

TECHNIKA - WARSZTAT - HANDEL

autoEXPERT

9
(323)

autoexpert.pl

wrzesień 2025

Rynek

SERMI – nowy standard
dostępu do danych
serwisowych

Technika i serwis

Świece zapłonowe
z metali szlachetnych

Nowoczesne układy
wydechowe

Czy ogniwa w pianie to
technologia przyszłości?

Hamulce i zawieszenie

Dźwięk piszczących
hamulców, a rodzaj usterki

Błędy przy serwisie hamulców

Serwisowanie pojazdów
elektrycznych – problemy
z hamulcami i zawieszeniem

Tuning zawieszenia
w praktyce warsztatowej

Blacharstwo i lakiernictwo

Zrównoważone
lakiernictwo –
rewolucja czy
konieczność?

Lakierowanie
części używanych



TEMAT WYDANIA

Hamulce i zawieszenie

LICENSED BY:

autoEXPERT

Pakiet dla motoryzacji

NEWSLETTERY

PORTAL

CZASOPISMO

KAMPANIE
MAILINGOWE

Informujemy branżę!

Zapraszamy do korzystania z naszych mediów i kanałów komunikacji
autoexpert.pl
autoEXPERT Online Newsletter

autoEXPERT

ravenmedia

Dwadzieścia lat w zamrażarce



Paweł Kruk
Redaktor naczelny
czasopisma „autoEXPERT”

Wreszcie doczekaliśmy. Po 21 latach niezmiennej ceny badań technicznych – 98 złotych – ministerstwo postanowiło rzucić kość. Od września za badanie samochodu osobowego kierowcy zapłacą 149 złotych. Czy to wystarczy? To jak pytanie, czy po dwudziestu latach suszy wystarczy jeden deszcz.

Matematyka jest bezlitosna. Gdyby cena badań technicznych podążała śladem minimalnej płacy, dziś wynosiłaby blisko 500 złotych. Właściciele stacji od lat balansują na granicy rentowności, więc ten pierwszy krok pozwoli im odetchnąć. Ale tylko odetchnąć.

Czy zdajemy sobie sprawę z rozmiaru problemu? W 2024 r. na polskich drogach było 21 519 wypadków drogowych, w których zginęło 1896 osób. Tymczasem statystyki badań technicznych są groteskowe. W Polsce tylko 2% kontrolowanych pojazdów otrzymuje wynik negatywny. W Belgii, Niemczech czy Finlandii to ponad 20%. Albo jesteśmy europejskim rajem mechanicznej doskonałości, albo pobieżność kontroli wynika z presji finansowej i z braku inwestycji w nowoczesny sprzęt diagnostyczny.

Jak wynika z badań przeprowadzonych przez dra inż. Sławomira Olszowskiego z Uniwersytetu Radomskiego, tylko 24% pojazdów uczestniczących w rzeczywistych kolizjach było całkowicie sprawnych przed zdarzeniem. 17% było niezgodnych z warunkami technicznymi, a u 11% stan techniczny mógł przyczynić się do wypadku. Gdy co czwarty pojazd uczestniczący w kolizji miał usterki, kwota 98 złotych okazywała się tragiczną oszczędnością.

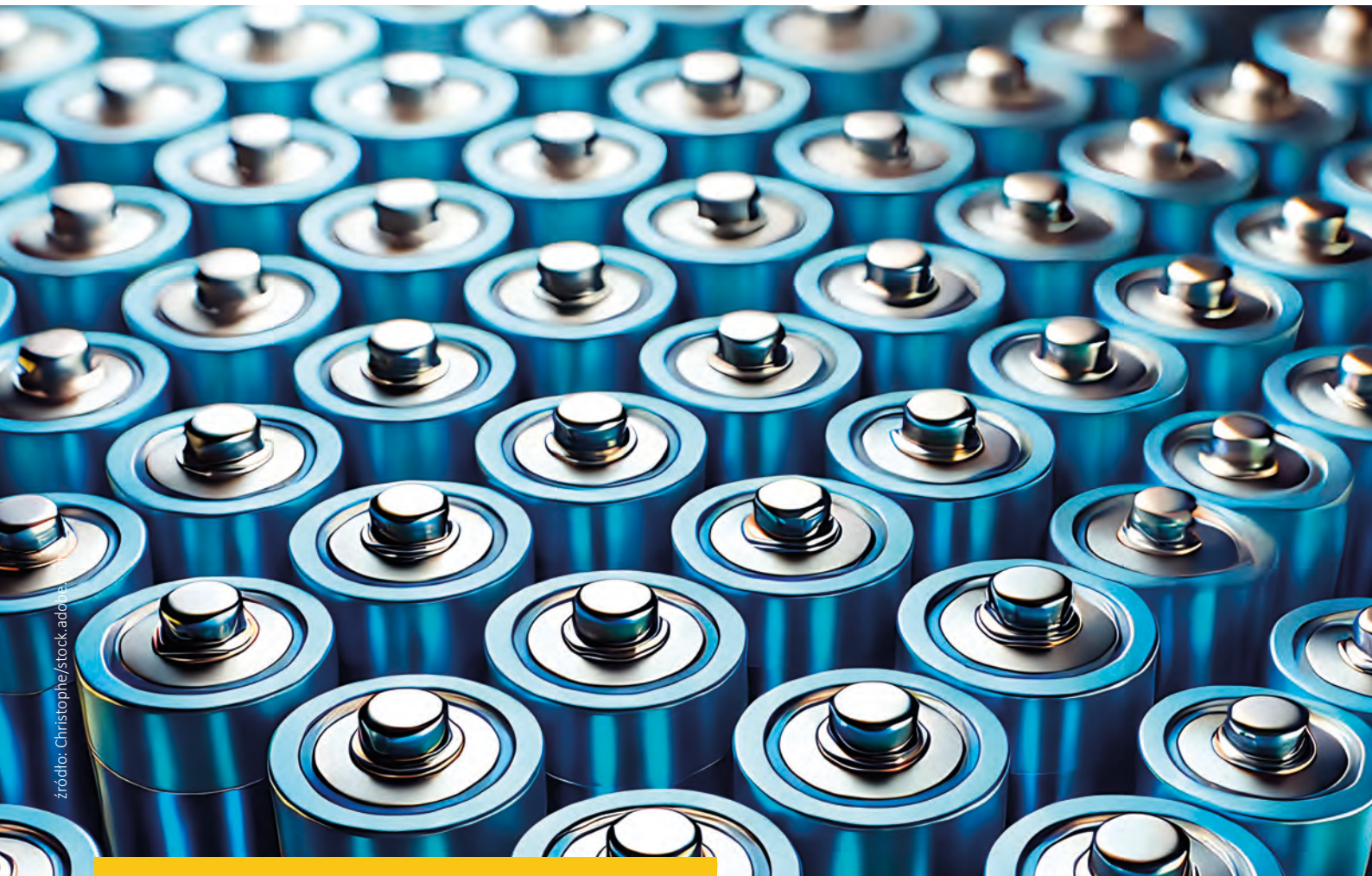
Stawka 149 złotych to krok w dobrą stronę, ale branża wskazuje na 200 złotych netto jako realną kwotę. To nadal jedna z najniższych opłat w UE – w wielu krajach płaci się równowartość 300-400 złotych, gdzie jakość badań stoi na odpowiednim poziomie.

Jednak obecna podwyżka to tylko rozwiązanie przejściowe. Prawdziwa reforma, która wciąż jest w trakcie przygotowań, ma być znacznie bardziej kompleksowa. Dopiero ona przyniesie większe zmiany: fotografowanie pojazdów podczas badania, z automatycznym przesyłaniem zdjęć do Centralnej Ewidencji Pojazdów, kary za spóźnione badania (tydzień opóźnienia oznacza podwójną stawkę).

Najważniejszy element zapowiadanej reformy to automatyczna waloryzacja. Koniec z dwudziestoletnim zamrażaniem cen. Opłaty zostaną powiązane ze wskaźnikami ekonomicznymi, więc nie będziemy świadkami takiej degradacji systemu w przyszłości. Warsztaty zyskają klientów – jedni będą serwisować auta przed badaniem, inni naprawiać wykryte usterki.

Po dwudziestu latach w zamrażarce czas wreszcie odmrozić system badań.

W Polsce tylko 2% kontrolowanych pojazdów otrzymuje wynik negatywny. W Belgii, Niemczech czy Finlandii to ponad 20%. Albo jesteśmy europejskim rajem mechanicznej doskonałości, albo pobieżność kontroli wynika z presji finansowej i z braku inwestycji w nowoczesny sprzęt diagnostyczny.



źródło: Christophe/stock.adobe

Spis treści 9/2025

RYNEK

- 10** SERMI: nowy standard dostępu do danych serwisowych

HAMULCE I ZAWIESZENIE

- 14** Dźwięk piszczących hamulców, a rodzaj usterki
- 17** Nie popełniaj tych błędów przy serwisie hamulców
- 22** Elektryki w serwisie – problemy z hamulcami i zawieszeniem

- 26** Tuning zawieszenia w praktyce warsztatowej

TECHNIKA I SERWIS

- 30** Świece zapłonowe z metali szlachetnych – innowacja czy marketing?
- 32** Nowoczesne układy wydechowe – szansa czy koszmar?

- 34** Ogniwa w pianie – technologia z przyszłości czy pułapka?

- 36** Mocowanie kół do samochodów elektrycznych

- 38** Od klucza udarowego po radio DAB

BLACHARSTWO I LAKIERNICTWO

- 40** Zrównoważone lakiernictwo – rewolucja czy konieczność?

- 41** Lakierowanie części używanych

PO GODZINACH

- 50** 3 minuty z... Wywiad z Grzegorzem Muchą



Bogdan Kruk
redaktor „autoEXPERTa”

„autoEXPERT” poleca

Nowoczesne systemy akumulatorowe wykorzystują technologię spieniania przestrzeni między ogniwami wysokonapięciowymi (high voltage – HV) specjalną pianką poliuretanową. Proces ten zapewnia mechaniczne unieruchomienie ogniw i izolację termiczną, a także zwiększa bezpieczeństwo w przypadku uszkodzenia lub przegrzania akumulatora. Choć technologia ta poprawia efektywność energetyczną i pozwala lepiej wykorzystać dostępną przestrzeń, w dłuższej perspektywie może oznaczać poważny problem dla warsztatów i właścicieli pojazdów.

str. 30

W NASTĘPNYM NUMERZE

TEMAT WYDANIA: AKUMULATORY

- **Akumulatory:** alternatory i prądnice, napędy alternatywne, elektryka i elektronika samochodowa, baterie w samochodach elektrycznych, recykling baterii i akumulatorów
- **Opony i koła:** najnowsze technologie, naprawa opon, wyważarki, montażownice, myjki do kół, systemy TPMS, handel oponami, przechowywanie i recykling, rynek warsztatów oponiarskich
- **Oświetlenie: technologie oświetlenia** – tradycyjne, LED, laserowe, oświetlenie dodatkowe, kontrola oświetlenia
- **Systemy wspomagające kierowcę:** utrzymanie pasa ruchu, aktywny tempomat, rozpoznawanie znaków, rozwój, obsługa, kalibracja

DODATEK TEMATYCZNY

- **Oleje dla motoryzacji:** oleje przekładniowe, oleje do silników z DPF/FAP, normy producentów samochodów, filtracja olejów,

REKLAMODAWCY

3M	47	NITERRA	31
ARNOTT	23	NOVOL	43
AXALTA	49	RAVEN MEDIA	
BASF	45	(AUTOPROMOCJA)	2, 51
CASTROL	52	SCHAEFFLER	25
EBC	17	SCHRAUBTEC	
FUCHS	9	(AUTOPROMOCJA)	39
KALIŃSKI – UKŁADY WYDECHOWE	33	SIDEM	21
MEWA	7	TEDGUM	29
		VALEO	19

ZOBACZ RÓWNIEŻ: [AUTOEXPERT.PL](https://www.autoexpert.pl)

TOP 3 na WWW
sierpień 2025

CZYLI NAJCHĘTNIEJ CZYTANE NA [AUTOEXPERT.PL](https://www.autoexpert.pl)

- 1. Pułapki przy wymianie rozrządu
- 2. BOSCH chce zostać liderem w branży HVAC i przejmuje działy klimatyzacji, wentylacji, ogrzewania
- 3. Co warto wiedzieć przed serwisem skrzyni DL382



JEŚLI CHCESZ REGULARNIE OTRZYMYWAĆ „AUTOEXPERTA”, ZAMÓW PRENUMERATĘ

Cena i warunki prenumeraty na 2025 rok:

- 150 zł – prenumerata roczna (10 wydań),
- 75 zł – prenumerata półroczna (5 wydań),
- 135 zł – przedłużenie prenumeraty rocznej (10 wydań w cenie 9 wydań).

Wysyłka prenumeraty jest uruchamiana po otrzymaniu wpłaty na rachunek bankowy (numer konta – patrz obok). Po dokonaniu płatności wysyłamy do Państwa również fakturę VAT. Koszty wysyłki czasopisma ponosi wydawca.

Dodatkowe informacje:

„autoEXPERT”: dział prenumeraty
tel. 71 78 23 187
e-mail: prenumerata@ravenmedia.pl

Jak zamówić prenumeratę?

Możesz wybrać jedną z poniższych opcji:

1. Wyślij do nas formularz zamówienia zamieszczony na stronie internetowej:
[autoexpert.pl](https://www.autoexpert.pl)

2. Skontaktuj się z nami:

- telefonicznie pod numerem: 71 78 23 187
- e-mailowo: prenumerata@ravenmedia.pl
- przez stronę internetową: [autoexpert.pl](https://www.autoexpert.pl)
- wysyłając zamówienie na adres: „autoEXPERT”, dział prenumeraty
ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław

3. Wpłać należność za prenumeratę na konto bankowe wydawnictwa:

Alior Bank SA
39 2490 0005 0000 4600 1058 0484
Nazwa odbiorcy: Raven Media Sp. z o.o.
ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław

**autoEXPERT**

Adres redakcji

ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław
tel. 71 78 23 180
e-mail: autoexpert@ravenmedia.pl
[autoexpert.pl](https://www.autoexpert.pl)

Redakcja

Redaktor naczelny
Paweł Kruk
tel. 608 600 110
e-mail: pawel.kruk@ravenmedia.pl

Redaktor

Wojciech Traczyk
tel. 537 568 468
e-mail: wojciech.traczyk@ravenmedia.pl

Redaktor

Bogdan Kruk
tel. 608 600 120
e-mail: bogdan.kruk@ravenmedia.pl

Redaktor

Anna Wasilewska-Stawiak
tel. 609 485 276
e-mail: anna.stawiak@ravenmedia.pl

Redakcja graficzna i skład

Eliza Przewoska
e-mail: eliza.przewoska@ravenmedia.pl

Reklama

Dyrektor reklamy marki autoEXPERT
Krzysztof Faściszewski
tel. 608 600 118
e-mail: krzysztof.fasciszewski@ravenmedia.pl

Anna Kruk

tel. 608 685 362
e-mail: anna.kruk@ravenmedia.pl

Dystrybucja

Prenumerata
tel. 71 78 23 187
e-mail: prenumerata@ravenmedia.pl

Administracja i finanse

Dyrektor
Anna Kruk
tel. 608 685 362
e-mail: anna.kruk@ravenmedia.pl

Wydawca

ravenmedia
Raven Media Sp. z o.o.
ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław

Dyrektor wydawniczy

Paweł Kruk
e-mail: pawel.kruk@ravenmedia.pl

Druk i oprawa

Grupa INTROMAX sp. z o.o. - Kraków

Licencja

VOGEL COMMUNICATIONS GROUP
Vogel Communications Group GmbH & Co. KG
Max-Planck-Str. 7-9
D-97082 Würzburg, Germany

auto auto kfz-betrieb
„autofachmann” „autokaufmann” „kfz-betrieb”

© The Polish edition of the Auto Expert is a publication of Raven Media Sp. z o.o., licensed by Vogel Communications Group GmbH & Co. KG, 97082 Würzburg/Germany.
© Copyright of the trademark „Auto Expert” by Vogel Communications Group GmbH & Co. KG, 97082 Würzburg/Germany.

Wszystkie nazwy handlowe i towarów, występujące w niniejszej publikacji, są znakami towarowymi zastrzeżonymi lub nazwami zastrzeżonymi odpowiednich firm odnośnych właścicieli i zostały zamieszczone wyłącznie celem identyfikacji. Wszelkie prawa zastrzeżone. Przedruk materiałów wyłącznie za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie prawo do skrótów i redakcyjnego opracowania tekstów przyjętych do druku. Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy Prawo prasowe.

Schaeffler integruje technologie Vitesco dla zrównoważonych rozwiązań napędowych



źródło: Schaeffler VLS

Firma **Schaeffler Vehicle Lifetime Solutions (VLS)** realizuje strategiczną integrację produktów **Vitesco Technologies**, poprzez zastosowanie technologii związanych z emisjami spalin (np. precyzyjnych czujników NOx), jednostek sterujących i zaawansowanych elementów mechatronicznych. Komponenty te są niezbędne do spełnienia rygorystycznych regulacji dotyczących emisji zanieczyszczeń, a jednocześnie zapewniają producentom pojazdów i organom regulacyjnym diagnostykę zgodną z przepisami.

Takie podejście gwarantuje wysoką jakość napraw, wspiera redukcję emisji CO₂ oraz zwiększa wydajność układu napędowego. Portal warsztatowy **REXP**ERT firmy Schaeffler umożliwia niezależnym warsztatom sprawne wprowadzanie i adaptację innowacji technologicznych.

Dzięki integracji produktów Vitesco z istniejącą infrastrukturą VLS, partnerzy sprzedażowi zyskują bezpośredni dostęp do kluczowych technologii w sprawdzonej jakości oryginalnego wyposażenia (OE), wspieranej przez stabilny łańcuch dostaw. Części, które wcześniej były dostępne wyłącznie w sieci serwisowej producenta pojazdu teraz są łatwiej dostępne dla klientów. Więcej informacji: vehiclelifetime-solutions.schaeffler.pl

Nowe klocki hamulcowe TRW do motocykli – zaawansowana technologia cierna od ZF

Nowa generacja klocków hamulcowych TRW do motocykli ma zapewnić motocyklistom skuteczność hamowania, większe bezpieczeństwo, a także wydajność w każdych warunkach.

Tym samym wspierają misję **ZF**, która polega na zapewnianiu ciągłości działania przedsiębiorstw. Nowe klocki hamulcowe TRW mają zapewnić lepszą przyczepność początkową oraz odporność na wysoką temperaturę, przy gwarancji niezawodnego hamowania nawet w trudnych warunkach.

Nowa mieszanka cierna nie zawiera miedzi, niklu ani antymonu, co zmniejsza negatywny wpływ na środowisko. Mimo zmniejszonej ilości pyłu hamulcowego klocki zapewniają wysoką skuteczność hamowania oraz mniej hałasu podczas jazdy. Wszystkie produkty z oferty ZF spełniają normy ECE-R90.

Więcej informacji: zf.com



źródło: zf.com

Arnott – kolejne produkty trafiają do oferty

Firma **Arnott Europe** rozszerzyła ofertę o kolejne produkty zawieszenia pneumatycznego i czujniki wysokości. Nowości skierowane są do właścicieli warsztatów obsługujących pojazdy premium, a także samochody dostawcze.

Najważniejszą premierą tego sezonu jest zestaw pomocniczych sprężyn powietrznych AH-5653 dedykowany marce Ford Transit V363 z przednim napędem i resorami piórowymi (od 2006 r.). Zestaw zawiera dwa 8-calowe miechy pneumatyczne ContiTech wraz z przewodami powietrznymi, zaworami i pozostałymi komponentami posiadającymi certyfikat TÜV. Do oferty dołączyły tylne amortyzatory

SK-5639 i SK-5640 przeznaczone do Land Rover Range Rover Velar L560 z roczników 2017 i nowszych, wyposażonych w zawieszenie adaptacyjne, pneumatyczne lub standardowe. Produkty zostały dostosowane dla optymalnego odwzorowania charakterystyki amortyzatorów oryginalnych.

Arnott wprowadził nowe czujniki wysokości w systemie Plug & Play. RH-5267 i RH-5268 dedykowane są do tylnej osi Cadillac CTS z lat 2008–2015. Dla pojazdów Chevrolet Silverado 1500 i GMC Sierra 1500 (2019–2022) dostępne są przednie czujniki RH-5685 i RH-5686. Tylne czujniki RH-5250 pasuje do Mitsubishi Pajero V8 i do Montero V9 od 2006 r.

Rozszerzono także zastosowania czujnika RH-3718, który teraz obsługuje wszystkie modele BMW serii 7 G70 z lat 2022–2025, dodatkowo do wcześniej obsługiwanych BMW, MINI Cooper, Rolls Royce oraz Alpina.

Więcej informacji: arnotteurope.com



źródło: Arnott Europe

Nowy rozdział w ofercie M-TECH – lampy zespolone serii WTL2xx

M-TECH posiada w swojej ofercie szeroki wybór żarówek ksenonowych i halogenowych, retrofitów LED, a także oświetlenia akcesoryjnego – od lamp roboczych po LED-bary i driving lighty. Teraz przyszedł czas na kolejną grupę asortymentową – lampy zespolone.

Do oferty firmy jako pierwsze trafiają 2 modele w czterech wariantach: WTL201L/R, a także WTL202L/R. Lampy zespolone to zintegrowane zespoły oświetlenia samochodowego, najczęściej montowane z tyłu pojazdu, które łączą w jednej obudowie kilka funkcji świetlnych. Zamiast instalować osobno kierunkowskaz, światło stopu, pozycyjne czy cofania – wszystkie te funkcje zawarte są w jednym „zespolu” oświetleniowym.

Oba modele zostały wykonane w technologii LED i są kompatybilne z instalacjami 12/24V. Posiadają pełną homologację ECE R148 i ECE R150, co oznacza, że mogą być

legalnie używane na drogach publicznych Unii Europejskiej.



źródło: M-TECH

Dodatkowo wyposażono je w dynamiczne kierunkowskazy oraz jednolite światło pozycyjne – bez widocznych punktów LED, co nadaje lampom nowoczesny i estetyczny wygląd. Oba modele występują w wersji prawej (R) oraz lewej (L) i posiadają zintegrowane podświetlenie tablicy rejestracyjnej.

Lampy zespolone WTL2xx wpisują się w filozofię marki M-TECH, która zakłada dostarczanie produktów o najlepszym stosunku jakości do ceny.

Więcej informacji: m-tech.pl

„To co robi,
robi naprawdę
doskonale.”

Mewa. Kompleksowy serwis odzieży roboczej.

Więcej informacji na ten temat:
mewa-service.pl/pelen-serwis

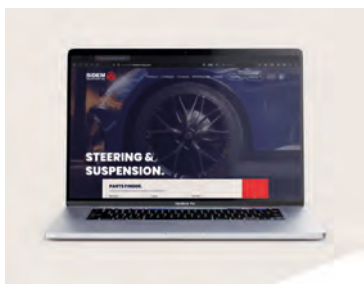
Cyfrowe narzędzia dla warsztatów samochodowych od Sidem

Firma **Sidem**, od 90 lat specjalizująca się w dziedzinie części układu kierowniczego i zawieszenia, uruchomiła nową stronę internetową z poradami oraz interaktywnymi narzędziami, z informacjami technicznymi i dokumentami. „Cyfrowy zestaw narzędzi” od Sidem zilustrowano zdjęciami i rysunkami.

Katalog online zawiera ponad 10000 części do 50 marek i 1170 modeli, a także instrukcje montażu i szczegółowe przekroje techniczne, cechy, zalety, nowości oraz produkty „przeprojektowane” przez firmę Sidem, w celu zwiększenia żywotności, a także podwyższenia bezpieczeństwa wybranych elementów. Narzędzie otrzymało nagrodę **American Auto**

Care Association za szybki silnik wyszukiwania i czytelność zamieszczonych prezentacji.

Ponadto na kanale Sidem na YouTube można znaleźć krótkie nagrania pokazujące, jak krok po kroku sprawdzać oraz naprawiać części układu kierowniczego i zawieszenia.



źródło: Sidem

Więcej informacji: sidem.eu

Po dwudziestu latach mają wzrosnąć opłaty za badania techniczne pojazdów

Po dwóch dekadach z tą samą stawką – 98 zł – rząd w końcu zapowiedział podwyżkę opłat za badania techniczne samochodów osobowych. Ma ona wynieść ok. 50 zł, co oznacza, że właściciele aut od września zapłacą 148 zł za obowiązkowy przegląd. To zmiana, o którą diagnosty i branża motoryzacyjna walczyli od lat. Zmiana długo oczekiwana, choć – zdaniem wielu – wciąż zbyt skromna. Nowe stawki mają obowiązywać od września 2025 r. To pierwsza realna zmiana od 2004 r., kiedy ustalono aktualnie obowiązującą stawkę.



źródło: SDCM

Branża wielokrotnie apelowała do kolejnych rządów, przedstawiając dane i skalę kosztów prowadzenia **SKP** na przestrzeni kolejnych lat. W tym samym czasie stawka za

przegląd techniczny pozostawała niezmienna.

Na konferencji prasowej wiceminister infrastruktury Stanisław Bukowiec dodał, że w pracach resortu dążono do zachowania balansu między interesem kierowców a stacji kontroli pojazdów, starając się znaleźć złoty środek. Warto dodać, że nawet po zapowiedzianej podwyżce Polska nadal pozostanie jednym z krajów z najniższymi opłatami za przegląd w Europie. Dla porównania, w Niemczech czy we Włoszech przegląd kosztuje nawet 2–3 razy więcej. Organizacje branżowe zapowiadają, że będą przyglądać się kolejnym krokom procesu legislacyjnego oraz liczyć nie tylko na zmianę rozporządzenia ze stawkami, ale i na przejrzyste mechanizmy waloryzacyjne w samej ustawie prawo o ruchu drogowym. Bo bez waloryzacji, przejrzystych zasad i realnego wsparcia dla małych stacji – sytuacja za kilka lat może wyglądać tak samo.

Więcej informacji:

sdcm.pl

Bosch i CARIAD rozwijają autonomiczną jazdę dzięki sztucznej inteligencji

Bosch i CARIAD zacieśniają współpracę w ramach **Automated Driving Alliance**, wspólnie opracowując oprogramowanie dla pojazdów wyposażonych w systemy wspomagania kierowcy i automatycznego prowadzenia na poziomach 2 i 3.

W projekcie wykorzystane są nowoczesne metody sztucznej inteligencji, które pozwolą stworzyć jeszcze bardziej wydajne i inteligentne systemy. Mają one działać w sposób naturalny i intuicyjny, zwiększając bezpieczeństwo oraz komfort podróży.

Pakiet oprogramowania obejmuje wszystkie kluczowe funkcje: od percepcji i interpretacji otoczenia, poprzez podejmowanie decyzji, aż po sterowanie pojazdem. Pierw-



źródło: CARIAD

sze rozwiązania są już testowane w flotach pojazdów i rozwijane na podstawie ogromnych zbiorów danych. Wersja produkcyjna ma być dostępna od połowy 2026 r.

Bosch i CARIAD stawiają również na multimodalne podejścia VLA (vision-language-action), które mogą jeszcze lepiej odwzorowywać sposób myślenia i reagowania człowieka, np. w sytuacjach zagrożenia. Więcej informacji: bosch-press.pl

PETRONAS Urania – odświeżona linia olejów dla pojazdów ciężarowych

PETRONAS Lubricants International (PLI) wprowadza na rynek odnowioną linię **PETRONAS Urania**: gamę olejów dla pojazdów ciężarowych.

Z tej okazji firma zorganizowała wydarzenie w Hiszpanii. Nowa odsłona została zaprojektowana z myślą o ewoluującym transporcie, produkty oparte są na opatentowanej technologii StrongTech™.

Premiera nowej linii związana była z wydarzeniem „Trusted Every Mile” zorganizowanym w Hiszpanii, na autostradzie A2 (KM103 między Madrytem a Katalonią), gdzie PETRONAS razem ze szkoleniowcami, prezentował ćwiczenia rozciągające dla długodystansowców.

Według danych DKV Mobility 73,2% flot ciężarowych w Polsce ma średni wiek niższy lub równy 5 lat. Rodzimi przewoźnicy, zwłaszcza na trasach międzynarodowych użytkują stosunkowo młody i nowoczesny park samochodowy. Jednak w przewozach krajowych, czy

lokalnych dalej możemy spotkać pojazdy starsze. Według danych ACEA z 2023 r., średni wiek pojazdów ciężarowych w Polsce wyniósł 13 lat.



