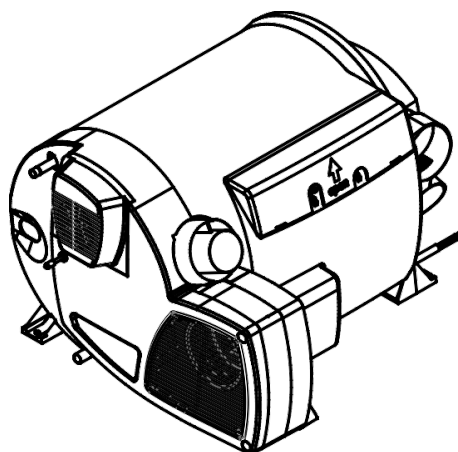




JP HEATER
Poland

INSTRUKCJA OBSŁUGI, INSTALACJ I KONSERWACJI

JP HEATER COMBI **OGRZEWACZ WODY I POWIETRZA**



Diesel elektryczny DC12V/230VAC
Diesel elektryczny DC12V/110VAC
Benzyna elektryczna DC12V/230VAC
Benzyna elektryczna DC12V/110VAC
Wersja plateau 1.01



Warszawa 2024

Wstęp

Dziękujemy za używanie ogrzewacza naszego postojowego. Niniejsza instrukcja zawiera techniczny opis, instalację, obsługę i konserwację ogrzewacza postojowego. Aby zapewnić prawidłowe użytkowanie urządzenia, prosimy o dokładne zapoznanie się z niniejszą instrukcją przed instalacją i użytkowaniem. Prosimy zachować ją do późniejszego wglądu.

Uwaga:

- Zawartość tej instrukcji może ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Jednak gwarantujemy, że informacje są zgodne z zakupionymi produktami.
- Staramy się jak najlepiej opisać obsługę i przekazać informację, które użytkownicy powinni znać. Jeśli masz pytania lub zauważysz coś nieprawidłowego, skontaktuj się z nami bezpośrednio.
- Przy pierwszym rozpakowaniu sprawdź główną jednostkę i akcesoria w porównaniu z listą pakowania. Jeśli napotkasz jakiegokolwiek problemy, natychmiast skontaktuj się ze sprzedawcą.
- W przypadku problemów podczas użytkowania skontaktuj się z działem JP Heater Poland lub autoryzowanym serwisem. Z przyjemnością pomożemy.

Uwaga:

Aby zapewnić prawidłowe działanie i długotrwałe użytkowanie produktu, urządzenie musi być zainstalowane i używane zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcji!

1. Zastosowanie

JP Heater Combi model FJH-4/1C-E (dalej nazywany grzejnikiem, ogrzewaczem, bojlerem lub Combi) jest specjalnym grzejnikiem przeznaczonym do kamperów, który integruje funkcje podgrzewania wody oraz dostarczania ciepłego powietrza. Może dostarczać ciepłą wodę użytkową, ogrzewać wnętrze lub obie funkcje jednocześnie. Ogrzewacz ten może być używany podczas jazdy.

2. Główne dane techniczne

Rodzaj sterowania	Automatyczne Kontrola przez Sterownik LCD lub aplikację Bluetooth
Napięcie zasilania – znamionowe	DC 12 V
Napięcie zasilania – zakres pracy	DC 10,5 V ~ 16 V
Krótkoterminowe pobór prądu (rozruch, wyłączenie)	typowe 8A maksimum 10A
Średni pobór prądu (praca)	nadmuch minimum 1,8A nadmuch maksimum 4A
Typ paliwa	Olej napędowy (diesel)
Moc cieplna z paliwa	2000W do 4000 W
Zużycie paliwa	240 g/h do 510 g/h
Maksymalna wydajność ciepłego powietrza	287 m ³ /h
Pobór prądu w stanie czuwania (jałowy)	5 mA
Pojemność zbiornika na wodę	10l
Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodnej	2,8 bar
Maksymalne ciśnienie systemu	4,5 bar
Znamionowe napięcie zasilania z sieci energetycznej	AC 230 V
Moc grzewcza przy zasilaniu sieciowym.	900W (Poziom 1) 1800W (Poziom 2)
Pobór prądu przy zasilaniu sieciowym.	3,9A (Poziom 1) 7,8A (Poziom 2)
Zakres temperatur pracy i przechowywania	-25°C do 80°C
Wysokość robocza	Poniżej 5000 m.n.p.m
Gabaryty ogrzewacza	510x450x300
Masa ogrzewacza (pusty)	15,6kg
Rozmiar i masa opakowania	Opakowanie grzejnik: 600*485*400mm 21,8 kg Opakowanie akcesoria: 600*485*260mm 5 kg
Poziom ochrony	IP21

Tabela 1

3. Funkcja

Możliwe są trzy tryby pracy w zależności od wyboru:

-Tryb gorącej wody

W trybie gorącej wody wykorzystywany jest tryb paliwowy lub tryb elektryczny do podgrzania zbiornika wody. Temperatura zbiornika może być ustawiona na 40 °C lub 60 °C. Ponieważ temperatura w zbiorniku nie jest jednolita, ustawiona temperatura jest średnią temperaturą wody w zbiorniku. W trybie paliwowym ogrzewacz pracuje z mocą 2 kW, podgrzewając wyłącznie wodę i włącza i wyłącza grzanie automatycznie, aby utrzymać temperaturę wody.

-Tryb ciepłego powietrza

Ogrzewacz utrzymuje ustaloną temperaturę w pomieszczeniu dopasowując moc grzewczą zależnie od zapotrzebowania.

-Tryb ogrzewania gorącej wody

W trybie ogrzewania gorącej wody ogrzewacz może być używany do jednoczesnego ogrzewania wnętrza oraz podgrzewania wody.

Gdy temperatura otoczenia jest niższa niż 3 °C, proszę opróżnić wodę ze zbiornika, aby uniknąć jej zamarznięcia i uszkodzenia zbiornika.

Tryby zasilania

Ten ogrzewacz ma trzy tryby zasilania:

-Tryb paliwowy

Ogrzewacz automatycznie dostosowuje moc.

-Tryb elektryczny

Ogrzewacz posiada również funkcję ogrzewania przy użyciu zasilania z sieci, a tryb ogrzewania 900W lub 1800W jest wybierany ręcznie w zależności od dostępnej mocy zasilania w miejscu postoju kampera.

-Tryb mieszany

Tryb mieszany obejmuje połączenie paliwa i mocy z sieci 900W lub paliwa i mocy z sieci 1800W.

4. Warunki bezpiecznej obsługi

Warunki bezpiecznej obsługi

-Ogrzewacz może być obsługiwany wyłącznie za pomocą specjalnego sterownika dostarczonego wraz z nim.

-Niebezpieczeństwo toksycznych gazów spalinowych: jeśli pojazd jest zaparkowany w zamkniętym pomieszczeniu, spaliny z ogrzewacza mogą być toksyczne w zamkniętej przestrzeni (takiej jak garaż lub warsztat naprawczy). Dlatego ogrzewacz powinien być wyłączony w takich miejscach, a zaprogramowane włączanie o określonej godzinie powinno być wyłączone.

-
- Przedmioty wrażliwe na ciepło (takie jak aerozole) lub łatwopalne materiały/ciecze nie mogą być przechowywane w tym samym przedziale co ogrzewacz, ponieważ w niektórych przypadkach obszar ten może być narażony na wysoką temperaturę.
 - Wylot ciepłego powietrza powinien być oddalony od materiałów łatwopalnych i nie może być zamknięty lub zastłonięty.
 - Otwór wlotu powietrza cyrkulacyjnego oraz przestrzeń wokół ogrzewacza nie mogą być ograniczone przez przeszkody, aby ogrzewacz się nie przegrzał.
 - Zawsze należy utrzymywać rurę wydechową, kominiek ścienny (wlot powietrza do spalania i wylot spalin) wolne od zanieczyszczeń (śniegu, błota, lodu, liści itp.).
 - Ogrzewacz nie powinien być narażony na bezpośrednie strumienie wody i powinien być zamontowany w miejscu chronionym przed zachlapaniem wodą.
 - Rozgrzana powierzchnia komina oraz spaliny wokół kominka wydechowego mogą spowodować oparzenia. Nie dotykaj obszaru ściany wokół kominka wydechowego i nie opieraj żadnych przedmiotów o ścianę kominka wydechowego ani o karoserię pojazdu.

Obowiązki użytkownika / właściciela pojazdu

- Właściciel pojazdu jest odpowiedzialny za napełnienie i opróżnienia bojlera ogrzewacza wodą oraz jego utrzymanie.
- Właściciel ma obowiązek prawidłowego użytkowania ogrzewacza.
- System paliwowy musi spełniać krajowe normy techniczne i administracyjne oraz przepisy prawa.
- Regularnie sprawdzaj instalację wodną. Jeśli rura wodna jest uszkodzona, należy ją wymienić.
- Jeśli ogrzewacz wody nie jest używany, należy opróżnić wodę z ogrzewacza, aby uniknąć ryzyka zamarznięcia. Firma nie ponosi odpowiedzialności za szkody ani skutki szkód spowodowanych zamarzaniem wody.

Bezpieczna obsługa

- Upewnij się, że pojazd jest dobrze wentylowany. Po uruchomieniu ogrzewacza może pojawić się dym lub zapach z powodu kurzu lub brudu, zwłaszcza jeśli ogrzewacz nie był używany przez dłuższy czas.
- Szczelność, ciągłość i ściśle dopasowanie podwójnych rur wydechowych należy regularnie sprawdzać, szczególnie po zakończeniu długotrwałej podróży, a także sprawdzić instalację urządzenia oraz kominiek ścienny.
- Podczas czyszczenia pojazdu nie należy kierować strumienia wody bezpośrednio w nasadkę wydechową kominka ściennego.

