

## 1. Główne zasady montażu PTO

W celu poprawnego montażu oraz wszystkich potrzebnych elementów, bardzo ważne jest aby przestrzegać poniższych zasad!

- Zawsze przeczytaj instrukcję montażu PTO oraz wszystkie inne instrukcje dostarczone wraz z PTO,
- Zawsze miej na uwadze instrukcje/informacje zawarte w instrukcji skrzyni biegów (rys.1),
- Używaj tylko odpowiednich narzędzi i elementów takich jak np. klucz dynamometryczny, suwmiarka itp. (rys.1),
- Zawsze używaj uszczelnień dostarczonych przez producenta. Używaj silikonu tylko jeśli zalecane!
- Silikon jest zakazany wraz z używaniem papierowych uszczelnień,
- Szpilki i śruby należy osadzać na specjalnym kleju do gwintów (rys.2),
- Wszystkie czynności montażowe należy przeprowadzić z pojazdem usytuowanym poziomo, w innym przypadku nie ma możliwości sprawdzenia poziomu oleju,
- Miej pewność, że PTO jest wyposażone w poprawny zestaw montażowy,
- Sprawdź czy sprzęgło działa poprawnie. Obroty PTO powinny zostać zatrzymane po 5-6 sekundach,
- Sprawdź czy skrzynia biegów nie generuje dziwnych dźwięków lub wibracji (rys.3),
- Sprawdź dokładnie powierzchnie przylegania PTO do skrzyni. Powierzchnia przylegania PTO do skrzyni musi być czysta.

## 2. Używanie PTO

**WAŻNE: Podczas uruchamiania i wyłączenia PTO, zawsze wciśnij pedał sprzęgła. Zakaz jazdy przy włączonym PTO!**

### TEMPERATURA PRACY I WARUNKI OBCIĄŻENIA PTO

Temperatura jest uzależniona od wykorzystania PTO i zalecane jest aby nie przekraczać dopuszczalnych wartości.

**Krótki czas użytkowania (mniej niż 15 minut) max 120 °C, długi czas użytkowania (więcej niż 15 minut) max 100 °C.**

Temperatura PTO jest uzależniona od różnych czynników. Możliwa jest redukcja nadmiernej temperatury poprzez:

- Częstszą wymianę oleju w układach obciążonych,
- Gdy PTO jest mocowana z boku, zapewnić dokładne sprawdzenie luzu między-zębego,
- Gdy PTO jest mocowana z tyłu, rozważyć czy nie potrzeba zastosowania dodatkowego zestawu smarowania PTO.

## 3. Przystawki mocowane z boku

▪ Opróżnij lub zredukuj poziom oleju w skrzyni, sprawdź jego czystość. Jeśli olej jest zabrudzony lub zanieczyszczony, to powinien zostać wymieniony (rys.4),

**NOTA:** W niektórych zastosowaniach (np. automatyczne skrzynie Allison) nie jest konieczne spuszczenie oleju. Zawsze sprawdź instrukcję skrzyni biegów.

▪ Ściągnij pokrywę ze skrzyni oraz dokładnie wyczyść powierzchnię pod PTO za pomocą noża lub drucianej szczotki (rys.5). Przed czyszczeniem zaślepić otwór, aby uniknąć zabrudzenia wnętrza skrzyni,

▪ Sprawdź stan zębów skrzyni oraz luz między-zębny (rys.6),

▪ Otwórz paczkę z PTO. Użyj zestawu montażowego PTO i jeśli konieczne to podkładek dystansujących,

▪ Śruby montażowe do skrzyni biegów:

- Dokładnie sprawdź otwory pod śruby montażowe (czy są nagwintowane). Miej pewność, że śruby nie będą kolidować z elementami wewnątrz skrzyni,

- Dopasuj śruby. Ilustracja numer 7 to przykład typowego montażu.

▪ Sprawdzenie luzu między-zębego w odniesieniu do zastosowanej podkładki dystansującej:

▪ Aby uzyskać luz pomiędzy 0,15 – 0,40mm, umieść podkładkę dystansującą pomiędzy PTO a skrzynią. Sprawdzenie luzu może być przeprowadzane na dwa sposoby:

- W przypadku PTO wyposażonego w otwór inspekcyjny, sprawdź ręką (poruszaj zębatką aby „poczuć” luz) lub przy pomocy odpowiedniego wskaźnika (rys.8). Użycie wskaźnika jest zalecane gdyż jest bardziej dokładne,

- W przypadku PTO bez otworu inspekcyjnego, sprawdzenie odbywa się etapowo. Należy sprawdzić i zredukować luz pomiędzy przystawką a powierzchnią przylegania PTO do skrzyni poprzez dołożenie odpowiedniej ilości podkładek. Po tym dodatkowe 0,5mm podkładki powinny zostać dodane a nakrętki dokręcone.