źródło: PETRONAS

Dlatego produkty PETRONAS Urania zostały dostosowane do zróżnicowanych potrzeb użytkowników ciężarówek. Dzięki technologii StrongTech™, PETRONAS Urania wzmacnia strukturę oleju, co umożliwia wydłużenie okresów między wymianami, poprawia efektywność paliwową, zwiększa ochronę silnika oraz ogranicza przestoje pojazdów.

Więcej informacji:

pl.pli-petronas.com



TITAN GT1 PRO FPW03 – odpowiedź na problemy silników Stellantis

Olej TITAN GT1 PRO FPW03 SAE 5W-30 został nominowany w konkursie Produkt Roku 2025 marki medialnej autoEXPERT. O tym innowacyjnym produkcie rozmawiamy z Łukaszem Hercogiem, Product Managerem w firmie Fuchs Oil Corporation (PL).

autoEXPERT: Panie Łukaszu, co sprawia, że olej TITAN GT1 PRO FPW03 wyróżnia się w ofercie FUCHS?

Łukasz Hercog: Przede wszystkim jest to produkt, o który nasze R&D we Francji oraz w Niemczech intensywnie się starało. Musieliśmy znaleźć odpowiednią recepturę oraz odpowiednich dostawców surowców, żeby móc spełnić rygorystyczną normę Stellantis FPW9.55535/03. Ta norma opiera się na ACEA C3, ale Stellantis wymaga dodatkowo przeprowadzenia wielu własnych testów – zarówno silnikowych, jak i tych na kompatybilność – z uszczelnieniami czy z mieszankami gum używanych w pasku rozrządu.

Aktualna sytuacja na rynku wygląda tak, że zaaprobowane oleje można policzyć na palcach jednej ręki. Co prawda, ze względu na długotrwałe procedury, nie mamy jeszcze oficjalnego dopuszczenia ze strony Stellantis, ale testy wykonane w zewnętrznych laboratoriach potwierdzają, że nasza formuła spełnia – a nawet przewyższa – wymagania tej normy.

Wspomniał Pan o nowej normie Stellantis. Dlaczego w ogóle była potrzebna jej zmiana?

To wynika bezpośrednio z problemów, które ujawniły się w silnikach PureTech. Na początku te silniki pracowały z paskiem rozrządu w kąpiel olejowej – według normy PSA B71-2010 w klasie OW-20. Ta kąpiel miała wydłużyć życie pasków nawet do 200 tys. km, podczas gdy przy suchym pasku jest to zakres 70-120 tys. km.

Niestety, skład mieszanki gumy tych pasków był niekompatybilny z olejem silnikowym. Dosić szybko pojawiały się pęknięcia w pasku, wykruszenia elementów, które zatykały sito olejowe i dostawały się do silnika, powodując niedostateczne smarowanie. Zdarzały się awarie całych silników. Były liczne reklamacje, nawet pozwy zbiorowe względem Stellantis. Dlatego opracowano nową specyfikację.

Oprócz problemów z paskiem rozrządu, użytkownicy PureTech skarżą się też na nadmierne zużycie oleju.

Jak Państwa nowy olej radzi sobie z tym problemem?

Tutaj kluczowe jest użycie odpowiedniej jakości olejów bazowych, które są bardzo odporne na utlenienie i starzenie się. Stosowanie wyłącznie topowych jakości olejów bazowych zabezpiecza przed nadmiernym zużyciem, starzeniem i utlenieniem. Nowa norma wymaga także bardzo długich testów kompatybilności z różnymi gumami, żeby sprawdzić czy po zanurzeniu w oleju dana mieszanka nie pęcznieje, nie kruszy się, nie zmienia twardości.

Jedną z kluczowych właściwości tego oleju jest ochrona przed LSPI. Czy może Pan wyjaśnić, dlaczego to zagadnienie jest tak istotne?

LSPI to Low Speed Pre-Ignition – spalanie, które można porównać do spalania stukowego, gdy zapłon mieszanki następuje przed iskrą ze świecy. To zjawisko zaobserwowano po raz pierwszy kilkanaście lat temu w silnikach po downsizingu – gdy zmniejszono pojemność, dodano

turbo dla lepszej dynamiki oraz paliwooszczędności. Skorelowano występowanie tego zjawiska ze składem oleju. Zauważono, że częściej pojawia się ono w mieszankach, w których układ detergentowy jest oparty o związki wapnia. Gdy system oparty jest o związki magnezu, LSPI występuje bardzo rzadko. Pierwsze badania zrobił General Motors, który nawet wymógł na API normę SN PLUS.

Co by Pan poradził właścicielom pojazdów Stellantis, którzy borykają się z problemami silników PureTech?

Zdecydowanie warto przejść na nowy olej, ale rekomenduję także sprawdzenie stanu paska rozrządu. Znane mi są przypadki, że w tych silnikach, po 40 tys. km przebiegu, pasek był już popękany. Olej nie jest lekarstwem – może zapobiegać zjawiskom, ale nie naprawi silnika.

A kiedy warsztat może mieć pewność, że wybiera właściwy olej do konkretnego pojazdu?

Mamy narzędzie „Dobierz olej” na naszej stronie internetowej – wyszukiwarkę aktualizowaną na bieżąco. Można filtrować po marce, modelu, roczniku. W odpowiedzi dostaniemy pojedynczy produkt lub zestaw produktów nadających się do danego zastosowania.

FUCHS to globalna firma z długą tradycją. Jak kwestie ekologii wpływają na rozwój nowych produktów?

Kładziemy mocny nacisk na to, żeby nasze produkty jak najmniej obciążały środowisko. TITAN GT1 PRO FPW03 5W-30, też jest bardziej paliwooszczędny niż typowe oleje 5W-30 – nie tylko jako świeży, ale również po pracowaniu w silniku.

Jako jedyni w Europie używamy małych opakowań wykonanych w 100% z plastiku po recyklingu, co pozwala ograniczyć wprowadzanie na rynek tysięcy ton tego tworzywa. Wszystkie nasze produkty od 2020 r. są z zerowym bilansem emisji CO₂. Emisje równoważymy uczestnictwem w certyfikowanych projektach międzynarodowych: wymiana tyś. fików kuchenek w Afryce, wspieranie budowy elektrowni wodnej w Indiach. Mamy już 20 tys. metrów kwadratowych systemów solarnych na naszych obiektach produkcyjnych.

Proszę jeszcze powiedzieć, jakie są plany FUCHS na przyszłość – w kontekście nowych technologii?

Już opracowaliśmy olej do silników zasilanych wodorem – nie ogniw paliwowych, ale silników ICE spalających wodór. To technologia przyszłości, ale problematyczna dla środków smarnych ze względu na olbrzymią ilość wody powstającej przy spalaniu. Nasz olej dobrze separuje wodę i jest odporny na hydrolizę. Mamy też dwie platformy technologiczne: BluEV Technology dla hybryd oraz Fuchs BluEV *stricte* dla samochodów elektrycznych. Nasza fabryka w Chinach już produkuje środki smarne do różnych układów pojazdów elektrycznych – od przeniesienia mocy po bezpośrednie chłodzenie silników i baterii. Jak widać więc przygotowujemy się na przyszłość motoryzacji we wszystkich jej kierunkach. ©



Łukasz Hercog
Menedżer Produktu ds. Motoryzacyjnych
Środków Smarnych, Fuchs Oil Corporation (PL)

**TITAN GT1 PRO
FPW03 SAE 5W-30 –
olej silnikowy**



**Fuchs Oil Corporation
(PL) Sp. z o.o.**

ul. Kujawska 102, 44-101 Gliwice
gliwice@fuchs.com
www.fuchs.com/pl

kategoria
Chemia motoryzacyjna

C03

numer do
głosowania

więcej o produkcie
na stronie:



Dane serwisowe

SERMI – nowy standard dostępu do danych serwisowych

Certyfikacja SERMI, która na polskim rynku funkcjonuje od kwietnia br., otwiera niezależnym warsztatom dostęp do danych umożliwiających wykonywanie napraw i czynności serwisowych różnych systemów zabezpieczeń samochodów. Choć uzyskanie tego certyfikatu nakłada na warsztaty określone obowiązki, jest jednocześnie jedyną drogą, żeby móc konkurować z autoryzowanymi serwisami w takich obszarach, jak kodowanie kluczy czy serwisowanie immobilizerów.

Wojciech Traczyk



Wojciech Traczyk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

Współczesne samochody stają się coraz bardziej zaawansowanymi maszynami albo wręcz komputerami na kółkach. Z jednej strony otwiera to przed nimi szersze możliwości, czego efektem są nowe funkcjonalności, z drugiej jednak – pojawiają się kolejne wyzwania związane z ich diagnostyką. Żeby móc taki samochód poprawnie zdiagnozować, a następnie naprawić, niezbędny jest dostęp do odpowiednich informacji technicznych, w tym danych serwisowych.

Problem jednak polega na tym, że informacje te mają producenci samochodów, a w ich interesie nie leży udostępnianie ich wszystkim zainteresowanym. Co więcej, zapewne najchętniej nie udostępniłby ich w ogóle niezależnym podmiotom, zmuszając tym samym kierowców do napraw wyłącznie w autoryzowanych serwisach. Warsztat, który nie ma dostępu do odpowiednich danych serwisowych, nie miałby możliwości obsługi najnowszych pojazdów.

W obronie niezależnego rynku warsztatów samochodowych stanęli jednak rządzący, którzy wymuszają na producentach aut dzielenie się takimi informacjami. Do tej grupy regulacji zalicza się również system certyfikacji SERMI, który na polskim rynku zaczął funkcjonować od 1 kwietnia 2025 r.

CZYM DOKŁADNIE JEST SERMI?

System certyfikacji SERMI (*Scheme for Electronic Vehicle Repair and Maintenance Information*) to europejska inicjatywa, której celem jest standaryzacja i zabezpieczenie dostępu do danych niezbędnych do naprawy i konserwacji pojazdów (zwłaszcza w obszarze systemów związanych z ich zabezpieczeniem). Powstała z myślą o wyrównaniu warunków działalności niezależnych warsztatów i autoryzowanych serwisów, zapewniając im nieograniczony i ustandaryzowany dostęp do tych samych danych serwisowych, bez których profesjonalna obsługa nowych samochodów jest niemożliwa.

Podstawą prawną dla tego systemu jest Rozporządzenie (UE) 2018/858, które weszło w życie w 2020 r. i w kolejnych latach zostało uzupełnione o dodatkowe regulacje, takie jak Rozporządzenie (UE) 2021/1244. Pierwszym krajem, w którym wdrożono ten system, była Szwecja (w październiku 2023 r.). Obecnie funkcjonuje on już w większości państw zachodniej Europy, a pierwszym państwem ze środkowo-wschodniej Europy, w którym warsztaty mogą ubiegać się o certyfikat SERMI, została od kwietnia br. Polska.

System SERMI jest bardzo istotną regulacją w kontekście całej branży motoryzacyjnej, ponieważ gwarantuje niezależnym warsztatom dostęp do tych samych informacji, które znajdują się w posiadaniu serwisów producentów. Tym samym warsztaty te będą mogły świadczyć usługi o porównywalnym poziomie profesjonalizmu.

Szczególne znaczenie ma to w kontekście obsługi systemów zabezpieczeń pojazdów – takich jak elektroniczne kluczyki, immobilizery, centralne jednostki sterujące, blokowanie nieautoryzowanego użycia czy ułatwianie lokalizacji pojazdu – których prawidłowe działanie jest niezbędne dla ochrony auta przed kradzieżą. Uzyskanie certyfikatu SERMI jest dziś konieczne, aby móc legalnie wykonywać te prace, ponieważ potwierdza on, że warsztat może wykonać taką usługę zgodnie z rygorystycznymi standardami bezpieczeństwa.

I co najważniejsze, koncerny motoryzacyjne nie mogą odmówić udzielenia takich informacji ani zażądać od niezależnych warsztatów opłat czy spełnienia dodatkowych wymagań.

JAKIE KORZYŚCI MOŻE PRZYNIEŚĆ WARSZTATOM UZYSKANIE CERTYFIKATU SERMI?

Certyfikacja SERMI nie jest obowiązkowa. Staje się jednak konieczna dla tych warsztatów, które chcą poszerzyć zakres swojej działalności o naprawy i obsługę systemów bezpieczeństwa, w tym obsługę zaawansowanych systemów antykradzieżowych. Posiadanie tego certyfikatu umożliwia realizowanie usług na najwyższym poziomie, z zachowaniem pełnego bezpieczeństwa i zgodności z wymogami producentów.

Największą zaletą z uzyskania certyfikatu SERMI jest oczywiście uzyskanie dostępu do danych, które są nie-

zbędne do przeprowadzania wspomnianych wyżej napraw i konserwacji. Co ważne, dostęp do wszystkich informacji serwisowych uzyskuje się dzięki jednej, wspólnej autoryzacji, która obejmuje wiele marek samochodów dostępnych na rynku europejskim. To ułatwia i usprawnia pracę serwisu, eliminując konieczność osobnych dostępu do każdego producenta.

Posiadanie certyfikatu SERMI może też przełożyć się na wzmocnienie wizerunku warsztatu, zwiększając zaufanie klientów. Będą oni mieli pewność, że naprawy są realizowane zgodnie z najwyższymi standardami i najnowszymi regulacjami. Z punktu widzenia organizacji firmy certyfikacja pomaga także usprawnić wewnętrzne procedury i procesy, co może się przełożyć na wzrost efektywności działalności warsztatu.

System SERMI zwiększa również kwestie bezpieczeństwa danych warsztatu, wprowadzając rygorystyczne standardy ochrony przed nadużyciami i nieautoryzowanym dostępem do poufnych informacji serwisowych. Tylko upoważnione i zweryfikowane podmioty mogą korzystać z tych danych, co minimalizuje ryzyko wykorzystywania informacji w nielegalny sposób.

Warto też podkreślić, że proces certyfikacji wiąże się także z podniesieniem kwalifikacji pracowników. Warsztat musi zapewnić pracownikom, którzy mają uzyskać certyfikat SERMI, specjalistyczne szkolenia oraz uzyskanie odpowiednich uprawnień. Bez tego bowiem nie ma gwarancji, że warsztaty i ich pracownicy będą odpowiedzialnie korzystać z danych dotyczących bezpieczeństwa pojazdów.

PROCES CERTYFIKACJI SERMI – KROK PO KROKU

Proces uzyskiwania certyfikatu SERMI jest szczegółowo uregulowany i wymaga od warsztatów spełnienia określonych wymogów. Procedura rozpoczyna się od kontaktu niezależnego warsztatu z akredytowaną jednostką certyfikującą (*Conformity Assessment Bodies – CAB*). Odpowiada ona za weryfikację i zatwierdzanie zgodności zgłaszających się podmiotów z wymaganiami systemu SERMI. W Polsce status takiej jednostki jako pierwsza (i na razie jedyna) uzyskała DEKRA *Certification*.

Pierwszym krokiem jest pobranie i dokładne wypełnienie kompletnej dokumentacji rejestracyjnej. Dokumenty te należy przesłać do DEKRA *Certification* na wskazany adres e-mail. Po ich otrzymaniu DEKRA wystawia fakturę za pierwszy etap zlecenia.

Po podpisaniu umowy i dokonaniu opłaty klient udostępnia jednostce certyfikującej wymaganą dokumentację za pośrednictwem dedykowanej platformy I-check. Będzie to centralne miejsce komunikacji i wymiany dokumentów między warsztatem a jednostką certyfikującą.

Weryfikacja dokumentów obejmuje dokładne sprawdzenie legalności działania warsztatu, potwierdzenie jego rejestracji, ubezpieczenia działalności i innych aktualnych zezwoleń. Ponadto zweryfikowane są kwalifikacje personelu, w tym kontrolowana jest m.in. przeszłość kryminalna pracowników.

Po spełnieniu wszystkich wymagań CAB wydaje certyfikat SERMI. Pozwala on warsztatowi i jego wybranym pracownikom na dostęp do chronionych danych technicznych, które dotyczą systemów bezpieczeństwa pojazdów.

Nasi EXPERCI



Kamil Broncel
starszy specjalista ds.
techniczno-handlowych,
Texa



Krzysztof Skrzypczak
przedstawiciel techniczno-
handlowy z Działu Wyposażenia
Warsztatowego,
HELLA Polska



Wojciech Jagodziński
Dyrektor Handlowy Wyposażenia
Warsztatów i Akcesoriów,
Inter Cars

Najpierw certyfikowany jest warsztat, następnie poszczególni, wskazani we wniosku pracownicy otrzymują indywidualne kody dostępu do aplikacji. Będą się nimi posługiwać każdorazowo przy naprawie czy innych czynnościach serwisowych związanych z danym systemem bezpieczeństwa.

Poprzez wspomnianą aplikację certyfikowany pracownik warsztatu będzie uzyskiwał jednorazowy dostęp do informacji o samochodzie poprzez zeskanowanie lub ręczne wprowadzenie jego numeru VIN. Warto zaznaczyć, że pracownik warsztatu utraci swój dostęp w przypadku zmiany miejsca zatrudnienia. W takiej sytuacji będzie musiał uzyskać nowy certyfikat.

Certyfikat SERMI jest ważny przez 5 lat. W tym czasie warsztat podlega przynajmniej jednej anonimowej, niezapowiedzianej inspekcji, której celem jest weryfikacja zgodności z wymogami systemu. Inspekcja ta ma na celu potwierdzenie, że warsztat nie tylko spełnia ustalone standardy na papierze, lecz także w praktyce realizuje wysokie wymogi bezpieczeństwa i jakości usług.

W określonych sytuacjach (np. gdy podczas wcześniejszej inspekcji stwierdzono niezgodności, wpłynęły skargi na warsztat lub pracownika) może zostać przeprowadzona inspekcja dodatkowa. Jej celem jest wyjaśnienie nieprawidłowości i potwierdzenie, że warsztat i pracownik spełniają wymogi systemu SERMI.

WYZWANIA ZWIĄZANE Z UZYSKANIEM CERTYFIKATU SERMI

O uzyskanie certyfikatu SERMI może starać się każdy warsztat, jednak niektóre wymogi mogą okazać się zbyt dużymi barierami, zwłaszcza dla najmniejszych firm.

Krzysztof Skrzypczak, przedstawiciel techniczno-handlowy z Działu Wyposażenia Warsztatowego w **HELLA Polska**, wymienia najważniejsze wymogi formalno-administra-

cyjne, które są niezbędne do pozytywnego przejścia procesu certyfikacji:

- obowiązkowe ubezpieczenie OC (min. 1 mln euro za szkody osobowe i 0,5 mln euro za szkody majątkowe),
- certyfikacja tylko dla pracowników zatrudnionych na umowę o pracę i z zaświadczeniem o niekaralności,
- uzyskanie indywidualnego certyfikatu dla każdego pracownika,
- konieczność przechowywania dokumentacji napraw do 5 lat,
- ryzyko utraty certyfikatu m.in. za działania wpływające na emisję spalin lub bezpieczeństwo (np. *chiptuning*, usuwanie immobiliserów).

Proces certyfikacji SERMI wiąże się też z kosztami. Uzyskanie certyfikatu dla warsztatu (i jednego pracownika) kosztuje 3499 zł netto, natomiast za każdego kolejnego pracownika trzeba będzie zapłacić dodatkowo 1099 zł. Do tego należy doliczyć koszt inspekcji (1500 zł) i ewentualnie koszt inspekcji dodatkowej (2000 zł).

Trzeba też pamiętać o ewentualnych inwestycjach w sprzęt IT (komputer diagnostyczny, stabilny internet, zabezpieczenia cyfrowe, urządzenia podtrzymujące napięcie). Mogą one zwiększyć koszt całego procesu do nawet kilkudziesięciu tysięcy złotych.

– *Fragmentacja wymagań producentów i złożoność procesu certyfikacji nadal są istotnym wyzwaniem dla warsztatów w Polsce. Do tego producenci wciąż różnicują zakres udostępnianych danych, co utrudnia przejrzystość i planowanie prac* – mówi **Krzysztof Skrzypczak**. I dodaje, że wokół tematu SERMI narosło wiele mitów, często powielanych w mediach społecznościowych. Warto więc sięgać do sprawdzonych źródeł, np. dedykowanych stron internetowych **DEKRA Certification** czy **Hella Gutmann**.

Kamil Broncel, starszy specjalista ds. techniczno-handlowych w firmie **Texa**, zwraca uwagę, że na chwilę obecną warsztaty niezależne nie odczuwają jeszcze istotnych trudności związanych z brakiem certyfikatu SERMI.

W przeważającej większości bowiem obsługują pojazdy pogwarancyjne, które nie podlegają wymogom tego systemu.

– *Nawet w przypadku świadczenia usług dotyczących pojazdów objętych gwarancją są to zazwyczaj czynności eksploatacyjne, takie jak wymiana opon (w tym obsługa systemów TPMS), serwis klimatyzacji czy inne rutynowe naprawy, które nie wymagają dostępu do chronionych danych objętych regulacjami SERMI. W związku z tym na obecnym etapie wdrażania systemu wpływ jego wymogów na codzienną działalność warsztatów pozostaje ograniczony* – wyjaśnia **Kamil Broncel**.

ZA CO MOŻNA STRACIĆ CERTYFIKAT SERMI?

- wykonywanie następujących czynności: *chiptuning*, usuwanie lub dezaktywacja systemów kontrolujących emisję spalin, instalowanie urządzeń ograniczających skuteczność systemów emisji, ingerencje w sterownik silnika, wyłączanie immobiliserów, manipulacja wskazaniami drogomierzy,
- brak ważnego ubezpieczenia OC warsztatu,
- brak rejestracji napraw z użyciem kodu SERMI,
- korzystanie z części zamiennych niewiadomego pochodzenia,
- niezgodność dokumentacji wymaganej w procesie uzyskania certyfikatu.

CERTYFIKAT SERMI – NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE

- Data wprowadzenia na polskim rynku: 1 kwietnia 2025
- Jednostka certyfikująca (CAB): DEKRA Certification
- Ważność certyfikatu SERMI: 60 miesięcy
- Koszt uzyskania certyfikatu dla warsztatu i jednego pracownika: 3499 zł (netto)
- Koszt uzyskania certyfikatu dla dodatkowego pracownika: 1099 zł (netto)
- Koszt niezapowiedzianej inspekcji: 1500 zł (netto)
- Koszt inspekcji dodatkowej: 2000 zł (netto)
- Wartość obowiązkowego ubezpieczenia OC warsztatu:
 - za szkody osobowe: 1 mln euro
 - za szkody majątkowe: 0,5 mln euro

Jednocześnie dodaje, że warto jednak pamiętać, że wszyscy, którzy prowadzą prace przy systemach odpowiedzialnych za zabezpieczenie pojazdu i dostęp do niego (czyli np. kodowanie kluczyków, wymianę zamków czy wymianę sterowników odpowiadających za rozruch pojazdu) będą musieli się przygotować na uzyskanie tego certyfikatu. Bez niego bowiem przeprowadzenie wymienionych prac będzie niemożliwe do wykonania w legalny sposób.

– Z naszego punktu widzenia dostęp do danych diagnostycznych jest ujednolicony, tak aby użytkownik nie odczuł różnicy w komunikacji diagnostycznej między pojazdami. Nie wykluczamy jednak, że na drodze rozwoju naszego oprogramowania w przyszłości natrafimy na funkcje diagnostyczne, które mogą być zablokowane certyfikatem SERMI. Wówczas również i od naszych klientów będzie wymagane posiadanie wspomnianego certyfikatu – dodaje przedstawiciel firmy **Texa**.

WARSZTATY MOGĄ LICZYĆ NA WSPARCIE

Proces certyfikacji SERMI, choć nie jest specjalnie skomplikowany, może jednak przysporzyć pewnych problemów właścicielom warsztatów, a z pewnością zabierze cenny czas. Dlatego też firma **Inter Cars** oferuje kompleksowe wsparcie swoim partnerom w uzyskaniu tego certyfikatu.

– Pomagamy w przygotowaniu do certyfikacji SERMI, dostarczamy sprzęt i wiedzę, organizujemy szkolenia oraz oferujemy usługę zdalnej diagnozy z użyciem narzędzi OEM (oferta Repairify – AS-TECH w **Inter Cars**) – mówi **Wojciech Jagodziński**, dyrektor handlowy wyposażenia warsztatów i akcesoriów w **Inter Cars**. – Wsparcie warsztatów niezależnie (zarówno w zakresie hardware'u, jak i legislacji), nie ograniczając dostępu do usług, a wręcz przeciwnie.

Według **Wojciecha Jagodzińskiego** SERMI może być

punktem wyjścia do budowania głębszych relacji z warsztatami, które chcą rozwijać ofertę o usługi zabezpieczeń (np. kodowanie kluczy, sterowniki immobilizera).

– Dla wielu to nowość, dlatego wspieramy warsztaty sprzętowo, szkoleniowo i formalnie, stając się realnym partnerem technologicznym – dodaje specjalista z **Inter Cars**.

– Hella Gutmann ma własny certyfikat SERMI, ponieważ potrzebuje dostępu do danych producentów w ramach usług, takich jak infolinia techniczna czy macs-Remote – tłumaczy **Krzysztof Skrzypczak** i kontynuuje: – Jako dostawca usług, który działa w imieniu warsztatów Hella Gutmann musi spełniać wymogi tzw. autoryzacji łańcuchowej. Zarówno pracownik Hella Gutmann, jak i pracownik warsztatu muszą mieć ważny certyfikat SERMI w przypadku np. kodowania kluczy lub modułów immobilizera albo uzyskiwania schematów lub instrukcji demontażu elementów zabezpieczeń.

I choć certyfikaty SERMI to obecnie „gorący” temat, trzeba mieć świadomość, że obejmują one tylko pewien niewielki wycinek działalności warsztatowej. **Kamil Broncel** podkreśla, że oprogramowanie diagnostyczne **Texa** w związku z wprowadzeniem systemu SERMI nie wymaga modyfikacji, ponieważ

jego funkcjonalność nie wchodzi w zakres regulacji objętych tym systemem. Użytkownicy tych urządzeń mają dostęp do pełnej funkcjonalności testera niezależnie od posiadania certyfikatu SERMI.

– W **Texa** nieustannie monitorujemy zmiany w przepisach i standardach branżowych, aby zapewnić pełną zgodność naszych produktów z obowiązującymi regulacjami – podkreśla **Kamil Broncel**. I dodaje: – Warto też pamiętać, aby nie mylić funkcji zabezpieczonych certyfikatem SERMI, odpowiedzialnych za zabezpieczenie czy też rozruch pojazdu od zabezpieczenia pojazdu przez cyberatakami lub nieuprawnionym dostępem, czyli tzw. SGW. **Texa** na drodze umów z producentami pojazdów odblokowuje samochody osobowe i dostawcze wyposażone w SGW, potocznie zwane bramkami diagnostycznymi. Tutaj również warto podkreślić, że nasi klienci mogą spać spokojnie, bo odblokowanie bramek odbywa się niezależnie od posiadania certyfikatu SERMI.

Zachodząca obecnie transformacja cyfrowa stawia przed branżą warsztatową spore wyzwania związane przede wszystkim z pozyskiwaniem danych. Już w najbliższej przyszłości może być to kluczowy aspekt z punktu widzenia rozwoju rynku warsztatów samochodowych. System certyfikacji SERMI jest rozwiązaniem, które pokazuje, że niezależne warsztaty mogą liczyć na wsparcie właśnie w tak drażliwych kwestiach, jak pozyskiwanie danych niezbędnych do wykonywania określonych czynności serwisowych.

Na rynku niemieckim, na którym system certyfikacji SERMI funkcjonuje od kwietnia 2024 r., wydano do tej pory ponad 4000 certyfikatów. Okazuje się jednak, że wiele małych i niezależnych warsztatów całkowicie zrezygnowało z ubiegania się o akredytację do tego systemu. Może to prowadzić do dalszej konsolidacji rynku, a jednocześnie do eliminowania z niego najmniejszych i najsłabszych graczy. ☺



Klocki i tarcze hamulcowe

Dźwięki piszczących hamulców, a rodzaj usterki

Niepożądane dźwięki dochodzące z układu hamulcowego to jeden z najczęstszych powodów reklamacji w warsztatach samochodowych. Skrzypienie i piski mogą mieć wiele przyczyn – od zużycia materiałów ciernych, przez błędy montażowe, po zjawiska typowe dla określonych warunków eksploatacyjnych. Aby szybko zlokalizować źródło problemu i skutecznie go wyeliminować, potrzeba umiejętności trafnej analizy objawów akustycznych i używania odpowiednich narzędzi diagnostycznych.

