

autoexpert.pl

maj 2026

Rynek

Targi TTM 2026 –
relacja z wydarzenia

Diagnostyka

Jak rozwiązania chmurowe
wspierają diagnostykę
samochodową

Diagnostyka dynamiczna:
jak zrozumieć klienta

Test akumulatora
trakcyjnego

Samochody ciężarowe

Predictive Maintenance
i diagnostyka zdalna
w praktyce

Technika i serwis

Nowe narzędzia specjalne
dla warsztatu
samochodowego

E-commerce vs.
tradycyjna dystrybucja

BLACHARSTWO I LAKIERNICTWO

Zielona transformacja
w lakiernictwie

Lakierowanie pojazdów
hybrydowych
i elektrycznych



TEMAT WYDANIA

Diagnostyka

LICENSED BY:

SZYBKA DIAGNOZA PEWNA NAPRAWA

mega macs w Twoim warsztacie



[mega macs PLUS]

[mega macs S20]

[mega macs X]



Bruksela odkryła Polskę



Paweł Kruk
Redaktor naczelny
czasopisma „autoEXPERT”

Niedługo pytanie nie będzie brzmiało „czy jesteś gotowy diagnozować układy bezpieczeństwa czynnego i biernego”, tylko „dlaczego jeszcze nie jesteś gotowy”.

Pięć lat. Tyle ma samochód w Polsce, zanim zaczyna jeździć na przegląd co roku. Obowiązkowo, bez wyjątków. Tymczasem Komisja Europejska przez ostatnie miesiące z rosnącym przejęciem przekonywała całą Unię, że należy wprowadzić coroczne kontrole – ale dopiero dla aut powyżej dziesięciu lat. We Francji i we Włoszech pierwsze badanie wypadła po czterech latach od rejestracji, kolejne – co dwa lata i tak do końca. Czechy: tak samo. Niemcy przesuwają pierwszą wizytę na stację o rok wcześniej, ale potem też trzymają dwuletni rytm niezależnie od wieku pojazdu. Polska na tym tle wygląda jak prymus, który rozwiązał zadanie, zanim reszta klasy zdążyła je przepisać z tablicy.

Kiedy więc piątego maja Komisja Transportu Parlamentu Europejskiego zagłosowała przeciwko corocznym przeglądom – trzydziestoma głosami do jedenastu – okazało się, że Europa nie jest gotowa na standard, który Polska stosuje od lat. Rada UE powiedziała to samo już w grudniu. Oficjalny argument: brak twardych dowodów, że większa częstotliwość realnie zmniejsza liczbę wypadków, i nieproporcjonalne koszty dla kierowców. Rozumiem tę logikę – ale trudno mi się z nią do końca zgodzić. Bezpieczeństwo na drodze ma swoją cenę i warto mieć odwagę, żeby to powiedzieć wprost.

I tu jest sedno: postowie nie odrzucili całego pakietu – zakwestionowali tylko ten jeden, najbardziej medialny punkt. Co zostało? Po pierwsze, systemy wspomaganie kierowcy – automatyczne hamowanie awaryjne, kontrola pasa ruchu i im podobne – mają wreszcie trafić do zakresu obowiązkowej diagnostyki technicznej. Po drugie, weryfikacji podlegać będą też poduszki powietrzne, o których sprawności nikt dotąd nie pytał podczas przeglądu. Do tego nowe punkty kontrolne dla elektryków i hybryd oraz transgraniczne certyfikaty zdatności – bo coraz więcej z nas pracuje i jeździ za granicą. Osobny rozdział to walka z fałszowaniem przebiegów: warsztaty mają rejestrować wskazania licznika, choć obowiązek ten dotyczyłby wyłącznie napraw dłuższych niż godzina.

Dla sektora aftermarket to sygnał, który warto zapamiętać teraz, nie za dwa lata. Niedługo pytanie nie będzie brzmiało „czy jesteś gotowy diagnozować układy bezpieczeństwa czynnego i biernego”, tylko „dlaczego jeszcze nie jesteś gotowy”.

Tani przegląd za dziewięćdziesiąt osiem złotych odszedł do historii już w zeszłym roku – od września kierowcy płacą sto czterdzieści dziewięć. Ktoś powie, że to wciąż mało – i będzie miał rację, bo w Niemczech płaci się do stu osiemdziesięciu euro. Ale kierunek jest jasny: standardy rosną. A to, co dziś obowiązuje w Zachodniej Europie, jutro wyznacza poprzeczkę dla szkoleń, narzędzi i oferty rynku części wszędzie – również u nas.

Zostawiam Wam jedno pytanie: czy Wasz warsztat jest gotowy diagnozować to, co za chwilę stanie się obowiązkowe?

Spis treści 5/2026

RYNEK

- 10 Targi TTM 2026 – relacja z wydarzenia
- 12 Rozmowa z Adamem Klusem, Prezesem POLEKSMOT: od monopolu PZU i Warty po dane EDR i wyceny pojazdów elektrycznych

DIAGNOSTYKA

- 14 Liczenie części – jak to wygląda w Europie
- 16 Test akumulatora trakcyjnego – nowe standardy diagnostyki pojazdów elektrycznych
- 18 Diagnostyka dynamiczna, czyli jak zrozumieć klienta
- 20 Jak rozwiązania chmurowe wspierają diagnostykę samochodową

TECHNIKA I SERWIS

- 24 E-commerce vs. tradycyjna dystrybucja: co lepiej służy warsztatowi?

- 28 Nowe narzędzia specjalne dla warsztatu samochodowego
- 32 Oszuści reklamują nielegalne czynniki chłodnicze

SAMOCHODY CIĘŻAROWE

- 34 Cyfrowy serwis pojazdów użytkowych: Predictive Maintenance i diagnostyka zdalna w praktyce

BLACHARSTWO I LAKIERNICTWO

- 38 Zielona transformacja w lakiernictwie
- 44 Lakierowanie pojazdów hybrydowych i elektrycznych – te same lakiery, zupełnie inne wyzwania
- 48 Szlifowanie bez kompromisów

PO GODZINACH

- 50 Od pomysłu do pierwszej jazdy próbnej: wdrożenie napędu na czysty amoniak



Anna
Wasilewska-Stawiak
redaktor „autoEXPERTa”

„autoEXPERT” poleca

Nowoczesna diagnostyka coraz częściej oznacza pracę w chmurze: dane z pojazdu przesyłane są na serwery, raporty dostępne są z dowolnego miejsca na ziemi, a inteligentne algorytmy pomagają mechanikowi podjąć właściwą decyzję, zanim samochód pojawi się w warsztacie.

s. 20

W NASTĘPNYM NUMERZE

TEMAT WYDANIA: SYSTEMY ADAS

- **Układy chłodzenia:** pompy, chłodnice, układy chłodzenia w samochodach hybrydowych i elektrycznych
- **Turbodoładowanie:** tuning, chłodzenie, smarowanie, zmienna geometria, doładowanie elektryczne, regulacja VNT, wyważarki do turbosprężarek
- **Wtrysk paliwa:** stoły probiercze, urządzenia i narzędzia do naprawy wtryskiwaczy
- **Diagnostyka:** kalibracja systemów ADAS
- **Elektromobilność:** naprawa i obsługa samochodów elektrycznych

DODATEK TEMATYCZNY

- **Układ napędowy i podwozie:** rodzaje zawiesznień, amortyzatory, sprężyny, miechy, elementy metalowo-gumowe, elementy przegubowe, skrzynie biegów, sprzęgła, wały, półosie, przekładnie

REKLAMODAWCY

3M	49	NOVOL	41
ARNOTT	27	RAVEN MEDIA (AUTOPROMOCJA)	51
HELLA	2	SCHRAUBTEC (AUTOPROMOCJA)	52
MEWA	9		

ZOBACZ RÓWNIEŻ: AUTOEXPERT.PL

TOP 3 na WWW
kwiecień 2026

CZYLI NAJCHĘTNIEJ CZYTANE NA AUTOEXPERT.PL

- **1. Legalne czy nie? Rozwiewamy wątpliwości – retrofity H11 ECE pod lupą**
- **2. Dlaczego klimatyzacja jest tak ważna w samochodach elektrycznych?**
- **3. Od halogenu do matrycy – technologie, homologacje i regulacja reflektorów**



JEŚLI CHCESZ REGULARNIE OTRZYMYWAĆ „AUTOEXPERTA”, ZAMÓW PRENUMERATĘ

Cena i warunki prenumeraty na 2026 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

2. Skontaktuj się z nami:

- telefonicznie pod numerem: 71 78 23 187
- e-mailowo: prenumerata@ravenmedia.pl
- przez stronę internetową: 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

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

Redaktor
Jakub Kleczkowski
e-mail: jakub.kleczkowski@ravenmedia.pl

Redakcja graficzna i skład

Eliza Przewoska
Joanna Bianga

Reklama

Dyrektor reklamy marki autoEXPERT
Krzysztof Fańciszewski
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 towarowe, 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.

Delphi z wyróżnieniem za zaangażowanie w rozwój edukacji motoryzacyjnej

źródło: Delphi



Marka **Delphi**, należąca do **PHINIA Inc.** i będąca jednym z wiodących dostawców rozwiązań dla rynku aftermarket, została uhonorowana tytułem Ambasadora współpracy biznesu z edukacją Automotive StrefAcademy Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.

Wyróżnienie to przyznano za wkład w podnoszenie jakości nauczania zawodowego oraz konsekwentne wsparcie przyszłych kadr branży motoryzacyjnej. Uroczystość odbyła się 25 marca br. w Tychach i zgromadziła przedstawicieli Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, kadre pedagogiczną oraz dyrektorów szkół technicznych ze Śląska. W wydarzeniu uczestniczyli również przedstawiciele Delphi, którzy od lat angażują się w inicjatywy skierowane do młodych mechaników.

Zaangażowanie Delphi w szkolnictwo branżowe obejmuje zarówno działania szkoleniowe, jak i wsparcie szkół w dostępie do nowoczesnych narzędzi diagnostycznych. Marka prowadzi sesje dla uczniów szkół technicznych i zawodowych, dzieląc się wiedzą ekspercką oraz doświadczeniem. Kluczowym momentem współpracy KSSE był rok 2025, gdy przedstawiciele Delphi zapewnili szkołom dostęp do testerów diagnostycznych w celu przeprowadzenia testów, a następnie przedstawili preferencyjną ofertę ich zakupu. Współpraca realizowana jest bezpośrednio między Delphi a KSSE, co dodatkowo podkreśla jej partnerski, długofalowy charakter.

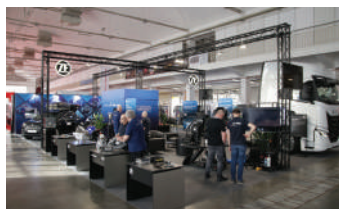
Marka współpracuje też z programami typu Young Car Mechanic (inicjatywa Inter Cars), a także z uczelniami technicznymi, w tym z Politechniką Kowieńską oraz ze szkołami branżowymi w Rumunii i w Serbii.

Więcej informacji:

delphiautoparts.com

ZF Aftermarket na Ogólnopolskich Mistrzostwach Mechaników 2026: 3 jubileusze, dużo wiedzy i praktyki

Firma **ZF Aftermarket** podczas targów TTM 2026 (w ramach Poznań Motor Show 2026 i finałów Ogólnopolskich Mistrzostw Mechaników) zaprezentowała rozwiązania diagnostyczne, ofertę części oraz działania edukacyjne skierowane do branży warsztatowej. Na stoisku pokazano m.in. funkcje narzędzia **ZF [pro]Diagnostics** do identyfikacji usterek i kalibracji systemów pojazdów. Firma prezentowała również komponenty po regeneracji w ramach programu ZF REMAN, zestawiając obok siebie elementy przed i po procesie odnowy. Równolegle prowadzono szkolenia oraz prezentacje techniczne dotyczące np.



źródło: ZF Aftermarket

układów napędowych, systemów hamulcowych, baterii wysokiego napięcia oraz diagnostyki.

Obecność ZF koncentrowała się na wsparciu edukacji mechaników, na promocji kompetencji technicznych, jak również na pokazaniu narzędzi i rozwiązań wspierających codzienną pracę warsztatów w warunkach rosnącej złożoności pojazdów. Więcej informacji: aftermarket.zf.com/pl

PETRONAS Lubricants International przedłuża współpracę z Suder & Suder na kolejne 3 lata

PETRONAS Lubricants International (PLI) przedłuża strategiczną współpracę z **Suder & Suder**, wiodącym dystrybutorem części zamiennych do pojazdów ciężarowych i dostawczych. Nowa umowa została zawarta na 3 lata z opcją przedłużenia i stanowi kontynuację partnerstwa, które trwa od 2020 r. Celem porozumienia jest dalszy rozwój obecności marki PETRONAS w polskim transporcie, budowanie rozpoznawalności oraz wsparcie przy pozyskiwaniu nowych klientów.

W ramach współpracy klienti Suder & Suder zyskują szeroki dostęp do pełnej gamy płynów eksploatacyjnych PETRONAS dla pojazdów ciężarowych i dostawczych, w tym m.in. olejów silnikowych PETRONAS Urania (w tym Urania Green), olejów przekładniowych PETRONAS Tutela, a także olejów hydraulicznych, płynów chłodniczych oraz smarów. W segmencie pojazdów ciężarowych szczególnie istotna jest ochrona układów napędowych oraz stabil-



źródło: PETRONAS Lubricants International

ność parametrów oleju w długich przebiegach, ponieważ to właśnie te elementy w praktyce wspierają utrzymanie sprawności pojazdów pracujących w wymagających warunkach eksploatacyjnych.

Jak zapewnia producent: oferta PETRONAS Lubricants International dla transportu stworzona jest z myślą o ochronie układów napędowych – tak powstała technologia StrongTech™, która ma wspierać trwałość oleju i zabezpieczać kluczowe komponenty silnika. Partnerstwo z Suder & Suder obejmuje też wspólne działania marketingowe, szkolenia techniczne dla mechaników, branding i doposażenie warsztatów.

Więcej informacji:

pl.pli-petronas.com/pl

XTON® na Targach Techniki Motoryzacyjnej w Poznaniu

Podczas TTM 2026 firma XTON® zaprezentowała urządzenia dla warsztatów i przemysłu. Premierowo pokazano piaskarkę wodną **Aquablaster™**, pracującą w obiegu zamkniętym i umożliwiającą bezpyłowe czyszczenie powierzchni.

Zaprezentowano także urządzenie do regeneracji filtrów DPF Master Flash™ Professional Dual AI z dwustronnym czyszczeniem i z czterostopniowym systemem filtracji. Na stoisku znalazła się również myjka kabinowa MASTER CLEANER™ MC1000 z regulacją przepływu cieczy 6–12 l/min oraz z możliwością stosowania wymiennych dysz. Pokazano także modele SMART CLEANER™ SC1000 z automatycznymi cyklami mycia,

FLOW CLEANER™ FC1200 do usuwania trudnych zabrudzeń oraz piaskarkę ciśnieniową SANDBLASTER™. Uzupełnieniem oferty była chemia XPOWER kompatybilna z urządzeniami producenta. Na odwiedzających stoisko czekali ambasadorowie marki: Karolina Pilarczyk i Mariusz Dziurlej oraz Piotr i Ania z Auto Serwis Dworczyk. Więcej informacji: xton.pl



źródło: XTON®

Euro 7 zmienia zasady gry dla hamulców – Steinhof już się na nie przygotowuje



źródło: Steinhof

Podczas pracy hamulców powstaje drobny pył PM10, szkodliwy dla układu oddechowego. W ciężkich SUV-ach emisja z hamulców może przewyższać tę z wydechu. Problem obejmuje norma Euro 7, obowiązująca dla nowych aut od listopada 2026 r.

Przepisy wprowadzają nowe limity emisji: 7 mg/km dla aut spalinywych i hybryd, 3 mg/km dla elektrycznych. To znaczący spadek względem obecnych ok. 30 mg/km. Kontrola obejmie cały cykl życia pojazdu – do 200 tys. km lub 10 lat eksploatacji.

Dla aftermarketu oznacza to konieczność dostosowania klocków i tarcz do nowych wymagań.

Producenci, w tym **Steinhof**, rozwijają materiały cierne i zaplecze badawcze, przygotowując się do homologacji w okresie przejściowym wynoszącym od 30 do 60 miesięcy. W praktyce dla warsztatów i dystrybutorów oznacza to potrzebę weryfikacji dostawców pod kątem zgodności z nowymi normami emisji.

Więcej informacji: steinhof.pl

Jakość od M-TECH: ROAD-TEQ



źródło: M-TECH

M-TECH wprowadził nową markę **ROAD-TEQ**, widoczną m.in. na platformie B2B. Obejmuje ona akcesoria motoryzacyjne wykraczające poza dotychczasowy segment oświetlenia.

Produkty **ROAD-TEQ** są oznaczane dopiskiem „by M-TECH”, co wskazuje na wspólne zaplecze technologiczne oraz zachowane standardy jakości. W ofercie znajdują się m.in. czujniki parkowania, bezpieczniki i opaski zaciskowe. Firma

zapowiada rozszerzenie portfolio o chemię samochodową, akcesoria detailingowe oraz elementy wyposażenia warsztatów i pojazdów. Produkty mają być pozycjonowane w segmencie średnim, z naciskiem na relację ceny do jakości oraz powtarzalność parametrów.

Nowa marka stanowi element strategii porządkującej rozwój oferty i oddzielającej akcesoria od głównego segmentu oświetleniowego. Więcej informacji: m-tech.pl

STOP&GO odstraszcza na kuny zaprezentowane w Poznaniu podczas Motor Show 2026

W Hali 5A, na stoisku nr 27, pod marką **STOP&GO** firma Norbert Schaub GmbH, w dniach 23–26 kwietnia prezentowała po raz pierwszy na polskim rynku swój nowy mobilny odstraszcza ultradźwiękowy **ROOFTOP**. Oferta producenta skierowana jest do warsztatów oraz salonów samochodowych, specjalistycznych firm zajmujących się zwalczaniem szkodników, a także do sektora towieckiego i klientów prywatnych.

Urządzenie, zasilane akumulatorem, zapewnia ochronę bez potrzeby stałego montażu – obszar działania to dachy pojazdów, budynki, strychy. Na firmowym stoisku pokazano funkcje urządzenia, prowadzone były konkursy i rozmowy biznesowe. Jak zapewnia **STOP&GO** uczestnictwo w evencie pozwoliło firmie wzmocnić swoją obecność na rynku polskim, zaprezentować nowości i nawiązać kontakt z odwiedzającymi targi profesjonalistami. Skuteczność produktów



źródło: STOP&GO

STOP&GO opiera się na wieloletnich badaniach dotyczących zachowania kun.

Prezentacja targowa została zrealizowana przed sezonem wiosennym: od marca aktywność kun znacznie wzrasta, ponieważ zwierzęta te zaznaczają swoje terytoria i przygotowują się do okresu godowego. W tej fazie coraz częściej dochodzi do uszkodzeń spowodowanych przegrzaniem kabli i uszczelek w pojazdach, w różnych pomieszczeniach. Przedstawiciele firmy informowali odwiedzających targi również o możliwościach dystrybucji i sprzedaży produktów. Więcej informacji: marderabwehr.de/pl

AISIN rozszerza ofertę o markę ADVICS: 1000 nowych tarcz hamulcowych

Na rynku wtórnym części motoryzacyjnych zapowiedziano rozszerzenie oferty układów hamulcowych marki **ADVICS**, należącej do japońskiego koncernu **AISIN**, o ok. 1000 referencji tarcz hamulcowych.

Produkty mają docelowo obejmować do 97% pojazdów osobowych oraz lekkich dostawczych eksploatowanych w Europie. Rozbudowa asortymentu wpisuje się w stały popyt na komponenty układu hamulcowego, wynikający z częstej eksploatacji tych elementów a także ich cyklicznej wymiany – średnio co drugą wymianę klocków. Rynek części pozostaje stabilny mimo zmian w strukturze napędów i spadku średnich przebiegów rocznych.

Jak zapewnia producent tarcze dostarczane są w stanie gotowym do montażu, bez konieczności odłuszczenia. Konstrukcja obejmuje pełne pokrycie powłoką antykoro-



źródło: Mills Advertising

zyjną oraz rozwiązania ograniczające wibracje i zmiany grubości materiału, co przekłada się na stabilność pracy w różnych warunkach eksploatacji. Produkty spełniają wymagania homologacyjne ECE R90.

Rozszerzenie gamy stanowi element szerszej strategii **AISIN** na rynku aftermarket, obejmującej rozwój kompleksowej oferty komponentów hamulcowych, w tym klocków, płynów oraz elementów hydraulicznych.

Więcej informacji:

mills-advertising.com

Finały XV Ogólnopolskich Mistrzostw Mechaników w czasie Poznań Motor Show 2026

ORLEN OIL był jednym z partnerów XV Ogólnopolskich Mistrzostw Mechaników, których finał odbył się podczas **Poznań Motor Show 2026**. Firma zaangażowała się w przygotowanie konkurencji praktycznych oraz organizacyjnie wspierała całe przedsięwzięcie. Celem była weryfikacja umiejętności młodych mechaników i promocja kształcenia technicznego. Uczestnicy rywalizowali w zadaniach diagnostycznych oraz serwisowych, odzwierciedlających realne wyzwania pracy warsztatowej. Zmagania młodych mechaników odbywały się w hali nr 4, przy wsparciu **v8 team**.

Jak podkreślają organizatorzy idea Mistrzostw to nie tylko wyłonienie najlepszych młodych specjalistów, ale także budowanie świadomości branżowej oraz zachęcanie uczniów i studentów do rozwoju w zawodach technicznych. Wydarzenie stanowiło plat-



źródło: Mistrzostwa Mechaników

formę współpracy między edukacją a przemysłem motoryzacyjnym.

W finałach udział wzięli uczniowie szkół branżowych oraz technicznych, a także młodzi mechanicy z całej Polski, rywalizujący w kilku kategoriach specjalistycznych: Młody Mechanik, Młody

Mechanik Motocyklowy, Młody Instalator LPG, Elektromobilni, Młody Mechanik Pojazdów Specjalnych (nowa kategoria), Młody Mechanik Maszyn Rolniczych, Młody Mechanik Pojazdów Ciężarowych, Mechanik Zawodowy. Zmaganiom towarzyszyły pre-

zentacje technologii, jak również pokazy sprzętu warsztatowego. Tym samym Mistrzostwa stały się częścią programu targów, co umożliwiło kontakt uczestników z przedstawicielami branży motoryzacyjnej. Więcej informacji:

mistrzostwamechanikow.pl

AUTOTECHNIKA EXPO 2026: 3 dni techniki warsztatowej w Ptak Warsaw Expo

a= PATRONAT



źródło: Ptak Warsaw Expo

W dniach 19–21 maja 2026 w **Ptak Warsaw Expo** (Al. Katowicka 62, 05-830 Nadarzyn/Warszawa) odbędą się Targi Techniki Warsztatowej **AUTOTECHNIKA EXPO**.

To branżowe wydarzenie łączy ekspozycję rozwiązań dla serwisów i warsztatów z częścią merytoryczną w formule forum i konferencji. Program całego wydarzenia

skoncentrowany jest na technice warsztatowej: prezentacji rozwiązań serwisowych i części merytorycznej pod szyldem **Workshop Technology Forum**.

Dla firm z branży to konkretna okazja, by w jednym miejscu zestawić oferty rynkowe, uzupełnić wiedzę i przeprowadzić rozmowy biznesowe. W komunikacji targów

wybrzmiewają 2 akcenty: nowe technologie, aktualne trendy oraz relacje B2B, wymiana doświadczeń między firmami działającymi w obszarze obsługi i serwisu pojazdów. Równolegle podkreślany jest praktyczny wymiar

uczestnictwa: wydarzenie ma być okazją do porównania ofert dostępnych na polskim rynku, a także do poszerzania wiedzy dzięki towarzyszącym formułom edukacyjnym. **Workshop Technology Industry Conference**, obejmujące konferencje, warsztaty i kongresy, ma potrwać 3 dni (19–21 maja).

Na stronie wydarzenia dostępne są także: katalog wystawców oraz plan targów. Format eventu nastawiony jest na realne zastosowania: od prezentacji rozwiązań serwisowych po rozmowy o kierunkach rozwoju techniki warsztatowej. Istotny jest aspekt kontaktów biznesowych – wydarzenie ma tworzyć warunki do profesjonalnych spotkań branżowych i poszukiwania partnerów do współpracy. Lokalizacja targów: Ptak Warsaw Expo, Al. Katowicka 62, 05-830 Nadarzyn/Warszawa. Rejestracja: dostępna z poziomu strony targów (przyciski „Zarejestruj się” / „Odbierz darmowy bilet”). Godziny otwarcia: 10:00–17:00. Dla odwiedzających na miejscu wskazano m.in. bezpłatny parking, punkty gastronomiczne i szatnie.

Więcej informacji:

autotechnikaexpo.com

«To co robi,
robi naprawdę
doskonale»

Mewa. Kompleksowy serwis odzieży roboczej.

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



Relacja z targów

TTM 2026 w Poznaniu – „autoEXPERT” podsumowuje

Redakcja „autoEXPERTa”

Cztery dni, blisko 300 firm wystawienniczych i ponad 11 500 gości z branży – tak w liczbach wyglądała tegoroczna edycja Targów Techniki Motoryzacyjnej. Równoległe odbywanie się TTM i Poznań Motor Show przełożyło się łącznie na blisko 94 400 wejść na teren Międzynarodowych Targów Poznańskich. Dla rynku warsztatowego i aftermarketu TTM pozostaje jednak odrębnym wydarzeniem – branżowym, nastawionym na konkretnego odbiorcę.

KTO PRZYCHODZIŁ I PO CO

TTM i Poznań Motor Show dzieliły wspólny bilet, ale nie wspólną publiczność. O ile Motor Show przyciągał przede wszystkim miłośników motoryzacji, o tyle hale TTM zapelniali głównie mechanicy, diagnostyci, właściciele warsztatów oraz menedżerowie serwisów. Nie ma w tym nic zaskakującego – ekspozycja złożona z urządzeń diagnostycznych, wyposażenia stanowisk, części i oprogramowania warsztatowego sama w sobie określa, kogo zainteresuje. Zdaniem organizatora firmy wystawiennicze odnotowały wyższy niż w poprzednich edycjach odsetek rozmów zakończonych konkretnym zapytaniem ofertowym lub nawiązaniem współpracy.

FORUM MOTORYZACYJNE:

TRZY PANELE, JEDEN WSPÓLNY MIANOWNIK

Pierwszego dnia targów odbyło się III Forum Motoryzacyjne – trzy następujące po sobie panele dyskusyjne zaplanowane na godz. 12:00–15:45 na Scenie Głównej przy Alei Lipowej. Organizatorami były Grupa MTP i Stowarzyszenie Techniki Motoryzacyjnej. Wszystkie trzy bloki tematyczne łączyło jedno pytanie: na ile niezależny warsztat samochodowy zachowa zdolność do obsługi nowoczesnego pojazdu w perspektywie najbliższych lat?

Pierwszy panel dotyczył dostępu do napraw. Rosnąca złożoność oprogramowania w pojazdach nowej generacji sprawia, że diagnostyka coraz częściej oznacza konieczność posiadania autoryzowanego dos-

tępu do danych producenta. Prelegenci analizowali, gdzie przebiega granica między zasadnymi wymogami bezpieczeństwa a mechanizmem zamykania rynku serwisowego dla podmiotów niezależnych, a także jak te zmiany przekładają się na ceny usług i realną konkurencję na polskim rynku napraw.

Drugi panel poświęcony był elektromobilności i obecności chińskich marek samochodowych w Polsce. Dla warsztatu te dwa zjawiska oznaczają bardzo konkretne wyzwania: inne wymagania sprzętowe przy obsłudze pojazdów elektrycznych, nowe procedury diagnostyczne, a w przypadku marek dotąd nieobecnych na rynku – często brak lub ograniczoną dostępność dokumentacji technicznej i części. Dyskusja objęła też kwestię, czy istniejąca infrastruktura serwisowa w Polsce jest w stanie obsługiwać te pojazdy bez konieczności odsyłania klientów do autoryzowanych punktów serwisowych.

Trzeci panel skupił się na systemie badań technicznych. Postępująca elektronizacja pojazdów konfrontuje stacje kontroli z zagadnieniami, dla których procedury diagnostyczne oraz kompetencje wymagają aktualizacji. Uczestnicy dyskutowali o tym, czy obecny model badań skutecznie weryfikuje stan techniczny nowoczesnych samochodów i w jaki sposób ewentualne zmiany systemowe powinny być powiązane z odpowiedzialnością diagnostów.

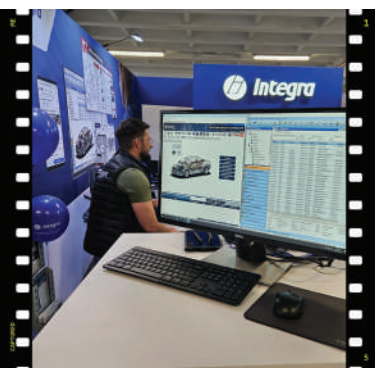
Jeszcze przed Forum, rankiem pierwszego dnia targów, odbyło się zamknięte spotkanie przedstawicieli organizacji branżowych i firm z rynku. Podobnie jak na Forum, główne wątki rozmów dotyczyły regulacji, dostępu do napraw i gotowości polskiego aftermarketu na zmiany wynikające z transformacji energetycznej.

ZŁOTE MEDALE: GRONO NAGRODZONYCH

Sąd Konkursowy przyznał w tym roku 16 Złotych Medalii TTM. Z perspektywy warsztatu samochodowego najistotniejsze nagrody przypadły produktom z obszaru diagnostyki i wyposażenia stanowisk.

TEXA wyróżniona została za urządzenie E DIAG CHARGER, które w jednej obudowie łączy funkcje ładowania AC i DC, diagnostyki układów wysokiego napięcia oraz pomiaru stanu zużycia baterii trakcyjnej. Rosnący udział pojazdów zelektryfikowanych w portfolio zleceń wielu serwisów sprawia, że tego rodzaju wielofunkcyjne stanowisko staje się pozycją, którą coraz trudniej ignorować przy planowaniu wyposażenia.

Unimetal nagrodzono za mobilną linię diagnostyczną CMP-4000 do pojazdów osobowych o masie do 4 t. Całość mieści się na przyczepie i może zostać rozstawiona przez dwie osoby w około kwadrans. Zestaw obejmuje rolki hamulcowe z certyfikatem, szarpak, tester zawieszenia



Źródło zdjęć: Raven Media

i zbieżności, sterowane z poziomu tabletu. Rozwiązanie adresowane jest przede wszystkim do firm obsługujących floty poza własnym placem.

