



## FILTRY POWIETRZA

– ich rolę trudno przecenić [str. 6]



**Feber  
dla rolnictwa**

– oferta specjalna [str. 11]

**Common rail diagnoza  
(EDC 4)**

– szkolenie [str. 14]

**Zwalniacze  
elektromagnetyczne  
i wodne**

– nowe konstrukcje [str. 18]

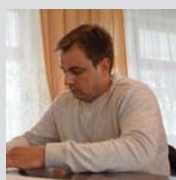


# MASTER MECHANIC



## WYNIKI KONKURSU MASTER MECHANIC – CIĘŻAROWE:

- I miejsce – **Krzysztof Romańczyk**  
– nagroda o wartości 2000 zł  
Warsztat – **Truck Partner Sp. z o.o.**  
z Nowego Sącza – nagroda 5000 zł
- II miejsce – **Maciej Nowak**  
– nagroda o wartości 1600 zł  
Warsztat – **PUH Truck-Serwis** Piotr Masztalerz  
z Podrzewia – nagroda o wartości 4000 zł
- III miejsce – **Paweł Łabor** – nagroda o wartości 1200 zł  
Warsztat – **Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Sp. z o.o.** z Kamiennej Góry  
– nagroda o wartości 3000 zł



Znamy już zwycięzców konkursu Master Mechanic – ciężarowe. Zwyciężył Krzysztof Romańczyk, drugie miejsce zajął Maciej Nowak, trzecie – Paweł Łabor. To prawdziwi mistrzowie warsztatu!

W konkursie wzięli udział mechanicy reprezentujący warsztaty, które są klientami Inter Cars.

### Co to był za finał!

Przeprowadzono go 17 maja w Zespole Szkół Zawodowych nr 1 w Nowym Dworze Mazowieckim. Zadanie polegało na rozwiązaniu testu z zakresu budowy i diagnostyki samochodów ciężarowych. „Pytania były trudne i podchwytliwe. Trzeba było je dokładnie przeczytać, aby zaznaczyć prawidłową odpowiedź. Przydała mi się nie tylko wiedza wyniesiona ze szkoleń, ale także wieloletnia praktyka. Naprawami ciężarówek zajmuję się prawie 15 lat” – powiedział zwycięzca Krzysztof Romańczyk reprezentujący firmę Truck Partner z Nowego Sącza. Pytania testowe ułożyli trenerzy Inter Cars, którzy także oceniali uczestników konkursu. Wszyscy laureaci są pracownikami warsztatów sieci Q-Service Truck. Wręczenie nagród nastąpi podczas Gali Mistrzów Warsztatu, która odbędzie się w Mikołajkach w dniach 13–15 czerwca.

Zwycięzcom gratulujemy!



## Szanowni Państwo,

nasz pierwszy konkurs wiedzy technicznej Master Mechanic cieszył się sporym powodzeniem. Jesteśmy bardzo zadowoleni i dziękujemy mechanikom, którzy wzięli w nim udział. W finale zwyciężyli doświadczeni mechanicy, którym serdecznie gratuluję, a wyniki prezentujemy obok.

W tym numerze chciałbym polecić tekst o filtracji powietrza – ważnym elemencie w prawidłowej pracy silnika spalinowego. Okazuje się, że filtr powietrza, chociaż pozornie prosty, może mieć skomplikowaną budowę, szczególnie w silnikach spełniających normę Euro VI. Co prawda, pojazdy z tymi silnikami nie są jeszcze popularne w naszych warsztatach, ale to tylko kwestia czasu. W tym numerze pisma przedstawiamy też silniki, które spełniają normę Euro VI bez układu recyrkulacji spalin. Takie, nieco nietypowe jednostki napędowe są stosowane w pojazdach Iveco i Scania.

Natomiast osobom zajmującym się typowymi silnikami polecam szkolenie techniczne z zakresu obsługi i napraw układu common rail w silnikach Euro III/IV. Jeśli ktoś nie odpowie na pytania kontrolne ze strony 14, powinien rozważyć możliwość wzięcia udziału w tym szkoleniu.

Rozpędzenie pojazdu jest znacznie łatwiejsze niż jego zatrzymanie. Opisujemy stosunkowo nowe zwalnacze wodne typu Aqatarder stosowane w Mercedesach i elektromagnetyczne – stosowane od lat firmy Telma oraz nowość – Voith Magnatarder o ciekawej konstrukcji.

Zapraszam Państwa do współpracy przy redagowaniu pisma i zachęcam do zgłaszania problemów warsztatowych. Piszcie do nas!

Witold Kmiecik,  
REDAKTOR NACZELNY

### ŚWIAT WOKÓŁ NAS

6 Filtry powietrza



11 Feber dla rolnictwa



### SZKOLENIA INTER CARS

14 Common rail – diagnoza (EDC 4)



### SZCZYPKA TECHNIKI

16 Silniki bez układu EGR



18 Zwalnacze elektromagnetyczne i wodne



### BIZNES

22 Wywiad



### TROCHĘ HISTORII

25 Historia filtrów powietrza



## Harmonogram szkoleń technicznych Inter Cars dla rynku ciężarowego

Miesiąc	Symbol	Nazwa	Miejsce	Data
czerwiec	SK-04	Zautomatyzowane skrzynie biegów	Białystok	od 3.06. do 5.06.2014
	K-1	Klimatyzacje w pojazdach ciężarowych na przykładzie BEHR	Czosnów	17.06.2014
	P-1	Podstawy pneumatycznych układów hamulcowych	Słupsk lub Koszalin	od 25.06. do 26.06.2014
	SK-04	Zautomatyzowane skrzynie biegów	Częstochowa	od 25.06. do 27.06.2014

Zachęcamy do odwiedzenia strony [www.szkolenia.intercars.com.pl](http://www.szkolenia.intercars.com.pl)  
zakładka: Szkolenia techniczne pojazdy ciężarowe lub [www.szkolenia.q-servicetruck.pl](http://www.szkolenia.q-servicetruck.pl)

### Kwartalnik Inter Truck

Adres Redakcji:  
Inter Cars SA  
ul. Gdańska 15, 05-152 Czosnów  
tel.: 22 714-14-12  
[www.truck.intercars.com.pl](http://www.truck.intercars.com.pl)  
[www.q-servicetruck.pl](http://www.q-servicetruck.pl)



**Redaktor naczelny:**  
Witold Kmiecik

**Zespół współpracujący:**  
Andrzej Andraka, Wojciech Gałczyński,  
Ryszard Polit, Sylwia Wysocka,  
Małgorzata Koźbiał

Okładka: Fot. Renault Trucks  
Nakład: 5 500 egz.

**Projekt i skład:** Studio Art Rodar

**Korekta:** Sylwia Julianowicz

**Druk:** Art Druk

**Reklama:**  
Sylwia Wysocka, tel.: 22 714-17-03  
Małgorzata Koźbiał, tel.: 22 714-14-12  
[ciezarowka@intercars.eu](mailto:ciezarowka@intercars.eu)



# Filtry kabinowe Bosch do samochodów ciężarowych

Czyste powietrze w miejscu pracy



**Ochrona zdrowia dzięki skutecznej filtracji sadzy, pyłków, cząsteczek brudu i zanieczyszczeń**, to tylko jeden z elementów działania filtrów kabinowych Bosch. Niezwykle ważne są też aspekty poprawy komfortu pracy i bezpieczeństwa kierowcy. Dzięki czystemu powietrzu poprawia się poziom jego koncentracji. Sprawny filtr kabinowy pomaga wyeliminować z powietrza przyczynę reakcji alergicznych. Zapobiega także parowaniu szyb ograniczającemu widoczność oraz wydłuża sprawność działania układu klimatyzacji. W trosce o bezpieczeństwo i zdrowie warto regularnie wymieniać filtr kabinowy. [www.filtryBosch.pl](http://www.filtryBosch.pl)



**BOSCH**  
Technologia bliżej nas

## Filtry kabinowe Bosch do samochodów ciężarowych



**BOSCH**  
Technologia bliżej nas

**Samochód ciężarowy, pracując często w ciężkich warunkach i w ruchu ulicznym, działa bardzo podobnie jak odkurzacz – zbiera zanieczyszczenia.**

Badania wykazały, że zanieczyszczenie w kabinie jest do sześciu razy większe niż na skraju jezdni. Tak wysokie stężenie zanieczyszczeń może okazać się dość dużym obciążeniem dla każdego kierowcy. Jednak szczególnie dla kierowców ciężarówek spędzających cały dzień „za kółkiem”, ochrona zdrowia i czyste powietrze w kabinie są niezwykle ważne. Dlatego tak ważne są filtry kabinowe, eliminujące zanieczyszczenia wędrujące do kabiny z zasysanym powietrzem.

### Kiedy wymieniać?

Chłonność filtra kabinowego jest ograniczona i zmienia się w zależności od warunków zewnętrznych. Kiedy filtr zostaje przeładowany zanieczyszczeniami, nie może już działać sprawnie, a filtrowane zanieczyszczenia uwalniane są z powrotem do strumienia powietrza przedostającego się do kabiny, stając się przy tym pożywką dla pleśni i bakterii. Zaleca się zatem, aby filtr kabinowy wymieniać przynajmniej raz w roku. Idealnym momentem na zmianę jest początek sezonu wiosennego. Wynika to z dwóch powodów: po pierwsze podczas jesieni i zimy wilgoć bardzo mocno obciąża filtr kabinowy i wydatnie redukuje jego możliwości, a po drugie wiosna to czas pylenia, a wtedy filtr jest szczególnie potrzebny. Nowy, dobrze funkcjonujący filtr kabinowy chroni płuca przed pyłkami o średnicy mniejszej niż 0,0025 mm, zapewniając czyste powietrze i swobodny oddech.

### Węgiel aktywny

Znacznie bardziej zaawansowane właściwości filtracyjne od zwykłych filtrów posiadają filtry kabinowe z węglem aktywnym, umieszczonym we włókninie filtracyjnej. Wchłania on szkodliwe



### WĘGIEL AKTYWNY

**1 gram**

węgla aktywnego ma wewnętrzną powierzchnię około **1000 m<sup>2</sup>**

**1 łyżeczka**

węgla aktywnego równa się powierzchni **boiska piłkarskiego**

**Średnica**

najmniejszej cząsteczki pyłku, zatrzymywanej przez filtr kabinowy jest około **500 razy mniejsza niż średnica ludzkiego włosa.**

gazy, takie jak tlenki azotu, opary paliwowe, pyłki czy ozon. Filtr kabinowy z węglem aktywnym nie wygląda na zbyt skomplikowaną konstrukcję, ale to tylko pozory – każdy tego rodzaju filtr firmy Bosch jest urządzeniem bardzo zaawansowanym technologicznie. Warstwa węgla aktywnego w filtrze kabinowym wyprodukowana jest z naturalnych składników – łupiny orzechów kokosowych poddanych procesowi karbonizacji, a następnie prasowania bez dostępu powietrza. Sprasowane warstwy poddawane są działaniu pary w temperaturze do 800 °C, tworząc gąbczastą strukturę nazywaną węglem aktywnym.

Filtry kabinowe z węglem aktywowanym Bosch działają niezawodnie w temperaturach od -40 do +85 °C. Coraz większa świadomość właścicieli samochodów, firm transportowych, jak również rosnąca wiedza o istniejących w powietrzu pyłkach oraz o obecności szkodliwego ozonu, wpływa na wzrost zainteresowania filtrami kabinowymi z węglem aktywnym. Szczegółowe informacje o filtrach kabinowych Bosch można znaleźć na stronie [www.filtryBosch.pl](http://www.filtryBosch.pl).