Bogdan Kruk

W codziennej praktyce warsztatowej mechanicy regularnie spotykają się z klientami, którzy skarżą się na nietypowe dźwięki pojawiające się podczas hamowania. Zakres zgłaszanych objawów jest szeroki – od głuchego dudnienia przy intensywnym wytracaniu prędkości, przez lekkie stukanie na nawierzchniach z kostki kamiennej, aż po przenikliwy pisk tuż przed zatrzymaniem pojazdu.

Warto zaznaczyć, że nie każdy odgłos oznacza usterkę. W wielu przypadkach dźwięki mają podłoże konstrukcyjne i są w pełni zamierzone przez producenta pojazdu. Podstawą skutecznej diagnostyki jest więc umiejętność odróżnienia zjawisk akustycznych, które mieszczą się w normie, od objawów wskazujących na nieprawidłowości.

Nowoczesne układy hamulcowe cechują się coraz większą złożonością – zarówno konstrukcyjną, jak i funkcjonalną. Zaawansowane narzędzia, takie jak testery z komunikacją w czasie rzeczywistym z komputerem pokładowym, pozwalają dziś na znacznie do-

kładniejszą analizę nieprawidłowości akustycznych niż jeszcze kilka lat temu.

AKUSTYCZNA I ELEKTRONICZNA SYGNALIZACJA ZUŻYCIA KŁOCKÓW

Do akustycznych zjawisk, które uznaje się za typowe, zalicza się przede wszystkim odgłosy wynikające z właściwości konstrukcyjnych danego modelu pojazdu. Przykładem może być mechaniczny wskaźnik zużycia okładzin – cienka sprężyna lub blaszka stalowa umieszczona przy krawędzi stalowego nośnika klocka hamulcowego.

Po osiągnięciu określonego stopnia zużycia okładziny element ten zaczyna ocierać się o powierzchnię roboczą tarczy, generując charakterystyczny, wysoki pisk słyszalny nawet przy nieaktywnym układzie hamulcowym. Tego rodzaju dźwięk pełni funkcję ostrzegawczą i informuje kierowcę, że grubość materiału ciernego zbliża się do wartości granicznej, a klocki wymagają wymiany.



Bogdan Kruk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

W nowoczesnych konstrukcjach coraz częściej stosuje się elektroniczne czujniki zużycia, które przesyłają dane bezpośrednio do pokładowego systemu diagnostycznego. W pojazdach nowszej generacji informacje o konieczności wymiany klocków pojawiają się jako komunikat na desce rozdzielczej, co eliminuje konieczność opierania się wyłącznie na sygnałach akustycznych.

CHARAKTERYSTYKA CZĘSTOTLIWOŚCIOWA HAŁASÓW HAMULCOWYCH

Nieprawidłowe odgłosy układu hamulcowego można klasyfikować według charakterystyki częstotliwościowej, co istotnie ułatwia to lokalizację źródła problemu. Hałasy niskoczęstotliwościowe (poniżej 300 Hz) przyjmują postać głębokiego buczenia, wibracji, dudnienia lub rezonansowych drgań.

Zjawiska te wynikają najczęściej z mikrodrgań komponentów układu hamulcowego, przede wszystkim tarcz hamulcowych. Ich przyczyną bywa niewłaściwe osadzenie tarczy na piaście – spowodowane m.in. odkształceniem powierzchni przylegania, deformacją tarczy, nadmiernym biciem promieniowym lub osiowym, a także defektami powierzchni roboczej tarczy w postaci pęknięć, przegrzanych punktów (hotspotów) czy lokalnych ubytków materiału.

Hałasy średniczęstotliwościowe (300–5000 Hz) to różnego rodzaju niestabilne dźwięki tonalne – najczęściej skrzypienie, modulowane piski lub wyraźne rezonanse o zmiennej amplitudzie. Ich źródłem są mikrodrżenia elementów zacisku hamulcowego (przede wszystkim tłoka), a także komponentów współpracujących w jego bezpośrednim otoczeniu.

Zjawiska te mogą występować w wyniku utrudnionego przesuwu tłoka, zakleszczenia elementów prowadzących, nierówności powierzchni roboczej tarczy, zastosowania nacinanych lub niewłaściwie zamontowanych okładzin (zwłaszcza przy nieprawidłowym ustawieniu względem kierunku obrotu tarczy), a także w przypadku braku lub nieprawidłowej instalacji elementów tłumiących drgania. Często przyczyną jest również nadmierne zużycie tarczy, zwłaszcza gdy jej grubość spada poniżej granicznej wartości eksploatacyjnej.

Hałasy wysokoczęstotliwościowe (czyli powyżej 5000 Hz) generują dźwięki w postaci przenikliwego gwizdu lub metalicznego pisku. Ich źródłem są drgania powstające w strukturze materiału ciernego – to zjawisko o charakterze molekularnym zachodzi w strefie styku z tarczą hamulcową. Efekt ten może być dodatkowo potęgowany przez nieprawidłowo zamontowane klipsy mocujące klocki hamulcowe lub inne luźne elementy metalowe w obrębie zespołu hamulcowego, które wprowadzają dodatkowe wibracje i wzmacniają emisję tonów o wysokiej częstotliwości.

MIESZANKI CIERNE A AKUSTYKA

Na charakterystykę akustyczną układu hamulcowego istotnie wpływa skład i jakość materiału

Zdaniem EXPERTA



Dominik Chwał
Marketing Menedżer
EBC Polska Sp. z o.o.

Dlaczego hamulce piszczą?

Najczęstszą przyczyną pisku jest niewłaściwy montaż klocków hamulcowych albo brak dokładnego oczyszczenia podzespołów współpracujących ze sobą. Pył, rdza czy nierówności na powierzchniach prowadnic mogą powodować drgania, które przenoszą się na tarczę hamulcową i objawiają charakterystycznym dźwiękiem.

Drugim istotnym czynnikiem jest współczynnik tarcia. To on decyduje o tym, jak klocek współpracuje z tarczą – zbyt niski powoduje wydłużenie drogi hamowania, zbyt wysoki może skutkować nadmiernym nagrzewaniem się i piskiem. Właśnie dlatego kluczowe jest korzystanie z klocków hamulcowych o optymalnym współczynniku tarcia, dobranych do charakterystyki auta oraz stylu jazdy.

ciernego, który zastosowanow klockach hamulcowych. Nie bez powodu producenci elementów układu hamulcowego poświęcają wiele uwagi projektowaniu oraz testowaniu mieszanek okładzin, tak aby eliminować wszelkie niepożądane dźwięki już na etapie konstrukcyjnym. W procesie tym liczy się nie tylko skuteczność hamowania, lecz także zachowanie materiału pod względem drgań własnych, tłumienia rezonansów i emisji dźwięków w określonym zakresie częstotliwości.

W segmencie części zamiennych sytuacja wygląda jednak inaczej. Często występują wyraźne różnice w zachowaniu akustycznym między okładzinami stosowanymi w pierwszym montażu OE (*original equipment*) a produktami oferowanymi na rynku wtórnym przez niezależnych producentów części AM (aftermarket).

Własne receptury mieszanek ciernych

Producenci OE opracowują własne receptury mieszanek ciernych, testując je we współpracy z producentami pojazdów. Trafiają one także na rynek wtórny jako części oryginalne – zarówno pod marką producenta samochodu, jak i pod marką producenta okładzin, w zależności od kanału dystrybucji.

Stosowanie uniwersalnych mieszanek

Z kolei w segmencie niezależnych dostawców części zamiennych zwykle nie prowadzi się zaawansowanych prac rozwojowych. Wykorzystuje się popu-

larne, uniwersalne mieszanki, które mają sprostać potrzebom szerokiej grupy odbiorców. W przypadku starszych pojazdów wybór często podyktowany jest ceną, a nie parametrami akustycznymi.

Gotowe rozwiązania opracowane przez producentów zewnętrznych

Trzecią grupę stanowią firmy, które nie prowadzą własnej produkcji ani badań, lecz korzystają z gotowych rozwiązań opracowanych przez zewnętrznych producentów, oferując produkt pod marką własną lub klienta.

NIEDOPASOWANIE KOMPONENTÓW PRZYCYNĄ HAŁASÓW

Oprócz składu materiału ciernego istotne znaczenie dla akustycznego zachowania układu hamulcowego ma tzw. para cierna – czyli odpowiednio dobrana kombinacja tarczy i klocków hamulcowych. W praktyce warsztatowej, szczególnie podczas wymiany elementów eksploatacyjnych, często rezygnuje się z komponentów OE, zastępując je częściami różnych producentów.

Z powodów ekonomicznych i dostępności zdarza się montaż tarcz od jednego producenta w połączeniu z klockami od innego, co nie zawsze gwarantuje ich pełną kompatybilność. Takie niedopasowanie może prowadzić do problemów akustycznych, które skutkują niepotrzebnymi reklamacjami.

Problem ten nie dotyczy wyłącznie produktów rynku wtórnego. Może również wystąpić przy łączeniu komponentów różnych producentów OE, którzy projektują swoje elementy z myślą o współpracy w określonych konfiguracjach. W przypadku wymiany samych klocków przy pozostawieniu tarcz zaleca się wcześniejsze przeszlifowanie powierzchni cierniej klocka hamulcowego w celu lepszego dopasowania do bieżni roboczej tarczy.

W przeciwnym razie rośnie ryzyko powstawania pisków podczas hamowania. Warto też zastosować specjalistyczną pastę montażową, której zadaniem jest redukcja mikrodrgań klocka oraz eliminowanie dźwięków wynikających z tarcia między elementami układu hamulcowego.

NARZĘDZIA DO WYKRYWANIA PROBLEMÓW AKUSTYCZNYCH HAMULCÓW

Wymiana zużytych tarcz i klocków hamulcowych należy do podstawowych czynności w pracy mechanika i jest klasycznym elementem rutynowego serwisu. Mimo to w praktyce warsztatowej nadal zdarzają się błędy montażowe, które mogą prowadzić do niepożądanych dźwięków – zwłaszcza pisków lub skrzypienia – pojawiających się nawet po kilku tysiącach kilometrów od wykonania naprawy. Zidentyfikowanie przyczyny takiego zjawiska bywa znacznie bardziej złożone, niż mogłoby się początkowo wydawać.

Podstawowym warunkiem skutecznej diagnostyki jest dokładne oczyszczenie elementów układu hamulcowego. Każdej kategorii hałasu przypisane są typowe wzorce uszkodzeń, jednak kluczowym krokiem jest prawidłowa klasyfikacja zgłaszanych odgłosów. W tym celu warto rozpocząć od jazdy próbnej w obecności klienta,

aby jednoznacznie sprawdzić objawy, które są podstawą reklamacji. Pomocna może być również hamownia podwoziowa, która pozwala precyzyjnie określić, czy hałas pochodzi z osi przedniej, czy tylnej, oraz czy zjawisko występuje symetrycznie. Dzięki zastosowaniu prostych metod obserwacyjnych – takich jak oznaczenie kredą bocznej ściany opony – możliwe są wizualne wykrycie niestabilności siły hamowania oraz ocena częstotliwości jej zmian na każdy pełny obrót koła.

WPŁYW ŚRODOWISKA I EKSPLOATACJI NA HAŁAS HAMULCÓW

Podczas diagnozowania hałasowania hamulców należy uwzględnić warunki, w jakich występują zgłaszane objawy – m.in. temperaturę otoczenia, wilgotność powietrza, prędkość jazdy, stopień rozgrzania elementów układu hamulcowego (zarówno po intensywnym hamowaniu, jak i po zimnym starcie), a także siłę nacisku na pedał hamulca.

Przykładowo: wilgoć, która po intensywnych opadach deszczu gromadzi się na powierzchni tarcz, prowadzi do powstania cienkiej warstwy korozji. Podczas pierwszych hamowań klocki ścierają tę warstwę, co może powodować chwilowe odgłosy tarcia – zwykle ustępujące po kilku cyklach hamowania.

Dodatkowo należy zebrać informacje od klienta dotyczące historii pojawienia się hałasu: od kiedy występuje, czy pojawił się po serwisowaniu układu hamulcowego, naprawach zawieszenia lub ingerencji w podwozie. Istotne może być także ustalenie, czy zastosowano nietypowe felgi, zmieniono rozmiar opon lub zmodyfikowano układ jezdny. Takie informacje często okazują się kluczowe dla trafnej diagnozy i szybkiego zlokalizowania źródła problemu.

KONTROLA WZROKOWA W WYKRYWANIU ŹRÓDEŁ HAŁASU

Kolejnym istotnym etapem diagnostyki akustycznej układu hamulcowego jest dokładna kontrola wzrokowa stanu jego elementów – najlepiej po uniesieniu pojazdu na podnośniku i demontażu kół. Podczas oględzin sprawdza się, czy każda tarcza hamulcowa (lub piasta) obraca się swobodnie i z porównywalnym oporem. Ewentualne różnice mogą wskazywać na zablokowane prowadnice zacisku lub zacinający się tłok.

Ocenie podlega ogólny stan techniczny układu: kondycja osłony tarczy hamulcowej, obecność wycieków, nadmierne gromadzenie się pyłu hamulcowego i inne widoczne nieprawidłowości.

Szczególne uwagę należy poświęcić analizie zużycia okładzin – sprawdzając, czy ścierają się równomiernie i równolegle, czy występuje asymetria (np. jednostronne zużycie), głębokie rysy, oszkleńnię powierzchni, deformacje płyty nośnej klocka lub inne nieregularności.

Równie istotna jest ocena stanu tarcz hamulcowych. Należy skontrolować ich powierzchnię roboczą pod kątem równomierności zużycia, ewentualnego bicia promieniowego, przebarwień cieplnych, pęknięć i ogólnego poziomu zużycia.

W ramach kompleksowej inspekcji należy też zweryfikować, czy zastosowano okładziny cierne odpowiednie dla danego pojazdu, czy zamontowano je prawidłowo i czy użyto właściwych elementów montażowych –

takich jak podkładki tłumiące lub pasta montażowa. Dodatkowo trzeba sprawdzić, czy klocki poruszają się swobodnie w jarzmie zacisku, a tłok działa płynnie, bez nadmiernego oporu i oznak zapiecenia.

NARZĘDZIA POMIAROWE I ICH ZASTOSOWANIE W DIAGNOSTYCE UKŁADU HAMULCOWEGO

We współczesnej diagnostyce układów hamulcowych wykorzystuje się coraz bardziej zaawansowane technologie, które umożliwiają szybką i precyzyjną identyfikację usterek – także tych niewidocznych podczas standardowej kontroli wzrokowej. Jednym z podstawowych narzędzi jest tester diagnostyczny, który pozwala na odczyt kodów błędów z pokładowych systemów elektronicznych, w tym z modułów ABS (*anti-lock braking system*), ESP (*electronic stability program*) oraz z układów wspomagania siły hamowania. Dzięki temu możliwe jest wczesne wykrycie nieprawidłowości w pracy czujników ciśnienia, prędkości obrotowej kół czy korektora siły hamowania – zanim pojawią się objawy zauważalne dla kierowcy.

Nowoczesne testery umożliwiają także kontrolę stanu klocków i tarcz hamulcowych z wykorzystaniem pomiarów elektronicznych – zarówno pod kątem grubości, jak i nierównomiernego zużycia. Diagnostyka obejmuje też ocenę elementów hydraulicznych – sprawdzane są:

- siłowniki,
- przewody,
- tłoczki,
- zawory sterujące rozkładem siły hamowania.

Dzięki zintegrowanym funkcjom testowym możliwe jest przeprowadzenie prób ciśnieniowych, kontrola szczelności układu oraz testowanie pracy korektorów i elektrozaworów w czasie rzeczywistym. Szczególnie użytecznym narzędziem w diagnostyce akustycznej i termicznej układu hamulcowego jest kamera termowizyjna. Umożliwia ona wykrywanie nierównomiernego nagrzewania się tarcz i klocków, co może wskazywać m.in. na zapieczone tłoczki, zablokowane prowadnice lub niesymetryczne działanie układu.

Termowizja pozwala też porównać temperaturę tarcz między kołami tej samej osi, co bywa nieocenione przy diagnozowaniu jednostronnych odgłosów hamowania lub niejednorodnego zużycia. W porównaniu z metodami tradycyjnymi technologia ta oferuje znacznie wyższą precyzję i możliwość dokumentowania wyników.

NORMY HAŁASU HAMULCÓW – CO WARTO WIEDZIEĆ?

W kontekście diagnostyki akustycznej układów hamulcowych warto pamiętać, że istnieją też przepisy oraz normy techniczne, które regulują dopuszczalny poziom hałasu generowanego przez pojazdy. Wymagania te określono m.in. w regulaminach EKG/ONZ – nr 13 (dla pojazdów użytkowych) oraz 13-H (dla samochodów osobowych). Zawierają one wytyczne dotyczące skuteczności, równomierności działania, a także – pośrednio – emisji dźwięków przez układ hamulcowy.

Choć w Polsce nie ma osobnych przepisów, które bezpośrednio regulowałyby hałas generowany przez hamulce w pojazdach eksploatowanych, to już na etapie homologacji stosuje się normy, takie jak ISO 6312, oraz wewnętrzne wytyczne producentów pojazdów i dostawców komponentów układów hamulcowych. Hałas przekraczający dopuszczalne poziomy może skutkować odrzuceniem danego komponentu na etapie certyfikacji.

Zgodnie ze zmianami planowanymi w przepisach poszerzone zostaną uprawnienia diagnostów stacji diagnostycznych w zakresie oceny ogólnego stanu układu hamulcowego podczas badań technicznych. Oprócz tradycyjnej oceny skuteczności hamowania uwzględniane będą też aspekty eksploatacyjne, takie jak zużycie elementów ciernych, nieszczelności czy oznaki nierównomiernego działania układu – również te manifestujące się niepokojącymi dźwiękami. Chociaż przepisy nie zakazują jednoznacznie piszczących hamulców, to hałas odbiegający od normy może zostać zinterpretowany jako oznaka niesprawności układu. A to może skutkować negatywnym wynikiem badania technicznego. ☉

EBC BRAKES RACING

www.EBCbrakes.pl



Układ hamulcowy

Nie popełniaj tych błędów przy serwisie hamulców

Serwis hamulców to jedna z najważniejszych czynności wykonywanych w warsztacie – tu nie ma miejsca na rutynę ani pośpiech. Nawet drobne niedopatrzenie może skutkować piskiem, wibracjami, reklamacją klienta lub (co gorsza) realnym zagrożeniem na drodze. Poniżej prezentujemy zestawienie najczęstszych błędów, które są popełniane podczas obsługi układu hamulcowego, i wskazówki, jak ich unikać.

Arkadiusz Jaworski

Układ hamulcowy we współczesnych pojazdach to precyzyjnie zaprojektowany system, w którym każdy element – od tarcz, przez klocki, aż po prowadnice zacisków – musi działać w pełnej synchronizacji. Co prawda wymiana tarcz i klocków jest dla wielu mechaników codzienną praktyką, jednak nie oznacza to, że mogą ją traktować według utartego schematu.

W praktyce warsztatowej zbyt często pomija się kluczowe detale, które bezpośrednio wpływają na skuteczność hamowania, trwałość komponentów i komfort jazdy. Przy tym problemy po wymianie klocków hamulcowych z reguły nie ujawniają się od razu po wyjechaniu za bramę warsztatu, ale dopiero po kilkudziesięciu lub nawet kilku tysiącach kilometrów przebiegu. To sprawia, że wini się wadliwe komponenty, podczas gdy prawdziwa przyczyna leży w błędach montażowych.

A o pomyłki w pozycjonowaniu elementów w zaciskach bardzo łatwo z powodu różnorodności okładzin i akcesoriów. Wysokiej klasy zestawy klocków hamulcowych zawierają bowiem coraz więcej dedykowanych akcesoriów montażowych: blaszki prowadzące, blachy tłumiące hałas, wskaźniki zużycia (mechaniczne lub elektroniczne), a także systemy mocujące dostosowane do konkretnego typu zacisku.

DIAGNOZA – PIERWSZY KROK DO BŁĘDU LUB SUKCESU

Jednym z najczęściej popełnianych błędów jest pominięcie kompleksowej diagnostyki układu hamulcowego przed przystąpieniem do wymiany jego elementów. W praktyce warsztatowej zdarza się, że przy okazji wymiany klocków lub tarcz nie przeprowadza się kontroli pozostałych podzespołów. Może to prowadzić do przeoczenia usterek, takich jak zapieczone lub nieszczelne zaciski, zużyte łożyska piast, sparciałe elastyczne przewody hamulcowe czy zużyte prowadnice zacisku hamulcowego.

Przed każdą wymianą mechanik powinien sprawdzić nie tylko grubość tarcz i klocków, ale również stan tłoczków w zaciskach, swobodę ruchu prowadnic, elastyczność i szczelność przewodów hamulcowych, a także stan uszczelnień. Równie istotna jest kontrola płynu hamulcowego – zarówno jego jakości, jak i poziomu.

Płyn o ciemnej barwie lub zmętniały może zawierać wodę i zanieczyszczenia, co znacznie obniża jego skuteczność i przyspiesza korozję wewnętrznych elementów układu hamulcowego. Częstym niedopatrzeniem

jest brak kontroli jego poziomu przed cofnięciem tłoczków w zaciskach. Jeśli zbiorniczek jest pełny, ciecz może zostać wypchnięta przez odpowietrznik i rozlać się na elementy w komorze silnika.

Substancja ta wykazuje właściwości silnie żrące – może zniszczyć lakier, uszkodzić przewody i podzespoły elektroniczne. Dlatego przed rozpoczęciem prac warto usunąć jej nadwyżkę, a sam serwis wykonywać w rękawicach ochronnych, ponieważ bezpośredni kontakt ze skórą może prowadzić do podrażnień.

CZYSTOŚĆ I PRECYZJA – PODSTAWY POPRAWNEGO MONTAŻU

Poprawne przygotowanie powierzchni montażowych decyduje o skuteczności i trwałości naprawy układu hamulcowego. Jednym z najczęstszych zaniedbań jest niedostateczne oczyszczenie piasty koła przed montażem nowej tarczy hamulcowej. Nawet cienka warstwa korozji lub brudu może skutkować nierównym przyleganiem tarczy, co prowadzi do bicia bocznego i wyczuwalnych drgań podczas hamowania.

Piasta powinna zostać dokładnie oczyszczona przy użyciu odpowiednich narzędzi – szczotki drucianej lub specjalistycznych ściernic czyszczących przeznaczonych do piast. Nie zaleca się stosowania agresywnych materiałów ściernych, które mogą uszkodzić powierzchnię przylegania tarczy i spowodować nierówności. Po oczyszczeniu warto sprawdzić bicie piasty za pomocą czujnika zegarowego – pokazywane przez niego wartość, mierzona przy bocznej krawędzi piasty, nie powinna przekraczać 0,02 mm. Warto pamiętać, że nierówna piasta to jedna z najczęstszych przyczyn późniejszych reklamacji, niesłusznie przypisywanych wadliwej tarczy.

Równie istotne jest odpowiednie przygotowanie zacisku hamulcowego. Prowadnice powinny poruszać się swobodnie, być dokładnie oczyszczone i nasmarowane odpowiednim środkiem odpornym na wysokie temperatury. Blaszki mocujące należy zawsze wymienić, jeśli są dostarczone w zestawie lub wtedy, gdy ich stan budzi jakiegokolwiek wątpliwości.

Przed montażem trzeba usunąć wszelkie pozostałości starego smaru, pyłu z okładzin i inne zabrudzenia. Tylko dokładnie przygotowane powierzchnie i odpowiednie dobrane elementy zapewnią równomierne zużycie okładzin oraz pozwolą uniknąć nieprzyjemnych dźwięków, luzów i wibracji w czasie eksploatacji.

WAŻNY DETAL: KLOCKI KIERUNKOWE

Po starannym przygotowaniu powierzchni montażowych równie istotną staje się prawidłowa orientacja poszczególnych komponentów – szczególnie tych, których konstrukcja uwzględnia kierunkowość działania. W nowoczesnych pojazdach coraz częściej spotyka się okładziny cierne, które muszą być zamontowane w odpowiedni sposób względem kierunku jazdy. Ich właściwe ustawienie wpływa nie tylko na skuteczność hamowania, ale również na komfort akustyczny i równomierne zużycie.

Większość klocków kierunkowych ma oznaczenie w formie strzałki – wskazuje ona kierunek obrotu tarczy, a tym samym właściwe ułożenie podczas jazdy do przodu. Czasami zamiast strzałki stosowane są litery „L” (lewa) i „R” (prawa), które oznaczają stronę pojazdu, po której dany klocek powinien zostać zamontowany. Dodatkowym wskaźnikiem może być fazowanie okładziny klocka. Jeśli występuje tylko po jednej stronie, należy je umieścić po stronie natarcia, czyli tam, gdzie element pierwszy styka się z powierzchnią roboczą tarczy.

Niewłaściwy montaż klocków kierunkowych może skutkować nie tylko uciążliwymi dźwiękami czy drganiami, ale również obniżeniem skuteczności hamowania i przyspieszonym zużyciem okładziny ciernej. Dla mniej doświadczonych mechaników szczegóły te mogą być drugorzędne. Ich zignorowanie prowadzi jednak do utraty wszystkich zalet konstrukcyjnych samych klocków: cichej pracy, efektywnego odprowadzania ciepła i wydłużonej trwałości.

NIEPRAWIDŁOWY MONTAŻ TARCZY TO GWARANTOWANA REKLAMACJA

Montaż tarcz hamulcowych to operacja, która wymaga dużej precyzji i staranności. Po ich zamocowaniu należy dokręcić tarczę dopiasty odpowiednimi śrubami. Kolejnym krokiem jest kontrola bicia tarczy przy użyciu czujnika zegarowego. Standardowo dopuszczalna wartość, mierzona w odległości ok. 1 cm od krawędzi zewnętrznej, nie powinna przekraczać 0,05 mm. W bardziej wymagających konstrukcjach granica ta może wynosić nawet 0,01 mm.

Częstym błędem jest niewłaściwe obchodzenie się z tarczami podczas ich transportu i montażu. Przed ich instalacją należy usunąć warstwę zabezpieczającą – najczęściej jest to smar, olej lub inhibitor korozji. Pozostawienie tej warstwy może skutkować zanieczyszczeniem klocków i pogorszeniem skuteczności hamowania. Nawet w przypadku tarcz lakierowanych zaleca się przetarcie powierzchni roboczych odpowiednim środkiem

PRZETWORNICE DC-DC 48V

Przeprowadź rewolucję IAM
dzięki naszemu rozwiązaniu O.E.

🔑 Twój klucz do przyszłości IAM!



ORIGINS

valeoservice.pl

Valeo



ROZWIĄZANIE VALEO

Skorzystaj z doświadczenia Valeo w zakresie technologii niskonapięciowych.



PRODUKT ORYGINALNY

Gwarancja optymalnej wydajności i niezawodności dzięki oryginalnej części.



SERWIS

Plug & Play!
Łatwy do zamontowania,
łatwy do wymiany.



odtłuszczającym, aby wyeliminować ewentualny film technologiczny.

Po zakończeniu prac przy układzie hamulcowym niezwykle istotnym etapem jest montaż kół. Zarówno po wymianie samych klocków, jak i po instalacji nowych tarcz śruby kół należy dokręcić kluczem dynamometrycznym – zgodnie z momentem obrotowym zalecanym przez producenta pojazdu. Niedopuszczalne jest stosowanie klucza udarowego do finalnego dokręcania, a następnie jedynie pozorowanie właściwego montażu za pomocą klucza dynamometrycznego.

Wielu mechaników działa pod presją czasu w okresie sezonowych wymian opon i kół. Nieprawidłowy moment dokręcenia kół – zwłaszcza zbyt duży lub nierównomierny – może prowadzić do deformacji tarczy hamulcowej lub nierównego osadzenia jej na piaście.

Skutkiem są wibracje i bicie wyczuwalne już po pierwszych kilometrach. W skrajnych przypadkach, przy wielokrotnym przeciążeniu, może dojść także do trwałego uszkodzenia piasty.

SPECJALNE WYMAGANIA TARCZ KOMPOZYTOWYCH

Tarcze kompozytowe to rozwiązanie konstrukcyjne, które są stosowane w celu zmniejszenia masy pojazdu, obniżenia zużycia paliwa oraz poprawy efektywności cieplnej układu hamulcowego. W przeciwieństwie do tradycyjnych tarcz jednoczęściowych (odlew żeliwny w całości) warianty kompozytowe składają się z dwóch oddzielnych elementów: powierzchni roboczej z żeliwa szarego oraz dzwonu (czyli części mocującej) wykonanego ze stali lub aluminium.

Obie części są trwale połączone – najczęściej nitowane lub skręcane – w sposób, który umożliwia kompensację różnic w rozszerzalności cieplnej zastosowanych materiałów. Ze względu na swoją specyficzną budowę tarcze kompozytowe wymagają szczególnego traktowania zarówno podczas transportu, jak i montażu.

