

## **Załącznik nr 7**

### **TECHNOLOGICZNY OPIS WARUNKÓW MONTAŻU**

#### **Procedury i technologia montażu w autoryzowanym zakładzie mechanicznym**

Realizacja montażu instalacji jest wykonywana według określonych technologicznie zasad.

#### **Zakwalifikowanie pojazdu do montażu instalacji gazowej.**

Podjęcie decyzji o montażu instalacji gazowej poprzedza sprawdzenie określonych poniżej wymagań technicznych :

1. Przegląd danych technicznych zamieszczonych w katalogach samochodowych, brak przeciwwskazania producenta do montażu instalacji w konkretnym modelu i wersji pojazdu.
2. Przeanalizowanie schematu montażu instalacji w pojeździe, dostarczonego przez producenta instalacji lub oryginalnego schematu elektrycznego, kwalifikującego pojazd do montażu instalacji gazowej
3. Przedstawienie potwierdzenia odpowiedniego skompletowania pojazdu i instalacji, które wynika z posiadania świadectwa homologacji.

Zabezpieczenie interesów sieci warsztatów mechanicznych, zajmujących się homologacją pojazdów wymaga, aby użytkownik samochodu przedstawił potwierdzenie zakwalifikowania samochodu do montażu instalacji gazowej. Zestawione są w nim następujące dane dotyczące pojazdu i jego właściciela:

- o numer rejestracyjny samochodu, marka i typ pojazdu
- o dane adresowe właściciela
- o numer telefonu właściciela
- o data i godzina przyjęcia samochodu
- o data i godzina zakończenia realizacji zlecenia
- o nazwisko osoby przyjmującej auto do montażu
- o cena wykonania usługi montażu, uzgodniona z klientem
- o opis przyjmowanego pojazdu, na podstawie wstępnego przeglądu, uwzględniającego widoczne uszkodzenia karoserii
- o diagnoza stanu silnika
- o spis omówionych z klientem istotnych szczegółów dotyczących instalacji
  - rozmiar i położenie zbiornika
  - umiejscowienie wlewu paliwa
  - umiejscowienie przełącznika gaz-benzyna
  - analiza składu spalin układu benzynowego
  - podpis osoby przyjmującej pojazd oraz czytelny podpis klienta

Bezpośrednio przed wykonaniem montażu instalacji należy sprawdzić:

- układ zapłonowy
- filtr powietrza
- sondę Lambda

## **INFORMACJE OGÓLNE**

Samochody benzynowe kwalifikowane są do trzech grup montażu instalacji gazowej:

1. Samochody gaźnikowe
2. Samochody z wtryskiem paliwa
3. Samochody z wtryskiem, katalizatorem i czujnikiem nadmiaru powietrza (sonda Lambda)

### **Cylindryczne i toroidalne typy silników**

Zbiorniki cylindryczne występują w dwóch klasach A i B. Przepisy określające charakterystykę typów zbiorników podlegają kontroli Transportowego Dozoru Technicznego. Każdy zbiornik oznaczony jest tabliczką znamionową, która powinna zawierać następujące informacje:

- nazwa producenta zbiornika
- znak odbioru kontroli jakości
- znak odbioru Transportowego Dozoru Technicznego
- seria i numer zbiornika
- klasa zbiornika
- przeznaczenie zbiornika
- średnica i pojemność zbiornika
- wysokość ciśnienia roboczego, projektowego
- data produkcji i legalizacji
- ilość maksymalnego napełnienia
- znak i numer homologacji

