

**B 1050 – pl**

**Reduktory przemysłowe**

Podręcznik użytkownika z instrukcją montażu

**NORD**<sup>®</sup>  
**DRIVESYSTEMS**





### **Przeczytać dokument i zachować na przyszłość**

---

Przed rozpoczęciem eksploatacji i uruchomieniem urządzenia należy dokładnie przeczytać niniejszy dokument. Postępować zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszym dokumencie. Stanowią one warunek bezawaryjnej i bezpiecznej eksploatacji oraz spełnienia ewentualnych roszczeń z tytułu odpowiedzialności za wady.

Jeżeli niniejszy dokument nie zawiera odpowiedzi na pytania dotyczące obsługi urządzenia lub gdy są potrzebne dodatkowe informacje, należy skontaktować się z firmą Getriebebau NORD GmbH & Co. KG.

Wersja niemiecka niniejszego dokumentu jest wersją oryginalną. Moc nadrzędną ma zawsze dokument w języku niemieckim. Gdy niniejszy dokument jest dostępny w innych językach, jest to tłumaczenie dokumentu oryginalnego.

Przechowywać niniejszy dokument w pobliżu urządzenia, aby w razie potrzeby był dostępny.

W przypadku tego urządzenia należy stosować wersję dokumentacji obowiązującą w momencie dostawy. Aktualna wersja dokumentacji znajduje się pod adresem [www.nord.com](http://www.nord.com).

Przestrzegać również następującej dokumentacji:

- katalogi reduktorów,
- dokumentacje silnika elektrycznego,
- dokumentacje zamontowanych lub dostarczonych komponentów.

## Dokumentacja

Nazwa:	<b>B 1050</b>
Nr art.:	<b>6052913</b>
Seria:	Reduktory i motoreduktory
Typ:	SK 5207 do SK 15507, SK 5217 do SK 11217, SK 5321 do SK 15421, SK 5418 do SK 12418
Typy reduktorów:	<b>Reduktory przemysłowe</b>

## Lista wersji

Tytuł, data	Numer zamówienia / wersja	Uwagi
	Kod wewnętrzny	
<b>B 1050</b> , styczeń 2013	<b>6052913</b> / 0213	-
<b>B 1050</b> , wrzesień 2014	<b>6052913</b> / 3814	Korekty ogólne
<b>B 1050</b> , kwiecień 2015	<b>6052913</b> / 1915	Korekty ogólne
<b>B 1050</b> , marzec 2016	<b>6052913</b> / 0916	Korekty ogólne
<b>B 1050</b> , maj 2017	<b>6052913</b> / 1817	Modyfikacja
<b>B 1050</b> , maj 2019	<b>6052913</b> / 1819	Rozszerzenie serii MAXXDRIVE® XT Korekty ogólne
<b>B 1050</b> , październik 2019	<b>6052913</b> / 4419	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompleksowa modyfikacja zasad bezpieczeństwa i wskazówek ostrzegawczych</li> <li>• Modyfikacja opisu dla opcji MS i MF</li> <li>• Uzupełnienie opcji SAFOMI</li> <li>• Uzupełnienie SK 5217 do 11217</li> <li>• Uzupełnienie SK x319</li> <li>• Uzupełnienie rozdziału Emisja hałasu</li> <li>• Uzupełnienie w rozdziale Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji</li> <li>• Uzupełnienie w rozdziale Hamulec</li> <li>• Korekty ogólne</li> </ul>

Tytuł, data	Numer zamówienia / wersja	Uwagi
	Kod wewnętrzny	
<b>B 1050</b> , listopad 2020	<b>6052913</b> / 4620	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uzupełnienie opisów dla opcji DB i VL/KL 2/3/4/6</li> <li>• Modyfikacja tabel dla oleju smarowego i minimalnych temperatur początkowych</li> <li>• Korekty ogólne i uzupełnienia</li> </ul>
<b>B 1050</b> , wrzesień 2021	<b>6052913</b> / 3921	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modyfikacja redakcyjna</li> <li>• Korekty ogólne i uzupełnienia</li> </ul>
	32534	
<b>B 1050</b> , lipiec 2023	<b>6052913</b> / 3023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korekty ogólne i uzupełnienia</li> <li>• Rozszerzenie typów reduktorów</li> <li>• Zmiana tabliczki znamionowej</li> <li>• Uzupełnienia opcji SAFOMI</li> <li>• Zmiana montażu pierścienia zaciskowego</li> <li>• Określenie długości elastycznych przewodów cieczy chłodzącej</li> <li>• Zmiana szkicu ramienia reakcyjnego</li> <li>• Wskazówka montażowa dotycząca kołnierza wejściowego (opcja F1)</li> <li>• Uzupełnienie częstotliwości wymiany oleju w kołnierzu pośrednim (opcja WX)</li> <li>• Modyfikacja środków smarowych</li> </ul>
	36366	

**Tabela 1: Lista wersji B 1050**

## Ochrona praw autorskich

Dokument, który jest częścią składową opisanego urządzenia, należy udostępnić każdemu użytkownikowi w odpowiedniej formie.

Każda edycja lub modyfikacja dokumentu, a także jego inne wykorzystanie są zabronione.

## Wydawca

### **Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com>

Tel. +49 (0) 45 32 / 289-0 • Faks +49 (0) 45 32 / 289-2253

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**



## Spis treści

<b>1</b>	<b>Zasady bezpieczeństwa</b> .....	<b>13</b>
1.1	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem .....	13
1.2	Nie dokonywanie modyfikacji .....	13
1.3	Przeprowadzanie przeglądów i czynności konserwacyjnych .....	13
1.4	Kwalifikacje personelu.....	13
1.5	Bezpieczeństwo podczas wykonywania określonych czynności.....	14
1.5.1	Kontrola pod kątem uszkodzeń transportowych .....	14
1.5.2	Zasady bezpieczeństwa dotyczące instalacji i konserwacji .....	14
1.6	Zagrożenia .....	14
1.6.1	Zagrożenia podczas podnoszenia .....	14
1.6.2	Zagrożenia spowodowane przez obracające się części .....	14
1.6.3	Zagrożenia podczas wchodzenia .....	15
1.6.4	Zagrożenia spowodowane przez wysokie lub niskie temperatury .....	15
1.6.5	Zagrożenia spowodowane przez środki smarowe i inne substancje .....	15
1.6.6	Zagrożenia spowodowane przez hałas .....	15
1.6.7	Zagrożenia spowodowane przez czynnik chłodzący znajdujący się pod ciśnieniem .....	16
<b>2</b>	<b>Opis reduktora</b> .....	<b>17</b>
2.1	Rodzaje reduktorów i oznaczenia typów .....	17
2.2	Tabliczka znamionowa .....	22
<b>3</b>	<b>Transport, przechowywanie, montaż</b> .....	<b>23</b>
3.1	Transport reduktora.....	23
3.1.1	Transport reduktorów standardowych .....	24
3.1.2	Transport reduktorów z adapterem silnika.....	25
3.1.3	Transport reduktorów z napędem pomocniczym lub z reduktorem wstępnym (opcja: WG, WX) .....	26
3.1.4	Transport reduktorów z napędem pasem klinowym .....	27
3.1.5	Transport reduktorów w wersji mieszalnikowej.....	28
3.1.6	Transport reduktorów na ramie wahliwej lub ramie fundamentowej .....	29
3.2	Przechowywanie i przestoje .....	30
3.2.1	Środki o zastosowaniu ogólnym .....	30
3.2.2	Przechowywanie i przestoje trwające ponad 3 miesiące .....	30
3.2.3	Przechowywanie i przestoje trwające ponad 9 miesięcy .....	30
3.3	Przygotowania do instalacji .....	31
3.3.1	Kontrola uszkodzeń .....	31
3.3.2	Usuwanie środków ochrony przeciwkorozyjnej.....	31
3.3.3	Kontrola kierunku obrotu .....	32
3.3.4	Kontrola warunków otoczenia.....	32
3.3.5	Montaż zbiornika wyrównawczego oleju (opcja OT).....	32
3.3.6	Adapter bezuszczelkowy do reduktorów pionowych (opcja: SAFOMI) .....	32
3.4	Instalacja reduktora.....	32
3.5	Montaż piasty na wale pełnym (opcja: V, L).....	33
3.6	Montaż reduktorów z wałem drążonym (opcja: A, EA).....	35
3.6.1	Montaż wału drążonego z elementem mocującym (opcja: B).....	36
3.6.2	Montaż wału drążonego z pierścieniem zaciskowym (opcja: S) .....	37
3.7	Montaż wału drążonego z GRIPMAXX™ (opcja: M).....	40
3.8	Montaż reduktora w wersji do montażu na kołnierzu (opcja: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4) .....	43
3.8.1	Wersja mieszalnikowa (opcja: VL2, KL2) .....	43
3.8.2	Wersja mieszalnikowa Drywell (opcja: VL3, KL3).....	43
3.8.3	Wersja mieszalnikowa True Drywell (opcja: VL4, KL4) .....	44
3.8.4	Wersja z modułem kołnierzowym dla wyłaczarek (opcja: VL5).....	44
3.8.5	Wersja mieszalnikowa True Drywell i montaż na łapach (opcja: VL6, KL6) .....	45
3.9	Reduktory z wersją True Drywell (opcja: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY).....	45
3.10	Rama fundamentowa silnika (opcja: MF).....	46
3.11	Rama wahliwa silnika (opcja: MS).....	47
3.12	Wspornik silnika (opcja: MT).....	48
3.13	Montaż napędu pasowego .....	48
3.14	Montaż pokrywy, blachy kierującej powietrze (opcja: H, H66, FAN, MF., MS...) .....	51
3.15	Montaż silnika standardowego (opcja: IEC, NEMA, SAFOMI, F1).....	51