▪ Po dokręceniu nakrętek grubość uszczelnienia została zredukowana, co w rezultacie dało podobną redukcję luzu. **Dlatego luz powinien zostać sprawdzony nawet po dokręceniu,**

▪ Dostępne uszczelki (rys.9) mają grubość 0,5 i 0,25mm (specjalna seria),

▪ Gdy podkładka jest zamontowana, użyj uszczelki aby zapewnić szczelność,

▪ Aby uniknąć sklejanego uszczelnień, użyj smaru. **NIGDY nie używaj substancji przylepnych (silikonu) gdy zestaw montażowy PTO zawiera specjalne uszczelki. UŻYWAJ substancji przylepnych gdy zestaw montażowy nie zawiera żadnych uszczelnień,**

▪ Gdy odpowiednia grubość została osiągnięta, dokręć śruby używając klucza dynamometrycznego (patrz rozdz. 6),

**NOTA:** Gdy śruby zostały dokręcone, luz powinien zostać ponownie sprawdzony i jeśli konieczne czynności ustawiania luzu należy powtórnie wykonać.

▪ Gdy czynności montażowe zostały zakończone, napełnij skrzynię olejem (rys.10),

**NOTA:** W przypadku aplikacji z oddzielnym smarowaniem (np. Allison) potrzeba montażu dodatkowego zewnętrznego smarowania.

▪ Po zamontowaniu przeprowadź procedury sprawdzające (patrz rozdz. 7).

## 4. Przystawki mocowane z tyłu

▪ Opróżnij lub zredukuj poziom oleju w skrzyni, sprawdź jego czystość. Jeśli olej jest zabrudzony lub zanieczyszczony to powinien zostać wymieniony (rys.4),

**NOTA:** W niektórych zastosowaniach (np. automatyczne skrzynie Allison) nie jest konieczne spuszczenie oleju. Zawsze sprawdź instrukcję skrzyni biegów.

▪ Ściągnij pokrywę ze skrzyni oraz dokładnie wyczyść powierzchnię pod PTO za pomocą noża lub drucianej szczotki (rys.5),

▪ Jeśli zachodzi potrzeba montażu wałka, uważnie przeczytaj odpowiednią instrukcję montażu,

▪ Montaż PTO (rys.12). Typowy system montażu został pokazany na ilustracji znajdującej się obok. Ważne jest aby osadzić śruby i szpilki na specjalnym kleju (patrz momenty dokręcania śrub rozdz.6),

▪ Gdy czynności montażowe zostały zakończone, napełnij skrzynię olejem (rys.13),

**NOTA:** W przypadku aplikacji z oddzielnym smarowaniem (np. Allison) potrzeba montażu dodatkowego zewnętrznego smarowania.

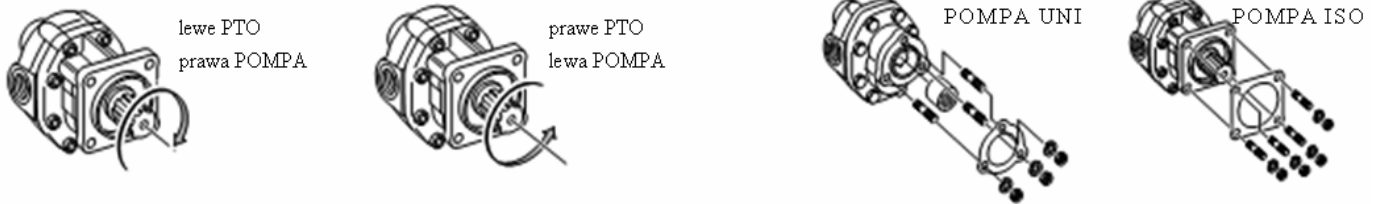
▪ Po zamontowaniu przeprowadź procedury sprawdzające (patrz rozdz. 7).

## 5. Główne wytyczne montażu pomp

### WYMAGANIA PODSTAWOWE

- Walek pompy musi być współosiowo z wałkiem PTO (max odchylenie 0,05mm),
- Luz: minimalny kątowy luz pomiędzy wałkiem pompy a PTO to 0,1mm, luz osiowy od 1 do 2mm,
- Wyczyść odpowiednio powierzchnię styku pomiędzy PTO i pompą,
- Zamontuj pompę z odpowiednim zestawem montażowym, dokręć śruby kluczem dynamometrycznym (patrz momenty dokręcania rozdz.6).

**NOTA: Zawsze sprawdź zgodność kierunku obrotu pompy i PTO. Patrz poniżej:**



## 6. Momenty dokręcania śrub

Gwint	Szpilki (dokręcanie przy skrzyni)	Śruby i nakrętki
M8	10Nm	25Nm
M10	20Nm	50Nm
M12	30Nm	80Nm
3/8"	10Nm	25Nm
7/16"	20Nm	50Nm

Maksymalny moment zginający (MZ) działający na wyjściu PTO
Pojazdy, których masa nie przekracza 7,5 tony
Mmax = 20Nm
Pojazdy których masa przekracza 7,5 tony
dla PTO z jednym wyjściem MZmax = 50Nm
dla PTO z dwoma lub trzema wyjściami MZmax na wyjściu = 30Nm

**UWAGA: Aby unikać luzowania (odkręcania) śrub (szpilek) oraz nakrętek (powodowanych wibracjami) momenty dokręcania tych elementów powinny być regularnie sprawdzane. Wizualna kontrola PTO i innych elementów układu pod kątem wycieków jest ściśle zalecana. Zaniedbanie tych czynności oraz nie przestrzeganie instrukcji montażu/obsługi może prowadzić do utraty gwarancji i/lub zniszczenia PTO/Pompy a także skrzyni biegów.**

## 7. Sprawdzenie po montażu

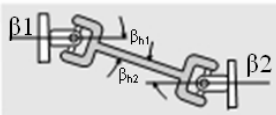
Gdy proces montażu został zakończony, ważne jest aby sprawdzić poniższe punkty.