Niedopuszczalne jest chwytnie za ich dzwon lub przenoszenie jedną ręką – zawsze należy używać obu dłoni, trzymając tarczę za pierścień roboczy. Pozwala to uniknąć przypadkowego uszkodzenia lub deformacji połączenia między poszczególnymi częściami.

Podczas montażu nie wolno stosować smaru miedzanego ani innych smarów hamulcowych na styku piasty z dzwonem. Takie środki mogą zmieniać przewodnictwo cieplne, powodować korozję elektrochemiczną lub zaburzać równomierny rozkład temperatur podczas hamowania. Również użycie klucza udarowego jest zabronione – może to prowadzić do przeciążenia mocowań i powstawania mikropęknięć w strefach połączenia.

Koła należy dokręcać wyłącznie kluczem dynamometrycznym – równomiernie i etapowo – w trzech krokach. Najpierw z momentem równym 30%, następnie 60%, a na końcu 100% wartości zalecanej przez producenta pojazdu. Zaleca się przy tym stosowanie klasycznej kolejności „na krzyż”, aby równomiernie rozłożyć naciski i uniknąć powstania naprężeń w połączeniu tarcza – piasta.

Choć tarcze kompozytowe niosą wiele korzyści, wymagają też większej precyzji montażu. Zlekceważenie ich specyficznych wymagań może prowadzić do trudnych do zdiagnozowania problemów w układzie hamulcowym i całkowicie zniweczyć zalety tej konstrukcji.

SMAR – WRÓG CZY SPRZYMIERZENIEC HAMULCÓW?

Jednym z najczęstszych powodów powracania odgłosów podczas hamowania po serwisie hamulców jest niewłaściwe zastosowanie lub całkowite pominięcie odpowiedniego smaru. W niewielkiej ilości powinno się go aplikować na tylną część klocka hamulcowego, powierzchnię jego styku z zaciskiem oraz prowadnicę zacisku. Odpowiednio dobrany środek skutecznie tłumi drgania w miejscu ich powstawania i zapobiega piskom.

Mechanicy wciąż zbyt często sięgają po środki niezależne – szczególnie po smar miedziany, który przez lata był standardem w starszych pojazdach. Choć w niektórych konstrukcjach jego zastosowanie nie powodowało istotnych problemów, w nowoczesnych układach jest to poważny błąd.

Zawartość metali w smarze miedzianym może bowiem zakłócać pracę czujników ABS (*anti-lock braking system*) i ESP (*electronic stability program*). Może też przyspieszać rozwój korozji kontaktowej – zwłaszcza w warunkach dużej wilgotności i obecności soli drogowej.

Producenci układów hamulcowych jednoznacznie odradzają stosowanie smarów zawierających metale, nawet jeśli mają oznaczenie „do hamulców”. Współczesne systemy wymagają środków smarnych, które są dostosowane do warunków wysokiego obciążenia termicznego i chemicznego, a jednocześnie bezpieczne dla komponentów elektronicznych i uszczelnień.

Nowoczesny smar do układu hamulcowego powinien spełniać kilka podstawowych kryteriów:

- nie zawiera metali,
- jest odporny na działanie płynu hamulcowego i skrajne temperatury,
- pozostaje neutralny wobec gumy i plastiku.

Właściwie dobrany środek nie tylko eliminuje niepożądane dźwięki, ale również wydłuża żywotność elementów układu. Błędny wybór może natomiast prowadzić do kosztownych usterek i nieuzasadnionych reklamacji.

ZAPIECZONE PROWADNICE

Zacisk pięściowy, zwany również pływającym, to jeden z najczęściej stosowanych typów zacisków hamulcowych w pojazdach osobowych. Jego konstrukcja opiera się na przesuwaniu względem jarzma za pomocą śrub prowadzących. Jeśli prowadnice są zanieczyszczone, zapięzione lub mają ograniczoną swobodę ruchu, może to skutkować piskaniem hamulców przy braku nacisku na pedał hamulca, nierównomiernym zużyciem klocków, a nawet przegrzewaniem układu.

Oczyszczanie jarzma z korozji i sprawdzenie, czy klocki przesuwają się swobodnie, to podstawowy element każdej prawidłowej obsługi. Równie ważne jest oczyszczenie i nasmarowanie prowadnic, które odpowiadają za ruch zacisku względem tarczy.

W przypadku zacisków aluminiowych często dochodzi do utleniania się wewnętrznych powierzchni otworów

przewodnic, co prowadzi do ich zakleszczania. Proces ten nie jest widoczny z zewnątrz, dlatego mechanik powinien bezwzględnie sprawdzić stan otworów podczas serwisu. W razie potrzeby należy je obrobić rozwiertakiem, aby przywrócić właściwą średnicę. Jeśli zajdzie taka konieczność, trzeba także wymienić sworznie prowadzące. Gdy korozja jest zbyt zaawansowana i uniemożliwia bezpieczne działanie prowadnicy, zacisk należy wymienić w całości.

JAK NIE USZKODZIĆ ZACISKU PRZY DEMONTAŻU

Częstym błędem podczas wymiany klocków i tarcz hamulcowych jest niewłaściwe obchodzenie się z zaciskiem hamulcowym. Zawieszanie zacisku na elastycznym przewodzie hamulcowym stanowi poważne zagrożenie – może prowadzić do powstania mikropęknięć w strukturze przewodu gumowego. Do prawidłowego demontażu należy stosować odpowiedni zacisk lub odpowiedniej średnicy drut, aby podwiesić zacisk np. do kolumny amortyzatora.

Równie istotny jest sposób cofania tłoczka. Powinno się to robić przy użyciu specjalnych przyrządów, dostosowanych do wciskania lub wkręcania tłoczków,

w zależności od konstrukcji zacisku. Używanie przypadkowych narzędzi, np. młotków czy kombinerek, może prowadzić do uszkodzenia uszczelnień.

WAŻNY DROBIAZG: FAZOWANIE OKŁADZIN

Częstym zwyczajem jest ręczne fazowanie nowych okładzin – czyli ścinanie ich krawędzi przy pomocy pilnika lub papieru ściernego. Taki zabieg ma rzekomo przyspieszać docieranie i redukować odgłosy pracy układu. W rzeczywistości przy montażu nowych tarcz i okładzin takie działanie jest dziś zbędne, a wręcz niewskazane. Wyjątkiem są sytuacje, w których nowe okładziny montowane są do używanych tarcz – wtedy delikatne fazowanie może zmniejszyć hałas, a także przyspieszyć dopasowanie powierzchni ciernych.

Serwis hamulców nie kończy się na wymianie klocków i tarcz. To złożony proces, który wymaga precyzyjnej diagnostyki, prawidłowego przygotowania, znajomości specyfiki montażu różnych komponentów, a także użycia właściwych narzędzi i materiałów. Nawet pozornie drobne błędy – takie jak nieoczyszczona piasta, niewłaściwy smar czy źle osadzone klocki – mogą szybko doprowadzić do pogorszenia komfortu jazdy lub realnego zagrożenia bezpieczeństwa. ☹

SIDEM UKŁAD KIEROWNICZY I ZAWIESZENIE.



SIDEM.EU

SIDEM
Experts know why



Serwis pojazdów EV

Elektryki w serwisie – problemy z zawieszeniem i hamulcami

e-mobility

Coraz więcej pojazdów elektrycznych trafia do warsztatów, co rodzi nowe wyzwania serwisowe. Szczególnej uwagi wymagają systemy zawieszenia i hamulców, które w elektrykach działają w zupełnie innych warunkach niż w autach spalinowych. Zdaniem mechaników to właśnie one coraz częściej stają się źródłem kosztownych usterek i problemów charakterystycznych dla elektromobilności.

Bogdan Kruk

Pojazdy elektryczne (*electric vehicles* – EV) przestają być ciekawostką technologiczną. Według danych Polskiego Stowarzyszenia Nowej Mobilności (PSNM) na koniec czerwca 2025 r. flota osobowych samochodów całkowicie elektrycznych (*battery electric vehicle* – BEV) w Polsce liczyła już 89 407 sztuk. Oznacza to wzrost o 45% rok do roku. Udział BEV na polskim rynku nowych samochodów osobowych osiągnął rekordowe 7,6% w czerwcu 2025 r., a liczba rejestracji nowych pojazdów typu BEV wzrosła aż o 79% w porównaniu z analogicznym okresem poprzedniego roku.

EV W WARSZTACIE: NOWE REALIA SERWISOWE

Dla warsztatów samochodowych ta dynamika oznacza konieczność przygotowania się na obsługę rosnącej liczby pojazdów elektrycznych. Ich specyfika konstrukcyjna wpływa bezpośrednio na metody serwisowania kluczowych systemów. Zawieszenie i hamulce w pojazdach elektrycznych to obszary, które wymagają szczególnej uwagi mechaników. Odmienność wynika nie tylko z różnic konstrukcyjnych, ale przede wszystkim z innego sposobu eksploatacji tych systemów. Akumulatory wysokonapięciowe zwiększają masę pojazdu nawet o 500–600 kg w porównaniu z odpowiednikami spalinowymi, co bezpośrednio przekłada się na obciążenie elementów podwozia. Jednocześnie system hamowania regeneracyjnego zmienia sposób wykorzystania tradycyjnych hamulców ciernych.

Te zmiany nie oznaczają jednak rewolucji w podejściu serwisowym – raczej ewolucję dotychczasowych metod. Używane są te same narzędzia i procedury, ale dostosowane do specyfiki EV.

ZAWIESZENIE EV – WYZWANIA KONSTRUKCYJNE I EKSPLOATACYJNE

Zawieszenie w pojazdach elektrycznych musi sprostać specyficznym wyzwaniom, które wynikają z ich konstrukcji i sposobu eksploatacji. Umieszczenie ciężkiego akumulatora trakcyjnego w podłodze wpływa korzystnie na rozkład masy i środek ciężkości, co poprawia stabilność pojazdu, zwłaszcza na zakrętach. Równocześnie oznacza to jednak istotne konsekwencje dla pracy zawieszenia – zarówno pod względem obciążenia, jak i zużycia elementów.

Większa masa własna pojazdu skutkuje wyższymi obciążeniami dynamicznymi przenoszonymi przez elementy zawieszenia. Szczególnie cierpią na tym elementy, które

nie są bezpośrednio zawieszone względem nadwozia, jak koła, piasty, łożyska, wahacze czy amortyzatory.

Wyższe siły bezwładności podczas jazdy po nierównościach i w trakcie przyspieszania wymagają bardziej wytrzymałego i sztywniejszego zawieszenia. Twarde zawieszenie to kompromis między koniecznością utrzymania właściwości jezdnych a komfortem jazdy – co często odczuwają kierowcy na nierównych drogach.

Przednią oś i elementy układu zawieszenia dodatkowo obciąża wysoki moment obrotowy silnika elektrycznego dostępny natychmiast po wciśnięciu pedału przyspieszenia. Efektem są zjawiska nurkowania przodu przy hamowaniu i ugięcia tyłu przy gwałtownym ruszaniu. Aby temu przeciwdziałać, producenci stosują w niektórych modelach zawieszenia adaptacyjne lub aktywne, które na bieżąco dopasowują siłę tłumienia do warunków jazdy (np. zależności od prędkości, obciążenia osi lub trybu jazdy).

Zwiększone obciążenia przekładają się na szybsze zużycie powiązanych komponentów układu jezdnego. Szczególnie narażone są łożyska kół i ogumienie – zwłaszcza w pojazdach z napędem na wszystkie koła. Kolejnym aspektem jest przenoszenie drgań do wnętrza kabiny pojazdu. Baterie zabudowane w konstrukcji podłogi mogą nasilać wibracje z nawierzchni.

Ważny jest więc stan tulei metalowo-gumowych i elementów izolujących – wszelkie pęknięcia, odkształcenia czy zużycie materiału skutkują pogorszeniem komfortu jazdy i zwiększonym hałasem. W praktyce warsztatowej oznacza to konieczność regularnych kontroli: luzów w zawieszeniu, geometrii kół, stanu elementów tłumiących (amortyzatory, stabilizatory).

W pojazdach elektrycznych – ze względu na większą masę i dynamiczne przyspieszenia – elementy zawieszenia są poddawane większym obciążeniom, co może sprzyjać szybszemu zużyciu komponentów wpływających na geometrię kół. Z tego powodu serwisy zalecają częstszą kontrolę ustawienia zbieżności i regularną wymianę opon. Pozwala to ograniczyć skutki nierównomiernego zużycia bieżnika w pojazdach flotowych i eksploatowanych w warunkach miejskich.

DEDYKOWANE OGUMIENIE DLA EV – TO NIE CHWYT MARKETINGOWY

Pojazdy elektryczne wymagają stosowania ogumienia o wyższej nośności i niskim oporze toczenia. Lepiej ono bowiem znosi obciążenia, które wynikają z dużej masy aut



Bogdan Kruk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

i gwałtownego przyspieszania typowego dla EV. W odpowiedzi na te wymagania producenci opon opracowali specjalne linie produktowe przeznaczone dla samochodów elektrycznych. Przykładami są opony: Michelin e.Primacy, Goodyear ElectricDrive czy Continental EcoContact 6 – modele wyróżniające się wzmocnioną konstrukcją, cichszą pracą oraz zoptymalizowanym bieżnikiem dopasowanym do charakterystyki pojazdów elektrycznych.

Wymiana zużytego ogumienia na niededykowane może skutkować pogorszeniem właściwości jezdnych, przyspieszonym ścieraniem bieżnika oraz wzrostem oporów toczenia. W praktyce przekłada się to na skrócenie zasięgu pojazdu EV i niższy komfort podróży.

ZAWIESZENIE EV – NAJCZĘSTSZE AWARIE I OBJAWY

Zgodnie z raportem TÜV 2024 dotyczącym samochodów używanych elementy podwozia w samochodach elektrycznych mają tendencję do wyższej podatności na zużycie w porównaniu z ich spalinowymi odpowiednikami. Wskaźnik usterek związanych z zawieszeniem i układem hamulcowym w grupie e-pojazdów Tesla Model 3 wyniósł 14,7%, w Renault Zoe – 8,9%, a w modelu Opel Corsa-E – 8,3%.

Nieco niższe wartości odnotowano w przypadku pojazdów opartych na zmodyfikowanych platformach, takich jak Volkswagen e-Golf (3,4%) czy Hyundai Kona Electric (ok. 4,0%), choć również one nie są wolne od typowych problemów, które wynikają z większej masy własnej EV. W codziennej praktyce warsztatowej najczęściej diagnozowane uszkodzenia zawieszenia w samochodach elektrycznych dotyczą następujących komponentów:

- **Wahacze poprzeczne** – odpowiadają za przenoszenie sił bocznych i wzdlużnych między kołami a nadwoziem. W pojazdach elektrycznych są szczególnie narażone na przeciążenia dynamiczne, co prowadzi do ich przyspieszonego zużycia, zwłaszcza w warunkach miejskich. Górne wahacze bywają dodatkowo narażone na działanie wody spływającej z podszycia, która wypłukuje smar z przegubów i może powodować korozję.

- **Przeguby kulowe** – stanowią ruchome połączenie między elementami zawieszenia a piastami kół, umożliwiając skręt kół i ruchy pionowe zawieszenia. W EV są silnie obciążone przez zwiększoną masę pojazdu i natychmiastowy moment obrotowy. Objawy zużycia mogą pojawić się już po 2–3 latach eksploatacji, szczególnie przy intensywnym użytkowaniu.

- **Tuleje metalowo-gumowe** – pełnią funkcję tłumiacą i kompensującą ruchy zawieszenia. W EV często szybciej tracą elastyczność z powodu większych obciążeń dynamicznych, co wywołuje pęknięcia, odkształcenia i pojawienie się luzów. Skutkuje to stukami zawieszenia i pogorszeniem właściwości jezdnych.

- **Stabilizatory i łączniki stabilizatora** – ich zadaniem jest ograniczanie przechyłów nadwozia na zakrętach. W EV zużywają się szybciej z powodu wyższej masy pojazdu i częstej jazdy po nierównych nawierzchniach. Dodatkowe obciążenia np. podczas pokonywania progów zwalniających czy krawężników zwiększają ryzyko pęknięć lub wybicia łączników.

W szczególności wahacze poprzeczne, drążki kierownicze i łączące mogą wykazywać oznaki zmęczenia materiału i zużycia już po ok. trzech latach eksploatacji. Dodatkowa masa pojazdu, która wynika z obecności akumulatora trakcyjnego (nawet do 600 kg więcej w porównaniu z pojazdem spalinowym) w połączeniu z wysokim momentem obrotowym

Zdaniem EXPERTa



Bartosz Sieradzki
Area Sales Manager,
Arnott

Czy zawieszenie w pojazdach elektrycznych różni się od spalinowych i czy trudniej je serwisować?

Mimo że samochody elektryczne są z reguły cięższe od swoich spalinowych odpowiedników, a ich punkt ciężkości znajduje się niżej, zawieszenie nie różni się znacząco. W praktyce stosowane są tradycyjne układy: sprężyna z amortyzatorem lub miech pneumatyczny – czasem w połączeniu z aktywnym amortyzatorem – bardzo zbliżone do rozwiązań znanych z aut spalinowych. Systemy zawieszenia są jednak dostosowywane do konkretnych platform pojazdów elektrycznych, dlatego ich charakterystyka i ustawienia mogą się różnić. Inne bywają także krzywe tłumienia, podobnie jak w samochodach spalinowych. Z punktu widzenia serwisu nie ma zatem potrzeby stosowania specjalnych narzędzi, ani przechodzenia dodatkowych szkoleń.

WŁASNY DZIAŁ TECHNICZNY
NOWOCZESNE TECHNOLOGIE PRODUKCJI

PODZESPOŁY NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI

ROZWIĄZANIA DLA KONKRETNÝCH ZASTOSOWAŃ
WSZECHSTRONNE TESTY

Arnott
Suspension Products
arnotteurope.com/pl/
+44 203 3186124

Zdaniem EXPERTÓW



Łukasz Cholewa
Manager Technical Services,
Schaeffler Vehicle Lifetime Solutions

Jakie dodatkowe obciążenia działają na elementy układu zawieszenia w samochodach elektrycznych w porównaniu z autami spalinowymi? Na jakie wyzwania serwisowe są szczególnie narażone łożyska i półosie w pojazdach EV?

W pojazdach elektrycznych łożyska piast i półosie napędowe pracują w warunkach odmiennych, niż w autach spalinowych. Choć ich konstrukcja pozostaje zbliżona, większa masa EV i natychmiastowo dostępny moment obrotowy generują wyższe obciążenia dynamiczne. W łożyskach częściej stosuje się układy wielorzędowe, które lepiej przenoszą siły osiowe oraz promieniowe, ograniczając tarcie i wpływ na zasięg. Półosie muszą sprostać przenoszeniu znacznie większych momentów, a także obciążeniom wynikającym z rekuperacji. Kluczowe znaczenie mają również smary i uszczelnienia, które gwarantują niskie opory ruchu i trwałość. Ostatecznie to styl jazdy oraz warunki eksploatacji w największym stopniu decydują o żywotności tych komponentów.



Steven Meeremans
Marketing Manager, Sidem

Czy samochody elektryczne potrzebują wzmocnionych elementów zawieszenia?

Tak, specyfika w pojazdów elektrycznych (BEV) wymaga zastosowania specjalnie wzmocnionych rozwiązań w układach zawieszenia i kierowniczych.

BEV są cięższe od aut spalinowych, a także generują wyższy moment obrotowy – co stawia dodatkowe wymagania wobec sworzni kulowych i końcówek drążków. Dlatego Sidem opracował komponenty dedykowane do modeli BEV – o zwiększonych średnicach sworzni, wykonane ze stali chromowej, dla maksymalnej trwałości. Dodatkowo, aby sprostać wyższym oczekiwaniom w zakresie komfortu i redukcji hałasu, wibracji i uciążliwości (NVH), stosowane są nowoczesne silentbloki, w tym rozwiązania hydrauliczne np. w Audi e-tron. W przypadku Tesli, innowacyjne, jednocześnie wahacze zintegrowane ze sworzniem kulowym w aluminiowej obudowie zwiększają wytrzymałość i bezpieczeństwo.

i dynamicznym przyspieszeniem, stanowi istotne obciążenie dla podzespołów mechanicznych.

UKŁAD HAMULCOWY EV – MNIEJ PRACY, WIĘCEJ PROBLEMÓW

Na pierwszy rzut oka może się wydawać, że układ hamulcowy w pojazdach elektrycznych pracuje łatwiej niż w autach spalinowych. Hamowanie regeneracyjne odzyskuje energię przy wytra-

caniu prędkości, znacznie ograniczając użycie klasycznych hamulców ciernych. To „odciążenie” mechaniki prowadzi jednak do dobrze znanych problemów serwisowych: zapiekania tłoczków i klocków, korozji tarcz oraz ich deformacji, która wynika z braku osiągania temperatur roboczych.

Dodatkowym problemem jest nieregularne zużycie klocków i tarcz – zależnie od strategii odzyskiwania energii jedna oś może być znacznie bardziej obciążona niż druga, co pogarsza równowagę układu hamulcowego i jego skuteczność. W pojazdach, które często poruszają się w mieście lub korzystają głównie z rekuperacji, tradycyjne elementy cierne mogą przez wiele miesięcy nie osiągać temperatur roboczych. A to sprzyja korozji powierzchni roboczych tarcz hamulcowych.

Nowoczesne systemy bezpieczeństwa – ESC (*electronic stability control*) i ABS (*anti-lock braking system*) – oraz elektryczny hamulec postojowy EPB (*electric park brake*) także działają inaczej niż w pojazdach spalinowych. Warto więc systematycznie przeprowadzać diagnostykę ich pracy, zwłaszcza przed dłuższą eksploatacją lub wymianą opon.

Część producentów elementów hamulcowych zaleca również okresowe czyszczenie oraz smarowanie prowadnic, a także krótkie, intensywne hamowania, które mają usunąć warstwę korozji z powierzchni tarcz. Z punktu widzenia serwisowego istotna jest nie tylko ocena zużycia mechanicznego, ale także kontrola równowagi między układem regeneracyjnym a ciernym, który może ulec rozkalibrowaniu na skutek błędów czujników lub zmian w oprogramowaniu.

NAJCZĘSTSZE USTERKI UKŁADU HAMULCOWEGO W EV

Mimo pozornie mniejszego obciążenia układu hamulcowego w EV warsztaty coraz częściej diagnozują powtarzalne problemy typowe dla tych samochodów. Wiele z nich wynika nie z intensywnej eksploatacji, lecz właśnie z jej niedoboru – to efekt uboczny dominacji hamowania regeneracyjnego.

Oto najczęstsze usterki i ich przyczyny:

- **Zapiezione tłoczki hamulcowe** – przy braku regularnego użycia hamulców ciernych tłoczki pozostają długo w jednej pozycji, co sprzyja ich korozji i unieruchomieniu. Objawy to m.in. jednostronne hamowanie lub nierównomierne zużycie klocków.

- **Zapiezione prowadnice klocków** – ograniczony ruch klocka w jarzmie hamulca powoduje spadek skuteczności hamowania oraz może wywoływać szумы i piski podczas jazdy.

- **Pokryte korozją tarcze hamulcowe** – powierzchnie robocze tarcz w EV są rzadziej „czyszczone” przez tarcie, co sprzyja powstawaniu rdzy. Objawami są drżenie kierownicy podczas hamowania i charakterystyczne skrzypienie przy pierwszych hamowaniach po dłuższym postoju.

- **Nieregularne zużycie klocków i tarcz** – często występuje w pojazdach z intensywnym hamowaniem rekuperacyjnym tylko na jednej osi (najczęściej tylnej). Może to skutkować deformacją tarcz, ściąganiem pojazdu podczas hamowania lub błędami w systemach kontroli trakcji.

- **Usterki czujników ABS/ESC/EPB** – błędy komunikacji lub rozkalibrowanie czujników (np. po nieprawidłowo przeprowadzonej wymianie klocków) mogą powodować zapalanie się kontrolki ostrzegawczych, dezaktywację rekuperacji lub brak działania hamulca postojowego.

UKŁAD KIEROWNICZY W EV – NIEPOZORNY, ALE OBCIĄŻONY

Choć przy awarii w EV układ kierowniczy nie jest brany pod uwagę jako jej pierwszy powód, w praktyce warsztatowej okazuje się newralgicznym elementem – zwłaszcza w kontekście rosnącej masy własnej samochodów z napędem elektrycznym. Podobnie jak zawieszenie także elementy układu kierowniczego muszą pracować pod większymi siłami – co przekłada się na ich przyspieszone zużycie i nietypowe działanie.

W EV coraz powszechniej stosowane jest elektryczne wspomaganie kierownicy EPS (*electric power steering*), które opiera się na silnikach elektrycznych i czujnikach kąta skrętu. Usterki w tym systemie mogą mieć charakter zarówno mechaniczny (zużycie końcówek drążków lub przekładni), jak i elektroniczny (błędy w działaniu czujników momentu obrotowego), które zakłócają płynność, precyzję kierowania i komfort jazdy.

W niektórych modelach EV – zwłaszcza tych z mocnymi silnikami i dużą masą – diagnozuje się przypadki nadmiernego luzu lub szybkiego zużycia drążków kierowniczych. Objawia się to opóźnioną reakcją pojazdu na ruchy kierownicą, niestabilnością przy wyższych prędkościach lub stukami w przednim zawieszeniu. Typowym przykładem są drążki kierownicze w Tesli Model 3 i Model Y, które często wymagają wymiany już po 20–30 tys. km, a także problemy z błędami EPS – zgłaszane w pojazdach Hyundai Kona Electric czy BMW i3, w których chwilowo zanika wspomaganie lub występuje twarda praca kierownicy. W przypadku Nissana Ariya zdarzały się przypadki odłączenia kierownicy z powodu niedokręconych mocowań – problem ten objął ponad 1000 egzemplarzy w akcji serwisowej.

Z uwagi na rozwój technologii *steer-by-wire* – czyli elektrycznych układów kierowniczych bez fizycznego połączenia kierownicy z przekładnią – warsztaty będą musiały przygotować się na zupełnie nowy zakres diagnostyki i procedur. Choć obecnie takie systemy są jeszcze rzadko spotykane, część producentów rozwija je intensywnie, a ich pojawienie się w serwisach to tylko kwestia czasu. W praktyce oznacza to, że już dziś warto regularnie kontrolować luz w przekładni, stan końcówek drążków i przegubów oraz zwracać uwagę na pracę wspomaganie (szczególnie w pojazdach intensywnie eksploatowanych). Wszelkie luzy lub błędy układu kierowniczego powinny być traktowane priorytetowo – nie tylko ze względu na bezpieczeństwo, ale także wpływ na układ zawieszenia i geometrię kół.

Serwisowanie zawieszenia, hamulców i układu kierowniczego w pojazdach elektrycznych wymaga od warsztatów dostosowania dotychczasowych procedur do nowych realiów. Kluczowe wnioski to: zwiększone obciążenia skracają żywotność elementów o 20–30%, hamowanie regeneracyjne zmienia wzorce zużycia, a diagnozowanie wymaga uwzględnienia specyfiki pojazdów EV.

Pojazdy elektryczne wprowadzają do warsztatów nowe wyzwania, często mniej spektakularne niż naprawa baterii czy układów wysokonapięciowych, ale istotne dla codziennego użytkownika i bezpieczeństwa. Zawieszenie, hamulce i układ kierowniczy, choć pozornie podobne do spalinowych odpowiedników – pracują w innych warunkach, które przyspieszają ich zużycie, a jednocześnie utrudniają diagnozowanie usterek.

Warto, aby niezależne serwisy rozwijały swoje kompetencje w tym zakresie. To bowiem właśnie tutaj rozgrywa się codzienna praktyka elektromobilności – w detalach, które decydują o trwałości i komforcie użytkownika elektrycznych pojazdów. ☺

JEDNA WSPÓLNA CECHA



UŻYWAJĄ CZĘŚCI



Niezależnie od tego, czy chodzi o samochody osobowe, dostawcze, traktory czy ciężarówki – zakres pojazdów wykorzystujących części INA jest niemal nieograniczony. Dzięki INA wszystkie te pojazdy mogą liczyć na najwyższą precyzję, maksymalną trwałość i wyjątkową jakość OE.

