



## **Instrukcja użycia silnika Do modeli silnika**

**3IRL2N**

**4IRQ2N**

**4IRS2N**

**4IRS2T**

Doosan purchased Bobcat Company from Ingersoll-Rand Company in 2007. Any reference to Ingersoll-Rand Company or use of trademarks, service marks, logos, or other proprietary identifying marks belonging to Ingersoll-Rand Company in this manual is historical or nominative in nature, and is not meant to suggest a current affiliation between Ingersoll-Rand Company and Doosan Company or the products of either.

Podręcznik: 23184617 (Polska wersja 11/2007)  
**Revised (10-12)**





## **Informacje o silniku**

**Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące eksploatacji silnika**

Jeżeli nie rozumiesz jakiegoś zagadnienia z niniejszej instrukcji lub masz wątpliwości, prosimy o kontakt z agentem, który udzieli wyczerpujących wyjaśnień lub przeprowadzi stosowną demonstrację.

- Prosimy zapoznać się również z lokalnymi i krajowymi przepisami obowiązującymi w danym regionie lub kraju.
- Przeczytaj uważnie instrukcję obsługi dostarczoną wraz z zespołem prądotwórczym.
- Nie dokonuj modyfikacji silnika.
- Nie pal tytoniu podczas napełniania baku.
- Zawsze wycieraj rozlane paliwo, a nasiąkniętą tkaninę przechowuj w bezpiecznym miejscu.
- Unikaj dolewania paliwa przy pracującym silniku.
- Nigdy nie czyść, nie smaruj ani nie reguluj pracującego silnika (chyba, że masz odpowiednie uprawnienia, przy czym zawsze pamiętaj o zachowaniu szczególnej ostrożności w celu uniknięcia urazów).
- Nie dokonuj regulacji, których nie potrafisz wykonać.
- Ustaw silnik w takim miejscu, aby uniknąć gromadzenia się toksycznych gazów.
- Ostrzeż osoby znajdujące się w otoczeniu, aby zachowały stosowny odstęp podczas eksploatacji silnika.
- Nie noś luźnej odzieży i nie podchodź zbyt blisko pracującej maszyny. Pamiętaj, że łopatki wentylatora nie są wyraźnie widoczne podczas pracy silnika.
- Nie uruchamiaj silnika bez zamontowanych ponownie osłon zabezpieczających.
- Nie wyciągaj korka chłodnicy, gdy silnik jest gorący lub płyn chłodzący jest pod ciśnieniem.
- Nie dotykaj gorących części, jak np. rura wydechowa, ani nie kładź na nie łatwopalnych materiałów.
- Nigdy nie używaj wody morskiej ani innych produktów elektrolitycznych lub żrących w układzie chłodzenia.
- Nigdy nie dopuszczaj, aby iskry lub otwarte płomienie znalazły się w pobliżu akumulatora, ponieważ gazy elektrolityczne są łatwopalne. Kwas z akumulatora może spowodować poważne urazy.
- Zawsze obsługuj zespół prądotwórczy za pomocą panelu sterowniczego.
- Jeżeli dojdzie do kontaktu skóry z paliwem pod wysokim ciśnieniem (wtryskiwacz), natychmiast skonsultuj się z lekarzem.
- Olej napędowy u niektórych osób może wywołać reakcje skórne. Zakładaj rękawice ochronne lub stosuj krem ochronny.
- Odłącz akumulator przed rozpoczęciem wszelkich prac naprawczych, aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika. Umieść informację zakazującą prób uruchamiania na przyrządach sterowniczych.

- Używaj TYLKO prawidłowego silnika z wyjątkiem technik ręcznego obracania wału korbowego. Nie próbuj obracać wału korbowego przez ciągnięcie lub podważanie wentylatora. Taka metoda może spowodować poważne szkody osobowe, rzeczowe lub uszkodzenie łopatk(ek) wentylatora prowadząc do stałej awarii wentylatora.
- Zwolnij całe ciśnienie w układzie powietrza, oleju i chłodzeniu przed usunięciem lub odłączeniem wszelkich przewodów, złączy lub podłączonych modułów. Unikaj ewentualnego ciśnienia podczas odłączania urządzenia od układu pozostającego pod ciśnieniem. Nie sprawdzaj ręką szczelności układu. Olej lub paliwo pod wysokim ciśnieniem może spowodować poważne szkody osobowe.
- Inhibitor korozji zawiera związki alkaliczne. Unikaj dłuższego lub ponownego kontaktu ze skórą lub oczami. Nie połykaj. W przypadku kontaktu ze skórą zmyj dokładnie wodą z mydłem. W przypadku kontaktu z oczami, spłucz natychmiast dużą ilością wody przez przynajmniej 15 minut. NATYCHMIAST WEZWIJ LEKARZA. TRZYMAJ PRODUKT POZA ZASIĘGIEM DZIECI.
- Zawsze stosuj narzędzia w dobrym stanie technicznym. Upewnij się, że rozumiesz instrukcje przed podjęciem jakiegokolwiek czynności.
- Nigdy nie używaj benzyny ani innych łatwopalnych substancji do czyszczenia części.
- Montuj tylko oryginalne części.
- Wszelkie czynności wykonuj po uprzednim wyłączeniu instalacji lub urządzenia.
- Przyłącza elektryczne należy wykonać zgodnie z normami i przepisami obowiązującymi w danym kraju.
- Nie używaj postrzępionych ani wadliwych kabli.
- Silniki z turbosprężarką: Nigdy nie uruchamiaj silnika bez uprzedniego zamocowania filtra powietrza. Obrotowe łopatki kompresora w turbosprężarce mogą spowodować poważne szkody osobowe. Ciała obce w rurze wlotowej mogą spowodować uszkodzenia mechaniczne.
- Silniki z nagrzewnicą powietrza (element rozruchowy) : Nigdy nie używaj aerozolu do rozruchu lub podobnych produktów służących jako pomoc podczas rozruchu. Kontakt z elementem rozruchowym może wywołać wybuch w przewodzie wlotowym i spowodować szkody osobowe.
- Olej smarowy po zażyciu jest substancją toksyczną i niebezpieczną. Unikaj dłuższego lub wielokrotnego kontaktu ze skórą. Unikaj wdychania oparów oleju. Przeczytaj wskazówki na opakowaniu.
- Środki antykorozyjne po zażyciu są substancjami toksycznymi i niebezpiecznymi. Unikaj kontaktu ze skórą i oczami. Przeczytaj wskazówki na opakowaniu.
- Glikol jest substancją toksyczną i niebezpieczną po zażyciu. Unikaj kontaktu ze skórą i oczami. Przeczytaj wskazówki na opakowaniu.
- Niektóre oleje o działaniu hamującym są łatwopalne. Niebezpieczne jest również wdychanie niektórych z nich. Zadbaj o dobrą wentylację. Używaj maski ochronnej podczas wtrysku.