3.15.1	Przebieg montażu silnika ze standardowym sprzęgłem kłowym (opcja: IEC, NEMA) .....	52
3.15.2	Przebieg montażu silnika ze standardowym sprzęgłem kłowym (opcja: SAFOMI).....	53
3.15.3	Przebieg montażu silnika bez sprzęgła (opcja: F1) .....	54
3.16	Montaż sprzęgła napędowego .....	55
3.16.1	Sprzęgło kłowe .....	55
3.16.2	Sprzęgło hydrauliczne .....	55
3.16.3	Sprzęgło zębate.....	56
3.17	Montaż sprzęgła wyjściowego.....	56
3.18	Podłączenie węzownicy chłodzącej (opcja: CC) .....	57
3.19	Montaż zewnętrznej instalacji chłodzącej (opcja: CS1-X, CS2-X).....	58
3.20	Montaż wentylatora (opcja FAN-A, FAN-R) .....	59
3.21	Montaż smarowania obiegowego (opcja: LC, LCX) .....	60
3.22	Czujniki do monitorowania reduktora (opcja: MO) .....	60
3.23	Montaż ramienia reakcyjnego (opcja: D, ED, MS) .....	60
3.24	Podłączanie nagrzewnicy oleju (opcja: OH).....	61
3.25	Ustawianie hamulca.....	62
3.25.1	Automatyczna regulacja zużycia (opcja: LWC).....	62
3.25.2	Wyłącznik krańcowy do sygnalizacji „zużycia okładziny” (opcja: SLW) .....	62
3.25.3	Podłączanie zestyków rozwiernych/zwiernych (opcja: SO/SC) .....	62
3.25.4	Luzowanie ręczne i luzowanie ręczne z wyłącznikiem krańcowym (opcja: MR, opcja: MRS) .....	63
3.26	Lakierowanie dodatkowe.....	63
<b>4</b>	<b>Uruchomienie .....</b>	<b>64</b>
4.1	Kontrola poziomu oleju.....	64
4.2	Aktywacja odpowietrzenia.....	64
4.3	Uszczelnienie Taconite / uszczelnienie labiryntowe.....	65
4.4	Ciepło procesowe przez wał wyjściowy drażony .....	66
4.5	Smarowanie obiegowe (opcja: LC, LCX) .....	66
4.6	Chłodzenie reduktora za pomocą wentylatora (opcja: FAN-A, FAN-R).....	67
4.7	Węzownica chłodząca (opcja: CC).....	68
4.8	Zewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CS1-X, CS2-X) .....	69
4.8.1	Chłodnica wodna oleju (opcja: CS1-X).....	69
4.8.2	Chłodnica powietrzna oleju (opcja: CS2-X) .....	70
4.9	Nagrzewnica oleju (opcja: OH) .....	70
4.10	Monitorowanie temperatury (opcja: PT100) .....	70
4.11	Blokada ruchu wstecznego / napęd pomocniczy (opcja: R, WX) .....	71
4.12	Uruchomienie próbne.....	74
4.13	Lista kontrolna.....	75
4.13.1	Obowiązkowo .....	75
4.13.2	Opcjonalnie.....	76
<b>5</b>	<b>Przeglądy i konserwacja.....</b>	<b>77</b>
5.1	Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji .....	77
5.2	Przeglądy i czynności konserwacyjne .....	79
5.2.1	Kontrola wzrokowa pod kątem nieszczelności.....	79
5.2.2	Kontrola odgłosów podczas pracy .....	79
5.2.3	Kontrola wentylatora i przestrzeni między zębami (Maxxdrive XT) (opcja: FAN-A, FAN-R) .....	79
5.2.4	Czyszczenie wymiennika ciepła (opcja: CS2-X).....	80
5.2.5	Poziom oleju .....	80
5.2.5.1	Korek kontroli poziomu oleju .....	81
5.2.5.2	Wziernik poziomu oleju/poziomowskaz oleju (opcja: OSG), wskaźnik poziomu oleju (opcja: OST) .....	81
5.2.5.3	Prętowy wskaźnik poziomu oleju (opcja: PS) .....	81
5.2.5.4	Zbiornik wyrównawczy oleju (opcja: OT) .....	82
5.2.5.5	Kontrola wskaźnika wycieku oleju (opcja: VL3, KL3 z Drywell) .....	82
5.2.5.6	Napęd pomocniczy (opcja: WX), reduktor wstępny (opcja: WG), sprzęgło hydrauliczne .....	83
5.2.5.7	Adapter bezuszczelkowy do reduktorów pionowych (opcja: SAFOMI) .....	83
5.2.6	Kontrola wzrokowa elementów gumowych elastycznego ramienia reakcyjnego (opcja: ED) .....	84
5.2.7	Kontrola wzrokowa przewodów .....	84
5.2.7.1	Orurowanie (opcja: LC, LCX, OT) .....	84
5.2.7.2	Przewody elastyczne (opcja: LC, LCX, CS1-X, CS2-X, OT) .....	84

5.2.8	Filtr oleju (opcja: CS1-X, CS2-X, LC/LCX) .....	84
5.2.9	Oczyszczenie z pyłu .....	84
5.2.10	Wymiana oleju .....	85
5.2.11	Kontrola zanieczyszczenia węzownicy chłodzącej (opcja: CC) .....	86
5.2.12	Czyszczenie lub wymiana wentylacji i odpowietrzania .....	86
5.2.12.1	Filtr odpowietrznika (opcja: FV) .....	86
5.2.12.2	Odpowietrznik z filtrem celulozowym (opcja: EF) .....	86
5.2.12.3	Filtr ze środkiem osuszającym / filtr powietrza mokry (opcja: DB) .....	87
5.2.13	Wymiana pierścienia uszczelniającego wał .....	88
5.2.14	Uzupełnianie smaru w łożyskach w reduktorze .....	89
5.2.15	Uzupełnianie smaru w łożysku w kołnierzu wyjściowym (opcja: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6) .....	89
5.2.16	Uzupełnianie smaru w uszczelnieniu Taconite .....	91
5.2.17	Kontrola pasa klinowego (napęd pasowy) .....	92
5.2.18	Pokrywa inspekcyjna .....	92
5.2.19	Remont kapitalny .....	94
<b>6</b>	<b>Utylizacja .....</b>	<b>95</b>
<b>7</b>	<b>Załącznik .....</b>	<b>96</b>
7.1	Typy konstrukcji i położenie montażowe .....	96
7.1.1	Reduktory walcowe .....	96
7.1.2	Reduktory walcowo-stożkowe .....	97
7.2	Położenia standardowe spustu oleju, odpowietrzenia i poziom oleju .....	98
7.3	Środki smarowe .....	116
7.3.1	Smary do łożysk tocznych .....	116
7.3.2	Oleje przekładniowe .....	117
7.3.3	Minimalne temperatury początkowe .....	118
7.3.4	Ilość oleju smarowego .....	119
7.4	Momenty dokręcania śrub .....	119
7.5	Tolerancje powierzchni montażowych .....	120
7.6	Zakłócenia w pracy .....	120
7.7	Przecieki i szczelność .....	122
7.8	Emisja hałasu .....	123
7.9	Wskazówki dotyczące naprawy .....	123
7.9.1	Naprawa .....	123
7.9.2	Informacje w Internecie .....	123
7.10	Gwarancja .....	123
7.11	Skróty .....	124