Marka auta	Model auta	Nr filtra	Typ filtra	Nr OE
DAF	95 XF; XF 95	1.987.432.152	Filtr kabinowy	DAF 1322255 DAF 1658991
DAF	CF 65; CF 75; CF 85	1.987.431.169	Filtr kabinowy	DAF 1362124
DAF	CF 65; CF 75; CF 85	1.987.431.452	Filtr kabinowy z węglem aktywnym	DAF 1362168
MAN	TG; TGA; TGL; TGM	1.987.431.163	Filtr kabinowy	MAN 81.61910.0018
MAN	TG; TGA; TGL; TGM	1.987.431.458	Filtr kabinowy z węglem aktywnym	MAN 81.61910.0019
MAN	L2000; L2000 Evolution; M2000 Evolution	1.987.431.162	Filtr kabinowy	MAN 85.61950.0025
MERCEDES-BENZ	Actros I; Actros II	1.987.432.150	Filtr kabinowy	MB 000 830 11 18
MERCEDES-BENZ	Actros I; Actros II	1.987.431.455	Filtr kabinowy z węglem aktywnym	MB 000 830 15 18
MERCEDES-BENZ	Actros II	1.987.431.454	Filtr kabinowy z węglem aktywnym	MB 000 830 13 18 MB 000 830 34 18
MERCEDES-BENZ	Actros; Actros II	1.987.431.154	Filtr kabinowy do pojazdów budowlanych	MB 000 830 12 18
MERCEDES-BENZ	Atego; Atego II	1.987.431.157	Filtr kabinowy	MB 973 835 01 47
MERCEDES-BENZ	Atego; Atego II	1.987.431.456	Filtr kabinowy z węglem aktywnym	MB 973 835 03 47
MERCEDES-BENZ	Atego I; Atego II	1.987.431.156	Filtr kabinowy do pojazdów budowlanych	MB 973 835 02 47
SCANIA	4-seria; P,G,R,T-serie	1.987.432.153	Filtr kabinowy	Scania 1420197 Scania 1379952
VOLVO	FH Serie; FH Serie 1; FH Serie 2	1.987.431.167	Filtr kabinowy	Volvo 8144430 Volvo 8143691
VOLVO	FH Serie; FH Serie; FM Serie 1; FM Serie 2	1.987.431.451	Filtr kabinowy z węglem aktywnym	Volvo 20409908



# Filtry powietrza

Szkodliwy wpływ zanieczyszczonego powietrza na trwałość silnika zauważono już w początkach motoryzacji, o czym piszemy w dziale historia. Obecnie, wysokiej jakości filtry do samochodów ciężarowych osiągają stopień separacji zanieczyszczeń na poziomie 99,95%. Między innymi dzięki tak dokładnej filtracji powietrza producenci silników mogą wydłużać okresy międzyprzeglądowe. Jeśli drobiny pyłu przedostaną się do wnętrza silnika, łączą się z olejem i wraz z nim dostają się do krytycznych obszarów jednostki napędowej, powodując jej przyspieszone zużycie.

## CO FILTRUJEMY?

Drobiny pyłu znajdujące się w powietrzu atmosferycznym mają wielkość od 0,01 do 2000  $\mu\text{m}$  i różne kształty – okrągłe lub kanciaste. Około 75% zanieczyszczeń ma średnicę od 5 do 100  $\mu\text{m}$  i są one najtrudniejsze do filtracji. W skład zanieczyszczeń unoszących się w powietrzu atmosferycznym wchodzi cząstki pochodzenia organicznego i mineralnego, jak ziarna piasku kwarcowego, a także cząstki metalowe, sadza, kropelki oleju i wody. Natomiast stężenie pyłu w powietrzu jest różne. Na placu budowy stężenie pyłu wynosi 4 do 18  $\text{mg}/\text{m}^3$ , na drogach europejskich – od 0,2 do 1,1  $\text{mg}/\text{m}^3$ , ale w Skandynawii już od 1,1 do 6  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Co ciekawe stężenie pyłu w kolumnie pojazdów wynosi od

Przy założeniu, że samochód ciężarowy przejeżdża średnio w ciągu roku 100 tys. km, jego silnik zużywa w tym czasie 2,4 mln  $\text{m}^3$  powietrza. Jeśli powietrze jest brudne, do silnika dostaje się 2,4 kg zanieczyszczeń.

Dbajmy o filtr powietrza!

Andrzej WYRZYKOWSKI



Fot. DAF

11 do 60  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Tak więc filtr powietrza pojazdu budowlanego jest równie obciążony jak pojazd jadący w kolumnie po europejskiej autostradzie.

Ilość zanieczyszczeń przedostająca się do filtra zależy od miejsca zasysania powietrza. Z badań wynika, że największe zapylenie powietrza jest między reflektorami pojazdu, a najmniejsze nad kabiną (fot. 1). Dlatego w większości pojazdów czerpnia powietrza znajduje się właśnie nad lub za kabiną.

## JAK FILTRUJEMY?

W zasadzie filtr powietrza jest przeszkodą utrudniającą zasysanie powietrza przez silnik. Konstrukcja filtra jest kompromisem między zdolnością zatrzymywania zanieczyszczeń, a jego przepustowością. Pozornie, zaprojektowanie filtra powietrza jest proste. Wiedząc jakie jest zużycie powietrza przez dany silnik, oblicza się powierzchnię materiału filtracyjnego. W zależności od zadanego stopnia separacji zanieczyszczeń i pożądanego

okresu między wymianami dobiera się materiał filtracyjny, np. papier albo medium kompozytowe (wielowarstwowe). Ale to nie koniec. Okazuje się, że zdolność separacji zanieczyszczeń zależy też od prędkości przepływającego powietrza. W obliczeniach należy więc uwzględnić pulsację powietrza w kolektorze dolotowym i w związku z tym różne prędkości przepływu powietrza przez materiał filtracyjny. Zbyt duża prędkość przepływu powietrza przez materiał filtracyjny drastycznie zmniejsza separację

cząstek, czyli dokładność filtracji. Co gorsza, gdy prędkość przepływu jest zbyt duża następuje odrywanie cząstek zanieczyszczeń od włókien materiału filtracyjnego. Tak więc w obliczeniach trzeba również tak dobrać powierzchnię materiału filtracyjnego, by maksymalna prędkość przepływu powietrza nie przekraczała krytycznej wartości dla danego materiału filtracyjnego. Zwiększenie powierzchni materiału filtracyjnego powoduje spadek prędkości przepływu powietrza. Z przedstawionej metodologii obli-

## Zanieczyszczony filtr powietrza powoduje:

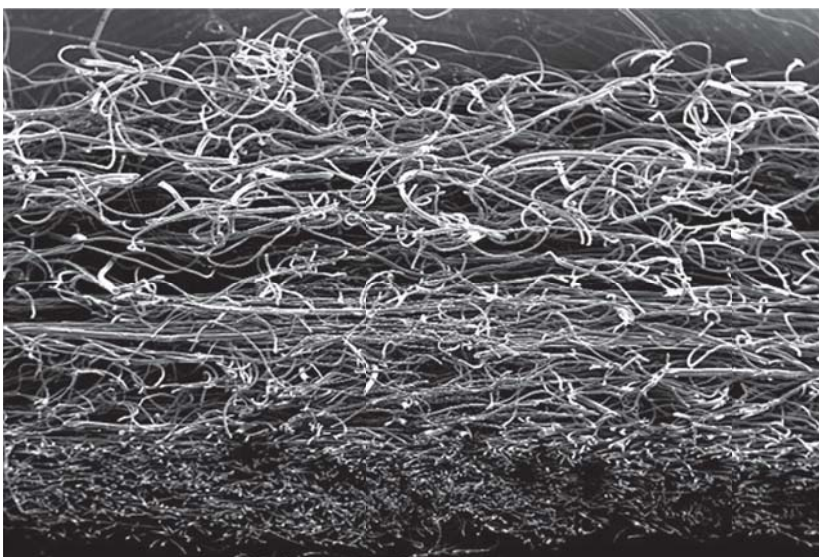
- zwiększenie zużycia paliwa,
- skrócenie żywotności silnika,
- spadek mocy i momentu obrotowego silnika,
- wzrost emisji toksycznych związków w spalinach

## Dobry filtr powietrza zapewnia:

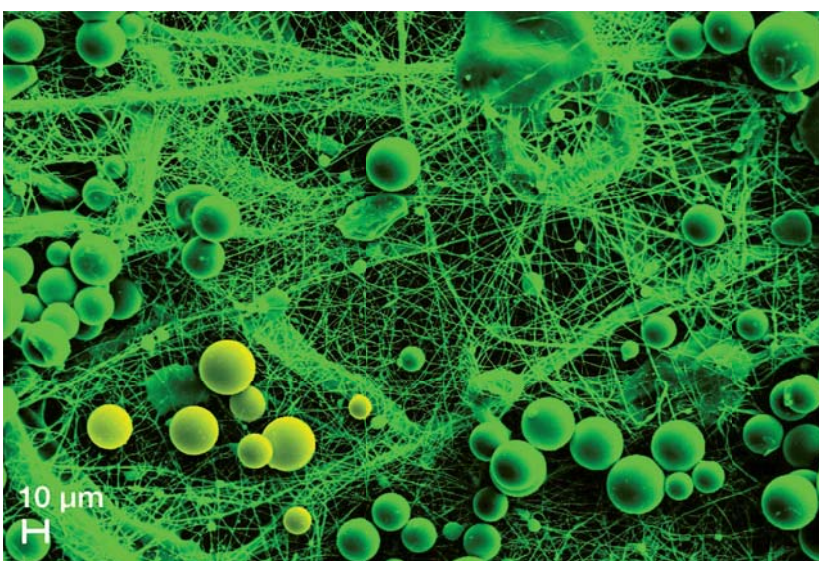
- dokładną separację zanieczyszczeń,
- długi okres użytkowania,
- małe opory przepływu,
- odporność na wilgoć i zmiany temperatury
- wysoką szczelność

czeń wynika, że filtr powinien być dostosowany do konkretnego silnika. Producenci filtrów stosują różne materiały filtracyjne. Materiały naturalne, jak celuloza (tzw. papier filtracyjny) są obecnie zastępowane materiałami wykonanymi sztucznie, np. poliestrem. Często stosuje się połączenie materiałów naturalnych ze sztucznymi. Materiał filtracyjny charakteryzuje się gramaturą, grubością, przepuszczalnością powietrza, wielkością porów. Struktura materiału filtracyjnego ma wpływ na wytrzymałość na zginanie, odporność na przebijanie czy na ogień. Największą zdolność pochłaniania zanieczyszczeń ma włóknina (ok. 1000  $\text{g}/\text{m}^2$ ), a najmniejszą papier (ok. 200  $\text{g}/\text{m}^2$ ). W nowoczesnych filtrach stosuje się włókninę o różnym stopniu gęstości włókien, co wydłuża okres wymiany filtra. Po stronie napływu powietrza jest ona luźniejsza i stopniowo staje się coraz gęściejsza. Dlatego typowy materiał filtracyjny





Przekrój materiału filtracyjnego stosowanego do filtrów powietrza o różnym stopniu gęstości włókien – po stronie napływającego powietrza jest ono luźniejsze i stopniowo staje się coraz gęstsze.



Filtracja polega na przyleganiu cząstek zanieczyszczeń do włókien materiału filtracyjnego w wyniku działania sił przyczepności, a w szczególności sił van der Waalsa. Zdjęcie z mikroskopu przedstawia włókna, do których przylegają cząsteczki zanieczyszczeń różnej wielkości (okrągłe).

składa się z warstwy luźno ułożonych nanowłókien po stronie napływu powietrza i gęstszej warstwy celulozowej. Dzięki takiej strukturze możliwa jest stopniowa separacja zanieczyszczeń w głąb materiału filtracyjnego. Cząstki zanieczyszczeń zbierają się w strukturze głębokiej materiału filtracyjnego przylegając do pojedynczych włókien i z biegiem czasu zwiększają swoją objętość aż do całkowitego zapelnienia porów. W filtrach gorszej jakości zanieczyszczenia zbierają się w warstwie powierzchniowej, nie wypełniając porów do końca.