W.S.O.P. otrzymało medal za swoje rolowe stanowisko CERTUS 4 CRB1 do badania hamulców motocykli z pomiarem sił na obu dźwigniach hamulcowych, obsługiwane z poziomu aplikacji webowej.

W obszarze oprogramowania wyróżniono dwa produkty: narzędzie F24 CostCut firmy **ASCO Systemy Informatyczne** do porównywania ofert dostawców w czasie rzeczywistym oraz integrację testerów diagnostycznych z katalogiem E-Catalog **Inter Cars** – skracającą drogę od odczytanego kodu błędu do zamówionej części zamienniej.

Inter Cars odebrał też medal za podnośnik do samochodów ciężarowych EVERT (model EVERTHDM84X4) z certyfikatem SGS Fimko potwierdzającym zgodność z normami europejskimi. **Herkules Auto-Technika** wyróżniony został za ramę naprawczą CAB-MAX HYBRID™ do kabin pojazdów użytkowych z systemem pomiarowym CAB-MAX Control™. SAIMA otrzymała nagrodę za elektryczny system ogrzewania kabin lakierniczych oparty na panelach endotermicznych SAIMA END.

Dziewięć z szesnastu medali trafiło do polskiej firmy **WAŚ** – za kolejne serie lamp przeznaczonych do pojazdów użytkowych i ciężarowych: W277/W278, W279/W301, W281/W282, W283–W296, W280, W293/W294, W297 i W74 METEORS. Część z tych produktów objęta jest ochroną wzorów przemysłowych zgłoszonych zarówno w Urzędzie Unii Europejskiej ds. Własności Intelektualnej, jak i w Urzędzie Patentowym RP.

NOWOŚCI ZE STOISK: PRZEGLĄD WEDŁUG KATEGORII

Poza konkursem na stoiskach pojawiło się wiele produktów pokazywanych na polskim rynku po raz pierwszy.

Italcom zaprezentował szerokie portfolio sprzętu diagnostycznego i pomiarowego. Uwagę zwracał bezdotykowy system pomiaru geometrii Argos X, który rozpoznaje pojazd automatycznie po wjeździe na stanowisko i generuje raport online bez użycia głowic i uchwytów. Obok niego firma pokazała system kalibracji ADAS Autel IA 1000WA z sześcioma kamerami 3D i dziesięcioma silnikami krokowymi automatycznie stabilizującymi ramę, skaner GScan Z7 z obsługą DoIP i funkcjami BMS dla EV i HEV, a także stanowisko do przyjęcia pojazdu Recepcja Samochodowa 360 skanujące karoserię, geometrię i opony w kilkanaście sekund.

Launch CEE pokazał tester diagnostyczny X431 EURO z obsługą pojazdów osobowych, dostawczych i ciężarowych, system kalibracji ADAS PRO+ V2 oraz jednostkę zasilania PFP 150 do stabilnego podtrzymywania napięcia podczas programowania sterowników.

Continental rozszerzył ofertę o trzy kategorie produktów dotąd nieobecnych w portfolio marki: tuleje hydrauliczne z zintegrowanym kanałem cieczowym, łożyska kół obejmujące zarówno klasyczne łożyska kulkowe, jak i kompletne piasty z pierścieniami impulsowymi ABS, a także końcówki drążków kierowniczych z osłonami z termoplastycznego poliuretanu.

ARMAL pokazał akumulatorowy rozpieracz i ściągacz GYS ELECTRO FORCE 9T do napraw karoserii oraz elektroniczny system pomiarowy CHIEF MERIDIAN z bezprzewodowym skanerem laserowym i bazą danych ponad 15 000 pojazdów. **Oetiker Polska** prezentował ręczne narzędzie

SMART do zaciskania opasek z czujnikiem siły sygnalizującym prawidłowe zaciśnięcie wibracją i diodą LED, opaski DualHook 259 oraz zestaw serwisowy Expertainer CVJ do napraw przegubów homokinetycznych.

HORPOL zaprezentował trzy nowe lampy LED – HORUS LZD 3215 do przyczep oraz dwie lampy z serii CUBE w wersjach z ramką metalizowaną i czarną. **XTON** pokazał piaskarkę wodną Aquablaster™ do bezpyłowej obróbki strumieniowo-ściernej. **Maxxis** prezentował nowe modele opon oraz rozszerzoną pięcioletnią gwarancję na wybrane produkty.

JUBILEUSZE I PROGRAM TOWARZYSZĄCY

Tegoroczna edycja zbiegła się z 25-leciem **Stowarzyszenia Techniki Motoryzacyjnej** oraz z 15. rocznicą współpracy STM z Grupą MTP przy organizacji TTM. W programie targów znalazły się jubileuszowe XV Ogólnopolskie Mistrzostwa Mechaników oraz Olimpiada Wiedzy Motoryzacyjnej – imprezy kierowane do młodszych uczestników rynku, które od lat stanowią stały element programu targów.

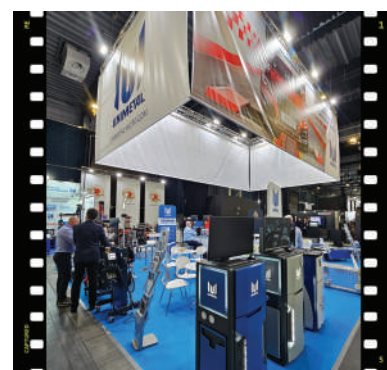
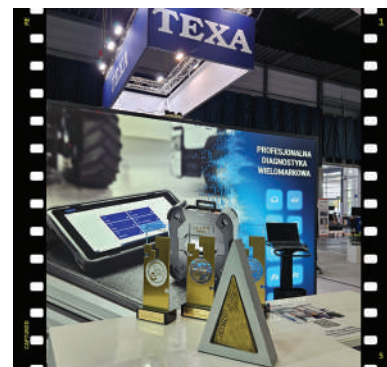
Głównym partnerem strategicznym Mistrzostw Mechaników był **ORLEN OIL**. Producent olejów i środków smarnych zajął jedno z obszerniejszych stoisk targowych, podzielonych na kilka stref tematycznych. Tegoroczną nowością była strefa edukacyjna, w której odwiedzający mogli zapoznać się z procesem produkcji olejów silnikowych i innych środków smarnych marki **ORLEN**.

Własny jubileusz świętował na TTM 2026 polski oddział **ZF Aftermarket** – firma obchodzi w tym roku 30-lecie obecności na rynku krajowym. Z tej okazji pierwszego dnia targów odbyła się konferencja prasowa, podczas której **Michał Głazewski** (kierownik zespołu technicznego IAM) przedstawił historię oraz aktualną pozycję firmy w Polsce. **ZF Aftermarket** zaangażował się również w organizację Mistrzostw Mechaników – specjaliści firmy przygotowali konkurencje dla uczestników i wręczyli nagrody.

W Mistrzostwa Mechaników aktywnie włączyła się także marka **VARTA**, reprezentowana przez **Clarios**. Uczestnicy konkursu rywalizowali w konkurencjach opracowanych przez technicznych ekspertów firmy. Na stoisku zaprezentowano również odświeżone portfolio produktów marki.

KOLEJNA EDYCJA

Targi Techniki Motoryzacyjnej powrócą do Poznania za dwa lata – odbędą się w dniach 20–23 kwietnia 2028 r. ©



źródło zdjęć: Raven Media



Wywiad „autoEXPERTa”

35 lat POLEKSMOT: jak zmienił się w Polsce zawód rzeczoznawcy motoryzacyjnego

Od monopolu PZU i Warty po dane EDR i wyceny pojazdów elektrycznych – z Adamem Klusem, Prezesem POLEKSMOT rozmawiał Paweł Kruk, redaktor naczelny „autoEXPERTa”.

Kiedy w 1991 r. powstawał POLEKSMOT, rzeczoznawca motoryzacyjny pisał opinie odręcznie, a zdjęcia do dokumentacji robiło się na czarno-białej kliszy. Dziś, 35 lat później, eksperci tego środowiska odczytują dane z modułów EDR, stają przed pytaniem, jak wyceniać baterie trakcyjne pojazdów elektrycznych i wkraczają jako biegli na salę sądową. **Adam Klus**, Prezes **POLEKSMOT**, podsumowuje trzy i pół dekady zmian – i mówi wprost, czego w tym zawodzie żadna technologia nie zastąpi.

P.K. *POLEKSMOT kończy 35 lat. Jest Pan związany ze stowarzyszeniem od jego pierwszego dnia, a z zawodem jeszcze dłużej. Uprawnienia rzeczoznawcy uzyskał Pan w 1983 r., jeszcze w strukturach Polskiego Związku Motorowego. Skąd wziął się pomysł na założenie odrębnego stowarzyszenia?*

A.K. Wywodzimy się ze struktur PZM, gdzie rzeczoznawstwo motoryzacyjne funkcjonowało od wielu lat. Gdy w 1991 r. nastąpiły zmiany ustrojowe, Związek odwrócił się od tej działalności i trzeba było znaleźć nową formułę. Część środowiska z Warszawy po powołaniu stowarzyszenia EKSPERTMOT wybrała model działalności rzeczoznawczej wyłącznie w ramach spółki akcyjnej z centralną strukturą.

My postawiliśmy na możliwość prowadzenia indywidualnej działalności i własnych spółek, co pozwalało zachować większą niezależność. Stąd rozłam organizacyjny – choć do dziś relacje z kolegami z Warszawy są dobre, a między stowarzyszeniami istnieje normalna, zdrowa konkurencja.

P.K. *Jak wyglądała praca rzeczoznawcy w tamtych czasach? Czy dałoby się ją porównać do tego, co dzieje się dziś?*

A.K. Diametralnie inaczej. W PRL-u na rynku działały tylko dwa towarzystwa ubezpieczeniowe: PZU i Warta. Oba miały podpisane umowy ramowe z organizacją rzeczoznawców PZM. Raz lub dwa razy w tygodniu do siedziby przychodził gruby zwitek zleceń – sprawy prostsze pracownicy towarzystw rozstrzygali sami, skomplikowane trafiły do nas.

Drugą dużą grupę zleceń stanowiły wyceny dla przedsiębiorstw państwowych: każda branża miała swoją flotę i przepisy nakazywały rzeczoznawczą ocenę pojazdu przed jego wycofaniem z eksploatacji. Dokumentację pisało się odręcznie, panie przepisywały treść na maszynie, fotografie robiło się na czarno-białej kliszy u zaprzyjaźnionego fotografa. To była kompletnie inna rzeczywistość.

ZIELONE KATALOGI POSZŁY NA MAKULATURĘ

P.K. *Co z tych przemian – komputeryzacja, wejście zagranicznych ubezpieczycieli, akcesja do Unii Europejskiej – uważa Pan za przełomowe dla zawodu?*

A.K. Komputeryzacja, bez wątplenia. Proszę spojrzeć na Eurotax czy INFO-EKSPERT [działające w Polsce od wczesnych lat 90. – przypis red.]. Zaczynali od papierowych, miesięcznych katalogów wycen. Najpierw katalogi były cienkie, potem robiły się coraz grubsze, aż trzeba było je dzielić na samochody osobowe, ciężarowe, naczepy. Sam miałem w biurze cały regał tych wydawnictw i w pewnym momencie zwyczajnie oddałem je na makulaturę – bo po co papier, skoro wszystko jest w systemie, dostępne w ciągu kilku sekund. Do tego fotografia cyfrowa. To jest przepaść w porównaniu z tym, jak wyglądała dokumentacja 30 lat temu.

P.K. *Przejdźmy do rynku. Często słyszy się zarzut, że rzeczoznawcy pracują de facto na zlecenie ubezpieczycieli i ich niezależność jest iluzją. Jak Pan odpowiada na taką krytykę?*

A.K. Odpowiem szczerze: ubezpieczyciele w tej chwili bardzo rzadko korzystają z usług rzeczoznawców. Przy prostych szkodach klient dostaje aplikację na smartfona, robi zdjęcia, przesyła – i dalej to obrabia albo pracownik centrum likwidacyjnego, albo coraz częściej algorytm sztucznej inteligencji, który przygotowuje wstępną ofertę odszkodowania. Rzeczoznawca pojawia się w sprawach skomplikowanych, spornych lub gdy zachodzi potrzeba odczytu danych z modułów EDR pojazdu. W efekcie coraz więcej naszej pracy skupia się na roli biegłego sądowego, nie eksperta ubezpieczyciela. A co do niezależności – to jest wyłącznie kwestia postawy konkretnego człowieka. Można pracować pod dyktando zleceniodawcy albo zawsze przedstawiać obiektywną ocenę, niezależnie od tego, kto płaci.

ALGORYTM NIE STANIE PRZED SĄDEM

P.K. *W sierpniu zeszłego roku POLEKSMOT uzyskał certyfikat ISO 9001 – co nie jest powszechne wśród polskich stowarzyszeń branżowych. Dlaczego teraz i co konkretnie się zmieniło?*

A.K. Dwa cele przyświecały tej decyzji. Pierwszy: porządek w obiegu dokumentów, co przy organizacji skupiającej rzeczoznawców wystawiających opinie dla sądów i ubezpieczycieli jest kwestią fundamentalną. Drugi: certyfikat był warunkiem koniecznym, żeby ubiegać się o dofinansowanie na działalność szkoleniową ze środków zewnętrznych. To

inwestycja z myślą o przyszłości: właśnie w kierunku szkoleń i podnoszenia kwalifikacji zamierzamy rozwijać się najintensywniej w najbliższych latach.

P.K. *Prowadzicie szkolenia z analizy danych EDR, czyli modułów rejestrujących zdarzenia bezpośrednio przed wypadkiem. Co można z tych danych odczytać i jak to zmienia pracę rzeczoznawcy?*

A.K. Całkiem dużo. Jeżeli dane są rzetelnie odczytane, można ustalić dokładne parametry ruchu pojazdu: prędkość, kąt skrętu kierownicy, naciski na pedały hamulca i przyspieszenia (gazu), a nawet aktywność systemów bezpieczeństwa. To nieocenione przy rekonstrukcji wypadków i w sporach ubezpieczeniowych, gdy ubezpieczyciel kwestionuje deklarowane przez poszkodowanego okoliczności zdarzenia. Jest jednak i ciemna strona: część zgłaszających szkody doskonale wie, że takie moduły istnieją i przed złożeniem wniosku próbuje wykasować zarejestrowane dane. Miałem do czynienia z takimi przypadkami. Kwestia interpretacji podobnych luk trafia potem do sądu – i tam właśnie coraz częściej pracujemy.

P.K. *Sztuczna inteligencja wkracza do procesu likwidacji szkód. Czy dla rzeczoznawcy to narzędzie, rywal, czy zagrożenie dla jakości ekspertyz?*

A.K. Powiem szczerze: nie mam jeszcze wyrobionego zdania. Wiem, że niektórzy koledzy próbowali korzystać z AI przy sporządzaniu opinii i mówią o pozytywnych efektach – głównie w sprawach sądowych. Sam jeszcze nie korzystam. Moja wątpliwość dotyczy jakości źródeł: AI jest tak dobra, jak dane, na których ją nauczono działać. A te mogą być rzetelne albo wręcz przeciwnie – i na tej podstawie można uzyskać efekty albo wartościowe, albo takie sobie. Opinia techniczna trafia do sądu i odpowiada za nią konkretna osoba, nie program. Na razie wolę weryfikować wnioski w kilku niezależnych źródłach.

P.K. *Pojawiają się też zupełnie nowe kategorie pojazdów do wyceny – samochody elektryczne. Jak POLEKSMOT przygotowuje się na BEV-y i szkody bateryjne?*

A.K. Szczerze? To jeszcze zbyt nowe zjawisko, żeby mówić o ugruntowanych standardach. Politechnika Śląska prowadziła już dla nas szkolenia w tym zakresie, ale metodologia wyceny baterii trakcyjnych po szkodzie to wciąż otwarta



źródło: Adam Klus/archiwum własne

Ilustracja 2. Rzeczoznawcy i pracownicy biura PZM w Mysłowicach, lata 70.

kwestia. Rynek sam musi powiedzieć, jak wycenia się pojazdy elektryczne po kilku, kilkunastu latach eksploatacji. Obserwujemy też, co robi INFO-EKSPERT, który na bieżąco monitoruje rynek wtórny. Zobaczymy – ale kierunek jest jasny i nie możemy czekać.

ZA DUŻO DANYCH, ZA MAŁO ZDAŃ

P.K. *Kto dziś wchodzi do zawodu? Czy napływ młodych rzeczoznawców jest wystarczający?*

A.K. Chętnych nie brakuje. Stan stowarzyszenia od lat utrzymuje się w okolicach 200 osób: starsi odchodzą, młodzi przychodzą. Ale widzę wyraźny problem – młodzi świetnie obsługują narzędzia, sprawnie poruszają się w systemach, błyskawicznie wyszukują dane. Natomiast napisanie opinii technicznej – kilku zdań, które będą zrozumiałe dla sędziego lub prawnika – to już poważne wyzwanie. Podejrzewam, że to efekt testowego systemu egzaminowania, który przez lata uczył zaznaczania odpowiedzi, nie formułowania samodzielnej myśli. Dwie umiejętności są tak samo potrzebne: obsługa narzędzi i pisanie. Niestety coraz częściej dostajemy kandydatów, którzy spełniają tylko pierwsze kryterium.

P.K. *Jubileuszowe pytanie na koniec: co powiedziałby Pan przyszłemu prezesowi POLEKSMOT, który będzie świętował 70-lecie stowarzyszenia?*

A.K. Trudne pytanie, bo świat zmienia się tak szybko, że naprawdę nie wiadomo, jak będzie wyglądała motoryzacja za 30 lat. W ciągu mojego życia zawodowego zmieniło się wszystko – i te zmiany jedynie przyspieszają. Powiedziałbym jedno: nie można stać w miejscu. Trzeba ciągle się szkolić, podążać za rozwojem techniki i prawa, nie wypaść z rytmu. Wiedza oraz niezależność oceny były fundamentem 35 lat temu, są nimi do teraz – i jestem przekonany, że zostaną nimi na następne 35. W tym zawodzie nie ma drogi na skróty. ☺

Adam Klus – Prezes Stowarzyszenia Rzeczoznawców Motoryzacyjnych i Maszynowych oraz Biegłych POLEKSMOT z siedzibą w Katowicach (poleksmot.pl). Uprawnienia rzeczoznawcy samochodowego uzyskał w 1983 r., z POLEKSMOT związany od jego założenia w 1991 r. Stowarzyszenie skupia ok. 200 członków, prowadzi działalność szkoleniową i ekspercką.



źródło: Adam Klus/archiwum własne

Ilustracja 1. Adam Klus, Prezes POLEKSMOT, podczas konferencji branżowej – głos eksperta ceniony w środowisku.

Emisja spalin

Liczenie cząstek – jak to wygląda w Europie

Belgia, Holandia, Niemcy i Szwajcaria – każdy z tych krajów przeszedł lub właśnie przechodzi ten sam etap: zastąpienie przestarzałego dymomierza nowoczesnym licznikiem cząstek stałych w ramach rutynowej kontroli emisji spalin pojazdów z silnikiem Diesla. Dane ze wszystkich czterech rynków są spójne: tam, gdzie wdrożono pomiar liczby cząstek (PN), problemy z układami oczyszczania spalin okazały się znacznie bardziej powszechne, niż wcześniej zakładano.

Redakcja „autoEXPERTa”

Przez dekady standardowym narzędziem kontroli emisji spalin silników wysokoprężnych był opacymetr (dymomierz) – urządzenie mierzące zadyminienie na podstawie pochłaniania wiązki światła. Metoda ta była skuteczna, dopóki cząstki sadzy były na tyle duże, by wpływać na przejrzystość spalin. Wraz z wprowadzeniem norm Euro 5 (a zwłaszcza Euro 6) oraz filtrów cząstek stałych (DPF), spaliny stały się na tyle czyste, że dymomierz w praktyce przestał być miarodajny – nawet w przypadku uszkodzonego, nieszczelnego lub usuniętego filtra. W efekcie przez lata uzyskiwano formalnie pozytywne wyniki badań, mimo że część pojazdów nie spełniała obowiązujących norm emisji.

Rozwiązaniem jest pomiar liczby cząstek stałych, czyli metoda PN (*Particle Number*), polegająca na ilościowym określeniu liczby cząstek emitowanych przez układ wydechowy na biegu jałowym, z wykorzystaniem kontrolowanego rozcieńczenia i precyzyjnego pomiaru. Wynik podawany jest w liczbie cząstek na centymetr sześcienny (cząstki/cm³). W Niemczech obowiązuje limit 250 000 cząstek/cm³, przy czym sprawny pojazd z silnikiem Diesla (Euro 6) emituje w praktyce poniżej 10 000 cząstek/cm³.

BELGIA: PIONIER W EUROPIE

Belgia jako pierwszy kraj w Europie wprowadziła obowiązkowy pomiar liczby cząstek (PN) dla pojazdów z silnikami Diesla spełniających normę Euro 5 – od 1 lipca 2022 r. Jed-

nocześnie przyjęto wyższy limit niż w Niemczech: dopuszczalna emisja wynosi 1 000 000 cząstek/cm³, czyli czterokrotnie więcej.

W regionie flamandzkim badania wykazały, że aż 9,32% pojazdów Euro 5/6 nie spełniło wymagań testu PN. To szczególnie istotne, ponieważ dotyczy także relatywnie nowych i regularnie serwisowanych aut. Szacuje się, że przy zastosowaniu niemieckiego limitu odsetek ten wzrósłby do 13,2% dla pojazdów Euro 5/6, a dla samych Euro 6 – do 7,18%. Dla porównania: kontrolka Check Engine (MIL) była aktywna jedynie w 0,14% pojazdów, które nie przeszły testu.

Pomiary z Belgii szybko ujawniły również problemy w pojazdach marki Ford. Media informowały o przypadkach, w których właściciele nie byli w stanie usunąć usterek w ustawowym terminie 15 dni. W efekcie władze wydłużyły ten okres – najpierw do trzech miesięcy, a następnie do roku. Analizy firm zajmujących się regeneracją filtrów DPF wskazują, że źródłem problemów nie jest wyłącznie sam filtr – awarie obejmują także osprzęt silnika i mogą występować już przy przebiegach rzędu 50–100 tys. km. Co warto podkreślić: w wielu innych pojazdach DPF bez problemu osiąga przebiegi przekraczające 300 tys. km.

HOLANDIA: WDROŻENIE METODY PN PÓŁ ROKU PÓŹNIEJ

Sześć miesięcy po Belgii, 1 stycznia 2023 r., pomiar liczby cząstek stałych (PN) wprowadziła Holandia. Ok. 8 tys. warszta-

tów korzysta tam z liczników PN do badania pojazdów wyposażonych w filtry DPF, a w wybranych przypadkach także modeli spełniających normę Euro 4. Obowiązujący limit – podobnie jak w Belgii – wynosi 1 000 000 cząstek/cm³. W 2023 r. zastrzeżenia dotyczące emisji odnotowano w ok. 6,1% skontrolowanych pojazdów. Niższy odsetek niż w Belgii należy jednak interpretować ostrożnie – przy tym samym progu różnice mogą wynikać ze struktury floty. Przy limicie 250 000 cząstek/cm³ wyniki byłyby wyraźnie bardziej restrykcyjne.

Holenderskie przepisy dopuszczają też specyficzne rozwiązanie: w przypadku pojazdu nieoryginalnie wyposażonego w filtr DPF, który nie przejdzie testu PN, możliwy jest jego demontaż i ponowne badanie z użyciem dymomierza. Wiąże się to jednak ze wzrostem podatku od pojazdu.

NIEMCY: NAJWIĘKSZA FLOTA LICZNIKÓW PN W EUROPIE

Niemcy wprowadziły pomiar liczby cząstek (PN) 1 lipca 2023 r., obejmując nim pojazdy z silnikami Diesla spełniające normę Euro 6/VI. Kraj dysponuje największą w Europie flotą liczników PN – ok. 35 tys. urządzeń – i stosuje najbardziej restrykcyjny limit: 250 000 cząstek/cm³.

Pierwsze miesiące po wdrożeniu przyniosły wyraźne sygnały: w okresie sierpień–październik 2023 r. organizacje przeprowadzające kontrole odrzuciły ponad 32 tys. pojazdów. Szacuje się, że liczba diesli tymczasowo wycofanych z ruchu z powodu uszkodzonego lub usuniętego filtra DPF sięgnęła nawet 500 tys. Wskaźnik negatywnych wyników dla pojazdów do 3,5 t wyniósł ok. 3–4% – mniej niż w Belgii i Holandii, ale wciąż oznacza dziesiątki tysięcy pojazdów niespełniających norm emisji.

Problemy odnotowano także w pojazdach marki Ford. Pod koniec 2024 r. niemiecki urząd Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) objął akcją serwisową ok. 770 tys. pojazdów na świecie, w tym ponad 164 tys. w Niemczech. Kampania dotyczy modeli z lat 2014–2023, m.in. Fiesta, Focus, Kuga, Mondeo, S-Max oraz wybranych wersji Transita. Działania naprawcze obejmują aktualizację oprogramowania układu oczyszczania spalin, a w przypadku trwałego uszkodzenia – wymianę filtra DPF.

SZWAJCARIA: WDROŻENIE METODY PN W RÓŻNYCH KANTONACH

Szwajcaria wprowadziła pomiar liczby cząstek (PN) 1 stycznia 2023 r., obejmując nim samochody osobowe od normy Euro 5b oraz pojazdy użytkowe i autobusy od Euro VI. Wdrożenie nie przebiegało jednolicie we wszystkich kantonach, a ogólnokrajowe dane statystyczne nadal nie są dostępne. Według nieoficjalnych informacji odsetek pojazdów z negatywnym wynikiem testu może sięgać 15%, choć eksperci podkreślają, że wraz z upływem czasu i dostosowaniem rynku wartość ta powinna spadać.

UE: PLANOWANIE ZMIANY W BADANIACH EMISJI

Kierunek zmian na poziomie unijnym jest wyraźny. W kwietniu 2025 r. Komisja Europejska przedstawiła projekt dyrektywy COM(2025) 180, zakładający gruntowną rewizję przepisów dotyczących okresowych badań technicznych. Dokument przewiduje obowiązkowy pomiar liczby cząstek (PN) dla pojazdów z silnikami Diesla od normy Euro 5b wzwyż, z limitem 250 000 cząstek/cm³. Dla nowszych pojazdów benzynowych (Euro 6d TEMP i wyższych)

zaproponowano wprowadzenie pomiaru tlenków azotu (NOx), przy czym szczegółowe metody i limity mają zostać określone w aktach delegowanych.

Komisja powołuje się przy tym na doświadczenia krajów Europy Zachodniej: podczas gdy system OBD wykrywa usterki układu oczyszczania spalin u ok. 0,3% pojazdów Euro 6, test PN identyfikuje problem nawet u ok. 6% przypadków. W grudniu 2025 r. Rada UE przyjęła stanowisko negocjacyjne, zachowując ostrożność wobec pomiaru NOx – metody testowe uznano za niewystarczająco dojrzałe. Trwają negocjacje trójstronne między Komisją, Radą i Parlamentem Europejskim.

NIEMCY 2027: ZMIANY W AU-GERÄTELEITFADEN 7

Na poziomie krajowym Niemcy przygotowują kolejną aktualizację przepisów dotyczących badań emisji spalin. Nowy Przewodnik sprzętowy nr 7 (AU-Geräteleitfaden 7) wejdzie w życie 1 stycznia 2027 r., zastępując obowiązującą od połowy 2023 r. wersję nr 6. Stowarzyszenie ASA podkreśla, że wcześniejsze terminy wdrożenia są nieaktualne – do końca 2026 r. warsztaty muszą stosować AU Leitfaden 6 wraz z wymaganiami producentów pojazdów.

Zakres zmian w wersji siódmej będzie jednak ograniczony. Nie przewiduje się rozszerzenia pomiaru PN na pojazdy Euro 5b ani wprowadzenia go dla pojazdów z silnikami benzynowymi. Wynika to z uwarunkowań technicznych – cząstki stałe w silnikach benzynowych, podobnie jak tlenki azotu (NOx) w dieslach, powstają głównie pod obciążeniem, co uniemożliwia wiarygodny pomiar na biegu jałowym.

Istotne zmiany dotyczą natomiast organizacji badań. Znikają wartości referencyjne producentów, czyli specyficzne parametry testowe (np. prędkości obrotowe silnika). Zostaną one zastąpione jednolitymi wartościami wynikającymi z przepisów, co uprości procedury i ograniczy koszty – warsztaty nie będą już musiały wykupywać dostępu do danych. Nowe przepisy obejmą także motocykle od normy Euro 5+: oprócz pomiaru tlenku węgla (CO) wprowadzona zostanie obowiązkowa kontrola systemu OBD.

WNIOSKI DLA POLSKICH WARSZTATÓW

Mierniki cząstek stałych nie pojawią się na stacjach kontroli pojazdów w tym roku. Doświadczenia z krajów Europy Zachodniej wyraźnie jednak pokazują, że skala problemu jest istotna. Wskaźniki negatywnych wyników na poziomie 6–9% (a przy niższych limitach nawet powyżej 13%) oznaczają, że znacząca część pojazdów z silnikiem Diesla ma problemy z filtrem DPF lub układem oczyszczania spalin, niewykrywane przez dymomierz.

Wraz z rosnącą presją regulacyjną ze strony UE wdrożenie metody PN w Polsce wydaje się kwestią czasu. Dla warsztatów oznacza to konieczność przygotowania się na większą liczbę pojazdów wymagających diagnostyki układu wydechowego. Rynek jest na to gotowy – liczniki cząstek, sprawdzone w Europie Zachodniej, są już dostępne także w Polsce. ©

 Źródła: kfz-betrieb, Steffen Dominsky – Seidener Faden, ASA-Verband, PM 09-10/2025 – Weiterentwickelte Emissionsprüfungen starten voraussichtlich 2027; Komisja Europejska COM(2025)180, Rada UE 12/2025; autoEXPERT.pl: „Liczenie cząstek stałych” (03/2024), „Akcja serwisowa ponad 750 tys. diesli” (12/2024).



źródło: stock.adobe.com/schiarfsm86

Serwis pojazdów elektrycznych

Test akumulatora trakcyjnego – nowe standardy diagnostyki pojazdów elektrycznych

e-mobility

Ocena stanu technicznego akumulatora trakcyjnego staje się jedną z kluczowych usług diagnostycznych w nowoczesnym warsztacie samochodowym. Wraz z rosnącą liczbą pojazdów elektrycznych trafiających na rynek wtórny rośnie zapotrzebowanie na wiarygodne, szybkie i certyfikowane metody pomiaru wskaźnika SoH (State of Health). Nowe narzędzia diagnostyczne odpowiadają na to wyzwanie, otwierając warsztatom możliwość rozszerzenia oferty usługowej.