Mechanik wykonujący montaż instalacji jest zobowiązany do sprawdzenia zgodność tabliczki znamionowej z poświadczeniem wydanym przez producenta. Mocowanie zbiornika w samochodzie wymaga wzmocnienia za pomocą stelażu – metalowej ramki dostarczonej przez producenta zbiornika. Wymiary i parametry stelażu są określone w oddzielnych przepisach, wymagające potwierdzenia jakości atestu, wydawanego za pozytywną opinię Instytutu Transportu Samochodowego. Rozpoznanie oryginalnego, atestowanego stelażu jest dzięki fabrycznie naniesionej nazwie producenta. Montowanie stelażu w bagażniku lub wewnątrz przestrzeni ładunkowej pojazdu, polega na przytwierdzeniu do karoserii minimum 4 sztuk śrub o średnicy 10 mm, oznaczonych wytrzymałością 8.8. Zastosowanie fabrycznych rozwiązań producenta zbiorników sugeruje opcję montażu zbiornika pod nadwoziem pojazdu. Właściwy montaż śrub wymaga stosowanie podkładki o minimalnej średnicy 30 mm lub większe w zależności od stanu podwozia w samochodzie. Stelaż zamontowany jest poprzecznie do kierunku jazdy lub w układzie zbliżonym do poprzecznego. Zalecenie przestrzegania właściwego kierunku umocowania montażu podyktowane jest przepisami bezpieczeństwa, uwzględniającymi działanie sił na zbiornik.

Niewłaściwe montowanie zbiornika na dachu pojazdu, podwieszanie pod nadwoziem pojazdów bez zabezpieczenia skonstruowanych w tym celu stelaży, zagraża zarówno sprawności pojazdów, jak i bezpieczeństwu jego użytkowników.

Podobnie niedozwolone jest montowanie zbiornika wzdłuż osi pojazdu, ponieważ podczas nagłego hamowania pojazdu konstrukcja zbiornika może zostać rozerwana. Zamontowanie zbiornika w samochodzie powinno zostać poprzedzone dokładnym, wizualnym sprawdzeniem powierzchni zbiornika, ewentualne nierówności należy usunąć przy pomocy pilnika płaskiego. Otwór w kielichu (kryzie) zbiornika należy wykonać i udrożnić przy pomocy gwintownika 5mm.

## **Wielozawory i ich budowa**

Wielozawory, podobnie jak zbiorniki występują w klasie A i B. Niedopuszczalne jest montowanie wielozaworów klasy B w zbiornikach klasy A. Oznaczenie wielozaworów wyrażane jest następującymi parametrami: np. 360/30, gdzie 360 oznacza średnicę zbiornika, do którego wielozawór może być zastosowany, a wartość 30 oznacza kąt, pod jakim powinien być ustawiony w stosunku do płaszczyzny poziomej (gwarantuje to napełnienie zbiornika w 80% pojemności całkowitej). Wielozawory klasy A posiadają widoczny zawór bezpieczeństwa i wskaźnik informujący o poziomie paliwa. Wykorzystanie tego wskaźnika umożliwi odpowiednie zamontowanie czujnika rezerwy lub czujnika pełnego wskazania ilości gazu w zbiorniku w instalacji gazowej.

Dostosowanie czujnika pełnej sygnalizacji powinno uwzględnić typ wielozaworu i instalacji elektrycznej systemu gazowego jest kluczowe dla bezpieczeństwa całej instalacji. Na wielozaworze znajdują się ręczne zawory zamykające dopływ gazu do zbiornika, jak i odpływ gazu ze zbiornika. Kręcenie w prawo zgodnie z ruchem wskazówek zegara zamyka zawory w określonych sytuacjach (demontaż zbiornika, awarii systemu związanej z koniecznością odcięcia dopływu gazu). Wielozawór przykręcany jest do zbiornika przy pomocy śrub dostarczonych przez producenta. Etap przykręcania śrub krzyżowo wymaga odpowiedniego dostosowania siły. Przy mocowaniu wielozaworu należy zwracać uwagę na odpowiedzialność za bezpieczeństwo wiążące się z wykonywaniem czynności montażu instalacji gazowej pojazdu.