## Wykaz rysunków

Rysunek 1: 2-stopniowy reduktor walcowo-stożkowy MAXXDRIVE® XT .....	19
Rysunek 2: Tabliczka znamionowa .....	22
Rysunek 3: Transport reduktorów standardowych.....	24
Rysunek 4: Transport reduktorów z adapterem silnika.....	25
Rysunek 5: Transport reduktorów z napędem pomocniczym lub z reduktorem wstępnym .....	26
Rysunek 6: Transport reduktorów z napędem pasem klinowym.....	27
Rysunek 7: Transport reduktorów w wersji mieszalnikowej.....	28
Rysunek 8: Transport reduktorów na ramie wahliwej lub ramie fundamentowej .....	29
Rysunek 9: Przykład prostego przyrządu montażowego .....	33
Rysunek 10: Dopuszczalne punkty przyłożenia siły do wałów napędowych i wyjściowych .....	34
Rysunek 11: Nałożenie środka smarowego na wał i piastę .....	35
Rysunek 12: Montaż i demontaż elementu mocującego (rysunek schematyczny).....	36
Rysunek 13: Element mocujący (przykład).....	37
Rysunek 14: Montaż wału pełnego maszyny w przypadku specjalnych wałów drążonych z pierścieniem zaciskowym .....	38
Rysunek 15: Zamontowany pierścień zaciskowy.....	39
Rysunek 16: GRIPMAXX™, widok w rozłożeniu .....	40
Rysunek 17: Opcja VL2 .....	43
Rysunek 18: Opcja VL3/KL3 i VL4/KL4 .....	44
Rysunek 19: Opcja VL6/KL6.....	45
Rysunek 20: Schemat (opcja: DRY) .....	46
Rysunek 21: Koło do pasów klinowych (wymontowane/zamontowane) .....	49
Rysunek 22: Ustawienie osi (napęd pasowy) .....	50
Rysunek 23: Środek ciężkości silnika .....	52
Rysunek 24: Montaż sprzęgła na wale silnika .....	53
Rysunek 25: Zabezpieczenie ze szpilką przełączającą z oddzielnym przełącznikiem mechanicznym.....	56
Rysunek 26: Pokrywa chłodząca z zamontowaną węzownicą chłodzącą (schemat) .....	58
Rysunek 27: Reduktor przemysłowy z instalacjami chłodzącymi CS1-X i CS2-X.....	59
Rysunek 28: Schemat hydrauliczny reduktora przemysłowego z instalacjami chłodzącymi CS1-X i CS2-X.....	59
Rysunek 29: Dopuszczalne tolerancje montażowe ramienia reakcyjnego (opcja D i ED) (schemat) .....	61
Rysunek 30: Aktywacja odpowietrznika ciśnieniowego .....	65
Rysunek 31: Kontrola uszczelnienia Taconite .....	65
Rysunek 32: Reduktor przemysłowy z blokadą ruchu wstecznego (schemat) .....	71
Rysunek 33: Kontrola poziomu oleju za pomocą prętowego wskaźnika poziomu .....	81
Rysunek 34: Kontrola poziomu oleju za pomocą prętowego wskaźnika poziomu oleju.....	81
Rysunek 35: Widok obszaru komory powietrznej .....	83
Rysunek 36: Filtr odpowietrznika (opcja FV) .....	86
Rysunek 37: Odpowietrznik z filtrem celulozowym (opcja EF).....	86
Rysunek 38: Filtr ze środkiem osuszającym, przykład .....	87
Rysunek 39: Instalacja filtra ze środkiem osuszającym.....	87
Rysunek 40: Uszczelnienie typu MSS7 .....	88
Rysunek 41: Smarowanie smarem uszczelnienia Taconite.....	91
Rysunek 42: Przykłady pokrywy inspekcyjnej.....	93
Rysunek 43: Położenia montażowe reduktorów walcowych ze standardową powierzchnią montażową .....	96
Rysunek 44: Położenia montażowe reduktorów walcowo-stożkowych ze standardową powierzchnią montażową .....	97
Rysunek 45: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 5207 – SK 10507.....	105
Rysunek 46: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 11207 – SK 15507.....	111
Rysunek 47: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 5217 – SK 11217.....	115

## Spis tabel

Tabela 1: Lista wersji B 1050.....	5
Tabela 2: Przegląd reduktorów walcowych MAXXDRIIVE Standard .....	17
Tabela 3: Przegląd reduktorów walcowo-stożkowych MAXXDRIIVE Standard .....	17
Tabela 4: Przegląd reduktorów walcowo-stożkowych MAXXDRIIVE XT .....	17
Tabela 5: Przegląd reduktorów walcowych MAXXDRIIVE XD.....	18
Tabela 6: Przegląd reduktorów walcowo-stożkowych MAXXDRIIVE XJ .....	18
Tabela 7: Przegląd reduktorów MAXXDRIIVE, wersje specjalne .....	18
Tabela 8: Wersje i opcje .....	21
Tabela 9: Dopuszczalna tolerancja wału maszyny .....	41
Tabela 10: Ciężary silników IEC i NEMA.....	52
Tabela 11: Ciężary silników Transnorm.....	52
Tabela 12: Stan fabryczny komór olejowych .....	64
Tabela 13: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 5..07 – SK 10..07 .....	72
Tabela 14: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 11..07 – SK 15..07 .....	73
Tabela 15: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 5..17 – SK 11..17 .....	74
Tabela 16: Obowiązkowa lista kontrolna uruchomienia .....	75
Tabela 17: Opcjonalna lista kontrolna uruchomienia .....	76
Tabela 18: Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji .....	78
Tabela 19: Ilości smaru do dosmarowywania dolnego łożyska wału wyjściowego .....	90
Tabela 20: Materiały .....	95
Tabela 21: Pozycja opcji obudowy w otworach pod korki olejowe (pozycje standardowe).....	99
Tabela 22: Smary do łożysk tocznych .....	116
Tabela 23: Oleje przekładniowe .....	117
Tabela 24: Minimalne temperatury początkowe dla olejów mineralnych (wartości orientacyjne dla temperatury otoczenia).....	118
Tabela 25: Minimalne temperatury początkowe dla olejów syntetycznych (wartości orientacyjne dla temperatury otoczenia).....	118
Tabela 26: Momenty dokręcania śrub .....	119
Tabela 27: Przegląd zakłóceń w pracy .....	121
Tabela 28: Definicja przecieku w oparciu o normę EN 3761 .....	122

## **1 Zasady bezpieczeństwa**

### **1.1 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem**

Reduktory służą do przenoszenia ruchu obrotowego. Przekształcają prędkość obrotową i moment obrotowy. Są przeznaczone do stosowania jako część systemu napędowego w maszynach i urządzeniach przemysłowych. Nie wolno uruchamiać reduktorów do momentu potwierdzenia, że maszyna lub urządzenie może być bezpiecznie eksploatowane z reduktorem. Jeżeli awaria reduktora lub motoreduktora może stanowić zagrożenie dla ludzi, należy podjąć odpowiednie działania ochronne. Maszyna lub urządzenie musi być zgodne z lokalnymi przepisami i dyrektywami. Muszą być spełnione wszystkie obowiązujące wymagania w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności należy przestrzegać dyrektywy maszynowej 2006/42/WE i przepisów UKCA „Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008” w ramach danego zakresu stosowania.

Nie wolno stosować reduktorów w otoczeniu, w którym może występować atmosfera wybuchowa.

Reduktory powinny być używane wyłącznie zgodnie ze specyfikacją podaną w dokumentacji technicznej firmy Getriebebau NORD GmbH & Co. KG. Stosowanie reduktora niezgodnie z projektem i specyfikacją podaną w instrukcji obsługi i montażu może spowodować jego uszkodzenie. Może to również spowodować szkody osobowe.

Fundament i zamocowanie reduktora muszą być zaprojektowane odpowiednio do jego ciężaru i momentu obrotowego. Należy wykorzystać wszystkie przewidziane elementy mocujące.

Niektóre reduktory są wyposażone w węzownicę chłodzącą / instalację chłodzącą. Te reduktory można uruchomić tylko wtedy, gdy obieg czynnika chłodzącego jest podłączony i działa.

### **1.2 Nie dokonywanie modyfikacji**

Nie dokonywać modyfikacji konstrukcyjnych reduktora. Nie usuwać urządzeń ochronnych. Nie zmieniać oryginalnej powłoki / pokrycia lakierniczego ani nie nakładać dodatkowych powłok / pokryć lakierniczych.

### **1.3 Przeprowadzanie przeglądów i czynności konserwacyjnych**

Brak konserwacji i uszkodzenia mogą spowodować nieprawidłowe działanie, czego następstwem mogą być szkody osobowe.