Bogdan Kruk

Przez lata akumulator wysokiego napięcia (HV) w samochodzie elektrycznym był elementem, którego stan oceniano niemal wyłącznie wizualnie. Diagnostyka elektroniczna sprowadzała się do odczytu wartości SoH prezentowanej przez system zarządzania akumulatorem (BMS), co nie zawsze gwarantowało wiarygodność i porównywalność wyników. Tymczasem akumulator HV stanowi nawet do 60% wartości pojazdu elektrycznego, a jego kondycja bezpośrednio wpływa na cenę sprzedaży.

SOH – CO OZNACZA TEN WSKAŹNIK I JAK GO INTERPRETOWAĆ

Parametr SoH określa kondycję akumulatora jako procent jego aktualnej pojemności względem stanu fabrycznego. Wartość 100% odpowiada nowej baterii o pełnej nominalnej pojemności. W praktyce przyjmuje się, że wartości powyżej 90% oznaczają bardzo dobry stan, 85–90% oznaczają umiarkowane zużycie, a poniżej 85% zaczynają wyraźnie wpływać na zasięg i parametry eksploatacyjne pojazdu.

Potwierdzają to dane z pierwszego badania przeprowadzonego przez TÜV NORD wspólnie z firmą Carly w marcu 2026 r., na próbce około 50 000 pojazdów elektrycznych i hybryd typu plug-in różnych marek wyprodukowanych w latach 2016–2025. Mediana SoH dla całej badanej floty wyniosła 96%, a zaledwie 9,9% pojazdów wykazało wartość

poniżej 85%. To wynik znacznie lepszy, niż powszechnie zakładano, a zarazem istotny argument w rozmowach z klientami, którzy obawiają się zakupu używanego EV.

Co jednak szczególnie istotne dla warsztatów, powyższe badanie ujawniło wyraźny punkt przelomowy: do przebiegu ok. 90 000 km degradacja postępuje umiarkowanie – wynosi przeciętnie 0,7% na każde 10 000 km. Po przekroczeniu tego progu tempo degradacji przyspiesza ponad trzykrotnie, do ok. 2,3% na kolejne 10 000 km. Widoczne są również różnice między producentami w przypadku starszych modeli: Hyundai, Kia i Mercedes-Benz osiągały dla wcześniejszych roczników wartości od 90% do ponad 95%, podczas gdy Volkswagen, Renault i Citroën notowały wartości na poziomie 70–80%. W nowszych modelach różnica ta zanika, a obecna produkcja większości marek mieści się w przedziale 97–100%.

EUROPEJSKI STANDARD CARA – DLACZEGO CERTYFIKACJA MA ZNACZENIE

Sama procentowa wartość parametru SoH nie wystarczy, by zbudować zaufanie rynkowe. Ważne jest to, w jaki sposób wartość ta została wyznaczona oraz czy metoda pomiaru została poddana zewnętrznej weryfikacji. W lutym 2023 r. stowarzyszenie branżowe CARA Europe opublikowało pierwsze europejskie wytyczne certyfikowania testów stanu akumulatorów.



Bogdan Kruk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

Standard przewiduje dwa poziomy: Basic, oparty na danych z systemu BMS, oraz Premium, wykorzystujący pomiar pod obciążeniem. Certyfikowane rozwiązania mogą generować dokument „Battery Health Check CARA Approved”, wykorzystywany przy transakcjach rynkowych i wycenach pojazdów.

Z perspektywy warsztatu istotne jest, że posiadanie certyfikowanego narzędzia SoH otwiera dostęp do usługi, która na rynkach zachodnioeuropejskich staje się wymogiem transakcyjnym.

PRZEGLĄD AKTUALNYCH ROZWIĄZAŃ DIAGNOSTYCZNYCH

Na rynku dostępnych jest kilka zaawansowanych rozwiązań, które już uzyskały lub są bliskie uzyskania certyfikatu CARA. Różnią się one metodologią, czasem wykonania testu i przeznaczeniem – warto je znać, ponieważ w najbliższej przyszłości pojawiają się też w polskich warsztatach.

TÜV NORD oraz Carly jako jedni z pierwszych opracowali rozwiązanie łączące odczyt kodów błędów, historię przebiegów i numerów VIN z oceną stanu akumulatora. Adapter podłączany do złącza OBD-II pobiera z BMS i innych sterowników liczne parametry, przetwarza je za pomocą dedykowanego algorytmu i wyznacza wartość SoH w ciągu kilku minut, bez konieczności obciążania akumulatora czy jazdy testowej.

AVILOO oferuje 2 warianty diagnostyczne. Test Premium obejmuje pełny cykl rozładowania akumulatora podczas normalnej jazdy, od 100 do ok. 10% naładowania, gromadząc dużą liczbę danych operacyjnych przesyłanych następnie do chmury obliczeniowej. Wartość podawana jest w kilowatogodzinach energii użytecznej, co ułatwia jej interpretację wyniku w odniesieniu do rzeczywistej pojemności użytkowej.

Szybszą alternatywą jest Test Flash, trwający ok. trzech minut: adapter OBD podłączany jest do nieruchomego pojazdu, a analiza opiera się na danych systemowych dostępnych w pojeździe. Certyfikat w formie cyfrowej generowany jest po zakończeniu procedury. Raport obejmuje wartość SoH, porównanie względem podobnych pojazdów oraz mapę cieplną napięć poszczególnych ogniw, umożliwiającą wykrycie nierównomierności napięciowych.

MAHLE oferuje 2 rozwiązania skierowane bezpośrednio do warsztatów niezależnych. Funkcja E-Scan, wbudowana w urządzenia diagnostyczne TechPRO i CONNEX, odczytuje parametry akumulatora przez interfejs EOBD i ocenia je w oparciu o dane producenta pojazdu. Procedura trwa ok. dwóch minut i nie wymaga jazdy testowej; rozwiązanie posiada certyfikat „Battery Health Check CARA Approved”, przyznany w lutym 2026 r. Dla warsztatów wymagających głębszej analizy, niezależnej od danych producenta, dostępny jest system E-Health Charge, łączący ładowarkę stałoprądową E-Charge 20 o mocy 20 kW z aplikacją diagnostyczną E-Health. Urządzenie wykonuje pomiary podczas ładowania pojazdu, integruje je z danymi OBD i w ciągu ok. 15 minut dostarcza wynik SoH wyznaczony niezależnie od systemu BMS. Dane analizowane są w chmurze i porównywane z bazą referencyjną podobnych typów akumulatorów.

TEXA udostępniła funkcję SoH w środowisku IDC6 jako usługę TEX@INFO CAR – SoH, dostępną dla użytkowników z aktywną licencją IDC6 CAR i subskrypcją TEXPACK CAR. Wartość SoH obliczana jest na podstawie parametrów pobranych ze sterowników pojazdu i przetwarzanych

w chmurze. Warsztat może wygenerować 2 rodzaje dokumentów: certyfikat warsztatowy wystawiany pod nazwą zakładu oraz certyfikat akredytowany przez niezależną jednostkę zewnętrzną z oznaczeniem CARA. TEXA oferuje także urządzenie E-Diag Charger, które łączy ładowanie pojazdu elektrycznego z procedurą diagnostyczną SoH w ramach jednego procesu. Aktualizacja oprogramowania IDC6 2026.01 wprowadza tę funkcję dla pojazdów elektrycznych i hybryd typu plug-in.

PERSPEKTYWY REGULACYJNE – CO ZMIENIA SIĘ W PRAWIE

Dla warsztatów istotny jest nie tylko aspekt rynkowy, ale również zmieniające się otoczenie prawne. W drugiej połowie dekady, w ramach wdrażania rozporządzenia UE dotyczącego baterii EU Battery Regulation 2023/1542, zaczną obowiązywać pierwsze wiążące wymagania dotyczące trwałości akumulatorów trakcyjnych. Zakładają one, że po pięciu latach lub 100 000 km pojemność baterii powinna wynosić co najmniej 80% wartości początkowej, a po ośmiu latach lub 160 000 km – co najmniej 72%. Weryfikacja tych parametrów w praktyce serwisowej będzie wymagała zastosowania certyfikowanych narzędzi diagnostycznych.

W Niemczech pojawiły się również postulaty legislacyjne dotyczące wprowadzenia obowiązku oferowania bezpłatnego testu akumulatora przez salony samochodowe, choć żaden projekt w tej sprawie nie trafił jeszcze na etap formalnych prac parlamentarnych.

W dłuższej perspektywie TÜV NORD sygnalizuje możliwość włączenia elektronicznego testu stanu akumulatora do obowiązkowego badania technicznego pojazdów oraz objęcia kontrolą przewodów ładowania Typ 2 (IEC 62196). Rozmowy z organami legislacyjnymi i z producentami pojazdów już trwają, jednak zmiany przepisów, m.in. StVZO – będą rozłożone w czasie i mogą zająć jeszcze kilka lat.

CO TO OZNACZA DLA POLSKICH WARSZTATÓW?

Rynek używanych samochodów elektrycznych w Polsce rośnie dynamicznie, a klienci coraz częściej pytają o stan akumulatora HV jeszcze przed podjęciem decyzji o zakupie. Warsztat wyposażony w certyfikowane narzędzie do pomiaru SoH uzyskuje wymierną przewagę, której nie zapewni standardowy odczyt OBD: może wystawić dokument potwierdzający stan akumulatora zgodnie z europejskim standardem, skrócić czas sprzedaży pojazdu przyjętego w rozliczeniu oraz ograniczyć ryzyko późniejszych reklamacji ze strony klientów.

Kilka z opisanych rozwiązań jest dostępnych u polskich dystrybutorów i wpisuje się w istniejące ekosystemy urządzeń warsztatowych, co oznacza, że wdrożenie usługi testowania SoH nie zawsze wymaga zakupu zupełnie nowego sprzętu. Diagnostyka akumulatora trakcyjnego przestaje być domeną autoryzowanych serwisów – staje się realną i dostępną usługą dla niezależnych warsztatów samochodowych. ☺

Źródła informacji:

- TÜV NORD / Carly – raport z badania stanu akumulatorów trakcyjnych (marzec 2026).
- CARA Europe – wytyczne certyfikowania testów stanu akumulatorów (luty 2023).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1542 z dnia 12 lipca 2023 r. w sprawie baterii i zużytych baterii.
- Informacje prasowe ze stron: AVILOO, MAHLE, TEXA.



źródło: stock.adobe.com/madsinbra

Obsługa klienta

Diagnostyka dynamiczna, czyli jak zrozumieć klienta

Klient zgłasza: „samochód traci moc przy wyprzedzaniu”, „szarpie tylko przy rozgrzanym silniku”, „ściąga przy hamowaniu”. Tester diagnostyczny nie wskazuje jednoznacznej przyczyny problemu. W takich sytuacjach rozwiązaniem jest diagnostyka dynamiczna – sprawdzenie pojazdu nie na postoju, lecz w warunkach eksploatacyjnych.

Bogdan Kruk

W praktyce warsztatowej „zrozumienie klienta” nie powinno zaczynać się od włączenia testera, lecz od właściwego przełożenia jego obserwacji na warunki, w których usterka się objawia. Diagnostyka dynamiczna pozwala obserwować działanie układów – napędowego, hamulcowego, kierowniczego i elektroniki – pod obciążeniem odpowiadającym normalnej jeździe. Logika postępowania jest zawsze ta sama: odtworzenie objawu, analiza danych bieżących, ich porównanie z zachowaniem pojazdu, potwierdzenie diagnozy testem ukierunkowanym. Mechanik „nie poluje na błędy zapisane w pamięci sterownika” – buduje ciąg dowodowy. Kody błędów DTC (*Diagnostic Trouble Code*) wskazują jedynie obszar problemu, natomiast precyzyjne zlokalizowanie jego źródła wymaga pomiarów podczas pracy pojazdu.

PUNKT WYJŚCIA: JAZDA PRÓBNA

Celem jazdy próbnej jest odtworzenie dokładnych warunków, w których klient obserwuje problem: temperatury silnika, prędkości, obciążenia oraz charakteru nawierzchni. Podstawą jest rozróżnienie między objawem, usterką i przyczyną pierwotną oraz ich powiązanie w rzeczywistych warunkach eksploatacji pojazdu. Zalecenia producen-

tów wyposażenia warsztatowego potwierdzają, że rejestracja danych podczas jazdy i ich późniejsza analiza znacząco zwiększają skuteczność diagnostyki.

Najlepsze efekty przynosi jazda dwuetapowa: wstępna ocena bez użycia aparatury pomiarowej, a następnie przejazd z rejestracją parametrów. Pozwala to powiązać zachowanie pojazdu z konkretnymi danymi, np. z ciśnieniem paliwa, korektami paliwowymi STFT/LTFT (krótko- i długoterminowymi) czy aktywnością systemów ABS i ESP. Wiele usterek ujawnia się wyłącznie przy konkretnym obciążeniu, przełożeniu skrzyni biegów lub prędkości pojazdu.

HAMOWNIA PODWOZIOWA – KONTROLOWANE WARUNKI OBCIĄŻENIA

Nie każdą usterkę można bezpiecznie i powtarzalnie odtworzyć na drodze, dlatego niezbędna staje się hamownia podwoziowa. Umożliwia ona symulację rzeczywistych warunków jazdy przy pełnej kontroli obciążenia – koła napędowe pracują na rolkach, a urządzenie hamujące hamowni w sposób kontrolowany obciąża napęd.

Stanowiska dynamometryczne pozwalają na analizę spaliny, monitorowanie parametrów przez OBD oraz pracę w różnych trybach obciążenia. W nowoczesnych hamowniach



Bogdan Kruk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

rzeczywiste warunki jazdy odwzorowuje się poprzez zastosowanie hamulca elektrowirowego, który zwiększa tzw. pozorną inercję układu. Moc mierzona na kołach jest o ok. 15–20% niższa niż na wale korbowym, co pozwala ocenić rzeczywistą sprawność układu przeniesienia napędu. Hamownia umożliwia także powtarzalne odtwarzanie usterek ujawniających się pod obciążeniem.

DIAGNOSTYKA OBD W CZASIE RZECZYWISTYM

Diagnostyka OBD w czasie rzeczywistym stanowi fundament pracy warsztatu. Kody błędów DTC informują, co się stało, natomiast dane bieżące pozwalają zrozumieć przyczynę problemu i stanowią podstawę diagnostyki dynamicznej. Istotne jest nie odczytywanie wszystkich parametrów, lecz wybór tych powiązanych ze zgłoszeniem klienta, np. przy utracie mocy: ciśnienie doładowania, masa powietrza, ciśnienie paliwa czy korekty paliwowe, a przy wypadaniu zapłonów: liczniki wypadania, czasy wtrysku i sygnały czujników.

Należy jednak pamiętać, że OBD pokazuje dane przetworzone przez sterownik, a nie zawsze rzeczywisty stan układu. Dlatego analiza danych bieżących powinna być uzupełniana pomiarami – multimetrem, oscyloskopem lub testem obciążeniowym. Szczególnie przydatny jest zapis tzw. zamrożonej ramki, który pozwala przeanalizować warunki pracy w momencie wystąpienia usterki, zwłaszcza gdy ma ona charakter sporadyczny.

GDY ELEKTRONIKA WYMYKA SIĘ DIAGNOSTYCE, POJAWIA SIĘ OSCYLOSKOP DIAGNOSTYCZNY

Oscyloskop umożliwia analizę rzeczywistego przebiegu sygnału elektrycznego w czasie – czego nie zapewniają ani tester diagnostyczny, ani multimetr. Jest szczególnie przydatny w przypadku usterek sporadycznych lub takich, które nie generują kodów błędów. Kody DTC są zapisywane najczęściej przy przerwie lub zwarcu w obwodzie, natomiast nieprawidłowy sygnał mieszczący się w dopuszczalnym zakresie może nie zostać wykryty przez sterownik.

Analiza przebiegów pozwala ocenić pracę podzespołów w różnych warunkach – podczas rozruchu, pod obciążeniem lub przy nagrzewaniu. Dotyczy to m.in. czujników położenia wału i wałka rozrządu, wtryskiwaczy, cewek zapłonowych, sterowania pompą paliwa, zaworów PWM (modulacja szerokości sygnału) i magistral komunikacyjnych. Dzięki jednoczesnej obserwacji kilku kanałów możliwe jest określenie zależności między sygnałami, np. synchronizacji wału korbowego i wałka rozrządu, co może wskazywać na zużycie elementów układu. W wielu przypadkach oscyloskop pozostaje jedynym narzędziem pozwalającym uchwycić moment powstawania usterki.

UKŁAD HAMULCOWY WYMAGA DIAGNOSTYKI OPARTEJ NA POMIARZE

Diagnostyka układu hamulcowego w ujęciu dynamicznym obejmuje 2 etapy: jazdę próbą i diagnostykę stanowiskową. Podczas jazdy można potwierdzić objawy zgłaszane przez klienta, takie jak ściąganie pojazdu na jedną stronę, pulsacja pedału hamulca, przegrzewanie czy niestabilność podczas hamowania. Kolejnym krokiem jest ich weryfikacja w warunkach warsztatowych, z wykorzystaniem pomiarów.

Stanowiska rolkowe umożliwiają precyzyjny pomiar siły hamowania na każdym kole oraz ocenę jej równomierności. Nawet niewielkie różnice między stronami osi mogą

wpływać na tor jazdy i stabilność pojazdu podczas hamowania. Nowoczesne urządzenia pozwalają również analizować współpracę układu mechanicznego z systemami ABS i ESP oraz wykrywać problemy niewidoczne w pamięci błędów, takie jak niesymetria sił czy nieprawidłowa praca modułu ABS. W diagnostyce układu hamulcowego znaczenie ma nie obserwacja, lecz pomiar i porównanie wyników.

GEOMETRIA KÓŁ I ZAWIESZENIE

Ten obszar bywa niedoceniany, choć często odpowiada za reklamacje, takie jak: „auto ściga”, „kierownica jest ustawiona krzywo” czy „nierównomiernie zużywają się opony”. Współczesna diagnostyka obejmuje nie tylko podstawowe kąty ustawienia kół, ale również wysokość zawieszenia, symetrię i parametry istotne przy ocenie uszkodzeń powypadkowych. W pojazdach wyposażonych w systemy ADAS (*Advanced Driver-Assistance Systems*) geometria kół ma bezpośredni wpływ na działanie czujników, kamer i radarów. Nawet niewielka zmiana wysokości zawieszenia może zmienić kąt ich ustawienia i obniżyć dokładność działania. Szczególne znaczenie ma kąt ciągu (*thrust angle*) – kąt między osią podłużną pojazdu a kierunkiem jazdy wyznaczanym przez tylną oś, określający rzeczywisty tor ruchu pojazdu. Nieprawidłowa geometria może powodować błędną interpretację otoczenia przez systemy ADAS. Dlatego po regulacji geometrii konieczna jest kalibracja czujników – statyczna (na stanowisku) lub dynamiczna, realizowana podczas jazdy próbnej.

CO UJAWNIA DIAGNOSTYKA DYNAMICZNA?

Diagnostyka dynamiczna pozwala wykryć usterki, które nie ujawniają się w warunkach statycznych. W układzie napędowym są to m.in. utrata mocy pod obciążeniem, niestabilne doładowanie, spadki ciśnienia paliwa, wypadanie zapłonów po rozgrzaniu czy błędy sterowania zaworami PWM. W obszarze elektryki i elektroniki umożliwia identyfikację zakłóceń sygnałów, spadków napięć i problemów z masą, a w podwoziu – ściągania pojazdu, niestabilności toru jazdy, nierównomiernej skuteczności hamowania czy źródeł drgań ujawniających się tylko w określonych warunkach. Szczególnie istotne są usterki sporadyczne, które nie zapisują trwałych kodów DTC – ich identyfikacja często wymaga połączenia rejestracji danych OBD z analizą oscyloskopową.

Zasadniczą zaletą diagnostyki dynamicznej jest trafność diagnozy oraz możliwość jej udokumentowania. Analiza danych bieżących, zapisów z jazdy, przebiegów oscyloskopowych czy raportów z geometrii i testów hamulców pozwala nie tylko potwierdzić przyczynę usterki, ale także ograniczyć błędne decyzje serwisowe. Diagnostyka dynamiczna zwiększa również bezpieczeństwo (umożliwia ocenę działania systemów ABS, ESP i ADAS podczas jazdy) oraz poprawia komunikację z klientem dzięki możliwości przedstawienia konkretnych wyników pomiarów.

Wdrożenie diagnostyki dynamicznej nie wymaga jednorazowej inwestycji w kompletne wyposażenie – można zacząć od rejestracji danych OBD podczas jazdy próbnej i stopniowo rozwijać stanowisko o oscyloskop, hamownię podwoziową oraz system pomiaru geometrii kół z kalibracją ADAS. Diagnostyka dynamiczna przestaje być rozwiązaniem dla wyspecjalizowanych warsztatów i staje się standardem, a wraz ze wzrostem złożoności pojazdów jej znaczenie będzie rosło. ©



Diagnostyka w chmurze

Jak rozwiązania chmurowe wspierają diagnostykę samochodową

Jeszcze dekadę temu diagnosta w warsztacie samochodowym polegał głównie na doświadczeniu i intuicji oraz podłączeniu testera do złącza OBD. Dziś nowoczesna diagnostyka coraz częściej oznacza pracę w chmurze: dane z pojazdu przesyłane są na serwery, raporty dostępne są z dowolnego miejsca na ziemi, a inteligentne algorytmy pomagają mechanikowi podjąć właściwą decyzję, zanim samochód pojawi się w warsztacie.

Wojciech Traczyk

Cyfryzacja i dostęp do nowoczesnych technologii zmieniają sukcesywnie branżę warsztatową. Bez wątpienia diagnostyka wykorzystująca rozwiązania chmurowe będzie jednym z rozwiązań, które będzie kształtować rynek wyposażenia diagnostycznego w najbliższych latach.

CZYM WŁAŚCIWIE JEST DIAGNOSTYKA W CHMURZE?

„Chmura” w kontekście diagnostyki samochodowej nie jest jednolitym rozwiązaniem – to cała rodzina usług, które łączy jedno: przesyłanie danych diagnostycznych poza lokalne urządzenia i przechowywanie ich na zdalnych serwerach z możliwością dostępu przez internet.

Łukasz Żelazo, kierownik sprzedaży ds. wyposażenia warsztatowego w **Hella Polska**, zwraca uwagę, że za tym terminem kryją się przynajmniej 2 wyraźnie odmienne modele:

– *Mówiąc o chmurze w diagnostyce, najczęściej mamy na myśli bezpośrednią wymianę danych między pojazdem a serwerami producenta samochodu. Taka wymiana danych w czasie rzeczywistym daje możliwości automatycznej aktualizacji oprogramowania sterowników, poinformowanie kierowcy lub właściciela o zbliżającym się terminie przeglądu, a nawet automatyczne umówienie terminu w autoryzowanym serwisie. Informacje z pojazdu, trafiając na serwery diagnostyczne producenta, umożliwiają też szybsze znalezienie ewentualnych usterek czy*



Wojciech Traczyk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

przygotowanie planu serwisowego, zanim samochód pojawi się w warsztacie. W obecnej chwili z tych rozwiązań korzystają głównie warsztaty autoryzowane, które posługują się fabrycznymi urządzeniami diagnostycznymi – wyjaśnia ekspert **Hella**.

Drugi model to chmura dostarczana przez niezależnych producentów urządzeń diagnostycznych, skierowana do nieautoryzowanych warsztatów samochodowych. Tu dane nie płyną bezpośrednio od producenta pojazdu, lecz są gromadzone przez dostawcę narzędzia diagnostycznego i udostępniane serwisowi w sposób ustrukturyzowany i wartościowy. Celem jest wspomaganie diagnostyki i maksymalne uproszczenie pracy warsztatu samochodowego.

– W obu przypadkach chmura jest tym, co pozwoli warsztatowi samochodowemu na szybsze znalezienie usterek i efektywniejsze zarządzanie czasem naprawy. Połączenie obu rozwiązań jest zapewne kwestią czasu i odpowiednich regulacji. Tak, chmura to zdecydowana przyszłość diagnostyki samochodowej – podsumowuje **Łukasz Żelazo**.

Dostępne już na rynku rozwiązania mogą różnić się architekturą, oferowanymi funkcjami, zakresem danych czy nawet modelem biznesowym – ale wszystkie zmierzają w tym samym kierunku: ku diagnostyce bardziej zintegrowanej, bardziej automatycznej i bardziej dostępnej.

JAK TO DZIAŁA W PRAKTYCE? ARCHITEKTURA I ZASADA DZIAŁANIA

Typowa wizyta w warsztacie wyposażonym w nowoczesne narzędzie diagnostyczne współpracujące z chmurą sprowadza się w skrócie do tego, że mechanik podłącza tester do złącza OBD i uruchamia skanowanie pojazdu. W tle – niemal natychmiastowo, bez żadnej dodatkowej interwencji użytkownika – dane z tej sesji są przesyłane na serwery. Raport jest zapisany, dostępny z dowolnego urządzenia z dostępem do internetu, gotowy do przeglądu przez właściciela serwisu siedzącego w biurze po drugiej stronie miasta albo przez doradcę serwisowego, który za chwilę wyjdzie na rozmowę z klientem.

Zbigniew Lewandowski, manager Działu Diagnostyki i Wyposażenia Warsztatowego w **Delphi**, opisuje, jak to działa w oferowanych rozwiązaniach: – *Podstawową zasadą i zaletą działania chmury dostarczanej przez Delphi jest jej pełny automatyzm. Po stronie użytkownika nie jest wymagane żadne działanie, aby każda wykonana przy użyciu testera diagnostycznego funkcja i każdy raport zostały zapisane. Swoboda dostępu do danych za pomocą standardowej przeglądarki z dowolnego urządzenia w dowolnym miejscu sprawia, że wiele osób w serwisie może korzystać z tych zasobów w dowolnie wybrany sposób.*

Ten automatyzm działania wydaje się najważniejszy. Eksportowanie danych, ręczne zapisywanie raportów, synchronizowanie plików – to czas stracony i ryzyko pojawienia się błędów, które mogą wynikać z pominięcia kroku przez zmęczonego mechanika. Chmura, która działa samoczynnie w tle, eliminuje to ryzyko.

Piotr Loranc, doradca techniczny w **Snap-on Equipment** wyjaśnia, jak to rozwiązanie wygląda w przypadku produktów jego firmy: – *Testery Snap-on SUN współpracują z usługami w chmurze Altus Drive. Zapewnia ona dostęp do następujących usług: przechowywanie raportów diagno-*

stycznych, dostęp do diagnostyki zabezpieczonej – odblokowywanie bramek SGW bez konieczności zakładania kont i logowania się na serwerach producentów samochodów – oraz funkcje Inteligentnej Diagnostyki. Użytkownik zakłada bezpłatnie konto na stronie altusdrive.com i przypisuje do niego swój tester. Żeby tester miał dostęp do usług w chmurze, musi być połączony przez Wi-Fi z internetem. Usługi te – zarówno obsługa bramek SGW, jak i dostęp do funkcji Inteligentnej Diagnostyki – nie są dodatkowo płatne. Wystarczy mieć aktualną subskrypcję oprogramowania.

Model **Snap-on** pokazuje, że chmura to dziś nie tylko magazyn danych, ale platforma usług. Integracja z systemem odblokowywania zabezpieczeń SGW, o której mówi **Piotr Loranc**, jest w dzisiejszych warunkach rynkowych absolutnie kluczowa.

Hella przyjęła nieco inną filozofię architektury chmurowej niż rozwiązania oparte na transmisji danych pojazdu w czasie rzeczywistym. Jak wyjaśnia **Łukasz Żelazo**, chmura Hella Gutmann nie zbiera informacji z pojazdu w czasie rzeczywistym – zbiera natomiast pełne informacje diagnostyczne ze wszystkich napraw, jakie zostały przeprowadzone w danym warsztacie i w konkretnym pojeździe. Umożliwia to mechanikowi pełny wgląd do wcześniej wykonanych napraw, zarejestrowanych usterek i parametrów rzeczywistych.

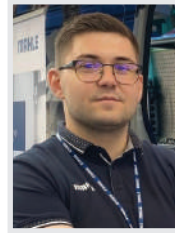
– *Dane te mogą zostać również ocenione przez AI oraz techników infolinii Hella Gutmann, aby zapewnić żądane wsparcie dla niezależnego warsztatu – dodaje Łukasz Żelazo.*

To podejście – gromadzenie historii napraw zamiast danych na żywo – ma swoje bardzo konkretne zalety praktyczne. Warsztat staje się podmiotem z pamięcią: każdy pojazd ma swoją historię, każda wizyta jest udokumentowana, a nowy mechanik przejmujący zadanie może w kilkanaście sekund zapoznać się z tym, co poprzednik zrobił z danym samochodem rok temu.

BRAMKI SGW – PROBLEM, KTÓRY ZMIENIŁ REGUŁY GRY

Niezwykle ważny w kontekście dzisiejszej diagnostyki jest temat bramek SGW (*Security Gateway*). To właśnie one sprawiły, że diagnostyka w chmurze przestała być dla wielu warsztatów opcją, a stała się koniecznością.

Nasi EXPERCI



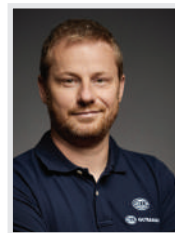
Norbert Cieślak
Technical Support
MAHLE Service Solutions



Zbigniew Lewandowski
Manager Działu Diagnostyki
i Wyposażenia Warsztatowego
Delphi



Piotr Loranc
doradca techniczny
Snap-on Equipment



Łukasz Żelazo
Kierownik sprzedaży
ds. wyposażenia warsztatowego
HELLA Polska

SGW to zabezpieczenia wprowadzone przez producentów pojazdów, które blokują dostęp do określonych sterowników pojazdu dla nieautoryzowanych użytkowników. Bez odblokowania bramki nie można przeprowadzić wielu rutynowych czynności serwisowych: resetowania serwisu oleju, kalibracji układów bezpieczeństwa, a niekiedy nawet prostego odczytu kodów błędów z niektórych modułów.

Przez lata odblokowanie SGW wymagało założenia konta na serwerach danego producenta, przejścia procesu weryfikacji i każdorazowego logowania – procedura żmudna i czasochłonna. Chmura oferowana przez dostawców niezależnych zmienia tę sytuację fundamentalnie.