Pod marką INA firma Schaeffler Vehicle Lifetime Solutions oferuje inteligentne zestawy naprawcze – od pojedynczych produktów po innowacyjne zestawy zawierające wszystkie niezbędne akcesoria w jednym opakowaniu – wszędzie tam, gdzie liczy się niezawodność.

vehiclelifesolutions.schaeffler.pl/pl/engine-ina

SCHAEFFLER

Tuning podwozia

Tuning zawieszenia w praktyce warsztatowej

Modyfikacje zawieszenia to jedna z najczęściej wykonywanych zmian w pojazdach tuningowanych. Właściwie dobrane komponenty mogą znacząco wpłynąć na estetykę pojazdu oraz jego zachowanie na drodze. Wystarczy jednak jeden błąd montażowy, aby efekt był przeciwny do zamierzonego. W artykule omawiamy rodzaje zawieszonych stosowanych podczas tuningu, ich wpływ na zachowanie pojazdu i najczęstsze błędy warsztatowe, które mogą przekreślić efekty całej inwestycji.

Bogdan Kruk

Zawieszenie gra fundamentalną rolę w zachowaniu się pojazdu na drodze – odpowiada za przenoszenie sił między nadwoziem a kołami, stabilność toru jazdy i komfort prowadzenia. Nic więc dziwnego, że jego modyfikacje należą do najczęściej wybieranych działań przez właścicieli pojazdów tuningowanych. Współczesny tuning zawieszenia to już nie tylko niższy profil oraz sztywniejsze prowadzenie. To coraz częściej świadome działania łączące klasyczne zmiany mechaniczne (sprężyny, amortyzatory, stabilizatory) z wymaganiami nowoczesnych systemów bezpieczeństwa, takimi jak ESP (*electronic stability program* – elektroniczny program stabilizacji toru jazdy) czy zaawansowane układy ADAS (*advanced driver-assistance system*).

W warsztatach rośnie zapotrzebowanie na rozwiązania, które poprawiają wygląd pojazdu, trakcję i precyzję prowadzenia, a jednocześnie nie zakłócają działania oryginalnych systemów elektronicznych. Każda ingerencja w zawieszenie wymaga jednak wiedzy technicznej – błędne dobranie komponentów lub nieprawidłowy montaż może bowiem prowadzić do pogorszenia się przyczepności kół do nawierzchni,

szybszego zużycia elementów lub zakłócenia działania systemów wspomagania. Dlatego tak ważne jest kompleksowe podejście i znajomość aktualnie obowiązujących norm technicznych.

KOMPROMIS MIĘDZY KOMFORTEM A OSIĄGAMI

Zawieszenie fabryczne to trudna sztuka kompromisu – musi zapewniać codzienny komfort jazdy pojazdem, a jednocześnie wspierać precyzyjne prowadzenie pojazdu. Projektując zawieszenie, producenci muszą uwzględniać potrzeby szerokiego grona użytkowników, godząc często sprzeczne oczekiwania: komfort z bezpieczeństwem i wygląd z właściwościami jezdnyimi. Dla kierowców, którzy szukają bardziej sportowych doznań z jazdy takie rozwiązania okazują się niewystarczające – i właśnie tutaj otwiera się przestrzeń dla profesjonalnego tuningu zawieszenia.

Nie każdy właściciel samochodu potrzebuje od razu pełnego zawieszenia sportowego lub wyścigowego. W wielu przypadkach wystarczy już subtelne obniżenie pojazdu w celu poprawy estetyki oraz delikatne usztywnienie zawieszenia, które poprawia precyzję prowadzenia. Różne grupy użytkowników – kierowcy holujący



Bogdan Kruk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

autami przyczepy, handlowcy czy pasjonaci sportowej jazdy – szukają indywidualnych rozwiązań dostosowanych do swoich potrzeb.

Zakres możliwości tuningu zawieszenia jest bardzo szeroki – od prostego i stosunkowo niedrogiego obniżenia pojazdu, poprzez montaż krótszych sprężyn sportowych (na seryjne amortyzatory), aż po kompleksowe, regulowane zestawy typu coilover. Te ostatnie oferują możliwość elektronicznej lub ręcznej regulacji tłumienia. Dla zaawansowanych użytkowników dostępne są też takie komponenty, jak regulowane drążki skrętu (np. w pojazdach driftingowych), wzmocnione stabilizatory czy dystanse do felg, które dodatkowo poprawiają stabilność i precyzję jazdy.

RODZAJE MODYFIKACJI ZAWIESZENIA – WŁAŚCIWOŚCI, MONTAŻ I ZASTOSOWANIA

W praktyce warsztatowej najczęściej spotykanymi formami tuningu zawieszenia są: montaż sprężyn sportowych (obniżających), wymiana amortyzatorów na wersje o zmienionej charakterystyce tłumienia oraz instalacja zawieszek gwintowanych (*coilover*) i układów pneumatycznych. Każde z tych rozwiązań wymaga innego zakresu prac montażowych i regulacyjnych, a także wiąże się z różnymi konsekwencjami eksploatacyjnymi.

Sprężyny sportowe

To najprostszy i najczęściej stosowany wariant modyfikacji zawieszenia. Sprężyny o zmniejszonej długości roboczej obniżają prześwit pojazdu, poprawiając jego wygląd i sztywność zawieszenia. Choć technicznie mogą współpracować z seryjnymi amortyzatorami, w praktyce zaleca się stosowanie dedykowanych amortyzatorów o skróconym skoku (np. amortyzatorów Bilstein B8).

Zbyt duże obniżenie (powyżej 35–40 mm) może powodować pracę amortyzatorów poza optymalnym zakresem tłumienia, prowadząc do ich przedwczesnego zużycia. Po montażu należy zawsze przeprowadzić regulację geometrii zawieszenia – w szczególności kątów pochylenia i zbieżności. W pojazdach z reflektorami ksenonowymi lub LED konieczna może być również kalibracja systemu automatycznej regulacji świateł.

Amortyzatory sportowe

Stanowią kompromis między układem seryjnym a regulowanymi zestawami sportowymi – oferują poprawioną charakterystykę tłumienia bez znacznych zmian w wysokości zawieszenia. Amortyzatory sportowe charakteryzują się zwiększoną siłą tłumienia, skróconym skokiem roboczym i wzmocnioną konstrukcją, która jest przystosowana do wyższych obciążeń dynamicznych.

Wyróżniamy 2 główne typy amortyzatorów sportowych:

- **jednorurowe** – wydajniejsze pod względem odprowadzania ciepła, o szybszej reakcji na zmiany obciążenia (np. Bilstein B6/B8), często stosowane w pojazdach sportowych lub o zwiększonej masie;

- **dwururowe** – konstrukcyjnie prostsze i tańsze, oferujące łagodniejszą charakterystykę tłumienia, preferowane przy modyfikacjach o umiarkowanej dynamice.

Wymiana amortyzatorów bez zmiany sprężyn pozwala na poprawę kontroli nad nadwoziem, redukcję przechyłów bocznych i skuteczniejsze tłumienie drgań. Dotyczy

to szczególnie pojazdów użytkowych lub często eksploatowanych z dużym obciążeniem.

W przypadku zastosowania amortyzatorów w zestawie z obniżającymi sprężynami należy zwrócić szczególną uwagę na dobór długości roboczej i charakterystyki tłumienia. Nieprawidłowy dobór może prowadzić do dobijania zawieszenia lub przyspieszonego zużycia uszczelnień tłoka i prowadzących tłoczek.

Zestawy gwintowane

Zestawy gwintowane (*coilover*) umożliwiają regulację wysokości zawieszenia oraz – w zależności od wersji – tłumienia kompresji oraz odbicia. Regulacja odbywa się bezstopniowo, za pomocą pierścienia gwintowanego, który znajduje się na korpusie amortyzatora.

W zależności od przeznaczenia i budżetu dostępne są różne warianty zestawów gwintowych, które można dopasować do potrzeb kierowcy:

- **wersje podstawowe** – możliwa regulacja wysokości zawieszenia przy zachowaniu stałej charakterystyki tłumienia (np. KW Variant 1),

- **zestawy z dwukierunkową lub trzykierunkową regulacją tłumienia (2-drożne/3-drożne)** – niezależna regulacja siły tłumienia kompresji i odbicia, często z podziałem na niskie i wysokie prędkości pracy tłoka (np. Bilstein Clubsport, KW Variant 3),

- **zestawy z zewnętrznym zbiornikiem oleju** – przeznaczone do intensywnego użytku torowego i rajdowego, oferujące większą objętość oleju i lepsze chłodzenie.

Przy znacznych zmianach wysokości zawieszenia należy zadbać o odpowiednie ustawienie skoku roboczego i ograniczników ugięcia oraz skontrolować luz roboczy zawieszenia. Szczególnie dotyczy to pojazdów z układem wielowahaczowym (np. BMW, VAG).

W wielu przypadkach konieczne będzie zastosowanie regulowanych wahaczy poprzecznych lub górnych mocowań typu *camber plate*, które pozwalają na korektę geometrii zawieszenia – zwłaszcza kąta pochylenia kół i niekiedy wyprzedzenia sworzni zwrotnicy.

Adaptacyjne zawieszenia gwintowane (Plug-and-Play)

Topowe systemy coilover są dostępne w wersjach z elektroniczną regulacją siły tłumienia. Umożliwiają integrację z fabrycznym systemem sterowania (np. *Dynamic Chassis Control* – DCC, *Electronic Damper Control* – EDC, *Adaptive Damping System* – ADS) lub działają jako niezależny układ z zewnętrznym sterownikiem i aplikacją mobilną.

Kierowca może w czasie rzeczywistym wybierać tryby pracy zawieszenia (komfort, sport, tor), a elektronika dostosowuje charakterystykę tłumienia w zależności od warunków jazdy. Montaż wymaga integracji z instalacją elektryczną pojazdu, odpowiedniej kalibracji oraz – w niektórych przypadkach – kodowania w sterownikach pojazdu.

Zawieszenie pneumatyczne

Zawieszenia pneumatyczne, coraz popularniejsze w tuningu wizualnym, pozwalają na płynną zmianę prześwitu pojazdu. Układ składa się z kompresora, zasobnika powietrza, elektrozaworów, sterownika elektronicznego i czujników poziomu.

Dzięki temu możliwe jest dynamiczne podnoszenie lub obniżanie pojazdu – np. w celu wjazdu na krawężnik

Zdaniem EXPERTa



Krzysztof Staniszewski
Marketing Manager
TEDGUM

Czy obniżanie zawieszenia przyspiesza zużycie typowych elementów, takich jak tuleje czy poduszki? O czym szczególnie warto pamiętać przy tego typu modyfikacjach?

Obniżanie zawieszenia ma bezpośredni wpływ na trwałość elementów zawieszenia, a w szczególności elementów gumowo-metalowych, które w tym układzie stanowią element najbardziej podatny na uszkodzenia. Zmiana charakterystyki pracy zawieszenia powoduje, że elementy te pracują pod innymi kątami i w szerszym zakresie naprężeń, niż zostały pierwotnie zaprojektowane przez producenta. W konsekwencji prowadzi to do ich szybszego zużycia, a w niektórych przypadkach stosowanie elementów gumowych jest wręcz niemożliwe ze względu na zbyt duże siły na nie działające. Często niemożliwe jest ustawienie geometrii na takich tulejach, przy obniżeniu zawieszenia. Rozwiązaniem w takich sytuacjach może być zastosowanie tulei poliuretanowych. Poliuretan cechuje się wyższą odpornością na rozciąganie, ściskanie oraz działanie czynników atmosferycznych w porównaniu do klasycznej gumy. Tuleje poliuretanowe wraz z odpowiednimi amortyzatorami oraz sprężynami pozwalają stworzyć stabilny, jak również trwały system obniżonego zawieszenia.

lub rampę – bez utraty niskiego profilu podczas postoju. Wady to większa złożoność systemu, wyższe koszty zakupu i montażu oraz konieczność regularnej obsługi serwisowej (filtry, przewody, kompresor).

W przypadku montażu zawieszenia pneumatycznego kluczowe jest zastosowanie komponentów homologowanych, kompatybilnych z konkretnym modelem pojazdu – zarówno pod względem nośności, wymiarów, jak i interfejsu sterowania. Niezależnie od wybranej formy modyfikacji kluczowe znaczenie ma kompatybilność elementów z układem zawieszenia danego pojazdu.

Należy uwzględnić nie tylko wymiary i masę własną, ale również skok roboczy, charakterystykę pracy i ograniczenia układu jezdnego. Zaleca się korzystanie z dokumentacji technicznej producentów oraz montaż elementów, które mają odpowiednie atesty homologacyjne (np. TÜV, ABE).

JAK TUNING ZAWIESZENIA WPŁYWA NA JAZDĘ I SERWIS

Nawet pozornie niewielkie modyfikacje zawieszenia mogą znacząco zmienić zachowanie pojazdu w zakrętach, podczas hamowania czy przy gwałtownej zmianie kierunku jazdy.

Prowadzenie i stabilność

Podstawowym celem modyfikacji zawieszenia jest poprawa właściwości jezdnych – w szczególności precyzji reakcji na ruchy kierownicy, kontroli przechyłów bocznych i przy-

czepności w zakrętach. Obniżenie środka ciężkości, uzyskane poprzez zastosowanie krótszych sprężyn lub zestawu gwintowanego, ogranicza przechyły nadwozia i przesuwa moment wystąpienia podsterowności lub nadsterowności.

Zwiększenie siły tłumienia poprawia kontakt opon z nawierzchnią na nierównościach, co ma szczególne znaczenie podczas dynamicznej jazdy po drogach o zróżnicowanej jakości. W dobrze zestrojonym układzie kierowca zyskuje większą przewidywalność zachowania pojazdu, szybszą reakcję układu kierowniczego i lepszą skuteczność hamowania awaryjnego – dzięki ograniczeniu nurkowania przodu pojazdu przy hamowaniu.

Bezpieczeństwo eksploatacyjne

Nieprawidłowo dobrane lub zamontowane elementy zawieszenia mogą istotnie pogorszyć bezpieczeństwo jazdy – zarówno w codziennym użytkowaniu, jak i w sytuacjach awaryjnych.

Zbyt sztywne zestawy obniżające zmieniają punkt pracy zawieszenia na nierównościach, co może prowadzić do utraty przyczepności i kontroli nad pojazdem w zakręcie. Z kolei nadmierne obniżenie bez odpowiedniej korekty geometrii zawieszenia skutkuje brakiem stabilności przy wyższych prędkościach, wydłużeniem drogi hamowania oraz zjawiskiem niestabilności tylnej osi – szczególnie w autach z belką skrętną lub tradycyjnym napędem na tył.

Warto pamiętać, że układy stabilizacji toru jazdy (ESP/ESC) oraz systemy wspomagające hamowanie są fabrycznie skalibrowane pod seryjną konfigurację zawieszenia. Istotna zmiana charakterystyki pracy zawieszenia – bez równoległej kalibracji elektroniki – może ograniczyć skuteczność działania tych systemów, szczególnie w sytuacjach dynamicznych (np. podczas hamowania awaryjnego z ominięciem przeszkody).

Zużycie elementów i konsekwencje serwisowe

Modyfikacje zawieszenia – szczególnie te związane z obniżeniem pojazdu lub zwiększeniem sztywności układu – przyspieszają zużycie niektórych podzespołów mechanicznych pojazdu.

W największym stopniu dotyczy to tulei metalowo-gumowych, końcówek drążków kierowniczych, łożysk górnych amortyzatorów, a także przegubów w układach wielowahaczowych.

Główne przyczyny to zmiana kąta pracy elementów i wzrost obciążeń dynamicznych – zwłaszcza przy jeździe po nierównościach lub z większą prędkością.

W przypadku zawieszów gwintowanych, które są ustawione w dolnym zakresie regulacji, istotne jest monitorowanie luzów montażowych i wstępnego napięcia sprężyny. Nieprawidłowe położenie sprężyny lub jej „luz na sucho” w gnieździe może prowadzić do wybiecia mocowań, pęknięcia sprężyny lub pracy amortyzatora poza zakresem roboczym.

Dodatkowo znaczne obniżenie zawieszenia zwiększa ryzyko uszkodzeń podzespołów zamontowanych w dolnej części pojazdu – np. miski olejowej, układu wydechowego czy czujników w przedniego zderzaka. Dotyczy to szczególnie aut użytkowanych w warunkach miejskich, gdzie często dochodzi do kontaktu z progami zwalniającymi, krawężnikami czy złym stanem nawierzchni drogowej.

Regularna kontrola geometrii zawieszenia – zwłaszcza po sezonowych zmianach kół, korekcie wysokości zawieszenia lub montażu nowych elementów – jest niezbędna. Zapewnia bowiem równomierne zużycie i prawidłową zbież-

ność opon oraz stabilność samochodu podczas jazdy na wprost i w zakrętach.

NAJCZĘSTSZE BŁĘDY MONTAŻOWE I SERWISOWE PRZY TUNINGU ZAWIESZENIA

Modyfikacja zawieszenia to proces wymagający precyzji, znajomości geometrii zawieszenia oraz zgodności komponentów z konkretnym modelem pojazdu. Poniżej zestawiono najczęściej popełniane błędy warsztatowe, które mogą prowadzić do obniżenia bezpieczeństwa jazdy, przyspieszonego zużycia elementów i reklamacji klienta:

Montaż zbyt krótkich sprężyn na seryjnych amortyzatorach – sprężyny obniżające wymagają amortyzatorów o odpowiednim skoku i sile tłumienia. Montaż np. sprężyn krótszych o –40 mm na seryjnych amortyzatorach prowadzi do ich przeciążenia, obniżenia komfortu jazdy i przyspieszonego zużycia tłoczyska.

Brak korekty geometrii po obniżeniu zawieszenia – zmiana wysokości zawieszenia wpływa na kąty pochylenia (*camber*) i zbieżności (*toe*) kół. Pominięcie korekty może skutkować niestabilnością przy wyższych prędkościach, ściąganiem pojazdu oraz nadmiernym zużyciem opon.

Nieprawidłowe napięcie wstępne sprężyn w zestawach gwintowanych – zbyt małe napięcie powoduje luz sprężyny w gnieździe, zwłaszcza przy pracy zawieszenia na nierównościach. Z kolei nadmierne napięcie prowadzi do pracy poza zakresem roboczym amortyzatora. Oba przypadki skutkują hałasem, nadmiernym zużyciem lub uszkodzeniem komponentów.

Brak sprawdzenia luzów w zawieszeniu i punktach mocowania – montaż nowych części bez wcześniejszej oceny stanu tulei, końcówek czy łożysk amortyzatorów to poważny błąd. Zużyte elementy zaburzają pracę całego układu i powodują wrażenie niestabilności zawieszenia, mimo zamontowanych nowych podzespołów.

Nieprawidłowe dokręcanie elementów pod obciążeniem – elementy zawieszenia (zwłaszcza tuleje metalowo-

gumowe) należy dokręcać w pozycji, która odpowiada naturalnemu obciążeniu pojazdu. Dokręcanie na podnośniku prowadzi do skręcania gumy, co skraca jej żywotność i może powodować niepożądane naprężenia.

Zaniedbanie kwestii homologacyjnych i przepisów – brak odpowiednich certyfikatów dla wymienionych komponentów (TÜV, ABE) lub wpisów w dokumentach może wpływać na wynik przeglądu technicznego pojazdu, kontroli drogowej lub likwidacji szkody ubezpieczeniowej.

Brak diagnostyki stanu zawieszenia przed montażem – rozpoczynanie modyfikacji bez wcześniejszego przeglądu stanu technicznego to podstawowy błąd. Montaż sportowych komponentów na zużytych łożyskach kół, wybitych tulejach czy nieszczelnych amortyzatorach to gwarancja późniejszych problemów (i niepotrzebnych kosztów dla klienta).

UDANY TUNING, CZYLI O CZYM POWINIEN PAMIĘTAĆ MECHANIK

Kluczem do udanego tuningu zawieszenia jest kompleksowe podejście: **od szczegółowej diagnostyki stanu wyjściowego, przez dobór odpowiednich komponentów, aż po staranny montaż z zachowaniem procedur producenta i końcową kalibrację geometrii zawieszenia.**

Tuning zawieszenia to nie tylko kwestia wyglądu czy osiągnięć – to ingerencja w kluczowy układ, który decyduje o prowadzeniu, bezpieczeństwie i trwałości pojazdu. Dobrze wykonana modyfikacja wymaga więc zarówno znajomości dostępnych rozwiązań, jak i świadomości ich wpływu na cały układ jezdny.

Mechanik, który potrafi doradzić w doborze komponentów, prawidłowo zamontować zawieszenie sportowe, amortyzatory regulowane czy stabilizatory i ocenić ich wpływ na zachowanie pojazdu, staje się nie tylko wykonawcą, ale pełnoprawnym doradcą w budowaniu pojazdu dopasowanego do potrzeb klienta. ☺

POLIURETANY
TEDGUM®
BO W MOTORSPORCIE
NIE MA MIEJSCA NA KOMPROMISY



IDEALNE
DO
MOTORSPORTU



ODPORNOŚĆ
NA PROMIENIE
UV



WYSOKA
WYTRZYMAŁOŚĆ

PEŁNY KATALOG NA:

katalog.tedgum.pl





Części zamienne

Świece zapłonowe z metali szlachetnych – innowacja czy marketing?

Klient przyjeżdża do warsztatu z problemem: silnik pracuje nierówno, zużycie paliwa wzrosło, a auto trudniej się uruchamia. Diagnostyka wskazuje na zużyte świece zapłonowe. Mechanik staje więc przed wyborem – zamontować standardowe świece niklowe za 20 zł, czy może zainwestować w droższe świece z metali szlachetnych, które kosztują nawet 80–100 zł za sztukę? Czy ta różnica w cenie rzeczywiście ma uzasadnienie techniczne?

Arkadiusz Jaworski

Przez dziesięciolecia świece z elektrodami niklowymi dominowały w warsztatach – były tanie, łatwo dostępne i sprawdzały się w większości pojazdów. Rozwój nowoczesnych silników postawił jednak przed nimi wyzwania, którym tradycyjne rozwiązania nie są już w stanie sprostać.

Dzisiejsze jednostki napędowe, szczególnie te typu *downsizing*, generują temperatury przekraczające 1000°C i ciśnienie dochodzące do 100 barów w komorze spalania. W takich warunkach elektrody niklowe szybko się zużywają, co prowadzi do pogorszenia spalania mieszanki paliwowo-powietrznej.

Odpowiedzią są świece zapłonowe z irydem i platyną. Iryd topi się dopiero przy 2450°C, podczas gdy nikiel już przy 1455°C. Świece platynowe zawierają platynowe płytki na elektrodzie środkowej, utrzymując stałe parametry przez cały okres eksploatacji.

Jeszcze bardziej zaawansowane są świece irydowe – z laserowo spawanymi końcówkami z irydu, co umożliwia zastosowanie cienkich elektrod o średnicy nawet 0,4 mm.

Pozwala to na mniejsze zużycie energii przy zapłonie i bardziej precyzyjne spalanie mieszanki.

ZALETY ŚWIEC ZAPŁONOWYCH Z METALI SZLACHETNYCH

Zwiększona żywotność – standardowe świece niklowe wymagają wymiany co 15–20 tys. km. Platynowe – co 60–80 tys. km, a irydowe nawet co 100 tys. km. To oznacza rzadsze serwisowanie i daje warsztatowi podstawy do udzielania dłuższej gwarancji na świece.

Lepsza jakość spalania – stabilne parametry elektrod przez cały okres eksploatacji wpływają na równomierne spalanie, niższe zużycie paliwa i mniejszą emisję spalin. Silnik pracuje płynniej, a klient oszczędza na paliwie.

Uniwersalność zastosowania – świece z metali szlachetnych idealnie sprawdzają się w autach zasilanych gazem LPG lub CNG, w których przypadku temperatura

spalania jest wyższa. W takich pojazdach niklowe odpowiadniki zużywają się znacznie szybciej.

KIEDY WARTO POLECAĆ ŚWIECE PREMIUM?

Nie każdy silnik wymaga świec z metali szlachetnych. Kluczowe jest dobranie ich do konkretnego zastosowania.

Przypadki, w których zaleca się stosowanie świec premium:

- silniki z turbosprężarką i bezpośrednim wtryskiem,
- auta z instalacją LPG/CNG,
- pojazdy intensywnie eksploatowane (taksówki, auta kurierskie),
- samochody sportowe i hybrydowe.

Przypadki, w których wystarczą standardowe świece:

- starsze pojazdy z silnikami wolnossącymi,
- mały roczny przebieg,
- auta planowane do sprzedaży,
- naprawy budżetowe.

ANALIZA KOSZTÓW – CO PRZYNOSI KORZYŚCI?

Cena świec z metali szlachetnych może odstraszać klientów, ale analiza kosztów w dłuższej perspektywie często działa na ich korzyść. Użycie świecy irydowej za 80 zł, która działa przez 100 tys. km, jest tańsze niż 5-krotna wymiana świec niklowych po 20 zł.

Korzyści dla warsztatu z montażu świec irydowych:

- możliwość oferowania usług premium,
- mniejsze ryzyko reklamacji,
- większe zadowolenie klientów.

WYZWANIA DLA UKŁADÓW ZAPŁONOWYCH

Downsizing – mniejsze silniki o większej mocy oznaczają ekstremalne warunki pracy świec zapłonowych. Wysokie ciśnienie doładowania i temperatura wymagają najwyższej jakości komponentów.

Hybrydyzacja – silniki w pojazdach hybrydowych pracują w cyklach start-stop, co stawia przed świecami zapłonowymi dodatkowe wyzwania związane z częstymi rozruchami na zimno.

Normy emisji – zaostrzające się regulacje środowiskowe wymagają coraz większej precyzji spalania. Świece zapłonowe muszą zapewniać stabilne parametry przez cały okres eksploatacji.

PRAKTYCZNE WSKAZÓWKI DLA MECHANIKÓW

Montaż – świece z metali szlachetnych wymagają nieco odmiennego podejścia. Cienkie elektrody irydowe są delikatniejsze i nie należy regulować ich odstępu. Moment dokręcenia musi być precyzyjnie zachowany, ponieważ zbyt duży może uszkodzić gwint, a zbyt mały prowadzi do przegrzania.

Diagnostyka – przed montażem nowych świec warto sprawdzić stan cewek i przewodów zapłonowych. Uszkodzona cewka może szybko zniszczyć nawet najlepsze świece.

Edukowanie klientów – pokaż różnice w budowie świec, wyjaśnij ich dłuższą żywotność oraz pozytywny wpływ na spalanie i ekonomikę jazdy. Klient chętniej zdecyduje się na droższą opcję, gdy zrozumie konkretne korzyści.

KIEDY PREMIUM SIĘ OPŁACA?

Świece z metali szlachetnych to nie tylko marketing – to realna odpowiedź na potrzeby współczesnych silników. Dla warsztatów samochodowych, które stawiają na jakość, są szansą na wyróżnienie się na tle konkurencji.

Klucz do sukcesu w sprzedaży świec premium:

- dobór odpowiedniego produktu,
- wiedza techniczna mechaników,
- umiejętność przekazania klientowi, na czym polega wartość droższych rozwiązań.

Świece z metali szlachetnych mogą być opłacalną inwestycją, ale tylko wtedy, gdy mechanik wie, kiedy warto je zaproponować i jak je właściwie zamontować. W rękach profesjonalisty stają się narzędziem do budowania jakości usług oraz zaufania klientów. ☺

NGK & NTK
WYDAJNOŚĆ
I PRECYZJA

TECHNOLOGIA W WYDANIU PREMIUM

Zaufaj sprawdzonej technologii, która zapewni maksymalną wydajność i precyzję. NGK & NTK to marki specjalizujące się w dziedzinie zapłonu i czujników.

- Świece zapłonowe
- Świece żarowe
- Cewki zapłonowe
- Fajki i przewody zapłonowe
- Sondy lambda
- Czujniki temperatury odprowadzanych spalin
- Czujniki ciśnienia i przepływomierze powietrza
- Czujniki położenia wału korbowego i wałka rozrządu
- Zawory EGR do układu recyrkulacji spalin
- Czujniki ciśnienia spalin i ciśnienia różnicowego

Układy wydechowe

Nowoczesne układy wydechowe – szansa czy koszmar?

Układy wydechowe, przez dekady niemal bezobsługowe, dziś są źródłem wysokich kosztów i problemów. Filtr cząstek stałych (*diesel particulate filter* – DPF) może kosztować więcej niż 10-letni samochód, a diagnostyka tego filtra wymaga sprzętu za dziesiątki tysięcy złotych.

Bogdan Kruk

Kolejne normy emisji – od Euro 1 do Euro 6d – wymusiły zaawansowane technologie. Od prostego katalizatora przeszliśmy do złożonego systemu oczyszczania spalin. Nowoczesny układ wydechowy w dieslu to zestaw kilkunastu elementów. Filtry DPF wyła-

wywołuje lawinę usterek. Zapchany DPF może spowodować przegrzanie katalizatora, który z kolei może uszkodzić turbinę.