- Przeprowadzać wszystkie przeglądy i czynności konserwacyjne w zalecanych odstępach czasu.
- Pamiętać również, że przed uruchomieniem po dłuższym okresie magazynowania konieczne jest przeprowadzenie przeglądu.
- Nie uruchamiać uszkodzonego reduktora. Reduktor nie powinien posiadać żadnych nieszczelności.

### **1.4 Kwalifikacje personelu**

Wszelkie prace obejmujące transport, magazynowanie, instalację, uruchomienie i konserwację powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel.

Wykwalifikowany personel to osoby posiadające odpowiednie wykształcenie i doświadczenie, które pozwala im rozpoznawać i unikać możliwych zagrożeń.

## 1.5 Bezpieczeństwo podczas wykonywania określonych czynności

### 1.5.1 Kontrola pod kątem uszkodzeń transportowych

Uszkodzenia transportowe mogą spowodować nieprawidłowe działanie reduktora oraz wynikające z tego szkody osobowe. Istnieje niebezpieczeństwo poślizgnięcia się na oleju, który wyciekł na skutek uszkodzeń transportowych.

- Sprawdzić opakowanie i reduktor pod kątem uszkodzeń transportowych.
- Nie uruchamiać reduktora z uszkodzeniami transportowymi.

### 1.5.2 Zasady bezpieczeństwa dotyczące instalacji i konserwacji

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy reduktorze należy odłączyć napęd od zasilania i zabezpieczyć przed niezamierzonym włączeniem. Pozostawić reduktor do ostygnięcia. Zredukować ciśnienie w przewodach obiegu chłodzenia.

Wadliwe lub uszkodzone części, adaptery, kołnierze i pokrywy mogą posiadać ostre krawędzie. Dlatego należy nosić rękawice robocze i odzież roboczą.

## 1.6 Zagrożenia

### 1.6.1 Zagrożenia podczas podnoszenia

Upadek reduktora lub jego ruch wahadłowy mogą spowodować poważne obrażenia ludzi. Dlatego należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Dobrze zabezpieczyć strefę zagrożenia. Uwzględnić wystarczająco dużo miejsca, aby omijać ładunki wykonujące ruch wahadłowy.
- Nigdy nie wchodzić pod zawieszony ładunek.
- Stosować dobrze dobrane i odpowiednie środki transportu. Ciężar reduktora jest podany na tabliczce znamionowej.
- Reduktory należy transportować wyłącznie za pomocą szekli i pasów lub łańcuchów podnoszących pod kątem od 90° do 70° w stosunku do linii poziomej. Gdy do reduktora jest zamontowany silnik, nie używać do podnoszenia śrub pierścieniowych na silniku. Śruby pierścieniowe nie są przeznaczone do podnoszenia silnika z ciężkimi elementami montażowymi. Przestrzegać punktu 3.1 "Transport reduktora".

### 1.6.2 Zagrożenia spowodowane przez obracające się części

W przypadku obracających się części występuje niebezpieczeństwo wciągnięcia. Może to prowadzić do poważnych obrażeń, jak np. przygniecenie lub uduszenie.

- Należy przewidzieć osłonę chroniącą przed ich dotknięciem. Oprócz wałów dotyczy to również wentylatorów, a także elementów napędowych i napędzanych, takich jak napędy pasowe, napędy łańcuchowe, pierścienie zaciskowe i sprzęgła. Podczas projektowania osłon uwzględnić możliwy wybieg maszyny.
- Nie eksploatować napędu bez osłon lub pokryw.
- Przed montażem i konserwacją zabezpieczyć napęd przed włączeniem.
- Nie włączać napędu w trybie testowym bez zamontowanego elementu napędzanego lub zabezpieczyć wpust pasowany.
- Przestrzegać zasad bezpieczeństwa zawartych w instrukcji obsługi i montażu producenta dostarczonych komponentów.

### 1.6.3 Zagrożenia podczas wchodzenia

Podczas wchodzenia na reduktor można upaść i doznać poważnych obrażeń.

- Wchodzić na reduktor wyłącznie w celu przeprowadzenia konserwacji i napraw i tylko przy zatrzymanym reduktorze.
- Nigdy nie wchodzić na czopy końcowe wałów, pokrywy i osłony ochronne, komponenty montażowe i przewody rurowe.

### 1.6.4 Zagrożenia spowodowane przez wysokie lub niskie temperatury

Podczas pracy reduktor może nagrzać się do temperatury powyżej 90°C. Dotykanie gorących powierzchni lub kontakt z gorącym olejem może spowodować oparzenia. W przypadku dotknięcia reduktora w bardzo niskich temperaturach otoczenia może wystąpić niebezpieczeństwo przymarznięcia.

- Po zakończeniu pracy i w bardzo niskich temperaturach otoczenia dotykać reduktora tylko rękawicami roboczymi.
- Po zakończeniu pracy pozostawić reduktor do ostygnięcia przed rozpoczęciem czynności konserwacyjnych.
- Przewidzieć osłonę chroniącą przed dotknięciem, gdy istnieje niebezpieczeństwo dotknięcia reduktora podczas pracy.
- Podczas pracy z odpowietrznika ciśnieniowego może gwałtownie wydostawać się gorąca mgła olejowa. Przewidzieć odpowiednie działania ochronne, aby nikt nie był zagrożony.
- Nie umieszczać na reduktorze łatwopalnych przedmiotów.

### 1.6.5 Zagrożenia spowodowane przez środki smarowe i inne substancje

Substancje chemiczne stosowane w reduktorze mogą być toksyczne. Dostanie się substancji do oka może spowodować jego uszkodzenie. Kontakt ze środkami czyszczącymi, smarowymi i klejami może spowodować podrażnienia skóry.

Podczas otwierania korków odpowietrzających może wydostawać się mgła olejowa.

Środki smarowe i konserwujące mogą spowodować, że powierzchnia reduktorów stanie się śliska, a reduktor wyslizgnie się z rąk. Istnieje niebezpieczeństwo poślizgnięcia się na rozlanych środkach smarowych.

- Podczas pracy z substancjami chemicznymi należy nosić rękawice ochronne i odzież ochronną odporną na działanie chemikaliów. Umyć ręce po zakończeniu pracy.
- Nosić okulary ochronne w przypadku rozpryskiwania substancji chemicznych, np. podczas wlewania oleju lub czyszczenia.
- Gdy substancja chemiczna dostanie się do oka, natychmiast go przepłukać dużą ilością zimnej wody. W przypadku wystąpienia dolegliwości udać się do lekarza.
- Przestrzegać kart charakterystyki substancji chemicznych. Przechowywać karty charakterystyki w pobliżu reduktora.
- Natychmiast usunąć rozlane środki smarowe za pomocą środków wiążących.

### 1.6.6 Zagrożenia spowodowane przez hałas

Niektóre reduktory lub zamontowane komponenty, np. wentylatory, podczas pracy powodują szkodliwy dla zdrowia hałas. W przypadku konieczności pracy w pobliżu takiego reduktora należy używać ochrony słuchu.

### **1.6.7 Zagrożenia spowodowane przez czynnik chłodzący znajdujący się pod ciśnieniem**

Układ chłodzenia znajduje się pod wysokim ciśnieniem. Uszkodzenie lub otwarcie przewodu czynnika chłodzącego znajdującego się pod ciśnieniem może spowodować obrażenia. Przed rozpoczęciem pracy przy reduktorze należy zredukować ciśnienie w obiegu czynnika chłodzącego.