Podczas montażu wielozaworu na zbiornikach walcowych montowana jest także obudowa wielozaworu zwana komorą szczelną. Obudowa wielozaworu jest dostarczana przez producenta w komplecie z uszczelkami oraz króćcami wentylacyjnymi, które zostaną zamontowane w podłodze karoserii, przez które będą wyprowadzone przewody gazowe i których odpowiednie ustawienie pozwoli na prawidłowe przewietrzenie instalacji. Istnieją dwa sposoby prawidłowego ustawienia kąta, pod którym powinien być ustawiony wielozawór – przez posługiwanie się przyrządem do ustawienia kąta mocowanego na śrubach wielozaworu lub przez zmierzenie odległości od dna zbiornika od dolnej śruby wielozaworu.

Przy ustawieniu kąta należy zwrócić uwagę na fakt, że producenci różnie oznaczają zerowy stopień położenia wielozaworu. Króćce wentylacyjne powinny być zamontowane w taki sposób, aby ich odpowiednie ustawienie przewietrzało instalację. Króćce powinny być połączone z obudową wielozaworu za pomocą przewodu wentylacyjnego. Natomiast końce przewodu wentylacyjnego powinny zostać zaciśnięte w taki sposób, aby mogły spełniać wymogi szczelności określone w odrębnych przepisach. Po zamontowaniu wielozaworu należy zakręcić zawór na przewodzie zasilającym, kręcąc w prawo. Jeżeli zbiornik jest zamontowany w przestrzeni ładunkowej, konieczne jest wykonanie dopasowanej indywidualnie obudowy zbiornika, która ma za zadanie zabezpieczyć zbiornik przed uszkodzeniem. Parametry wykonania obudowy zbiornika zostały określone w odrębnych przepisach.

## **Zawór tankowania**

Montaż zaworu tankowania montujemy przy pomocy śrub i uchwytu dostarczonego przez producenta polega na przytwierdzeniu zaworu do karoserii pojazdu. Alternatywnym sposobem montażu zaworu jest przymocowanie w specjalnej maskownicy paliwa, która zależnie od reprezentowanej wersji montowana jest w elementach karoserii samochodu. W tym celu należy wykonać nawiercenie otwór w plastiku zderzaka lub spojlera przy pomocy frezu D60, a następnie zamontowania w nich maskownic wraz z zaworem tankowania.

Podczas montażu należy uwzględnić przepisy zastrzegające, że żadna z części instalacji gazowych nie może być skierowana w stronę układu wydechowego ani być do niego zbliżona na odległość 10 cm. Odpowiednie usytuowanie wlewu paliwa ma zapobiec uszkodzeniu wlewu podczas ruchu pojazdu, zwłaszcza przy manewrze cofania. Niedopuszczalne jest montowanie wlewu paliwa wewnątrz pojazdu.

## **Wysokociśnieniowe przewody gazowe – przewód miedziany 6 mm i 8 mm**

Do zespolenia ze sobą elementów instalacji gazowych używa się przewodów miedzianych o średnicy 6 mm i 8 mm i grubości ścianek 1mm. Przewód ten powinien zgodnie z przepisami być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznym i korozją, otulina z tworzywa sztucznego. Do łączenia wlewu paliwa z wielozaworem używa się przewodu o średnicy 8 mm. Przewód łączymy z elementami instalacji przy pomocy nakrętki z beczułka. Od strony zaworu

tankowania na przewodzie wykonujemy pętlę kompensacyjną, która uniemożliwia rozszczelnienie instalacji. Przewód o średnicy 6 mm przeprowadzony jest pod pojazdem od strony zbiornika do elektrozaworu gazowego, montowany przy pomocy uchwytów lub wolnych zawieszek w karoserii pojazdu. Przed elektrozaworem gazowym wykonywana jest pętla kompensacyjna, która wykonuje się na przewodzie łączącym elektrozawór gazowy z reduktorem. Dopuszczalne jest montowanie do przewodu zasilającego, przewodu elektrycznego od sensora sygnalizacji rezerwy. Łączenie jest wykonywane za pomocą taśmy izolacyjnej lub plastikowych opasek zaciskowych. Przewody pełnej sygnalizacji, ze względu na podatność na uszkodzenia, należy poprowadzić wewnątrz pojazdu. Bardzo ważne jest by podczas montażu przewodów przestrzegać wymagań przepisu określającego odległość uchwytów trzymających przewód – zamontowanych nie rzadziej, niż co 70 cm, a przewody instalacji nie mogą mieć kontaktu z ostrymi elementami pojazdu. Niezbędne jest zabezpieczenie wszystkich otworów, które wykonujemy podczas montowania przewodów, co wymaga użycia specjalistycznych środków konserwujących.