Istotne znaczenie dla prawidłowego działania materiału filtracyjnego ma

jego optymalne ułożenie. W pojazdach użytkowych z reguły stosuje się obudowy w kształcie walca i problem polega na tym, by wyliczona powierzchnia materiału filtracyjnego zmieściła w obudowie. Wbrew pozorom, nawet w dużych pojazdach użytkowych żąda się od konstruktorów zmniejszenia całkowitego ciężaru filtra powietrza, jak również wymiarów zewnętrznych. Opracowanie nowych, syntetycznych materiałów filtracyjnych wynikało z konieczności zmniejszania wielkości filtrów przy jednoczesnym polepszaniu parametrów jakościowych. **Na specjalnych maszynach w fabryce materiał filtracyjny jest**

**składany w plisy, przy czym ważny jest ich kształt.** Ciasno ułożone plisy mają tę zaletę, że w danej obudowie można zmieścić większą ilość materiału filtracyjnego. Trzeba jednak zachować rozsądek, gdyż ewentualne zlepianie się plis ma fatalne skutki. W nowoczesnych filtrach stosuje się plisy o strukturze falistej, co powoduje wzajemne podpieranie się plis i większą ich odporność na sklekanie. Niektórzy producenci w miejscu załamania plis stosują dodatkowe klejenie. W mediach celulozowych stosuje się impregnację. Sklekanie plis może być spowodowane wysokim podciśnieniem panującym w filtrach walco-



wych, a także niewłaściwym montażem wkładu filtra lub przedostaniem się wody podczas silnych opadów deszczu. W wilgotnym wkładzie filtracyjnym wzrasta opór przepływu powietrza i z tego punktu widzenia najlepsze są materiały syntetyczne. **Warto zauważyć, że żadne medium filtracyjne powietrza nie zatrzyma wilgoci.** Jeśli woda dostanie się do warstwy filtracyjnej, przeniknie przez nią i dostanie się do kanałów dolotowych silnika. Teoretycznie nie powinno dochodzić do kontaktu medium filtracyjnego z wodą, za co jest odpowiedzialny kształt obudowy filtra i układ doprowadzający powietrze do obudowy filtra. Ważnym kryterium materiału filtracyjnego jest tzw. odporność ogniowa. Z tego punktu widzenia najlepsze są materiały syntetyczne, które są niepalne.

**W niektórych filtrach walcowych stosuje się dodatkowy, zgrubny wkład filtracyjny znajdujący się wewnątrz właściwego wkładu filtracyjnego.** Jego głównym zadaniem jest zapobieganie przedostawaniu się zanieczyszczeń na stronę wylotową filtra podczas wymiany głównego wkładu filtracyjnego. Dodatkowy filtr wykonany jest z włókniny i wymieniany z reguły po około trzech wymianach głównego wkładu filtracyjnego.

## RODZAJE FILTRÓW POWIETRZA

W pojazdach użytkowych, w zależności od ich przeznaczenia lub rynków zbytu stosuje się jedno- lub dwustopniowe filtry powietrza. Filtry jedno-stopniowe mają przeważnie budowę walcową. Zasysane powietrze wpływa

Miejsce zasysania powietrza decyduje o ilości pyłu dostającego się do filtra. Według badań firmy MANN+HUMMEL masa pyłu w filtrze wynosi:

w miejscu 1	– 13 mg/100 km,
w miejscu 2	– 78 mg/100 km,
w miejscu 3	– 60 mg/100 km,
w miejscu 4	– 22 mg/100 km.

W filtrze dwustopniowym powietrze jest wprawiane w ruch wirowy, co powoduje wstępne odseparowanie dużych cząstek, a następnie przepływa przez wkład filtracyjny.



Filtr jedno-stopniowy – powietrze przepływa przez wkład filtracyjny i opuszcza filtr centralnym wylotem.





W układzie doprowadzającym powietrze do obudowy filtra znajdują się separatory wody w postaci kołnierzy lub specjalnych przewodnic oraz elementy tłumiące hałas powstający podczas przepływu powietrza.

Sprawdzanie kształtu uszczelki poliuretanowej w laboratorium. Dokładność wykonania uszczelki ma istotny wpływ na szczelność filtra, która jest uregulowana normami.



Fot. MANN+HUMMEL



Fot. DAF

do obudowy bocznym kanałem i przechodząc przez materiał filtracyjny opuszcza filtr kanałem środkowym. W filtrze dwustopniowym powietrze zasysane jest bocznym kanałem i ulega silnemu zawirowaniu. Dzięki sile odśrodkowej następuje wstępne oczyszczenie powietrza (ok. 85%) i odseparowanie dużych cząstek, które osiadają w dolnym zbiorniku. Wstęp-

nie oczyszczone powietrze przepływa przez wkład filtracyjny i opuszcza filtr kanałem środkowym. **Nowym trendem w filtracji powietrza jest wzrost znaczenia filtracji wstępnej przez zastosowanie odśrodkowego separatora w oddzielnej obudowie.**

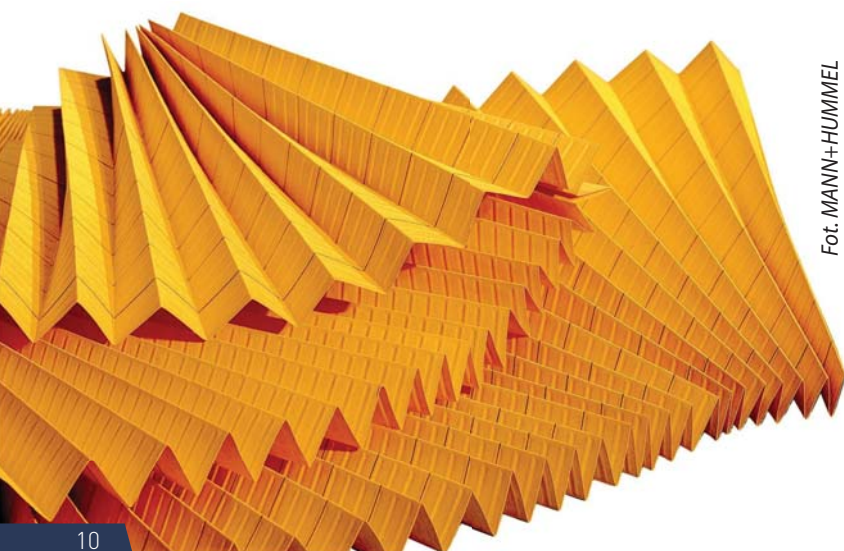
Dla skutecznej filtracji powietrza istotna jest szczelność filtra – poliuretanowa uszczelka wkładu filtracyj-

nego powinna szczelnie przylegać do obudowy filtra. Dla filtrów samochodów ciężarowych przyjmuje się, że maksymalna utrata powietrza przy różnicy ciśnień 20 mbarów w temperaturze od -40 do +100°C powinna wynosić 50 cm³/min. Jakość uszczelki poliuretanowej jest więc równie ważna, jak budowa materiału filtracyjnego. Wkłady filtracyjne uznanych producentów podlegają w pełni recyklingowi, ponieważ są wykonane z tworzyw sztucznych i nie zawierają elementów metalowych.

Użytkownicy pojazdów nie mają wpływu na budowę filtra powietrza ani na konstrukcję wkładu filtracyjnego w pojeździe. Mają oni jednak wpływ na częstotliwość wymiany wkładu filtracyjnego. ■

Jakość filtracji zależy też od kształtu plis materiału filtracyjnego. Producenci filtrów stosują różne rozwiązania.

Fot. MANN+HUMMEL



Fot. Feber

## Feber dla rolnictwa

Feber, producent przyczep i naczep, różnicuje ofertę swoich produktów, kierując ją do wyspecjalizowanych grup odbiorców. Jedną z nich są rolnicy.

Ryszard POLIT

Stworzenie wyspecjalizowanej oferty pozwala lepiej dostosować produkty do specyficznych wymagań odbiorców. **Cechą charakterystyczną przyczep i naczep dla rolnictwa są duże pojemności przestrzeni ładunkowej – od 40 do 76 m³.** Jest to związane z koniecznością przewożenia objętościowo dużych ładunków. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom nabywców, podczas projektowania inżynierowie Febera dążyli do obniżenia masy własnej pojazdów. W niektórych naczepach-wywrotkach zamiast ramy stalowej stosuje się ramę aluminiową. W celu dalszego obniżenia masy własnej zbiorniki powietrza, obręcze kół czy stopy podpo-

rowe wykonuje się ze stopów lekkich. Dla przykładu, naczepa-wywrotka o objętości 44 m³ ma masę własną zaledwie 5760 kg, a więc porównywalną z najlepszymi europejskimi konstrukcjami tego typu.

**Kolejną ważną cechą produktów dla rolnictwa to sposób zamknięcia tylnej ściany pojazdu.** W produktach do przewożenia zboża stosuje się zewnętrzne klapy lub wygodniejsze tzw. klapy-drzwi. W pojazdach do przewożenia zboża z zewnętrznymi klapami wykorzystuje się ryglowanie na 4 zamki i zakrycie skrzyni plandeką, co zapewnia całkowitą szczelność. Klapy-drzwi umożliwiają rozładunek przez otwarcie drzwi lub podniesienie

tylnej klapy. Klapy-drzwi mogą mieć podział 33:67, co umożliwia zastosowanie pojedynczego szybra zbożowego lub podział 50:50 – wówczas można zastosować dwa otwory zbożowe i wyposażać je dodatkowo w rękawy spustowe. W pojazdach z klapo-drzwiami można przewozić nie tylko zboża, buraki cukrowe, ziemniaki czy cebulę, lecz także na paletach w skrzyniach jabłka czy pomidory. Tak więc pojazdy te są chętnie kupowane przez szeroką rzeszę odbiorców.

**Nowością w ofercie Febera jest naczepa-wywrotka do przewożenia zboża, pasz czy granulatów z systemem wydmuchu ładunku bezpośrednio do silosów na wysokość do 30 m.** Pneu-



matyczny i hydrauliczny układ systemu wydmuchu firmy Heitling jest zasilany z ciągnika siodłowego. Opcjonalnie naczepa może być wyposażona w 4 grodzie (mogą być przesuwne), co umożliwia jednoczesny transport różnych ładunków.

Do przewozu płodów rolnych nadaje się również naczepa o objętości

60–91 m<sup>3</sup> z ruchomą podłogą firmy Legras. Ruchoma podłoga znacznie przyspiesza rozładunek, który trwa 8-12 minut. Dodatkowa, przesuwana ściana przednia oczyszcza skrzynię podczas rozładunku. Tylne drzwi dzielone w proporcji 50:50 są zamykane na 4 zamki i dodatkowo zabezpieczone hakiem pneumatycznym.

### PRZYCZEPY I WÓZKI

Tradycyjnymi pojazdami dla rolnictwa są 2-osiowe przyczepy z obrotnicą o objętości skrzyni ładunkowej 23 m<sup>3</sup> i trójstronnym wywrotem.

Interesującą propozycją jest **2-osiowy wózek Dolly, który umożliwia sprzęgnięcie ciągnika rolniczego z naczepą drogową**. Wózek jest wyposażony w pneumatyczny układ hamulcowy i instalację elektryczną 12/24V. Dodatkowo wózek może być wyposażony w instalację hydrauliczną umożliwiającą wywrot naczepy.