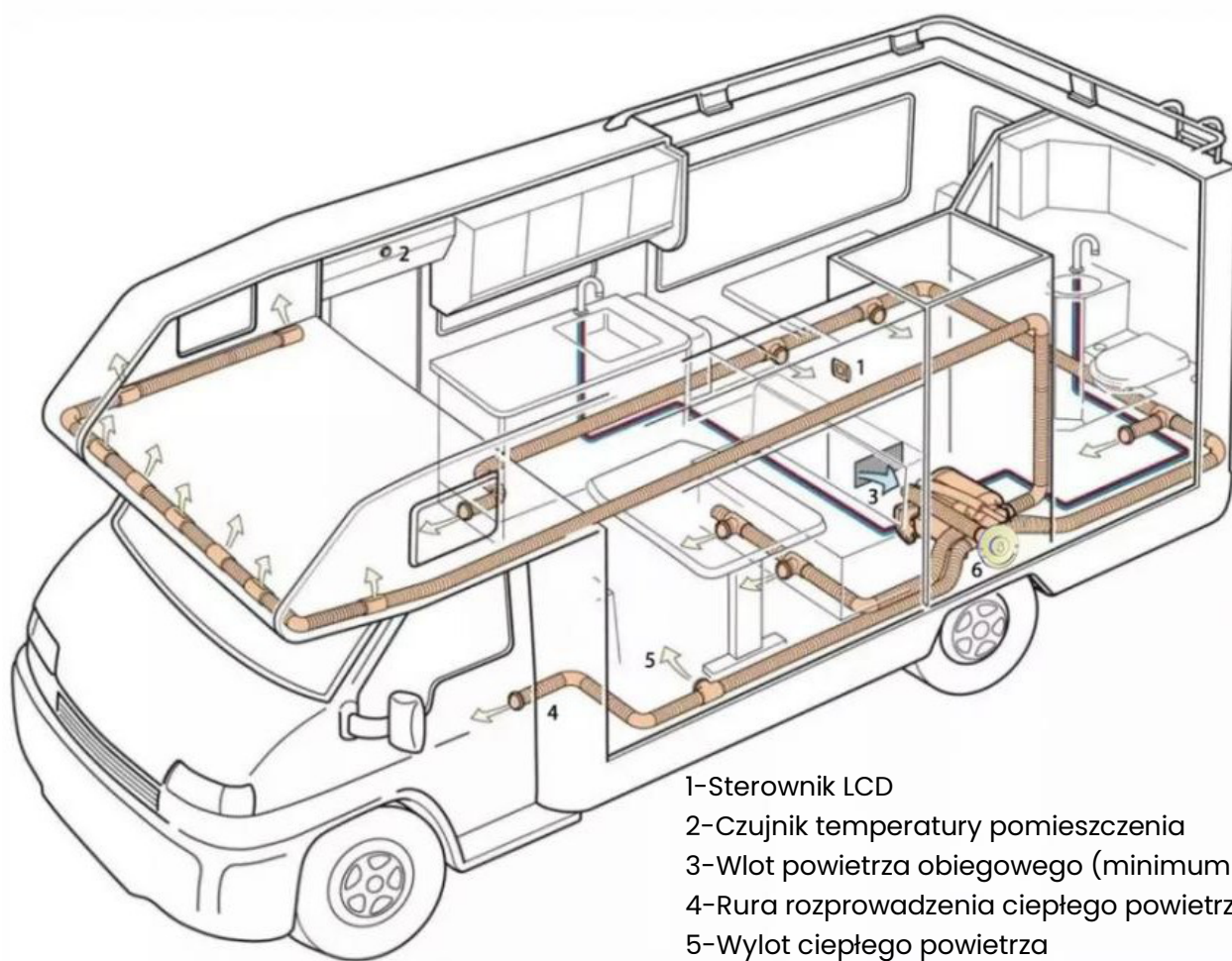
5. Instalacja ogrzewacza

Typową instalację ogrzewacza pokazano na Rysunku 1

Montaż i naprawy muszą być wykonywane przez profesjonalistów autoryzowanych przez firmę!

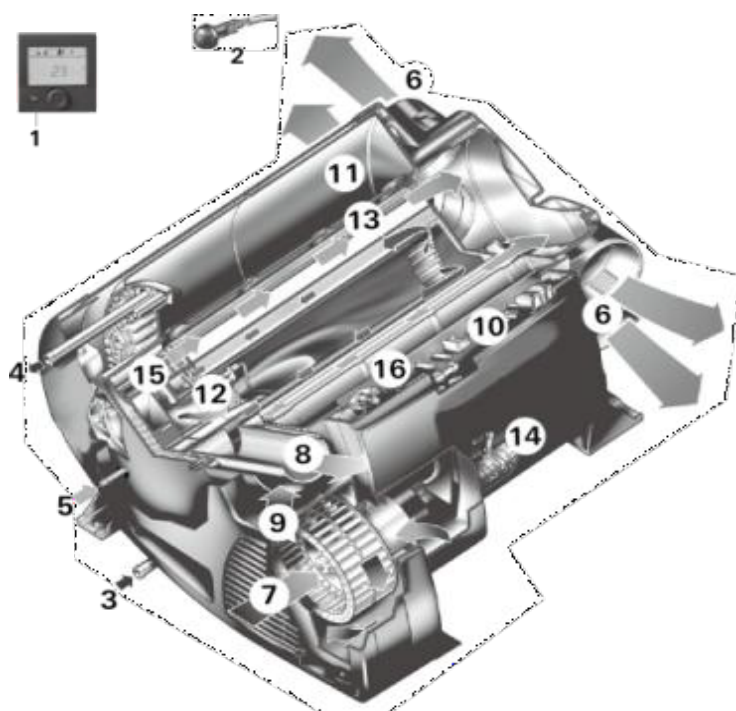
Firma nie ponosi odpowiedzialności za następujące działania:

- Modyfikowanie ogrzewacza i akcesoriów
- Modyfikowanie linii wydechowych i akcesoriów
- Nieprzestrzeganie instrukcji montażu i obsługi
- Używanie nieoryginalnych akcesoriów spoza firmy JP Heater.



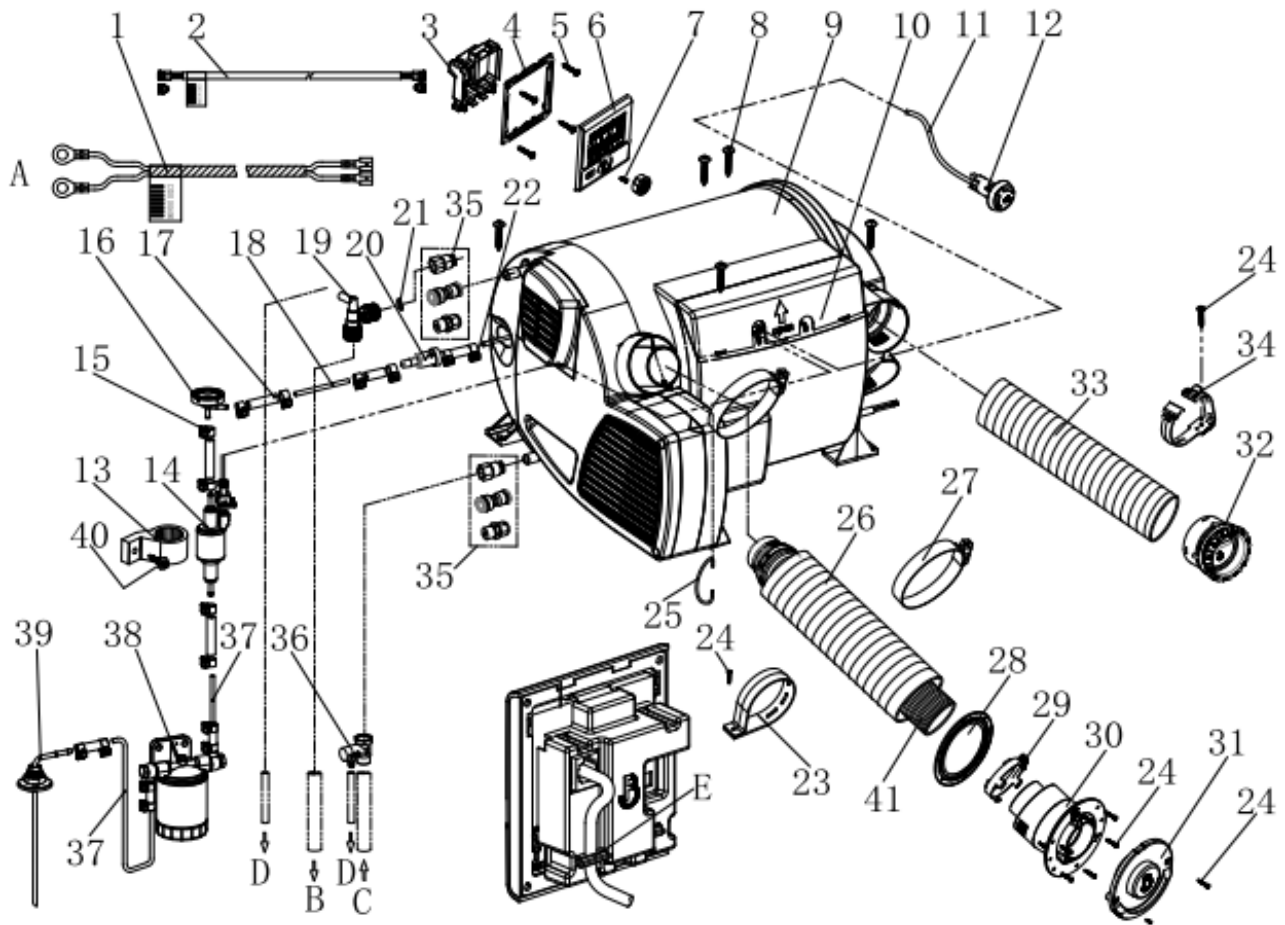
- 1-Sterownik LCD
- 2-Czujnik temperatury pomieszczenia
- 3-Włot powietrza obiegowego (minimum 150 cm²)
- 4-Rura rozprowadzenia ciepłego powietrza
- 5-Wylot ciepłego powietrza
- 6-Kominiek (wylot spalin/włot powietrza spalania)

Rysunek 1- Typowa instalacja ogrzewacza Combi



1 - Sterownik LCD, 2 - Czujnik temperatury pomieszczenia, 3 - Wlot zimnej wody, 4 - Wylot ciepłej wody, 5 - Przyłącze paliwa, 6 - Wyloty ciepłego powietrza, 7 - Wlot powietrza cyrkulacyjnego (z pomieszczenia), 8 - Wylot spalin, 9 - Wlot powietrza do spalania, 10 - Elektroniczna jednostka sterująca, 11 - Zbiornik wody, 12 - Palnik, 13 - Wymiennik ciepła, 14 - Elektronika mocy, 15 - Grzałka sieciowa, 16 - bezpiecznik termiczny