- Unikaj kontaktu gorącego oleju ze skórą. Przed podjęciem jakichkolwiek działań sprawdź, czy układ nie jest pod ciśnieniem. Nidy nie uruchamiaj silnika, gdy zdjęty jest korek zbiornika oleju, aby uniknąć rozchlapywania oleju.
- Nie zamieniaj miejscami dodatnich zacisków akumulatora z ujemnymi podczas ich podłączania. Zamiana miejscami może spowodować poważne uszkodzenia układu elektrycznego. Patrz schemat układu elektrycznego.
- Używaj prawidłowych punktów podnoszenia podczas podnoszenia zespołu prądotwórczego. Zawsze sprawdzaj, czy urządzenia podnośnikowe są w nienagannym stanie technicznym i mają wystarczający udźwig.
- Jeżeli inne urządzenie podłączone do zespołu prądotwórczego wpływa na zmianę jego środka ciężkości, konieczne może się okazać użycie specjalnych urządzeń podnośnikowych dla zachowania prawidłowej równowagi oraz bezpiecznych warunków pracy.
- Nigdy nie wykonuj pracy przy zespole prądotwórczym, który jest wsparty wyłącznie na urządzeniu podnośnikowym.
- **OSTRZEŻENIE!** Nie wolno użytkować silnika w obszarach zawierających substancje wybuchowe.
- Filtr paliwa należy wymieniać, gdy silnik jest zimny, aby uniknąć ryzyka poparzenia przez pryskający olej z przewodu wydechowego. Zawsze przykrywaj alternator, jeżeli jest umieszczony pod filtrami paliwa. Bryzgi oleju mogą zniszczyć alternator.
- Zawsze chroń dłonie podczas sprawdzania szczelności. Płyny pod wysokim ciśnieniem mogą wnikać do tkanek ciała i powodować poważne urazy. Mogą zakazić krew.
- Zawsze stosuj zalecane paliwa. Stosowanie paliw o niskiej jakości może wywołać uszkodzenie silnika. W silnikach wysokoprężnych nieprawidłowe paliwo może spowodować zatarcie drążka sterującego i przekroczenie prędkości, co grozi szkodami osobowymi oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Paliwa niskiej jakości mogą powodować również zwiększenie kosztów konserwacji.
- Gazy wydechowe z silnika są toksyczne. Nie uruchamiaj zespołu prądotwórczego w pomieszczeniach bez wentylacji.
- Wyposażenie elektryczne (wraz z przewodami łączącymi i wtyczkami) musi być niewadliwe.

**Dane techniczne paliwa, oleju i czynnika chłodzącego**

Przy ustawieniach fabrycznych silniki te pracują prawidłowo z olejem napędowym zgodnie z jedną z poniższych specyfikacji:

.BS 2869: 1988, klasa A2

.BS EN590 : 1995, klasa 1

.ASTM D-975-77 : jakość 2D

Stosuj olej napędowy dostępny w handlu o zawartości siarki poniżej 0,5 %.

Emisja substancji lotnych mierzona podczas standardowej kontroli, zawsze odnosi się do standardowego oleju napędowego zalecanego przez władze nadzorujące te normy.

Paliwo musi być destylatem, a nie olejem resztkowym lub zmieszanym. Użytkownik powinien być świadomy, że choć silniki mogą pracować przy użyciu paliw niezgodnych z powyższymi specyfikacjami, to postępowanie takie może prowadzić do nadmiernego zużycia i uszkodzeń.



**Urządzenie wtryskujące paliwo jest wytwarzane zgodnie z bardzo precyzyjnymi wytycznymi i najmniejsze ciało obce wpływa niekorzystnie na jego wydajność.**

**Istotne jest, aby używać paliwo bez zawartości wody i innych zanieczyszczeń.**

Uwaga: Aby eksploatować zespół prądotwórczy w temperaturach poniżej 0°C (32°F), używaj dodatku lub podgrzewacza do paliwa.

Przykład: Dodatek ACCEL przy niskich temperaturach otoczenia. Zalecany skład mieszanki: 1 litr na 1000 litrów oleju napędowego. Przeciętne działanie silników gwarantowane do -18°C.

Cechy:

- Wygląd: substancja klarowna, kolor ciemnoczerwony
- Temperatura zapłonu: powyżej 55°C
- Gęstość w temp. 20°C : ok. 10 cSt
- Substancja nie jest żrąca
- Nie zabarwia paliwa
- Ciężar właściwy w temp. 15°C : 0.9
- Punkt wypływu: -20°C
- Zawartość popiołu: brak
- Substancja nie jest toksyczna

**Zalecane dane techniczne oleju****Jakość**

Olej musi nadawać się do wymiany zgodnie z podanym harmonogramem konserwacji ogólnej. Temperatury wymienione poniżej w "Tabeli lepkości oleju" to temperatury otoczenia podczas rozruchu silnika. Jeżeli jednak temperatury otoczenia są znacznie wyższe niż temperatury rozruchu, należy znaleźć kompromis i zastosować olej o wyższej lepkości, co pozwoli na prawidłowy rozruch silnika.

Oleje wielostopniowe mogą rozwiązać ten problem pod warunkiem, że mają odpowiednie dane techniczne. Te silniki wysokoprężne należy stosować z wytrzymałymi olejami smarowymi zgodnie z wymaganiami norm API CC, DEF2101D, Mil-I-2104C lub Mil-L-46152A/B dla silników L.E. + S.L + S.Q oraz API CD dla silników S.S. Proste oleje mineralne nie są właściwe, podobnie, jak oleje z mniejszą siłą pienienia niż podano w specyfikacji.