Feber nieustannie modernizuje swoje produkty. Od 2013 roku są one wyposażone w nową generację układu oświetleniowego firmy Hella (nowe lampy tylne i przyłącza z przodu (N+S+15PIN)). Lampy tylne mają nowe mocowania ze stali nierdzewnej o dużej odporności na korozję. Nowe nogi podporowe JOST ze stopą kompensacyjną, zapobiegającą uderzeniu nóg o podłoże podczas wypinania naczepy. Zmodernizowane mocowania błotników przykręcane do ramy umożliwiają regulację położenia błotnika i szybką jego wymianę. W produktach wykorzystujących osie Mercedes-Benz zwiększono rozstaw kół z 2040 do 2090 mm, dzięki czemu wzrosła stabilność pojazdu. Zmieniono też mocowanie planek. Dodatkowa rura na środku nie powoduje zapadania się planek między poprzeczkami pod naporem deszczu czy śniegu, a zmie-

niony układ ekspanderów ułatwia zapinanie planek i równomierne jej ciągnięcie. **Tegoroczną nowością jest wprowadzenie w naczepo-wywrotkach o objętości 42–54 m<sup>3</sup> z klapo-drzwiami nowego typu ramy z tzw. łabędzią szyją**. Dzięki temu uzyskano zmniejszenie wysokości całkowitej pojazdu o 75 mm, a tym samym zwiększenie jego stabilności. W naczepach aluminiowych z klapo-drzwiami oraz drzwiami wprowadzono oświetlenie wewnątrz skrzyni ładunkowej. Wprowadzono także liczne udogodnienia podnoszące estetykę pojazdów, np. gumowe osłony mechanizmu otwierania drzwi i otworu zbożowego. Produkty Feber są oferowane w wybranych filiach Inter Cars. Wiele z nich można wypożyczyć. W fabryce Febera w Sieradzu dokonywane są także remonty i naprawy powypadkowe naczep i przyczep.



Naczepa-wywrotka do przewozu zboża, pasz i granulatów z systemem wydmuchu ładunku bezpośrednio do silosów firmy Heitling, objętość 42–52 m<sup>3</sup>.



Dwuosiowy wózek Dolly z pneumatycznymi hamulcami i instalacją elektryczną umożliwiającą sprzęgnięcie ciągnika rolniczego z naczepą drogową.



Naczepa-wywrotka do przewożenia rzepaku, buraków i zboża, objętość 42–76 m<sup>3</sup>, rama stalowa lub aluminiowa, skrzynia aluminiowa, zamknięcie: drzwi lub klapo-drzwi.



Naczepa z ruchomą podłogą Legras do przewożenia zboża, otrębów, torfu, objętość 60–91 m<sup>3</sup>, rama stalowa, aluminiowa skrzynia ładunkowa.



Przyczepa 2-osiowa z obrotnicą do przewożenia wszelkich płodów rolnych, ładowność 18 t, objętość 23 m<sup>3</sup>, rama stalowa, podłoga aluminiowa, zamykanie/otwieranie burt od dołu i od góry.



## Specjalista w chłodzeniu

Części układów chłodzenia silnika i klimatyzacji do samochodów ciężarowych

ENGINE  
COOLING  
& CLIMATE



Najszerza  
oferta  
na rynku

CHŁODNICE  
INTERCOOLERY  
KONDENSERY  
OSUSZACZE  
SPRZĘZARKI  
PAROWNIKI  
NAGRZEWNICE  
CHŁODNICE OLEJU  
WENTYLATORY

**Nissens**  
DELIVERING THE DIFFERENCE





Fot. Inter Cars

System zasilania silników typu common rail stał się powszechnym rozwiązaniem, stąd duże zainteresowanie szkoleniem z zakresu jego obsługi i diagnostyki. Na życzenie potencjalnych uczestników czas trwania szkolenia został skrócony z 4 do 3 dni. Zakres przekazywanej wiedzy nie zmniejszył się.

Wojciech GAŁCZYŃSKI

#### PYTANIA KONTROLNE:

1. Ile wariantów pomp wysokociśnieniowych występuje w systemach EDC7?
2. Jakie powinno być minimalne ciśnienie w szynie rail w trakcie rozruchu silnika D20 common rail z systemem EDC7?
3. Czy czujnik obrotów wałka rozrządu ma wpływ na zmianę kąta wtrysku paliwa?
4. Jakie ciśnienie powinno zostać wytworzone w komorze filtra paliwa w trakcie rozruchu silnika?

Warsztaty skarżyły się, że 4-dniowa nieobecność mechanika w pracy jest dla nich zbyt dużym obciążeniem. Dlatego obecnie szkolenie trwa 3 dni, ale jest bardziej intensywne. W pierwszym dniu przekazujemy wiedzę teoretyczną i omawiamy działanie systemu common rail i systemów oczyszczania spalin. W zależności od poziomu wiedzy uczestników, jeśli jeden dzień nie wystarczy, zajęcia teoretyczne mogą trwać jeszcze przez 1-1,5 godz. w następnym dniu, który

zasadniczo poświęcony jest szkoleniu praktycznemu. Składa się ono z dwóch części – mechanicznej poświęconej diagnozie niedomagań, sprawdzaniu działania wtryskiwaczy, wycieków paliwa, weryfikacji elementów układu oraz części elektrycznej. Wykonywane są pomiary elektryczne czujników i szyny CAN. **Obserwuję, że największe problemy stwarza uczestnikom część elektryczna.** Wynika to również z tego, że w szkoleniach bierze udział wielu mechaników o mniejszej wiedzy z zakresu szyny CAN, transmisji i wy-

miany danych między czujnikami a sterownikiem. Na szkoleniu uczyć diagnozy elektrycznej za pomocą testera diagnostycznego i multimetru. Szkolimy na testerze diagnostycznym firmy TEXA, ale uczestnik kursu może przywieźć swoje urządzenie diagnostyczne innej firmy. Wówczas wyjaśniam, jak przeprowadzać diagnostykę na różnych testerach diagnostycznych.

**Szkolenie praktyczne jest przeprowadzane na naszym samochodzie szkoleniowym MAN z silnikiem D20 Euro III, ale omawiamy też układ common rail w silnikach Euro IV i Euro V.** Warto pamiętać, że MAN produkował dwa rodzaje silników Euro IV – z sondą lambda i bez tej sondy. Natomiast w Polsce były oficjalnie sprzedawane silniki wyłącznie z sondą lambda, a egzemplarze z takim silnikiem bez tej sondy pochodzą z prywatnego importu. W silnikach Euro V w porównaniu z Euro III w układzie common rail występuje zmiana związana z obiegiem paliwa i zaworami przelewowymi, które nie występują w każdym silniku. Dlatego podczas naprawy układu common rail trzeba zwracać uwagę na szczegóły i np. nie pomylić wtryskiwaczy do silnika D20 w systemie Euro III z wtryskiwaczami od silnika D 26 Euro V, chociaż wyglądają identycznie. Po numerze wybitym na cewce można poznać, z jakim wtryskiwaczem mamy do czynienia. Na szkoleniach omawiam nowe elementy, które dodano do silnika Euro V, by spełniał tę normę. Pokazuję, za pomocą przyrządu diagnostycznego, jak rozpoznać stopień zanieczyszczenia filtra cząstek stałych i jakie są procedury jego regeneracji przy różnym stopniu zapełnienia. Kłopoty z filtrem cząstek stałych w zasadzie nie występują w pojazdach dalekobieżnych, ale mówimy o tych modelach, w których zdarzają się najczęściej.

#### Z ŻYCIA WZIĘTE

Osoby, które odbyły cykl szkoleń Inter Carsu, nie mają problemów z prawidłowym diagnozowaniem układu common rail. Szkolenia są bowiem ze sobą powiązane i tworzą pewien cykl. Uczestnicy szkoleń otrzymują kontakt telefoniczny w celu uzyskania doraźnej pomocy podczas usuwania usterki w pojeździe. Dzwoniący oczekują natychmiastowej pomocy i często się zdarza, że ta pomoc obejmuje zakres szkolenia, w którym mechanik nie uczestniczył. W ciągu kilku minut, przez telefon, nie można przekazać kompletnej wiedzy potrzebnej do usunięcia usterki dotyczącej np. interpretacji błędów systemu common rail pojawiających się w testerze diagnostycznym. Chociaż system common rail jest dość prosty w budowie, wymaga jednak przestrzegania ściśle określonych procedur w zakresie jego naprawy i diagnozowania. **Mechanicy, którzy nie byli na szkoleniu, wymieniają wtryskiwacze bez zachowania właściwych procedur.** Ostatnio miałem przypadek, gdy samochód z założonymi zregenerowanymi wtryskiwaczami wrócił do warsztatu po dwóch dniach. Okazało się, że wtryskiwacze są ponownie uszkodzone z powodu niewłaściwie przeprowadzonej ich wymiany. Mechanik nie oczyścił układu paliwowego z zanieczyszczeń, co powinien uczynić przed założeniem nowych wtryskiwaczy. Brak znajomości procedury spowodował konieczność dokonania ponownej regeneracji wtryskiwaczy i straty warsztatu na 3500 zł, gdyż klient odmówił pokrycia tych kosztów, a ponadto utratę prestiżu firmy. To przykład warsztatu, który bez niezbędnej wiedzy podejmuje się wykonania usługi.

Kolejnym problemem warsztatów jest nadmierne oszczędzanie na naprawach układu paliwowego. Warsztaty

oddają do regeneracji wtryskiwacze wyspecjalizowanym serwisom, z których nie wszystkie są godne zaufania. Zbyt niska cena regeneracji wtryskiwaczy powinna wzbudzić nieufność co do jakości wykonania usługi. **Z uczestnikami szkoleń dzielę się informacją, które serwisy w danej okolicy solidnie przeprowadzają regenerację wtryskiwaczy.**

Wielu uczestników szkoleń informuje mnie o nietypowych przypadkach, z którymi się zetknęli podczas swojej pracy. Bardzo za te informacje dziękuję, a niektóre omawiam na szkoleniu. Ponadto każdy przypadek jest archiwizowany w bazie danych. Podstawowym celem szkolenia jest nauczanie uczestników samodzielnego wykrywania uszkodzonych elementów układu common rail i ich wymiany zgodnej z procedurami. Zapraszam na szkolenie!

#### TREŚĆ SZKOLENIA:

1. Budowa i działanie EDC7
2. Elementy składowe
3. Warianty systemów sterujących EDC7
4. Diagnostyka układu elektrycznego i wysokociśnieniowego
5. Diagnostyka na pojeździe z wykorzystaniem przyrządów diagnostycznych
6. Wyszukiwanie błędów i analiza usterek w pojeździe
7. Diagnoza sterowników za pomocą komputera diagnostycznego
8. Omówienie systemu HD-OBd oraz systemu wpływającego na emisję spalin
9. Omówienie ciekawych przypadków z praktyki warsztatowej

Czas trwania szkolenia – 3 dni



# Silniki bez układu EGR

Iveco i Scania oferują silniki Euro VI, w których zastosowano system selektywnej redukcji katalitycznej, bez układu recyrkulacji spalin (EGR).

Ryszard POLIT



Silnik Iveco

**P**rzypomnijmy, w Euro VI m.in. zmniejszono emisję tlenków azotu (NOx) aż o 80%, a emisję cząstek stałych o 67%. By spełnić te wymagania, wszyscy producenci silników wprowadzili system selektywnej redukcji katalitycznej (AdBlue). Co do konieczności stosowania recyrkulacji spalin, zdania są podzielone. **Recyrkulacja spalin powoduje wprawdzie zmniejszenie emisji NOx, ale przy okazji wzrasta emisja cząstek stałych.** Powstaje więc „błędne koło”. Co gorsza, zwiększenie emisji cząstek stałych powoduje tzw. wymuszoną regenerację filtra cząstek stałych. Aby ją uzyskać, należy podnieść temperaturę spalin przez wtrysk dodatkowej ilości paliwa. Bez względu na to, czy dodatkową porcję paliwa wtrysniemy do komory spalania silnika czy do kanału wylotowego, zużycie paliwa wzrośnie.