– *We współczesnych samochodach do obsługi serwisowej, nawet tak prostej jak wymiana oleju czy klocków hamulcowych, potrzebne jest odblokowanie bramki SGW. Chcąc więc serwisować obecne samochody, trzeba posiadać tester, który będzie w stanie odblokować SGW, a do tego musi być połączony z usługami w chmurze – podkreśla przedstawiciel Snap-on Equipment.*

Dostępne rozwiązania polegają na tym, że chmura pośredniczy w komunikacji z serwerami producenta pojazdu – warsztat nie musi samodzielnie zakładać i zarządzać wieloma kontami u różnych producentów. Tester diagnostyczny połączony z chmurą automatycznie przeprowadza ten proces, a mechanik może skupić się na pracy, a nie na zakładaniu i prowadzeniu różnych kont. To przykład, jak chmura rozwiązuje problemy, które pozornie z przechowywaniem danych nie mają nic wspólnego – a w praktyce stają się furtką do korzystania z nowoczesnego warsztatu w ogóle.

WARTOŚĆ DLA CAŁEGO WARSZTATU – OD MECHANIKA PO WŁAŚCICIELA

Diagnostyka w chmurze może przynieść różne korzyści. Co ważne, mogą na tym zyskać zarówno mechanicy, jak i właściciele czy zarządzający warsztatem.

– *W procesie diagnostyki chmura pozwala cofnąć się do wcześniejszych wizyt i historii celem weryfikacji danych, które mogły nie zwrócić uwagi – jak np. wykasowane błędy. W procesie obsługi klienta doradca może wykorzystać zapisane informacje do przygotowania rozmowy z klientem, zaplanowania kolejnych kroków oraz wizyt, a także szybko i skutecznie odpowiedzieć na ewentualne rozszerezenia – mówi Zbigniew Lewandowski. – I oczywiście z punktu widzenia właściciela serwisu dostęp do analiz i danych statystycznych pozwala przeanalizować pracę w serwisie, zweryfikować poprawność wykonywanych procedur serwisowych i wiele innych.*

Trzy różne perspektywy i różne zestawy korzyści. Dla mechanika chmura to narzędzie pracy – historia pojazdu, kontekst diagnozy, możliwość cofnięcia się do tego, co było. Dla doradcy serwisowego to wsparcie w rozmowie z klientem – twarde dane, które można pokazać na ekranie zamiast przekonywać słowem. Dla właściciela serwisu to wgląd w operacje – coś, czego dotychczas brakowało w zdecydowanej większości niezależnych warsztatów.

Ten ostatni aspekt jest często niedoceniany. Właściciel warsztatu, który zatrudnia kilku mechaników, rzadko kiedy ma wgląd w to, jak faktycznie przebiegają diagnozy, ile czasu zajmują, czy procedury są przestrzegane. Chmura automatycznie generuje dane, które mogą odpowiadać na te pytania – bez konieczności wdrażania osobnego systemu zarządzania.

Piotr Loranc zwraca uwagę na inny, bardzo konkretny wymiar korzyści: – *Inteligentna Diagnostyka w testach Snap-on SUN prowadzi mechanika przez cały proces diagnozy tak, żeby dokonać jej jak najszybciej i nie tracić czasu na szukanie informacji czy wykonywanie niepotrzebnych działań i czynności. Jedną ze składowych jest funkcja SureTrack – mechanik dostaje informacje o najczęstszych faktycznych przyczynach wystąpienia danego kodu błędu w tym konkretnym modelu samochodu, na podstawie informacji zbieranych przez nas z serwisów samochodowych w Europie i USA.*

To jest podstawa inteligentnej diagnostyki. Zamiast tego, żeby każdy mechanik na świecie samodzielnie odkrywał, że konkretny kod błędu w konkretnym modelu niemal zawsze oznacza problem z określonym czujnikiem, chmura agreguje tysiące podobnych przypadków i przekłada je na konkretną, praktyczną odpowiedź. Czas diagnozy drastycznie się skraca, a liczba błędnie wymienionych części spada.

DIAGNOSTYKA ZDALNA – KOLEJNA REWOLUCJA W TOKU

Jeśli diagnostykę w chmurze traktujemy jak rewolucję, to diagnostyka zdalna jest kolejnym jej krokiem. To już nie tylko przechowywanie danych po fakcie, ale o możliwość sprawdzenia stanu pojazdu, zanim jeszcze trafi on do warsztatu.

Norbert Cieślak, Technical Support z MAHLE Service Solutions przekonuje, że ta technologia już dziś zmienia sposób przyjmowania aut do naprawy: – *Zdalna diagnostyka oparta na chmurze rewolucjonizuje branżę. Nasz TechPRO® 2 z funkcją RemotePRO Air pozwala niezależnym warsztatom na odczyt danych pokładowych pojazdów (np. marki BMW) bez dodatkowego sprzętu. Tak wdrożone rozwiązanie umożliwi zdalne sprawdzenie auta przed przyjęciem do warsztatu, co pozwala proaktywnie wykrywać usterki i optymalizować planowanie napraw. Jako MAHLE Service Solutions jesteśmy przekonani, że diagnostyka zdalna stanie się w przyszłości kluczowym elementem pracy serwisowej.*

Co zdalna diagnostyka oznacza w praktyce? Klient dzwoni do warsztatu z opisem problemu, a doradca serwisowy może poprosić go o udostępnienie dostępu zdalnego do danych pojazdu, sprawdzić kody błędów czy przejrzeć parametry pracy silnika. Dzięki temu można lepiej zaplanować cały proces naprawy samochodu. Najważniejsze korzyści to lepsza organizacja pracy, mniej niespodzianek przy przyjęciu auta, możliwość wcześniejszego zamówienia odpowiednich części oraz efektywniejsze zaplanowanie dnia.

DODATKOWE FUNKCJE – CO JESZCZE OFERUJE CHMURA?

Podstawowe funkcje chmurowe: przechowywanie raportów, historia napraw, inteligentna diagnostyka – to podstawa tego typu rozwiązań. Ale ekosystem usług, który narasta wokół tej infrastruktury, jest coraz bogatszy.

Norbert Cieślak wymienia dodatkowe możliwości, które dziś są już dostępne lub niebawem staną się standardem: – *Zdalne sprawdzenie stanu pojazdu przed przyjęciem do warsztatu, co pozwala na wcześniejsze wykrywanie usterek. Proaktywne planowanie przeglądów*

i serwisu (np. indywidualne harmonogramy) oraz szczegółowe raporty diagnostyczne dające pełny obraz stanu auta. Zdalne aktualizacje oprogramowania (OTA) i automatyczne powiadomienia kierowcy o konieczności serwisu. Zarządzanie flotą: zdalny monitoring pojazdów, optymalizacja terminów przeglądów i redukcja kosztownych przestołów.

Ten ostatni element – zarządzanie flotą – to obszar, który przez długi czas był domeną wyłącznie dużych operatorów flot pracujących z autoryzowanymi dealerami. Dziś narzędzia chmurowe zaczynają przenosić te możliwości do niezależnych serwisów, które dotychczas były z tego rynku wykluczone.

Łukasz Żelazo podkreśla jeszcze wartość integracji urządzeń w ramach jednej platformy chmurowej: – *Nowa generacja urządzeń mega macs poprzez chmurę jest w stanie połączyć się również z innymi urządzeniami Hella Gutmann – tak aby maksymalnie uprościć i skrócić proces naprawy.*

To oznacza, że warsztat wyposażony w kilka urządzeń tego samego producenta może pracować w spójnym, zintegrowanym środowisku, w którym dane przepływają między urządzeniami automatycznie. Mechanik przy geometrii może na bieżąco widzieć wyniki diagnostyki wykonanej wcześniej na tym samym pojeździe.

Inny technik, kalibrujący kamery systemów ADAS, ma dostęp do historii serwisowej auta bezpośrednio z urządzenia kalibracyjnego. Integracja, która jeszcze kilka lat temu wymagała drogich, dedykowanych rozwiązań dla sieci serwisowych, staje się dostępną dla warsztatu niezależnego.

WYMAGANIA TECHNICZNE – CZY TO SKOMPLIKOWANE?

Jedną z obaw, która często pojawia się w rozmowach z właścicielami warsztatów, jest pytanie o wymagania techniczne i koszty wdrożenia nowych technologii. Czy trzeba modernizować infrastrukturę IT? Czy potrzebny jest specjalista od sieci? Czy to wszystko jest drogie?

– *Z technicznego punktu widzenia jedynym wymaganiem jest dostęp do sieci, co jest standardem w każdym profesjonalnym serwisie. Dostęp do chmury dla serwisów posiadających standardową licencję diagnostyczną nie wymaga dodatkowych opłat, a jedynie prostej rejestracji i utworzenia indywidualnego konta* – tłumaczy **Zbigniew Lewandowski**.

Dziś trudno wyobrazić sobie działający profesjonalnie warsztat samochodowy bez łącza internetowego. Oznacza to, że bariera techniczna dla wdrożenia diagnostyki chmurowej jest w praktyce bliska zeru.

Ale **Zbigniew Lewandowski** wskazuje, że prawdziwe wyzwanie leży gdzie indziej. Ważniejsza w tym przypadku jest gotowość samych użytkowników do korzystania z nowych funkcjonalności.

– *Poprzez szkolenia w Delphi Academy w podwarszawskich Falentach staramy się wprowadzać użytkowników praktyczne zalety tego rozwiązania. Ponadto rozwiązania w chmurze to w przyszłości ogromny potencjał dla sieci serwisowych czy operatorów flot, gdzie automatyzm przepływu danych pozwala na ogromne oszczędności czasu i lepsze zarządzanie danymi z rozproszonych źródeł* – zapewnia przedstawiciel firmy **Delphi**.

Gotowość użytkowników do nowinek technologicznych – to właśnie tutaj kryje się największe wyzwanie. Nie brak infrastruktury, nie brak oprogramowania, nawet nie koszty. Zmiana przyzwyczajeń i sposobu myślenia mechaników o diagnostyce. Przejście od modelu, w którym tester to urządzenie lokalne dostarczające lokalnych wyników, do modelu, w którym jest on jednym z elementów w sieci usług, które działają w tle i pracują nawet wtedy, gdy mechanik o nich nie myśli.

Rozmawiając o technologiach chmurowych, nie tylko w kontekście rozwiązań przeznaczonych dla warsztatów samochodowych, trzeba zawsze pamiętać o bezpieczeństwie danych. Dane z przebiegu diagnostyki pojazdu (np. dane dotyczące właściciela samochodu, historia napraw, kody błędów czy parametry pracy) to informacje wrażliwe zarówno dla klienta, jak i dla warsztatu, który z całą pewnością nie chciałby udostępniać szczegółów swojej bazy klientów i procedur naprawczych.

W kontekście europejskiego prawa o ochronie danych osobowych (RODO) szczególnego znaczenia nabiera fakt, że dane pojazdu mogą pośrednio identyfikować jego właściciela. Warsztaty, które korzystają z rozwiązań chmurowych, powinny więc upewnić się, że ich dostawca zapewni odpowiedni poziom ochrony i przetwarza dane zgodnie z obowiązującymi regulacjami.

WARSZTAT W ERZE ZAAWANSOWANEJ DIAGNOSTYKI

Rynek diagnostyki samochodowej zmienia się szybciej niż kiedykolwiek wcześniej. Pojazdy stają się coraz bardziej złożone i coraz lepiej zabezpieczone przed nieautoryzowaną ingerencją. Producenci motoryzacyjni tworzą cyfrowe ekosystemy, w których dane z samochodu płyną do ich serwerów, a dostęp do tych danych jest kontrolowany. Niezależne serwisy, które chcą pozostać konkurencyjne wobec sieci autoryzowanej, muszą nadążyć za tymi zmianami.

I to właśnie rozwiązania chmurowe mogą być odpowiedzią na te wyzwania. Odpowiedzią realną, dostępną już dziś, coraz tańszą i coraz bardziej zintegrowaną z codziennymi narzędziami pracy mechanika.

Diagnostyka chmurowa to – w zależności od dostawcy – historia napraw dostępna z każdego miejsca, inteligentne podpowiedzi oparte na zbiorowych danych tysięcy serwisów, odblokowanie bramek SGW bez konieczności żonglowania kilkunastoma kontami u producentów samochodów, zdalne sprawdzenie pojazdu przed wizytą w warsztacie i dane statystyczne dla właściciela serwisu, który chce zarządzać swoim biznesem w oparciu o liczby, a nie intuicję.

W świetle tego, co mówią eksperci z firm **Delphi**, **Snap-on Equipment**, **MAHLE Service Solutions** i **Hella**, diagnostyka chmurowa to nie chwilowy trend, który może się nie przyjąć. To technologia przyszłości, którą już dziś możemy wdrażać w serwisach samochodowych, a która wciąż ma olbrzymi, jeszcze niewykorzystany potencjał. Ważne, aby warsztaty były gotowe na te zmiany i nadążały za ewolucją w obszarze diagnostyki samochodowej. ©



Designed by Magnific

Części zamienne i akcesoria

E-commerce vs. tradycyjna dystrybucja: co lepiej służy warsztatowi?

Jeszcze dekadę temu pytanie o to, gdzie mechanik zamawia części zamienne, miało w zasadzie jedną odpowiedź: w hurtowni. Relacja z handlowcem, stały kredyt kupiecki i współpraca oparta na zaufaniu – to był fundament, na którym działały tysiące polskich warsztatów. Teraz ten obraz jest znacznie bardziej złożony. Polacy kupują przez internet więcej niż kiedykolwiek, a sklepy internetowe z częściami samochodowymi rosną w tempie, które kiedyś trudno było sobie wyobrazić.

Jakub Kleczkowski

Pytanie nie brzmi już: czy e-commerce wejdzie do branży motoryzacyjnej? Już wszedł. Pytania brzmią: czy jest w stanie zastąpić tradycyjny kanał dystrybucji? I czy ten tradycyjny kanał potrafi odpowiedzieć na nowe oczekiwania? A może przyszłość należy do czegoś pomiędzy?

RYNEK W LICZBACH

Rynek części zamiennych do samochodów osobowych i dostawczych w Polsce należy do największych w Europie Środkowo-Wschodniej. Jego łączna wartość szacowana jest na kilkadziesiąt miliardów złotych rocznie, a dynamika wzrostu w segmencie e-commerce konsekwentnie przewyższa wyniki całego rynku. Sprzedaż części motoryzacyjnych przez internet w Europie Zachodniej rośnie w tempie kilkunastu procent rocznie, a Polska podąża za tym trendem z niewielkim opóźnieniem, ale ze zdwojoną siłą.

Platformy takie jak Autodoc obsługują klientów B2B w całej Europie, Allegro stało się poważnym marketplace'em dla dystrybutorów motoryzacyjnych, a polskie firmy takie jak iParts konsekwentnie rozwijają ofertę dedykowaną właśnie serwisom samochodowym.

Trzeba pamiętać, że tempa dodały też 2 czynniki zewnętrzne: pandemia COVID-19, która zmusiła wiele firm do przestawienia się na zakupy online, oraz dynamiczny rozwój logistyki kurierskiej w Polsce. Ten drugi element jest nie do przecenienia. Paczkomat InPost, który jeszcze kilka lat temu kojarzył się głównie z zakupami odzieży czy elektroniki, jest dziś stałym elementem krajobrazu dystrybucji

motoryzacyjnej. Sieć paczkomatów w całym kraju sprawia, że nawet mały warsztat w mieście powiatowym może odebrać zamówione części bez konieczności dostosowywania się do okna czasowego kuriera. Dla rynku to zmiana strukturalna.

PERSPEKTYWA TRADYCYJNYCH DYSTRYBUTORÓW

Tradycyjne hurtownie motoryzacyjne nie stoją z założonymi rękami. Jednak najważniejszym argumentem, jaki podnoszą w rozmowach o przewagach klasycznego kanału, nie jest cena ani nawet dostępność. Kluczem ma tu być relacja. I to nie sentymalna, ale twarda, biznesowa relacja oparta na kredycie kupieckim, indywidualnych rabatach, a przede wszystkim na doradztwie technicznym, którego żaden algorytm w pełni nie zastąpi.

Właściciel warsztatu stający przed wyborem amortyzatora do rzadkiego modelu z końca lat 90. nie szuka najtańszej oferty w wyszukiwarce, tylko kogoś, kto wie, co mu sprzedaje. Doświadczony przedstawiciel hurtowni, znający flotę klientów, potrafi nie tylko zidentyfikować właściwą część, ale też ostrzec przed zamiennikiem, który w teorii pasuje, lecz w praktyce wymaga modyfikacji montażowej. To wiedza, której nie sposób ująć w specyfikacji produktu na stronie sklepu internetowego.

Ważnym atutem hurtowni pozostaje też dostępność natchmiastowa. Warsztat, który odkrywa nieoczekiwaną usterkę podczas naprawy, nie może czekać do następnego dnia na kuriera. Potrzebuje części tu i teraz. Lokalna hurtownia, realizująca kilka dostaw dziennie w promieniu



Jakub Kleczkowski
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

kilkudziesięciu kilometrów, jest w stanie zaspokoić tę potrzebę w ciągu godzin. To przewaga, której żaden sklep internetowy nie jest w stanie dotychczas w pełni zneutralizować poza dużymi aglomeracjami.

Dodatkowym filarem są warunki handlowe B2B. Kredyt kupiecki, programy lojalnościowe, zwroty i reklamacje realizowane przez lokalnego przedstawiciela – to wszystko stanowi o realnej wartości współpracy z tradycyjnym dystrybutorem.

Nie można jednak nie wspomnieć o słabościach tradycyjnego modelu. Hurtownia jest ograniczona geograficznie i asortymentowo. Części do niszowych marek, starszych modeli czy pojazdów z rynku równoległego bywają niedostępne lokalnie. Czas oczekiwania na zamówienie specjalne może wynosić dni lub tygodnie. I wreszcie – ceny. Marże tradycyjnych dystrybutorów muszą pokryć utrzymanie sieci oddziałów, floty samochodowej i zespołu handlowców. To koszty, których sklep internetowy z centralnym magazynem po prostu nie ponosi.

– *Digitalizacja i e-commerce to szansa i nieuchronna transformacja, biorąc pod uwagę komunikację między kierowcą a warsztatem. Coraz więcej na rynku pojawia się rozwiązań komunikacji wykorzystujących narzędzia opierające się na sztucznej inteligencji. Kierowca, nie kontaktując się bezpośrednio z warsztatem, będzie mógł otrzymać w kilka sekund wycenę, gdzie dobrane są części i podany koszt usługi. Łącząc się z kalendarzem on-line, zarezerwuje wizytę bez telefonów i straty czasu. Sztuczna inteligencja jest w stanie odebrać telefon, napisać wiadomość i wstępnie ustalić potrzeby wizyty w warsztacie bez udziału człowieka. Inter Cars już pracuje nad tymi rozwiązaniami, żeby ułatwić obsługę klienta warsztatom – zaznacza Michał Wenger, Szef ds. Rozwoju Narzędzi Sprzedaży Inter Cars.*

PERSPEKTYWA PLATFORM E-COMMERCE I DYSTRYBUTORÓW ONLINE

Sklepy internetowe z częściami samochodowymi wyrosły na potrzebę, którą rynek przez długi czas ignorował: transparentności cenowej i dostępności bez pośrednictwa. Gdy klient może porównać oferty kilkunastu dostawców w ciągu sekund, a cena różni się niekiedy o 40 procent, argument o relacji z handlowcem zaczyna tracić na wadze. Szczególnie wtedy, gdy mechanik prowadzi jednoosobowy warsztat i każda doszczędzona złotówka wprost wpływa na jego rentowność.

– *Lojalność warsztatów wobec dostawców zmienia się, bo transparentność cenowa jest dziś dużo większa niż kilka lat temu. Klient końcowy może szybko sprawdzić w sieci ceny części i porównać je z wyceną naprawy, co czasem wywołuje presję na mechanika. Zdarza się też, że przychodzi z oczekiwaniem zastosowania części konkretnej marki. Mimo to w praktyce wiele serwisów nadal docenia stabilną kooperację z jednym partnerem. To nie tylko kwestia ceny, ale również korzyści wynikających z długofalowej współpracy. Dlatego dziś lojalność rzadziej jest bezwarunkowa, ale wciąż może być bardzo silna, jeśli dostawca realnie wspiera warsztat w codziennej pracy – mówi Marek Ciółka, Manager Doradców Techniczno-Handlowych w ProfiAuto Serwis.*

Przewaga platform e-commerce to przede wszystkim tak zwany długi ogon asortymentu. Centralny magazyn obsługujący miliony pozycji jest w stanie zaoferować części do modeli, które dawno zniknęły z głównego nurtu rynku, a lokalny dystrybutor od lat ich nie zamawia. Kolejnym argumentem jest digitalizacja identyfikacji części. Wyszukiwa-

nie po numerze VIN, precyzyjne filtrowanie według roku produkcji, silnika oraz wyposażenia – narzędzia katalogowe dostępne online znacząco zmniejszają ryzyko zamówienia nieodpowiedniej części. TecDoc, z którego korzystają zarówno wiodące sklepy internetowe, jak i systemy hurtowni, stał się standardem rynkowym, jednak to platformy e-commerce implementują go najszybciej i w interfejsach najbardziej przyjaznych użytkownikowi.

Ważna jest też wygoda i czas. Zamówienie złożone o 23:00 w niedzielę, dostarczone do paczkomatu w poniedziałek przed otwarciem warsztatu, to scenariusz, który dziś jest w Polsce całkowicie realny. Sieć kurierska pracuje niemal bez przerwy, a opcja same-day delivery dla klientów w dużych miastach staje się coraz popularniejsza. Subskrypcja darmowych dostaw z jednodniową realizacją zmieniła oczekiwania konsumentów i klientów biznesowych jednocześnie.

Po tej stronie również nie brakuje słabości. Ryzyko zakupu podróbki lub części nieoryginalnej, niskiej jakości jest realnym problemem, szczególnie na platformach marketplace, gdzie obok weryfikowanych dystrybutorów działają sprzedawcy o nieznanym pochodzeniu. Marketplace to środowisko, w którym cena jest często jedynym widocznym kryterium, co sprzyja pojawianiu się produktów wątpliwej jakości.

Wyzwaniem pozostaje też serwis posprzedażowy. Reklamacja złożona przez internet, zależna od decyzji centrum obsługi klienta po drugiej stronie kraju, trwa. Warsztat, który zamontował wadliwą część i musi tłumaczyć się klientowi z przestoju, potrzebuje szybkiej reakcji, a nie formularza zgłoszeniowego z obietnicą odpowiedzi w ciągu trzech dni roboczych.

CZY ONLINE ZAWSZE WYGRYWA?

W powszechnej opinii sklepy internetowe są tańsze. Brak kosztów sieci oddziałów, niższe nakłady na obsługę i automatyzacja procesów logistycznych przekładają się na niższe marże i atrakcyjniejsze ceny detaliczne. Autodoc regularnie oferuje części kilkanaście lub kilkadziesiąt procent taniej niż lokalna hurtownia.

Obraz nie jest jednak tak jednoznaczny w segmencie B2B. Warsztaty korzystające z długoterminowej współpracy z dystrybutorem negocjują indywidualne rabaty, korzystają z programów lojalnościowych i mają dostęp do cen, których nie zobaczyłby anonimowy klient sklepu internetowego. Dla warsztatu zamawiającego regularnie duże wolumeny różnica może być zaskakująco niewielka, albo nawet odwrócona na korzyść tradycyjnego kanału.

DOSTĘPNOŚĆ I CZAS DOSTAWY

W sytuacji awaryjnej, gdy naprawa musi być zakończona jeszcze tego samego dnia, lokalna hurtownia z kilkoma dostawami dziennie wygrywa bezapelacyjnie. Żaden kurier nie jest w stanie zagwarantować dostawy w ciągu dwóch godzin do warsztatu w małym mieście. To realna, strukturalna przewaga tradycyjnego kanału.

Nasi EXPERCI



Mateusz Chmielarski
Head of e-Commerce
Auto Partner SA.



Marek Ciółka
Manager Doradców
Techniczno-Handlowych
ProfiAuto Serwis



Michał Wenger
Szef ds. Rozwoju Narzędzi Sprzedaży
Inter Cars

Z drugiej strony, dla części nieseryjnych, rzadkich lub objętych dłuższym cyklem zamawiania, sklep internetowy z centralnym magazynem liczącym miliony pozycji radzi sobie nieporównywalnie lepiej. Tutaj to e-commerce zapewnia dostępność, a tradycyjna hurtownia sama musi czekać na dostawę od swojego dostawcy.

JAKOŚĆ I WERYFIKACJA CZĘŚCI

To obszar, w którym tradycyjny kanał ma wyraźną przewagę wizerunkową, choć niekoniecznie zawsze faktyczną. Renomowana hurtownia autoryzowana przez producentów jest wiarygodnym gwarantem autentyczności towaru. Jednak na rynku funkcjonują też hurtownie oferujące produkty z segmentu bardzo tanich zamienników.

W e-commerce ryzyko rośnie proporcjonalnie do fragmentacji sprzedawców. Na platformach marketplace każdy może wystawić produkt i tu pojawia się przestrzeń dla fałszerstw. Sklepy internetowe z własnym magazynem i weryfikowanymi dostawcami są znacznie bezpieczniejsze, ale wymagają od kupującego świadomości, skąd pozyskuje części.

CZŁOWIEK KONTRA ALGORYTM

Doradztwo techniczne to nadal przewaga hurtowni, której algorytmy dotąd nie zastąpiły. Doświadczony handlowiec zna specyfikę lokalnego rynku, wie, które modele aut są popularne w okolicy, i potrafi wskazać właściwą część nawet wtedy, gdy numer katalogowy jest niejednoznaczny. Chatboty i systemy rekomendacji stosowane przez sklepy e-commerce poprawiają się z każdym rokiem, ale wciąż brakuje im kontekstowego rozumienia, które jest naturalną częścią rozmowy z ekspertem.

Warto jednak zauważyć, że jakość doradztwa w hurtowniach jest bardzo zróżnicowana. Serdeczna relacja handlowca znającego każdego klienta z imienia to niekoniecznie standard w każdej hurtowni i każdym mieście. Tymczasem lepsze platformy e-commerce oferują zaawansowane systemy doboru, infolinie obsługiwane przez specjalistów technicznych i bazy wiedzy, które realnie pomagają w identyfikacji właściwej części.

REKLAMACJE I ODPOWIEDZIALNOŚĆ

Zwrot lub reklamacja to moment, w którym także ujawniają się różnice między kanałami. W tradycyjnej hurtowni reklamacja to rozmowa twarzą w twarz z handlowcem, który ma interes w utrzymaniu klienta. Decyzja zapada zazwyczaj szybko. W e-commerce procedura jest bardziej formalna i trwa dłużej, choć renomowane sklepy znacząco skróciły ten czas. Jednak dla warsztatu, który stoi z rozłożonym samochodem i czeka na decyzję, każda godzina liczy się podwójnie.

WARUNKI HANDLOWE

Tradycyjny kanał wygrywa tu niemal jednoznacznie. Kredyt kupiecki z terminem 30–60 dni, indywidualne rabaty, programy lojalnościowe z realnymi benefitami – to warunki, których e-commerce w dojrzałej formie dopiero się uczy. Część sklepów internetowych zaczyna oferować konta B2B z odroczoneymi płatnościami, ale skala i elastyczność tych warunków nadal nie dorównuje temu, co proponują wiodący dystrybutorzy tradycyjni.

NOWY PORZĄDEK

Allegro jest dziś największą platformą handlową w Polsce. Ma ponad 21 milionów aktywnych użytkowników, a jego wpływ na dystrybucję części motoryzacyjnych jest głęboki i wielowymiarowy. Z jednej strony Allegro demokratyzuje dostęp do oferty – małe warsztaty mogą kupować od dziesiątek dostawców w jednym miejscu, porównując ceny i korzystając z ochrony kupującego oferowanej przez platformę. Z drugiej strony tworzy środowisko, w którym cena staje się niemal jedynym kryterium różnicującym, co wywiera presję na marże i w skrajnych przypadkach sprzyja sprzedaży produktów niskiej jakości.

OtoMoto, kojarzone przede wszystkim z obrotem pojazdami, ma coraz silniejszy wpływ również na rynek części. Ogłoszenia dotyczące części używanych, wyszukiwania po modelu i roczniku produkcji – to sygnały, które redefiniują, jak kupujący myślą o zaopatrzeniu.

Wpływ tych platform jest nieodwracalny. Zmieniły się oczekiwania całej grupy kupujących od konsumentów po profesjonalnych mechaników, a dystrybutorzy po obu stronach barykady zostali zmuszeni do przeformułowania swojej oferty. Nie wystarczy mieć towar na sprzedaż, trzeba go pokazać tam, gdzie będzie szukał go klient.

MODEL HYBRYDOWY

Odpowiedzią tradycyjnych dystrybutorów na rosnącą presję e-commerce jest coraz śmielsze wejście w kanał cyfrowy. **Inter Cars** rozwija własne rozwiązania online, oferując warsztatom dostęp do platformy zamówieniowej z bazą milionów pozycji i możliwością śledzenia zamówień w czasie rzeczywistym.

– *Inter Cars jako lider rynku już od dawna wprowadzał rozwiązania, które wykraczają poza zwykły zakup części. Pierwszym takim narzędziem był motointegrator.pl, dzięki któremu kierowcy mogli znaleźć warsztat w swojej okolicy i sprawdzić, jakie usługi wykonują. Dodatkową funkcją wprowadzoną na platformie jest możliwość kontaktu online z warsztatem, np. w sprawie wyceny danej usługi lub umówienia terminu wizyty. Kolejnym narzędziem łączącym kierowców z warsztatami jest sklep intercars.pl. Na naszej platformie kierowca ma możliwość zakupu niektórych produktów wraz z usługą ich wymiany, gdzie za całość zamówienia płaci na platformie, a Inter Cars rozlicza się z warsztatem za wykonaną usługę* – podkreśla **Michał Wenger**.

Auto Partner stawia na elektroniczne kanały sprzedaży jako główny motor wzrostu. – *Największą korzyścią jest elastyczność. Warsztat zyskuje możliwość składania zamówień 24/7 za pośrednictwem narzędzi online, co pozwala mechanikowi działać niezależnie, szybciej podejmować decyzje i lepiej planować pracę. Jednocześnie, w razie potrzeby, do dyspozycji pozostają specjaliści oraz zaplecze logistyczne lokalnej sieci. Taki model zapewnia ciągłość pracy warsztatu, wspiera rozwój oferty i umożliwia szybsze wdrażanie nowych narzędzi oraz usług dzięki skali działania dystrybutora* – stwierdza **Mateusz Chmielarski**, Head of e-Commerce w **Auto Partner SA**.