W silnikach nowych lub regenerowanych, oleje 3 serii API CD lub Mil-I-2104C/D, mogą zahamować proces pracy i nie są właściwe dla silników używanych w łagodnych cyklach serwisowych. Te oleje zaleca się do silników pracujących przy wysokim czynniku obciążenia, w szczególności w wysokich temperaturach otoczenia po ostatniej wymianie oleju. Uwaga - należy je stosować, gdy zawartość siarki w paliwie przekroczy 0,5%.

**Lepkość**

Poniższa tabela zawiera prawidłowe wartości lepkości w różnych temperaturach otoczenia od zimnego rozruchu po maks. poziomy pracy.

| Lepkość oleju | Zakres temperatury otoczenia   |
|---------------|--------------------------------|
| SAE 30        | -5°C do 40°C (23°F do 104°F)   |
| SAE 5W-20     | -30°C do -5°C (-22°F do 23°F)  |
| SAE 10W-30    | -25°C do 40°C (-13°F do 104°F) |
| SAE 15W-40    | -20°C do 50°C (-4°F do 122°F)  |



**UWAGA**

Unikaj mieszania olejów różnych marek. W większości przypadków różne marki oleju nie są ze sobą zgodne i po zmieszaniu mogą doprowadzić do zatarcia takich części, jak pierścienie tłoków, cylindry itp. lub nietypowego zużycia ruchomych części. Zaleca się stosować tę samą markę oleju w każdym okresie międzyobsługowym.

### Wymagania ograniczające dla olejów silnikowych

W przypadku wykonywania komputerowej analizy zużycia oleju w celu określenia stanu oleju należy porównać dane z poniższej tabeli. Wymień olej, jeżeli nie spełnia on któregoś z tych wymagań.

Uwaga:

- Okresy wymiany oleju są zależne głównie od właściwości paliwa. Upewnij się, że stosujesz wyłącznie zalecane paliwa.
- Wartość graniczna całkowitej liczby zasadowej wynosi połowę tej wartości dla nowego oleju, jeżeli metoda analityczna bazuje na analizie zawartości kwasu nadchlorowego.

| Właściwość                           |                                 | Metoda testowa | Wartość graniczna     |
|--------------------------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------|
| Lepkość                              | cSt w temp.<br>100°C<br>(212°F) | JIS K<br>2283  | + 30% maks. nowy olej |
| Całkowita liczba zasadowa (Hcl)      | mgKOH/g                         | JIS K<br>2501  | 2,0 minimum           |
| Całkowita liczba kwasowa             | mgKOH/g                         |                | +3,0% maks. nowy olej |
| Zawartość wody                       | Poj. %                          | JIS K<br>2275  | 0,2, maksimum         |
| Temperatura zapłonu (coc)            | °C (°F)                         | JIS K<br>2265  | 180 (356), minimum    |
| Pentan nierozpuszczalny              | Wt%                             | ASTM<br>D893   | 0,5, maksimum         |
| Pentan nierozpuszczalny, koagulujący | Wt%                             |                | 3,0, maksimum         |

## Dane techniczne czynnika chłodzącego

Jakość czynnika chłodzącego ma znaczący wpływ na wydajność i żywotność układu chłodzenia. Poniższe zalecenia dla użytkownika pomogą utrzymać układ chłodzenia w nienagannym stanie technicznym oraz ochronić go przed mrozem i/lub korozją.

Uwaga: Przede wszystkim szkodliwe substancje chemiczne zawarte w wodzie (czynnika chłodzącym) nie mogą przekraczać podanej wartości granicznej; ich tolerancja przyjmuje wartości podane w poniższej tabeli.

| Jednostka                                | Symbol chemiczny                   | Moduł                | Zalecana wartość graniczna | Korozja i rdza | Powstawanie kamienia |
|------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------|----------------------|
| pH, 25°C (77°F)                          | -                                  | -                    | 6,5 a 8,5 (6,5 a 8,0)      | 0              | 0                    |
| Przewodność elektryczna, pH, 25°C (77°F) | -                                  | $\Omega / \text{cm}$ | <400 (<250)                | 0              | 0                    |
| Twardość całkowita                       | Ca CO <sub>3</sub>                 | części na milion     | <100 (<95)                 | -              | 0                    |
| M zasadowość                             |                                    | Części na milion     | <150 (<70)                 | -              | 0                    |
| Jon chloru                               | Cl <sup>-</sup> <sub>2<br/>4</sub> | Części na milion     | <100 (<100)                |                | -                    |
| Jon kwasu siarkowego                     | SO                                 | Części na milion     | <100 (<50)                 | 0              | -                    |
| Żelazo                                   | Fe                                 | Części na milion     | <1.0 (<1,0)                | -              | 0                    |
| Dwutlenek krzemu <sub>2<br/>4</sub>      | SiO <sub>2</sub>                   | Części na milion     | <50 (-)                    | -              | 0                    |
| Pozostałości po odparowaniu              | -                                  | Części na milion     | <400 (<250)                | -              | 0                    |

Zalecane typy czynników chłodzących o przedłużonej żywotności (LLC)

Zaleca się czynnik chłodzący na wszystkie pory roku o przedłużonej żywotności niezawierający amin lub odpowiedników.

Właściwości zalecanych marek

- Brak zawartości amin (metylowych, etylowych, n-propylowych itp., wszystkich pochodnych amoniaku, NH<sub>3</sub>).
- Brak zawartości krzemianu i boranu.
- Poziom pH prawie neutralny, lekko zasadowy (alkaliczny).
- Zbalansowane składniki dodatków, niektóre substytuty amin.
- Przedłużona żywotność. Czynnik chłodzący o stężeniu 30%.

## ⚠ OSTRZEŻENIE

**LLC jest substancją toksyczną i może spowodować poważne szkody osobowe w przypadku kontaktu ze skórą lub oczami. Po wnikięciu LLC do oczu należy natychmiast dokładnie przepłukać je wodą i poszukać pomocy lekarza.**

### Sposób stosowania czynnika chłodzącego o przedłużonej żywotności niezawierającego amin

(1) czynnik chłodzący zawierający dowolny z zalecanych dodatków należy wymieniać co dwa lata.