## SAME ZALETY?

Orędownikiem silników bez układu EGR jest Iveco, które oferuje 6-cylindrowe silniki Cursor 9 (pojemność skokowa 8,7 l, moc 310/330/360/400 KM),

Cursor 11 (pojemność 11,1 l, moc 420/460/480 KM) oraz Cursor 13 (pojemność 12,9 l, moc 500/560 KM). Oprócz wyżej wymienionych korzyści Iveco podaje kolejne argumenty, mające zniechęcić użytkowników do recyrkulacji spalin. Inżynierowie Iveco sugerują, że silnik spalający czyste, przefiltrowane powietrze bez brudnych spalin ma dłuższą trwałość, przebiegi pomiędzy wymianami oleju są wydłużone, a przebiegi między przeglądami dochodzą do 150 tys. kilometrów. Ponieważ nie ma potrzeby stosowania wymuszonej regeneracji filtra cząstek stałych, nie występuje również przyspieszona degradacja oleju silnikowego i ryzyko ewentualnego rozcieńczania go paliwem. W silnikach wykorzystujących recyrkulację spalin interwały przeglądów okresowych pojazdu są podobne, a i olej nie degraduje się szybciej. Zdaniem Iveco, silniki pozbawione układu EGR są lżejsze, zajmują mniej miejsca i są prostsze w obsłudze. **Ostatecznym argumentem przemawiającym na korzyść silników bez EGR jest świadomość, że nie psuje się tylko ten układ,**

**którego nie ma.** Okazuje się, że również Scania oferuje dwa swoje silniki bez układu EGR, chociaż robi to bardzo dyskretnie. Są to: 6-cylindrowy o pojemności skokowej 12,7 l i mocy 410 KM oraz 5-cylindrowy o pojemności 9,3 l i mocy 320 lub 360 KM. Z dużych producentów ciężarówek tylko Iveco oferuje wszystkie swoje silniki Euro VI bez układu EGR.

Silniki „bez EGR” muszą mieć bardzo wydajny system oczyszczania spalin oparty wyłącznie na selektywnej redukcji katalitycznej. Układ składa się z następujących elementów:

- katalizatora utleniającego (DOC),
- filtra cząstek stałych z regeneracją pasywną (DPF),
- modułu dozującego płyn AdBlue,
- mieszacza płynu AdBlue,
- układu selektywnej redukcji katalitycznej (SCR),
- katalizatora oczyszczającego (CUC).

Im czystsze będą spaliny opuszczające silnik, tym lepiej. Jednostki napędowe spełniające normę Euro VI wszystkich producentów mają więc układ wtryskowy typu common rail, a maksy-



Silnik Scania

malne ciśnienie wtrysku wynosi 1800 – 2200 barów (w zależności od silnika). Dąży się w ten sposób do optymalizacji procesu spalania w silniku, o ile oczywiście taka optymalizacja będzie kiedykolwiek możliwa.

## DIABEŁ TKWI W SZCZEGÓŁACH

Niektóre rozwiązania silników Iveco są dość interesujące. **Szyba common rail (układ wtryskowy firmy Bosch EDC 17) znajduje się pod pokrywą głowicy cylindrów, co zdaniem producenta obniżyło hałas w kabinie kierowcy o 1 dB.** W szynie znajduje się jednak paliwo pod wysokim ciśnieniem i w razie wycieku mogą być kłopoty. Zastosowano więc czujniki, które natychmiast informują kierowcę o tym fakcie. W silnikach Iveco sprytnie poradzono sobie z koniecznością okresowego podnoszenia temperatury spalin potrzebnej do prawidłowego działania filtra cząstek stałych. Zastosowano silnikowy hamulec kłapowy, którego przepustnica jest regulowana silnikiem elektrycznym (w silnikach Euro V – pneumatycznie). W sil-



W silniku Iveco szyna common rail znajduje się pod pokrywą zaworów.

nikach Iveco zastosowano nową turbosprężarkę o zmiennej geometrii, w której regulacja położenia łopatek kierownicy realizowana jest za pomocą silnika elektrycznego. Czujnik położenia łopatek kierownicy informuje o ich położeniu w całym zakresie pracy, co zdaniem producenta zwiększa niezawodność turbosprężarki. Jeszcze prościej jest **w silnikach Scanii – po prostu zastosowano turbosprężarkę o stałej geometrii.** Silniki Scanii mają budowę modułową – identyczne są drążki i rolki popychaczy, mechanizm napędu rozrządu czy

pierścienie tłokowe. Dzięki temu są łatwe w naprawie.

Dla użytkownika najważniejsze są jednak koszty eksploatacji. Jak podają producenci, zużycie oleju napędowego w silnikach Euro VI w porównaniu z Euro V nie tylko nie wzrosło, lecz nawet udało się je zmniejszyć. Według danych Scanii, zużycie płynu AdBlue przez silniki Euro VI wyposażone wyłącznie w SCR kształtuje się na poziomie 6% zużycia oleju napędowego. Wartość ta dla silników z SCR i EGR wynosi w normalnych warunkach około 3%.

SILNIK Z EGR	SILNIK BEZ EGR
wysoka zawartość cząstek stałych w spalinach	prostszy system oczyszczania spalin
wymagana aktywna regeneracja filtra cząstek stałych	pasywna i stała regeneracja filtra cząstek stałych
wg Iveco wyższe zużycie paliwa (ok. 3%), ale inni tego nie potwierdzają	Wg Iveco zużycie paliwa na poziomie Euro V
wymagany system chłodzenia spalin	zbędny system chłodzenia spalin
niższa wydajność układu SCR	większa wydajność układu SCR





Fot. MAN

# Zwalniacze elektromagnetyczne i wodne

Czyżby klasyczne zwalniacze hydrodynamiczne popadły w niełaskę? W nowym Mercedesie Atego zastosowano zwalniacz elektromagnetyczny, a w modelach Actros, Antos i Arocs – zwalniacz wodny.

Arkadiusz ZWOLIŃSKI

W czerwcowym numerze Inter Trucka z 2012 r. opisaliśmy zwalniacze hydrodynamiczne. Ponieważ ostatnio pokazano kilka nowych rozwiązań tego rodzaju hamulców, powracamy do tematu.

## ZWALNIACZE ELEKTROMAGNETYCZNE

Coraz większą popularnością cieszą się zwalniacze elektromagnetyczne, których zasada działania jest diametralnie inna od hydrodynamicznych. W zwalniaczach elektromagnetycznych efekt hamowania powstaje w wyniku wywołania prądów wirowych w przewodniku umieszczonym w wirującym polu magnetycznym (rys. 1). Między dwiema tarczami (2) wirnika połączonego z wałem napędowym pojazdu umieszczony jest nieruchomy stator (1) składający się z elektromagnesów (3) o zmiennej biegunowości. Prąd elektryczny doprowadzony do elektromagnesów w stanie powoduje powstanie pola magnetycznego, które wywołuje prądy wirowe w tarczach wirnika.

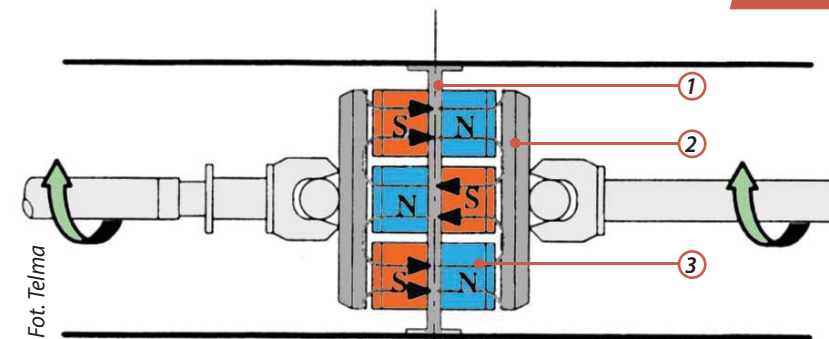
W porównaniu ze zwalniaczami hydrodynamicznymi, zwalniacze elektromagnetyczne mają kilka zalet:

- możliwość uzyskania maksymalnej siły hamowania w całym zakresie obrotów silnika,
- siła hamowania niezależna od obrotów silnika,
- brak dodatkowego układu olejowego czy wodnego,
- możliwość zainstalowania w pojazdach już użytkowanych,
- możliwość pełnej integracji z urządzeniami elektronicznymi pojazdu, jak ABS, tempomat,
- bezobsługowość.

Ważnym producentem zwalniaczy elektromagnetycznych jest firma Telma. Zwalniacze elektromagnetyczne stosuje się w pojazdach o średniej i małej ładowności oraz w autobusach. Oferuje ona zwalniacze serii Axial montowane na wale napędowym

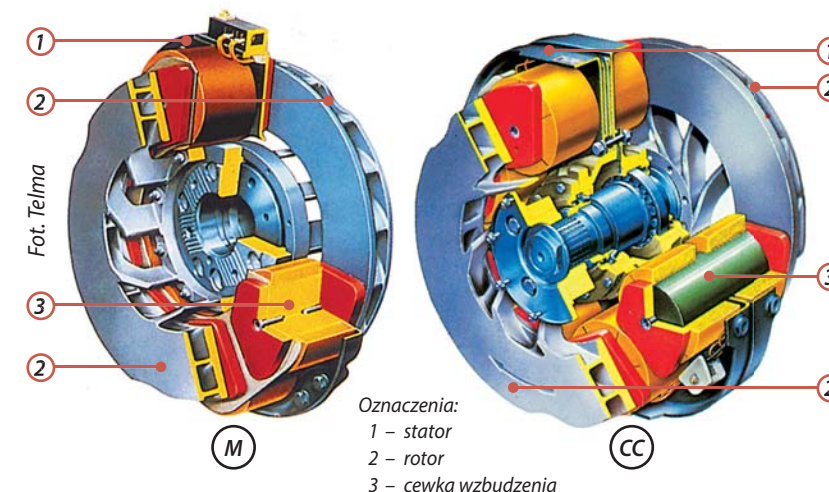
Ważnym producentem zwalniaczy elektromagnetycznych jest firma Telma. Zwalniacze elektromagnetyczne stosuje się w pojazdach o średniej i małej ładowności oraz w autobusach. Oferuje ona zwalniacze serii Axial montowane na wale napędowym

Ważnym producentem zwalniaczy elektromagnetycznych jest firma Telma. Zwalniacze elektromagnetyczne stosuje się w pojazdach o średniej i małej ładowności oraz w autobusach. Oferuje ona zwalniacze serii Axial montowane na wale napędowym



[Rys. 1] Zwalniacz elektromagnetyczny działa na zasadzie indukowania się prądów wirowych w wirującej tarczy. W zwalniaczach firmy Telma między dwiema tarczami (2) wirnika (rotora) połączonego z wałem napędowym pojazdu umieszczony jest nieruchomy stator (1) składający się z elektromagnesów (3) o zmiennej biegunowości. Prąd elektryczny doprowadzony do elektromagnesów w stanie powoduje powstanie pola magnetycznego, które wywołuje prądy wirowe w tarczach wirnika. Ciepło jest odbierane przez powietrze opływające uźbrowaną obudowę zwalniacza.

Oznaczenia:  
1 – stator  
2 – rotor  
3 – elektromagnes



Oznaczenia:  
1 – stator  
2 – rotor  
3 – cewka wzbudzenia

Budowa zwalniaczy elektromagnetycznych Telma M oraz CC.

Magnatarder firmy Voith.