Rysunek 2 - Schemat ogrzewacza Combi



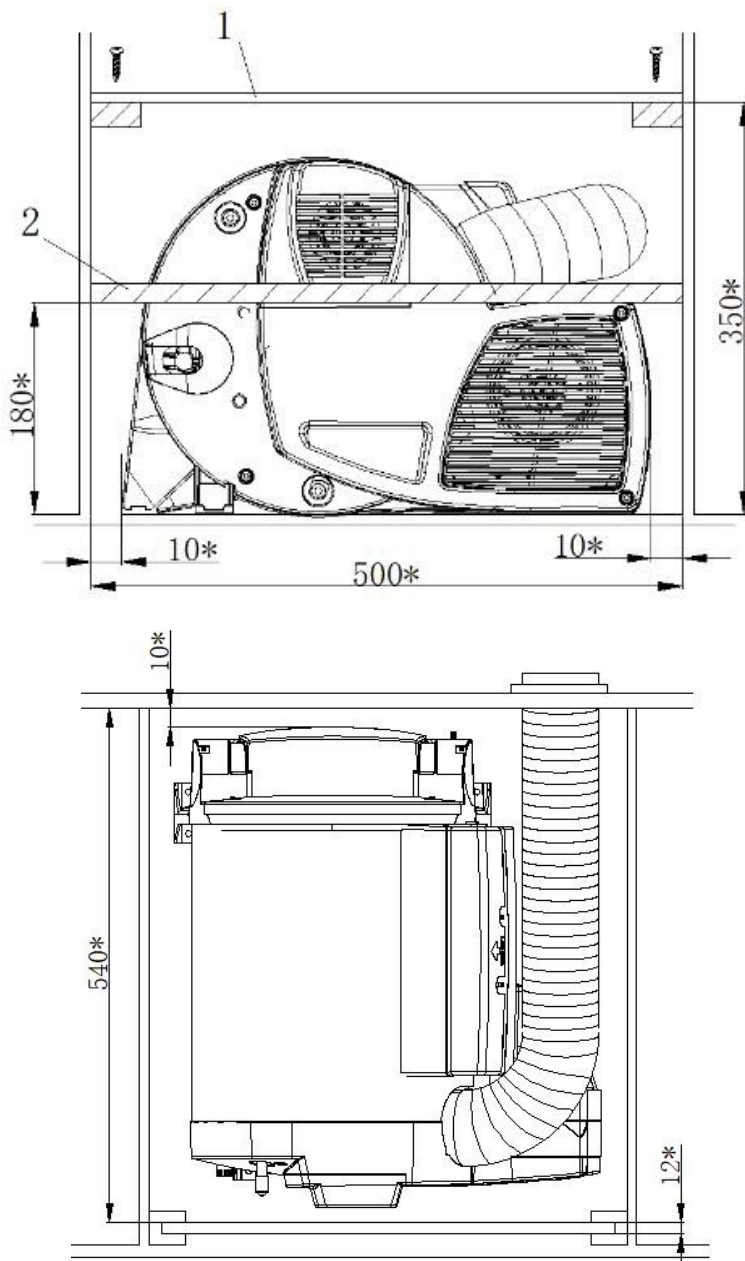
1 - Wiązka zasilająca 12V, 2 - Wiązka połączeniowa sterownika LCD, 3 - Tylna osłona sterownika LCD, 4 - Uchwyt sterownika LCD, 5 - Wkręt samogwintujący 3,0x10, 6 - Sterownik LCD, 7 - Wkręt z łbem krzyżowym 3,0x6, 8 - Wkręt samogwintujący 5,0x25, 9 - Ogrzewacz Combi, 10 - Osłona kontrolera, 11 - Wiązka połączeniowa czujnika temperatury pomieszczenia, 12 - Czujnik temperatury pomieszczenia, 13 - Złącze pompy paliwa, 14 - Pompa paliwa, 15 - Opaska zaciskowa do rury paliwowej ($\varphi 9-11$), 16 - Tłumik, 17 - Złącze rury paliwowej, 18 - Rura paliwowa (przezroczysta, od ogrzewacza do pompy paliwa), 19 - Zawór wylotowy / napowietrzający (opcjonalnie, szybkozłącze G1/2, wewnętrzny gwint - $\varphi 10$), 20 - Zawór zwrotny, 21 - Uszczelka (opcjonalna, do użycia z zaworem wylotowym z Rys 3-19), 22 - Opaska zaciskowa do rury paliwowej ($\varphi 8-10$), 23 - Zacisk mocujący przewód powietrza dolotowego, 24 - Wkręt samogwintujący ST3.5x25, 25 - Hak mocujący, 26 - Przewód dolotowy powietrza, 27 - Niemiecka opaska zaciskowa, 28 - Gumowa uszczelka, 29 - Zacisk (rury wydechowej), 30 - Osłona łącząca wlot i wylot powietrza, 31 - Pokrywa łącząca wlot i wylot powietrza, 32 - Wylot powietrza, 33 - Kanał gorącego powietrza, 34 - Zacisk kanatu, 35 - Opcja (dwa rodzaje szybkozłączki redukcyjnych: G1/2 wewnętrzny gwint - $\varphi 10$, $\varphi 10-12$, złącze pierścieniowe: G1/2 zewnętrzny gwint - $\varphi 10$), 36 - Zawór redukujący ciśnienie (opcjonalnie), 37 - Rura nylonowa na paliwo (niebieska, od zbiornika paliwa do pompy paliwa), 38 - Filtr (tylko dla diesla), 39 - Rura ssąca paliwa, 40 - Wkręt samogwintujący, samowierzący ST5.530, 41 - Rura wydechowa, A - Podłączenie do akumulatora 12V, B - Podłączenie do urządzeń wodnych, C - Podłączenie do zbiornika wody systemu, D - Wylot poza pojazd, E - Uchwyt, zacisk wiązki sterownika LCD.

Rysunek 3 - Schemat instalacji ogrzewacza Combi

Miejsce instalacji ogrzewacza powinno znajdować się na nośnej podłodze lub podwójnej podłodze.

Jeśli nie ma odpowiedniej podłogi, można ją wykonać ze sklejki, aby utworzyć powierzchnię nośną.

★ Ogrzewacz musi być pewnie i stabilnie przymocowany do powierzchni montażowej za pomocą śrub, aby zapobiec uszkodzeniu linii paliwowej podczas ruchu pojazdu i uniknąć zagrożenia.



Rysunek 4 – minimalna przestrzeń montażowa

- Dopuszczalne jest zamontowanie przy pomocy trzech śruby. Przy czym dwie w nodze z odlewu aluminiowego, a następnie jedna w nodze z tworzywa po przekątnej.

- Aby zapewnić równomierne rozproszczenie ciepła przez ogrzewacz, powinien on być zainstalowany możliwie na środku, tak aby wszystkie rury grzewcze były jak najdłuższe i podobnej długości.

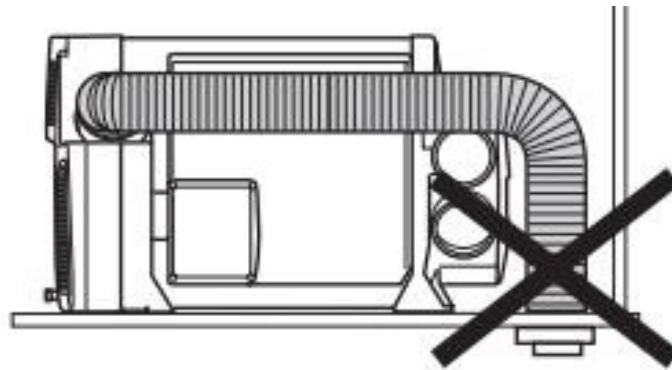
Na powierzchni ogrzewacza nie wolno opierać żadnej osłony lub pokrywy.

Wymiar oznaczony * na Rysunku 4 to minimalny wymiar, pozostawiający wystarczającą przestrzeń do podłączenia paliwa, rur wodnych i innych akcesoriów.

Górna pokrywa przedziału ogrzewacza powinna być przymocowana za pomocą śrub. Aby zapobiec skutkom przypadkowego poluzowania się ogrzewacza, konieczne jest zamontowanie solidnej listwy 180 mm od podłogi w miejscu mocowania ogrzewacza, prostopadle do kierunku jazdy. Listwa może być podklejona z amortyzującą przekładką (min. 30 * 50 mm) (Rys. 4-1).

Przedmioty wrażliwe na ciepło i przedmioty łatwopalne powinny być trzymane z dala od ogrzewacza.

★ Kominiek (wylot spalin i wlot powietrza do spalania) musi być umieszczony na ścianie bocznej.



Rysunek 5 – Wyprowadzenie spalin pod podłogę jest niedopuszczalne.

W obszarze, w którym znajduje się kominiek, nie może być okna wentylacyjnego w promieniu 300 mm oraz wlewu paliwa ani odpowietrznika zbiornika paliwa w promieniu 500 mm.

Jeśli kominiek jest zamontowany pod oknem, które znajduje się blisko i może być otwarte, należy zainstalować wyłącznik okienny, aby zapewnić automatyczne wyłączenie ogrzewacza w momencie otwarcia okna, co zapobiegnie przedostawaniu się spalin do wnętrza pojazdu.

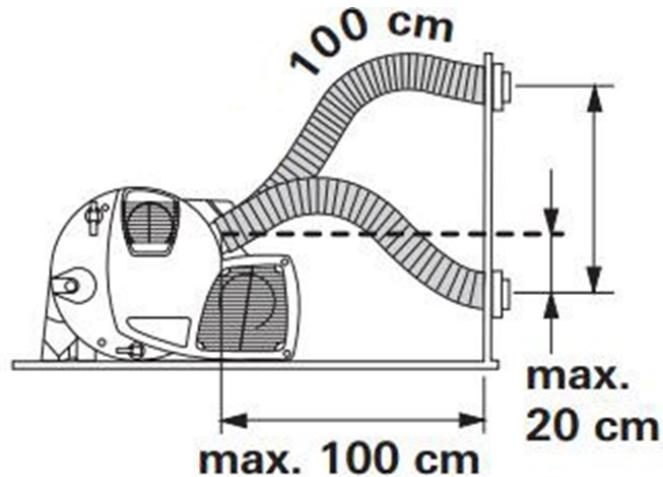
Instalacja rury wydechowej i zasysającej powietrze spalania.

Rura wydechowa jest wsuwana w rurę zasysającą powietrze do spalania. Długość rur wydechowej i ssącej nie może być zmieniana i wynosi dokładnie 100 cm. Kominiek może

znajdować się maksymalnie 20 cm poniżej wylotu spalin z ogrzewacza, w przeciwnym razie spowoduje to nieprawidłowe spalanie.

Rura ssąca (zewnętrzna) powinna być nieco dłuższa niż rura wydechowa (wewnętrzna).

Unikaj nadmiernego rozciągania lub napięcia rury ssącej na rurze wydechowej.

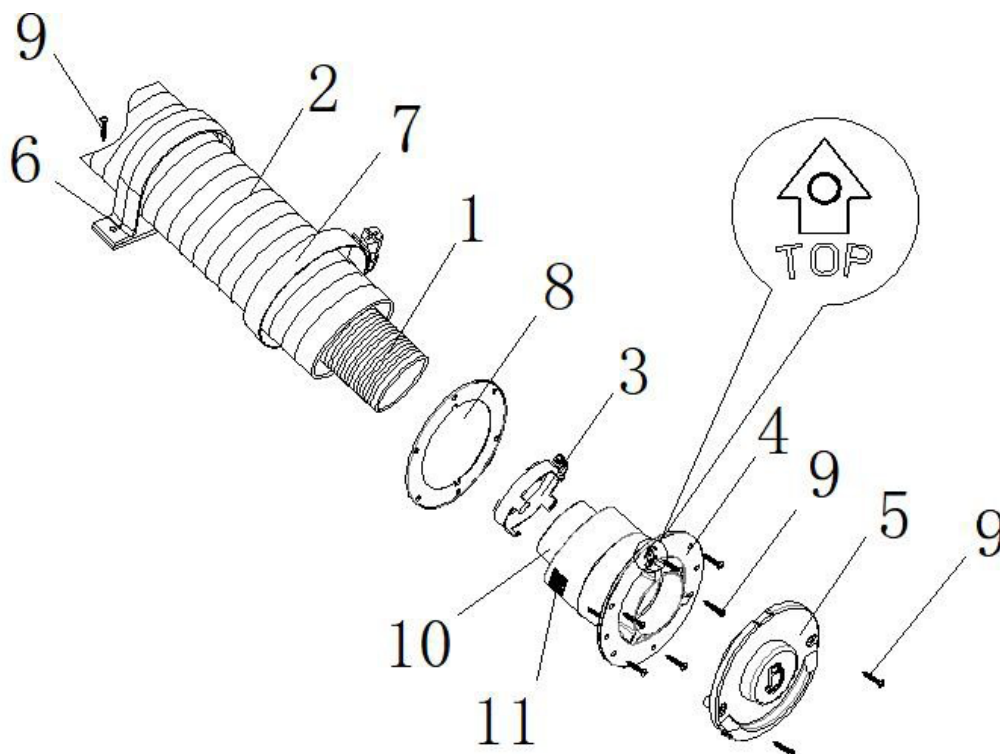


Rysunek 6 – Dopuszczalne położenie rury spalinowej i powietrza spalania

Instalacja kominka (wlot i wylot powietrza)

Wybierz płaską powierzchnię montażową, aby kominek dobrze przylegał, a powietrze zasysane do spalania mogło dochodzić z każdej strony.

Wywierć otwór $\varnothing 83\text{mm}$. Pomiedzy kominek a ścianę włóż uszczelkę (Rysunek 8-8), płaska powierzchnia uszczelki powinna być skierowana w stronę kominka. Zwróć uwagę na położenie kominka zgodnie ze znakiem wskazującym kierunek w górę (TOP) na kominku. Przed zamontowaniem rury wydechowej, załóż zacisk mocujący (opaskę zaciskową) na rurę wydechową (Rys. 8-3).