Z drugiej strony platformy e-commerce inwestują w rozwiązania quasi-fizyczne. Rosnąca sieć punktów odbioru, partnerstwa z operatorami logistycznymi, a nawet własne centra dostaw blisko największych aglomeracji – to kierunek, w którym podążają wiodące sklepy internetowe. Cel jest jeden: skrócić czas dostawy do kilku godzin i zaoferować elastyczność odbioru, która dziś jest domeną hurtowni.

Model hybrydowy to nie tyle wybór, co konieczność. Dystrybutor, który nie ma sprawnie działającego kanału online, traci klientów. Sklep internetowy, który nie ma fizycznej infrastruktury logistycznej ani sieci partnerów, nie jest w stanie zaspokoić pilnych potrzeb warsztatu.

– *Relacje międzyludzkie pozostają bardzo ważne, jednak w biznesie coraz większego znaczenia nabierają szybkość, niezależność i możliwości rozwoju, co bezpośrednio przekłada się na rosnący udział sprzedaży internetowej. Katalogi online, które jeszcze niedawno były jedynie cyfrowym odpowiednikiem wersji papierowych, dziś stają się zaawansowanymi narzędziami pracy – nie tylko do zamawiania części, ale także do wspierania rozwoju warsztatów. Jednocześnie dla części klientów kluczowe pozostają bliskość oddziału, szybka dostawa i kontakt ze specjalistami. Dlatego model hybrydowy, łączący oba podejścia, najlepiej odpowiada na potrzeby rynku* – dodał **Mateusz Chmielarski**.

PERSPEKTYWA WARSZTATU

Observacje rynkowe wskazują, że większość warsztatów stosuje dziś strategię wielokanałową: stałą współpracę z jednym lub dwoma tradycyjnymi dostawcami, uzupełnia się zakupami online w przypadkach, gdy hurtownia nie ma danej części lub różnica cenowa jest znacząca. Warsztat dokonuje wyboru, kierując się zestawem kryteriów, które różnią się w zależności od wartości zamówienia, pilności potrzeby i specyfiki naprawy.

Młodszy mechanik ma zupełnie inne nawyki zakupowe niż jego starszy kolega, który przez dekady był klientem tej samej hurtowni. Dla pierwszego zakup przez aplikację mobilną jest oczywisty, a dla drugiego relacja z handlowcem jest wartością samą w sobie.

Zmieniające się oczekiwania nie oznaczają jednak, że tradycyjny kanał jest skazany na wymarcie. Warsztaty specjalizujące się w konkretnych markach lub technologiach coraz częściej szukają dostawców oferujących nie tylko towar, ale też wsparcie techniczne, szkolenia i dostęp do dokumentacji serwisowej. To obszar, w którym dobry dystrybutor tradycyjny ma wciąż wyraźną przewagę.

– *Cena nadal pozostaje ważnym kryterium, ale właściciel serwisu patrzy dziś znacznie szerzej. Bierze pod uwagę dostępność towaru, jakość obsługi, wsparcie techniczne, ogólne warunki handlowe czy bezpieczeństwo prowadzenia biznesu. Rosnące wyzwania technologiczne i rynkowe sprawiają, że coraz więcej serwisów szuka partnera, który łączy zaplecze logistyczne, narzędzia cyfrowe i rozwój kompetencji. Warsztaty przystępujące do naszej sieci doceniają elastyczny model współpracy. Otrzymują wsparcie dopasowane do swoich potrzeb i segmentu działalności, a także konkretne narzędzia rozwoju, takie jak umowa inwestycyjna, program motoPROFIT czy szkolenia techniczne* – podkreślił **Marek Ciołka**.

DOKĄD ZMIERZA BRANŻA?

Patrząc na dynamikę zmian, rysują się 3 możliwe scenariusze dla rynku dystrybucji części motoryzacyjnych. Pierwszy z nich zakłada dominację platform cyfrowych. Dalszy wzrost e-commerce, konsolidacja platform marketplace i coraz lepsza logistyka kurierska prowadzą do sytuacji, w której kanał online obsługuje ponad połowę zamówień. Tradycyjne hurtownie koncentrują się na niszach: częściach premium, pojazdach elektrycznych i klientach wymagających doradztwa technicznego na poziomie, którego algorytm nie oferuje. To scenariusz realny, ale zakłada, że tradycyjni gracze nie zdołają w pełni zaadaptować swoich modeli.

Scenariusz drugi to dominacja modelu hybrydowego. Wiodące grupy dystrybucyjne łączą rozbudowaną infrastrukturę fizyczną z zaawansowanymi platformami cyfrowymi. Warsztat ma dostęp

do systemu zamówieniowego online, dostawy w kilka godzin i możliwość kontaktu z doradcą technicznym przez czat lub telefon. To scenariusz wymagający dużych nakładów, ale jest już dziś realizowany przez największych graczy.

Scenariusz trzeci to polaryzacja. Rynek dzieli się na 2 równoległe światy: tani e-commerce dla standardowych, łatwo identyfikowalnych części masowych i tradycyjna dystrybucja premium dla wszystkiego, co wymaga ekspertyzy. Warsztaty rutynowo korzystają z obu, zależnie od charakteru naprawy. Granica między kanałami staje się płynna.

Niezależnie od scenariusza, niektóre trendy wydają się pewne. Digitalizacja będzie postępować, a oczekiwania warsztatów wobec narzędzi zakupowych będą rosły. Platforma zamówieniowa, która dziś jest wygodnym dodatkiem, za kilka lat stanie się minimalnym standardem współpracy. Bardzo ważna będzie wciąż logistyka, ponieważ ten, kto szybciej dostarczy właściwą część do danego miejsca, ten wygrywa – niezależnie od tego, jak się nazywa jego kanał.

Warto też zwrócić uwagę na rosnące znaczenie danych. Platformy e-commerce zbierają oraz analizują dane o zachowaniach zakupowych na skalę, która była dla tradycyjnych dystrybutorów nieosiągalna. Wiedza o tym, jakie części kupuje dany warsztat, kiedy i jak często, pozwala na precyzyjną personalizację oferty, prognozowanie potrzeb i proaktywną komunikację. ©

Każda komfortowa i bezpieczna podróż zaczyna się od kompetentnego mechanika.

Platforma szkoleniowa Air Suspension Academy pomaga zdobywać wiedzę o zawieszeniu pneumatycznym, budować zaufanie i wspierać rozwój Twojego biznesu.

**LEARN.
CONNECT.
ELEVATE.**



Odwiedź
AirSuspensionAcademy.com

i zdobądź certyfikat ASA!

Kursy dostępne również w języku polskim!

Narzędzia specjalne

Nowe narzędzia specjalne dla warsztatu samochodowego

Jeszcze kilka lat temu narzędzie specjalne było w warsztacie samochodowym traktowane jako wyjątek od reguły. Kupowano je na konkretną potrzebę, odkładano na półkę i często zapominano o nim do czasu kolejnej, podobnej naprawy. Dziś sytuacja wygląda zupełnie inaczej. Rosnąca złożoność konstrukcji pojazdów, dynamiczny rozwój technologii hybrydowych i elektrycznych oraz narzucane przez producentów coraz bardziej rygorystyczne procedury serwisowe sprawiają, że narzędzia specjalne przestają być opcją dodatkową, a stają się integralnym elementem wyposażenia nowoczesnego warsztatu.

Jakub Kleczkowski

Oznacza to istotną zmianę filozofii pracy. Mechanik nie tylko wykonuje naprawę, ale coraz częściej realizuje ściśle określony proces technologiczny, w którym każde odchylenie od procedury może skutkować błędem, uszkodzeniem podzespołu lub utratą gwarancji. W takim otoczeniu narzędzia przestają być jedynie środkiem wykonawczym, a stają się elementem systemu definiującego jakość, bezpieczeństwo i powtarzalność serwisu.

HAMULCE I EPB – PRECYZJA JAKO STANDARD

W obszarze układów hamulcowych szczególnie wyraźnie widać, jak bardzo zmieniło się podejście do narzędzi specjalnych. Cofanie tłoczka w zaciskach wyposażonych w elektryczny hamulec postojowy (EPB) to operacja wymagająca nie tylko siły, ale przede wszystkim kontroli i odpowiedniej technologii.

Zestaw pneumatyczny HAZET 4970P-1/4 stanowi przykład rozwiązania, które eliminuje tradycyjne metody oparte na sile ręcznej. Dzięki wykorzystaniu sprężonego powietrza oraz pneumatycznego wspornika połączonego z obrotową dźwignią możliwe jest jednoczesne wciskanie i obracanie tłoczka lub wyłącznie jego wciskanie w zależności od wymagań konstrukcyjnych zacisku. Narzędzie obsługuje tłoczki obracające się w prawo i w lewo, a jego zakres kompatybilności jest wyjątkowo szeroki: od najmniejszych zacisków stosowanych w modelach MINI oraz BMW serii 1, aż po największy zacisk produkowany seryjnie, montowany w BMW X7. Dołączony zestaw adapterów 4970P-02/3 zapewnia elastyczne połączenie z płytami dociskowymi innych producentów dostępnymi na rynku, w tym z adapterami dla pojazdów MINI i BMW, a także z adapterami dwuczopowymi przeznaczonymi do narzędzi marek takich jak VIGOR, SW-Stahl, KS Tools czy BGS. Całość dostarczana jest w walizce z wkładką z miękkiej pianki, co zabezpiecza narzędzie i umożliwia wygodne przechowywanie dodatkowych adapterów. W rezultacie zestaw ten znacząco skraca czas obsługi pojazdu, jednocześnie eliminując ryzyko uszkodzenia mechanizmu EPB.

Zestawy izolowane KS Tools 1000 V, zgodne z normą IEC 60900, stanowią dziś jeden z podstawowych elementów wyposażenia serwisów pracujących z instalacjami wy-



źródło: HAZET

Ilustracja 1. Zestaw pneumatyczny HAZET 4970P-14



źródło: KS Tools

Ilustracja 2. Zestaw izolowany KS Tools 1000 V



Jakub Kleczkowski
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

sokiego napięcia w pojazdach hybrydowych i elektrycznych. KS Tools oferuje w tej kategorii szeroki asortyment zestawów: od kompaktowych kompletów wkrętaków z dwukomponentowymi rękojeściami, przez zestawy kluczy nasadowych 3/8" z grzechotką przełączalną i ogranicznikiem momentu obrotowego, aż po rozbudowane zestawy dedykowane serwisom BEV i PHEV obejmujące m.in. szczypce izolowane, ściągacze izolacji, klucze trzpieniowe i plastikowe kliny rozporowe. Izolacja zanurzeniowa zastosowana w tych narzędziach chroni użytkownika przed porażeniem prądem nawet w warunkach intensywnej eksploatacji, gdzie izolacja musi łączyć bezpieczeństwo z odpornością na czynniki chemiczne i mechaniczne. Każdy zestaw dostarczany jest w walizce plastikowej z podziałką cieni, co ułatwia szybką inwentaryzację wyposażenia po zakończeniu pracy.

UKŁAD WTRYSKOWY – ODEJŚCIE OD SIŁY NA RZECZ KONTROLI

Demontaż zabezpieczonych wtryskiwaczy Common Rail od lat pozostaje jednym z najbardziej wymagających zadań w serwisie silników wysokoprężnych. Tradycyjne metody udarowe, mimo swojej popularności, wiążą się z wysokim ryzykiem uszkodzenia głowicy, co w wielu przypadkach prowadzi do kosztownych napraw.

Zestaw hydrauliczny TESAM S0000742 reprezentuje podejście oparte na kontroli procesu zamiast siłowego działania. Wykorzystanie napędu hydraulicznego pozwala na stopniowe i równomierne wyciąganie wtryskiwacza z gniazda, przy jednoczesnym zachowaniu pełnej stabilności elementu. Wartością jest tu precyzyjne mocowanie adapterów, które zapewnia właściwe rozłożenie obciążeń i eliminuje ryzyko przekoszenia wtryskiwacza podczas wyciągania. W skład zestawu wchodzi m.in. adaptery do podwójnego mocowania w miejscu zaworu i cewki wtryskiwacza, co znacząco zwiększa skuteczność operacji. Narzędzie przeznaczone jest do wtryskiwaczy Common Rail produkcji Bosch i Siemens stosowanych w silnikach HDi i CDI, a jego kompatybilność obejmuje szerokie spektrum pojazdów osobowych i lekkich dostawczych od Mercedesów CDI, przez Citroëna i Peugeota HDi, aż po Forda, Opla i pojazdy Renault. Zestaw obejmuje również szczotki do czyszczenia gniazd (o średnicach 8, 10 i 15 mm), frezy do gniazd wtryskiwaczy z pilotem w rozmiarach 17 i 19 mm, przyrząd do usuwania podkładek uszczelniających oraz specjalny klucz do zaworu wtryskiwacza Siemens. Dzięki temu TESAM S0000742 umożliwia



źródło: TESAM

Ilustracja 3. Zestaw hydrauliczny TESAM S0000742

kompleksową obsługę procesu serwisowego od demontażu po przygotowanie gniazda pod nowy element.

W tym samym obszarze TESAM oferuje również rozbudowaną gamę **blokad rozrządu**, które stanowią dziś standard w pracy

z nowoczesnymi jednostkami napędowymi. Blokady te są projektowane pod konkretne rodziny silników i platformy pojazdu, obejmując jednostki benzynowe i Diesla wiodących producentów. Ich zastosowanie eliminuje ryzyko błędów ustawienia faz rozrządu, które w skrajnych przypadkach mogą prowadzić do poważnych uszkodzeń silnika. Szeroka kompatybilność narzędzi TESAM – obejmująca pojazdy BMW, Volkswagen, Ford, Renault, Fiat, Peugeot, Citroën i inne – czyni je szczególnie wartościowymi w serwisach wielomarkowych.



źródło: TESAM

Ilustracja 4. Blokada rozrządu 1.2 VTI

ELEKTRONARZĘDZIA AKUMULATOROWE – REDEFINICJA MOŻLIWOŚCI

W ostatnich latach szczególnie dynamicznie rozwija się segment elektronarzędzi akumulatorowych, który coraz częściej zastępuje rozwiązania pneumatyczne. Decydują o tym zarówno postęp w technologii akumulatorów litowo-jonowych, jak i istotne ulepszenia w sterowaniu silnikami bezszczotkowymi.

Klucz udarowy Milwaukee M18 ONEFHIWF1D jest jednym z przykładów narzędzi wyznaczających nowe standardy w tej kategorii. Model z uchwytem 1" wyposażony w rękojeść D, długie wrzeciono o długości 150 mm i pierścień zabezpieczający zapewnia maksymalny moment dokręcania wynoszący 2576 Nm oraz moment zrywający na poziomie 2711 Nm, czyli wartości pozwalające na pracę ze śrubami o średnicy do M42, co jest parametrem dotychczas zarezerwowanym dla narzędzi przewodowych, pneumatycznych lub napędzanych silnikiem benzynowym. Czterostopniowy system DRIVE CONTROL umożliwia regulację prędkości i momentu obrotowego, a wbudowany czujnik liczący uderzenia zwiększa powtarzalność wybranego momentu. Integracja z systemem ONE-KEY umożliwia bezprzewodową konfigurację parametrów pracy, śledzenie lokalizacji narzędzia w chmurze oraz jego zdalne



źródło: Milwaukee

Ilustracja 5. Klucz udarowy Milwaukee M18 ONEFHIWF1D

blokowanie. W warsztatach pracujących zgodnie z procedurami jakościowymi funkcja automatycznego wyłączenia po osiągnięciu zaprogramowanego momentu sprawia, że narzędzie to pełni funkcję nie tylko wykonawczą, ale również kontrolną. Klucz współpracuje ze wszystkimi akumulatorami systemu M18.

Milwaukee M18 FHIW2F12 to kompaktowy klucz udarowy 1/2" przeznaczony do pracy w miejscach o ograniczonym dostępie, charakteryzujący się jedną z najbardziej zaawansowanych specyfikacji w swojej klasie. Pomimo całkowitej długości zaledwie 193 mm, urządzenie generuje moment dokręcania wynoszący 1491 Nm oraz moment zrywający 2034 Nm, co umożliwia obsługę śrub do M36. Prędkość biegu jałowego sięgająca 2000 obr/min pozwala wykonać zadanie szybciej niż w przypadku poprzedniej generacji

kluczy. Czterostopniowy system DRIVE CONTROL plus specjalny tryb wykręcania śrub – który automatycznie redukuje obroty do 750 obr/min po poluzowaniu elementu – eliminują ryzyko jego wypadnięcia. Trzy diody LED zapewniają wysokiej jakości oświetlenie obszaru roboczego, co ma szczególne znaczenie w nowoczesnych, ciasno zabudowanych komorach silnikowych.



źródło: Milwaukee

Ilustracja 6. Klucz udarowy Milwaukee M18 FHIW2F12

NOWA GENERACJA NARZĘDZI ŚCIERNYCH

Firma 3M, znana przede wszystkim z materiałów i systemów do obróbki powierzchni, konsekwentnie rozbudowuje ofertę dedykowaną branży motoryzacyjnej, wprowadzając nowość w segmencie narzędzi ściernych.

Tarcze tnące 3M Cubitron 3 to trzecia generacja narzędzi tnących tej marki, opracowana z myślą o zastosowaniach w blacharstwie samochodowym. Tarcze są dostępne w trzech średnicach: 75 mm, 100 mm i 115 mm, co pozwala dopasować narzędzie do specyfiki zadania i używanej szlifierki kątovej. Ważnym elementem konstrukcji są precyzyjnie uformowane ziarna ścierne o geometrycznie

zdefiniowanej strukturze, które podczas cięcia pękają w sposób kontrolowany, odsłaniając nowe, ostre krawędzie tnące. Według danych producenta przekłada się to na wzrost wydajności cięcia o 40% oraz wydłu-



źródło: 3M

Ilustracja 7. Tarcze tnące 3M Cubitron 3

żenie żywotności tarczy o 40% w porównaniu z poprzednią generacją Cubitron II. Tarcze są przeznaczone do cięcia blachy stalowej, aluminium i stali wysokowytrzymałościowej – materiałów coraz powszechniej stosowanych w nowoczesnych nadwoziach. Dodatkową zaletą jest ograniczona emisja ciepła podczas cięcia, co minimalizuje ryzyko odkształceń termicznych ciętego materiału i przyspiesza całkowity czas naprawy.

Modularny system szlifierski 3M to kompleksowe rozwiązanie do przygotowania powierzchni, łączące szlifierkę mimośrodową, moduł odsysania pyłu i stację roboczą w jednym zintegrowanym zestawie. System obsługuje zarówno szlifierki pneumatyczne, jak i elektryczne, co czyni go elastycznym narzędziem dla różnych typów warsztatów. Istotnym elementem jest skuteczna redukcja zapylenia podczas szlifowania – realizowana przez antystatyczne węże odsysające, automatyczną funkcję start/stop uruchamiającą odkurzacz synchronicznie z szlifierką, oraz wskaźniki LED informujące o stopniu zapełnienia pojemnika. Kompaktowa konstrukcja mobilnej stacji z blokowanymi kółkami gumowymi ułatwia przemieszczanie zestawu i integrację z istniejącym stanowiskiem pracy. Ograniczenie ilości pyłu w powietrzu ma bezpośredni wpływ na jakość przygotowanej powierzchni (mniej zanieczyszczeń osadzonych na szlifowanym podłożu), skrócenie czasu sprzątnięcia i poprawę warunków pracy lakiernika lub blacharza. System jest kompatybilny ze ścierniwami serii Cubitron II, które łączą wysoką wydajność z efektywnym odprowadzaniem pyłu przez perforowane krążki ścierne.



źródło: 3M

Ilustracja 8. Modularny system szlifierski 3M Excenterschleifer

ZŁĄCZA I UKŁADY PRZEWODÓW – ROLA DETALU

Szczypce BAHCO BE250, odgięte pod kątem 45 stopni i o długości 190 mm, zostały zaprojektowane z myślą o precyzyjnej obsłudze opasek sprężynowych w miejscach o ograniczonym dostępie w układach chłodzenia, paliwowych oraz skrzynkach przekładniowych. Współczesne układy chłodzenia i paliwowe wykorzystują coraz bardziej zróżnicowane systemy mocowania przewodów, co wymusza stosowanie dedykowanych rozwiązań. W praktyce ich zastosowanie przekłada się nie tylko na wygodę pracy, ale przede wszystkim na bezpieczeństwo

źródło: BAHCO



Ilustracja 9. Szczypce BAHCO BE250

montażu. Prawidłowe użycie dedykowanego narzędzia minimalizuje ryzyko uszkodzenia opaski lub przewodu, co ma bezpośredni wpływ na szczelność układu.

POJAZDY CIĘŻAROWE – NARZĘDZIA DO ZASTOSOWAŃ WYSOKIEGO OBCIĄŻENIA

Obsługa pojazdów użytkowych wymaga narzędzi zaprojektowanych do pracy w warunkach ekstremalnych obciążeń. **Seria HAZET 4937** obejmuje specjalistyczne klucze nasadowe i czopowe przeznaczone do pracy z dużymi średnicami oraz bardzo wysokimi momentami obrotowymi, stosowanymi w serwisie osi napędowych, piast kół i hamulców pojazdów ciężarowych czołowych producentów. Seria ta obejmuje m.in. klucze nasadowe 6-kątne do nakrętek osi w rozmiarach od 80 do 105 mm z napędem 3/4" i 1", klucze czopowe przeznaczone do tylnej osi Mercedesa Benz (model Atego, oś HL2), zestawy kluczy do tylnej osi MAN (w tym do TGL i L 2000), klucze 8-kątne dedykowane pojazdom SCANIA oraz klucze do płasko-owalnych zatyczek kół BPW. Wszystkie elementy serii wykonane są z hartowanej stali i posiadają powierzchnię oksydowaną lub polerowaną. Precyzyjne dopasowanie do konstrukcji osi zapewnia bezpieczne wykonywanie operacji serwisowych, które w przypadku standardowych narzędzi byłyby niemożliwe lub obciążone wysokim ryzykiem uszkodzeń.

źródło: HAZET



Ilustracja 10. Seria HAZET 4937 (klucze nasadowe i czopowe)

DYNAMOMETRIA – KONTROLA I DOKUMENTACJA

W nowoczesnym serwisie coraz większą rolę odgrywa nie tylko sama siła dokręcania, ale również jej precyzyjna kontrola i dokumentacja. **Klucze dynamometryczne**



źródło: BAHCO

Ilustracja 11. Klucze dynamometryczne BAHCO TAWM

BAHCO TAWM to elektroniczne narzędzia łączące pomiar momentu i kąta obrotu, wyposażone w pamięć wewnętrzną i złącze USB do eksportu danych. Obsługują wiele jednostek momentu (Nm, kg-cm, dNm, ft-lb, lb-in) oraz pomiar kąta w stopniach. Zakres pracy modeli z serii TAWM obejmuje wartości od 7 do 800 Nm, co czyni je narzędziami uniwersalnymi zarówno do prac przy napędach, jak i przy delikatnych połączeniach np. w układach elektronicznych. Dostępne są 4 tryby pracy: pomiar samego momentu, pomiar samego kąta, sekwencja moment + kąt oraz tryby definiowane przez użytkownika, czyli dokładnie te parametry, które są standardem w procedurach dokręcania nowoczesnych silników i podwozi. Sygnalizacja przekroczenia zadanej wartości odbywa się trójdrożnie: sygnałem dźwiękowym, wizualnym (podwójne diody LED i podświetlany wyświetlacz LCD) oraz wibracją. Możliwość rejestracji danych i ich eksportu do formatu Excel sprawia, że klucz staje się elementem systemu jakości, a nie wyłącznie urządzeniem wykonawczym. Każdy egzemplarz dostarczany jest z fabrycznym świadectwem kalibracji zgodnym z wymaganiami CE.

CZAS NA REWIZJĘ WYPOSAŻENIA

Warsztat, który ostatni raz kompleksowo analizował swoje wyposażenie narzędziowe kilka lat temu, może dziś, nawet nieświadomie, nie spełniać wymagań związanych z obsługą znacznej części nowoczesnej floty pojazdów. Postępująca złożoność konstrukcji, rosnący udział napędów zelektryfikowanych oraz coraz bardziej restrykcyjne procedury serwisowe sprawiają, że odpowiednio dobrane narzędzia specjalne stają się warunkiem prowadzenia profesjonalnej działalności.

Rynek odpowiada na te potrzeby w sposób dynamiczny i konsekwentny. Producenci tacy jak HAZET, KS Tools, TESAM, Milwaukee, BAHCO czy 3M rozwijają swoje systemy w kierunku większej precyzji, ergonomii, izolacji oraz integracji cyfrowej. Narzędzie przestaje być pojedynczym produktem, a staje się elementem systemu pracy warsztatu.

Dla właścicieli i menedżerów serwisów wnioski są jednoznaczne. Weryfikacja wyposażenia narzędziowego powinna być procesem cyklicznym, wpisanym w strategię inwestycyjną firmy, a nie działaniem incydentalnym. Wybór systemu narzędziowego to decyzja o charakterze strategicznym, wpływająca bezpośrednio na zakres usług, ich jakość oraz rentowność działalności. Narzędzia specjalne, które realnie rozszerzają możliwości warsztatu, nie stanowią kosztu, lecz aktywno generujące wartość. ☺



źródło: Magnific – Drazen Zigic

Klimatyzacja

Oszuści reklamują nielegalne czynniki chłodnicze

Nielegalny handel czynnikami chłodniczymi przestał być zjawiskiem marginalnym. Do warsztatów wciąż trafiają oferty taniego R134a – bez dokumentów, często w jednorazowych butlach. Część z tych transakcji kończy się jeszcze prośbą: po wpłacie zaliczki sprzedawca znika. A nawet jeśli towar dotrze, jego skład może stanowić poważne zagrożenie dla układu klimatyzacji i samego warsztatu.

Bogdan Kruk

Rynek czynników chłodniczych w Unii Europejskiej od kilku lat podlega silnym ograniczeniom wynikającym z rozporządzeń F-gazowych. Stopniowe zmniejszanie podaży fluorowanych gazów cieplarnianych o wysokim współczynniku GWP (*Global Warming Potential* – wskaźnik globalnego ocieplenia) oraz wzrost cen stworzyły sprzyjające warunki dla rozwoju szarej strefy.

Według szacunków Fundacji Ochrony Klimatu PROZON, już w 2018 r. nielegalne produkty mogły stanowić nawet ok. 40% rynku czynników chłodniczych w Polsce. Choć dokładna skala zjawiska jest trudna do oszacowania, dane branżowe i działania służb wskazują, że problem pozostaje istotny. Przekłada się to bezpośrednio na sytuację, w której na rynku wciąż funkcjonuje znaczący wolumen czynnika R134a o niepewnym pochodzeniu, który trafia również do warsztatów samochodowych.

ZORGANIZOWANY PROCEDER W BIAŁY DZIEŃ

Nieuczciwi sprzedawcy oferują fluorowane gazy cieplarniane bezpośrednio z samochodów dostawczych podjeżdżających pod warsztaty, a także za pośrednictwem portali internetowych, mediów społecznościowych i wiadomości SMS.

Oferty są formułowane w sposób typowy dla handlu „okazyjnego”: ograniczona ilość, szybka decyzja, atrakcyjna cena i brak formalności. Transakcja odbywa się bez faktury, dokumentacji pochodzenia i jakiegokolwiek odpowiedzialności po stronie sprzedawcy.

Pozornie korzystne propozycje często okazują się zwykłym oszustwem – po dokonaniu płatności kontakt się urywa, a towar nigdy nie trafia do odbiorcy. Tam jednak, gdzie dostawa dochodzi do skutku, warsztat może otrzymać produkt niewiadomego pochodzenia: przemycony spoza UE, wprowadzony na rynek poza systemem kwot F-gazowych lub zwyczajnie zafałszowany. W efekcie butla oznaczona jako R134a może zawierać mieszaninę innych gazów, w tym substancji łatwopalnych albo zanieczyszczonych wilgocią i olejem.

Fundacja PROZON informuje, że początkowo nielegalny handel koncentrował się głównie na bazarach i targowiskach w rejonach przygranicznych. Wraz ze wzrostem skali procederu dystrybucja przeniosła się do kanałów trudniejszych do kontrolowania – sprzedaży internetowej lub bezpośrednich kontaktów z warsztatami. Dziś coraz częściej mamy do czynienia z sytuacją, w której handlowiec sam dociera do klienta, oferując „sprawdzony towar” z dostawą pod bramę serwisu.



Bogdan Kruk
Redaktor czasopisma „autoEXPERT”

SKĄD POCHODZI TOWAR I DLACZEGO JEST TAKI TANI

Znaczna część czynników chłodniczych trafiających na europejski rynek pochodzi z Azji, przede wszystkim z Chin. W przypadku nielegalnego obrotu Polska jest natomiast wskazywana jako jeden z ważnych punktów wjazdu do Unii Europejskiej – szczególnie na szlaku prowadzącym przez wschodnią granicę. Nie oznacza to, że każdy czynnik przywożony z Ukrainy jest nielegalny, ale różnica cen i inijny system kwot tworzą warunki, które przemysłownicy potrafią wykorzystać – często kosztem bezpieczeństwa użytkowników i warsztatów.

Mechanizm jest prosty: poza Unią Europejską R134a można kupić znacznie taniej niż w ramach legalnych transakcji przeprowadzanych w Polsce. W zależności od okresu i źródła zakupu różnica cen może być kilkukrotna, a przy większych ilościach staje się wystarczająca, by przemyt był opłacalny. Dla warsztatu końcowa oferta wygląda kusząco: „ten sam gaz”, niższa cena, szybka dostawa. Problem w tym, że za taką ofertą często nie stoi ani legalny import, ani kontrola jakości, ani odpowiedzialny dostawca – a zawartość butli może odbiegać od deklaracji, co grozi uszkodzeniem układu klimatyzacji w samochodzie lub w stacji obsługi.

Skalę zjawiska potwierdzają działania służb. W 2019 r. polska Krajowa Administracja Skarbowa zatrzymała prawie 25 ton czynników chłodniczych przywiezionych bez wymaganych zezwoleń i oznaczeń; w przesyłkach znajdowały się m.in. R134a, R404A i R410A. Environmental Investigation Agency (EIA) opisała tę sprawę w raporcie *Doors Wide Open* jako jedną z największych tego typu konfiskat w Europie.