## 2 Opis reduktora

### 2.1 Rodzaje reduktorów i oznaczenia typów

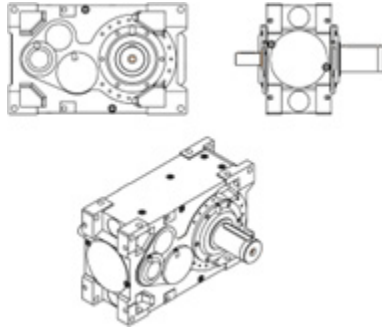
2-stopniowy	3-stopniowy	
SK 5207	SK 5307	
SK 6207	SK 6307	
SK 7207	SK 7307	
SK 8207	SK 8307	
SK 9207	SK 9307	
SK 10207	SK 10307	
SK 11207	SK 11307	
SK 12207	SK 12307	
SK 13207	SK 13307	
SK 14207	SK 14307	
SK 15207	SK 15307	

Tabela 2: Przegląd reduktorów walcowych MAXXDRIVE Standard

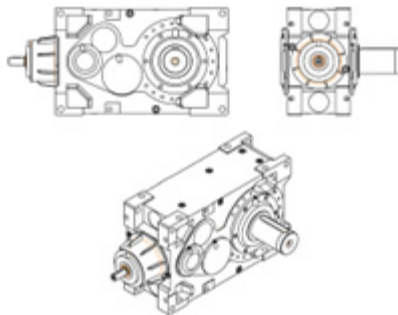
3-stopniowy	4-stopniowy	
SK 5407	SK 5507	
SK 6407	SK 6507	
SK 7407	SK 7507	
SK 8407	SK 8507	
SK 9407	SK 9507	
SK 10407	SK 10507	
SK 11407	SK 11507	
SK 12407	SK 12507	
SK 13407	SK 13507	
SK 14407	SK 14507	
SK 15407	SK 15507	

Tabela 3: Przegląd reduktorów walcowo-stożkowych MAXXDRIVE Standard

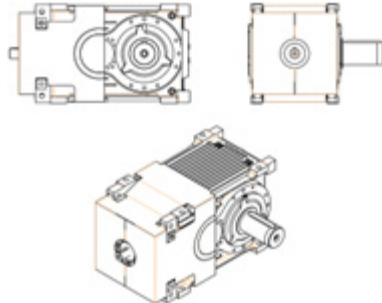
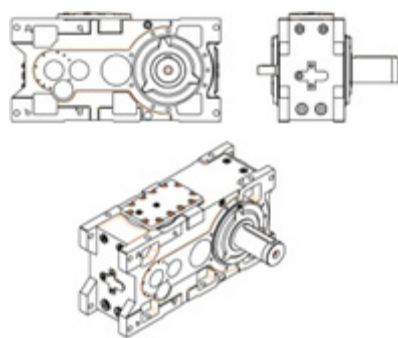
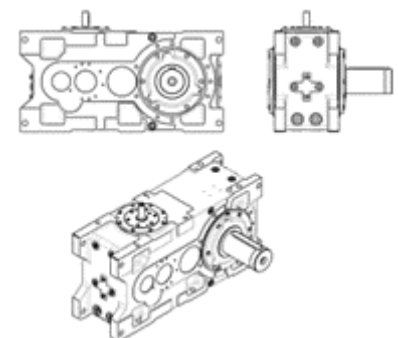
2-stopniowy		
SK 5217		
SK 6217		
SK 7217		
SK 8217		
SK 9217		
SK 10217		
SK 11217		

Tabela 4: Przegląd reduktorów walcowo-stożkowych MAXXDRIVE XT

3-stopniowy	4-stopniowy	
SK 5321	SK 5421	
SK 6321	SK 6421	
SK 7321	SK 7421	
SK 8321	SK 8421	
SK 9321	SK 9421	
SK 10321	SK 10421	
SK 11321	SK 11421	
SK 12321	SK 12421	
SK 15321	SK 15421	

**Tabela 5: Przegląd reduktorów walcowych MAXXDRIVE XD**

3-stopniowy		
SK 5418		
SK 6418		
SK 7418		
SK 8418		
SK 9418		
SK 10418		
SK 11418		
SK 12418		

**Tabela 6: Przegląd reduktorów walcowo-stożkowych MAXXDRIVE XJ**

SK 49320		
SK 59320		
SK 15319		

**Tabela 7: Przegląd reduktorów MAXXDRIVE, wersje specjalne**

Reduktory podwójne (opcja: WG) składają się z dwóch pojedynczych reduktorów. Np. oznaczenie typu reduktora podwójnego SK 13307/7282 oznacza, że reduktor podwójny składa się z pojedynczych reduktorów SK 13307 i SK 7282. Zapoznać się z dokumentacją zamontowanych reduktorów B 1000.



Rysunek 1: 2-stopniowy reduktor walcowo-stożkowy MAXXDRIVE® XT

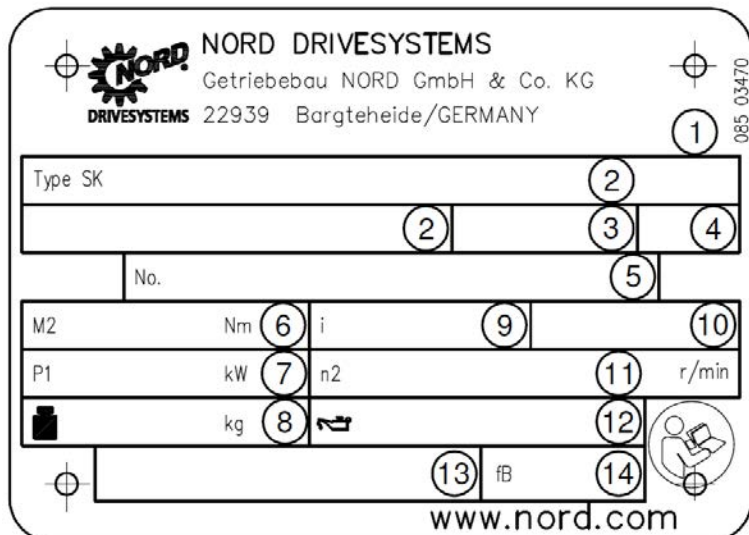
Oznaczenie skrótowe	Opis
<b>A</b>	Wał wyjściowy drażony
<b>B</b>	Element mocujący
<b>CC</b>	Wężownica chłodząca
<b>CS1-X</b>	Układ chłodzenia olej/woda
<b>CS2-X</b>	Układ chłodzenia olej/powietrze
<b>D</b>	Ramię reakcyjne
<b>DB</b>	Filtr ze środkiem osuszającym
<b>DRY</b>	Dodatkowe środki zapobiegające wyciekom oleju dla położenia montażowego M5 (True Drywell) z łożyskowaniem standardowym
<b>EA</b>	Wał wyjściowy drażony z wielowypustem
<b>ED</b>	Elastyczne ramię reakcyjne (dane na tabliczce znamionowej D)
<b>EF</b>	Filtr celulozowy
<b>EV</b>	Wał wyjściowy pełny z wielowypustem
<b>EW</b>	Wał napędowy z wielowypustem
<b>F</b>	Kołnierz wyjściowy B14
<b>FAN-A</b>	Wentylator osiowy
<b>FAN-R</b>	Wentylator promieniowy
<b>FK</b>	Kołnierz wyjściowy B5
<b>FV</b>	Filtr odpowietrznika
<b>F1</b>	Kołnierz wejściowy
<b>H</b>	Pokrywa
<b>H66</b>	Pokrywa IP66
<b>IEC</b>	Adapter silnika standardowego IEC
<b>KL2</b>	Wersja mieszalnikowa – standardowe łożyskowanie
<b>KL3</b>	Wersja mieszalnikowa – standardowe łożyskowanie – Drywell
<b>KL4</b>	Wersja mieszalnikowa – standardowe łożyskowanie – True Drywell
<b>KL6</b>	Wersja mieszalnikowa – standardowe łożyskowanie – True Drywell – montaż na łapach
<b>L</b>	Pełny wał wyjściowy obustronny
<b>LC</b>	Smarowanie obiegowe z wtryskiem oleju do łożysk tocznych, obniżony poziom oleju
<b>LCX</b>	Smarowanie obiegowe z wtryskiem oleju do łożysk tocznych i uzębienia, mocno obniżony poziom oleju
<b>M</b>	GRIPMAXX™
<b>MC</b>	Konsola silnika
<b>MF...</b>	Rama fundamentowa silnika
<b>MFB</b>	Rama fundamentowa silnika z hamulcem
<b>MFK</b>	Rama fundamentowa silnika ze sprzęgłem elastycznym
<b>MFT</b>	Rama fundamentowa silnika ze sprzęgłem hydrodynamicznym
<b>MO</b>	Urządzenia pomiarowe i czujniki
<b>MS...</b>	Rama wahliwa
<b>MSB</b>	Rama wahliwa silnika z hamulcem
<b>MSK</b>	Rama wahliwa silnika ze sprzęgłem elastycznym
<b>MST</b>	Rama wahliwa silnika ze sprzęgłem hydrodynamicznym
<b>MT</b>	Wspornik silnika
<b>NEMA</b>	Adapter silnika standardowego NEMA
<b>OH</b>	Nagrzewnica oleju
<b>OSG</b>	Wziernik oleju
<b>OST</b>	Wskaźnik poziomu oleju

Oznaczenie skrótowe	Opis
<b>OT</b>	Zbiornik wyrównawczy oleju
<b>PT100</b>	Czujnik temperatury
<b>R</b>	Blokada ruchu wstecznego
<b>S</b>	Pierścień zaciskowy
<b>SAFOMI</b>	Bezsuszczelkowy adapter silnika do reduktorów pionowych
<b>V</b>	Pełny wał wyjściowy
<b>VL</b>	Wzmocnione łożyskowanie
<b>VL2</b>	Wersja mieszalnikowa – wzmocnione łożyskowanie
<b>VL3</b>	Wersja mieszalnikowa – wzmocnione łożyskowanie – Drywell
<b>VL4</b>	Wersja mieszalnikowa – wzmocnione łożyskowanie – True Drywell
<b>VL5</b>	Wersja z modułem kołnierзовym dla wyłaczarek
<b>VL6</b>	Wersja mieszalnikowa – wzmocnione łożyskowanie – True Drywell – montaż na łapach
<b>W</b>	Wolny wał napędowy
<b>W2</b>	Dwa wolne czopy wału napędowego
<b>W3</b>	Trzy wolne czopy wału napędowego
<b>WG</b>	Reduktor wstępny
<b>WX</b>	Napęd pomocniczy

Tabela 8: Wersje i opcje

## 2.2 Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa musi być na stałe zamocowana do reduktora i nie powinna być narażona na trwale zanieczyszczenie. Gdy tabliczka znamionowa jest nieczytelna lub uszkodzona, należy skontaktować się z działem serwisowym firmy NORD.