Rysunek 8 – Schemat montażu kominka ściennego.

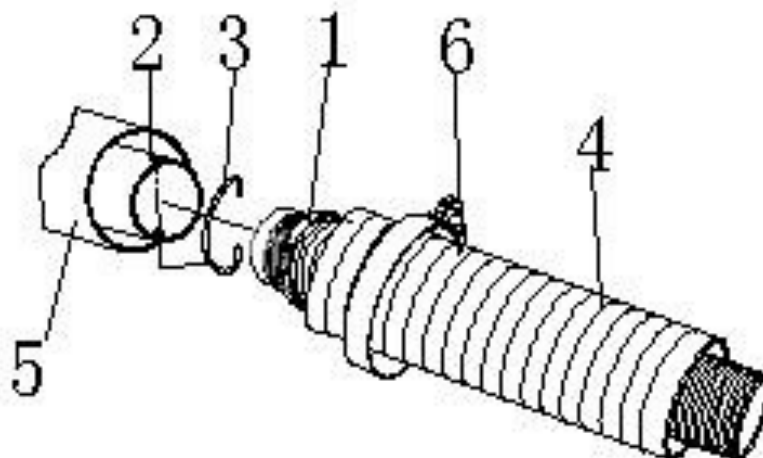
Koniec rury wydechowej o długości 20 mm powinien być ściśnięty, a nie rozciągnięty. Włóż rurę wydechową jak najgłębiej w gniazdo kominka (Rys. 8-10). Nałóż zacisk mocujący rurę kominka i go dokręć.

Załącz rurę dolotową (Rys. 8-2) na ząbki kominka (Rys. 8-11). Nałóż opaskę zaciskową mocującą rurę dolotową (Rys. 8-7) i dokręć go. Przymocuj kominek za pomocą 6 śrub (Rys. 8-9), a pokrywę kominka zamocuj za pomocą 2 śruby.

Rury wlotowa i wylotowa powinny być przymocowane do ściany za pomocą załączonej obejmy (Rys. 8-6) tak aby zapobiec drganiom rury.

Instalacja rur wlotowej i wylotowej do ogrzewacza

Koniec rury wydechowej o długości 20 mm (Rys. 9-1) powinien być ściśnięty, a nie rozciągnięty. Włóż rurę wydechową do portu wydechowego głównego urządzenia (Rys. 9-2) i użyj zatrzasku mocującego (Rys. 9-3) aby ją zabezpieczyć. Wsuń końce zatrzasku przez otwory portu wydechowego ogrzewacza, tak aby wsunęły się w rowek na tulei

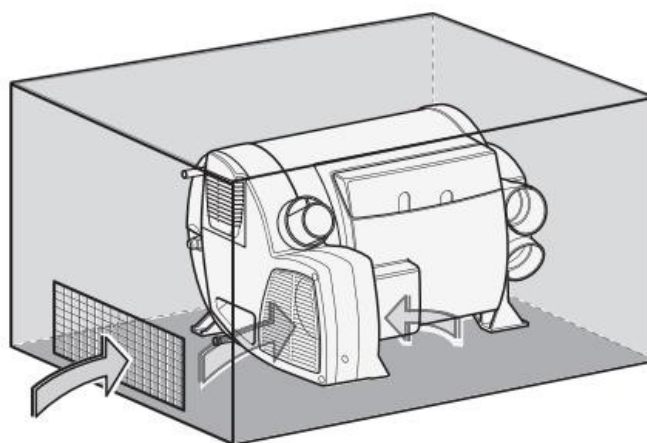


Rysunek 9 – Podłączenie rury spalinowej i dolotowej po stronie ogrzewacza

(zakończeniu rury) wydechowej. Wkładaj zakończenie rury wydechowej w port ogrzewacza równo, aby nie uszkodzić uszczelki. Załóż rurę dolotową (Rys. 9-4) na port dolotowy (Rys. 9-5) głównego urządzenia. Nałóż ślimakową opaskę zaciskową (Rys. 9-6) i dokręć ją.

Pobór powietrza do ogrzewania pomieszczenia.

Powietrze do ogrzewania pomieszczenia jest zasysane przez ogrzewacz. Między pomieszczeniem, a przedziałem ogrzewacza musi być otwór o łącznej powierzchni nie mniejszej niż 150 cm². (Rysunek 10)

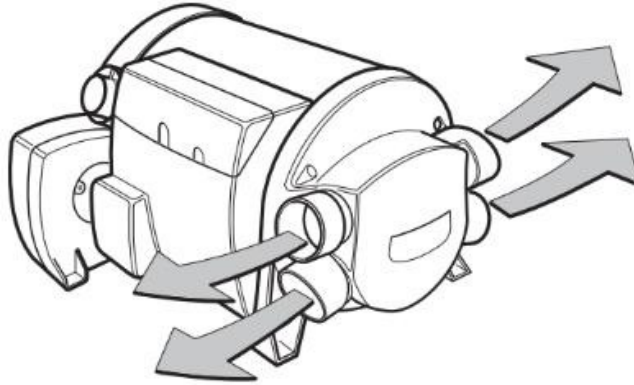


Rysunek 10 – Pobór powietrza do ogrzewania pomieszczenia

Upewnij się, że nie ma możliwości zassania spalin z silnika lub ogrzewacza np. przez nieszczelności w podłodze lub ścianach lub ich połączeniach, lub przez inne otwory. Jeśli to konieczne zastosuj uszczelnienie.

Dystrybucja ciepłego powietrza

Przeważnie ciepłe powietrze jest dostarczane na poziomie podłogi w części mieszkalnej za pomocą wylotów. (Rysunek 11)

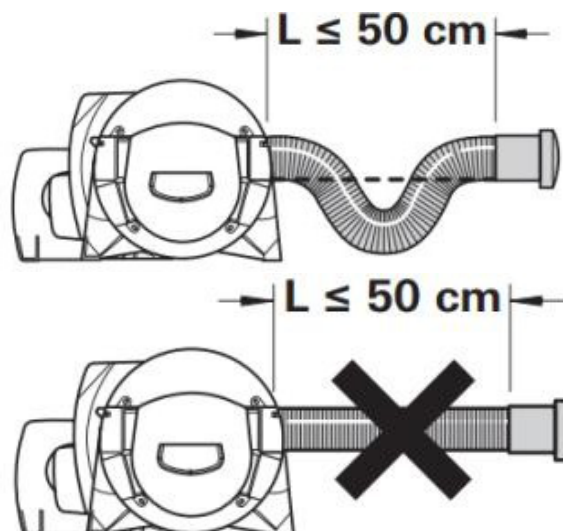


Rysunek 11 – Dystrybucja ciepłego powietrza

Ogrzewacz ma 4 połączenia z wylotami powietrza o średnicy $\varnothing 65\text{mm}$. Należy używać wyłącznie rur spełniających wymogi dla dystrybucji gorącego powietrza. Inne rury, które nie spełniają naszych standardów jakości (zwłaszcza oporu powietrza, średnicy rur i liczby fałd), nie mogą być używane.

Jeśli rura grzewcza musi wytrzymać znaczne zgięcie w ograniczonej przestrzeni, zalecamy użycie kolanka 90° (opcjonalne)."

- Jeśli długość rury wynosi mniej niż 2 m, wylot powietrza nie może być zamontowany wyżej niż wylot ciepłego powietrza w ogrzewaczu. W przypadku gdy odległość wylotu powietrza jest bliżej niż 50cm od ogrzewacza, rura musi zostać ułożona w kształt litery U pomiędzy złączem ogrzewacza, a wylotem. Te środki zapobiegają niepożądanemu



Rysunek 12 – Ułożenie rury rozprowadzającej ciepłe powietrze w przypadku małej odległości.

ogrzewaniu pojazdu z powodu konwekcji podczas pracy latem tylko w trybie grzania wody.

- Rura grzewcza musi być pewnie osadzona w porcie połączeniowym ogrzewacza.
- JP Heater Combi wymaga, aby wszystkie cztery wyloty ciepłego powietrza ogrzewacza były używane.
- Przekrój rury grzewczej nie może być zmniejszony na przykład przez odkształcenie rury, połączenie rur, kolana kształtki i tym podobne. Oznacza to, że liczba wylotów kanału ciepłego powietrza (Rys. 3_32) nie może być mniejsza niż cztery i należy zapewnić, że co najmniej cztery wyloty ciepłego powietrza są otwarte.

Połączenie systemu paliwowego

Paliwo może być pobierane z baku pojazdu lub z dodatkowego zbiornika paliwa. Ilość dostarczanego paliwa jest regulowana przez specjalną pompę paliwową (dostarczoną przez producenta). Nie wolno pobierać paliwa z układu powrotnego silnika pojazdu ani z przewodu ciśnieniowego za pompa paliwa samochodu. Do instalacji należy używać wyłącznie węży i rur paliwowych dostarczonych w zestawie.

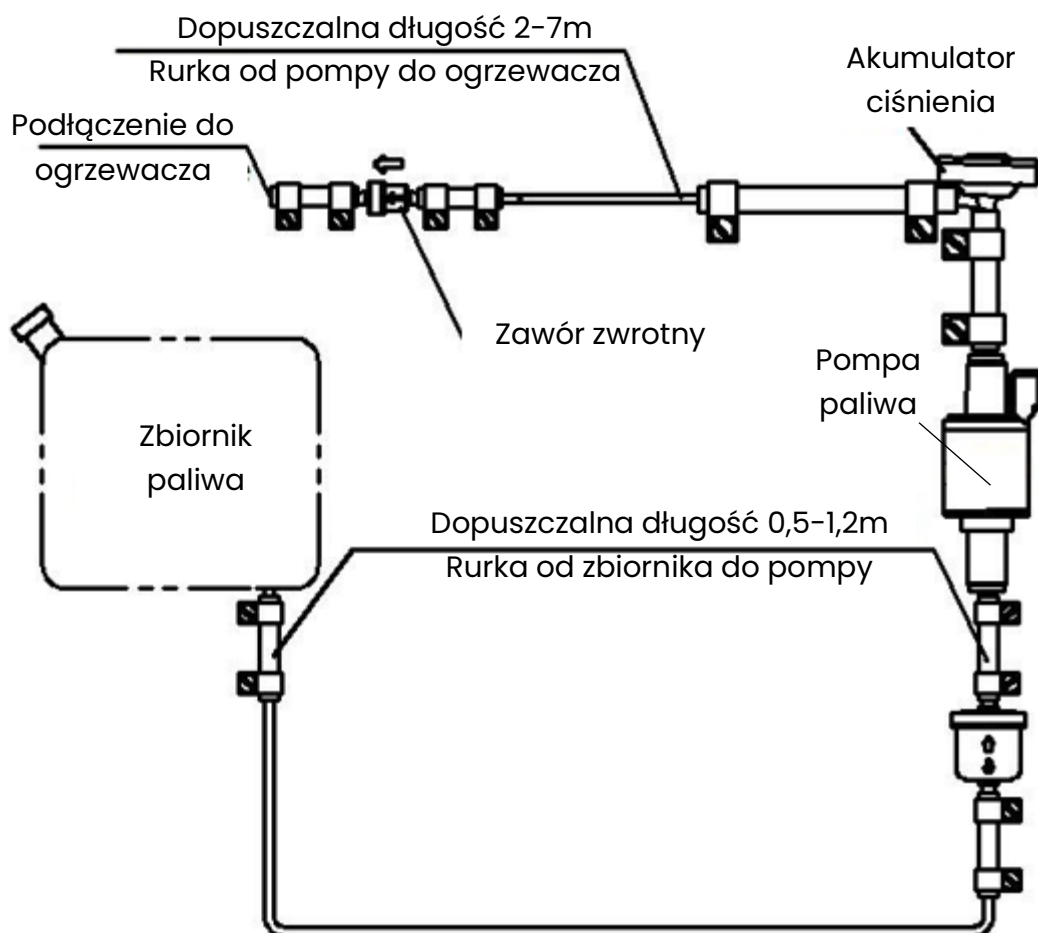
Paliwo musi spełniać normy GB19147-2013 dotyczące standardu oleju napędowego dla pojazdów.