Ten sam raport wskazywał Polskę jako jeden z pierwszych punktów wprowadzania na rynek UE nielegalnych czynników HFC (wodorofluorowęglowodórów) pochodzących ze wschodu oraz z transportów kierowanych bezpośrednio z Chin. Zwracał także uwagę na drugi kanał dostaw, tzw. szlak południowo-wschodni, związany m.in. z Turcją i Bałkanami, którym do Europy trafiają czynniki mijające system kontroli, kwotowania i jakości.

PROZON podkreśla, że metody przemytu ewoluują wraz ze wzrostem kontroli. Czynniki chłodnicze są obecnie przemycane np. w legalnych przesyłkach, w pojazdach ciężarowych, a wcześniej także w zbiornikach LPG. Oznacza to, że nielegalny obrót coraz częściej „ukrywa się” w pozornie legalnym łańcuchu dostaw, co znacząco utrudnia jego wykrycie oraz zwiększa ryzyko pojawienia się takiego produktu w warsztacie.

CO MOŻE TRAFIĆ DO BUTLI ZAMIAST CZYNNIKA R134A?

Problemem nie jest wyłącznie nielegalne pochodzenie towaru. Równie poważnym zagrożeniem jest fałszowanie samej substancji. Butla oznaczona jako czynnik R134a może w rzeczywistości zawierać zupełnie inny czynnik – od R22 (wycofanego ze względu na wpływ na warstwę ozonową), przez mieszaniny węglowodórów, aż po substancje o wysokim ryzyku zapłonu lub wybuchu.

Badania prowadzone przez laboratorium fundacji PROZON wielokrotnie wykazały, że nawet w opakowaniach wyglądających na oryginalne znajdował się czynnik o składzie niezgodnym z deklaracją. W skrajnych przypadkach były to mieszaniny propanu i butanu – gazów łatwopalnych, które po wprowadzeniu do układu klimatyzacji stwarzają realne zagrożenie dla zdrowia i życia mechanika

JAK ROZPOZNAĆ NIELEGALNY CZYNNIK CHŁODNICZY – PORADNIK DLA WARSZTATU

- Jednorazowa butla lub brak systemu zwrotu opakowania – w UE obrót czynnikami odbywa się w butlach wielokrotnego użytku; brak możliwości zwrotu oznacza nielegalne pochodzenie.
 - Sprzedaż „z busa” lub bez faktury – typowy schemat działania nielegalnych handlarzy; brak dokumentu zakupu oznacza brak odpowiedzialności sprzedawcy.
 - Brak karty charakterystyki (SDS) i danych producenta – legalny czynnik musi mieć pełną dokumentację techniczną i identyfikowalność.
 - Podejrzanie niska cena – istotnie niższa od rynkowej powinna wzbudzić czujność; często oznacza towar spoza systemu kontroli lub o niepewnym składzie.
 - Nieczytelne lub niespójne oznaczenia – brak numeru partii, niejednolite etykiety, błędy w nazwie czynnika.

oraz użytkownika pojazdu. Szczególnie niepokojące są także metody transportu nielegalnego towaru.

Fundacja PROZON odnotowała przypadki przewozu czynników chłodniczych w instalacjach LPG, wcześniej wykorzystywanych do magazynowania propan-butanu. W takiej sytuacji istnieje wysokie ryzyko, że do układu klimatyzacji trafi mieszanina o nieprzewidywalnych właściwościach – w tym zdolna do zapłonu. Dla układu klimatyzacji samochodowej skutki zastosowania sfałszowanego czynnika mogą być dotkliwie i natychmiastowe.

Obecność wilgoci prowadzi do powstawania kryształków lodu blokujących zawór rozprężny lub dyszę dławiącą. Zanieczyszczenia chemiczne mogą powodować korozję elementów wewnętrznych, a niekompatybilny olej zakłóca smarowanie sprężarki, co w konsekwencji kończy się jej zatarciem. Dodatkowym zagrożeniem jest skażenie stacji obsługi klimatyzacji – odzyskany czynnik trafia do zbiornika urządzenia i może zanieczyścić kolejne układy serwisowane w warsztacie.

JAK WARSZTAT MOŻE SIĘ ZABEZPIECZYĆ PRZED OSZUSTWEM

Najskuteczniejszą ochroną jest konsekwencja w zakupach i procedurach serwisowych. Czynnik chłodniczy powinien pochodzić wyłącznie od sprawdzonych dystrybutorów, z pełną dokumentacją: fakturą, kartą charakterystyki i oznaczeniem partii. Kluczowe jest też stosowanie analizatora czynnika przed odzyskiem i napełnianiem – to jedyny sposób, by uniknąć skażenia stacji obsługi. W przypadku wątpliwości co do składu gazu warsztat powinien odmówić wykonania usługi.

Zlekceważenie tych zasad skutkuje ryzykiem roszczeń ze strony klienta końcowego, koniecznością pokrycia kosztów napraw lub wypłaty odszkodowań, a w skrajnych przypadkach – także odpowiedzialnością prawną. Osobnym, równie poważnym ryzykiem jest utrata reputacji i płynności finansowej warsztatu.

Nielegalny czynnik chłodniczy to nie tylko problem formalny, ale realne zagrożenie dla warsztatu. Pozorna oszczędność przy jego zakupie może bardzo szybko przełożyć się na straty liczone w tysiącach złotych. Ryzyko awarii, pożaru oraz odpowiedzialności prawnej sprawia, że jedyną bezpieczną drogą pozostaje korzystanie ze sprawdzonych źródeł oraz kontrola jakości czynnika przed jego użyciem. ☺



źródło: stock.adobe.com/scharfsm86

Serwis i obsługa

Cyfrowy serwis pojazdów użytkowych: Predictive Maintenance i diagnostyka zdalna w praktyce

Nieplanowane awarie pojazdów użytkowych generują wysokie koszty napraw i zakłócają ciągłość operacji transportowych. Dlatego rosnącego znaczenia nabiera Predictive Maintenance oraz cyfrowy serwis pojazdów, który dzięki analizie danych i sztucznej inteligencji pozwala minimalizować przestoje i zwiększać dostępność floty.

Redakcja „autoEXPERTa”

Pojazdy użytkowe muszą pracować nieprzerwanie, przy minimalnej liczbie awarii i wizyt serwisowych. Z punktu widzenia firm transportowych, menedżerów i dyspozytorów flot kluczowa zasada zapewniająca optymalną gotowość operacyjną pojazdu użytkowego sprowadza się do 24/7/365. Oznacza to, że pojazdy ciężarowe, przyczepy oraz naczepy powinny być dostępne w każdej chwili, bez przestojów.

Dzięki zaawansowanym rozwiązaniom technicznym oraz rozbudowanym systemom elektronicznym nowoczesne samochody ciężarowe charakteryzują się wysoką niezawod-

nością, choć nadal podlegają awariom i naturalnemu zużyciu eksploatacyjnemu. Coraz częściej sztuczna inteligencja oraz cyfrowe procesy zarządzania serwisem pozwalają ograniczać niezbędne postoje warsztatowe do minimum i zapobiegać nieplanowanym przestojom operacyjnym.

ZERO DOWNTIME – NOWY STANDARD DOSTĘPNOŚCI FLOTY

W branży transportowej nie ma nic bardziej kosztownego niż ciężarówka lub naczepa wyłączona z eksploatacji. Pojazd może pozostawać w warsztacie lub – wskutek

niewystarczającej obsługi technicznej – być unieruchomiony na poboczu drogi. Generuje to koszty związane z przekroczeniem terminu badań technicznych, a w skrajnych przypadkach może prowadzić do wypadku spowodowanego usterką techniczną.

Dlatego dopracowane zarządzanie serwisem należy do głównych czynników wpływających na efektywność kosztową i gotowość operacyjną floty w silnie konkurencyjnej branży transportowej. Jednak osiągnięcie celu „Zero Downtime” (zerowego czasu przestoju) zależy od wielu czynników, takich jak przepisy dotyczące obowiązkowych kontroli technicznych, harmonogramy serwisowe producentów oraz komunikaty eksploatacyjne i diagnostyczne pojawiające się w trakcie użytkowania pojazdu. Wymaga to ich stałego monitorowania, a także odpowiedniego planowania, profesjonalnego wykonywania i dokumentowania przeglądów oraz napraw.

O tym, czy i kiedy pojazd powinien trafić do serwisu, nie decydują już wyłącznie sztywne interwały obsługowe oparte na czasie lub przebiegu. Graniczny poziom zużycia eksploatacyjnego komponentów wyznaczają coraz powszechniej zaawansowane systemy cyfrowe wspierane algorytmami sztucznej inteligencji. Klasyczna konserwacja prewencyjna coraz bardziej traci na znaczeniu. W przypadku nowoczesnych ciężarówek i nacze centralnym pojęciem staje się dziś Predictive Maintenance (konserwacja predykcyjna).

PREDICTIVE MAINTENANCE ZAMIAST KONSERWACJI PREWENCYJNEJ

Wysoka zdolność operacyjna i dostępność ciężarówek oraz nacze należy do zasadniczych wyzwań dla producentów pojazdów. Inżynierowie, serwisanci i eksperci od oprogramowania nieustannie rozwijają takie obszary jak Predictive Maintenance, telediagnostyka oraz aktualizacje Over-the-Air (OTA), aby zapewnić maksymalną dyspozycyjność floty.

Nowoczesne cyfrowe systemy serwisu pojazdów ciężarowych mają już niewiele wspólnego z klasycznymi, sztywnymi harmonogramami serwisowymi, które jedynie częściowo uwzględniały warunki eksploatacji pojazdów oraz zawierały ogólnie zdefiniowane kryteria graniczne dla typowych części eksploatacyjnych. Ocena pozostałego okresu eksploatacji poszczególnych komponentów, oparta wyłącznie na doświadczeniu mechaników, nie zawsze była trafna. Nierzadko prowadziło to do nieplanowanych wizyt serwisowych lub – w najgorszym przypadku – do kosztownego unieruchomienia pojazdu.

W cyfrowych systemach zarządzania serwisem pojazdów użytkowych decyzje podejmują złożone algorytmy wspierane przez sztuczną inteligencję, uwzględniające aktualne warunki eksploatacji oraz styl jazdy. Cel jest jasny: wykorzystywać podzespoły i materiały eksploatacyjne możliwie do granicy ich zużycia, aby utrzymać całkowity koszt użytkowania pojazdu (TCO), na jak najniższym poziomie.

CYFROWE ZARZĄDZANIE SERWISEM I UTRZYMANIEM RUCHU POJAZDÓW

Jednym z głównych czynników rozwoju elastycznych, dostosowanych do rzeczywistych potrzeb systemów zarządzania serwisem jest rosnące zaawansowanie systemów elektronicznych w pojazdach użytkowych. Choć podejścia producentów różnią się między sobą, zasada ich działania pozostaje zbliżona. Dzięki czujnikom obecnym w nowoczesnych



źródło: stock.adobe.com/scharfsm86

Ilustracja 1. Dane diagnostyczne z pojazdu wspierają proces serwisowy, umożliwiając wcześniejsze wykrywanie usterek i planowanie napraw.

ciężarówkach – w zależności od modelu i wyposażenia ich liczba może przekraczać 50 – systemy są w stanie wcześniej wykrywać nieprawidłowości, zanim doprowadzą one do problemów podczas jazdy. W ten sposób można jednak zidentyfikować jedynie usterki i zakłócenia możliwe do bezpośredniego zarejestrowania przez czujniki. Systemy cyfrowe mogą wykrywać zużycie i awarie elementów czysto mechanicznych jedynie w ograniczonym zakresie.

Do monitorowanych układów pojazdu należą m.in. układ napędowy z silnikiem, sprzęgło, układ chłodzenia, skrzynia biegów i układ hamulcowy, instalacja pneumatyczna, ogumienie i koła oraz oświetlenie. Na podstawie danych z czujników systemy zarządzania serwisem ciężarówek mogą oceniać zakłócenia działania układów, uszkodzenia komponentów, wartości pomiarowe odbiegające od normy oraz odchylenia od wartości zadanych, np. w przypadku płynów eksploatacyjnych, a także proggi zużycia dla określonych czynności serwisowych. Coraz częściej pojawiają się również rozwiązania umożliwiające monitorowanie krytycznych stanów przyczep i nacze, o ile ich wyposażenie techniczne zostało do tego odpowiednio przygotowane.

Podczas gdy pierwsze systemy Predictive Maintenance opierały się wyłącznie na pokładowym komputerze serwisowym, od ok. dziesięciu lat pojazdy użytkowe przesyłają duże ilości danych za pośrednictwem łączności bezprzewodowej do działów serwisowych producentów. Tam dane te są analizowane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w celu identyfikacji typowych wzorców zużycia i prognozowania zbliżających się potrzeb serwisowych, zanim dojdzie do poważnych problemów lub unieruchomienia pojazdu. Dzięki temu menedżer floty może odpowiednio wcześniej podjąć właściwe działania i zaplanować wizytę w warsztacie w dogodnym terminie. Ponadto, dzięki danym eksploatacyjnym i komunikatom o zdarzeniach przesyłanym niemal w czasie rzeczywistym za pomocą telematyki lub łączności mobilnej, uzyskuje on bieżący obraz stanu technicznego całej floty i może szybko reagować w razie potrzeby.

Głównym celem konserwacji predykcyjnej jest wczesne wykrywanie problemów oraz eliminowanie ich przyczyn na długo przed wystąpieniem konieczności wizyty w warsztacie lub unieruchomienia pojazdu użytkowego. Nad dalszym rozwojem tych technologii pracują nie tylko producenci

OEM, lecz także dostawcy wielomarkowych narzędzi diagnostycznych, poddostawcy, producenci części zamiennych oraz wyspecjalizowane start-upy.

WIĘCEJ DANYCH – DOKŁADNIEJSZE PROGNOZY SERWISOWE

Im więcej danych analizuje system zarządzania utrzymaniem ruchu, tym dokładniejsze są prognozy. Początkowo systemy te były projektowane tak, aby reagować na zdefiniowane wartości progowe lub sygnały z czujników monitorujących pojedyncze parametry, takie jak grubość opon hamulcowych lub temperatura płynu chłodzącego. Współczesne systemy wspierane przez sztuczną inteligencję uwzględniają jednak także specyficzne warunki eksploatacji, w tym warunki jazdy i warunki otoczenia oraz styl prowadzenia pojazdu przez kierowcę.

Dzięki temu możliwe jest wcześnie wykrywanie potencjalnych usterek bez konieczności kierowania pojazdu do warsztatu. Przykładowo sztuczna inteligencja umożliwia analizę temperatur różnych komponentów w powiązaniu z innymi parametrami eksploatacyjnymi, takimi jak przebieg czy kody usterek. Efektem jest precyzyjnie dopasowany do konkretnego pojazdu plan serwisowy.

ZDALNY NADZÓR I WSPARCIE SERWISOWE (OTA I TELEMATYKA)

Z biegiem czasu ciężarówki coraz bardziej przekształcały się w komputery na kółkach. Wraz z rosnącym zaawansowaniem systemów elektronicznych oprogramowanie odgrywa w nowoczesnych ciężarówkach istotną rolę i stanowi dziś istotny element ich funkcjonowania. Błędy oprogramowania mogą prowadzić do wizyt serwisowych i awarii równie często jak uszkodzenia komponentów mechanicznych.

W odróżnieniu od napraw mechanicznych, błędy oprogramowania i ulepszenia funkcjonalne można w wielu przypadkach wdrożyć zdalnie poprzez aktualizacje OTA – bez konieczności wizyty w serwisie. Często kierowca nawet nie zauważa, że aktualizacja została wykonana. Producent pojazdu informuje o dostępnych aktualizacjach OTA za pośrednictwem wyświetlacza deski rozdzielczej. Kierowca decyduje, czy i kiedy pobierze pakiety danych przez Wi-Fi lub łączność komórkową i którą aktualizację zainstaluje przy kolejnym uruchomieniu silnika.

Aktualizacje są konieczne zarówno w celu usuwania błędów oprogramowania, jak i poprawy oraz rozszerzenia funkcjonalności systemów, na przykład poprzez wdrażanie nowych funkcji. W przypadku aktualizacji OTA wielkość pakietu danych pozostaje jednak czynnikiem ograniczającym. Większe zmiany i działania modernizacyjne, ze względu na bezpieczeństwo transmisji oraz stabilność działania systemów, będą więc prawdopodobnie jeszcze przez pewien czas realizowane w autoryzowanych punktach serwisowych podczas wizyty w warsztacie.

Ponadto nowoczesne pojazdy ciężarowe niemal nieprzerwanie komunikują się w czasie rzeczywistym z działami serwisowymi producentów, przekazując informacje o swoim aktualnym stanie technicznym. W przypadku wystąpienia nieprawidłowości lub problemów mogących zagrozić dalszej eksploatacji pojazdu, złożone algorytmy analizujące napływające dane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji automatycznie generują odpowiednie zalecenia i środki zaradcze. Jednocześnie w celu wypracowania optymalnego rozwiązania inicjowana jest komunikacja pomiędzy serwisem producenta a zarządzającym flotą w przedsiębiorstwie transportowym. Istotną funkcjonalnością jest również możliwość zdalnego usuwania wybranych problemów technicznych, na przykład związanych z pracą silnika w trybie awaryjnym, bez konieczności kierowania pojazdu do warsztatu lub wysyłania pomocy drogowej.

DIAGNOSTYKA ZDALNA I AUTOMATYZACJA PROCESÓW SERWISOWYCH

Dzięki połączeniu w sieć i stałej komunikacji między systemami pojazdu nowoczesna ciężarówka może generować każdego dnia kilka gigabajtów danych, które przesyła do producenta. Producent z kolei wykorzystuje te dane do różnorodnych celów diagnostycznych. Obecnie znaczną część procesów diagnostycznych producenci pojazdów realizują automatycznie i zdalnie. Wiele przyczyn usterek jest więc znanych warsztatowi jeszcze zanim pojazd z usterką dotrze na miejsce postoju.

Według ekspertów serwisowych Daimler Truck, w ramach koncepcji „Uptime”, już średnio 240 sekund po zarejestrowaniu danych w pojeździe możliwe jest automatyczne przekazanie zaleceń serwisowych do odpowiednich systemów dealerskich. Diagnostyka, zalecenia serwisowe oraz identyfikacja części odbywają się przy tym na podstawie odpowiednich procedur naprawczych, dzięki czemu nawet nieplanowane wizyty w warsztacie mogą przebiegać bardziej efektywnie. Diagnostyka wstępna wykonywana na miejscu może dzięki temu przebiegać nawet trzykrotnie szybciej niż w sposób tradycyjny.

SECURITY GATEWAY I SERMI – NOWE OGRANICZENIA W DIAGNOSTYCE

Jednym z tematów, który dotarł już także do segmentu ciężkich pojazdów użytkowych, są tzw. Security Gateways. Pod tym pojęciem kryją się elektroniczne mechanizmy kontroli dostępu producentów pojazdów, które w celu zapewnienia cyberbezpieczeństwa mają uniemożliwić nieuprawnionym podmiotom dostęp do systemów istotnych dla bezpieczeństwa za pośrednictwem złącza OBD. W praktyce mechanizmy te ograniczają jednak również dostęp wielomarkowych narzędzi diagnostycznych do sterowników, co zasadniczo pozostaje sprzeczne z zasadami konkurencji i obowiązującymi regulacjami.



źródło: stock.adobe.com/scharfsm86

Ilustracja 2. Systemy Predictive Maintenance analizują dane z czujników, prognozując potrzeby serwisowe.

W takich pojazdach możliwe jest zazwyczaj jedynie odczytywanie kodów błędów, a w niektórych przypadkach również ich kasowanie, przy czym dotyczy to najczęściej systemów uznanych za niekrytyczne z punktu widzenia bezpieczeństwa. O tym, które systemy są klasyfikowane jako krytyczne, decyduje producent OEM. W konsekwencji kalibracja systemów wspomagających kierowcę, aktywacja funkcji, odblokowywanie komponentów czy bardziej zaawansowane procedury serwisowe są często niedostępne dla warsztatów niezależnych.

Podczas gdy w większości pojazdów użytkowych bazujących na samochodach osobowych, takich jak vany, lekkie samochody dostawcze i minibusy, rozwiązania typu Security Gateway stały się już standardem, w klasie ciężkiej dopiero zaczynają się upowszechniać. Iveco należy do pierwszych producentów, którzy ograniczyli swobodny dostęp diagnostyczny dla niezależnych specjalistów wielomarkowych. W przypadku modeli Iveco Daily VII oraz ciężarówek serii S-Way, T-Way i X-Way od rocznika modelowego 2019 diagnostyka wymaga użycia testera fabrycznego lub testera innego producenta z odpowiednią licencją diagnostyczną. Oznacza to, że warsztaty niezależne muszą wykupić dostęp diagnostyczny u producenta.

Coraz więcej producentów z grupy „Big 8” – ośmiu największych europejskich producentów pojazdów użytkowych – wdraża Security Gateway w swoich systemach diagnostycznych. Dostawcy narzędzi wielomarkowych muszą zatem zapewnić odpowiedni poziom dostępu bez nadmiernej ograniczeń.

Kolejną istotną kwestią są obowiązujące od 1 kwietnia 2024 r. regulacje SERMI dotyczące systemów pojazdu związanych z ochroną przed kradzieżą, przy czym również w tym przypadku producenci OEM określają, które systemy podlegają tym regulacjom. Dostęp do wrażliwych danych producenta (OE) jest od tego momentu dodatkowo zabezpieczony w ramach schematu SERMI (Security-related Repair and Maintenance Information), opartego na unijnym rozporządzeniu homologacyjnym 2018/858.

Zgodnie z tymi przepisami dostęp do danych krytycznych z punktu widzenia bezpieczeństwa mogą uzyskać wyłącznie osoby, które wykażą uzasadniony interes zawodowy. W Niemczech od 1 kwietnia 2024 r. przy każdym dostępie w ramach SERMI wymagane jest potwierdzenie w postaci elektronicznego certyfikatu. Oceną zgodności zajmują się m.in. spółka SERMA GmbH powołana przez ZDK, a także organizacje KIWA i Global Network Group TIC.

Warsztaty, które przejdą proces weryfikacji, mogą uzyskać autoryzację dla co najmniej jednego pracownika. Certyfikat wydawany jest na okres pięciu lat i przekazywany w formie elektronicznej, np. na smartfon za pośrednictwem dedykowanej aplikacji. W przypadku realizacji prac diagnostycznych w formie zdalnej ustawodawca wymaga, aby wszystkie strony uczestniczące w procesie posiadały odpowiedni certyfikat bezpieczeństwa.

MONITOROWANIE NACZEP I INTEGRACJA DANYCH W ZESTAWIE POJAZDÓW

Jednak nie tylko pojazd ciężarowy komunikuje się z ekspertami serwisowymi, menedżerami flot i warsztatem, monitorowane zdalnie mogą być również przyczepy i naczepy. Celem jest zwiększenie dostępności całego zestawu siodłowego.

Zdaniem EXPERTA



Łukasz Łatkowski
Fleet Support Services
BPW Polska Sp. z o.o.

Jakie usterki układów jezdnych naczep najczęściej trafiają dziś do warsztatów w Polsce i które z nich można byłoby wykryć wcześniej, dzięki lepszej diagnostyce lub regularnej kontroli?

Układy jezdne naczep odznaczają się wysoką niezawodnością, a obsługa oraz naprawy najczęściej obejmują elementy układu hamulcowego i opon. Obecnie dostępne zawieszania BPW z czujnikami zużycia klocków hamulcowych, wyposażone w telematykę idemtelematics, pozwalają w czasie rzeczywistym monitorować kluczowe parametry pojazdu, takie jak zużycie hamulców, obciążenie osi, a także ciśnienie i temperaturę w oponach, wykorzystując czujniki układu TPMS.

Dzięki temu kontrola stanu pojazdu wchodzi na wyższy poziom, poziom diagnostyki zdalnej. Teraz możliwe jest zapobieganie potencjalnym awariom i optymalne planowanie obsługi. W efekcie minimalizujemy nieplanowane przestoje, a także koszty napraw. Pełną kontrolę nad pojazdem w czasie rzeczywistym zapewnia portal cargofleet, jak również aplikacja mobilna dla kierowcy i zarządzającego parkiem pojazdów.

W zależności od wyposażenia naczepy można monitorować systemy, takie jak układ zasilania pneumatycznego hamulców i zawieszania pneumatycznego, układ sterowania hamulcami, zużycie okładzin hamulcowych, ciśnienie w oponach za pośrednictwem systemu kontroli ciśnienia oraz gniazdo przyczepy (interfejs elektryczny).

Dane specyficzne dla naczepy są przekazywane przez gniazdo przyczepy, interfejsy pneumatyczne oraz interfejs komunikacyjny, za pośrednictwem magistrali CAN, do modułu komunikacyjnego jednostki ciągnącej. Jeśli w pneumatycznym układzie hamulcowym naczepy pojawi się nieszczelność, system ją wykryje. Za pośrednictwem odpowiedniego sterownika pojazdu, np. komputera centralnego, komunikat o błędzie zostanie przesłany do działu serwisowego, co inicjuje opisaną wcześniej pętlę komunikacyjną. Na podstawie danych zgromadzonych i przetworzonych w portalu klienta menedżer floty, jako ostateczny decydent, może podjąć odpowiednie działania serwisowe.

W przypadku nieszczelności w układzie pneumatycznym zazwyczaj nie jest konieczna natychmiastowa wizyta w warsztacie. Jednak w warunkach rosnącego znaczenia TCO, stała utrata powietrza – a wraz z nią zwiększona, ciągła praca sprężarki – powinna zostać usunięta możliwie szybko ze względu na zwiększone zużycie paliwa. ☺

Artykuł opracowano na podstawie publikacji z kfz-berieb „Rund-um-die-Uhr-Dienst”, autorstwa Klaus Kussa.



źródło: stock.adobe.com/suprato

Analiza rynku

Zielona transformacja w polskim lakiernictwie – technologia gotowa, rynek nie nadąża

Systemy wodorozcieńczalne są w europejskim lakiernictwie naprawczym obecne od ponad dwóch dekad. Producenci lakierów nie szczędzą argumentów – jakościowych, środowiskowych, ekonomicznych. Regulacje unijne ograniczające emisję lotnych związków organicznych (VOC) obowiązują formalnie wszystkich. A mimo to znaczna część polskich niezależnych warsztatów blacharsko-lakierniczych nadal pracuje z lakierami konwencjonalnymi, traktując systemy wodne jak odległą perspektywę, a nie realną opcję na dziś. Transformacja przebiega – nikt temu nie zaprzeczy – ale wolniej, niż wynikałoby to z dostępności technologii, deklaracji producentów i litery prawa. Gdzie leżą prawdziwe bariery? I kto – lub co – rzeczywiście stoi na drodze zielonej zmiany?



Paweł Kruk
Redaktor naczelny
czasopisma „autoEXPERT”

Paweł Kruk

Polski rynek lakiernictwa naprawczego nie jest jednorodny. Funkcjonuje na co najmniej trzech różnych prędkościach, a przepaść między nimi tłumaczy wiele z tego, co dzieje się – albo czego nie ma – w obszarze transformacji. Fabryki OEM od lat pracują wyłącznie na systemach wodorozcieńczalnych, stosując zautomatyzowane linie lakiernicze, w których czynnik ludzki jest zminimalizowany, a parametry aplikacji kontrolowane precyzyjnie. To świat, do którego niezależny warsztat nie ma wstępu i z którym nie może się porównywać.

Autoryzowane stacje obsługi są kolejnym krokiem – zobowiązane wymaganiami importerów i producentów pojazdów, w znacznej mierze przeszły już na systemy wodne lub są w trakcie tego procesu. Stawki rozliczeniowe, z którymi pracują, a także skala działalności pozwalają im na inwestycje, które dla małych lakierni pozostają poza zasięgiem.

Niezależne warsztaty blacharsko-lakiernicze – a to one stanowią trzon polskiego rynku naprawczego pod względem liczby podmiotów – tworzą trzecią kategorię. Tutaj obraz jest niejednorodny, ale obraz dominujący jest wyraźny: systemy rozpuszczalnikowe wciąż rządzą. Nie dlatego, że technologia wodna jest nieznaną. Dlatego, że dla większości z tych podmiotów rachunek ekonomiczny nie wychodzi.

Piotr Modzelewski, Channel Manager Spectral w firmie **Novol**, wskazuje jednak, że sytuacja powoli się zmienia: – *Bariera wejścia systemów wodorozcieńczalnych do warsztatów segmentu B jest z każdym rokiem mniejsza. Świadczy o tym ekspansja systemu Spectral WAVE 2.0, który pojawia się w znacznej części nieautoryzowanych serwisów. Powodów jest kilka – przede wszystkim zmiany pokoleniowe w zarządzaniu lakiernią oraz otwarcie się na nowe technologie zarówno właścicieli, jak i samych lakierników.*

To optymistyczna diagnoza. Ale nawet jeśli bariera jest coraz niższa, to wciąż istnieje. I ma bardzo konkretne oblicza.

CO FAKTYCZNIE DAJE WODA

Zanim padnie pytanie o bariery, warto przyjrzeć się temu, co systemy wodorozcieńczalne rzeczywiście oferują warsztatowi. Bo technologiczne argumenty są realne – i potwierdza je nawet praktyk, który ostatecznie z systemów wodnych zrezygnował.

Właściciel niezależnego warsztatu blacharsko-lakierniczego, wieloletni praktyk branży, z którym rozmawiała redakcja, przyznaje wprost: – *Jeśli chodzi o dobieralność koloru w lakierach wodnych, jest zdecydowanie lepsza. Kolory dorobione w systemie wodnym można powiedzieć, że co do zera nie różnią się od koloru samochodu. Na systemach konwencjonalnych zawsze trzeba kolor podrabiać, bo składniki podawane przez producentów lakierów nie są tak do końca dokładne i mieszalnik musi dorobić kolor, żeby się akceptowalnie nie różnił z podstawą.*

To nie jest opinia marginalna. Precyzja odwzorowania barwy jest jednym z najbardziej wyrazistych argumentów producentów systemów wodnych i jednym z tych, które trudno podważyć w warunkach praktycznych.

Ewolucja portfolio produktowego jest w tym kontekście równie istotna. **Tomasz Palkowski**, Technical Manager w **BASF Coatings Services**, opisuje zmiany, które zaszły w ofercie lakierów bezbarwnych i podkładów: – *Nie była*

to powolna ewolucja – to była rewolucja. Głównym motywatorem zmian były ceny energii. Powstały produkty jak Glasurit P-C-22, schnący w ekonomicznej temperaturze 40°C zamiast 60°C. Podkład mokre na mokre P-U-403/409 wysychający w 5 minut radykalnie przyspiesza proces i redukuje koszt energii konsumowanej przez kabinę. Co ważne – produkty te nie wymagają żadnych zmian w sposobie aplikacji ani żadnych dedykowanych narzędzi. Wszyscy mogą zacząć ich używać w każdej chwili.