Kaskada awarii oznacza wysokie koszty naprawy, które często przewyższają wartość rynkową pojazdu. Równie istotne są koszty diagnostyki. Znalezienie rzeczywistej przyczyny awarii w nowoczesnym układzie wydechowym może wymagać kilku godzin pracy diagnostycznej, wykorzystania specjalistycznego sprzętu oraz dogłębnej analizy parametrów pracy systemu.

Zdaniem EXPERTA

Paweł Żyliński
Marketing Menedżer, Kaliński – Układy Wydechowe

Na ile regeneracja filtra DPF może przywrócić jego sprawność? Czy są przypadki, w których regeneracja filtra DPF nie przynosi efektu i jakie są najczęstsze przyczyny takich niepowodzeń?

Skuteczność regeneracji zależy od przyczyny powstania usterki, stopnia uszkodzenia a także metody, którą wybierzemy. Najbardziej skuteczną metodą regeneracji filtrów cząstek stałych jest wymiana wkładów, przywraca ona praktycznie w pełni sprawność filtra. Najtrudniejsze do zregenerowania są filtry z uszkodzonym mechanicznie wkładem, w których doszło do wykruszenia, stopienia czy spalenia. Wymieniając wkład filtra w doświadczonym warsztacie mamy pewność, że nasza część będzie sprawna.

Jeśli chcemy wykonać skuteczną regenerację a mamy pewność, że wkład filtra nie jest uszkodzony możemy wydmuchać nagromadzone zanieczyszczenia. Wydmuchując zanieczyszczenia, pozbywamy się nagromadzonej sadzy, dodatkowo możemy wypalić filtr w specjalnym piecu, co zwiększy skuteczność tej metody. W przypadku nieuszkodzonego wkładu wydmuchanie również przywróci sprawność filtra.

Najmniej skuteczną metodą regeneracji filtrów jest ich płukanie, mycie wodą z środkami chemicznymi. Mycie nie przyniesie żadnego skutku, kiedy filtr będzie miał uszkodzony wkład. Płukanie również może nie przynieść skutku w przypadku dużego zapchania. W trakcie regeneracji wodą może dojść do zmieszania się roztworu z sadzą i dalszego zapchania. Problemem metody wodnej jest też wysuszenie filtra, nieprawidłowo przeprowadzone wywoła kolejne problemy. Filtry po „płukaniu” często trafiają do naszej firmy, wtedy ich sprawność możemy przywrócić tylko wymieniając wkład, a klient ponosi kolejny koszt naprawy.

pują i spalają cząstki sadzy. Katalizatory redukcji selektywnej (*selective catalytic reduction* – SCR) neutralizują tlenek azotu za pomocą roztworu mocznika. Katalizatory utleniające (*diesel oxidation catalyst* – DOC) przekształcają tlenek węgla i węglowodory w dwutlenek węgla i wodę.

GDY NAPRAWA PRZEWYŻSZA WARTOŚĆ POJAZDU

Koszty obsługi nowoczesnych układów wydechowych zmieniają realia serwisów. Filtr DPF do samochodu premium może kosztować nawet 25 tys. zł., katalizator SCR – 15 tys. zł., a czujnik NOx – 3 tys. zł. Awaria jednego elementu często

NIE DA SIĘ JUŻ OSZUKAĆ SYSTEMU

Mechanicy przez lata omijali problemy, wyłączając systemy emisji w oprogramowaniu. Praktyka ta była na tyle powszechna, że powstała cała branża oferująca usługi polegające głównie na wyłączaniu systemów kontroli emisji spalin. Sytuacja radykalnie się zmieniła wraz z wprowadzeniem zaawansowanych mechanizmów kontroli integralności oprogramowania. Nowoczesne sterowniki silnika są wyposażone w systemy szyfrowania, sumy kontrolne i wielopoziomowe zabezpieczenia, które uniemożliwiają nieautoryzowane modyfikacje. Próby ingerencji w oprogramowanie są wykrywane i mogą prowadzić do zablokowania pojazdu. Prawo też jest surowe – warsztat, który świadomie dezaktywuje systemy czyszczenia, może zostać ukarany grzywną.

DIAGNOSTYKA TO JUŻ NIE TYLKO OBD

Współczesna diagnostyka układów wydechowych wymaga zupełnie innego podejścia niż tradycyjne naprawy mechaniczne. Przykładem jest DPF – jego zapchanie to często skutek, a nie przyczyna. Problem może wynikać z niewłaściwego spalania, uszkodzonych wtryskiwaczy, awarii turbosprężarki, zanieczyszczenia oleju silnikowego, a nawet z nieprawidłowego stylu jazdy kierowcy. Nowoczesne narzędzia diagnostyczne generują ogromne ilości danych, które trzeba analizować w kontekście wzajemnych zależności.

BEZ SPECJALIZACJI ANI RUSZ

Złożoność nowoczesnych układów wydechowych sprawia, że warsztaty oferujące „wszystko dla każdego” tracą konkurencyjność. W dzisiejszych realiach specjalizacja w konkretnej dziedzinie, zwłaszcza w obszarze nowych technologii, to już nie wybór, lecz konieczność. Podstawowy zestaw sprzętu diagnostycznego to wydatek rzędu 80-20 tys. zł. Zawiera m.in. skaner diagnostyczny, analizator spalin, tester szczelności, mierniki ciśnienia i temperatury, oscyloskop oraz specjalistyczne oprogramowanie. Nie mniej ważne są inwestycje w ludzi.

Mechanik zajmujący się współczesnymi układami wydechowymi musi przejść specjalistyczne szkolenia, które

kosztują 8-15 tys. zł na osobę. Jednocześnie proces zdobywania kompetencji trwa miesiącami i – z uwagi na szybki postęp technologiczny – wymaga stałego dokształcania.

ZYSK W REGENERACJI

Nowoczesne układy wydechowe otworzyły drzwi do nowej, zyskowej gałęzi usług – regeneracji komponentów. Filtry DPF, katalizatory i inne elementy można dziś skutecznie przywracać do sprawności, dzięki czemu klient oszczędza tysiące złotych. Regeneracja filtra DPF kosztuje zwykle 1-2 tys. zł, podczas gdy nowy może kosztować nawet 10 razy więcej.

Metody hydrodynamiczne i termochemiczne przywracają do 99% sprawności fabrycznej. To duża oszczędność dla klienta i wysoka marża dla warsztatu. Popyt na regenerację rośnie szybciej niż podaż. Warsztat, który zainwestuje w odpowiednią technologię, może nie tylko obsługiwać swoich klientów, ale też świadczyć usługi dla innych serwisów.

AWARIA? LEPIEJ JEJ ZAPOBIEC

Rozwój internetu rzeczy i sztucznej inteligencji otwiera nowe możliwości w diagnostyce układów wydechowych. Systemy monitorujące w czasie rzeczywistym umożliwiają przewidywanie awarii. Diagnostyka predykcyjna może odmienić model obsługi serwisowej. Zamiast czekać na usterkę, warsztat może wcześniej informować klientów o konieczności konserwacji, gwarantując przewidywalny strumień przychodów.

KOMUNIKACJA Z KLIENTEM

Nowoczesne układy oczyszczania spalin wiążą się z kosztami, które dla wielu klientów mogą być szokujące. Ktoś, kto jeszcze niedawno płacił kilkaset złotych za serwis układu wydechowego, dziś może zobaczyć na fakturze 20-30 tys. zł. W takiej sytuacji kluczowa staje się rozmowa – rzetelna, spokojna i zrozumiała.

Mechanik powinien wyjaśnić, skąd biorą się koszty, jakie są możliwe alternatywy (np. regeneracja), i jak się to ma do wartości pojazdu. Klient, który poczuje się potraktowany uczciwie, wróci. Nawet jeśli w danym momencie z takiej naprawy zrezygnuje.

DECYZJA STRATEGICZNA

Nowoczesne układy wydechowe stawiają przed każdym warsztatem fundamentalne pytanie: inwestować w specjalistyczne kompetencje i sprzęt, czy zostać przy obsłudze tradycyjnych technologii? To decyzja, która zadecyduje o pozycji serwisu na rynku w nadchodzących latach. Specjalizowanie się w nowoczesnych układach to inwestycja w przyszłość – wymagająca strategicznego podejścia, znaczących nakładów oraz długoterminowego zaangażowania.

Warsztat, który podejmie to wyzwanie, może liczyć na stabilny rozwój i wysoką rentowność. Ten, który tego nie zrobi, może musieć ograniczyć się do obsługi coraz starszego parku samochodowego. Ostatecznie nowoczesne układy wydechowe to nie problem, lecz realna szansa – dla tych, którzy są gotowi ją wykorzystać. ©



Kaliński - Układy wydechowe

Najlepsze metody regeneracji filtrów i katalizatorów według kalińskich

Firma Kaliński działa na rynku od ponad 30 lat, od początku specjalizując się w układach wydechowych. Obecnie swoje działania skupia w obszarze regeneracji filtrów cząstek stałych oraz katalizatorów, którą realizuje z użyciem dwóch unikalnych metod.

W przypadku regeneracji filtrów cząstek stałych proces polega na użyciu specjalistycznej maszyny – **Hartridge DPF 300**. Za pomocą urządzenia początkowo sprawdzana jest przepustowość danego filtra, kolejno za pomocą sprężonego powietrza wydmuchiwane są zanieczyszczenia, na koniec ponownie dochodzi do sprawdzenia przepustowości. W przypadku mocno zanieczyszczonych filtrów dodatkowo wykonuje się spalanie zanieczyszczeń w specjalnym piecu. Od tego roku firma Kaliński posiada również specjalistyczną maszynę do regeneracji – wydmuchiwanie zanieczyszczeń z filtrów cząstek stałych w pojazdach osobowych. Nowa metoda pozwala zregenerować filtr już w ciągu 30 minut, obecnie ceny promocyjne zaczynają się od 300 złotych.

W przypadku, kiedy znajdująca się w filtrze ceramika jest uszkodzona mechanicznie lub mamy do czynienia z katalizatorem regeneracja w firmie

Kaliński polega na wymianie wkładów. Wymiana wkładów jest najbardziej skuteczną metodą, pozbywając się niesprawnego elementu przywracamy funkcjonalność filtra lub też zyskujemy w pełni wysycony metalami katalizator. Części po regeneracji są w pełni sprawne.

Kaliński – Układy Wydechowe świadczy usługi **stacjonarnie** w podpoznańskim serwisie oraz **wysyłkowo**, eksportując dużą część produkcji do krajów Unii Europejskiej. W siedzibie firmy można też wykonać **serwis układów wydechowych**, do dyspozycji jest aż siedem stanowisk, w tym dwa ciężarowe. Przedsiębiorstwo posiada **obszerny magazyn**, co pozwala na wysyłkę regenerowanych filtrów i katalizatorów bezpośrednio po zamówieniu, **bez oczekiwania** na wykonanie usługi.

Usługa regeneracji poprzez wymianę wkładów realizowana przez firmę Kaliński – Układy Wydechowe została nagrodzona licznymi nagrodami. W 2023 usługa zdobyła **Złoty Medal Targów**



Ekotech, została **Produktem Roku**

2023 magazynu **autoEXPERT**. W roku 2024 metoda zdobyła **Złoty Medal Targów TTM**, **Złoty Medal Eco Prize** a także **Złoty Medal Targów Autostrada - Nowa Infrastruktura**.

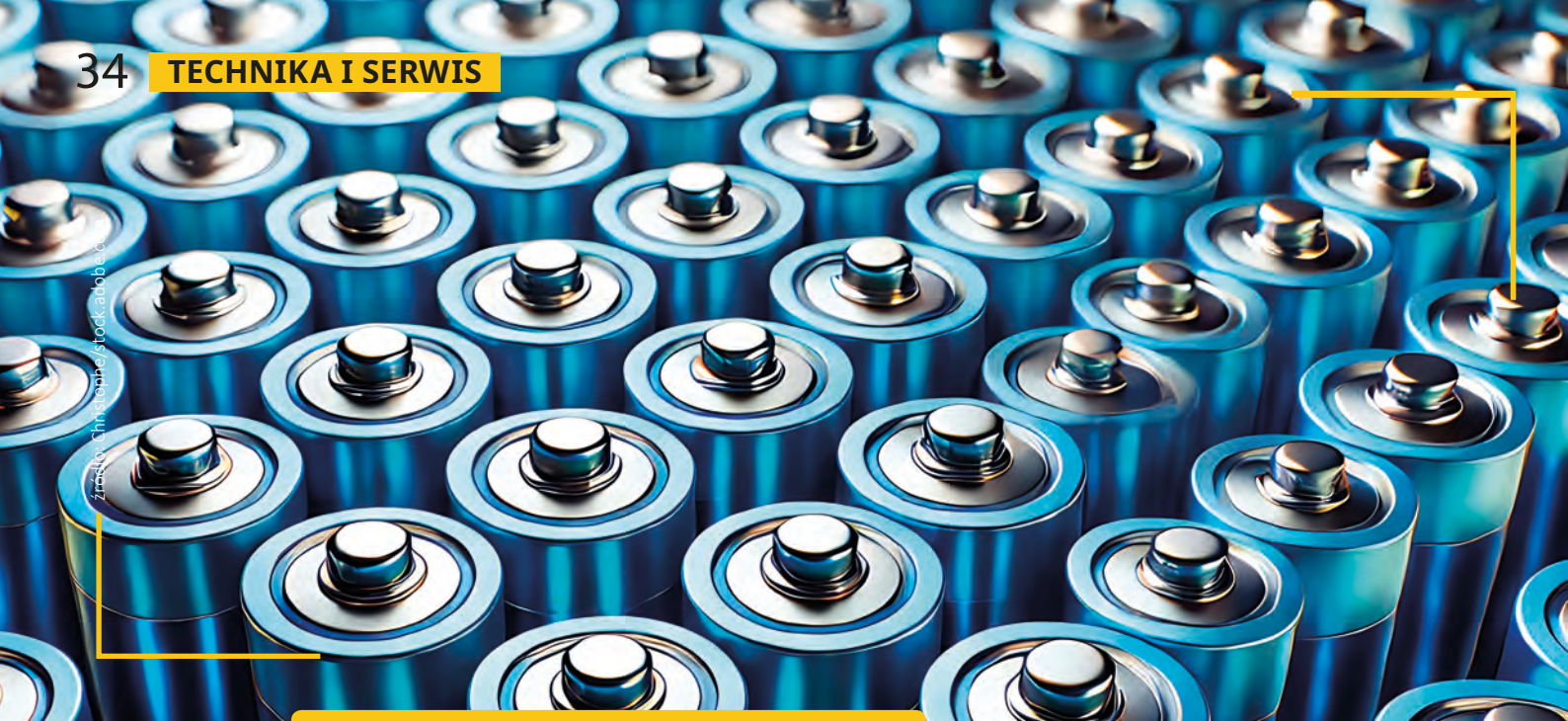
Oprócz regeneracji firma Kaliński zajmuje się tworzeniem, modyfikacjami czy serwisem układów wydechowych do wszelkich pojazdów, m.in. motocykli, pojazdów osobowych, ciężarowych, maszyn rolniczych, roboczych czy budowlanych.

Kaliński – Układy wydechowe

ul. Szamotulska 40
62-081 Chyby/Poznań
tel. +48 61 814 27 77

Dział pojazdów osobowych:
serwis@kaliński.pl
Dział pojazdów ciężarowych:
ciezarowe@kaliński.pl





Akumulator HV

Ogniwa w pianie – technologia z przyszłości czy pułapka?

e-mobility

Nowoczesne systemy akumulatorowe wykorzystują technologię spieniania przestrzeni między ogniwami wysokonapięciowymi (*high voltage* – HV) specjalną pianką poliuretanową. Proces ten zapewnia mechaniczne unieruchomienie ogniw i izolację termiczną, a także zwiększa bezpieczeństwo w przypadku uszkodzenia lub przegrzania akumulatora. Choć technologia ta poprawia efektywność energetyczną i pozwala lepiej wykorzystać dostępną przestrzeń, w dłuższej perspektywie może oznaczać poważny problem dla warsztatów i właścicieli pojazdów.

Bogdan Kruk

Rynek pojazdów elektrycznych (*electric vehicles* – EV) rozwija się w zawrotnym tempie, a konstrukcje ich akumulatorów trakcyjnych przechodzą dynamiczną transformację. Producenci intensywnie szukają rozwiązań, które zmniejszą ciężar, zwiększą bezpieczeństwo i poprawią wydajność systemów zasilania.

Jednym z takich rozwiązań jest zalewanie ogniw akumulatora HV pianką poliuretanową. To rozwiązanie inżynierskie przynosi wiele korzyści, ale rodzi też pytania o praktyczne konsekwencje. Co z naprawą i recyklingiem? A co z codziennym użytkownikiem lub warsztatem, który stanie przed koniecznością interwencji serwisowej?

TECHNOLOGIE PIANKOWANIA W AKUMULATORACH HV

Zalewanie ogniw pianką poliuretanową to proces, w którym specjalny materiał o niskiej lepkości jest aplikowany w postaci płynnej między ogniw akumulatora HV. Po naniesieniu substancja ulega spienieniu i rozszerza się nawet 5-krotnie, wypełniając przestrzeń wewnątrz modułu i szczelnie otaczając elementy konstrukcyjne.

Po utwardzeniu powstaje lekka pianka o niskiej gęstości i właściwościach trudnopalnych. Jej głównym zadaniem jest kompleksowa ochrona ogniw – przed zabrudzeniami, wilgocią, wibracjami i ekstremalnymi temperaturami. Stosowane materiały to najczęściej 2-składnikowe

systemy poliuretanowe klasyfikowane jako trudnopalne (np. UL 94 V-0). Po utwardzeniu tworzą półstrukturalną pianę, która w sytuacjach awaryjnych izoluje uszkodzone ogniwa i ogranicza tzw. propagację termiczną, chroniąc sąsiednie elementy. Dla warsztatów oznacza to jedno – po utwardzeniu pianka staje się praktycznie nieusuwalna. A to poważnie ogranicza lub wręcz uniemożliwia naprawę akumulatora HV.

EWOLUCJA KONSTRUKCJI AKUMULATORÓW EV

Rozwój technologii akumulatorów do EV przeszedł znaczącą ewolucję – od tradycyjnych konstrukcji Cell-to-Module (CTM), przez Cell-to-Pack (CTP), aż po najnowsze rozwiązania Cell-to-Chassis (CTC), często określane także jako Cell-to-Body (CTB). Cell-to-Module to klasyczne podejście, w którym pojedyncze ogniwa są grupowane w moduły, a następnie montowane w jeden pakiet.

Taka konstrukcja ułatwia naprawy – w razie awarii można wymienić uszkodzony moduł. Wadą są jednak liczne komponenty, większa masa oraz bardziej złożony proces produkcji i montażu baterii HV.

W architekturze CTP rezygnuje się z modułów. Ogniwa są montowane bezpośrednio w obudowie akumulatora oraz zintegrowane w jedną całość, bez dodatkowych komponentów konstrukcyjnych. Pozwala to zmniejszyć wagę, zwiększyć pojemność baterii i zoptymalizować jej objętość.



Bogdan Kruk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

W 2023 r. technologię CTP stosowano w prawie 50% nowych pojazdów elektrycznych, co potwierdza jej rosnącą popularność. W tego typu konstrukcjach często wykorzystuje się również piankę poliuretanową, która stabilizuje ogniwa i poprawia bezpieczeństwo termiczne.

Jeszcze wyższy poziom integracji oferuje architektura CTC, w której akumulator staje się częścią konstrukcyjną pojazdu. Ogniwa są mocowane bezpośrednio do podwozia auta, co pozwala maksymalnie wykorzystać przestrzeń, zwiększyć sztywność nadwozia i obniżyć środek ciężkości pojazdu.

Ze względu na brak wymiennych modułów i wysoką integrację strukturalną, w konstrukcjach CTC pianowanie ogniw staje się standardem. Jednocześnie znacząco utrudnia to ewentualny demontaż i naprawę baterii trakcyjnej.

ZALETY TECHNOLOGII PIANKOWANIA OGNIW

Wprowadzenie pianki poliuretanowej do akumulatorów HV niesie ze sobą wiele korzyści technicznych i funkcjonalnych:

- **Zarządzanie temperaturą** – wysoka gęstość energii nowoczesnych ogniw wymaga skutecznego chłodzenia. Wypełnienie przestrzeni między ogniwami pianką poprawia równomierne odprowadzanie ciepła i zmniejsza ryzyko przegrzania ogniw.

- **Ochrona mechaniczna** – podczas codziennej eksploatacji pojazdy elektryczne są narażone na wibracje, wstrząsy i przeciążenia. Pianka rozprężająca działa jak warstwa amortyzująca, stabilizuje położenie i zabezpiecza ogniwa przed uszkodzeniami mechanicznymi.

- **Bezpieczeństwo przeciwpożarowe** – w przypadku awarii termicznej pianka tworzy barierę, która izoluje uszkodzone ogniwo i ogranicza rozprzestrzenianie się ciepła. To może zapobiec eskalacji pożaru w akumulatorze HV.

- **Stabilizacja strukturalna** – pianka utrzymuje równomierne rozmieszczenie ogniw w obudowie akumulatora, kompensując ich naturalne rozszerzanie się podczas pracy. W efekcie zmniejsza ryzyko ich naprężeń i deformacji konstrukcyjnych.

WADY I OGRANICZENIA TECHNOLOGII PIANKOWANIA

Mimo licznych zalet technologia zalewania ogniw pianką poliuretanową niesie ze sobą istotne ograniczenia – szczególnie z punktu widzenia serwisu, napraw i recyklingu akumulatorów HV. Po utwardzeniu pianka tworzy trwałą, jednorodną strukturę, która ściśle przylega do ogniw i elementów obudowy.

Próba demontażu grozi uszkodzeniem mechanicznym ogniw lub naruszeniem ich izolacji. W efekcie niemożliwa staje się wymiana pojedynczego elementu – nawet jeśli awaria dotyczy tylko kilku ogniw. Dla warsztatów oznacza to jedno: brak realnej możliwości przeprowadzenia lokalnych napraw. W większości przypadków konieczna jest wymiana całego pakietu trakcyjnego.

Zintegrowana konstrukcja z pianką znacząco podnosi koszt obsługi pogwarancyjnej. Po zakończeniu okresu gwarancji użytkownik musi liczyć się z pełnym wydatkiem związanym z całym pakietem HV, co w wielu przypadkach przekracza wartość rynkową pojazdu.

PORÓWNIANIE ARCHITEKTUR AKUMULATORÓW TRAKCYJNYCH STOSOWANYCH W POJAZDACH ELEKTRYCZNYCH

Cecha	Cell-to-Module (CTM)	Cell-to-Pack (CTP)	Cell-to-Chassis (CTC)
Modułowa budowa	tak	nie	nie
Możliwości naprawy	wysoka	niska	brak
Stosowanie pianki	rzadko	często	standardowo
Gęstość energii	niska	wysoka	najwyższa
Koszt produkcji	wysoki	niski	optymalny
Obsługa warsztatowa	możliwa	ograniczona	tylko autoryzowane stacje obsługi
Recykling	uproszczony	utrudniony	złożony

źródło: Raven Media

Szczególnie dotyczy to modeli opartych na architekturze Cell-to-Pack oraz Cell-to-Chassis, w których dostęp do wnętrza baterii jest utrudniony.

Kolejnym wyzwaniem jest recykling. Pianka poliuretanowa silnie wiąże się z powierzchnią ogniw, przewodów i elementów układu chłodzenia. To znacząco utrudnia mechaniczne rozdzielanie takich materiałów, jak miedź, aluminium czy tworzywa sztuczne. Proces odzysku wymaga specjalistycznej obróbki chemicznej lub termicznej, która nie jest jeszcze standardem w większości zakładów zajmujących się utylizacją baterii.

Ze względu na brak modułowej budowy i na pełne zalanie pianką z pakietów CTP i CTC nie da się odzyskać sprawnych ogniw ani komponentów. W efekcie rynek wtórny pozostaje praktycznie pozbawiony części zamiennych, co ogranicza możliwość napraw i podnosi koszty serwisowe.

W szerszej perspektywie technologia piankowania wpisuje się w trend konstruowania pojazdów jako systemów zamkniętych. Diagnostyka i serwis stają się domeną wyłącznie autoryzowanych punktów, które mają dostęp do dokumentacji, narzędzi i procedur. To z kolei ogranicza konkurencję i niezależność warsztatów, utrudniając rozwój rynku usług niezależnych w segmencie elektromobilności.

Przy wszystkich swoich wadach technologia zalewania ogniw akumulatorów trakcyjnych dedykowaną pianką poliuretanową to istotny krok w stronę poprawy bezpieczeństwa i efektywności pojazdów elektrycznych. Umożliwia lepsze zarządzanie temperaturą, chroni ogniwa przed uszkodzeniami mechanicznymi i ogranicza ryzyko pożaru. Branża motoryzacyjna staje więc przed wyzwaniem znalezienia równowagi między korzyściami konstrukcyjnymi a żywotnością i naprawą akumulatora HV.

Monitorowanie rozwoju alternatywnych technologii, a także wdrażanie bardziej serwisowalnych rozwiązań, będzie kluczowe dla przyszłości niezależnego rynku napraw EV. Tylko wtedy pojazdy elektryczne pozostaną nie tylko innowacyjne, ale również opłacalne i zrównoważone w całym cyklu życia — od produkcji po utylizację. ©



Opony i koła

Mocowanie kół do samochodów elektrycznych

e-mobility

Samochody elektryczne (*electric vehicles* – EV) różnią się od spalinowych nie tylko rodzajem napędu. W ich przypadku także sposób mocowania kół wymaga większej uwagi. Dobór odpowiednich felg i śrub ma bezpośredni wpływ nie tylko na bezpieczeństwo jazdy, ale też na zużycie energii oraz na zasięg pojazdu.

Arkadiusz Jaworski

Wraz z rosnącą liczbą pojazdów elektrycznych, które trafiają do warsztatów, coraz bardziej oczywiste staje się, że ich obsługa – zwłaszcza w zakresie mocowania kół – wymaga innego podejścia niż w samochodach spalinowych. To obszar, w którym rutynowe praktyki mogą być niewystarczające, a pozornie drobne błędy mogą prowadzić do poważnych konsekwencji. Coraz więcej pojazdów elektrycznych trafia do warsztatów, a wraz z tym rośnie świadomość, że ich serwisowanie – szczególnie w zakresie kół i ich osadzenia – wymaga odmiennie precyzji niż w pojazdach spalinowych. Nawet niewielkie odstępstwa od właściwych procedur mogą skutkować awariami, pogorszeniem zasięgu lub zagrożeniem bezpieczeństwa.

Pojazdy elektryczne są cięższe od swoich spalinowych odpowiedników – o ok. 200–700 kg. Głównym źródłem tej różnicy jest masa akumulatorów trakcyjnych, które stanowią największy udział w całkowitej masie EV. Dodatkowe obciążenie zwiększa nacisk na koła, co przyspiesza zużycie opon. Co więcej, silniki elektryczne generują pełny moment obrotowy już od startu, co powoduje natychmiastowe przeniesienie siły na elementy mocujące – zwłaszcza przy dynamicznym przyspieszaniu.

WYMAGANIA TECHNICZNE – CO MUSI WIEDZIEĆ MECHANIK

Przy obciążeniu pojedynczego koła przekraczającym 800 kg (co w wielu pojazdach elektrycznych jest standardem) wymagane są precyzyjne procedury montażu. Warsztaty powinny znać specyfikacje techniczne dla konkretnych modeli, w tym wartości momentów dokręcania śrub, które często są wyższe niż w samochodach z silnikiem spalinowym.

Przykładowo: Tesla dla Modelu 3/Y zaleca dokręcanie kół momentem obrotowym 175 Nm, podczas gdy w wielu autach spalinowych standardem jest 100–140 Nm. Obowiązkowe jest korzystanie z kluczy dynamometrycznych o wysokiej precyzji, skalibrowanych zgodnie z wymaganiami producentów. Dane dotyczące momentów dokręcania powinny być aktualizowane i łatwo dostępne dla personelu serwisowego. Wymagane wartości można znaleźć m.in. w instrukcji obsługi pojazdu lub w technicznych bazach danych przeznaczonych dla serwisów.

NIEPRAWIDŁOWE DOKRĘCENIE KÓŁ W EV – REALNE ZAGROŻENIA

Z uwagi na specyfikę napędu i konstrukcji samochodów elektrycznych, prawidłowe dokręcenie kół staje się kluczowym elementem serwisowym. W tym zakresie nie ma miejsca na niedokładność – nawet niewielkie odstępstwa od norm mogą prowadzić do poważnych usterek i zagrożeń w trakcie jazdy.