Fot. Voith

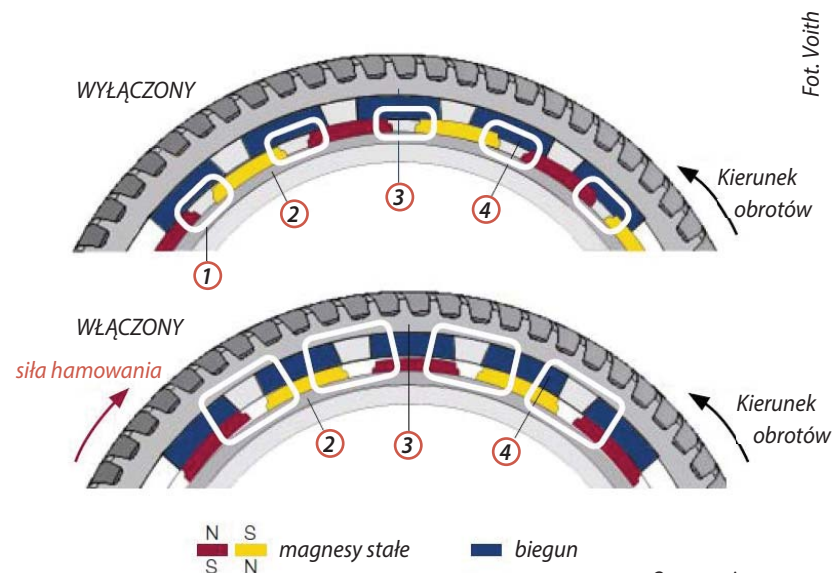
wym pojazdu, w którym pełni rolę łożyska podporowego. Zwalniacze te można montować także w pojazdach już użytkowanych. W pojazdach o tylnym napędzie, autokarach i autach o małym rozstawie osi stosowany jest zwalniacz serii Focal montowany przy skrzyni biegów lub bezpośrednio na dyferencjale tylnej osi. Zwalniacz Focal zamontowany na flanszy wyjściowej skrzyni biegów wymaga fabrycznego przygotowania przekładni. Zwalniacz Focal stosowany jest również na osiach naczep i przyczep. Zwalniacze Focal i Axial są chłodzone opływającym je powietrzem. Siłę hamowania zwalniacza elektromagnetycznego reguluje się szczeliną powietrzną między rotorem a stojanem. Sterowanie polega na załączaniu kolejnych uzwojeń stojana i zmianie natężenia pola magnetycznego.

Kierowca uruchamia zwalniacz za pomocą dźwigni umieszczonej przy kierownicy lub pedałem hamulca wyposażonym w proporcjonalny przełącznik ciśnieniowy. W tym ostatnim przypadku zwalniacz jest uruchamiany razem z zasadniczym układem hamowania pojazdu. W nowych pojazdach zwalniacze elektromagnetyczne współpracują z aktywnym tempomatem i zautomatyzowaną skrzynią biegów za pośrednictwem szyny CAN, przyczyniając się do utrzymywania stałej prędkości pojazdu na zjazdach. Wybór rodzaju hamulca (zasadniczy, silnikowy, zwalniacz) i moment załączania dokonywany jest automatycznie, bez udziału kierowcy.

## VOITH MAGNATARDER

Ciekawy zwalniacz elektromagnetyczny produkuje firma Voith pod nazwą Magnatarder, stosowany w nowym Mercedesie Atego. Zasada dzia-





Fot. Voith

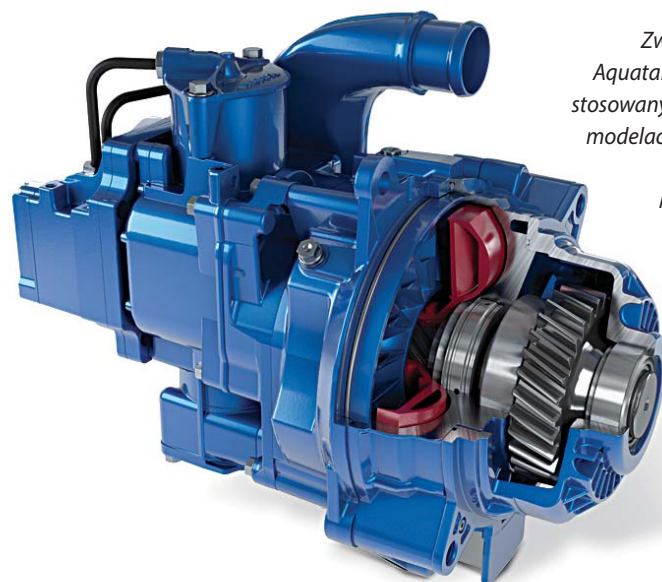
[Rys. 2] Zasada działania Magnatardera firmy Voith. Do hamowania wykorzystuje prądy wirowe, ale zastosowano w nim magnesy stałe.

Oznaczenia:  
1 – pętla strumienia magnetycznego  
2 – stator  
3 – rotor  
4 – nabiegunnik

łania jest podobna jak w przypadku zwalniaczy Telma, a więc do hamowania wykorzystuje się prądy wirowe działające przeciwnie do obrotów wirnika. W przeciwieństwie do urządzeń Telmy, zwalniacz Voith Magnatarder (rys. 2) nie wymaga dodatkowego źródła prądu. Zwalniacz ten waży zaledwie 39 kg i, zdaniem producenta, ma doskonałe właściwości termiczne, dzięki czemu jest dopuszczony do stosowania w pojazdach przewożących towary niebezpieczne.

W statorze (2) znajdują się silne magnesy stałe ułożone w ten sposób, że przeciwne pola pokrywają się. Gdy zwalniacz jest wyłączony, każdy nabiegunnik (4) styka się z dwoma magnesami i strumień magnetyczny przepływa wyłącznie w statorze. Włączenie zwalniacza powoduje przesunięcie magnesów do takiej pozycji, że strumień pola magnetycznego przepływa przez stator do rotora, gdyż każdy magnes pokrywa się z nabiegunnikiem. Powstający prąd wirowy

hamuje wirnik połączony z wałem napędowym pojazdu. Przesunięcie magnesów realizowane jest za pomocą sprężonego powietrza. Zwalniacz ten przeznaczony jest do pojazdów o DMC od 7,5 do 16 ton. Zwalniacz uruchamia się ręcznie za pomocą dźwigni przy kierownicy lub pedałem hamulca zasadniczego.



Fot. Voith

## ZWALNIACZE WODNE

W zwalniaczach wodnych, które działają na zasadzie hydrodynamicznej, czynnikiem roboczym jest płyn chłodzący silnika pojazdu. Przypomnijmy zasadę działania zwalniaczy hydrodynamicznych. W zamkniętej obudowie wypełnionej płynem roboczym znajdują się naprzeciwko siebie ruchomy wirnik zwany rotorem i nieruchomy stator. Obracający się rotor porusza płyn roboczy, który uderza w nieruchome łopatki statora i zwraca w kierunku rotora. Działanie hamujące występuje w wyniku rozpraszania energii kinetycznej (spowalniania) płynu roboczego. Właczając różne ilości płynu roboczego do obudowy uzyskuje się pożądany moment hamujący. W zwalniaczu wodnym ilością pobieranego płynu chłodzącego steruje zawór proporcjonalny. Rozgrzany płyn wpływający ze zwalniacza jest kierowany do chłodnicy silnika. Pojazdy ze zwalniaczem wodnym mają więc chłodnicę cieczy chłodzącej silnik o zwiększonej wydajności. Specyficzną funkcją zwalniacza wodnego jest możliwość szybkiego rozgrzania cieczy chłodzącej podczas postoju po-

Zwalniacz wodny Aquatarder firmy Voith stosowany jest w nowych modelach Actros, Antos i Arocs marki Mercedes-Benz.

jazdu, co powoduje przyspieszone nagrzewanie się jednostki napędowej. Skuteczność hamowania zwalniacza wodnego zależy od obrotów silnika. Popularne zwalniacze wodne produkuje firma Voith. Zwalniacze te od lat są stosowane w pojazdach marki MAN, w których noszą nazwę PriTarder. Zwalniacz ten (rys. 3) umieszczony jest na wale korbowym silnika i może być sterowany dźwignią przy kierownicy lub pedałem hamulca zasadniczego. Jak ostrzega Wojciech Gałczyński, szkoleniowiec Inter Carsu, w pojazdach marki MAN z PriTardem należy wymieniać płyn chłodzący

silnik co 150 tys. km i musi to być płyn bezkrzemianowy. Jedną z możliwych usterek PriTardera jest rozszczelnienie i wyciek płynu chłodzącego spowodowany kawitacją. W takiej sytuacji zwalniacz należy wymienić na nowy lub eksploatować pojazd bez zwalniacza. Drugą, typową usterką jest wystąpienie zbyt wysokiego ciśnienia w układzie chłodzenia. Powodem tej usterki jest uszkodzony zawór obiegowy cieczy znajdującej się w bloku silnika. Zawór ten jest elementem wymiennym.

W modelach Actros, Antos i Arocs marki Mercedes-Benz stosuje się zwalniacz wodny Voith nazywany

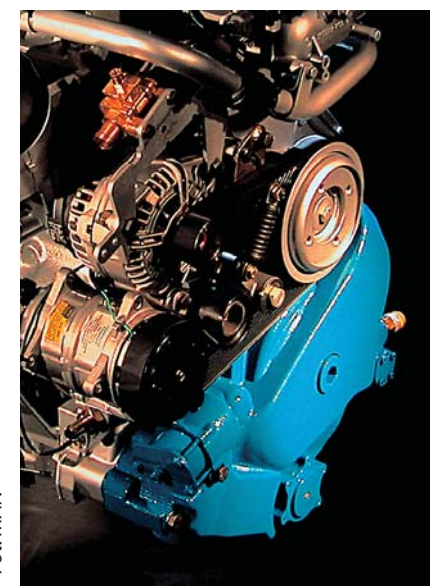
Aquatarder SWR. To stosunkowo nowe rozwiązanie pokazano na targach IAA w Hanowerze w 2012 r. Aquatarder SWR o masie 42 kg jest cięższy od PtTardera, ale pozwala na uzyskanie większego momentu hamowania – 3500 Nm. Sterowanie Aquatardem realizowane jest przez szynę CAN i współdziała on z innymi hamulcami w pojeździe.

Od dawna wiadomo, że zatrzymanie pojazdu jest o wiele trudniejsze niż jego rozpędzenie. Przy obecnych wymaganiach odnośnie skracania drogi hamowania, rola zwalniaczy w systemie hamowania pojazdu znacznie wzrosła. ■



Fot. Hepu

Płyn chłodzący w pojazdach wyposażonych w PriTarder należy wymieniać co 150 tys. km i musi to być płyn bezkrzemianowy. Temperatura zamarzania płynu musi wynosić min. -37°C.

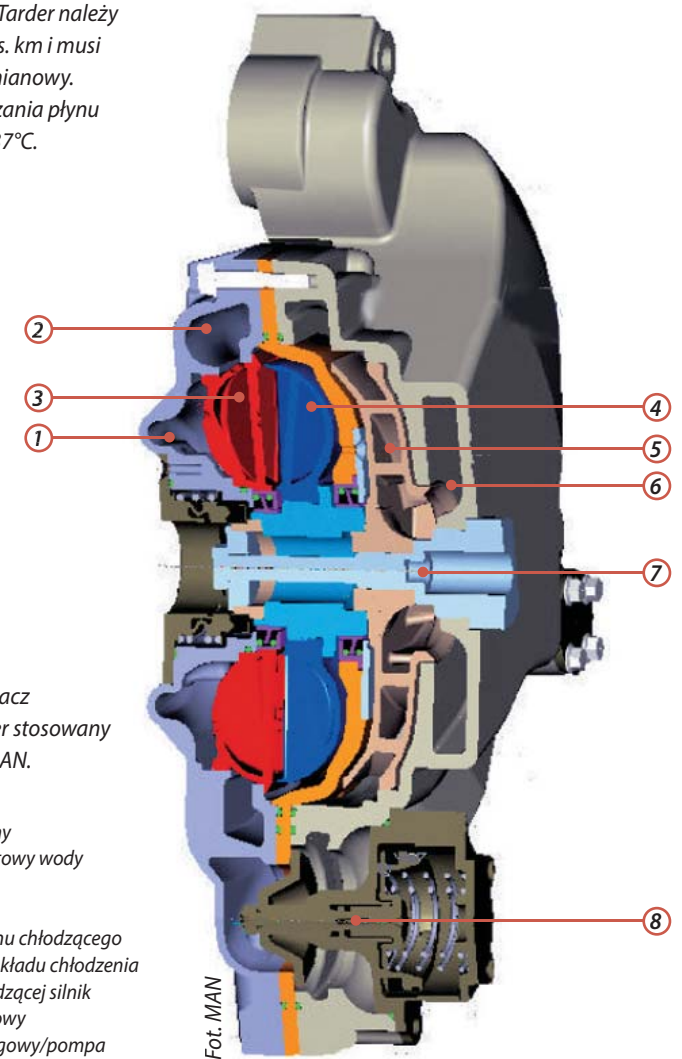


Fot. MAN

PriTarder umieszczony jest na wale korbowym silnika.