Paliwo zimowe powinno spełniać wymagania niskotemperaturowe; nie wolno używać biopaliw.

System linii paliwowej

Instalacja linii paliwowej (rysunek 13)

Rurki doprowadzające paliwo muszą być połączone przy użyciu podzespołów .



Rysunek 13 – Schemat podłączenia układu paliwowego.

załączonych do urządzenia. czyli węża nylonowego o dobrej odporności na światło i stabilności termicznej.

Dopuszczalna długość rurki paliwowej od zbiornika paliwa do pompy paliwowej wynosi 0,5 ~ 1,2 m, a długość rurki paliwowej od pompy paliwowej do głównego urządzenia wynosi 2 ~ 7 m. Jak pokazano na Rys. 13

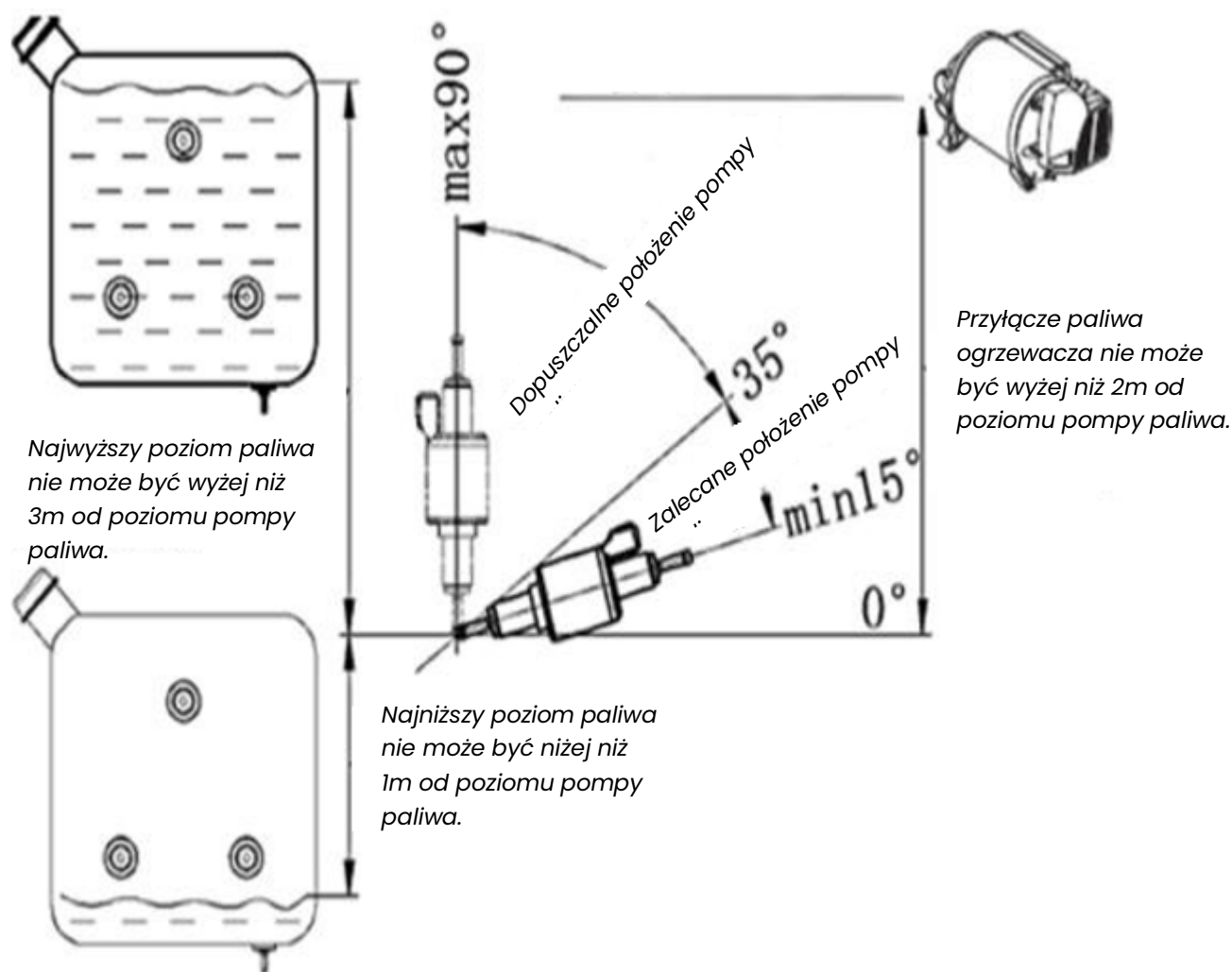
Przepisy bezpieczeństwa dotyczące rurek paliwowych

Wąż paliwowy i rurka paliwowa muszą być przycięte do odpowiedniej długości za pomocą obcinarki do węży lub ostrego noża. Obszar cięcia nie może być ściśnięty i nie może mieć zadziorów. Rurka paliwowa musi być pewnie zamocowana, aby zapobiec uszkodzeniom i/lub hałasowi spowodowanemu przez wibracje (zaleca się, aby odległość między punktami mocowania wynosiła około 50 cm). Rurka paliwowa musi być chroniona przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rurka paliwowa musi być ułożona w taki sposób, aby nie wpływała negatywnie na pracę innych urządzeń, pojazdu, np. pracę silnika. Należy chronić elementy przewodzące paliwo przed wysoką temperaturą, która

może wpływać na działanie (należy użyć odpowiedniego węża ochronnego z włókna szklanego wyłożonego aluminium). Nie należy prowadzić rurki paliwowej w pobliżu ogrzewacza lub układu wydechowego pojazdu. Jeśli linie krzyżują się, należy zachować wystarczającą odległość od gorących części, a w razie potrzeby zapewnić osłony ochronne przed promieniowaniem cieplnym. Miejsce instalacji rurki paliwowej powinno zapobiegać uszkodzeniom jej przez kamienie i być z dala od gorących części pojazdu. W razie potrzeby należy zainstalować osłony ochronne.

Instalacja pompy paliwowej

Pompa paliwowa powinna być zamocowana za pomocą załączonej do zestawu gumowej obejmy mocującej pompę.



Rysunek 14 –Dopuszczalne położenie pompy paliwa.

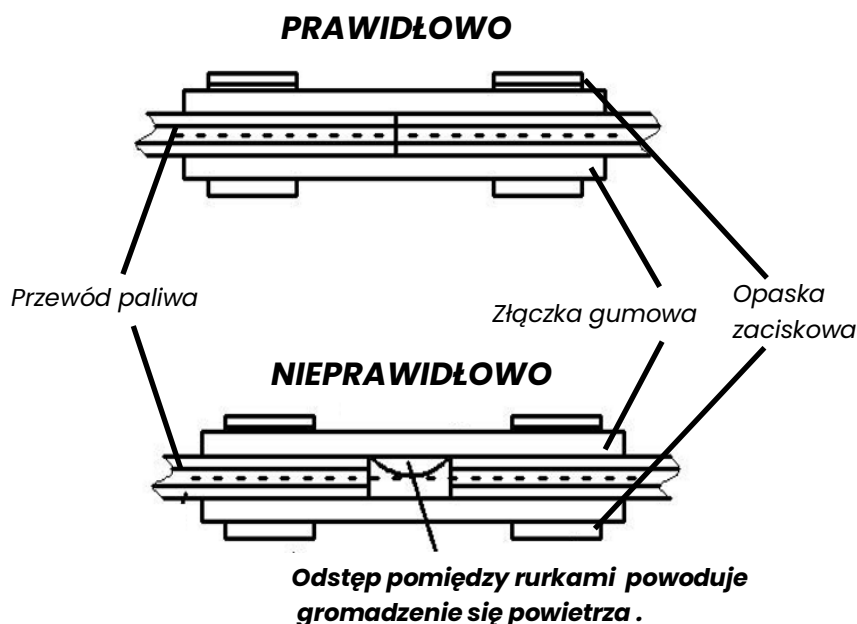
Wylot paliwa z pompy powinien być skierowany w górę, a kąt instalacji powinien mieścić się w zakresie 15° ~ 35° (jak pokazano na Rys. 14). Jest to zalecane, jeśli tylko warunki na

to pozwalają. Rurka paliwowa od pompy do głównego urządzenia powinna stopniowo wznosić się w górę, aby zapobiec przegrzewaniu się pompy paliwowej (maksymalna temperatura pracy wynosi 40 °C), nie należy instalować jej w pobliżu rury wydechowej.

Różnica wysokości między poziomem paliwa a pompą paliwową oraz różnica wysokości między pompą paliwową a wlotem paliwa głównego urządzenia generują ciśnienie (lub ssanie) w ścieżce paliwowej, więc te wymiary muszą spełniać wymagania przedstawione na Rys. 14.

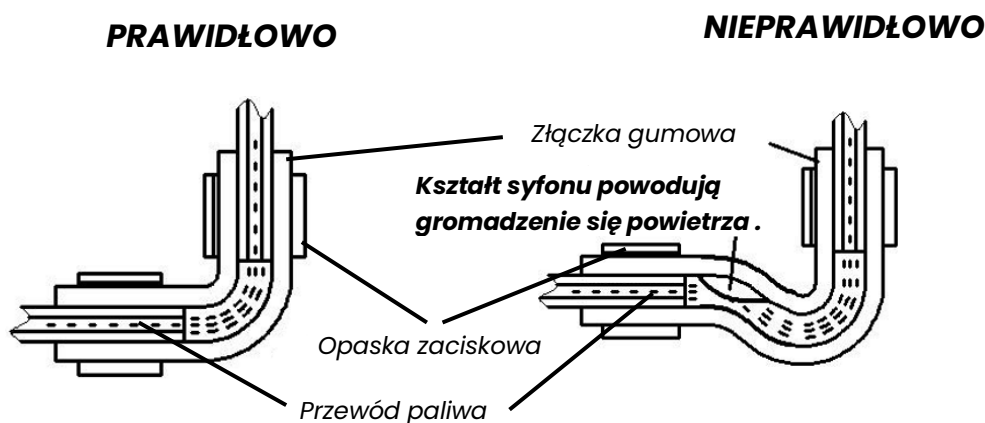
Połączenie między ogrzewaczem a pompą paliwową

Rurka paliwowa od pompy paliwowej do głównego urządzenia powinna być skierowana jak najwięcej w górę i oznaczona w odpowiednim miejscu na podłodze



Rysunek 15.1 –Prawidłowe i nie prawidłowe połączenie przewodów linii paliwowej.

pojazdu, aby umożliwić przeprowadzenie otworu do połączenia rurki paliwowej i przewodu pompy paliwowej. Przed wierceniem upewnij się, że sprawdzono ukryte kable, rurki paliwowe, elementy ramy itp. Następnie zabezpiecz krawędź otworu na podłodze pojazdu środkiem ochronnym do podwozia. Aby zapobiec przecięciu przewodu rurki paliwowej i przewodu pompy paliwowej, należy zastosować tuleję wprowadzającą lub materiał ochronny na krawędziach. Rurki paliwowe powinny być zamocowane w odpowiednich miejscach, a odległość między punktami mocowania nie powinna przekraczać 50 cm.