Uwaga: W przypadku użycia innego czynnika chłodzącego należy przeczytać wskazówki dotyczące mieszaniny czynnika chłodzącego umieszczone na opakowaniu.

(2) Właściwe stężenie czynnika chłodzącego wynosi od 30% do 60% przez cały rok. Cel przy temperaturze niższej o 5°C (9°F) niż oczekiwana najniższa temperatura. Wszystkie czynniki chłodzące o przedłużonej żywotności ze stężeniem poniżej 30% nie zapewniają wystarczającej ochrony przed korozją. Stężenia powyżej 60% oddziałują z kolei na ochronę przeciw mrozowi oraz wskaźniki wymiany ciepła. Podczas uzupełniania czynnika chłodzącego należy użyć czynnika o tym samym stężeniu.

### ZALECANE STĘŻENIA CZYNNIKA CHŁODZĄCEGO O PRZEDŁUŻONEJ ŻYWOTNOŚCI (wartości referencyjne)

| Temperatura otoczenia °C (°F) | -10 (14) | -20 (-4) | -30 (-22) | -45 (-49) |
|-------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Stężenie LLC %                | 30       | 40       | 50        | 60        |

**KONSERWACJA ZAPOBIEGAWCZA**

Mimo specyficznych regularnych czynności konserwacyjnych podanych w harmonogramie konserwacji to środowisko, w którym pracuje silnik określa najpełniej harmonogram konserwacji.

Stąd, jeżeli silnik jest eksploatowany w warunkach ekstremalnych, należy skrócić okresy międzyobsługowe. Korzystaj z harmonogramu konserwacji w celu ustalenia własnego harmonogramu i dostosowania go do szczególnych warunków eksploatacji.

**CODZIENNA KONTROLA**

Kontrolę tę należy przeprowadzać codziennie lub przed każdym uruchomieniem (z wyjątkiem powtórnego uruchomienia w tym samym dniu).

- Sprawdź poziom oleju w misce olejowej silnika i uzupełnij olej w razie potrzeby.
- Sprawdź poziom oleju i uzupełnij olej w razie potrzeby.\*\*
- Sprawdź poziom czynnika chłodzącego i uzupełnij w razie potrzeby.
- Sprawdź przewody\*\* pod kątem przecieków i zużycia.
- Sprawdź, czy nie występują nietypowe dźwięki lub drgania. \*\*
- Sprawdź poziom oleju w filtrze powietrza (opcja).
- Sprawdź, czy istnieje nieograniczony przepływ powietrza do części wymagających wentylacji.
- Sprawdź działanie wskaźników ostrzegawczych i układów w panelu sterowniczym.\*\*

**PO URUCHOMIENIU SILNIKA**

- Sprawdź kolor gazów wydechowych (wydalanie czarnego gazu wskazuje na zakłócenia w działaniu silnika).
- Sprawdź, czy nie ma przecieku oleju, paliwa lub czynnika chłodzącego.
- Sprawdź, czy zespół prądotwórczy nie wydaje nietypowych dźwięków.
- Podczas powtórnego uruchomienia silnika można dokonać kontroli: sprawdź opis oznaczony (\*\*).

| Harmonogram konserwacji                                                                                                   | Co          |              |                   |                      |                       |        |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------|--------|------------------------------|
| Konieczne czynności                                                                                                       | 50<br>godz. | 100<br>godz. | 250<br>godz.      | 400/<br>500<br>godz. | 800/<br>1000<br>godz. | 2 lata | w razie<br>koniecz-<br>ności |
| <b>SILNIK</b>                                                                                                             |             |              |                   |                      |                       |        |                              |
| Sprawdź stopień zapchania filtra powietrza                                                                                | x           |              |                   |                      |                       |        |                              |
| Wymień olej smarowy i filtr oleju                                                                                         |             | x            | x                 |                      |                       |        |                              |
| Nasmaruj wszystkie złączki                                                                                                |             |              | x                 |                      |                       |        |                              |
| Wymień filtr paliwa                                                                                                       |             |              |                   | x                    |                       |        |                              |
| Wyreguluj luz zaworu                                                                                                      |             |              |                   | #                    |                       |        |                              |
| Wyczyść i sprawdź wtryskiwacze                                                                                            |             |              |                   | #                    |                       |        |                              |
| Sprawdź stan techniczny/naprężenie pasa klinowego                                                                         |             |              |                   | x                    |                       |        |                              |
| Sprawdź wtyki świec żarowych                                                                                              |             |              |                   | #                    |                       |        |                              |
| Wyczyść lub wymień filtr powietrza                                                                                        |             |              |                   | x                    |                       |        |                              |
| Sprawdź rozrusznik i alternator ładujący                                                                                  |             |              |                   |                      | #                     |        |                              |
| Wyczyść chłodnicę                                                                                                         |             |              |                   |                      | x                     |        |                              |
| Sprawdź pompę wtryskującą (silniki L.E.)                                                                                  |             |              |                   |                      | #                     |        |                              |
| Wyczyść zespół prądotwórczy                                                                                               |             |              |                   |                      | #                     |        |                              |
| Dokręć nakrętki i śruby                                                                                                   |             |              |                   |                      | #                     |        |                              |
| Spuść płyn z układu chłodzenia                                                                                            |             |              |                   |                      |                       | x      |                              |
| <b>ALTERNATOR</b>                                                                                                         |             |              |                   |                      |                       |        |                              |
| Sprawdź tabliczkę znamionową przed rozpoczęciem wszelkich prac konserwacyjnych lub naprawy                                |             |              | lub 3<br>miesiące | lub 12<br>miesiące   | lub 12<br>miesiące    |        |                              |
| Sprawdź, czy istnieje nieograniczony przepływ powietrza                                                                   | x           | x            |                   |                      |                       |        |                              |
| Sprawdź izolację uzwojeń                                                                                                  |             |              |                   | #                    |                       |        |                              |
| Sprawdź łożyska                                                                                                           |             |              | x                 |                      |                       |        | #                            |
| Sprawdź połączenia elektryczne                                                                                            |             |              |                   | x                    |                       |        |                              |
| Usuń pył z wnętrza maszyny                                                                                                |             |              |                   | x                    |                       |        |                              |
| <b>PANEL STEROWANIA</b>                                                                                                   |             |              |                   |                      |                       |        |                              |
| Włącz zespół prądotwórczy przy obciążeniu na 15 minut i sprawdź wskaźniki ostrzegawcze co 2 tygodnie                      |             |              |                   |                      |                       |        |                              |
| Sprawdź ścisłość połączeń elektrycznych                                                                                   |             |              | x                 |                      |                       |        |                              |
| Usuń pył, jeżeli eksploatacja przebiega w dużym zapyleniu                                                                 |             |              | x                 |                      |                       |        |                              |
| Usuń pył wewnątrz i na zewnątrz i lekko nasmaruj zawiasy i zamki                                                          |             |              |                   |                      | x                     |        |                              |
| # = Czynności wymagające specjalistycznej wiedzy - muszą być wykonywane przez inżyniera przy pomocy specjalnych narzędzi. |             |              |                   |                      |                       |        |                              |