## **Elektrozawór gazowy**

Elektrozawór gazowy jest elementem odcinającym dopływ gazu. Rozróżniane są dwa typy elektrozaworów – elektrozawór z kielichem i filtrem papierowym. Posiadają one wejście

i wyjście na tej samej wysokości – bez kielicha z filtrem plastikowym, gdzie wejście znajduje się od dołu, a wyjście wyżej, prostopadle do niego. Umieszczeniem montażu elektrozaworu gazowego jest komora silnika, tak, aby znalazł się możliwie najbliżej reduktora. Elektrozawór montowany jest w karoserii pojazdu, w pozycji pionowej (cewka do góry) przy użyciu wkrętów lub śrub o średnicy 6 mm. Montując elektrozawór gazowy należy pamiętać o tym, że jego lokalizacja powinna umożliwić zarówno łatwe sprawdzanie szczelności jak i wymianę filtra gazowego.

## **Elektrozawór benzynowy**

Elektrozawór benzynowy jest elementem odcinającym dopływ benzyny i stosowany jest wyłącznie w pojazdach gaźnikowych. Elektrozawór benzynowy mocujemy w karoserii, podobnie jak elektrozawór gazowy. Niedopuszczalny jest montaż elektrozaworu do korpusu silnika, a także montaż filtra paliwa na przewodzie między pompą, a elektrozaworem benzynowym. Zastrzeżenie to wynika ze względów bezpieczeństwa, gdyż niektóre pompy wytwarzają tak duże ciśnienie, że i potrafią rozerwać filtr paliwa, co grozi pożarem. Cewka elektrozaworu powinna być skierowana do góry. Elektrozawór benzynowy posiada opcję mechanicznego otwarcia w przypadku awarii. Należy pamiętać, aby poinformować o tej istotnej opcji bezpieczeństwa użytkownika pojazdu z instalacją.

## **Reduktor (parownik)**

Integralnym elementem instalacji gazowej jest reduktor LPG, zwany także parownikiem. Istnieje wiele rodzajów parowników, o bardzo różnych parametrach. Od właściwego doboru wielkości i wydajności reduktora w stosunku do parametrów silnika (w tym głównie mocy, a nie pojemności), od sposobu zamontowania i wyregulowania zależeć będzie czy instalacja gazowa będzie funkcjonować prawidłowo. Podstawowym elementem montażu reduktora jest precyzyjne jego usytuowanie w komorze silnika, tak, aby płaszczyzna membrany reduktora była umieszczona równolegle do osi pojazdu.

Reduktory dzielimy na:

- ⑩ reduktory podciśnieniowe
- ⑩ reduktory elektroniczne
- ⑩ reduktory elektroniczne TURBO

Reduktory podciśnieniowe są najbardziej klasycznym typem reduktora, montowanym w zasadzie tylko do silników gaźnikowych. Ich sprawne uruchomienie uzależnione jest od podłączenia do kolektora ssącego. Aby to było możliwe, wymagane jest zamontowanie w kolektorze ssącym znajdującego się w komplecie z reduktorem – króćcem i łączymy go z reduktorem przy pomocy odpowiedniego węża.

Króciec powinien być podłączony z podciśnieniem w kolektorze dolotowym silnika i jest to czynność wymagająca szczególnej uwagi, gdyż jest to ingerencja w kolektor ssący i uszkodzenie go może spowodować poważne problemy. Dbłość o właściwy montaż reduktora wymaga zwrócenia uwagi zarówno na sposób wiercenia (prostopadle do powierzchni kolektora) późniejszego gwintowania otworu jak i zapobiegania powstawania opiłków metalu, które mogą dostać się do cylindrów. Popularnym sposobem unikania opiłków jest smarowanie wiertła, a później gwintowanie smarem.