Sprawdzenie załączania/wyłączania PTO	Wykonać zaraz po uruchomieniu silnika. Jeśli słychać zgrzyt, może to być spowodowane przez: - Sprzęgło nie działa poprawnie - Nie ma lub jest za mało sprężonego powietrza
Sprawdzenie poziomu oleju w skrzyni biegów	Przeprowadź sprawdzenie poziomu oleju gdy silnik jest zimny – uzupełnij jeśli potrzeba. Sprawdzenie powinno się odbyć po około 15-20 minutach pracy.
Wycieki oleju	Miej pewność, że nie ma wycieków pomiędzy skrzynią biegów a PTO oraz na wyjściu PTO. W przypadku wycieków sprawdź dokręcenie śrub, szpilek i nakrętek.
Sprawdzenie dźwięków (kultura pracy)	Powinno się odbyć przy wszystkich warunkach pracy, z załączonym PTO, skrzynia w pozycji neutralnej. W przypadku bocznej montażu PTO, nadmierny dźwięk może oznaczać nieodpowiedni luz, a mianowicie: - wysoki dźwięk (wyje): luz między-zębny (między PTO a skrzynią) jest za mały - terkotanie (stukanie): nadmierny luz między-zębny
Sprawdzenie dokręcenia śrub/szpilek, nakrętek	Zazwyczaj śruby mocujące mają tendencję do poluzowywania się z następujących powodów: spłaszczenia, ściskania i dopasowywania się uszczelnień do powierzchni, z którymi współpracują. Należy sprawdzić dokręcenie wszystkich śrub/szpilek i nakrętek po kilku godzinach pracy układu hydraulicznego. Przy bocznej montażu PTO, sprawdzić również luz po dokręceniu.

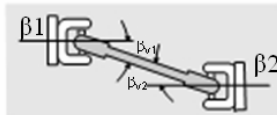
## 8. Montaż wałka napędowego

Wałek Kardana generuje osiowe i skrętne wibracje. Im większy kąt wałka, tym większe potencjalne wibracje. Wibracje mogą niekorzystnie wpływać na elementy połączone przez wałek oraz mogą skrócić ich żywotność. Aby poprawnie zamontować wałek poniższe instrukcje powinny być przestrzegane:

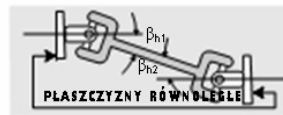
- Powierzchnie czołowe flansz wału Kardana powinny być względem siebie usytuowane równoległe ( $\beta_1 = \beta_2$ ),
- Kąty załamania  $\beta$  obydwu przegubów muszą być równe. Wartości pomiędzy  $2^\circ$  a  $8^\circ$ ,



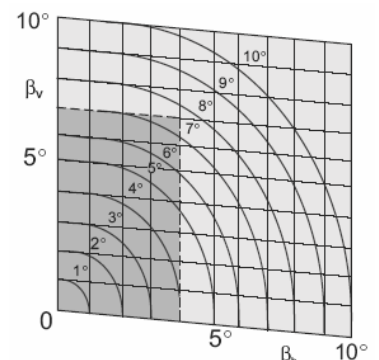
Widok z góry  $\beta_{h1} = \beta_{h2} = 7^\circ$



Widok z boku  $\beta_{v1} = \beta_{v2} = 4^\circ$



Odnosząc się do informacji zawartych na poniższym diagramie, maksymalny kąt to  $8^\circ$ .



- Widelki obu przegubów związane z wałkiem pośrednim muszą leżeć w jednej płaszczyźnie – uwaga na prawidłowe złożenie połączenia wielowypustowego!;
- Wały: wejściowy, pośredni i wyjściowy powinny leżeć możliwie najdokładniej w jednej płaszczyźnie pionowej w obrysie podłużnym samochodu,
- Gdy kąt wałka przekracza  $8^\circ$ , gwarancja traci ważność,
- Wałek napędowy musi być dynamicznie wyważony. Nie usuwaj przeciwwag oraz nie podmieniaj pojedynczych elementów wałka – unikniesz braku wyrównowazenia. W przypadku utraty lub podmiany pojedynczego elementu, wałek musi zostać ponownie wyważony,
- Sprawdzić czy dobór wałka jest prawidłowy dla danego układu,
- W przypadku układów bardzo obciążonych skontaktuj się z działem technicznym HYVA i zawsze przestrzegaj instrukcji dostarczonej przez producenta wału napędowego.

**NOTA: Do wału Kardana używaj tylko pomp z flanszą ISO. Nie przekraczaj kąta  $8^\circ$ .**