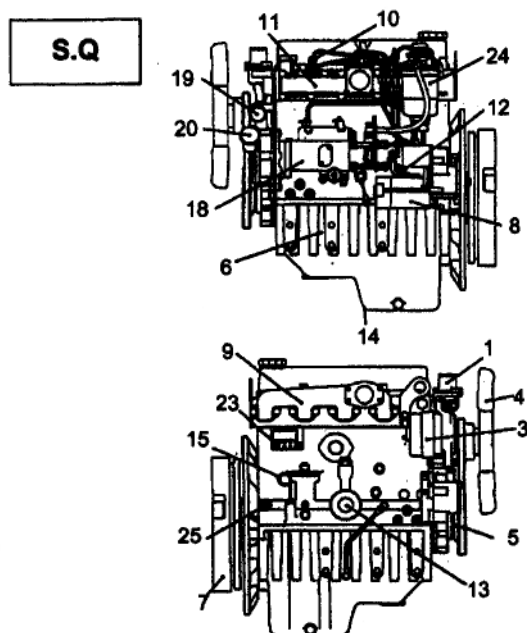
Poniższe zestawienie pomoże rejestrować czynności konserwacyjne wykonane w zespole prądotwórczym. Zestawienie powinien wypełnić inżynier wykonujący prace serwisowe zgodnie z harmonogramem konserwacji ogólnej

| Przepracowane godziny | Data | Wykonana konserwacja | Inżynier | Przepracowane godziny | Data | Wykonana konserwacja | Inżynier | Przepracowane godziny                                   | Data | Wykonana konserwacja | Inżynier |
|-----------------------|------|----------------------|----------|-----------------------|------|----------------------|----------|---------------------------------------------------------|------|----------------------|----------|
| 100                   |      |                      |          | 200                   |      |                      |          | 300                                                     |      |                      |          |
| 400                   |      |                      |          | 500                   |      |                      |          | 600                                                     |      |                      |          |
| 700                   |      |                      |          | 800                   |      |                      |          | 900                                                     |      |                      |          |
| 1 000                 |      |                      |          | 1 100                 |      |                      |          | 1 200                                                   |      |                      |          |
| 1 300                 |      |                      |          | 1 400                 |      |                      |          | 1 500                                                   |      |                      |          |
| 1 600                 |      |                      |          | 1 700                 |      |                      |          | 1 800                                                   |      |                      |          |
| 1 900                 |      |                      |          | 2 000                 |      |                      |          | 2 100                                                   |      |                      |          |
| 2 200                 |      |                      |          | 2 300                 |      |                      |          | 2 400                                                   |      |                      |          |
| 2 500                 |      |                      |          | 2 600                 |      |                      |          | 2 700                                                   |      |                      |          |
| 2 800                 |      |                      |          | 2 900                 |      |                      |          | 3 000                                                   |      |                      |          |
| 3 100                 |      |                      |          | 3 200                 |      |                      |          | 3 300                                                   |      |                      |          |
| 3 400                 |      |                      |          | 3 500                 |      |                      |          | 3 600                                                   |      |                      |          |
| 3 700                 |      |                      |          | 3 800                 |      |                      |          | 3 900                                                   |      |                      |          |
| 4 000                 |      |                      |          | 4 100                 |      |                      |          | 4 200                                                   |      |                      |          |
| 4 300                 |      |                      |          | 4 400                 |      |                      |          | 4 500                                                   |      |                      |          |
| 4 600                 |      |                      |          | 4 700                 |      |                      |          | 4 800                                                   |      |                      |          |
| 4 900                 |      |                      |          | 5 000                 |      |                      |          | 5 100                                                   |      |                      |          |
| 5 200                 |      |                      |          | 5 300                 |      |                      |          | 5 400                                                   |      |                      |          |
| 5 500                 |      |                      |          | 5 600                 |      |                      |          | 5 700                                                   |      |                      |          |
| 5 800                 |      |                      |          | 5 900                 |      |                      |          | 6 000                                                   |      |                      |          |
| 6 100                 |      |                      |          | 6 200                 |      |                      |          | 6 300                                                   |      |                      |          |
| 6 400                 |      |                      |          | 6 500                 |      |                      |          | 6 600                                                   |      |                      |          |
| 6 700                 |      |                      |          | 6 800                 |      |                      |          | 6 900                                                   |      |                      |          |
| 7 000                 |      |                      |          | 7 100                 |      |                      |          | 7 200                                                   |      |                      |          |
| 7 300                 |      |                      |          | 7 400                 |      |                      |          | 7 500                                                   |      |                      |          |
| 7 600                 |      |                      |          | 7 700                 |      |                      |          | 7 800                                                   |      |                      |          |
| 7 900                 |      |                      |          | 8 000                 |      |                      |          | 8 100                                                   |      |                      |          |
| 8 200                 |      |                      |          | 8 300                 |      |                      |          | 8 400                                                   |      |                      |          |
| 8 500                 |      |                      |          | 8 600                 |      |                      |          | 8 700                                                   |      |                      |          |
| 8 800                 |      |                      |          | 8 900                 |      |                      |          | 9 000                                                   |      |                      |          |
| 9 100                 |      |                      |          | 9 200                 |      |                      |          | 9 300                                                   |      |                      |          |
| 9 400                 |      |                      |          | 9 500                 |      |                      |          | 9 600                                                   |      |                      |          |
| 9 700                 |      |                      |          | 9 800                 |      |                      |          | 9 900                                                   |      |                      |          |
| 10 000                |      |                      |          |                       |      |                      |          | Rozpocznij nową tabelę od 10 100 przepracowanych godzin |      |                      |          |