Podział reduktorów ze względu na ich wydajność:

- ⑩ reduktory normalne 70 i 100 KW – obsługują silniki o pojemności od 500 do 1800 cm<sup>3</sup>
- ⑩ reduktory wzmocnione 140 KW – obsługują silniki o pojemności od 1500 do 2800 cm<sup>3</sup>
- ⑩ reduktory wzmocnione Super/TURBO – obsługują silniki o pojemności od 2500 do 5000 cm<sup>3</sup>.

Odniesienie do pojemności silnika musi mieć jednak związek z jego mocą i oba te parametry łącznie decydują o ostatecznym wyborze konkretnego reduktora.

## **Ogólne zasady dotyczące sposobu montażu reduktora**

Reduktor powinien być zamontowany w taki sposób, aby wejście gazu znajdowało się u góry reduktora. Do wejścia gazu reduktora montuje się elastyczny wąż do LPG o średnicy 19 mm, który doprowadza gaz do regulatora (pojedynczego lub podwójnego). W zależności od zastosowanego regulatora, dalsze połączenie wykonane jest węzłem o tej samej średnicy lub 12 mm. Do reduktora podłącza się węże prowadzące wodę do układu chłodzenia samochodu. Montaż węży wymaga szczególnej precyzji, ponieważ załamanie węży może spowodować przepływanie płynu chłodniczego przez reduktor, co spowoduje niewłaściwą pracę reduktora (niedogrzaanie gazu), a także samochodu. Przy montowaniu węży wodnych stosowane są trójniki wykonane z metalu lub plastiku. Należy używać tylko atestowanych węży, odpornych na wahania temperaturowe w przedziale od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+125^{\circ}\text{C}$ . Optymalnym miejscem do włączania się w układ chłodzenia pojazdu jest wejście przed nagrzewnicą, gdzie należy podłączyć wejście wodne do reduktora.

## **Układ podawania gazu – mikser**

Istotnym elementem na etapie konfigurowania podzespołów instalacji jest układ dolotowy gazu, zakończony mikserem. Jego zadaniem jest zapewnienie i utrzymanie właściwych proporcji między paliwem gazowym a pobieranym (zassanym) przez silnik powietrzem. Tylko poprawne dobranie miksera gwarantuje, że po regulacji, wytworzenie mieszanki stechiometrycznej (optymalnej), gdzie stosunek powietrza do paliwa wynosi 1:14,7. Pomiędzy reduktorem a mikserem znajduje się odpowiednia (ręczna lub elektryczna) regulacja dozująca dopływ gazu (regulator mechaniczny, silnik krokowy). W montażu użyć można tylko mikserów rekomendowanych przez producenta instalacji, która jest montowana. Montaż miksera powinien być zrealizowany w taki sposób, aby była możliwość wykonania obsługi samochodu np. wymiana filtra powietrza. W autach gaźnikowych należy dołożyć dużej staranności, aby mikser nie przysłał bardzo istotnych dla działania silnika dysz paliwowych, nie ograniczał ilości zaciąganego przez silnik powietrza. Po zamontowaniu miksera należy sprawdzić, czy poprzez zmianę położenia obudowy filtra powietrza nie będzie ona ocierana przez karoserię samochodu.

## **Regulator przepływu gazu**

Regulator ręczny (pojedynczy lub podwójny) może być wykonany z plastiku lub metalu. Jego montaż przewiduje się na węźle gazowym, między reduktorem a mikserem, w miejscu zapewniającym łatwy dostęp w przypadku regulacji składu mieszanki. Niektóre typy mikserów posiadają regulator wbudowany fabrycznie wtedy nie stosuje się regulatora dodatkowego. W przypadku montowania instalacji gazowej w samochodzie z wtryskiem paliwa, gdzie ilość podawanego gazu jest regulowana elektronicznie, istotne jest otrzymanie przez centralkę sterującą odpowiednich sygnałów sondy lambda, TPS itp. Następnie montowany jest regulator gazu (sterowany elektrycznie lub elektromagnetycznie) bezpośrednio na reduktorze lub na przewodzie od reduktora do miksera montowany jest regulator liniowy z wbudowanym silnikiem krokowym, który na podstawie otrzymanych sygnałów zmienia skład mieszanki. W zależności od typu silnika może ona posiadać dodatkowo regulator ręczny pozwalający na uśrednienie składu mieszanki w fazie regulacji.