The diagram shows a rectangular nameplate for a NORD gearbox. At the top left is the NORD logo and the text 'NORD DRIVESYSTEMS'. To the right of the logo is 'Getriebebau NORD GmbH & Co. KG' and '22939 Bargteheide/GERMANY'. A vertical code '085\_03470' is on the right edge. The nameplate is divided into several sections: a 'Type SK' field, a 'No.' field, a section with 'M2 Nm', 'P1 kW', and 'kg', and a section with 'i', 'n2', and 'fB'. There are also icons for a gear and a person with a wrench. Numbered callouts 1-14 point to specific parts of the nameplate.

Rysunek 2: Tabliczka znamionowa

### Objaśnienie

1	Kod DataMatrix	8	Ciężar
2	Typ reduktora NORD	9	Całkowite przełożenie reduktora
3	Tryb pracy	10	Położenie montażowe
4	Rok budowy	11	Znamionowa prędkość obrotowa wału wyjściowego reduktora
5	Numer fabryczny	12	Rodzaj, lepkość i ilość środka smarowego
6	Znamionowy moment obrotowy na wale wyjściowym reduktora	13	Numer materiału klienta
7	Moc napędowa	14	Współczynnik pracy

## **3 Transport, przechowywanie, montaż**

### **3.1 Transport reduktora**

#### **⚠ OSTRZEŻENIE**

##### **Niebezpieczeństwo spowodowane przez spadające ładunki**

- Do podnoszenia nie używać śrub pierścieniowym na zamontowanym silniku.
- Zwracać uwagę na położenie środka ciężkości reduktora.

Ostrożnie transportować reduktor. Uderzenia w wolne czopy końcowe wałów powodują uszkodzenia wewnątrz reduktora.

Do reduktora nie wolno mocować żadnych dodatkowych ładunków.

Stosować odpowiednie środki pomocnicze, np. trawersy itp., aby ułatwić podwieszanie lub transport reduktora. Reduktory bez śrub transportowych należy transportować wyłącznie za pomocą szekli i pasów lub łańcuchów podnoszących pod kątem od 90° do 70° w stosunku do linii poziomej.

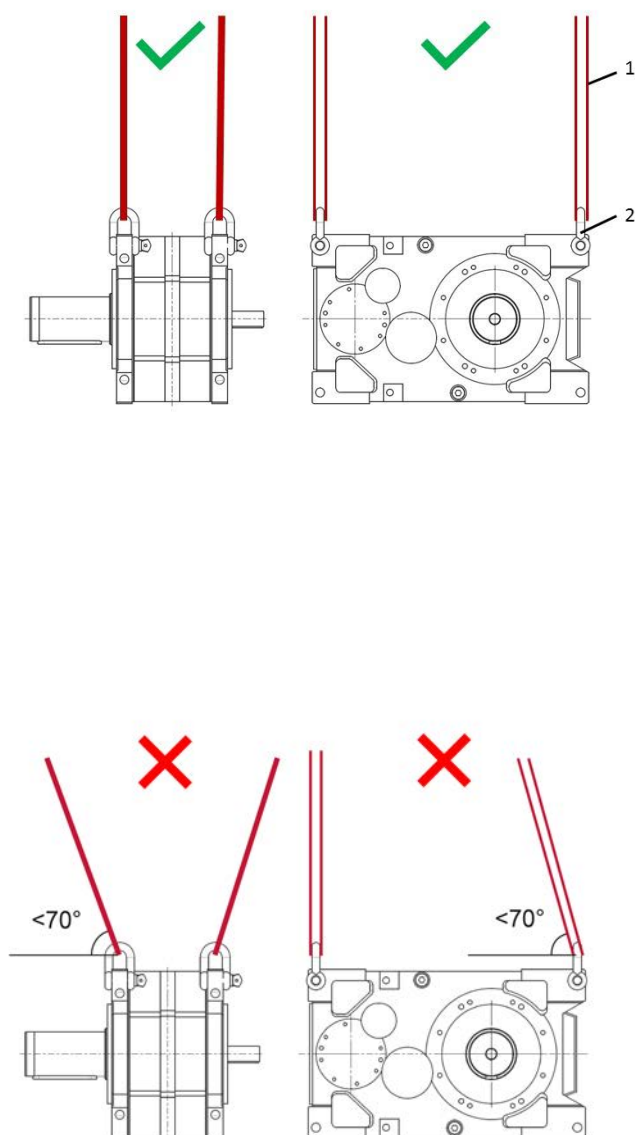
Transportować reduktory napelnione olejem wyłącznie w pozycji montażowej.

W przypadku mocowania na śrubach pierścieniowych nie powinno dojść do przechyłu. W razie potrzeby stosować odpowiedni uchwyt do podwieszania.

Sprawdzić zawiesia przed użyciem.

Rysunki w kolejnych podrozdziałach przedstawiają przykładowy transport reduktora.

### 3.1.1 Transport reduktorów standardowych



#### Legenda

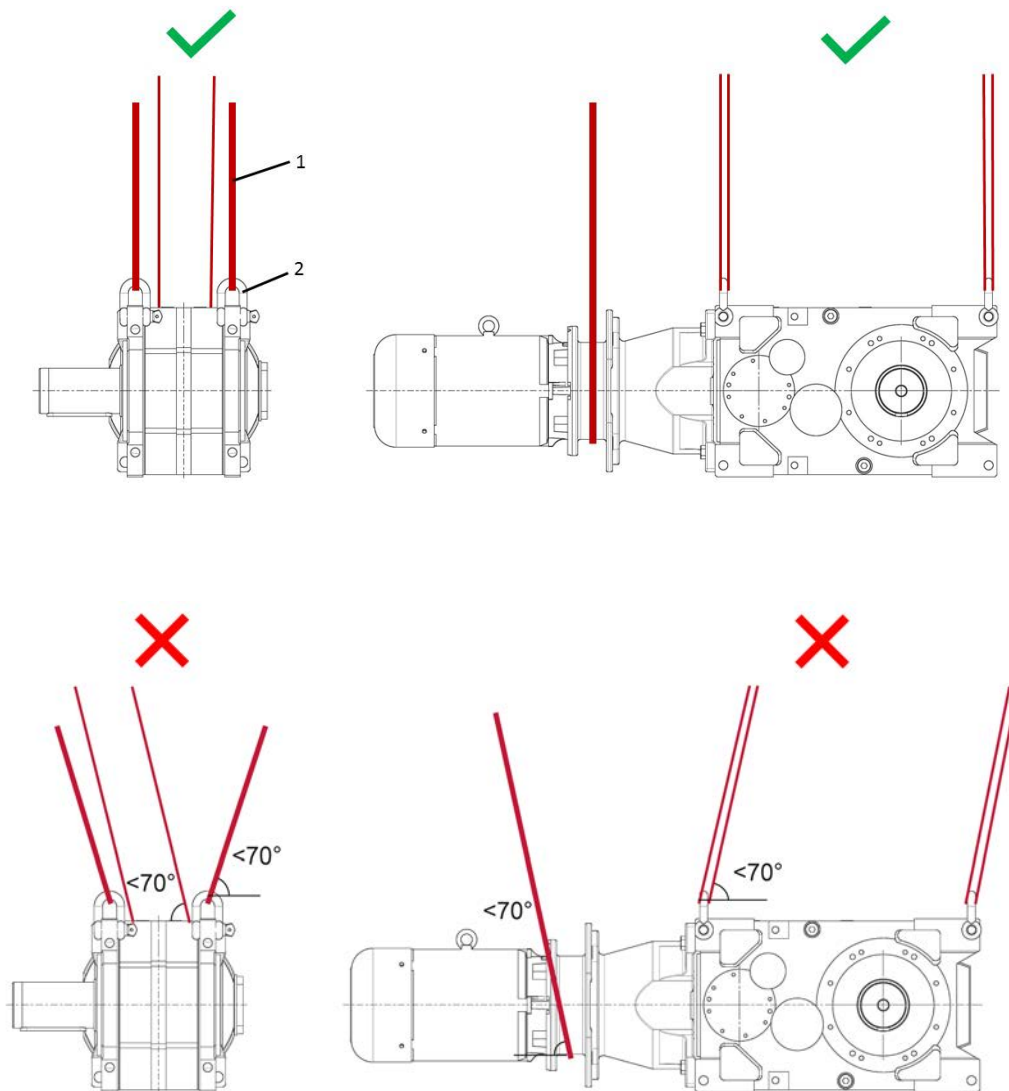
- 1: Pas podnoszący
- 2: Szekła
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 3: Transport reduktorów standardowych