To argument, który bezpośrednio rozbija jeden z często powtarzanych mitów: że przejście na nowe systemy wiąże się nieuchronnie z kosztownymi inwestycjami w infrastrukturę. Przynajmniej w odniesieniu do części produktów – ten mit jest już nieaktualny.

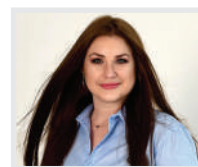
CENA, KTÓRA WSZYSTKO BLOKUJE

Jednak w codziennej rzeczywistości niezależnego warsztatu argument jakościowy zderza się z twardą arytmetyką kosztów. I tu zaczyna się jeden z najważniejszych sporów na polskim rynku lakierniczym. **Właściciel warsztatu**, z którym rozmawialiśmy, podaje konkretne liczby: lakier konwencjonalny średniej klasy to koszt ok. 200 zł za litr – przy markach takich jak Mobihel. System Standox w wersji rozpuszczalnikowej to ok. 390 zł za litr. Tymczasem najtańsze systemy wodorozcieńczalne producentów no-name zaczynają się od 450 zł za litr, a premium – jak wspomniany Standox – sięga 750 zł. To od dwóch do ponad trzech razy więcej za ten sam wolumen materiału.

– *Zadzwońłem do kilku kolegów, którzy zaopatrują się w różnych miejscach, i w żadnym nie ma w tej chwili mieszalników – lakierami wodorozcieńczalnymi – relacjonuje nasz rozmówca. Obraz, który wyłania się z tych obserwacji, jest prosty: dla warsztatu pracującego pod presją kosztową ubezpieczycieli materiał za 450–750 zł za litr jest poza zasięgiem ekonomicznym.*

Marcin Wilgosiewicz, Business Development Manager CAR Automotive Refinish w **PPG**, rzuca na ten problem inne światło: – *Dane z systemów kosztorysowych wskazują, że materiały lakiernicze stanowią jedynie 12–14% całkowitej wartości naprawy. Kryterium decyzyjne powinno opierać się na efektywności technologicznej, a nie wyłącznie na koszcie zakupu. Wyższa wydajność systemu przekłada się bezpośrednio na zwiększenie przepustowości procesowej i optymalizację rentowności na pozostałych 86–88% komponentów kosztorysowych.*

Nasi EXPERCI



Katharina Muszkieta-Grygiel
Marketing & Training Manager
Multichem Sp. z o.o.



Piotr Modzelewski
Channel Manager Spectral
Novol Sp. z o.o.



Tomasz Palkowski
Technical Manager
BASF Coatings Services Sp. z o.o.



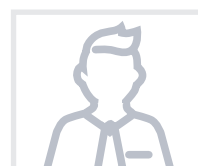
Tomasz Renik
Sales and Business Development Manager
Audatex Polska Sp. z o.o.



Aleksander Terelak
prezes
NTS Sp. z o.o.



Marcin Wilgosiewicz
Business Development Manager
CAR Automotive Refinish
PPG Industries Poland Sp. z o.o.



Właściciel niezależnego warsztatu blacharsko-lakierniczego
(rozmówca anonimowy)

To argument ekonomicznie spójny – i w warunkach, gdzie warsztat ma realny wpływ na całość wyceny naprawy, byłby przekonujący. Problem w tym, że polska rzeczywistość rozliczeń ubezpieczeniowych tego wpływu w znacznej mierze warsztatowi odbiera. Jeśli stawka roboczogodziny jest z góry narzucona i nie uwzględnia wyższego kosztu materiału, to efektywność systemu wodnego staje się argumentem bez pokrycia w rachunku zysków i strat konkretnej lakierni.

Katharina Muszkieta-Grygiel, Marketing & Training Manager w firmie **Multichem**, celnie diagnozuje dualność rynku: – *Warsztaty nie szukają po prostu najtańszego produktu, tylko rozwiązania, które pozwala utrzymać opłacalność całej naprawy. Rynek coraz wyraźniej dzieli się segmentowo – wybór linii produktowej wynika nie tylko z ceny, ale z modelu pracy konkretnego warsztatu. Warsztaty pracujące mocniej pod presją kosztową częściej wybierają rozwiązania proste i przewidywalne. Klienci realizujący więcej napraw komercyjnych czy bardziej wymagających technologicznie częściej oczekują mocniejszego pozycjonowania systemowego.*

To rozróżnienie jest kluczowe dla zrozumienia polskiego rynku: nie ma jednej odpowiedzi dla wszystkich, bo rynek jest głęboko rozdrobniony – ekonomicznie i operacyjnie.

NIEOCZEKIWANA BARIERA: STRACH PRZED NIEZNANYM

Pośród wszystkich czynników spowalniających transformację jeden jest szczególnie rzadko artykułowany w oficjalnych komunikatach producentów: kwestia postrzegania bezpieczeństwa pracy z systemami wodorozcieńczalnymi przez samych lakierników.

Właściciel warsztatu opisuje doświadczenie, które – jak wskazują rozmowy środowiskowe – nie jest odosobnione. Podczas testowania systemu wodnego sprzedawcy produktu wyraźnie ostrzegali przed zagrożeniami zdrowotnymi i koniecznością stosowania odpowiednich środków ochrony.

Efekt był odwrotny od zamierzonego: – *To miały być lakiery wodne, które miały być bezpieczne, a tu się oka-*

zało, że jest zupełnie odwrotnie – relacjonuje rozmówca. Obserwacja, że owady w kabinie lakierniczej przy pracy z lakierami wodnymi padały znacznie szybciej niż przy konwencjonalnych, stała się dla pracowników warsztatu sygnałem alarmowym.

Z punktu widzenia chemii i toksykologii sytuacja jest bardziej złożona – lakiery wodorozcieńczalne nie są bardziej toksyczne od rozpuszczalnikowych, ale wymagają innego podejścia do ochrony dróg oddechowych i skóry. Kluczem jest właściwy dobór środków ochrony indywidualnej do konkretnego produktu, a nie do samej nazwy systemu.

Tomasz Palkowski z **BASF** wskazuje, że edukacja w tym obszarze jest stałym elementem działań firmy: – *Bezpieczeństwo pracy użytkowników naszych produktów jest zawsze stawiane na pierwszym miejscu. Absolutnie każde szkolenie rozpoczynamy od przekazania zasad bezpieczeństwa. Z satysfakcją obserwujemy ogromną poprawę w świadomości pracowników lakierni – niełatwo już znaleźć lakiernika nieużywającego maski czy rękawiczek. Szkolnictwo zawodowe lakiernicze w Polsce prawie nie istnieje – praktycznie cała edukacja jest w rękach producentów powłok.*

Ostatnie zdanie tej wypowiedzi zasługuje na osobną chwilę refleksji. Jeśli to producenci lakierów są *de facto* jedynym systemem edukacji zawodowej dla lakierników, to na nich spoczywa nie tylko obowiązek uczenia techniki aplikacji, ale także kształtowania kultury bezpieczeństwa i likwidowania mitów narosłych wokół nowych technologii. A w tej roli – jak pokazuje przypadek opisany przez naszego rozmówcę – komunikacja producencka nie zawsze trafia tam, gdzie powinna.

SZKOLENIA: JEST LEPIEJ, ALE KOLEJKA NIE ZNIKA

Edukacja jest warunkiem koniecznym każdej transformacji technologicznej. W lakiernictwie naprawczym jest to szczególnie widoczne – przejście na system wodorozcieńczalny to nie wymiana jednego produktu na inny, ale zmiana sposobu myślenia o całym procesie aplikacji.

Właściciel warsztatu, z którym rozmawialiśmy, od dwóch lat bezskutecznie stara się o dostęp do szkoleń w zakresie nowych systemów. Wskazuje na trudność z rezerwacją terminów i ograniczoną przepustowością ośrodka szkoleniowego. Ostatnie szkolenie, w którym uczestniczyli jego pracownicy, odbyło się 5–6 lat temu. – *Technologia idzie cały czas do przodu – są wprowadzane nowe podkłady, nowe lakiery bezbarwne, nowe klarniaki. Przydałoby się zaktualizować wiedzę – zaznacza nasz rozmówca.*

Novol, jako jeden z producentów, który wyraźnie zainwestował w infrastrukturę szkoleniową, odpowiada na ten sygnał konkretnym działaniem. **Piotr Modzelewski** opisuje autorski program N-training, oparty na trzech ścieżkach dotarcia do lakiernika: szkoleniach w Centrum Szkoleniowym w Komornikach, szkoleniach bezpośrednio u klienta oraz przez dedykowaną aplikację learningową. – *Widzimy, że potrzeby szkoleniowe rosną i odbieramy coraz więcej sygnałów o chęci poszerzenia wiedzy przez naszych klientów. Chcemy pozostać jednym z liderów w tym obszarze* – deklaruje **Modzelewski**.

źródło: stock.adobe.com/Vadimalekandr



Ilustracja 1. Przekazywanie wiedzy w praktyce – tam gdzie szkolnictwo zawodowe nie działa, uczą mistrzowie.

SPECTRAL ENERGY SAVING

SZYBKOŚĆ I WYMIERNE OSZCZĘDNOŚCI
ENERGII ORAZ CZASU PRACY

WYSOKIE
RACHUNKI?
PŁAĆ DO
52%
MNIJ!



ENERGY SAVING

52% MNIEJ KOSZTÓW ENERGII



MONEY SAVING

38% MNIEJ KOSZTÓW PRACY

Wartości 52% i 38% odnoszą się do porównania z tradycyjną technologią lakierniczą.



UNDER 375-00
Podkład wypetniający
AIR DRY -
szybkoschnący,
bez wygrzewania,
bardzo silnie
wypetniający



UNDER 00-RACE
Podkład
wypetniający -
szlifowanie już
po 20 minutach
bez wygrzewania



UNDER 385-00
Podkład epoksydowy
- aplikacja
szpachłówki
poliestrowej już
po 30 minutach



WAVE 2.0
Nowoczesny system
wodorozcieńczalnych
lakierów bazowych
- szybka i łatwa
aplikacja



KLAR 545-00
Lakier bezbarwny
o skróconym czasie
i temperaturze
wygrzewania:
15min./74°C



KLAR 565-00
Bezbarwny lakier
akrylowy -
ekstremalnie szybki,
energooszczędny

SPECTRAL ENERGY SAVING to pakiet produktów lakierniczych zaprojektowany z myślą o nowoczesnych warsztatach, które chcą realnie obniżyć koszty eksploatacji, skrócić czas pracy i zmniejszyć zużycie energii – bez kompromisów w jakości naprawy.



Wdrożenie aplikacji learningowej jako jednego z kanałów edukacji to istotny krok – pozwala dotrzeć do lakierników tam, gdzie oni są, bez konieczności blokowania dnia pracy na wyjazd do centrum szkoleniowego. To kierunek, który może realnie zwiększyć przepustowość edukacji branżowej, szczególnie w segmencie małych i średnich warsztatów. Pozostaje jednak pytanie systemowe: czy oferta szkoleniowa producentów, nawet jeśli rozbudowywana, jest w stanie zastąpić to, czego brakuje u źródła – czyli szkolnictwa zawodowego?

BASF wprost wskazuje, że lakiernicze szkolnictwo zawodowe w Polsce praktycznie nie istnieje. Oznacza to, że edukacja rynku jest w rękach podmiotów komercyjnych, które mają w niej własny interes biznesowy. To niekoniecznie problem – producenci materiałów lakierniczych są zazwyczaj najlepiej zorientowani w aktualnym stanie technologii – ale rodzi pytanie o dostępność wiedzy dla tych warsztatów, które z żadnym konkretnym dostawcą nie utrzymują bliskiej relacji.

UBEZPIECZYCIELE: NIEWIDOCZNA ŚCIANA

Jeśli jeden czynnik zasługuje na miano strukturalnego hamulca transformacji polskiego lakiernictwa naprawczego, to jest nim model rozliczeń między warsztatami a towarzystwami ubezpieczeniowymi. Temat pojawia się w rozmowach z praktykami branży tak konsekwentnie, że nie sposób uznać go za przypadkowy – ani za narzekanie jednostki.

Właściciel warsztatu, z którym rozmawialiśmy, przytacza konkretne dane. Stawka roboczogodziny za naprawę z OC w jego lakierni wynosi ok. 80 zł netto. Za naprawę z AC – do 140 zł netto. Tymczasem ten sam warsztat realizuje naprawy dla kontrahenta zagranicznego, operując na kosztorysach z systemu Audatex opracowanych w Niemczech. Naprawa Volkswagena Golfa z 2024 r., wyceniona w tym samym systemie, wynosi tam 10 000 euro. W Polsce – 10 000 złotych.

Roboczogodzina lakiernicza po stronie niemieckiej wynosi: 180–280 euro. Po stronie polskiej: 80–140 złotych.

Różnica wynosi od ośmiu do kilkunastu razy. – *Obecny system Audatex i towarzystwa ubezpieczeniowe tak obcinają koszty, żeby koniecznie zmieścić się w pewnych ramach, że my – wykonawcy tych usług – jesteśmy zmuszeni do maksymalnego obniżania kosztów absolutnie na wszystkim. Czyli musimy używać najtańszych produktów, co wiąże się z tym, że są one też jakościowo najgorsze – komentuje nasz rozmówca. I dodaje: – Na pytanie, czy stawki ubezpieczycieli uwzględniają specyfikę systemów wodorozcieńczalnych, odpowiedź jest prosta: absolutnie nie. Jest jedna cena za polakierowanie danego elementu i koniec.*

Tomasz Renik z Audatex wyjaśnia mechanizm działania systemu: – *Audatex opiera się na uśrednionych danych rynkowych i uwzględnia wyłącznie materiały lakiernicze dopuszczone do obrotu, czyli wodorozcieńczalne. Niższe stawki roboczogodzin w Polsce względem Europy Zachodniej wynikają z niższych kosztów pracy, presji ubezpieczycieli i konkurencji rynkowej. System umożliwia jednak indywidualne dostosowanie stawek przez warsztaty.*

To ważne rozróżnienie: system kosztorysowy **Audatex** sam w sobie nie stanowi trudności – oferuje narzędzia do indywidualizacji wycen. Kwestia dotyczy tego, w jaki sposób z tych narzędzi korzystają – lub nie korzystają – towarzystwa ubezpieczeniowe.

Obserwacje z dystrybucji materiałów lakierniczych potwierdzają tę diagnozę. **Aleksander Terelak**, prezes firmy **NTS** wskazuje: – *Warsztaty mniejsze, których stawki za roboczogodzinę są sporo niższe niż przewidziane dla dużych podmiotów, odczuwają presję finansową szczególnie dotkliwie. W ich przypadku bardziej liczy się koszt materiału oraz koszt mediów potrzebnych do poprawnej aplikacji i suszenia lakierów wodnych niż presja legislacyjna.*

Reakcja rynku na tę presję jest już widoczna: właściciel warsztatu relacjonuje, że środowisko niezależnych lakierników, w którym funkcjonuje, poważnie rozważa masowe wypowiedzanie umów towarzystwom ubezpieczeniowym, jeśli stawki się nie zmienią. To sygnał, który trudno zignorować – nawet jeśli jego realizacja pozostaje na razie w sferze deklaracji.

Redakcja zwróciła się do PZU SA z prośbą o komentarz do kwestii polityki stawkowej i jej wpływu na możliwości modernizacyjne warsztatów. Do momentu zamknięcia numeru firma nie odpowiedziała na zadane pytania.

REGULACJE: PRAWO, KTÓRE NIE BOLI

Dyrektywa VOC – ograniczająca emisję lotnych związków organicznych w procesach lakierniczych – jest obowiązującym prawem, które formalnie dotyczy każdej polskiej lakierni. W teorii stanowi jeden z najsilniejszych bodźców do przejścia na systemy niskoemisyjne, czyli przede wszystkim wodorozcieńczalne. W praktyce – jak wynika z rozmów z uczestnikami rynku –



źródło: stock.adobe.com/Andrii

Ilustracja 2. Precyzja odwzorowania koloru to jeden z największych atutów systemów wodorozcieńczalnych.

bodźcem tym jest w dużej mierze tylko na papierze.

Właściciel warsztatu, z którym rozmawialiśmy, opisuje kontrolę środowiskową, której był poddany: – *Przyjechała kontrola, narzucili nam badanie emisji, za które musieliśmy zapłacić, i dane wystąpić do Urzędu Marszałkowskiego. Wynik był pozytywny – mamy kabinę lakierniczą dobrej firmy i dobrej jakości filtry. Lakierujemy na konwencji. Kontrolujący zapytał, na jakich lakierach pracujemy, kazał dostarczyć karty produktów – i zaakceptował.*

Na pytanie o przepisy środowiskowe, które mogłyby skłaniać do zmiany systemu, odpowiedź jest jednoznaczna: „Nic o takich przepisach nie wiem”.

Aleksander Terelak potwierdza, że ta sytuacja nie jest wyjątkiem, lecz regułą w segmencie mniejszych podmiotów:

– *W przypadku dużych warsztatów presja regulacyjna odgrywa znaczącą rolę. Inaczej sytuacja wygląda dla warsztatów mniejszych – tam presja legislacyjna ma mniejsze znaczenie. Dochodzi do tego fakt małej ilości kontroli przeprowadzanych w mniejszych warsztatach.*

Mechanizm jest prosty: dobrze wyposażona kabina lakiernicza z odpowiednią filtracją może zdać kontrolę niezależnie od rodzaju stosowanego systemu, o ile emisja mieści się w normie. Dla małego warsztatu to nie jest problem – bo kontroli albo nie ma, albo nie jest surowa. W efekcie regulator – jeden z potencjalnie najsilniejszych motorów transformacji – w praktyce nie pełni tej roli wobec segmentu, który najbardziej potrzebuje impulsu do zmiany.

KTO NAPRAWDĘ HAMUJE? MAPA ODPOWIEDZIALNOŚCI

Po zebraniu wszystkich głosów obraz układa się w spójną, choć niekomfortową całość. Transformacja polskiego lakiernictwa naprawczego w kierunku systemów wodorozcieńczalnych jest procesem realnym – ale nierównomiernym, niesynchronicznym i nie tak szybkim, jak sugerowałyby dostępność technologii oraz wymogi regulacyjne.

Technologia przestała być barierą. Producenci – od firmy **Novol**, przez **PPG** oraz **BASF**, po mniejsze podmioty – mają w ofercie systemy dostosowane do różnych skal działalności i różnych budżetów. Systemy wodne stały się prostsze w aplikacji, mniej wymagające sprzętowo i coraz bardziej dostępne cenowo. To postępek, który trudno kwestionować.

Edukacja jest wąskim gardłem, ale niejedyną zaporą. Szkolenia są dostępne, choć nie zawsze równie łatwo osiągalne dla wszystkich. Brak systemowego szkolnictwa zawodowego to luka, którą producenci starają się wypeł-



źródło: stock.adobe.com/lshat

Ilustracja 3. Właściwy dobór maski i odzieży ochronnej to podstawa – niezależnie od stosowanego systemu lakierniczego.

niać we własnym zakresie – z rosnącą skutecznością, ale wciąż na zasadach komercyjnych. Regulacje istnieją, ale nie działają. Prawo formalnie stymuluje zmianę, jednak brak konsekwentnej egzekucji wobec małych podmiotów odbiera regulacjom ich siłę napędową. Warsztat, który nie jest kontrolowany i który nie odczuwa żadnego ryzyka z tytułu stosowania systemu konwencjonalnego, nie ma regulacyjnego powodu do zmiany.

Model rozliczeń ubezpieczeniowych jest fundamentalnym hamulcem. To tutaj koncentruje się większość barier opisanych w tym materiale. Stawki roboczo-godziny, które nie uwzględniają realiów kosztowych pracy z droższym materiałem, skutecznie eliminują ekonomiczny sens konwersji dla niezależnego warsztatu.

Kosztorysowanie, które nie rozróżnia systemów lakierniczych pod kątem kosztu materiału, sprawia, że droższy produkt nie przekłada się na wyższą wycenę naprawy. W efekcie warsztat, który chciałby pracować lepiej, jest finansowo karany za tę ambicję.

Piotr Modzelewski z firmy **Novol** ma rację, mówiąc o zmieniającym się podejściu rynku – i obserwacja o zmianach pokoleniowych w lakierniach jest trafna. Ale zmiany pokoleniowe nie zmieniają rachunku ekonomicznego.

Dopóki model finansowania napraw powypadkowych nie stworzy przestrzeni na wyższy koszt materiału, transformacja będzie postępować tylko tam, gdzie warsztat ma inne źródła przychodów niż naprawy z OC czy AC – czyli w segmentach, które nie są atrakcyjne ekonomicznie.

Transformacja rynku nie potrzebuje kolejnych argumentów za technologią wodną. Potrzebuje czegoś znacznie trudniejszego do osiągnięcia: zmiany modelu, w którym jakość naprawy jest wyceniana adekwatnie do jej realnego kosztu. Bez tego nawet najlepsza technologia pozostanie przywilejem nielicznych. ©



źródło: stock.adobe.com/ryna

Elektromobilność

Lakierowanie pojazdów hybrydowych i elektrycznych – te same lakiery, zupełnie inne wyzwania

e-mobility

Dynamiczny wzrost liczby pojazdów hybrydowych i elektrycznych w europejskim parku samochodowym przekłada się bezpośrednio na praktykę napraw blacharsko-lakierniczych. Według danych Europejskiej Agencji Środowiska (European Environment Agency – EEA) liczba nowych rejestracji samochodów elektrycznych typu BEV (battery electric vehicle) i PHEV (plug-in hybrid electric vehicle) w UE-27 wzrosła z ok. 600 szt. w 2010 r. do 1 mln szt. w 2020 r. Natomiast w 2023 r. osiągnęła 2,4 mln szt., nieznacznie spadając do ok. 2,2 mln szt. w 2024 r.

Janusz Cebulski, Dorota Pasek, Wioletta Cebulska

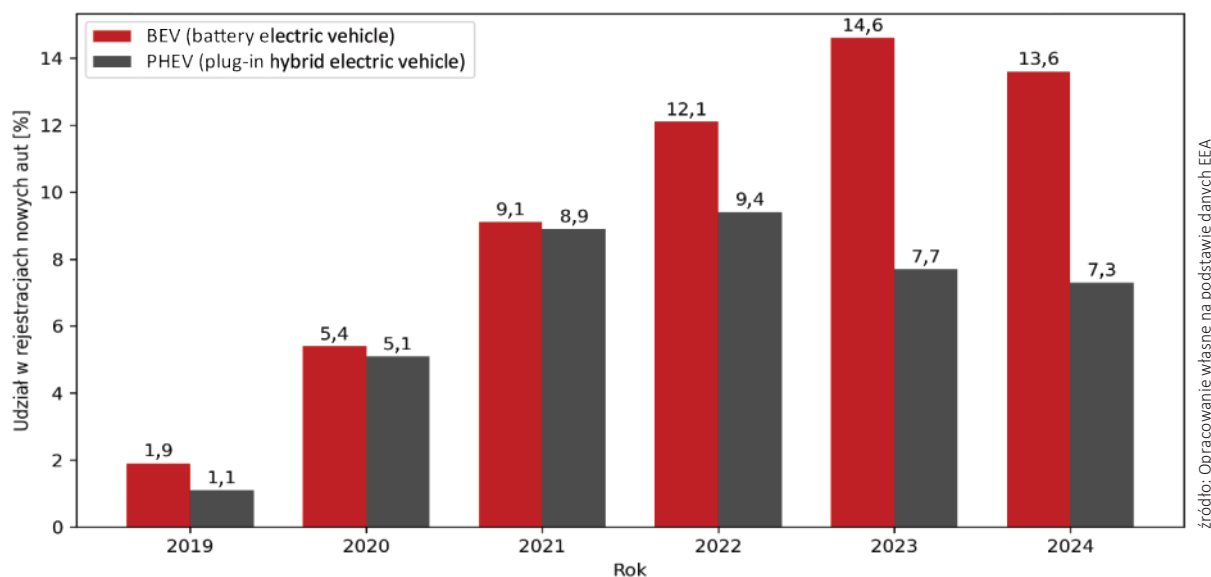
Rozwój elektromobilności powoduje, że do warsztatów blacharsko-lakierniczych coraz częściej trafiają pojazdy hybrydowe i elektryczne. Trend ten jest konsekwencją m.in. polityki klimatycznej UE i zaostrzania wymagań emisyjnych dla flot nowych pojazdów. Regulacja (UE) 2019/631 ustanawia docelowe poziomy emisji dwutlenku węgla (CO₂) dla nowych samochodów. Z kolei zmiana wprowadzona regulacją (UE) 2023/851 wzmacnia proces redukcji i docelowo prowadzi do wymogu zerowej emisji flotowej dla nowych samochodów od 2035 r. Z punktu widzenia technologii powłok lakierniczych nie nastąpiła rewolucja – stosowane systemy lakiernicze, materiały i proces aplikacji pozostają zasadniczo takie same jak w pojazdach spalinowych. Różnice ujawniają się jednak na poziomie organizacji pracy, bezpieczeństwa i procedur towarzyszących naprawie.

Pojazdy hybrydowe i elektryczne wyposażone są w układy wysokonapięciowe, rozbudowane systemy zarządzania energią oraz baterie trakcyjne zlokalizowane najczęściej w obrębie podłogi pojazdu. Elementy te wprowadzają dodatkowe wymagania, które dotyczą kwalifikacji personelu, sposobu przygotowania pojazdu do naprawy i organizacji

stanowiska pracy. W wielu przypadkach przed rozpoczęciem prac blacharsko-lakierniczych konieczne jest przeprowadzenie określonych czynności, które są związane z dezaktywacją układu wysokiego napięcia i wyznaczeniem stref bezpieczeństwa.

Odrębne wyzwania dotyczą również samego procesu lakierowania. Ograniczenia temperaturowe, konieczność zabezpieczenia elementów instalacji wysokiego napięcia (*high voltage* – HV), obecność czujników systemów wspomagania kierowcy oraz specyfika materiałów konstrukcyjnych wpływają na czas realizacji naprawy i jej koszt. W praktyce oznacza to, że chociaż stosowane systemy lakiernicze pozostają w dużej mierze zbliżone, procedura naprawy pojazdu elektrycznego lub hybrydowego znacząco różni się od naprawy pojazdu spalinowego.

Celem niniejszego artykułu jest zatem wskazanie kluczowych różnic w procedurach napraw blacharsko-lakierniczych pojazdów spalinowych, hybrydowych i elektrycznych – ze szczególnym uwzględnieniem wymagań, które dotyczą uprawnień personelu, organizacji warsztatu oraz wpływu tych czynników na technologię, czas i koszty lakierowania.



Ilustracja 1. Udział pojazdów BEV i PHEV w nowych rejestracjach w Unii Europejskiej w latach 2019–2024.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE KWALIFIKACJI PERSONELU

W przypadku pojazdów spalinowych realizacja napraw blacharsko-lakierniczych nie wymaga spełnienia szczególnych wymagań formalnych w zakresie uprawnień elektrycznych. Kluczowe znaczenie mają kwalifikacje zawodowe i znajomość technologii napraw producenta. Odmienne kształtuje się sytuacja w odniesieniu do pojazdów hybrydowych i elektrycznych, wyposażonych w układy HV, których napięcie robocze przekracza wartości graniczne określone w normach bezpieczeństwa, czyli ≥ 60 V dla prądu stałego (*direct current* – DC) lub ≥ 30 V dla prądu zmiennego (*alternating current* – AC). W takim przypadku pojazd traktowany jest jako urządzenie elektryczne w rozumieniu przepisów dotyczących eksploatacji instalacji elektroenergetycznych.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50110-1 wszelkie prace w pobliżu urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby, które mają odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenie w zakresie zagrożeń elektrycznych. W praktyce warsztatowej oznacza to konieczność:

- posiadania przez pracowników uprawnień SEP (Stowarzyszenie Elektryków Polskich) w zakresie eksploatacji urządzeń elektrycznych,
- ukończenia szkoleń dedykowanych dla pojazdów elektrycznych i hybrydowych,
- znajomości procedur dezaktywacji układów wysokiego napięcia.

Dodatkowo w normie ISO 6469-3 określono wymagania bezpieczeństwa dla pojazdów elektrycznych, wskazując na konieczność stosowania procedur, które zapewniają brak napięcia w trakcie prac serwisowych. W konsekwencji pracownik bez kwalifikacji HV nie może wykonywać czynności w obszarze potencjalnego oddziaływania napięcia, przygotowanie pojazdu do naprawy (procedura „make safe”) musi wykonać osoba uprawniona, a część operacji blacharskich i demontażowych wymaga nadzoru technika HV.

Warto podkreślić, że zgodnie z wytycznymi producentów pojazdów i organizacji branżowych (np. I-CAR) niespełnienie powyższych wymagań nie tylko narusza zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (bhp), ale też może skutkować utratą gwarancji producenta i odpowiedzialnością cywilną warsztatu.

ORGANIZACJA WARSZTATU I STREFY BEZPIECZEŃSTWA

Wprowadzenie pojazdów hybrydowych i elektrycznych do praktyki napraw blacharsko-lakierniczych wymusza istotne zmiany w organizacji pracy warsztatu. W przeciwieństwie do pojazdów spalinowych, w których standardowe procedury bhp są wystarczające, obecność układów wysokiego napięcia wymaga wdrożenia dodatkowych środków organizacyjnych i technicznych, zbliżonych do stosowanych w eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50110-1 prace prowadzone w pobliżu urządzeń elektrycznych powinny być realizowane w sposób, który ogranicza ryzyko porażenia prądem i dostęp osób nieuprawnionych. W praktyce warsztatowej przekłada się to na konieczność wydzielenia stref pracy przy pojazdach wyposażonych w układy wysokiego napięcia, ich odpowiedniego oznakowania i wprowadzenia procedur kontroli dostępu. Strefy te – choć funkcjonują w obrębie typowego zakładu naprawczego – powinny być traktowane analogicznie jak obszary pracy przy instalacjach elektroenergetycznych. Oznacza to konieczność ich fizycznego wydzielenia i nadzoru przez personel, który ma odpowiednie kwalifikacje.

Kluczowym elementem organizacji procesu naprawy jest przygotowanie pojazdu do pracy poprzez przeprowadzenie procedury dezaktywacji układu wysokiego napięcia, określanej w praktyce jako procedura „make safe”. Obejmuje ona odłączenie źródła energii, zabezpieczenie przed przypadkowym ponownym załączeniem i weryfikację braku napięcia przy użyciu odpowiednich przyrządów pomiarowych.