## **Przełącznik „gaz – benzyna” instalacji podciśnieniowych**

Przełączniki wyboru paliwa „gaz – benzyna” są stosowane tylko w instalacjach pneumatycznych używanych w samochodach gaźnikowych. W trakcie uruchamiania silnika na benzynie, z zamiarem przejścia na gaz, podczas gdy obroty silnika są wysokie, należy przełącznik ustawić w pozycji „gaz”. W tym położeniu następuje przełączenie samochodu na zasilanie gazem. Natomiast w położeniu „benzyna”, jeśli komora gaźnika wypełniona jest etylina rozruch zostaje w położeniu „benzyna”. W przypadku, gdy praca silnika została zakończona na gazie, rozruch wydłuża się o czas potrzebny do wypełnienia komory pływakowej. Przełączniki zaopatrzone są w symbole paliwa oraz diody sygnalizujące rodzaj wybranego paliwa. Przełącznik posiada diodę sygnalizacji rezerwy paliwa, która po podłączeniu przewodu elektrycznego, do zamontowanego na wielozaworze czujnika rezerwy, wskazuje niewielką ilość gazu w zbiorniku. Przełącznik montujemy po stronie przeciwnej do stacyjki (względem kolumny kierownicy). Zarówno przełączanie sposobu pracy instalacji, jak i otrzymanie informacji, na jakim paliwie funkcjonuje samochód, musi być możliwe z pozycji kierującego. Dodatkowo, w przełącznikach pneumatycznych znajduje się wyodrębniona funkcja przeznaczona do rozruchu zimnego silnika tzw. „ssanie gazowe”. Wciśnięcie przycisku otwiera wypływ gazu wyrost z komory wysokiego ciśnienia reduktora. Funkcji tej używa się jednocześnie z rozruchem silnika i tylko w chwili jego uruchomienia.

## **Elektryczne centralki sterujące**

Centralki można podzielić na dwa typy: centralki do samochodów gaźnikowych i z wtryskiem paliwa. Każda z nich może być wyposażona zarówno w sygnalizację rezerwy, jak i pełną sygnalizację w postaci 4 diod. Oprócz braku funkcji „ssania” centralki elektryczne do pojazdów gaźnikowych posiadają te same możliwości, co centralki instalacji pneumatycznych. Są one przeznaczone do aut w wtryskiem benzyny. Centralki elektryczne posiadają trójpołożeniowy przełącznik. Umożliwia on pracę na benzynie lub na gazie (krajcowe położenie) w trybie awaryjnym oraz pracę automatyczną (położenie środkowe), polegającą na rozruchu silnika z wykorzystaniem etyliny a następnie w wyniku wzrostu (lub spadku) obrotów silnika do ok. 2500 obr/min, samoczynne przejście na zasilanie gazowe. Centralkę montuje się po stronie przeciwnej do stacyjki (względem kolumny kierownicy). W związku z obowiązującymi przepisami zarówno przełączenie instalacji jak i otrzymanie informacji, na jakim paliwie funkcjonuje samochód, musi być możliwe z pozycji kierującego pojazdem.

## **Ogólne zasady połączeń elektrycznych.**

Aby prawidłowo wykonać niezbędne podłączenia elektryczne instalacji gazowej należy posiadać:

- ⑩ podstawowe informacje z zakresu elektromechaniki samochodowej
- ⑩ podstawowe wyposażenie elektryka samochodowego: multimetr, kontrolka itp.
- ⑩ schematy elektryczne przygotowane dla danego pojazdu przez producenta instalacji.