[Rys. 3] Zwalniacz wodny PriTarder stosowany w pojazdach MAN.

Oznaczenia:  
1 – kanał wodny  
2 – kanał wylotowy wody  
3 – stator  
4 – rotor  
5 – pompa płynu chłodzącego  
6 – przewody układu chłodzenia cieczy chłodzącej silnik  
7 – wał napędowy  
8 – zawór obiegowy/pompa płynu chłodzącego



Fot. MAN





„W biznesie, oprócz uporu i wytrwałości w dążeniu do celu, potrzebna jest odrobina szczęścia”

– **Bolesław Rafałko,**  
właściciel firmy ALBOR z Wałcza

#### JAKIE BYŁY POCZĄTKI FIRMY?

ALBOR jest firmą rodzinną istniejącą od 1991 roku. Nazwa ALBOR to akronim utworzony z inicjałów imienia mojej żony Aliny i mojego imienia – Bolesław oraz pierwszej litery naszego nazwiska - Rafałko. Początkowo świadczyliśmy usługi transportowe z wykorzystaniem własnego taboru. Po przejęciu po PTHW bazy wraz z warsztatem mechanicznym rozszerzyliśmy ofertę o przeglądy i naprawy samochodów ciężarowych świadczonych dla klientów zewnętrznych. Rozpoczęliśmy sprzedaż części zamiennych. Równolegle prowadziliśmy też skład opału, zajmowaliśmy się nawet skupem owoców, by szukać dodatkowych środków na opłaty z tytułu dzierżaw oraz na dalszy rozwój firmy w warunkach raczkującego polskiego kapitalizmu. W biznesie, oprócz uporu i wytrwałości w dążeniu do celu, potrzebna jest odrobina szczęścia. Na początku lat 90-tych XX wieku z funduszu polsko-amerykańskiego otrzy-

maliśmy kredyt inwestycyjny. Zakupiliśmy kolejne pojazdy, a w lutym 1993 roku kupiliśmy nową siedzibę, w której jesteśmy do dzisiaj. Wypracowywane zyski przeznaczaliśmy na modernizację warsztatu, rozbudowę infrastruktury socjalnej i powiększanie własnego taboru. W 1997 roku zaczęły jeździć pierwsze używane ciężarówki MAN z logiem ALBOR. Na własne potrzeby montowaliśmy też Stary 200, Avie i Jelcze. Podpisaliśmy umowę z Servipolem wzbogacając ofertę o części zamienne do samochodów ciężarowych marek: DAF, Iveco, MAN, Mercedes-Benz, Renault, Scania oraz Volvo.

#### ALE SZCZĘŚCIE NIE TRWA WIECZNIE ...

Spadek zapotrzebowania na przewozy, wzrost opłat i cen paliw spowodowały, że działalność transportowa okazała się nieopłacalna. Zaczęliśmy rozwijać profesjonalny serwis i sprzedaż części zamiennych. Obserwując

funkcjonowanie autoryzowanych serwisów MAN-a w Niemczech, postanowiliśmy wdrożyć nowoczesne rozwiązania i z tą marką związać naszą przyszłość. Niestety, w dniu 26 sierpnia 1999 roku pożar doszczętnie zniszczył halę warsztatową z całym wyposażeniem i pojazdami klientów, a na skutek poparzeń zmarł jeden z pracowników. Zastanawialiśmy się, co dalej robić. Z pomocą i zaangażowaniem pracowników odbudowaliśmy zakład. Po kilku miesiącach pracy „pod chmurką”, zakład działał już w odbudowanej hali. W latach 2001–2002 kupiliśmy od miasta pobliski teren. W 2006 r. zakończyliśmy budowę naszej siedziby w obecnym kształcie.

#### ARCHITEKTURA JEST IMPONUJĄCA I FUNKCJONALNA

Za projekt otrzymaliśmy nominację do X edycji Ogólnopolskiego Konkursu „Modernizacja Roku 2005” organizowanego przez Targi Pomorskie pod honorowym patronatem prezy-

denta RP. Hala warsztatowa ma sześć stanowisk naprawczych, w tym 20-metrowe stanowiska przelotowe, kanały, podnośniki kolumnowe i suwnice. Część biurowa i socjalna to domena mojej żony Aliny. Na terenie serwisu znajdują się też miejsca wypoczynku dla kierowców i pokoje hotelowe.

#### JEST PAN TEŻ ZWIĄZANY Z SIECIĄ Q-SERVICE TRUCK?

Byłem jednym z pięciu członków-założycieli ogólnopolskiej sieci warsztatowej Q-Service Truck. Aby zwiększyć szanse rozwoju firmy, w maju 2003 roku podpisaliśmy umowę z Inter Carsem i otworzyliśmy dwa oddziały zajmujące się sprzedażą części samochodowych, najpierw w Wałczu, a później w Pile. Obydwoma kieruje mój zięć Armin. Z warsztatami zrzeszonymi w sieci Q-Service Truck utrzymujemy liczne kontakty, wymieniamy się doświadczeniami.

#### ALBOR MA AUTORYZACJĘ MAN, ALE CZY NAPRAWIACIE TEŻ POJAZDY INNYCH MAREK?

Od marca 2007 r. ALBOR jest autoryzowaną stacją obsługi MAN. Mamy autoryzację MAN Truck & Bus Polska na serwis oraz sprzedaż oryginalnych części zamiennych tego producenta. Jestem też wiceprezesem Stowarzyszenia Partnerów Serwisowych MAN. Oprócz pojazdów MAN zajmujemy się też kompleksowymi naprawami ciągników siodłowych innych marek, a także przyczep, naczep i autobusów. Posiadamy również autoryzację firm: BPW, SAF, Haldex, Wabco, Knorr, Jost, Orlandi, Gigant, Webasto, Eberspächer oraz producentów przyczep i naczep Inter Cars i ZASŁAW. Zatrudniamy 80 pracowników, wysokiej klasy spe-

cjalistów, dzięki którym zapewniamy klientom najwyższy poziom świadczonych usług. Serwis wyposażony jest w profesjonalny sprzęt – nowoczesne linie diagnostyczne i komputer diagnostyczny MAN-CATS II, testery TEXA oraz inne do diagnozowania i naprawy układów hamulcowych i pneumatycznych. W 2004 roku wdrożyliśmy system zarządzania ISO 9001:2000. Serwis oferuje też specjalistyczną całodobową pomoc drogową na terenie całej Europy.

#### OPRÓCZ NAPRAW PROWADZICIE TEŻ SPRZEDAŻ POJAZDÓW I CZĘŚCI ZAMIENNYCH?

Od 2005 roku rozszerzyliśmy zakres działalności o sprzedaż pojazdów używanych, początkowo specjalistycznych do przewozu drewna, a potem używanych ciężarówek MAN z półroczną gwarancją. Obecnie zajmujemy się sprzedażą i skupem różnych środków transportu, a także dystrybucją nowych naczep i wywrotek firmy



ALBOR jest autoryzowaną stacją obsługi MAN, ale zajmuje się też kompleksowymi naprawami ciągników siodłowych innych marek, a także przyczep, naczep i autobusów.







Bolesław (z lewej) i Łukasz Rafałko z nagrodą od MAN Truck & Bus Polska za najlepszy serwis MAN w Polsce za 2013 rok.

a także liczne szkoły z terenu Wałcza i okolic. Braliśmy też udział w sponzorowaniu licznych, ważnych dla lokalnej społeczności wydarzeń i jubileuszy. Jestem też prezesem Klubu Współpracy Międzynarodowej, który utrwała partnerstwo z miastami Werne i Kyritz.

#### JAKIE SĄ PAŃSTWA PLANY NA PRZYSZŁOŚĆ?

Rozwijamy dotychczasową działalność, starając się podnosić jakość naszych usług. Wybierając ALBOR, klient wybiera solidność, szybkość napraw, gwarancję na wykonane usługi, przystępne ceny, fachową pomoc i wsparcie techniczne ze strony doświadczonego i systematycznie podnoszącego wiedzę i kwalifikacje zespołu specjalistów. To nie tylko puste deklaracje, to jest nasza codzienna, wytężona praca. Powracamy też do działalności spedycyjnej i transportowej, w której wykorzystujemy pojazdy marki MAN. Mamy też wiele innych pomysłów i mam nadzieję, że uda się je zrealizować.

Dziękuję za rozmowę

ZTUH ALBOR  
BOLESŁAW RAFAŁKO

ul. Bydgoska 32-34, 78-600 Wałcz  
e-mail: albor@albor.com.pl  
www.albor.com.pl

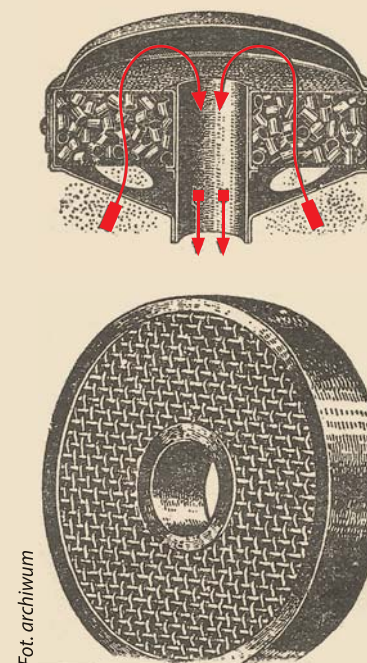
Inter Cars. Naszym klientom oferujemy dogodne kredyty oraz dla nowopowstałych firm leasing indywidualnie dopasowany do ich potrzeb. Prowadzimy też sprzedaż oryginalnych części zamiennych do pojazdów MAN oraz części do wszystkich marek pojazdów ciężarowych, przyczep, nacze i autobusów. Sprzedaż części i pojazdów to domena syna, Łukasza.

#### JAKĄ NAGRODĘ ALBOR OTRZYMAŁ OSTATNIO OD FIRMY MAN?

W lutym z rąk prezesa MAN Truck & Bus Polska Piotra Stańskiego odebraliśmy nagrodę za najlepszy Serwis MAN w Polsce za rok 2013. Uzyskaliśmy więc najlepszy wynik stopnia zadowolenia klientów w autoryzowanej sieci serwisowej MAN. Wyróżnienie to cieszy tym bardziej, że jest przyznane na podstawie opinii wystawionych nam przez zadowolonych klientów. To jednocześnie nagroda za codzienny trud wkładany przez pracowników naszej firmy w profesjonalne działanie i obsługę na najwyższym możliwym poziomie.

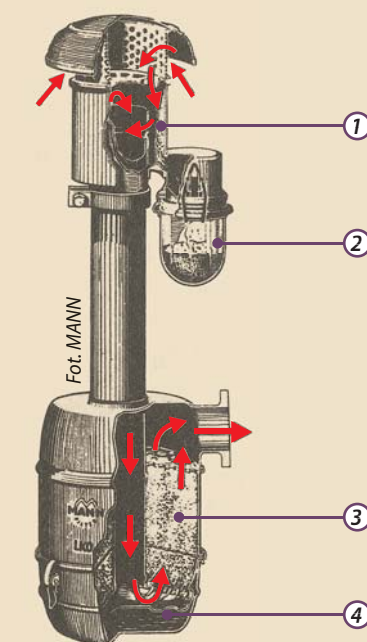
#### CZY WCZEŚNIEJ OTRZYMYWALIŚCIE TEŻ INNE WYRÓŻNIENIA?