Zbyt mała siła dokręcenia może skutkować drganiem kierownicy, pogorszeniem traktacji i szybszym zużyciem opon. W skrajnych przypadkach dochodzi do poluzowania się śrub, ich uszkodzenia, a nawet odpadnięcia koła podczas jazdy – co przy wyższej prędkości może mieć tragiczne konsekwencje.

Zbyt duża siła dokręcenia może z kolei doprowadzić do uszkodzenia gwintów, odkształcenia śrub lub piasty, a także do problemów z późniejszym odkręceniem koła – szczególnie w warunkach drogowych, gdy używa się kompaktowych narzędzi. Należy też pamiętać, że nadmierne naprężenia mogą wpłynąć na działanie systemów bezpieczeństwa, takich jak ABS (*anti-lock braking system*) czy ESP (*electronic stability program*), oraz prowadzić do uszkodzeń elementów zawieszenia.

NIEZBĘDNE PROCEDURY MONTAŻOWE

Montaż kół w pojazdach elektrycznych powinien przebiegać według ściśle określonego protokołu serwisowego. Kluczowe jest dokładne przygotowanie powierzchni styku. W pierwszej kolejności należy ocenić stan gniazd w piaście i elementów mocujących. Wszelkie oznaki korozji należy usunąć, a każdy przypadek uszkodzenia gwintów lub elementów mocujących powinny skutkować ich natychmiastową wymianą. Niedopuszczalne jest montowanie felgi na powierzchni niedoczyszczonej lub z resztkami smaru czy opiłków metalu.

Po nałożeniu obręczy na piastę należy włożyć śruby montażowe i dokręcić je wstępnie. Można to zrobić ręcznie lub przy użyciu klucza pneumatycznego, który znacząco przyspiesza pracę – pod warunkiem, że jego moc została odpowiednio ustawiona. Ostateczne dokręcanie powinno być wykonane kluczem dynamometrycznym, zgodnie z zalecaną sekwencją na przemian przeciwnych śrub (np. „na krzyż”). W przypadku felg z nieparzystą liczbą otworów ważne jest zachowanie równomiernego rozkładu sił – poprzez naprzemienne i możliwie symetryczne dokręcanie śrub.

Równomierne rozłożenie nacisku między wszystkimi punktami mocującymi jest szczególnie istotne w EV ze względu na ich większą masę i wysoki moment obrotowy dostępny od startu. Nieprawidłowy montaż może skutkować nierównomiernym ułożeniem felgi, pogorszeniem właściwości jezdnych, a nawet przyspieszonym zużyciem elementów zawieszenia. Po zakończeniu montażu klient powinien zostać poinformowany o konieczności ponownego sprawdzenia momentu dokręcenia śrub po przejechaniu 50–100 km. Praktyka ta, choć niewymagana przepisami prawa, jest silnie zalecaną procedurą serwisową – szczególnie w pojazdach elektrycznych i hybrydowych, w których większe obciążenia dynamiczne mogą prowadzić do stopniowego luzowania się śrub w pierwszych kilometrach po wymianie koła.

DOBÓR FELG DO POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

Nie każda felga dostępna na rynku nadaje się do pojazdów elektrycznych. W przypadku EV warsztaty wulkanizacyjne muszą uwzględniać nie tylko kwestie estetyczne, ale przede wszystkim wytrzymałość, nośność i zgodność z wymaganiami technicznymi danego modelu. Elementy zawieszenia i układu jezdnego w samochodach elektrycznych są projektowane z myślą o większej masie pojazdu i innym rozkładzie obciążeń niż w pojazdach spalinyowych.

Najważniejsze parametry techniczne felgi to:

- **nośność** – felga musi wytrzymać obciążenie przypadające na jedną oś pojazdu, zgodne z rzeczywistą masą EV,
- **homologacja** – ABE (*Allgemeine Betriebserlaubnis*), TÜV (*Technischer Überwachungsverein*) lub ECE (*European Economic Commission*), najlepiej zawierająca oznaczenie zgodności z konkretnym modelem pojazdu elektrycznego,
- **kompatybilność z systemem monitorującym ciśnienie w oponach** (*tire pressure monitoring system* – TPMS) – zarówno pod względem miejsca montażu czujników, jak i komunikacji,
- **parametry montażu** – m.in. odpowiedni offset (*Einpresstiefe* – ET), średnica otworu centrującego oraz liczba i rozstaw śrub (*pitch circle diameter* – PCD).

Montaż felg bez odpowiednich atestów i potwierdzonej nośności może prowadzić do pogorszenia właściwości jezdnych, zwiększonego zużycia ogumienia, a także proble-

mów podczas okresowych badań technicznych. W skrajnym przypadku może dojść do uszkodzenia piasty lub układu zawieszenia, szczególnie przy większych prędkościach i pełnym obciążeniu.

SYSTEMY TPMS W POJAZDACH ELEKTRYCZNYCH

W pojazdach elektrycznych stosuje się zarówno klasyczne czujniki ciśnienia TPMS, które komunikują się za pomocą sygnału radiowego (RF) 434 MHz, jak i nowoczesne rozwiązania oparte na technologii Bluetooth Low Energy (BLE). Czujniki BLE, wykorzystywane m.in. w nowszych wersjach modeli Tesla S, 3, X i Y (produkowanych od 2020 r.), działają w paśmie 2,402–2,480 GHz oraz wyróżniają się niskim poborem energii, wysoką precyzją odczytu i łatwą konfiguracją. Systemy te nie są kompatybilne z tradycyjnymi czujnikami RF, dlatego wymagają zastosowania dedykowanych komponentów. Montaż czujników TPMS w pojazdach elektrycznych wymaga:

- Zastosowania czujników kompatybilnych z danym modelem pojazdu (BLE lub RF).
- Dostępu do programatora obsługującego technologię BLE – inwestycja w taki sprzęt może być niezbędna dla warsztatów, które chcą obsługiwać nowoczesne EV.
- Przeprowadzenia procedury uczenia systemu TPMS po montażu – sposób jej wykonania zależy od producenta pojazdu.

Obecnie w większości samochodów – zarówno spalinyowych, jak i elektrycznych – nadal wykorzystuje się tradycyjne czujniki TPMS, które działają na częstotliwości radiowej 434 MHz. Technologia BLE pojawia się głównie w wybranych, najnowszych konstrukcjach i wymaga indywidualnego podejścia serwisowego.

ŚRUBY I NAKRĘTKI – CZY RÓŻNIĄ SIĘ W POJAZDACH EV?

Elementy mocujące, takie jak śruby i nakrętki kół, w EV nie zawsze są identyczne jak w samochodach spalinyowych. Choć wymiary i gwinty zwykle pozostają zgodne z obowiązującymi normami motoryzacyjnymi, to materiały i klasy wytrzymałości mogą się różnić w zależności od zastosowań i wymagań danego pojazdu. W samochodach elektrycznych ze względu na ich większą masę i charakterystyczny dla napędu elektrycznego natychmiastowy moment obrotowy, elementy mocujące często muszą spełniać wyższe wymagania mechaniczne. Stosuje się w nich śruby o klasie twardości 10,9 lub wyższej – które spotyka się również w pojazdach spalinyowych, ale w EV są one standardem nawet w modelach kompaktowych. Dodatkowo śruby mogą być pokrywane powłokami antykorozyjnymi i projektowane tak, aby lepiej znosiły długotrwałe obciążenia dynamiczne. Elementy te muszą być odporne na korozję, wibracje, zmienne temperatury i zachowywać stałą siłę zacisku w czasie eksploatacji.

Dlatego w pojazdach elektrycznych zaleca się stosowanie wyłącznie oryginalnych śrub oraz nakrętek kół lub zamienników dopuszczonych do użytku przez producenta danego modelu. Mocowanie kół w pojazdach elektrycznych to specjalistyczna usługa wymagająca od warsztatów wulkanizacyjnych odpowiedniej wiedzy technicznej i wyposażenia. Inwestycja w kompetencje i narzędzia w tym obszarze to nie tylko kwestia bezpieczeństwa, ale również szansa na rozwój biznesu w dynamicznie rozwijającym się segmencie elektromobilności. ☺



Narzędzia akumulatorowe

Od klucza udarowego po radio DAB

Producent narzędzi Hazet rozszerza swój asortyment o nowy „System Akumulatorowy 9500”. Oprócz dwóch nowych akumulatorów Li-Ion 18V o pojemności 2,5 lub 5,0 Ah, system obejmuje także szereg kompatybilnych narzędzi i innych urządzeń.

W centrum nowego programu urządzeń producenta z Remscheid znajdują się kompaktowe narzędzia z silnikami bezszczotkowymi, które mają zapewniać wysoką wydajność oraz długowieczność. Asortyment obejmuje:

- wkrętarki,
- klucze udarowe,
- piłę szablową,
- lampę roboczą LED,
- odkurzacz do pracy na sucho,
- szlifierkę kątową.

Ofertę uzupełniają radio DAB i wentylator, które jako urządzenia hybrydowe mogą być zasilane zarówno akumulatorem, jak i z sieci 230V.

Akumulatorowe klucze udarowe są wyposażone w funkcję Auto-Stop, która automatycznie aktywuje się, gdy uruchamia się mechanizm uderzeniowy i przestaje działać podczas odkręcania. Ma to zapobiegać przekręcaniu lub gubieniu śrub i nakrętek. Funkcja Auto-Stop współpracuje z systemem Speed Command, który oferuje 3 różne zakresy obrotów. Dzięki temu użytkownik może dostosować parametry do rodzaju materiału i wielkości elementów złącznych, co szczególnie przydaje się przy pracy z delikatnymi śrubami. System ten znacząco

zwiększa precyzję pracy i zmniejsza ryzyko uszkodzeń podczas demontażu. Dodatkowo klucze wyposażono w elektroniczny szybki hamulec, który natychmiast zatrzymuje narzędzie po zwolnieniu spustu, co zwiększa bezpieczeństwo i kontrolę nad procesem dokręcania. Opatentowany system tłumienia wibracji ma także chronić nadgarstki.

Oba nowe akumulatory wyposażone są w technologię Thermatec do chłodzenia podczas pracy, co ma przyczynić się do dłuższej żywotności nawet w wymagających warunkach. Dołączona szybka ładowarka ładuje akumulatory do 80% pojemności w ciągu 30 minut. Wyświetlacz LC pokazuje pozostały czas ładowania, a funkcja świateł wskazuje na pierwszy rzut oka stan naładowania. Praktyczne rozwiązanie: stan akumulatora można odczytać bezpośrednio na akumulatorze – niezależnie od urządzenia.

Więcej o narzędziach firmy Hazet będzie można dowiedzieć się podczas targów SchraubTec Katowice 2025. ☺

Na podstawie artykułu Jakoba Schreinerera opublikowanego w „Fahrzeug + Karosserie”, w czasopiśmie technicznym Vogel Communications Group.

Regionalne targi połączeń śrubowych



SCHRAUBTEC
PO PROSTU DOBRE POŁĄCZENIA



KATOWICE
Polska
16.09.2025

DREZNO
Niemcy

HANOWER
Niemcy

STUTTGART
Niemcy

LANSHUT
Niemcy

BOCHUM
Niemcy

W 2025 roku targi SchraubTec zawitają także do Polski

Na targach będzie można poznać ekspertów w dziedzinie połączeń śrubowych, technologii śrubowej, narzędzi śrubowych, a także zaopatrzenia, zakupów i zarządzania elementami złącznymi.

Podczas praktycznych wykładów i wystawy będzie można ugruntować swoją specjalistyczną wiedzę i umiejętności w zakresie bezpiecznych połączeń śrubowych w przemyśle.

Zostań wystawcą

Dodatkowe informacje:
SchraubTecPolska@ravenmedia.pl
Tel. +48 608600110

Odwiedź targi

Zarejestruj się
i pobierz bezpłatną wejściówkę
www.schraubtec.com/pl/katowice



Organizator
VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP

Ambasador marki
HERMES
TOOLS

Partner medialny
autoEXPERT

MM
Magazyn Przemysłowy

elektro
technik
AUTOMATYK

raven media



Produkty eco-friendly

Zrównoważone lakiernictwo – rewolucja czy konieczność?

Przemysł lakierniczy samochodowy przechodzi obecnie najważniejszą transformację od czasów wprowadzenia lakierów nitrocelulozowych. Zrównoważone lakiernictwo, które jeszcze dekadę temu było niszowym trendem, dziś staje się standardem rynkowym, napędzanym przez 3 główne siły: rosnące koszty energii, zaostrzające się przepisy środowiskowe oraz zmieniające się oczekiwania klientów.

Paweł Kruk



Paweł Kruk
Redaktor naczelny
czasopisma „autoEXPERT”

Wzrost cen energii elektrycznej o 40% w ciągu ostatnich dwóch lat zmusza właścicieli warsztatów do poszukiwania oszczędności. Procesy suszenia lakierów, które mogą pochłaniać nawet 15-20 kW na godzinę, stają się coraz bardziej kosztowne. W tej sytuacji technologie pozwalające na obniżenie temperatury suszenia z tradycyjnych 80°C

do 40-50°C przynoszą wymierne korzyści ekonomiczne – oszczędności energii sięgają 25-35% na proces.

Równocześnie rosnące koszty utylizacji odpadów niebezpiecznych sprawiają, że produkty o niskiej zawartości rozpuszczalników stają się bardziej atrakcyjne ekonomicznie. Lakiery wodorozcieńczalne generują nawet 60% mniej odpadów wymagających specjalistycznej utylizacji,



źródło: hedgehog94 / stock.adobe.com

co bezpośrednio przekłada się na niższe koszty operacyjne.

Jak ocenia tę sytuację **Łukasz Kelar**, z-ca dyrektora ds. rozwoju portfolio produktów w **NOVOL**: – Olbrzymi wzrost cen energii w ostatnich latach istotnie zmienił rynek materiałów lakierniczych. Zdecydowana większość warsztatów przestawiła się na stosowanie produktów o bardzo szybkim schnięciu, wymagających krótszego wygrzewania w kabine, lub nawet na produkty typu air dry, przystosowane do utwardzania w temperaturze pokojowej.

Jeśli chodzi o dbałość o środowisko – to niestety jest już dużo gorzej. Na polskim rynku, mimo że dyrektywa emisyjna obowiązuje już prawie 20 lat, wciąż obecne jest mnóstwo produktów nie spełniających jej wymagań. Oczywiście, widać wyraźny postęp przez ten czas, ale do ideału wciąż bardzo daleko, i zeroemisyjna lakiernia to wciąż – obawiam się – dość odległa przyszłość.

PRESJA REGULACYJNA I JEJ WPŁYW NA BIZNES

Unia Europejska systematycznie zaostrza limity emisji lotnych związków organicznych (LZO) z procesów lakier-

niczych. Obecny limit 420 g/l będzie stopniowo obniżany, co oznacza, że tradycyjne lakiery rozpuszczalnikowe o zawartości 600 g/l LZO będą musiały zostać zastąpione nowoczesnymi rozwiązaniami.

Jednocześnie wprowadzane są nowe wymagania dotyczące śladu węglowego przedsiębiorstw. Warsztaty obsługujące floty korporacyjne muszą coraz częściej wykazywać się certyfikatami środowiskowymi, takimi jak ISO 14001, aby zachować konkurencyjność na rynku B2B.

Karolina Sypek, dyrektor działu serwisu CE w **AkzoNobel Car Refinishes**, podkreśla znaczenie tego trendu: – *Warto sobie uzmysłowić, że ślad węglowy w działalności blacharsko-lakierniczej to przede wszystkim zużywana energia elektryczna i ciepła. W tym 46% stanowi ogrzewanie budynku, 28% kabina lakiernicza. Osiągając cele związane z ochroną środowiska, realnie wpływamy na rentowność. Duże, międzynarodowe podmioty, towarzystwa ubezpieczeniowe, firmy flotowe oraz korporacje coraz większą wagę przywiązują do kwestii związanych z ESG, które często wpisują się w ich cele związane ze zrównoważonym rozwojem. Stąd wszelkiego rodzaju inicjatywy ekologiczne, wiarygodne certyfikaty zyskują na znaczeniu.*

Ta zmiana podejścia w segmencie B2B oznacza, że warsztaty bez odpowiednich certyfikacji mogą zostać wykluczone z przetargów na obsługę flot korporacyjnych, co stanowi istotną część przychodów wielu przedsiębiorstw lakierniczych.

REWOLUCJA TECHNOLOGICZNA W LAKIERNICTWIE

Największe przełomy zachodzą w laboratoriach i zakładach produkcyjnych. Technologia ChemCycling pozwala na wykorzystanie odpadów jako surowca do produkcji wysokiej jakości lakierów. Przykładem jest produkcja lakierów bezbarwnych ze zużytych opon samochodowych – proces ten nie tylko rozwiązuje problem odpadów, ale również zmniejsza zużycie surowców pierwotnych.

Systemy wodorozcieńczalne nowej generacji osiągają już parametry jakościowe porównywalne z tradycyjnymi lakierami rozpuszczalnikowymi. Zawartość LZO poniżej 250 g/l staje się standardem, a niektóre produkty schodzą nawet poniżej 200 g/l, zachowując przy tym doskonałe właściwości aplikacyjne i trwałość powłok.

NOVOL wprowadza na rynek rewolucyjne rozwiązania, jak szczegółowo wyjaśnia **Łukasz Kelar**: – *NOVOL był liderem zmian i nowych, szybkich technologii lakierniczych na długo zanim warsztaty zostały do tego zmuszone rosnącymi cenami energii. To nasz lakier Spectral Klar 565, już ponad 10 lat temu jako pierwszy na rynku zaoferował 15-minutowe schnięcie zachowując długi czas otwarcia i dając możliwość lakierowania nawet całych samochodów. Gdy 15 minut stało się standardem, Klar 565-00 przesunął tę granicę na 5 minut schnięcia w 60 stopniach C. Mamy nadzieję, że teraz zapoczątkujemy kolejną rewolucję w branży – wprowadzając na rynek pakiet produktowy BE GREEN. Uzupełnia on doskonale znaną na rynku bazę wodorozcieńczalną Spectral Wave 2.0 o podkład Aqua Prime oraz lakier Aqua Shine, również na bazie wody. Pozwala to na redukcję emisji LZO o ok. 80% w porównaniu do klasycznych technologii rozcieńczalnikowych. I to zachowując doskonały wygląd oraz trwałość całej powłoki lakierniczej.*

ZAAWANSOWANE SYSTEMY APLIKACJI

Inteligentne systemy aplikacji reprezentują kolejny poziom zaawansowania. Nowoczesne pistolety lakiernicze osiągają sprawność przeniesienia na poziomie 85–90%, co oznacza dramatyczne zmniejszenie strat materiału i poprawę jakości wykończenia.

Nasi EXPERCI



Karolina Sypek
dyrektor działu serwisu CE,
AkzoNobel Car Refinishes



Tomasz Palkowski
Technical Manager,
BASF Coatings Services



Jakub Tomaszewski
Product Manager,
Multichem



Marcin Wilgosiewicz
Business Development
Manager,
PPG Industries



Lukasz Kelar
z-ca dyrektora ds. rozwoju
portefolio produktów,
NOVOL

Systemy te często są wyposażone w czujniki kontrolujące parametry aplikacji w czasie rzeczywistym.

Marcin Wilgosiewicz, Business Development Manager w **PPG Industries** podkreśla kompleksowość podejścia swojej firmy: – *Polityka zrównoważonego rozwoju to kierunek, obejmujący wiele branż, w tym również lakierniczą. Zrównoważone lakiernictwo nie jest rewolucją, lecz ewolucją – nie koniecznością, lecz odpowiedzialnością. Ewolucja oferty produktowej i sprzętowej dotyczy wszystkich segmentów rynku, a na czele stoją warsztaty, które wykazują największą świadomość ekonomiczną. Wynika to z faktu, że technologie zrównoważone koncentrują się przede wszystkim na przyspieszeniu procesów technologicznych, obniżeniu kosztów nośników energii oraz redukcji strat. Podsumowując, prowadzi to do zwiększenia efektywności ekonomicznej przy jednoczesnym zmniejszeniu obciążeń środowiskowych.*

Dalej wyjaśnia konkretne rozwiązania technologiczne **PPG**: – *Idea zrównoważonego lakiernictwa obecna jest na świecie od wielu lat, a PPG jako globalny producent technologii lakierniczych, aktywnie dostosowuje swoje rozwiązania technologiczne oraz narzędzia do potrzeb klientów. Skrócenie procesu doboru koloru do minimum, poprzez przeniesienie go do cyfrowej rzeczywistości za pomocą PPG LINQ, automatyzacja przygotowania koloru bazowego z wykorzystaniem PPG MoonWalk, co zmniejsza straty materiałowe i uwalnia dodatkowe RBH, a także efektywne, niskoemisyjne technologie lakiernicze – takie jak produkty aplikowane podczas jednej wizyty PPG OneVisit, szybko schnące produkty niewymagające wygrzewania czy utwardzane promieniowaniem UV – tworzą najszerzą na rynku ofertę dla zrównoważonego lakiernictwa, wspieraną profesjonalnym doradztwem oraz szkoleniami.*

INNOWACJE W PRAKTYCE – SYSTEMY ODZYSKU I OPTYMALIZACJI

Systemy odzysku ciepła pozwalają na wykorzystanie energii z procesów suszenia do ogrzewania innych części warsztatu. Nowoczesne wymienniki ciepła mogą odzyskiwać do 40% energii, co szczególnie w okresie grzewczym przekłada się na znaczne oszczędności.

Recykling rozpuszczalników w miejscu użytkowania staje się coraz popularniejszy. Zaawansowane systemy destylacji mogą odzyskiwać do 95% rozpuszczalnika z procesów czyszczenia, drastycznie redukując koszty i ilość odpadów niebezpiecznych.

Jakub Tomaszewski, Product Manager z **Multichem**, szczegółowo wyjaśnia praktyczne korzyści: – *Jako producent lakierów rozwijamy rozwiązania ograniczające zużycie materiałów, emisję LZO i ilość odpadów. Inwestycja w odzysk rozpuszczalników i uporządkowaną gospodarkę odpadami to najszybsze oszczędności w lakierni: mniej zakupów świeżych rozpuszczalników, niższe rachunki za utylizację i rzadsze*

wywozy. Do tego krótsze czasy czyszczenia, większa powtarzalność procesów, zgodność z BDO i mniejsze ryzyko kar. Dla klientów jest to sposób na realne oszczędności i stabilniejsze koszty pracy.

W kwestii, które produkty i systemy **Multichem** najefektywniej wspierają warsztaty w redukcji kosztów utylizacji odpadów oraz optymalizacji zużycia materiałów **Jakub Tomaszewski** dodaje: – *Prowadząc szkolenia często stynam się z tym pytaniem, rekomenduję 2 filary „oszczędności”: system LV-Cryl (akrylowy zgodny z wymaganiami co do LZO) oraz wodny A2G. LV-Cryl zapewnia wysokie krycie, szybkie utwardzanie i krótsze czasy procesu, co ogranicza zużycie materiału i energii. A2G redukuje emisję LZO i ilość odpadów (system ma bardzo niskie straty), daje świetną powtarzalność kolorów i współpracuje z recyklerami. Cieszę się, że na szkoleniach i w ankietach klienci potwierdzają zorientowanie na realne oszczędności i większą wydajność.*

Inteligentne zarządzanie kabinami lakierniczymi wykorzystuje sensory i algorytmy sztucznej inteligencji do optymalizacji parametrów pracy. System automatycznie dostosowuje temperaturę, wilgotność i przepływ powietrza do typu lakierowanego elementu, warunków otoczenia i charakterystyki stosowanego produktu.

WYZWANIA IMPLEMENTACJI I ADAPTACJI

Przejście na zrównoważone lakiernictwo wiąże się z realnymi wyzwaniami operacyjnymi. Produkty wodorozcieńczalne często wymagają odmiennego podejścia do aplikacji – innych technik natrysku, zmienionego przygotowania podłoża, precyzyjniejszego kontrolowania warunków środowiskowych.

Konieczność przeszkolenia personelu stanowi znaczący koszt i czasochłonny proces. Mechanicy przyzwyczajeni do tradycyjnych produktów muszą nauczyć się nowych technik pracy, co wymaga inwestycji w programy szkoleniowe i okresu adaptacji.

Zarządzanie zapasami staje się bardziej skomplikowane, ponieważ produkty *eco-friendly* często mają krótszą żywotność po otwarciu. Warsztaty muszą lepiej planować zakupy i rotację materiałów, co wymaga zmian w procesach logistycznych.

WYZWANIA ZWIĄZANE Z POJAZDAMI ELEKTRYCZNYMI

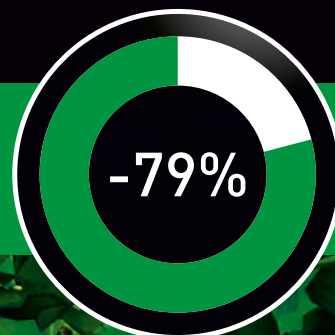
Rozwój elektromobilności wprowadza dodatkowe wyzwania technologiczne, które wymagają specjalistycznego podejścia do procesów lakierniczych. **Tomasz Palkowski**, Technical Manager z **BASF Coatings Services**, szczegółowo wyjaśnia te wyzwania: – *Pojazdy elektryczne wnoszą do warsztatów zupełnie nowe wyzwania – od bezpieczeństwa pracy z wysokim napięciem, przez delikatniejsze komponenty konstrukcyjne, aż po konieczność przestrzegania rygorystycznych standardów OEM. Jednym z najważniejszych aspektów jest ochrona akumulatora podczas naprawy – szczególnie w kontekście temperatury suszenia lakieru. Tradycyjne technologie mogą prowadzić do przegrzewania akumulatorów, dlatego warsztaty muszą szukać bardziej zrównoważonych i zaawansowanych rozwiązań.*

BASF odpowiada na te wyzwania konkretnymi rozwiązaniami technologicznymi: – **BASF Coatings Services** – poprzez swoją markę premium *Glaserit* – oferuje kompleksowe i innowacyjne wsparcie dla warsztatów pracujących z *NEV*. Dzięki rozwiązaniom takim jak *Glaserit AraClass* i *ProClass*,

SPECTRAL BE GREEN

TECHNOLOGIA WODOROZCIEŃCZALNA DLA ŚRODOWISKA,
DOSKONAŁEJ IZOLACJI ORAZ WYGLĄDU

**ZNACZNIE NIŻSZA EMISJA LOTNYCH
ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH (LZO)**



**TECHNOLOGIA
WODOROZCIEŃCZALNA
BEZ KOMPROMISÓW**



UNDER
AQUA PRIME



KLAR
AQUA SHINE



WAVE 2.0

Wybierz pełną technologię wodorozcieńczalną (podkład + baza + lakier) i obniż emisję rozcieńczalników organicznych o 79% w porównaniu do produktów konwencjonalnych.
Oszczędź 1600 kg rozcieńczalnika rocznie - 1350 g na każdej naprawie 3-elementowej.
Wykorzystaj **doskonałe właściwości izolujące podkładu**, lepsze niż w przypadku technologii rozcieńczalnikowych.

novol.com



NOVOL

możliwe jest suszenie lakieru w temperaturze poniżej 60°C, w bezpiecznej temperaturze 40°C, w ekonomicznym czasie 20 minut. Co chroni żywotność akumulatorów i spełnia wymagania producentów OEM. Również linia produktów UV schnąca w temperaturze otoczenia dzięki promieniom UVA jest idealna do napraw pojazdów elektrycznych.

RÓŻNE STRATEGIE ADAPTACJI

Warsztaty mogą wybierać różne strategie przejścia na zrównoważone lakiernictwo. Strategia stopniowa zakłada wprowadzanie ekologicznych produktów element po element, rozpoczynając od tych, które dają największe oszczędności. Strategia kompleksowa oznacza jednorazową wymianę całego asortymentu, często połączoną z modernizacją sprzętu. Strategia niszowa koncentruje się na wybranych segmentach rynku, gdzie ekologiczne rozwiązania są szczególnie cenione.

KORZYŚCI DŁUGOTERMINOWE

Badania branżowe pokazują, że warsztat lakierniczy inwestujący w zrównoważone technologie może liczyć na zwrot z inwestycji w okresie 18-24 miesięcy. Główne źródła oszczędności to redukcja kosztów energii o 20-35%, zmniejszenie zużycia materiałów o 10-15% oraz obniżenie kosztów utylizacji odpadów o 30-40%.

Poprawa wizerunku jako warsztat proekologiczny otwiera dostęp do segmentu klientów świadomych środowiskowo, gotowych płacić premium za ekologiczne usługi. W segmencie B2B coraz więcej firm flotowych uwzględnia kryteria środowiskowe przy wyborze partnerów serwisowych.