Rysunek 15.2 –Prawidłowe i nieprawidłowe połączenie przewodów linii paliwowej.

Połączenia pomiędzy nylonową rurką paliwową, pompą paliwową, głównym urządzeniem i zbiornikiem paliwa (ujęcie paliwa) muszą być wykonane za pomocą złączek do rurek paliwowych dostarczonych wraz z urządzeniem. Na złączkach powinny być złożone i dokręcone metalowe opaski zaciskowe.

Aby zapobiegać tworzeniu się pęcherzyków powietrza na połączeniach (Rys. 15) należy dosuwać czoła rurek wewnątrz złączek i unikać ułożenie w kształt syfonu.

Instalacja filtra paliwa

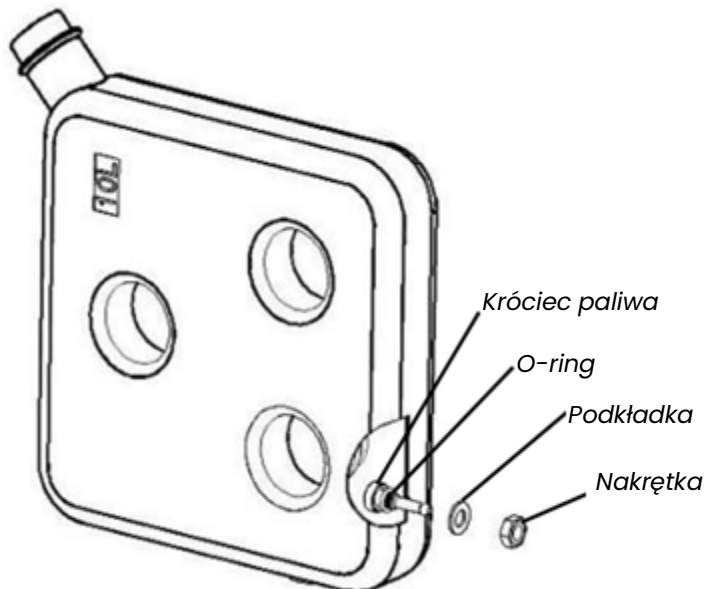
Zainstaluj filtr paliwa pomiędzy zbiornikiem paliwa a pompą paliwa.

Podczas instalacji należy upewnić się, że filtr paliwa jest ustawiony pionowo i skierowany w górę, czyli tak że zanieczyszczenia osadzają się na dole.

Okres wymiany filtra paliwa wynosi dwa lata, razem z filtrem należy wymienić łączniki rurki oraz opaski zaciskowe.

Instalacja króćca paliwa w zbiorniku dodatkowym

(Rysunek 16) Króciec paliwa przeznaczony do dodatkowego zbiornika należy zamontować od wewnątrz zbiornika. Przed montażem upewnij się, że na króciec paliwa

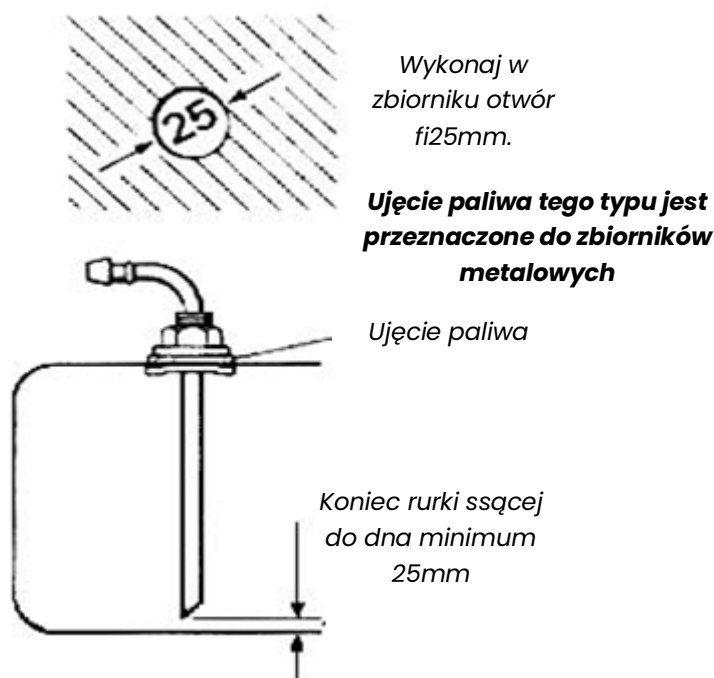


Rysunek 16 –Sposób montażu ujęcia paliwa w dodatkowym zbiorniku.

jest założona uszczelka o-ring. Na dole zbiornika należy wykonać otwór i przelożyć przez niego króciec paliwa od wewnątrz zbiornika. Aby łatwiej trafić w otwór od wewnątrz możesz pomóc sobie drutem lub sznurkiem. Na część króćca wystającą na zewnątrz zbiornika należy założyć podkładkę i dokręcić nakrętką. Moment dokręcania wynosi $6\text{Nm}+1\text{Nm}$. Upewnij się, że uszczelka typu o-ring została zamontowana pomiędzy ujęciem paliwa a wewnętrzną ścianką zbiornika – tylko wtedy połączenie będzie szczelne.

Króciec tego typu jest elementem wyposażenia dodatkowego zbiornika. Zbiornik dodatkowy nie jest standardowym wyposażeniem ogrzewacza.

Instalacja ujęcia paliwa w zbiorniku pojazdu



Rysunek 17 –Sposób montażu ujęcia paliwa w zbiorniku pojazdu.

Ujęcie jest stosowane w celu pobieraniu paliwa z baku pojazdu. Ujęcie musi być zamontowane w górnej powierzchni zbiornika paliwa, nie może być montowane z boku lub od dołu. Podczas instalacji należy wykonać otworu montażowy w górnej części zbiornika paliwa lub w pokrywie zbiornika paliwa. Otwór powinien mieć średnicę $\varnothing 25 \pm 0,2$ mm. Otwór należy wykonać w płaskiej powierzchni i zadbać, aby posiadał z gładkie krawędzie, tylko wtedy można zapewnić dobre uszczelnienie połączenia zbiornika i rurki ssącej paliwo. Miejsce montażu i długość rurki ssącej paliwo należy dobrać tak aby koniec rurki był odsunięty od dna oraz ścianek bocznych. Rurkę ssącą paliwo należy dociąć na właściwą długość, koniec powinien być ścięty skośnie na około 45° . Długość rurki należy dopasować tak aby odległość pomiędzy dolnym końcem rurki ssącej paliwo, a dnem zbiornika paliwa wynosiła co najmniej 25mm. Typowo jest to 30-40 mm i zapewnia pewne pobieranie paliwa oraz zapobiega zasysaniu zanieczyszczeń osadzonych na dnie zbiornika paliwa. Odległość ta również określa ilość paliwa pozostającego w zbiorniku na pracę silnika pojazdu.

Połączenie instalacji wodnej

Do instalacji wodnej można użyć pompy ciśnieniowej lub pompy zanurzeniowej o ciśnieniu do 2,8 bara. Jeśli ogrzewacz wody jest podłączony do zewnętrznego źródła wody (instalacja wodociągowa), lub jeśli używana jest pompa wysokociśnieniowa, należy zastosować reduktor ciśnienia, który zapobiegnie przekroczeniu ciśnienia 2,8 bar.

Na dolnym króćcu bojlera należy zamontować załączony zawór bezpieczeństwa - upustowy nadmiarowo ciśnieniowy. Zanim zadziała zawór bezpieczeństwa, wzrost temperatury i rozszerzalność wody mogą spowodować ciśnienie do 4,5 bara. Zawór bezpieczeństwa musi być zainstalowany (Rysunek 3-36, 0,35 MPa). Jeśli w systemie pojawi się zbyt duże ciśnienie, zawór bezpieczeństwa automatycznie uwolni ciśnienie i zapobiegnie uszkodzeniu ogrzewacza.

Rurki dom rozprowadzenia wody muszą być dopuszczone do wody pitnej z odpornością na ciśnienie powyżej 4,5 bara oraz odpornością na wodę o temperaturze powyżej 80°C.

Uwaga!

Gdy do podłączenia instalacji wodnej są używane szybkozłacza (jedna z możliwości na Rys. 3-35), po nasunięciu szybkozłacza na rurkę bojlera należy ją pociągnąć, aby zatrzaski zaczęły się w szczelinie rurki bojlera.

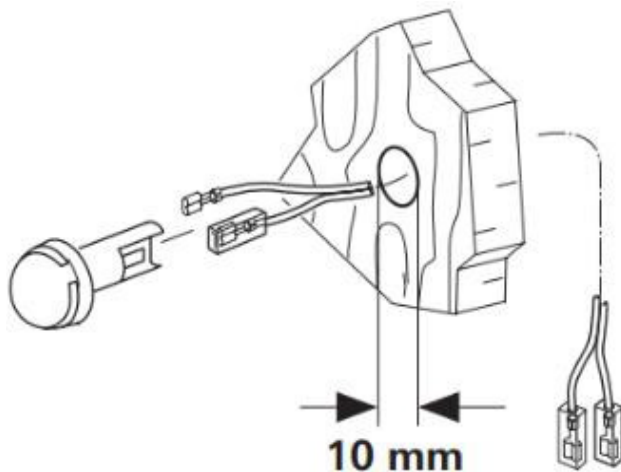
Przy instalacji zaworu wylotowego ciepłej wody (element Rys. 3-19) należy dokręcić go do adaptera/szybkozłacza ręcznie (bez dodatkowych narzędzi) a do uszczelnienia należy zastosować dodatkową uszczelkę (Rys. 3-21).

Należy unikać niepotrzebnego obciążania zaworu wylotowego ciepłej wody.

W celu uniknięcia uszkodzeń spowodowanych drganiami podczas ruchu pojazdu, zewnętrzne stalowe rurki zbiornika wody nie powinny być obciążone akcesoriami takimi jak dodatkowa armatura i kształtki hydrauliczne. Użytkownik powinien podjąć niezbędne środki, aby zapobiec nadmiernemu obciążeniu, to jest zapewnić takie położenie i mocowanie armatury, aby jej ciężar nie spoczywał na króćcu zbiornika.

Instalacja czujnika temperatury pomieszczenia.

Funkcją czujnika temperatury pomieszczenia jest przekazywanie informacji o temperaturze do sterownika ogrzewacza, aby była możliwa jej regulacja. Miejsce instalacji czujnika należy dobrać zależnie od układu pomieszczeń i rozprowadzenia ogrzewania w pojeździe. Przy wyborze miejsca instalacji należy pamiętać, że czujnik temperatury nie powinien być narażony na bezpośrednie promieniowanie ciepłe.



Rysunek 18 –Sposób montażu i podłączenia czujnika temperatury wnętrza.

Dla optymalnej kontroli temperatury pomieszczenia zaleca się zamontowanie czujnika temperatury nad drzwiami wejściowymi. Czujnik temperatury należy zamontować na pionowej ścianie, tak a wokół niego był swobodny przepływ powietrza, unikaj narożników.