Firma ALBOR w swojej ponad dwudziestoletniej historii była laureatem różnych konkursów i zdobywcą licznych nagród lokalnych i ogólnopolskich, m.in. nagrody dla najlepszej firmy w Wałczu „Złota Korona”, nagrody gospodarczej roku „Koszaliński Denar 2004”, tytułu najlepszy warsztat Q-Service Truck, nagrody Marszałka Województwa Zachodniopomorskiego „Firma Roku 2007”, „Lauru Powiatu Wałeckiego” (rok 2013). Jesteśmy też laureatem Gali Mistrzów Warsztatu „Złoty Klucz”. Za działalność charytatywną i społeczną otrzymaliśmy m.in. „Certyfikat Przyjaciela Osób Niepełnosprawnych” przyznany przez Warsztaty Terapii Zajęciowej, tytuł „Mecenasa Muzeum Ziemi Wałeckiej” oraz tytuły „Przyjaciela Szkoły Podstawowej Nr 1 w Wałczu” i „Przyjaciela Szkoły Podstawowej Nr 4 w Wałczu”. Od wielu lat sponsorujemy Uczniowski Klub Sportowy „Czwórka” w Wałczu, wspieramy finansowo działania TPD i Parafii Św. Antoniego w Wałczu,



Fot. archiwum

Filtr powietrza z metalowymi wiórkami działa na zasadzie oczyszczania powietrza na skutek częstej zmiany kierunku jego przepływu.



Filtr łączony z pojazdu ciężarowego z lat 50. XX w. – filtr odśrodkowy i mokry. Powietrze jest wstępnie oczyszczane w filtrze odśrodkowym (1) z osadnikiem pyłu (2), następnie uderza w powierzchnię oleju (4), zostawiając w nim zanieczyszczenia mechaniczne. Powietrze z cząstkami oleju jest filtrowane w filtrze (3), na którym osadzają się krople oleju spływające do kąpiel olejowej.

# Historia filtrów powietrza

Pierwsze filtry powietrza zostały wprowadzone w 1910 roku w ciągnikach rolniczych, których silniki pracowały w wyjątkowo dużym zapyleniu powietrza. Uznaje się, że wynalazcą silnikowego filtra powietrza był Amerykanin Frank Donaldson.

Ryszard POLIT

Na początku XX wieku silniki spalinowe, używane jako stacjonarne, lecz również do napędu statków, łodzi i pojazdów kołowych stawały się coraz popularniejsze i wypierały maszyny parowe. W trakcie eksploatacji okazało się, że silniki okrętowe miały znacznie większą żywotność niż te stosowane w pojazdach kołowych. Na zlecenie Departamentu Wojny USA przeprowadzono badania, z których wynikało, że w silniku samochodowym bez filtra powietrza ścianki cylindra zużywały się 9 razy szybciej, a pierścienie tłokowe – 10 razy szybciej niż w silniku z filtrem powietrza. Wyliczono, że w ciągu godziny do silnika o mocy 40 KM dostaje się 8,3 g pyłu. Stało się oczywiste, że powietrze zasysane do silnika musi być filtrowane. W owym czasie większość dróg była gruntowa, co dodatkowo zwiększało zapylenie powietrza.

Frank Donaldson pracował jako przedstawiciel handlowy amerykańskiej firmy Bull Tractor Company produkującej ciągniki rolnicze i na co dzień spotykał się z problemem zatartych silników. By temu zaradzić, w 1910 r. opracował filtr powietrza, który był wykonany z kawałków filcu umieszczonych wewnątrz obudowy ze stalowej siatki. Szefowie Bull Tractor Company natych-

miast wyrzucili Franka z pracy za wskazanie wady traktorów. W 1915 r. Frank z rodziną założyli firmę Donaldson Engineering Company, która rozpoczęła seryjną produkcję filtrów powietrza. W tym czasie w Europie również powstawały firmy produkujące filtry powietrza. Przed 1940 rokiem stosowano różne rodzaje filtrów:

- działające na zasadzie oczyszczania powietrza na skutek częstej zmiany kierunku jego przepływu, wykonane z kilku warstw drobnej siatki metalowej lub metalowych wiórków;
- odśrodkowe, w których zanieczyszczone powietrze jest wprawiane w ruch obrotowy, a siła odśrodkowa odrzuca zanieczyszczenia na wewnętrzną ściankę obudowy filtra;
- mokre – o stałym lub zmiennym poziomie oleju, w których zanieczyszczenia z powietrza osadzają się w oleju;
- łączone – dwa rodzaje filtrów, np. odśrodkowy i mokry.

W latach 50. i 60. XX wieku w silnikach ciężarówek stosowano filtry łączone – odśrodkowy i filtr z mokrym wkładem filtracyjnym lub filtr odśrodkowy i filtr z suchym wkładem papierowym. Obecnie wykorzystuje się filtry powietrza z wymiennym, suchym wkładem filtracyjnym.



ZAPRASZAMY DO KONKURSU

## „WARSZTATOWA ŁAMIGŁÓWKA”

Wystarczy uważnie zapoznać się z bieżącym numerem czasopisma, by odpowiedzieć na poniższe pytania. Zachęcamy do wzięcia udziału w naszym nowym konkursie i wygrania bonów zakupowych Inter Cars SA!

**1. Jaki układ wtryskowy wykorzystano w silnikach Cursor bez EGR stosowanych w pojazdach marki Iveco?**

- a) Bosch EDC 17
- b) Magneti Marelli MM 12
- c) Delphi DE 06

**2. W zwalniczu Voith Magnatarder stosuje się:**

- a) elektromagnes
- b) magnesy stałe
- c) płyn chłodzący silnik

**3. Wózek Dolly produkowany przez firmę Feber służy do:**

- a) przewożenia siana
- b) sprzęgnięcia ciągnika rolniczego z naczepą drogową
- c) holowania 2-osiowej przyczepy

Pierwsze pięć osób, które przysła mailiem prawidłowe odpowiedzi, otrzymają bony zakupowe Inter Cars SA o wartości 100 zł brutto.

Odpowiedzi prosimy przysyłać na adres mailowy:  
**konkurs.intertruck@intercars.eu**

Regulamin konkursu znajduje się na stronie  
**www.truck.intercars.com.pl**

Sponsorem nagród jest firma **BOSCH**  
Technologia bliżej nas

Dziękujemy za udział w konkursie „Warsztatowa Łamigłówka”.

Laureatami konkursu z poprzedniego numeru Inter Truck 1/2014 są:

- Maciej Horała – Borek Wielkopolski
- Kamila Cichy – Gorzów Wlkp
- Sylwester Rusinek – Lublin
- Klaudiusz Wcisło – Czekanów
- Mirosław Polaczek – Szczecin

Gratulujemy!



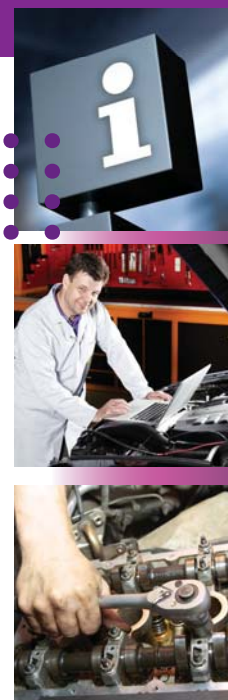
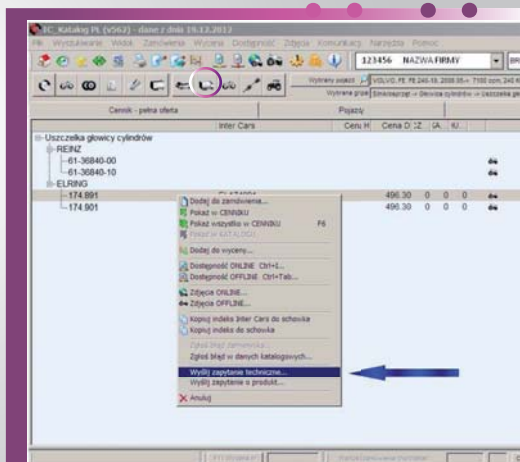
## Truck HELP DESK

pomoc techniczna dla klientów Inter Cars  
dostępna przez IC Katalog

### Jak złożyć zapytanie?

- » Wybierz zakładkę „pojazdy ciężarowe” i określ: markę, model, wersję silnikową.
- » Po przejściu do części asortymentowej kliknij prawym klawiszem myszy na indeksie i wybierz: „Wyślij zapytanie techniczne” / pojawi się lista kategorii / lub: „Wyślij zapytanie o produkt”.
- » Po wyborze kategorii pojawi się formularz z danymi samochodu, który został wybrany.
- » Wpisz roku produkcji, nr VIN i treść pytania.
- » Do wysłania pytania konieczne jest wpisanie adresu e-mail / który zostanie zapamiętany /.

Numer telefonu nie jest obowiązkowy, ale ułatwi kontakt.



Zapraszamy do zapoznania się z aktualnym harmonogramem szkoleń na stronie:  
**www.szkolenia.intercars.com.pl**

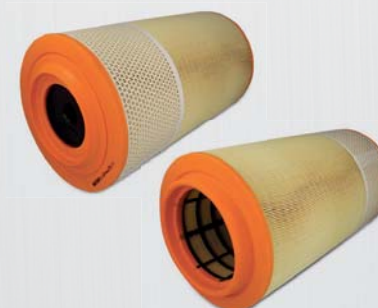
**ic\_KATALOG**

**inter cars**  
części do samochodów

# FILTRY POWIETRZA



**LXS277**  
Filtr powietrza MAN TGA  
(wewnętrzny)



**LX1024**  
Filtr powietrza  
MAN TGA



**P534816**  
Filtr powietrza FREIGHTLINER  
/ KENWORTH



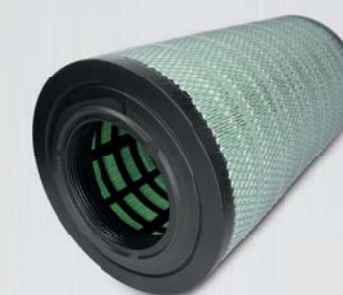
**CP 49 001**  
Filtr powietrza DB ACTROS MP4  
/ ANTOS / AROCS



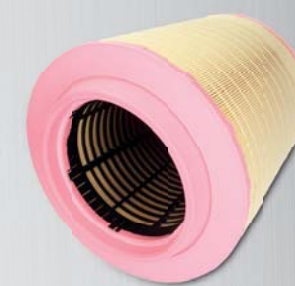
**BS01-090**  
filtr powietrza IVECO EURO CARGO TECTOR 2006  
- owalny



**P781740**  
Filtr powietrza  
Scania P,R,G



**P786443**  
Filtr powietrza  
DAF XF105 05->



**C 33 1460/1**  
Filtr powietrza VOLVO FH 09->  
/ RENAULT T 13->

W Inter Cars SA znajdziesz pełną ofertę  
części do pojazdów ciężarowych

Infolinia 801 80 20 20

[www.truck.intercars.com.pl](http://www.truck.intercars.com.pl)

**inter cars**  
części do pojazdów  
użytkowych



# Pełna paleta profesjonalnych zastosowań



**naczepy:** wywrotki, z ruchomą podłogą, chłodnie, niskopodwoziowe



## ...a co Ty wybierzesz?



**FEBER** Sp.z o.o. grupa Inter Cars S.A.

ul. A. Mickiewicza 4, 98-200 Sieradz, tel.: 43 826 64 00, fax: 43 826 64 02

feber.wywrotka@intercars.eu

[www.feber.com.pl](http://www.feber.com.pl)