### Wymienione części zamienne (z wyjątkiem części eksploatacyjnych)

| Przepracowane godziny | Części | Przepracowane godziny | Części | Przepracowane godziny | Części |
|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
|                       |        |                       |        |                       |        |

Opis silnika



|    |                         |    |                                      |
|----|-------------------------|----|--------------------------------------|
| 1  | Termostat wodny         | 13 | Filtr oleju                          |
| 2  | Zaczep transportowy     | 14 | Korek spustowy oleju                 |
| 3  | Alternator ładujący     | 15 | Wskaźnik bagnetowy                   |
| 4  | Wentylator              | 16 | Koło paskowe skrzyni korbowej        |
| 5  | Pas klinowy             | 17 | Wlew oleju                           |
| 6  | Miska olejowa           | 18 | Pompa paliwa                         |
| 7  | Koło zamachowe          | 19 | Pompa wodna                          |
| 8  | Rozrusznik              | 20 | Wlew oleju                           |
| 9  | Rura wydechowa          | 21 | Regulator                            |
| 10 | Wtryskiwacz             | 22 | Pompa podająca paliwo                |
| 11 | Obudowa wlotu powietrza | 23 | Nr seryjny silnika                   |
| 12 | Korek spustowy wody     | 24 | Filtr paliwa                         |
|    |                         | 25 | Korek zbiornika oleju pod ciśnieniem |

**Wymiana oleju smarowego i filtra oleju**

Wymieniaj olej tylko, gdy silnik ma temperaturę roboczą lecz nie pracuje (temperatura oleju smarowego ok. 80 °C).

Czynność tę wykonuje się, gdy silnik jest rozgrzany i nie pracuje (ok. 80 °C).

- Zdejmij korek wlewu oleju.

Dostępne są dwie metody spustowe:

**Pierwsza metoda: kurek spustowy**

- Umieść wolny koniec przewodu giętkiego w panewce spustowej o pojemności odpowiadającej misce olejowej i zabezpiecz.

- Odkręć kurek spustowy i całkowicie spuść zużyty olej.

**Druga metoda: kurek spustowy**

- Umieść wolny koniec przewodu giętkiego w panewce spustowej o pojemności odpowiadającej misce olejowej i zabezpiecz.

- W razie potrzeby odkręć kurek spustowy za pomocą klucza, a następnie wypompuj zużyty olej pompką ręczną, aż do całkowitego opróżnienia miski olejowej silnika.



**Podczas spuszczenia gorącego oleju należy zachować szczególną ostrożność. Niebezpieczeństwo poparzenia. Zbierz zużyty olej i unikaj rozchlapywania oleju. Zużyty olej należy zutylizować zgodnie z zaleceniami dotyczącymi ochrony środowiska.**

- Poluzuj wkład filtra olejowego za pomocą narzędzi dostępnych w handlu i odkręć.

- Zbierz cały wyciekający olej.

- Wyczyść powierzchnię uszczelniającą uchwytu filtra.

- Gumową uszczelkę wkładu filtra świeżego oleju delikatnie posmaruj olejem.

- Przekręć wkład filtra ręką aż uszczelka znajdzie się na swoim miejscu.

- Dokręć wkład filtra dodatkowo o 1 obrót.

- Uruchom silnik i odczekaj chwilę, a następnie sprawdź, czy ciśnienie oleju jest prawidłowe oraz czy filtr oleju nie przecieka.

- Zatrzymaj silnik, sprawdź poziom oleju i w razie potrzeby uzupełnij.

- Nasmaruj złączki oraz wszystkie połączenia mechaniczne.

**Wymiana filtra paliwa** (Plastikowy przezroczysty filtr, którego nie można zdemontować)

- Wyjmij przewody doprowadzające i odprowadzające paliwo z filtra.

- Wypnij zużyty filtr i wymień na nowy.

- Zamontuj ponownie giętkie przewody i dokręć 2 zaciski.
- Uruchom silnik, aby wypełnić filtr paliwa i w razie potrzeby odpowietrzyć pompę wtryskującą.
- Sprawdź, czy nie ma przecieków. Czynność jest już zakończona.

**Wkład filtra paliwa**

- Wyjmij wkład za pomocą klucza do filtra i nanieś niewielką ilość paliwa na pierścień uszczelniający nowego wkładu.
- Włóż nowy wkład ręką. OSTROŻNIE: Nie wlewaj paliwa do nowego wkładu.
- Po wymianie wkładu zassij układ paliwa.

**Regulowanie luzu zaworu**

- Ta czynność wymaga wiedzy specjalistycznej oraz użycia specjalnych narzędzi.

**Sprawdzanie i czyszczenie wtryskiwaczy**

- Sprawdź działanie wtryskiwacza

Wadliwy wtryskiwacz można rozpoznać po nieudanym zapłonie silnika.

- Aby zlokalizować wadliwy wtryskiwacz silnik powinien pracować z wysoką prędkością na biegu jałowym.
- Poluzuj, a następnie dokręć złącza przewodów wysokociśnieniowych przy każdym wtryskiwaczu.
- Jeżeli nakrętka łącząca wadliwy wtryskiwacz jest poluzowana, będzie mieć znikomy wpływ na prędkość silnika.

OSTRZEŻENIE: Trzymaj się z daleka od rozpylonego paliwa.

**Sposób wymiany wtryskiwacza**

- Usuń przewody paliwowe.
- Zdemontuj nakrętki łączące przewód wysokociśnieniowy prowadzący od wtryskiwacza do pompy wtryskującej, a następnie zdemontuj pompę. W razie potrzeby zdejmij zaciski przewodu.
- Zdemontuj podzespół wtryskiwacza.
- Zamontuj nowy podzespół wtryskiwacza uważając, aby nie zablokować wtryskiwacza.
- Zamocuj przewód paliwowy i zaciski w razie potrzeby.
- Uruchom silnik i sprawdź powietrze spalania oraz ewentualne przecieki.