WSPARCIE DOSTAWCÓW W CERTYFIKACJI

Producenci materiałów lakierniczych odgrywają kluczową rolę w procesie transformacji branży, oferując kompleksowe wsparcie w uzyskiwaniu certyfikacji środowiskowych. **AkzoNobel** opracowało dedykowany program wsparcia, jak szczegółowo wyjaśnia **Karolina Sypek**: – *AkzoNobel stworzyło program Sieć Zrównoważonych Napraw, który łączy troskę o planetę z celami biznesowymi. Na podstawie danych dostarczonych przez warsztaty mierzymy ślad węglowy działalności przy pomocy narzędzia Carbon Pulse. Uczestnik programu otrzymuje raport zawierający kluczowe informacje na temat emisji CO₂, a także wskazówki, jak tę emisję obniżyć. Wspólnie z ekspertami AkzoNobel pracuje nad optymalizacją procesów i skróceniem czasu K2K. Uczestnicy programu otrzymują certyfikat potwierdzający ich wysiłki w dążeniu do zrównoważonego rozwoju.*

NOWE STANDARDY JAKOŚCI

Współczesne lakiery ekologiczne nie tylko dorównują tradycyjnym produktom pod względem jakości, ale często je przewyższają. Lepsza rozlewność, większa wydajność krycia, zwiększona trwałość powłok – to cechy, które przekładają się na lepsze rezultaty końcowe i zadowolenie klientów.

Równocześnie rozwijają się nowe metody oceny jakości, uwzględniające nie tylko parametry techniczne, ale również wpływ na środowisko. Analiza cyklu życia produktu (LCA) staje się standardowym narzędziem oceny, a certyfikaty środowiskowe coraz częściej decydują o wyborze dostawcy.

WYZWANIA PRZYSZŁOŚCI

Branża lakiernicza stoi przed kolejnymi wyzwaniami. Rozwój pojazdów elektrycznych zmienia wymagania dotyczące powłok lakierniczych. Nowe materiały konstrukcyjne, takie jak kompozyty węglowe czy zaawansowane stopy, wymagają specjalistycznych rozwiązań adhezyjnych.

Jednocześnie rosnące wymagania dotyczące recyklingu pojazdów oznaczają, że lakiery muszą być projektowane z myślą o łatwości usuwania i ponownego przetworzenia. To kolejne pole do innowacji i rozwoju nowych technologii.

EKONOMIA TRANSFORMACJI

Analiza kosztów całkowitych (TCO) pokazuje, że inwestycja w zrównoważone lakiernictwo opłaca się w średnim terminie. Mimo wyższych kosztów początkowych, oszczędności operacyjne, możliwość pobierania wyższych cen za usługi *eco-friendly* oraz dostęp do nowych segmentów rynku sprawiają, że przedsięwzięcie jest ekonomicznie uzasadnione.

Równie istotne są korzyści niematerialne: poprawa wizerunku firmy, zwiększenie motywacji pracowników, możliwość uczestnictwa w programach branżowych i certyfikacyjnych. Te elementy, choć trudne do skwantyfikowania, mają realny wpływ na pozycję konkurencyjną warsztatu.

PERSPEKTYWY ROZWOJU

Analitycy przewidują dalsze przyspieszenie transformacji w kierunku zrównoważonego lakiernictwa. Kluczowe trendy to dalsze obniżanie limitów emisji LZO, wzrost świadomości ekologicznej klientów, rozwój technologii odzysku i recyklingu oraz wsparcie regulacyjne w postaci programów dotacyjnych i ulg podatkowych.

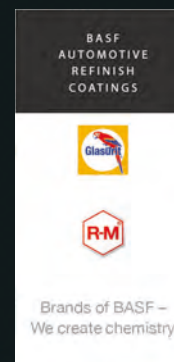
Do 2030 r. przewiduje się, że ponad 80% procesów lakierniczych w Europie będzie wykorzystywało technologie niskoemisyjne. Warsztaty, które nie dostosują się do tych trendów, mogą znaleźć się w defensywie konkurencyjnej.

MOMENT DECYZJI

Przemysł lakierniczy samochodowy znajduje się w punkcie przełomowym. Zrównoważone lakiernictwo przestało być niszowym trendem i staje się standardem rynkowym. Warsztaty, które zainwestują w *eco-friendly* technologie teraz, zyskają przewagę konkurencyjną i będą lepiej przygotowane na przyszłe wyzwania regulacyjne i rynkowe.

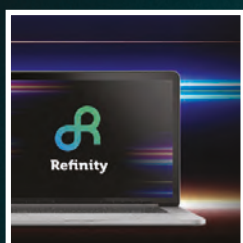
Transformacja ta nie jest jednorazowym wydarzeniem, ale procesem ciągłym, wymagającym strategicznego podejścia i długoterminowej perspektywy. Kluczem do sukcesu jest zrozumienie, że ekologiczne lakiernictwo to nie tylko obowiązek wobec środowiska, ale przede wszystkim szansa na poprawę efektywności operacyjnej i rentowności warsztatu.

Przedstawione wypowiedzi ekspertów z wiodących firm branży lakierniczej pokazują, że transformacja w kierunku zrównoważonego lakiernictwa już się rozpoczęła i przynosi wymierne korzyści zarówno środowiskowe, jak i ekonomiczne. To dowód na to, że przyszłość branży lakierniczej będzie należała do tych, którzy potrafią połączyć odpowiedzialność ekologiczną. ☺



Poznaj kompleksową ofertę BASF Coating Services

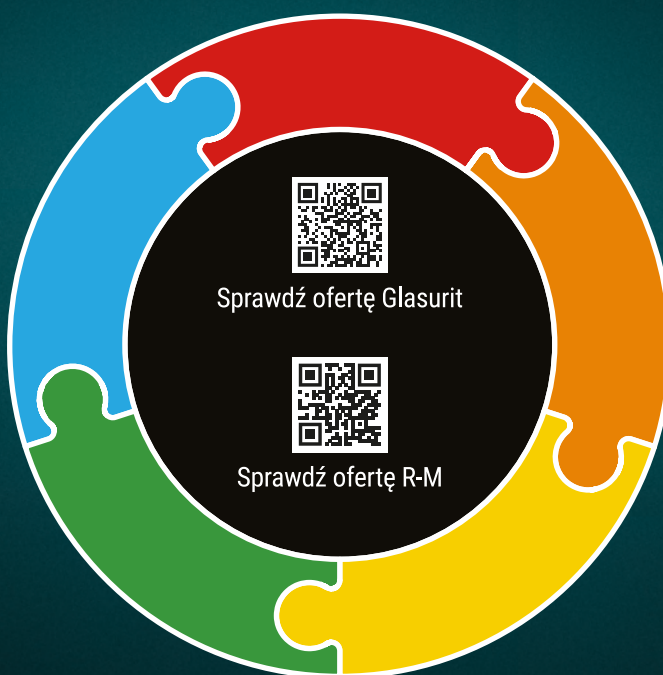
ROZWIĄZANIA 360°



Bazujące
na chmurze
oprogramowanie



Narzędzie
konsultingowe
Body Shop Boost



Automatyczny
mieszalnik



CV Linia 68 PLUS



Ekologiczne i innowacyjne
systemy lakiernicze



źródło: Designed by Freepik

Elementy nadwozia

Lakierowanie części używanych

Recykling i presja na oszczędności sprawiają, że używane elementy nadwozia coraz częściej trafiają do warsztatów lakierniczych. To trend, który stawia przed fachowcami zupełnie nowe wyzwania technologiczne i organizacyjne.

Arkadiusz Jaworski

Rosnące koszty odszkodowań, inflacja i ograniczenia budżetowe będą zmuszać firmy ubezpieczeniowe do poszukiwania bardziej ekonomicznych rozwiązań. Lakierowanie jednego elementu, np. błotnika, to wydatek rzędu kilkuset złotych, w zależności od zakresu prac. Koszt malowania całego nadwozia wynosi zwykle kilka tysięcy złotych i może sięgać ponad 10 tysięcy złotych, w zależności od zakresu prac. Malowanie całego nadwozia zwykle liczone jest w tysiącach, a czasem nawet w dziesiątkach tysięcy złotych.

W tej sytuacji prawdopodobnie jednym z kluczowych kierunków stanie się szersze wykorzystanie używanych części zamiennych. Wraz z tym wzrośnie także świadomość

ekologiczna właścicieli warsztatów i presja społeczna, by wdrażać zasady gospodarki o obiegu zamkniętym. A to sprawi, że recykling i ponowne użycie komponentów samochodowych nabiorą jeszcze większego znaczenia.

Każdego roku miliony pojazdów w Europie zostają wycofane z eksploatacji. Przyjęta w 2000 r. przez Parlament Europejski Dyrektywa ELV (*End-of-Life Vehicles Directive*) reguluje ich utylizację, recykling i odzysk materiałów. Z czasem przepisy stają się coraz bardziej rygorystyczne, nakładając na branżę dodatkowe wymagania.

Zaostrzające się regulacje zmuszają warsztaty lakiernicze do dostosowania procesów technologicznych. Lakierowanie części używanych to proces odmienny od pracy

z nowymi elementami – od oceny stanu technicznego, przez zaawansowane przygotowanie powierzchni, aż po dobór metod lakierowania dostosowanych do charakterystyki eksploatowanych komponentów.

KLASYFIKACJA I OCENA UŻYWANYCH ELEMENTÓW

Pierwszym i najważniejszym etapem pracy z używanymi częściami jest dokładna ocena ich stanu technicznego. Części z demontażu często pochodzą z relatywnie nowych samochodów, zakwalifikowanych jako szkoda całkowita po wypadku. W takiej sytuacji wiele podzespołów pozostaje nienaruszonych i nadaje się do ponownego zastosowania. Elementy z demontażu można sklasyfikować według różnych poziomów jakości – od niemal nieszkodzonych po wymagające gruntownej regeneracji.

Już na etapie przyjęcia do warsztatu należy wykonać inspekcję wizualną oraz pomiar grubości powłoki lakierniczej. Standardowa grubość lakieru wynosi 100–130 µm, przy czym w autach produkowanych w Europie po 2007 r. fabryczna powłoka jest cieńsza niż w starszych modelach. Kluczowe aspekty oceny powierzchni lakieru to obecność wgnieceń, rys, pozostałości asfaltu, wosku oraz ślady wcześniejszych napraw.

Kolejnym etapem jest demontaż elementów dodatkowych. Używane części często dostarczane są z przyklejonymi uszczelkami, listwami ozdobnymi czy emblematami. Tego typu osprzęt należy usuwać ostrożnie, aby nie uszkodzić głównego komponentu. Do odklejania emblematów stosuje się m.in. żyłkę wędkarską, nić dentystyczną lub plastikową szpachelkę, a przy mocno przylegających oznaczeniach pomocne bywa delikatne ich podgrzanie w celu zmiękczenia kleju.

PROCES OCZYSZCZANIA I SZLIFOWANIA

Oczyszczanie używanych części rozpoczyna się od dokładnego mycia specjalistycznymi zmywaczami. Najczęściej stosuje się podejście dwuetapowe: w pierwszej kolejności używa się agresywnego zmywacza wstępnego, który usuwa trudne zabrudzenia, takie jak smoła, tłuszcz czy pozostałości środków konserwujących.

Następnie powierzchnię odtłuszcza się łagodniejszym zmywaczem międzyoperacyjnym, stosowanym bezpośrednio przed lakierowaniem. Szczególną uwagę należy zwrócić na resztki kleju po emblematach. Można je usuwać mechanicznie, np. przy pomocy gumowego krążka zamocowanego na wiertarce. Trzeba jednak pracować powoli i ostrożnie, by uniknąć przegrzania elementu.

Kolejnym etapem jest szlifowanie, które w przypadku używanych elementów bywa procesem czasochłonnym. Wszystkie zagięcia, narożniki i krawędzie wymagają dokładnego przeszlifowania papierem ściernym o odpowiedniej gradacji – od P120 w miejscach przeznaczonych do szpachlowania, aż po P240 w końcowym etapie przygotowania. W trudno dostępnych fragmentach szlifowanie trzeba wykonać ręcznie, co zapewnia większą precyzję.

Warsztaty korzystające z nowoczesnych technologii coraz częściej sięgają po szlifierki oscylacyjne z systemem odsysania pyłu, co nie tylko poprawia warunki pracy, lecz także gwarantuje lepszą jakość przygotowania powierzchni. Centralne odsysanie eliminuje ryzyko ponownego osadzania się pyłu a oczyszczonym elemencie, a przy częściach skomplikowanych kształtach stosuje się dodatkowo końcówki dopasowane do ich profilu.

IDENTYFIKACJA I NAPRAWA UKRYTYCH USZKODZEŃ

Używane elementy często wymagają miejscowych napraw. Po oczyszczeniu mogą ujawnić się ukryte wgniecenia lub ślady korozji, niewidoczne wcześniej pod warstwą zabrudzeń. Ogniska rdzy zeszlifowuje się papierem ściernym o gradacji P100–P240 lub przy użyciu krążka z twardej włókny zamocowanego na wiertarce. Nawet drobne wykwyty mogą skrywać głębsze ogniska pod powierzchnią lakieru, dlatego każde podejrzane miejsce powinno zostać dokładnie sprawdzone.

Po usunięciu wad powierzchniowych można przystąpić do szpachlowania. W przypadku elementów używanych proces ten nie różni się istotnie od standardowego,

3M Science.
Applied to Life.™

**Korzystaj ze
sprawdzonych
produktów.**

Nie bez powodu producenci samochodów
zalecają korzystanie z konkretnych produktów.



Więcej informacji możesz uzyskać pod adresem: www.3M.pl/naprawa-auta



Drzwi samochodowe z demontażu podczas procesu polerowania – przykład wykorzystania używanych części w naprawie pojazdu.

źródło: Designed by Freepik

wymaga jednak większej precyzji w doborze grubości warstwy.

Materiał nakłada się z niewielkim zapasem, a nadmiar usuwa się podczas szlifowania wykończeniowego papierem P220–P240. Profesjonalne warsztaty coraz częściej sięgają też po badania nieniszczące NDT (*Non-Destructive Testing*) w celu wykrycia defektów. Kamery termowizyjne pozwalają ujawnić różnice w przewodnictwie cieplnym, wskazujące na obecność szpachłówek lub innych materiałów naprawczych, a badania ultradźwiękowe umożliwiają precyzyjną ocenę grubości materiału bez ingerencji w element.

TECHNOLOGIA LAKIEROWANIA UŻYWANYCH ELEMENTÓW

Lakierowanie takich komponentów przebiega podobnie jak w przypadku nowych, jednak wymaga większej staranności na etapie przygotowania powierzchni. Podkład epoksydowy stosuje się wyłącznie tam, gdzie jest to niezbędne – na odsłoniętej stali, aluminium lub szpachłowie. Jeżeli element nie ma przetarć do podłoża, może wystarczyć miejscowe podkładowanie.

Dobór koloru wymaga szczególnej uwagi, zwłaszcza gdy element ma zostać zamontowany w pojeździe z oryginalnym lakierem. Wskazane jest wykonanie natrysku próbnego, który pozwoli zweryfikować zgodność kolorystyczną z sąsiednimi powierzchniami. Próbkę należy przygotować identycznie jak właściwe

lakierowanie – z odpowiednio rozcieńczoną bazą, poprawnie ustawionym pistoletem i odpowiednią liczbą warstw.

SYSTEMY DOPASOWANIA KOLORU I KONTROLA JAKOŚCI

Warsztaty lakiernicze coraz częściej wykorzystują spektrofotometrię do precyzyjnego doboru barwy. Urządzenia te analizują odbicie światła od powierzchni i na tej podstawie wskazują dokładną formułę mieszanki. Technologia ta jest szczególnie przydatna w przypadku części używanych, gdzie oryginalny kolor mógł ulec wyblaknięciu pod wpływem promieniowania UV. Równie istotne są warunki środowiskowe – nowoczesne kabiny lakiernicze eliminują 99,995% cząsteczek o wielkości 0,3 μm , a kontrolowany przepływ powietrza (0,3–0,5 m/s) zapewnia równomierne nanoszenie materiału bez powstawania zawirowań.

Po lakierowaniu niezbędna jest dokładna inspekcja. Przy użyciu lamp inspekcyjnych sprawdza się równomierność pokrycia lakierem bazowym oraz obecność ewentualnych defektów – niedomalowań, cieni czy wtrąceń. W razie wykrycia zanieczyszczeń stosuje się szlifowanie wodnym papierem ściernym o gradacji P1500–P2500, a następnie polerowanie.

Proces ten wymaga dużej ostrożności, aby nie uszkodzić świeżej powłoki. Polerowanie rozpoczyna się zwykle od pasty o większej ścieralności (zielonej) nakładanej na twardą gąbkę, a kończy pastą wykończeniową (niebieską) stosowaną na miękkiej, wa-

flowanej gąbce – dzięki temu usuwa się hologramy i uzyskuje jednolity, głęboki połysk.

Coraz większą popularność zdobywają wieloetapowe systemy polerowania, obejmujące nawet 5–6 faz pracy z pastami o różnym poziomie ścieralności. Dzięki temu można stopniowo usuwać kolejne niedoskonałości uzyskać perfekcyjne wykończenie powierzchni.

Nowoczesne pasty polerskie z nanotechnologią zapewniają gładzy efekt i jednocześnie zmniejszają ryzyko uszkodzenia lakieru. Ważną rolę odgrywają także polerki z regulowaną prędkością obrotową (500–3000 obr./min), które pozwalają precyzyjnie dostosować parametry procesu do rodzaju lakieru i charakteru defektów.

DOKUMENTACJA PROCESU

Ostatnim, ale niezwykle istotnym etapem jest dokumentowanie wykonanych prac. Ponadprzeciętna grubość powłoki lakierniczej może wzbudzać wątpliwości podczas przyszłych pomiarów. Warsztat musi być też przygotowany na dużą zmienność stanu technicznego elementów i elastycznie dostosowywać metody pracy do konkretnego przypadku.

Dodatkowym utrudnieniem może być wybór rodzaju części, co często zależy od zapisów w polisie ubezpieczeniowej i wpływa na dobór technologii lakierowania. Dokumentacja powinna zawierać informacje o stanie wyjściowym komponentów, zastosowanych materiałach i końcowej grubości powłoki.

WYZWANIA EKONOMICZNE I ORGANIZACYJNE

Rosnące koszty materiałów i energii sprawiają, że ceny usług lakierniczych prawdopodobnie pójdą w górę. Stosowanie używanych części w naprawach zmniejsza zapotrzebowanie na nowe komponenty, ogranicza ilość odpadów i pozytywnie wpływa na środowisko. Dla warsztatów lakierniczych oznacza to jednak konieczność inwestowania w szkolenia personelu i dostosowania procesów technologicznych.

Warsztat musi być też przygotowany na dużą zmienność stanu technicznego elementów i elastycznie dostosowywać metody pracy do konkretnego przypadku. Dodatkowym utrudnieniem może być wybór rodzaju części, co często zależy od zapisów w polisie ubezpieczeniowej i wpływa na dobór technologii lakierowania.

DODATKOWE ASPEKTY

Lakierowanie używanych elementów wpisuje się w trend gospodarki o obiegu zamkniętym, pozwalając przedłużyć ich żywotność i uniknąć złomowania. Warsztaty świadczące takie usługi mogą pozycjonować się jako przyjazne środowisku, co staje się coraz bardziej istotnym atutem marketingowym. Lakierowanie części z odzysku to dziś nie tylko techniczne wyzwanie, ale także realna szansa na rozwój warsztatu. Wymaga starannego przygotowania oraz precyzji wykonania, ale pozwala łączyć ekonomię z ekologią. ©

INTELIGENTNY DOBÓR KOLORU



© 2025 Axalta Coating Systems. All rights reserved.

PRZEDSTAWIAMY AXALTA IRUS SCAN™ NAJNOWOCZĘŚNIEJSZĄ TECHNOLOGIĘ POMIARU KOLORU

To pierwszy spektrofotometr, który precyzyjnie określa stopień połysku, a także wykonuje pomiary kolorów z efektem i pigmentów wielobarwnych. Dodatkowo, widok skanowanej powierzchni na żywo pozwala uzyskać większą dokładność.

Osiągnij niezrównaną precyzję kolorów dzięki naszemu nowemu, przełomowemu spektrofotometrowi. Dzięki łatwej obsłudze nawet skomplikowane kolory można precyzyjnie dopasować, co zmniejsza potrzebę wykonywania natrysków próbnych i korekt. Większa produktywność, efektywne wykorzystanie zasobów i mniej odpadów – tylko dzięki refinish.axalta.eu/irus-scan-pl

„Robię to, co kocham”

Grzegorz Mucha
prezes w firmie **ASCO**
Systemy Informatyczne Sp. z o.o. Sp. k.



źródło: Archiwum prywatne

Wywiad z Grzegorzem Muchą, mistrzem świata we freedivingu, a zawodowo prezesem w firmie ASCO Systemy Informatyczne Sp. z o.o. Sp. k.

MOJA PRZYGODA Z BRANŻĄ...

Zacząłem się już na studiach, gdy napisałem program do wypełniania deklaracji celnych, który sprzedawałem importerom. Od 1995 r., wraz ze współnikiem, **Piotrem Grabisem**, tworzymy oprogramowanie dla branży motoryzacyjnej – w szczególności dla hurtowni, sklepów oraz warsztatów. Od ponad 30 lat obserwujemy i współtworzymy rozwój tej branży od strony IT – muszę przyznać, że to wciąż fascynujące doświadczenie.

Od samego początku **tworzymy nasze rozwiązania we współpracy z użytkownikami** – to oni są dla nas najważniejsi. Naszym celem jest jak najlepsze wspieranie ich w codziennej pracy i w organizacji biznesu. Jedną z kluczowych idei, które sobie założyliśmy, była **integracja i wymiana informacji między firmami**. Już w latach 90. wprowadziliśmy komunikację przez modemy pomiędzy firmami, a **rozwój komunikacji i szeroko pojętego e-commerce od zawsze jest w centrum naszej uwagi**.

Zaczynaliśmy jako 2-3-osobowy zespół. Aktualnie ASCO to 70 osób, które wspólnie budują pozycję firmy na rynku. Możliwości tego zespołu są nieporównywalne w stosunku do tego, czym Asco dysponowało np. 10 lat temu. Uważam, że **tworzymy firmę działającą w niestandardowy sposób** – bez sztywnej hierarchii, rozwijającą się w sposób zrównoważony.

Razem z rozwojem firmy moje obowiązki również ewoluują – obecnie coraz mniej zajmuję się programowaniem. Należę do tych szczęśliwców, którzy mogą powiedzieć: **jeśli robisz to, co kochasz – nie przepracujesz ani jednego dnia w życiu**. Od momentu, gdy postanowiliśmy zwiększyć nasz udział w rynku, ASCO dynamicznie się rozwija. Co roku trafiamy do grona najszybciej rozwijających się firm w kraju, o czym świadczą nagrody takie jak **Gazeta Biznesu** czy **Diamenty Forbesa**. Stale pojawiają się nowe pomysły – zarówno na rozwój oprogramowania, jak i na sposób działania. **Praca z ludźmi pełnymi pasji, zaangażowania daje mi ogromną satysfakcję**.

SPOSÓB NA WORK-LIFE BALANCE:

Ponieważ praca pochłania dużą część mojego życia, pilnuję, by sport i ruch były gwarantem równowagi. Góry, narty, rower, pływanie, nurkowanie – od zawsze stanowiły dla mnie odskocznik. Od czterech lat trenuję **kajakarstwo górskie** – sport, który wymaga 100% obecności tu i teraz. Chwila nieuwagi zazwyczaj kończy się wywrotką w zimnej, rwącej rzece.

Swoją pasją staram się zarażać współpracowników. Od kilku lat organizujemy **firmowy spływ kajakowy Dunajcem**, który cieszy się rosnącą

popularnością. Każdego roku organizujemy też **white water challenge** – pływamy na torze kajakowym w Wietrznicach, pod okiem instruktorów.

Od siedmiu lat moim hobby jest też **freediving** (nurkowanie na wstrzymanym oddechu) – sport, który w Polsce dopiero zyskuje popularność, choć Polacy w tej dziedzinie od dawna należą do światowej czołówki! Swoimi wynikami wywalczam sobie miejsce w kadrze seniorów, jednak na Mistrzostwach Świata startuję w kategorii Masters. Mam na koncie rekordy świata: w 2023 r. zdobyłem **4 medale na MŚ w Kuwejcie**, w 2024 r. – **3 medale w Belgradzie**, a w 2025 r. w **Atenach: 2 złote medale**.

We freedivingu znajduję spokój, wyciszenie – jest to genialne zajęcie dla wszystkich, którzy mają do czynienia ze stresem. Mój rekord w statyce, czyli zanurzeniu na czas, to **7 minut i 43 sekundy**. Pod wodą przepłynąłem **230 m** w płetwach. Dla wszystkich tych, którzy pływają: samo przepłynięcie spokojną żabką 175 m (7 basenów) jest męczące, a co dopiero pokonanie tego dystansu pod wodą, na wstrzymanym oddechu... /uśmiech/ Niestety, doba ma tylko 24 godziny, treningi zaczynam więc często o godz. 7:00, a kończę dzień wyjściem z basenu o 22:00.

WSPOMNIENIE Z PODRÓŻY:

Lata 90., jedziemy do klienta, zepsuł się tłumik w aucie. Zajeżdżamy do warsztatu gdzieś po drodze, wychodzą właściciel i pracownicy, prosimy więc o szybką, prowizoryczną naprawę. Właściciel zaprasza nas do siebie, **tłumik po naprawie był lepszy od oryginału**, a za usługę warsztat nie chciał przyjąć pieniędzy. Okazało się, że znano nas tam jako twórców oprogramowania dla branży /uśmiech/.

CO MNIE NAJBARDZIEJ RELAKSUJE?

Cisza i nieważność. Pamiętam swoje pierwsze zanurzenie z automatem oddechowym. Po wynurzeniu powiedziałem: – *Mam nadzieję, że nikt nigdy nie wynajdzie telefonów, które będą dzwonić pod wodą*. Teraz wiem, że **prawdziwe wyciszenie daje dopiero przebywanie pod wodą... bez oddychania**.

CZY CZEGOŚ W ŻYCIU ŻAŁUJĘ?

Nie żałuję niczego. Popołnione błędy sprawiły, że jestem tu, gdzie jestem – i **mam wpływ na to, co będzie dalej**.

PLANY NA NAJBLIŻSZE MIESIĄCE:

Zawodowo – rozwój firmy, **rozwój istniejących projektów** i tworzenie nowych. Budowa biurowca dla firmy. Zwiększenie udziału w rynku w segmencie oprogramowania dla warsztatów, w tym zakresie ciągle się rozpędzamy. Prywatnie: **wykorzystać jak najefektywniej sezon kajakowy**, planuję również większe zaangażowanie w **nurkowanie w głąb**.

Grzegorz Mucha – prezes w ASCO Systemy Informatyczne Sp. z o.o. Sp. k.

PRODUKT ROKU 2025

Konkurs marki medialnej

autoEXPERT

WYRÓŻNIAMY GWIAZDY AFTERMARKET!

KIERUJEMY REFLEKTORY NA PRZYSZŁOŚĆ MOTORYZACJI!



Nasz **konkurs trwa**. Wejdź na portal **autoExpert.pl**

i wybierz swoich **faworytów** w kategoriach:

Wyposażenie warsztatów i oprogramowanie • Części i akcesoria • Chemia motoryzacyjna

PROFESJONALIŚCI WYBIERAJĄ. DOŁĄCZ DO GRONA EKSPERTÓW!



Uwolnij prawdziwą moc silnika

Castrol EDGE 0W-20 LL IV

Pierwszy olej silnikowy 3 w 1, który spełnia najnowsze wymagania branżowe wynikające z 3 bardzo różnych homologacji producentów OEM: **VW 508 00/ 509 00**, **BMW Longlife-17 FE+** oraz **zatwierdzenie MB-Approval 229.72** – w jednym produkcie.



Linia produktów Castrol Edge:

- Zaprojektowana wspólnie z partnerami OEM*
- Zatwierdzona dla nowej generacji specyfikacji producentów OEM
- Spełnia wymagania najnowszych silników

Dowiedz się więcej o oleju

Castrol EDGE 0W-20 LL IV

Castrol.com/pl/Osiągi

*Castrol od lat współpracuje z Volvo Cars i JLR przy tworzeniu olejów silnikowych odpowiednich dla najbardziej zaawansowanych technologicznie silników tych marek.