#### 3.1.2 Transport reduktorów z adapterem silnika

Śrub pierścieniowych na silniku **nie** wolno wykorzystywać do transportu.



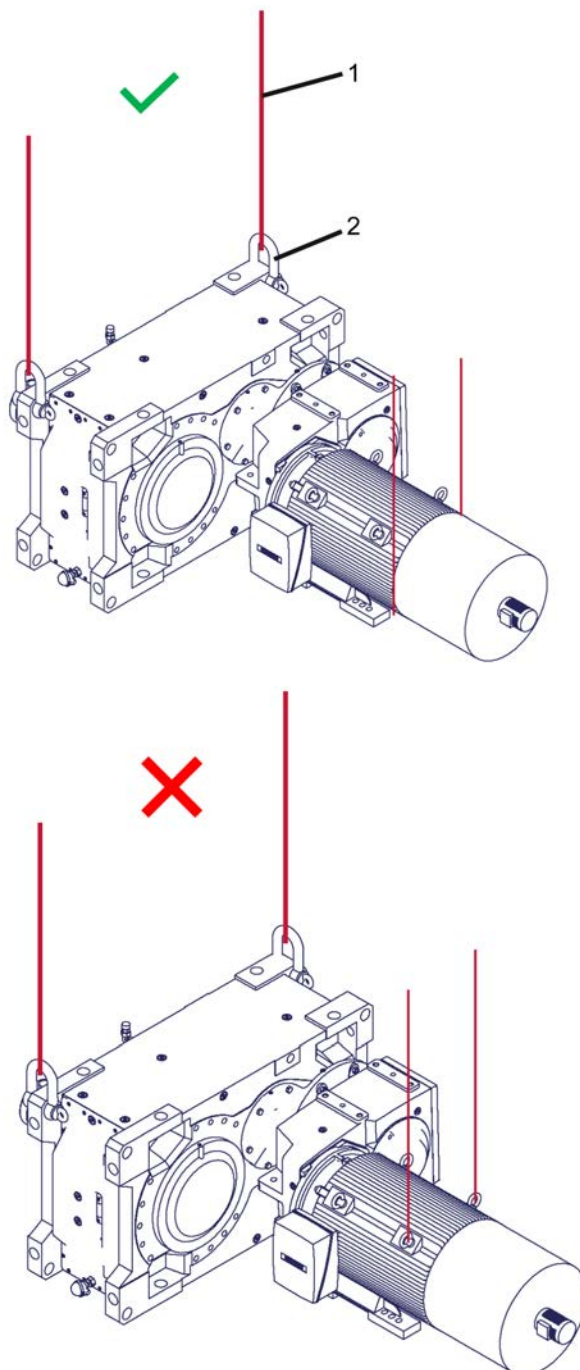
#### Legenda

- 1: Pas podnoszący
- 2: Szekła
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 4: Transport reduktorów z adapterem silnika

### 3.1.3 Transport reduktorów z napędem pomocniczym lub z reduktorem wstępnym (opcja: WG, WX)

**Nie** wolno wykorzystywać do transportu śrub pierścieniowych w napędzie pomocniczym lub reduktorze wstępnym.



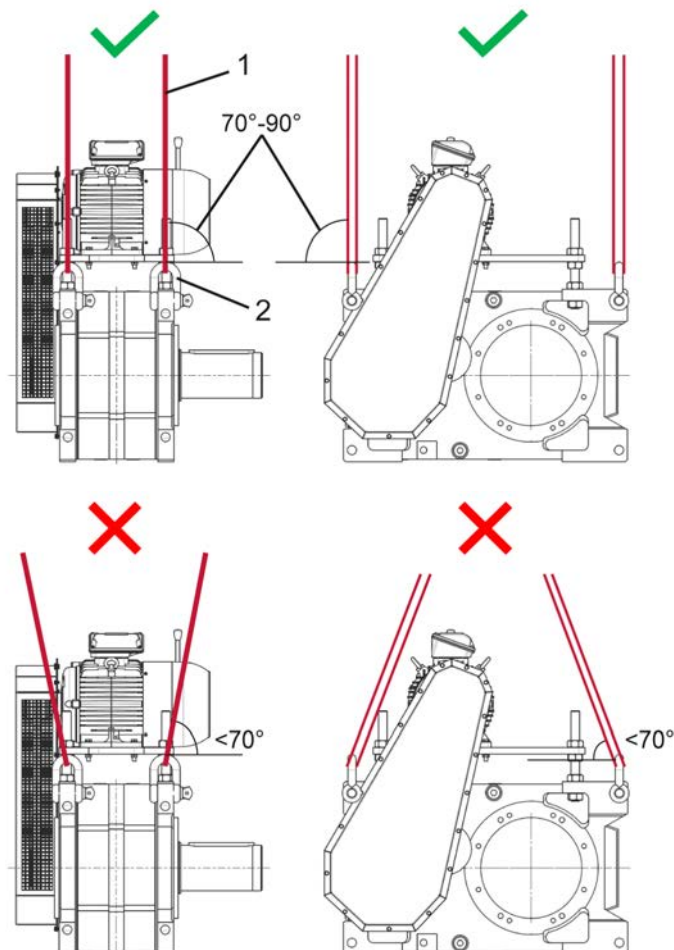
#### Legenda

- 1: Pas podnoszący
- 2: Szekła
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 5: Transport reduktorów z napędem pomocniczym lub z reduktorem wstępnym

#### 3.1.4 Transport reduktorów z napędem pasem klinowym

Śrub pierścieniowych na silniku oraz konsoli silnika **nie** wolno wykorzystywać do transportu.



#### Legenda

- 1: Pas podnoszący
- 2: Szekla
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 6: Transport reduktorów z napędem pasem klinowym

### 3.1.5 Transport reduktorów w wersji mieszalnikowej

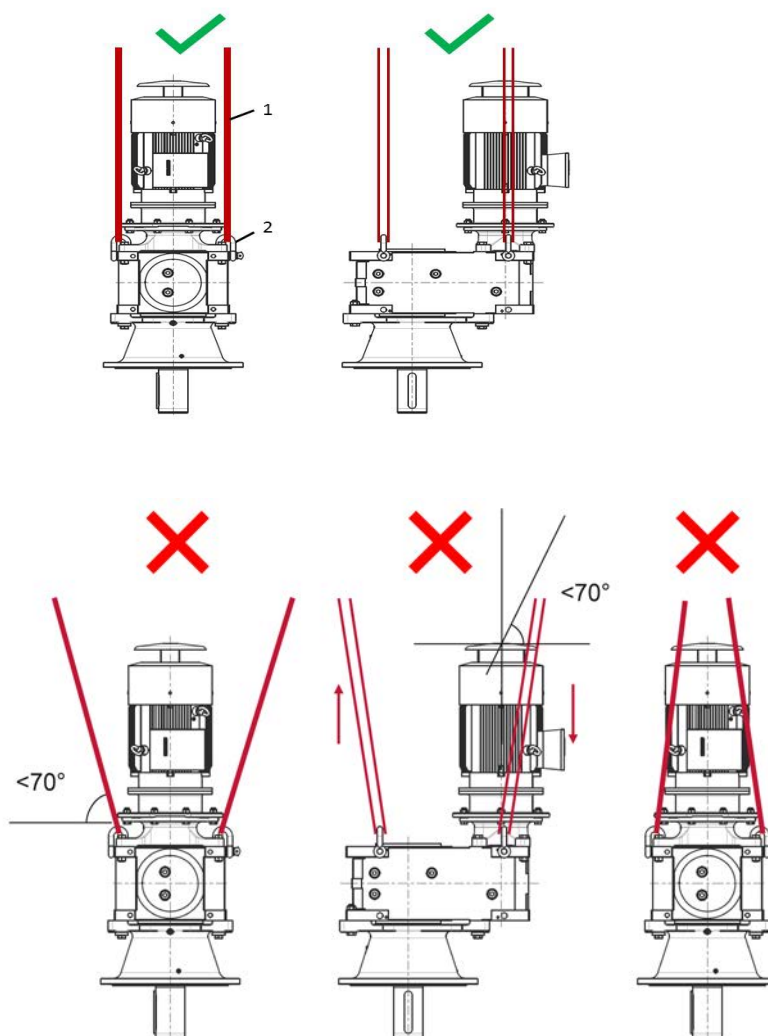
Śrub pierścieniowych na silniku **nie** wolno wykorzystywać do transportu.