**Sprawdzanie stanu technicznego oraz naprężenia pasa klinowego. Wymiana pasa klinowego**

- Przed sprawdzeniem, dokręceniem lub wymianą pasa klinowego silnik musi być wyłączony.
- Sprawdź wzrokowo pas klinowy na całej powierzchni i wymień w razie potrzeby.
- W przypadku nowych pasów klinowych sprawdź ich naprężenie. Kontrolę naprężenia należy wykonać przy każdym uruchomieniu, po 15 min. oraz 50 godz. pracy.
- Aby sprawdzić naprężenie, zdemontuj wentylator i osłony pasa.

- Zmierz odkształcenie uzyskane po naciśnięciu palcem na najdłuższą prostą część nieruchomego pasa.

### Naprężenie pasa

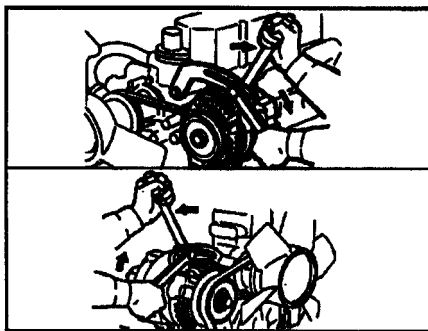
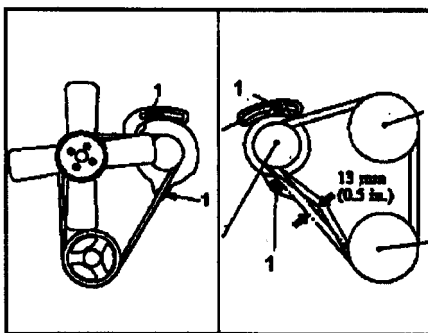
W razie potrzeby ponownie wyreguluj naprężenie pasa i dokonaj pomiaru odkształcenia.

Dokręcanie pasa:

- Odkręć śruby 1 alternatora.
- Naciągnij alternator aż do uzyskania prawidłowego naprężenia pasa.
- Dokręć ponownie śruby alternatora.
- Zamontuj z powrotem osłony.

### Wymiana pasa

- Zdemontuj wentylator i osłony pasa.
- Odkręć śruby 1 alternatora.
- Naciśnij na alternator i zdemontuj zużyty pas.
- Zamontuj nowy pas i pociągnij alternator aż do uzyskania prawidłowego naprężenia pasa.
- Ponownie przykręć śruby alternatora i sprawdź naprężenie pasa.
- Zamontuj z powrotem osłony.



Sprawdzanie świec żarowych wymaga wiedzy specjalistycznej oraz użycia specjalnych narzędzi.

Sprawdzanie wtryskiwaczy wymaga wiedzy specjalistycznej oraz użycia specjalnych narzędzi.

Tłumik wydechowy

- Sprawdź rurę pod kątem nieszczelności. Sprawdź rurę pod kątem wydobywania się gazu lub zużycia.

- Dokręć ponownie mocowania. Sprawdź i w razie potrzeby dokręć wszystkie mocowania (silnik, wylot układu wydechowego, mocowanie układu wydechowego, połączenia itp. ).

- Sprawdź, czy nie ma nieszczelności. Sprawdź wzrokowo, czy nie ma przecieku w zbiorniku.

| Usterka                     | Przyczyna                        | Usunięcie usterki                               | Usterka            | Przyczyna                                                  | Usunięcie usterki                          |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Nie można uruchomić silnika | Przepalony bezpiecznik           | Wymień                                          | Niedostateczna moc | Olej o niewłaściwej lepkości                               | Wymień olej                                |
|                             | Wadliwy włącznik główny          | Napraw lub wymień                               |                    | Zapchany wkład filtra powietrza                            | Wyczyść lub wymień                         |
|                             | Prędkość rozruchowa za niska     | Naładuj akumulator. Sprawdź i wymień rozrusznik |                    | Zapchany filtr paliwa                                      | Wyczyść lub wymień                         |
|                             | Olej o niewłaściwej lepkości     | Wymień olej                                     |                    | Zapchana pompa wtryskowa paliwa                            | Wyczyść lub wymień                         |
|                             | Zatarte części ruchome           | Napraw                                          |                    | Wadliwy wtryskiwacz paliwa                                 | Wyczyść lub wymień                         |
|                             | Powietrze w układzie tłoczenia   | Zassij                                          |                    | Nieprawidłowy czas wtryskiwania                            | Wyreguluj                                  |
|                             | Pusty zbiornik paliwa            | Uzupełnij paliwo w zbiorniku                    |                    | Paliwo o niewłaściwej jakości                              | Wymień paliwo                              |
|                             | Paliwo o niewłaściwej jakości    | Wymień paliwo                                   |                    | Przegrzanie                                                | Przepłucz układ chłodzenia i wymień części |
|                             | Zapchany filtr paliwa            | Wyczyść lub wymień                              |                    | Niewłaściwy luz zaworu                                     | Wyreguluj                                  |
|                             | Wadliwa pompa wtryskująca paliwo | Napraw lub wymień                               |                    | Słabe sprężenie (cylindry, pierścienie tłoka, itp. zużyte) | Napraw lub wymień                          |
|                             | Wadliwy moduł zapłonu            | Wymień                                          |                    |                                                            |                                            |
|                             | Zapchany wkład filtra powietrza  | Wyczyść lub wymień                              |                    |                                                            |                                            |