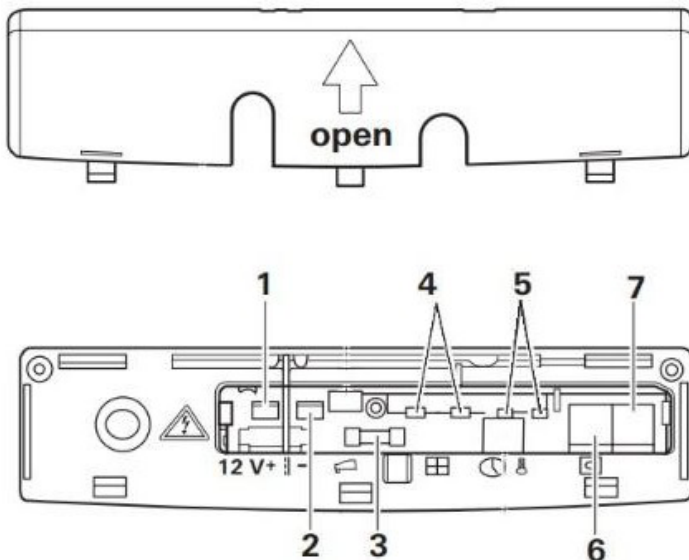
Czujnik temperatury pomieszczenia jest montowany na wcisk. W celu montażu wywierć otwór o średnicy 10 mm, końce przewodu (strona, gdzie jedna wsuwka jest zaizolowana druga bez izolacji) przełóż przez otwór od tyłu i podłącz wsuwki do czujnika, jak pokazano na Rys. 18. Nie trzeba przestrzegać polaryzacji. Następnie wsuń czujnik temperatury w otwór i poprowadź przewody do ogrzewacza. Podłącz dwa izolowane złącza na końcu przewodu do elektroniki ogrzewacza (jeśli to konieczne, przedłuż przewód maksymalnej do długości 10 m, zastosuj przewód $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$).

Uwaga: Czujnik temperatury pomieszczenia musi zostać podłączony do ogrzewacza, w przeciwnym razie ogrzewacz przejdzie w stan usterki.

Połączenie elektryczne

Prowadź i mocuj wiązkę elektryczną tak aby przewody nie były mocno zginane, a izolacja nie została uszkodzona. Jeśli występują ostre krawędzie, takie jak przejścia przez panele metalowe, użyj przepustów gumowych lub osłon ochronnych na krawędzie. Przewody połączeniowe nie mogą przylegać ani dotykać metalowych powierzchni, rur wydechowych ani rur gorącego powietrza.

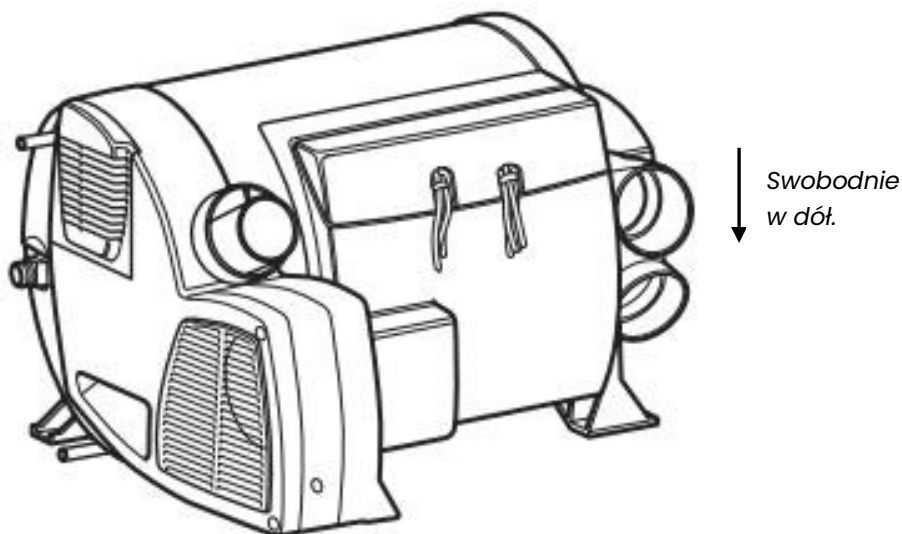
Gniazdo połączenia elektrycznego znajduje się pod osłoną kontrolera. Osłonę kontrolera można zdjąć, jednocześnie naciskając i przesuwając ją w kierunku strzałki. Podczas zdejmowania lub instalowania osłony kontrolera upewnij się, że przewody nie zostaną wyrwane lub zgniecione.



- 1 – Zasilanie DC12V przewód dodatni, 2 – Zasilanie DC12V przewód ujemny, 3 – Bezpiecznik główny (12V)
- 4 – Czujnik otwarcia okna (standardowo zwora)
- 5 – Czujnik temperatury pomieszczenia,
- 6 lub 7 – Sterownik LCD

Rysunek 19 – Podłączenie elektryczne ogrzewacza

Gdy czujnik otwarcia okna nie jest używany, w miejscu jego podłączenia należy pozostawić zworę (standardowo zamontowany krótki przewód).

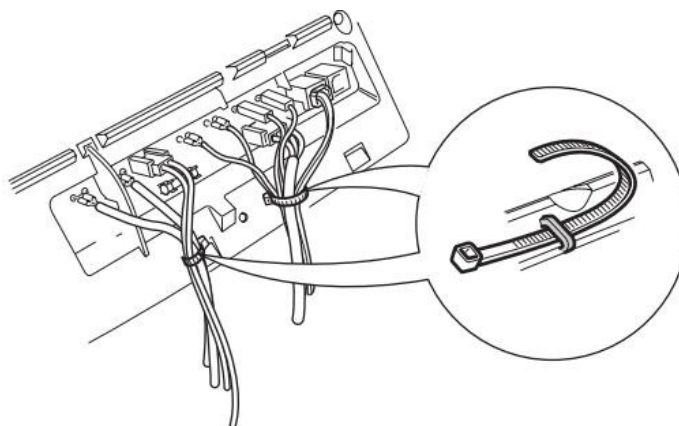


Rysunek 20 – Sposób wyprowadzenia wiązki elektrycznej z ogrzewacza.

Wszystkie przewody podłączone do ogrzewacza powinny być ułożone w dół tak aby zwisały. Zapobiega to splywaniu wody po przewodzie i przedostawaniu się jej do ogrzewacza w przypadku kondensacji wilgoci. (Rysunek 20)

Zepnij przewody wychodzące z ogrzewacza i przymocuj je do obudowy za pomocą opasek kablowych. (Rysunek 21) Ułóż je w taki sposób, aby wyeliminować naprężenia. Przewody połączeniowe i złącza nie mogą być naprężone.

Wszystkie przewody muszą być pewnie zamocowane i połączone, w sposób



Rysunek 21 – Sposób zamocowania przewodów

uniemożliwiający poluzowane lub odłączone w wyniku wibracji.

Niedbały montaż może stanowić zagrożenie pożarowe!

Zasilanie DC12V

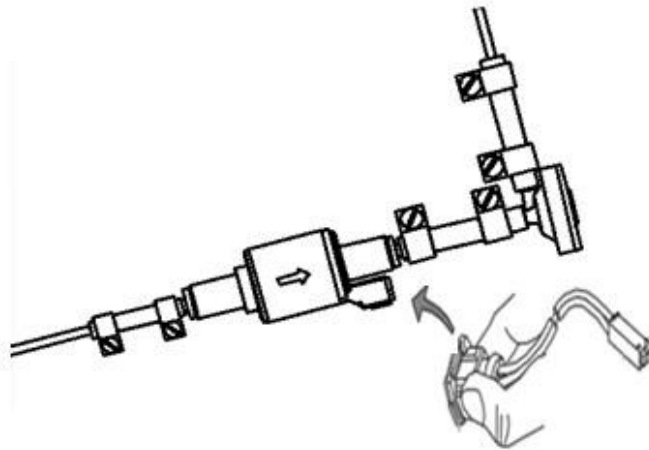
Wiązka elektryczna, sterownik LCD i sprzęt sterujący ogrzewacza muszą być zlokalizowane w miejscu, które nie wpłynie negatywnie na jego działanie w normalnych warunkach pracy. Ogrzewacz posiada zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją. Jeśli kontroler nie jest prawidłowo spolaryzowany, wskaźnik LED nie będzie świecił.

Przekrój przewodu zasilającego musi zapewniać, aby maksymalny spadek napięcia nie przekroczy 0,5V przy napięciu 12V przy prądzie 10A. Zaleca się dobór przewodu zasilającego zgodnie z poniższą tabelą.

Łączna długość przewodów dodatniego i ujemnego	Przekrój żyły
poniżej 8m	2,5mm ²
ponad 8 do 12m	4mm ²
ponad 12 do 16m	6mm ²

Podłączenie elektryczne pompy paliwa.

Podłącz wtyczkę do pompy paliwa. Upewnij się, że wtyczka jest wsunięta do końca i blokada przed zsunięciem zapięta się.



Rysunek 22 – Podłączenie pompy paliwa.

6. Środki ostrożności podczas pracy

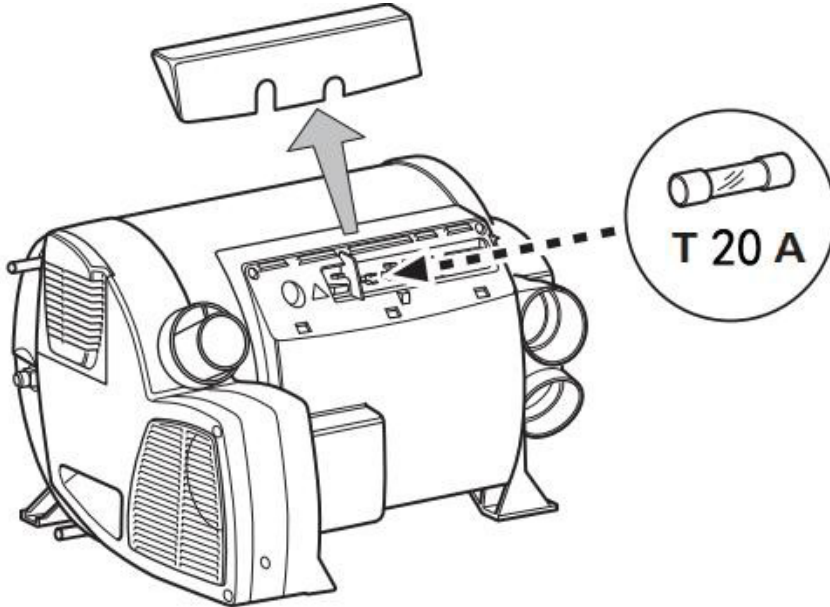
Ogrzewacza nie wolno używać podczas tankowania lub w zamkniętych przestrzeniach (zamknięte parkingi, warsztaty naprawcze lub przedziały na promach). Regularnie sprawdzaj, czy rury wlotowe i wylotowe są w dobrym stanie i czy mocowanie jest nienaruszone, szczególnie po podróży. Sprawdź również mocowanie rur wlotowych i wylotowych oraz kominków spalinowych.

W przypadku wystąpienia czarnego dymu wymagany jest przegląd u autoryzowanych specjalistów firmy w celu przeprowadzenia przeglądu. Upewnij się, że rura wydechowa i rura wlotowa przy kominku nie są zablokowane przez śnieg, lód ani liście. Pilnuj, aby wylot ciepłego powietrza oraz wlot powietrza cyrkulacyjnego były drożne, aby uniknąć przegrzania ogrzewacza. W przypadku przegrzania, wyłącznik przegrzania natychmiast odetnie dopływ paliwa.

Bezpiecznik główny 12V.

Bezpiecznik może być wymieniony przez użytkownika. Wymiana bezpiecznika jest dozwolona tylko i wyłącznie na bezpiecznik o dokładnie takiego samego rodzaju.