Wymóg potwierdzenia stanu beznapięciowego przed rozpoczęciem prac wynika bezpośrednio z zapisów PN-EN 50110-1 i stanowi podstawowy warunek dopuszczenia pojazdu do dalszych czynności naprawczych. Uzupełniająco w normie ISO 6469-3 wskazano, że konstrukcja pojazdu elektrycznego powinna umożliwiać bezpieczne odłączenie źródła energii w warunkach serwisowych, co podkreśla systemowy charakter tego zagadnienia.

Szczególne wyzwania organizacyjne pojawiają się w przypadku pojazdów, w których doszło do uszkodzenia baterii

trakcyjnej. Ryzyko niekontrolowanego wzrostu temperatury (tzw. *thermal runaway*), emisji gazów i opóźnionego zapłonu sprawia, że konieczne jest wdrożenie procedur, które obejmują wydzielenie miejsc składowania takich pojazdów (często poza główną halą warsztatową), a także zapewnienie odpowiednich warunków monitorowania i zabezpieczenia przeciwpożarowego. Wytyczne branżowe, w tym opracowania organizacji takich jak I-CAR czy Thatcham Research, wskazują na konieczność zachowania bezpiecznych odległości i obserwacji pojazdu przez określony czas po zdarzeniu.

Wprowadzenie opisanych rozwiązań wpływa bezpośrednio na organizację całego procesu naprawy. Konieczność zaangażowania personelu z uprawnieniami do pracy przy urządzeniach wysokiego napięcia, przeprowadzenia procedur zabezpieczających oraz ograniczenia dostępu do stanowiska powoduje, że wzrasta stopień sformalizowania prac i wydłuża się etap przygotowawczy. W praktyce warsztatowej oznacza to konieczność ścisłego planowania kolejności operacji i koordynowania działań między zespołami, co stanowi istotną różnicę w stosunku do napraw pojazdów spalinowych.

SPECYFIKA PROCESU LAKIEROWANIA ORAZ WPŁYW NA CZAS I KOSZTY NAPRAWY

Mimo że nie ma zasadniczych różnic w zakresie stosowanych systemów lakierniczych, proces napraw blacharsko-lakierniczych pojazdów hybrydowych i elektrycznych ulega istotnym modyfikacjom, które wynikają z ograniczeń technologicznych i konstrukcyjnych oraz z wymagań bezpieczeństwa. Jak wskazano wcześniej, same materiały lakiernicze pozostają zasadniczo niezmienione, natomiast zmienia się kontekst ich aplikacji. Podstawowym czynnikiem, który wpływa na przebieg procesu lakierowania, są ograniczenia temperaturowe wynikające z obecności baterii trakcyjnej.

W przypadku pojazdów elektrycznych producenci określają maksymalne dopuszczalne temperatury procesu suszenia, najczęściej wynoszące ok. 50°C (choć w niektórych przypadkach wartości te mogą być jeszcze niższe). Skutkuje to wydłużeniem procesu utwardzania powłok lakierniczych. Ograniczenie to wynika z wrażliwości baterii trakcyjnych i układów elektronicznych na działanie podwyższonej temperatury, która w standardowych procesach lakierniczych może osiągać 60–80°C. Konsekwencją

jest konieczność stosowania materiałów niskotemperaturowych i modyfikacja parametrów procesu technologicznego.

W praktyce warsztatowej ograniczenia temperaturowe doprowadziły do rozwoju technologii lakierniczych dedykowanych pojazdom elektrycznym, w tym systemów niskotemperaturowych i metod utwardzania z wykorzystaniem promieniowania podczerwonego lub UV. Rozwiązania te pozwalają na skrócenie czasu procesu przy jednoczesnym ograniczeniu obciążenia termicznego elementów pojazdu. Dodatkowym elementem jest konieczność zabezpieczenia komponentów układu HV i systemów elektronicznych. Dotyczy to zarówno przewodów HV, jak i elementów sterujących oraz czujników systemów wspomaganie kierowcy (*Advanced Driver Assistance Systems – ADAS*). Obecność tych systemów w nowoczesnych pojazdach powoduje konieczność zachowania ścisłej kontroli grubości powłoki lakierniczej i często wymaga przeprowadzenia kalibracji po zakończeniu naprawy.

Z technologicznego punktu widzenia istotne znaczenie ma również rosnący udział materiałów lekkich, takich jak aluminium czy kompozyty. Materiały te wymagają odmiennego przygotowania powierzchni i bardziej restrykcyjnych warunków prowadzenia procesu, co zwiększa jego złożoność. Wszystkie wymienione czynniki przekładają się bezpośrednio na czas i koszt realizacji naprawy. Analizy branżowe wskazują, że naprawy pojazdów elektrycznych wymagają średnio dodatkowych operacji technologicznych, w tym dezaktywacji układów wysokiego napięcia oraz procedur diagnostycznych i kalibracyjnych. Skutkuje to wydłużeniem czasu naprawy oraz wzrostem kosztów robocizny.

W praktyce czas realizacji naprawy może być dłuższy o kilka godzin roboczych oraz nawet o kilka dni w ujęciu całkowitego cyklu naprawy. Badania rynkowe wskazują również, że całkowity koszt napraw pojazdów elektrycznych jest średnio wyższy o ok. 20–30% w porównaniu z pojazdami spalinowymi – głównie ze względu na wyższe koszty części i większy udział operacji dodatkowych. W niektórych przypadkach różnice te mogą być jeszcze większe, szczególnie w sytuacji uszkodzeń elementów związanych z układem wysokiego napięcia.

Żeby zapewnić porównywalność analizowanych przypadków, autorzy niniejszego artykułu przyjęli model naprawy,

Tabela 1. Modelowe zestawienie czasu operacji technologicznych przy lakierowaniu jednego elementu nadwozia.

Etap procesu	Pojazd spalinowy	Pojazd hybrydowy	Pojazd elektryczny
Przyjęcie pojazdu i diagnostyka wstępna	0,5–0,8 h	0,8–1,2 h	1,0–1,5 h
Demontaż elementu / przygotowanie	1,0–1,5 h	1,5–2,0 h	1,5–2,5 h
Dezaktywacja układu wysokiego napięcia („make safe”)	–	0,3–0,6 h	0,8–1,2 h
Przygotowanie powierzchni (szlifowanie, odtłuszczenie)	1,5–2,5 h	1,5–2,5 h	1,5–2,5 h
Aplikacja powłok lakierniczych	1,0–1,5 h	1,0–1,5 h	1,0–1,5 h
Suszenie / wygrzewanie	1,0–1,5 h	1,5–2,0 h	2,0–2,5 h
Montaż końcowy	1,0–1,5 h	1,5–2,0 h	1,5–2,5 h
Diagnostyka końcowa i kalibracja systemów ADAS (<i>Advanced Driver Assistance Systems</i>) – jeśli dotyczy	0,2–0,8 h	0,5–1,5 h	0,8–2,0 h
Łączny czas roboczy	7,0–10,0 h	9,0–13,0 h	11,0–15,0 h

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 2. Przykładowe stawki i koszty operacyjne w naprawach lakierniczych.

Parametr	Wartość
Robocizogodzina – prace blacharsko-lakiernicze	120–180 PLN
Robocizogodzina – prace specjalistyczne (układy wysokiego napięcia – HV, diagnostyka)	180–300 PLN
Kalibracja systemów ADAS (<i>Advanced Driver Assistance Systems</i>)	300–800 PLN
Dodatkowe operacje związane z układami HV	200–600 PLN

źródło: Opracowanie własne

który obejmuje lakierowanie pojedynczego elementu nadwozia (np. drzwi lub błotnika), bez konieczności prowadzenia rozległych prac blacharskich. Takie podejście odpowiada standardowym operacjom uwzględnianym w systemach kosztorysowych (np. Audatex, Eurotax) i pozwala na ograniczenie wpływu zmiennych, które są związane z rozległością uszkodzeń. Zestawienie opracowano na podstawie danych branżowych (m.in. CCC Intelligent Solutions, Solera/Audatex, Thatcham Research) i obserwacji procesów warsztatowych.

Zestawienie przedstawione w tabeli 1 ma charakter modelowy oraz zostało opracowane na podstawie danych branżowych oraz praktyki warsztatowej. Rzeczywiste wartości mogą różnić się w zależności od konstrukcji pojazdu, lokalizacji uszkodzenia oraz technologii producenta, jednak zaprezentowane zakresy odzwierciedlają aktualne tendencje rynkowe. Przyjęcie modelu naprawy, który obejmuje pojedynczy element nadwozia, pozwala na jednoznaczne porównanie wpływu technologii pojazdu na czas realizacji prac. Uzyskane wyniki wskazują, że nawet w przypadku relatywnie prostych operacji lakierniczych pojazdy hybrydowe i elektryczne wymagają dodatkowych czynności technologicznych, co skutkuje wydłużeniem czasu naprawy o ok. 20–40% w stosunku do pojazdów spalinowych.

Należy podkreślić, że konieczność przeprowadzenia kalibracji systemów wspomaganie kierowcy (ADAS) nie jest ograniczona wyłącznie do pojazdów elektrycznych. W ich przypadku jednak – ze względu na większy stopień integracji systemów elektronicznych i częstsze występowanie zaawansowanych układów wspomaganie – operacje te realizowane są częściej, a także bardziej wpływają na całkowity czas oraz koszt naprawy. W szczególności dotyczy to elementów nadwozia, w których zlokalizowane są czujniki radarowe lub kamery (np. nakładki zderzaka, szyby, słupki A), w których przypadku zmiana geometrii lub właściwości powłoki lakierniczej może wpływać na poprawność działania systemów.

Analiza czasu realizacji poszczególnych etapów procesu wskazuje, że w pojazdach hybrydowych i elektrycznych dochodzi do zwiększenia liczby operacji oraz ich złożoności. Z punktu widzenia kalkulacji naprawy oznacza to nie tylko wzrost liczby robocizogodzin, ale również zmianę struktury kosztów, która wynika z udziału prac specjalistycznych i dodatkowych operacji technologicznych.

Przedstawione wartości mają charakter orientacyjny i odzwierciedlają typowe stawki, które są stosowane w warsztatach naprawczych w Polsce i Europie Środkowej. Rzeczywiste koszty mogą różnić się w zależności od regionu, poziomu wyposażenia warsztatu, autoryzacji producenta i zakresu realizowanych prac. Przedstawione wartości stawek robocizogodzin i kosztów operacyjnych opracowa-

no na podstawie analizy danych rynkowych oraz informacji, które pochodzą z systemów kosztorysowych stosowanych w branży napraw pojazdów (m.in. Audatex, Eurotax, DAT), a także raportów organizacji branżowych (Solera, CCC Intelligent Solutions, Thatcham Research).

PODSUMOWANIE

Naprawy blacharsko-lakiernicze pojazdów hybrydowych i elektrycznych, mimo że stosowane są w nich analogiczne systemy lakiernicze, charakteryzują się odmiennymi wymaganiami technologicznymi oraz organizacyjnymi. Kluczowe znaczenie mają ograniczenia temperaturowe procesu, konieczność pracy przy układach wysokiego napięcia, a także zwiększony udział operacji diagnostycznych i kalibracyjnych. W efekcie proces naprawy ulega wydłużeniu, a jego koszt wzrasta – co wynika zarówno z większej liczby operacji technologicznych, jak i konieczności zaangażowania personelu o specjalistycznych kwalifikacjach. Uwzględnienie tych czynników jest niezbędne do prawidłowej organizacji procesu naprawy i jego rzetelnej kalkulacji.

Obecnie jednak, wraz z dynamicznym wzrostem udziału pojazdów zelektryfikowanych w rynku, obserwuje się wyraźny rozwój technologii powłokowych dedykowanych tej grupie pojazdów. Dotyczy to w szczególności systemów niskotemperaturowych, materiałów o skróconym czasie utwardzania, a także technologii, które ograniczają wpływ procesu lakierniczego na komponenty układów wysokiego napięcia i baterii trakcyjnych. ©

Artykuł został przygotowany przez ekspertów ze Stowarzyszenia Rzeczników Motoryzacyjnych i Maszynowych oraz Biegłych **POLEKSMOT**. Członkowie Stowarzyszenia stanowią grupę specjalistów w dziedzinach związanych z motoryzacją, budową oraz eksploatacją maszyn i urządzeń, a także szeroko rozumianą inżynierią materiałową. Więcej informacji o Stowarzyszeniu można znaleźć na stronie: poleksmot.pl.

POLEKSMOT



LITERATURA:

- <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/new-registrations-of-electric-vehicles>, dostęp: 11.02.2026
- <https://www.businesswire.com/news/home/20231115820568/en/Groundbreaking-Global-EV-Repair-Cost-Research-Unveils-29-Higher-Overall-EV-vs.-ICE-Repair-Costs-in-Side-by-side-Model-Comparison>, dostęp: 02.04.2026
- <https://www.evengineeringonline.com/how-does-ev-repair-differ-from-an-ice-vehicle/>, dostęp: 08.04.2026
- PN-EN 50110-1: Eksploatacja urządzeń elektrycznych
- ISO 6469-3: Electric vehicles – Safety specifications
- CCC Intelligent Solutions – Crash Course Report
- Thatcham Research – Repair Cost Analysis Reports
- Materiały szkoleniowe I-CAR dotyczące napraw pojazdów EV



Materiały i techniki lakiernicze

Szlifowanie bez kompromisów – fundament każdego dobrego lakierowania

W lakierni panuje niepisana zasada: lakier jest tylko tak dobry, jak podłoże, na którym leży. Można mieć najlepszy materiał, precyzyjny pistolet i kabinę za pół miliona złotych – jeśli szlifowanie zostało wykonane niedbale, prędzej czy później lakier o tym przypomni. Rysa szlifierska przebijająca przez lakier bezbarwny (*clearcoat*), delaminacja przy krawędzi panelu, kraterzy w gotowej powłoce – to nie przypadki. To przewidywalne konsekwencje błędów popełnionych na długo przed wejściem auta do kabiny.

Redakcja „autoEXPERTa”

Zanim sięgniesz po maszynę, zrób jedno: przeczytaj kartę naprawy i sprawdź, czy zakres prac jest kompletny. Brzmi banalnie? Może. Ale blacharze wiedzą, że nie każde uszkodzenie jest od razu widoczne – zwłaszcza gdy auto wchodzi do lakierni brudne. Nieoczyszczona powierzchnia to mapa, której nie da się odczytać. Klej po naklejkach, resztki masy uszczelniającej, woskowanie sprzed naprawy – to wszystko potrafi skutecznie zamaskować zarysowania, wgniecenia czy ślady korozji, którymi należy się zająć, zanim w ogóle weźmiesz papier ścierny.

W dobrze prowadzonej lakierni obowiązuje prosta reguła: czyszczenie zawsze poprzedza szlifowanie. Zawsze i bez wyjątków. Powód jest czysto techniczny – jeśli zaczniesz szlifować nieczysty panel, materiał ścierny zetrze zanieczyszczenia i wciśnie je głębiej w strukturę powłoki. Późniejsza aplikacja podkładu, bazy czy lakieru bezbarwnego na tak przygotowane podłoże skończy się rybimi

oczkami (*fisheye*), utratą połysku albo – w najgorszym scenariuszu – delaminacją.

METODA DWÓCH ŚCIEREK

Standardem w profesjonalnych lakierniach jest tzw. technika dwóch ścierek: pierwsza, nasączona rozpuszczalnikiem odtłuszczającym, zmywa zanieczyszczenia z powierzchni; druga, sucha, zbiera je, zanim zdążą wyschnąć z powrotem na panel. Sekwencja jest kluczowa – wilgotna ścierka myje, sucha odbiera. Jeśli używasz tylko jednej ściereki, w najlepszym razie rozsmarowujesz brud, zamiast go usunąć.

Wiele warsztatów opiera się wyłącznie na odtłuszczaczu, pomijając wcześniejsze mycie wodą z szamponem. To błąd. Woda z detergentem skutecznie usuwa powierzchniowe zanieczyszczenia organiczne – pyły drogowe, resztki wosku, tłuszcze z rąk technika. Odtłuszczacz „robi robotę” na ostatniej mili, nie na całej trasie. Warsztaty, które myją auto przed każdą naprawą – w tym przed wstępną wyceną i rozbiórką – konsekwentnie otrzymują czystsze efekty końcowe. To nie jest przypadek.

Osobną kwestią jest czyszczenie szpachli. Świeżo nałożoną i utwardzoną szpachlę należy najpierw przedmuchać sprężonym powietrzem, usuwając pył i okruchy, a następnie przetrzeć preparatem wodorocieńczalnym ruchem okrężnym – natychmiast po nałożeniu zdjęć wilgoć sprężonym powietrzem. Szpachla jest porowata i chłonie wodę jak gąbka. Wilgoć zamknięta pod podkładem to pewna bomba zegarowa – pęcherze i delaminacje gwarantowane.

DOBÓR ZIARNISTOŚCI – LOGIKA GRADACJI

Jednym z najczęstszych błędów, jakie można zaobserwować w lakierni, jest przypadkowy dobór papierów ściernych. Jedni zaczynają od 180, drudzy od 400, a potem zastanawiają się, czemu podkład nie leży równo. Gradacja ziarnistości to nie kwestia przyzwyczajenia – to logiczna sekwencja, w której każdy krok ma swój cel.

Przy obróbce szpachli przed aplikacją podkładu dobrym punktem startowym jest papier 220–240. Ten zakres pozwala sprawnie opracować krawędzie piórkowania istniejącej powłoki i przygotować szpachlę do pokrycia surfacerem. Zbyt drobne ziarno na tym etapie będzie się zapychać i nie pozwoli uzyskać

LISTA KONTROLNA ETAPÓW SZLIFOWANIA

Przed szlifowaniem:

- Mycie pojazdu wodą z szamponem
- Czyszczenie metodą dwóch ścierek (ścierka z odtłuszczaczem + sucha)
- Inspekcja i weryfikacja zakresu naprawy z kartą roboczą

Szpachla:

- Odpylenie sprężonym powietrzem
- Przetarcie preparatem wodorocieńczalnym + natychmiastowe osuszenie
- Piórkowanie krawędzi powłoki: papier 220–240

Podkład surfacerowy:

- Szlifowanie: 240 → 320 → 400 → 600
- Inspekcja krawędzi podkładu – brak schodków i twardych przejść
- Sprawdzenie pod kątem porów i głębokich rys

Panele lakierowane i do wtapiania:

- Czyszczenie przed szlifowaniem
- Dobór ziarnistości zgodny z wytycznymi producenta lakieru
- Inspekcja przyczepności mechanicznej

Przed kabiną:

- Finalne przedmuchiwanie sprężonym powietrzem
- Wizualna kontrola całości
- Kompletnie maskowanie: gotowość do natrysku w ciągu kilku minut od wjazdu

właściwego profilu chropowatości potrzebnego do mechanicznego zakotwiczenia podkładu.

Szlifowanie nałożonego podkładu surfacerowego to już inny reżim. Tu zaczynamy od 240, przechodzimy przez 320, 400 i kończymy na 600. Każdy etap ma konkretną funkcję: 240 i 320 – planowanie, wyrównanie, eliminacja głębszych rys i porów po szpachli; 400 – wygładzanie śladów po poprzednim papierze i finalizowanie geometrii powierzchni; 600 – finalna obróbka do ziarnistości nadającej się pod lakier bazowy.

Niektórzy lakiernicy kończą na 800 – zwłaszcza przy specyficznych technologiach lakierowania lub wymaganiach producenta farb. Inni zatrzymują się na 320 przy panelach przeznaczonych pod grubszą warstwę. Kluczowe jest jedno: zakończyć na ziarnistości, którą lakier bezbarwny będzie w stanie wypełnić i przykryć. Jeśli skończysz na 180 i nałożysz bazę – po kilku tygodniach zobaczysz wzór rys po papierze prześwitujący przez powłokę. Klienci to widzą. I pamiętaj.

SZCZEGÓŁ, KTÓRY DECYDUJE O JAKOŚCI: KRAWĘDŹ PODKŁADU

Jest jedno miejsce, które zaskakująco często bywa zaniedbywane: krawędź podkładu przy przejściu na istniejącą powłokę. Nieoszlifowana, „twarda” krawędź podkładu to prawie pewny widoczny ślad naprawy po wyschnięciu lakieru. Lakier nie jest w stanie płynnie przejść przez tak twardą krawędź – tworzy wyraźny schodek widoczny w świetle skośnym.

Prawidłowo opracowana krawędź podkładu powinna stopniowo opadać w kierunku istniejącej powłoki – bez wyraźnego progu, z płynnym przejściem. To wymaga czasu i skupienia, ale jest warunkiem koniecznym naprawy niewidocznej po lakierowaniu.

Po szlifowaniu podkładu – zanim przejdziesz dalej – przedmuchać obszar sprężonym powietrzem i obejrzyj krawędzie pod kątem. Sprawdź, czy nie ma nieoszlifowanych wysp podkładu, czy przejście na istniejący lakier jest płynne, i czy nie pojawiły się pory ani głębokie rysy wymagające ponownego gruntowania. Jeśli cokolwiek budzi wątpliwości – lepiej wychwycić to teraz niż w kabinie.

PANELE LAKIEROWANE I PANELE DO WTAPIANIA

Panele, które nie były szpachlowane ani gruntowane, ale wchodzi w strefę naprawy lub mają być użyte jako tło do wtapienia, wymagają oddzielnego podejścia. Tu nie chodzi o planowanie powierzchni – chodzi o stworzenie odpowiedniego profilu chropowatości pod przyczepność mechaniczną lakieru.

Istniejąca powłoka jest gładka i utleniona – lakier bezbarwny nałożony na nieoszlifowany panel po prostu nie będzie miał się czego trzymać. Skala ziarnistości przy przygotowaniu paneli lakierowanych jest zazwyczaj wyższa niż przy szlifowaniu podkładu – zakres od 600 do 800, a przy szczególnych wymaganiach nawet 1000 – w zależności od technologii lakieru i wytycznych producenta farb, których zawsze należy się trzymać. W razie wątpliwości: dokumentacja techniczna systemu lakierniczego jest ostatecznym arbitrem, nie przyzwyczajenie. Panele do wtapienia muszą mieć właściwy ślad po papierze – taki, który lakier bezbarwny wypełni i przez który przeniknie, zapewniając przejście niemożliwe do wykrycia gołym okiem po zakończeniu pracy.

INSPEKCIJ NIE MOŻNA POMINAĆ

Każdy etap szlifowania powinien kończyć się inspekcją. To nie przedłuża pracy – to ją zabezpiecza. Wychwycona teraz rysa po 240, nieoszlifowany pór w podkładzie czy ślad po zabrudzeniu zajmuje dwie minuty pracy szlifierką. Ten sam błąd odkryty w kabinie – albo przez klienta po wydaniu auta – kosztuje wielokrotnie więcej. Praktyczna zasada: po każdym etapie szlifowania przedmuchać powierzchnię i obejrzyj ją pod kątem w dobrym świetle. Pory, rysy szlifierskie, nierówności przy krawędziach – wszystko, co budzi wątpliwość, poprawiaj od razu. Nie

ma sensu nakładać kolejnej warstwy materiału na podłoże, które nie jest gotowe.

Jeden szczegół, który warto zapamiętać i przekazać dalej: jeśli podczas szlifowania dotykasz obrabianych paneli gołą ręką, szukając oparcia – zostawiasz na powierzchni pot i sebum. Na metalowym podłożu sole z potu i tłuszcze skóry mogą spowodować widoczny odcisk dłoni prześwitujący spod powłoki już po kilku miesiącach od wydania samochodu. Rękawiczki przy szlifowaniu to nie przesada – to elementarny nawyk zawodowy.

KABINA JEST DO LAKIEROWANIA

Na koniec – jeden punkt, który w teorii wszyscy znają, ale w praktyce bywa nagminnie ignorowany: kabina lakiernicza służy do lakierowania, nie do kończenia przygotowania powierzchni. Auto wjeżdżające do kabiny powinno być w pełni gotowe do natrysku. Ewentualne maskowanie wykonane do stanu, w którym po wjeździe wystarczy doszczelnienie i start – bez szlifowania, bez poprawiania, bez odkrywania zaległych niedociągnięć. Każda minuta spędzona na szlifowaniu w kabinie to pylenie w kontrolowanym środowisku, ryzyko zanieczyszczenia filtrów i podłogi, i bezpośrednie zagrożenie dla jakości pracy. Warsztat, który traktuje kabinę jako bufor na braki z etapu przygotowania, prędzej czy później wpadnie w spiralę poprawek. Warsztat, który egzekwuje pełną gotowość pojazdu przed wejściem do kabiny, ma po prostu lepsze wyniki – mniej reklamacji, mniej materiału zużytego na poprawki, więcej czasu na nowe zlecenia. ©

Opracowanie redakcyjne na podstawie materiałów technicznych firm.

3M Science.
Applied to Life.™

Przedstawiamy nowe, ulepszone

**Materiały
ścierne na
podłożu
siatkowym
3M™ Hookit™
Blue Net**

Postaw na wydajność.
Zapomnij o pyle.

© 3M 2026. Wszelkie prawa zastrzeżone.
3M i Hookit są znakami towarowymi firmy 3M.

Od pomysłu do pierwszej jazdy próbnej: wdrożenie napędu na czysty amoniak



Źródło: First Ammonia Motors

Silnik zasilany wyłącznie amoniakiem – bez dodatku paliw kopalnych – został zaprezentowany przez Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM podczas targów Hannover Messe 2026. Rozwiązanie powstało we współpracy z firmą First Ammonia Motors i stanowi efekt kilkuletnich prac rozwojowych nad alternatywnymi technologiami napędowymi.

Redakcja „autoEXPERTa”



Punktem wyjścia było pytanie: czy amoniak – jako nośnik energii niezawierający węgla – może być nie tylko magazynowany i transportowany, lecz także bezpośrednio wykorzystywany w silniku? Dotychczas jego zastosowanie w układach spalania było utrudnione m.in. ze względu na właściwości zapłonowe i potencjalne emisje. W ramach projektu opracowano więc koncepcję silnika dostosowaną do spalania amoniaku.

Fraunhofer IMM odpowiadał za rozwój reaktorów z mikrostrukturalnymi kanałami oraz katalizatorów wykorzystywanych w kompaktowych układach rozkładu amoniaku. System wykorzystuje ciepło spalin do zasilania reaktora, co pozwala ograniczyć zapotrzebowanie na dodatkową energię – poza fazą rozruchu pojazdu.

GDZIE PRZYDA SIĘ NOWY NAPĘD?



Efektom współpracy jest silnik pracujący wyłącznie na amoniaku, przy czym niezbędny wodór wytwarzany jest bezpośrednio w pojeździe. 27 czerwca 2025 r. firma First Ammonia Motors zaprezentowała w pobliżu Charlotte (w Karolinie Pn, USA) jeden z pierwszych pojazdów tego typu z silnikiem o zapłonie iskrowym. W przeciwieństwie do innych rozwiązań nie wymaga on dodatku benzyny, gazu ani metanolu. W procesie spalania powstają głównie para wodna i azot.



Technologia ta może znaleźć zastosowanie w obszarach, gdzie elektryfikacja jest utrudniona, np. w energetyce stacjonarnej, w transporcie morskim czy w ciężkim transporcie drogowym. Rozwijane przez Fraunhofer IMM systemy obejmują kompaktowe reaktory oraz układy reformingu, umożliwiające przekształcanie amoniaku lub metanolu w wodór na potrzeby zastosowań mobilnych i stacjonarnych. ©

Źródło: Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM

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

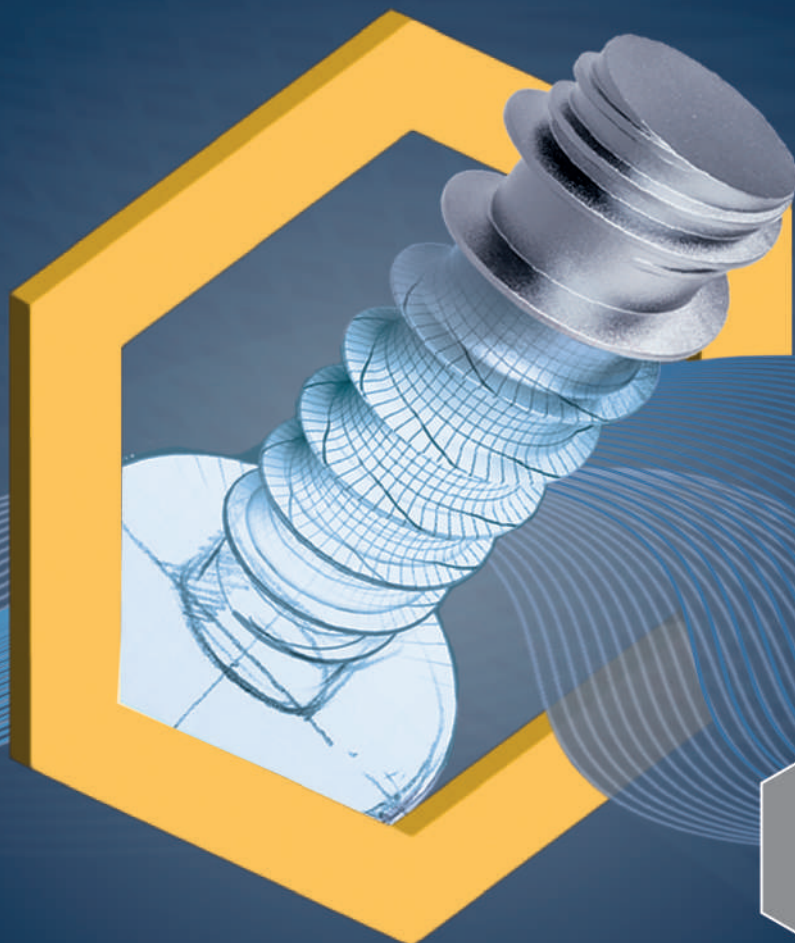
ravenmedia

Regionalne targi połączeń śrubowych

Miejsce spotkań ekspertów, innowacji
i kontaktów biznesowych



SCHRAUBTEC
PO PROSTU DOBRE POŁĄCZENIA



BARCELONA
Hiszpania
21.05.2026

KATOWICE
Polska
15.09.2026

DREZNO
Niemcy
3.11.2026

HANOWER
Niemcy
17.06.2026

STUTTGART
Niemcy
16.04.2026

LANDSHUT
Niemcy
26.02.2026

BOCHUM
Niemcy
30.09.2026

W 2026 roku targi SchraubTec ponownie zawitają 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
AUTOMATYKA

ravenmedia