| Usterka                                 | Przyczyna                                                       | Usunięcie usterki                         | Usterka                   | Przyczyna                                                  | Usunięcie usterki                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Przegrzanie                             | Niedostateczna ilość czynnika chłodzącego w układzie            | Dodaj więcej czynnika chłodzącego         | Zużycie paliwa za wysokie | Zapchany wkład filtra powietrza                            | Wyczyść lub wymień                        |
|                                         | Nieszczelność w układzie chłodzenia                             | Dokręć lub napraw                         |                           | Niewłaściwy luz zaworu                                     | Wyreguluj                                 |
|                                         | Poluzowany pas wentylatora                                      | Wyreguluj                                 |                           | Przeciążenie silnika                                       | Zmniejsz obciążenie                       |
|                                         | Przepływ powietrza w chłodnicy zablokowany                      | Usuń blokadę                              |                           | Słabe sprężenie (cylindry, pierścienie tłoka, itp. zużyte) | Wymień lub napraw                         |
|                                         | Wadliwa pompa wodna                                             | Wymień                                    |                           | Paliwo o niewłaściwej jakości                              | Wymień paliwo                             |
|                                         | Wadliwy wentylator                                              | Wymień                                    |                           | Wadliwa pompa wtryskująca paliwo                           | Wymień lub napraw                         |
|                                         | Wadliwy termostat                                               | Wymień                                    |                           | Wadliwy wtryskiwacz paliwa                                 | Wymień lub napraw                         |
|                                         | Wysokie stężenie czynnika chłodzącego o przedłużonej żywotności | Dostosuj stężenie czynnika chłodzącego    |                           | Nieprawidłowy czas wtryskiwania                            | Wyreguluj                                 |
| Zbyt dużo białego lub niebieskiego dymu | Zbyt dużo oleju w silniku                                       | Nie napełniaj powyżej oznaczonego poziomu | Zużycie oleju za wysokie  | Zapchany wkład filtra powietrza                            | Wyczyść lub wymień                        |
|                                         | Zbyt niski poziom lepkości oleju                                | Wymień olej                               |                           | Słabe sprężenie (cylindry, pierścienie tłoka, itp. zużyte) | Wymień lub napraw                         |
|                                         | Wadliwy termostat (temperatura czynnika chłodzącego za niska)   | Wymień                                    |                           | Zbyt dużo oleju w silniku                                  | Nie napełniaj powyżej oznaczonego poziomu |
|                                         | Wadliwy wtryskiwacz paliwa                                      | Napraw lub wymień                         |                           | Zbyt niski poziom lepkości oleju                           | Wymień olej                               |
|                                         | Nieprawidłowy czas wtryskiwania                                 | Wyreguluj                                 |                           | Nieszczelność w układzie smarowania                        | Wymień lub napraw                         |
|                                         | Nieprawidłowa liczba cetanowa paliwa                            | Wymień paliwo                             |                           | Zużyte cylindry i pierścienie tłoka                        | Napraw lub wymień                         |
|                                         | Słabe sprężenie (cylindry, pierścienie tłoka, itp. zużyte)      | Napraw lub wymień                         |                           | Zużyte uszczelki zaworu                                    | Wymień                                    |
| Zbyt dużo czarnego lub szarego dymu     | Paliwo o niewłaściwej jakości                                   | Wymień paliwo                             |                           | Niedostateczna ilość oleju w silniku                       | Dolej olej                                |
|                                         | Wadliwa pompa wtryskująca paliwo                                | Napraw lub wymień                         |                           | Zbyt niski poziom lepkości oleju                           | Wymień olej                               |
|                                         | Wadliwy wtryskiwacz paliwa                                      | Napraw lub wymień                         |                           | Zapchany filtr oleju                                       | Wymień                                    |
|                                         | Nieprawidłowy czas wtryskiwania                                 | Wyreguluj                                 |                           | Wadliwa pompa oleju                                        | Napraw lub wymień                         |
|                                         |                                                                 |                                           |                           | Wadliwy zawór nadmiarowy                                   | Napraw lub wymień                         |
|                                         |                                                                 |                                           |                           | Wadliwy przełącznik ciśnieniowy                            | Wymień                                    |

**PRZECHOWYWANIE (przy dłuższym wyłączeniu z eksploatacji)**

Przy wyłączeniu zespołu prądotwórczego z eksploatacji dłuższym niż 1 miesiąc należy podjąć szczególne środki w celu ochrony przed uszkodzeniem zespołu.

Dokładnie wyczyść zespół prądotwórczy (w razie potrzeby) i sprawdź jego działanie.

**SILNIK**

1. Spuść olej z silnika i wlej do niego nieco oleju o działaniu hamującym.
2. Sporządź mieszaninę z jednakowej ilości oleju napędowego i oleju o działaniu hamującym i wlej ją do zbiornika paliwa.
3. Uruchom silnik i pozostaw, aby pracował przez 5 -10 minut.
4. Zatrzymaj silnik i rozpyl lotną substancję o działaniu hamującym we wlocie powietrza.
5. Spuść mieszaninę oleju napędowego i oleju o działaniu hamującym.
6. Nanieś cienką warstwę oleju o działaniu hamującym na odsłonięte powierzchnie silnika.
7. Zasłoń otwory wlotowe i wylotowe powietrza oraz rurę wentylacyjną za pomocą taśmy.
8. Poluzuj pas wentylatora.
9. Zabezpiecz taśmą występy alternatora. Przykryj rozrusznik i alternator. Przykryj rozrusznik i alternator arkuszem folii polietylenowej i włóż do środka środek osuszający.
10. Przykryj silnik w celu ochrony przed wpływem czynników atmosferycznych.

**UWAGA**

- Przechowuj silnik w dobrze wentylowanym pomieszczeniu.
- Nie ma konieczności spuszczenia czynnika chłodzącego, jeżeli zawiera LLC.
- Umieść naklejkę z informacją, że silnik jest przechowywany i nie należy go uruchamiać.
- Zamiast oleju o działaniu hamującym można zastosować świeży olej silnikowy.

**ALTERNATOR**

- Zdemonstuj osłony wentylatora i umieść kilka opakowań ze środkiem osuszającym we wnętrzu alternatora.
- Uszczelnij wszystkie otwory.

**AKUMULATOR ROZRUCHOWY**

- Odłącz akumulator i przechowuj go w czystym i przewiewnym miejscu po całkowitym naładowaniu
- Pokryj zaciski smarem silikonowym.
- Podczas przechowywania regularnie sprawdzaj stan akumulator i w razie potrzeby doładuj.
- Nigdy nie przechowuj wyladowanego akumulatora. Nigdy nie wylewaj elektrolitu z akumulatora.