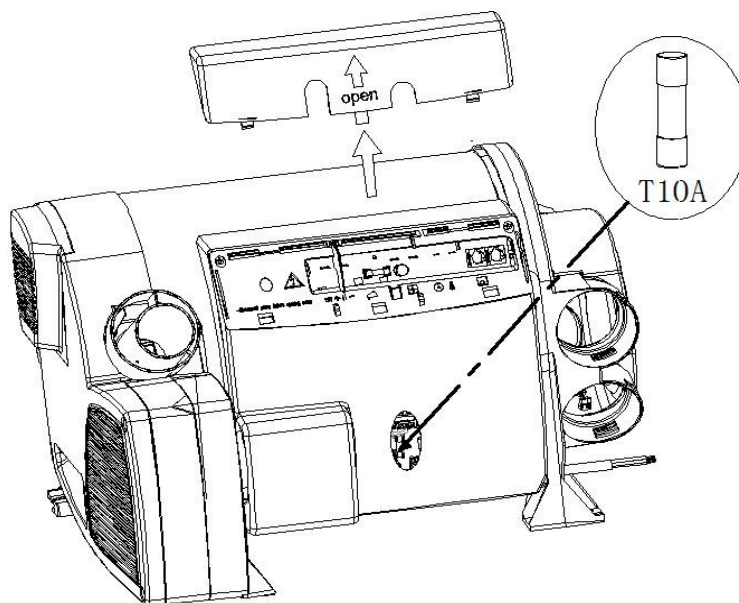
Rodzaj bezpiecznika głównego T20A.



Rysunek 24 – Umieszczenie bezpiecznika głównego w ogrzewaczu

Bezpiecznik grzałki sieciowej (zasilanie 230V)

Wymiana bezpiecznika i podzespołów elektrycznych muszą być wykonywane przez specjalistów autoryzowanych przez firmę.



Rysunek 25 – Umieszczenie bezpiecznika grzałki sieciowej.

Przed otwarciem obudowy ogrzewacza (dostęp do połączeń) należy odłączyć całe zasilanie.

Parametry bezpiecznika grzałki sieciowej: T10A/220V bezpiecznik zwłoczny.

Ochrona przed przegrzaniem

Funkcja ogrzewania użytkowego posiada wyłącznik ochrony przed przegrzaniem. Jeśli zbiornik wody w ogrzewaczu ulegnie przegrzaniu, wyłącznik ochrony przed przegrzaniem zadziała, a ogrzewacz przestanie działać. Po obniżeniu temperatury zbiornika wody wyłącznik ochrony przed przegrzaniem zresetuje się automatycznie, bez potrzeby ręcznego resetowania.

7. Instrukcja obsługi

Proszę uważnie przeczytać instrukcję przed rozpoczęciem użytkowania.

Uruchamianie ogrzewacza

Zależnie od potrzeb można wybrać rodzaj energii: paliwo, zasilanie z sieci, tryb hybrydowy, oraz sposób grzania woda, powietrze lub jednocześnie woda i powietrze. Sprawdź dopuszczalny pobór mocy przyłącza 230V, a następnie wybierz tryb pracy 900W (3,9A) lub 1800W (7,8A) w zależności od dostępnej mocy przyłącza.

Kolejność postępowania:

1. Sprawdź, czy wylot spalin nie jest zablokowany.
2. Napełnij zbiornik ogrzewacza wodą.
3. Sprawdź, czy zawór bezpieczeństwa / zawór spustowy jest zamknięty.
4. Włącz pompę wody obiegowej, otwórz krany z ciepłą wodą w kuchni i łazience, aż powietrze zostanie usunięte z instalacji, a zbiornik napełni się w pełni wodą. Poznasz to po tym, woda wypływająca z kranu będzie płynęła równo i płynnie bez bąbelków powietrza.

UWAGA! Jeśli ogrzewacz jest podłączony do scentralizowanego systemu wodociągowego, należy zastosować reduktor ciśnienia, aby zapobiec przekroczeniu ciśnienia 2,8 bara (0,28 MPa).

5. Użyj sterownika LCD do uruchomienia ogrzewacza.

Instrukcja obsługi sterownika LCD jest oddzielnym dokumentem.

Aktualną elektroniczną wersję instrukcji możesz pobrać ze strony www.jpheater.com zakładka Wsparcie Techniczne.

Wyłączanie ogrzewacza

Użyj sterownika LCD, aby wyłączyć ogrzewacz.

UWAGA: Wentylator wspomagający spalanie i wentylator cyrkulacyjny będą działały jeszcze przez kilka minut, aby wychłodzić ogrzewacz, jest to zupełnie prawidłowe.

Spuszczanie wody z ogrzewacza

W przypadku zagrożenia mrozem, zbiornik wody musi zostać opróżniony. Wyłącz zasilanie pompy wody obiegowej i otwórz wszystkie krany z ciepłą wodą w kuchni i łazience.

Otwórz zawór bezpieczeństwa lub zawór spustowy wtedy woda wypłynie ze zbiornika ogrzewacza na zewnątrz pojazdu.

UWAGA: można użyć wiadra o pojemności 10 litrów, aby sprawdzić ilość spuszczonej wody i upewnić się, że zbiornik jest pusty.

Nie przysługują roszczenia z tytułu gwarancji za uszkodzenia spowodowane przez mróz.

Konserwacja, naprawa i czyszczenie

Nowe urządzenie lub urządzenie, które nie było używane przez dłuższy czas, przed użyciem należy dokładnie przepłukać wodą wraz z wszystkimi węzłami z ciepłej i zimnej wody.

Urządzenie może być naprawiane i czyszczone wewnątrz wyłącznie przez wykwalifikowany personel, autoryzowany przez JP Heater Poland.

8. Awaria

Ogólne postępowanie w przypadku awarii

1. Podczas użytkowania ogrzewacza może wystąpić sytuacja, w której nie uruchomi się prawidłowo lub wyłączy w trakcie pracy. Urządzenie ma wbudowany system autodiagnostyki i w takiej sytuacji wstrzymuje pracę i pozostaje w stanie blokady usterki. Nie wszystkie takie sytuacje świadczą o awarii ogrzewacza. Przy pierwszym takim przypadku należy wyłączyć ogrzewacz na więcej niż 5 sekund i ponownie uruchomić.
2. Ogrzewacz może nie działać prawidłowo z następujących przyczyn:
 - a. korozja złączy,
 - b. złe styki połączenia,
 - c. niewłaściwe podłączenie,
 - d. utlenianie się przewodów
 - e. przepalenie bezpieczników,
 - f. zaśniedziałe podłączenie do klemy akumulatora itp.

Należy zwracać uwagę na przeglądy i konserwację w celu zapobieżenia tym zjawiskom.

3. W przypadku wystąpienia następujących problemów użytkownik może je samodzielnie rozwiązać i usunąć: Ogrzewacz nie uruchamia się po włączeniu zasilania, a ekran sterownika LCD nie świeci. Przyczyną jest przepalenie bezpiecznika lub nieprawidłowe okablowanie. Należy również sprawdzić, czy wtyczka przewodu sterownika LCD jest prawidłowo podłączona do jednostki głównej.

Stan blokady usterki

Usterki diagnozowane przez ogrzewacz są sygnalizowane za pomocą kodu diagnostycznego na sterowniku LCD.

Usterki można usunąć zgodnie z metodami podanymi w załączniku JP Heater Combi Kody Diagnostyczne. Najbardziej aktualną listy kodów diagnostycznych możesz pobrać ze strony www.jpheater.com zakładka Wsparcie Techniczne.

9. Środki ostrożności podczas użytkowania

Instalacja początkowa

- Gdy ogrzewacz jest instalowany po raz pierwszy. Należy całkowicie wyeliminować powietrze z układu zasilania paliwem i napełnić rurkę paliwową paliwem, w tym celu skorzystaj ze specjalnej funkcji. Szczegóły znajdują się w instrukcji obsługi sterownika LCD.
- Przepłucz zbiornik czystą wodą przed pierwszym montażem i użyciem ogrzewacza. Gdy ogrzewacz nie jest używany, opróżnij zbiornik wody, aby uniknąć jego zamarznięcia. Firma nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia zbiornika wody spowodowane zamarznięciem.
- Włącz pompę obiegową.
- Otwórz krany z ciepłą wodą w kuchni i łazience, aż powietrze zostanie usunięte, zbiornik wody wypełniony, a woda będzie płynęła bez przerw.
- Ogrzewacz należy przetestować przed użyciem. Podczas próbnego rozruchu należy dokładnie sprawdzić wszystkie połączenia pod kątem wycieków i bezpieczeństwa. W przypadku emisji dymu, nietypowego hałasu spalania lub zapachu gazu, należy wyłączyć ogrzewacz i wyjąć bezpiecznik, aby nie mógł działać. Ogrzewacz może być używany dopiero po sprawdzeniu i naprawie przez profesjonalistów.
- Przy pierwszym użyciu ogrzewacza może pojawić się krótkotrwały zapach. Jest to normalne w pierwszych minutach pracy i nie oznacza, że ogrzewacz jest niesprawny.

Konserwacja kwartalna

- Przed każdym sezonem grzewczym muszą być wykonane następujące prace konserwacyjne przez profesjonalistów:
- Sprawdź, czy wlot i wylot powietrza nie są zanieczyszczone lub zablokowane przez ciała obce.
- Oczyszczyć zewnętrzną część ogrzewacza.
- Sprawdź, czy połączenia obwodów nie są skorodowane lub poluzowane.
- Sprawdź, czy rury wlotowe i wylotowe nie są zablokowane ani uszkodzone.
- Sprawdź, czy nie ma wycieków w układzie paliwowym.

Długoterminowe wyłączenie

- Jeśli ogrzewacz nie jest używany przez dłuższy czas, należy go uruchamiać co 4 tygodnie na około 10 minut, aby zapobiec awarii mechanicznych części, takich jak pompa paliwowa i wentylatory.
- Wlot i wylot ogrzewacza muszą być wolne od blokad i zanieczyszczeń, aby kanał ciepłego powietrza był drożny i zapobiegał awariom związanym z przegrzaniem.
- Podczas wymiany paliwa na niskotemperaturowe, ogrzewacz powinien pracować przez co najmniej 15 minut, aby napełnić system paliwowy nowym paliwem.

Żywotność ogrzewacza, plan serwisowy.

- Wymiennik ciepła ogrzewacza nie może być używany dłużej niż 10 lat. Po tym czasie musi zostać wymieniony na oryginalne nowy przez producenta ogrzewacza lub jego autoryzowanego przedstawiciela.
- Po 10 latach pracy rura wydechowa ogrzewacza, musi zostać wymieniona na nową.

Inne uwagi

- Zbiornik wody musi być regularnie czyszczony, co najmniej dwa razy w roku.
- Podczas transportu i przechowywania temperatura otoczenia ogrzewacza nie powinna przekraczać zakresu $-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$, aby zapobiec uszkodzeniom elementów elektronicznych.
- Naprawy ogrzewacza mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowane stacje obsługi. Aby uniknąć niebezpieczeństwa i zapewnić prawidłową pracę, używanie nieoryginalnych części jest zabronione.
- Producent nie ponosi odpowiedzialności za konserwację ogrzewacza

- Producent nie ponosi odpowiedzialności za usterki, jeżeli ogrzewacz nie został zainstalowany i obsługiwany zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcji.
- Ogrzewacz musi być wyłączony przed tankowaniem paliwa.
- Podczas spawania pojazdu, aby zapobiec uszkodzeniu elektronicznych układów sterujących, biegun dodatni zasilania ogrzewacza powinien być odłączony od akumulatora i zwarty do ujemnego