Jeżeli nie można wykorzystać otworów szekli ze względu na adapter IEC, należy zastosować specjalne zawiesia, aby umożliwić prawidłowy transport. Nie wolno stosować śrub pierścieniowych zgodnych z DIN 580 i DIN 582.

#### **! OSTRZEŻENIE**

**Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowane przez przechylenie lub przewrócenie reduktora**

- Uwzględnić położenie środka ciężkości napędu.
- Transportować silnik w możliwie pionowej pozycji.



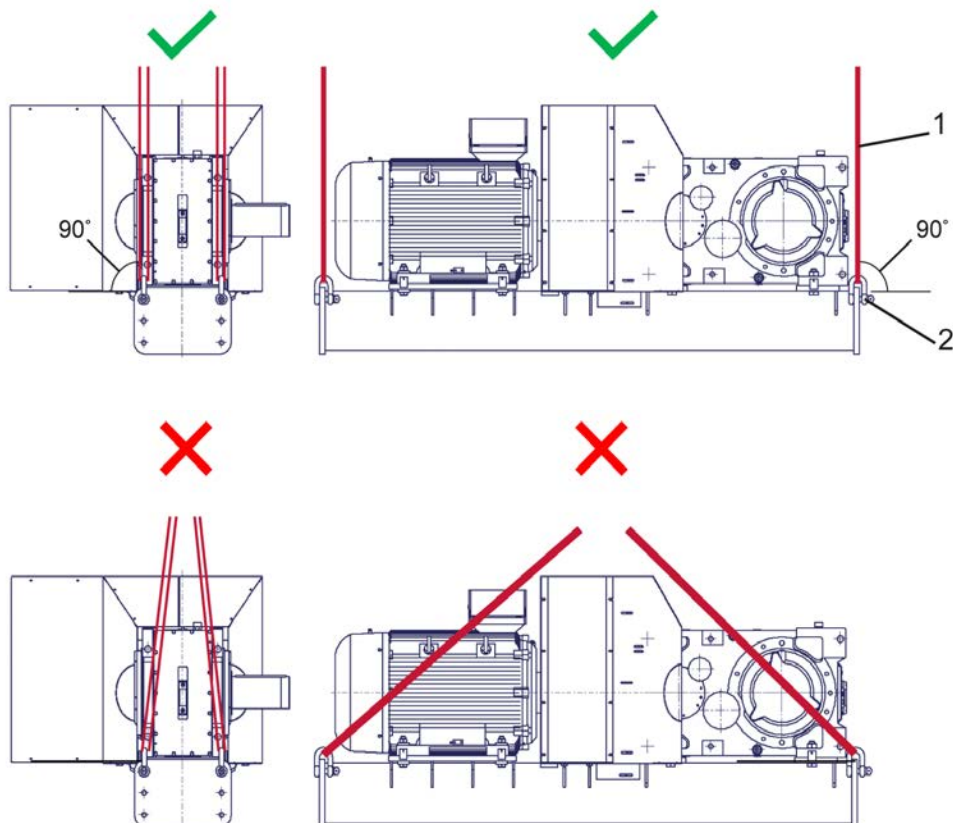
#### Legenda

- 1: Pas podnoszący
- 2: Szekla
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 7: Transport reduktorów w wersji mieszalnikowej

#### 3.1.6 Transport reduktorów na ramie wahliwej lub ramie fundamentowej

Reduktory na ramie wahliwej lub ramie fundamentowej należy transportować wyłącznie za pomocą szekli i pasów lub łańcuchów podnoszących, które są zamocowane pionowo. Wykorzystywać tylko punkty mocowania na ramie wahliwej silnika lub ramie fundamentowej.



#### Legenda

- 1: Pas podnoszący
- 2: Szekła
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 8: Transport reduktorów na ramie wahliwej lub ramie fundamentowej

## 3.2 Przechowywanie i przestoje

### 3.2.1 Środki o zastosowaniu ogólnym

- Przechowywać reduktor w suchym pomieszczeniu przy względnej wilgotności powietrza mniejszej niż 60%.
- Przechowywać reduktor w temperaturze od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$  bez dużych wahań temperatury.
- Nie narażać reduktora na bezpośrednie działanie promieni słonecznych lub światła ultrafioletowego.
- W otoczeniu nie powinny występować substancje agresywne lub powodujące korozję (skażone powietrze, ozon, gazy, rozpuszczalniki, kwasy, ługi, sole, substancje radioaktywne itd.).
- Nie narażać reduktora na wstrząsy i drgania.
- Przechowywać reduktor w położeniu montażowym (patrz rozdział 7.1 "Typy konstrukcji i położenie montażowe"). Zabezpieczyć go przed przewróceniem.

### 3.2.2 Przechowywanie i przestoje trwające ponad 3 miesiące

Oprócz punktu 3.2.1 "Środki o zastosowaniu ogólnym" należy przestrzegać również następujących zaleceń.

- Naprawić uszkodzenia powłoki malarskiej. Sprawdzić, czy na powierzchni przylegania kołnierzy, czopy końcowe wałów i niepomalowane powierzchnie jest nałożony środek ochrony przeciwkorozyjnej. W razie potrzeby nanieść na te powierzchnie odpowiedni środek ochrony przeciwkorozyjnej.
- Zamknąć wszystkie otwory w reduktorze.
- Obracać wał wyjściowy co 3 miesiące co najmniej o jeden obrót, aby zmienić pozycję styku uzębienia i elementów tocznych w łożyskach.

W tym celu nie eksploatować reduktora w trybie DOL (bezpośrednie zasilanie), aby uniknąć poślizgu elementów tocznych.

- W przypadku reduktorów ze smarowaniem obiegowym (opcja: LC, LCX) uruchamiać motopompę co 3 miesiące. W tym celu nie eksploatować reduktora lub pompy w trybie DOL (bezpośrednie zasilanie). Prędkość obrotową należy zwiększać sukcesywnie do 50% znamionowej prędkości obrotowej podanej na tabliczce znamionowej, aby uniknąć zbyt wysokich ciśnień w pompie i w systemie przewodów smarowania podczas zimnego rozruchu.
- Regularnie sprawdzać wewnętrzną konserwację. Elementy konstrukcyjne muszą być pokryte olejem.

### 3.2.3 Przechowywanie i przestoje trwające ponad 9 miesięcy

W określonych warunkach możliwe jest przechowywanie trwające od 2 do 3 lat. Podany okres przechowywania stanowi tylko wartość orientacyjną. Rzeczywisty możliwy okres przechowywania zależy od warunków lokalnych. Oprócz punktów 3.2.1 "Środki o zastosowaniu ogólnym" i 3.2.2 "Przechowywanie i przestoje trwające ponad 3 miesiące" należy przestrzegać również następujących zaleceń.

Reduktory mogą być dostarczone w stanie przygotowanym do przechowywania długotrwałego. Reduktory te są całkowicie napełnione środkiem smarowym, do oleju przekładniowego są dodane środki ochrony przeciwkorozyjnej VCI lub są napełnione niewielką ilością koncentratu VCI. Odpowiednie informacje są podane na naklejce na korpusie.

### Stan reduktora i pomieszczenie do przechowywania długotrwałego przed uruchomieniem:

- Przechowywać reduktor w temperaturze od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$  bez dużych wahań temperatury.
- Sprawdzić, czy w korku odpowietrzającym znajduje się zatyczka uszczelniająca. Nie wolno jej usuwać podczas przechowywania.
- Przechowywać reduktor w suchym pomieszczeniu. Przy względnej wilgotności powietrza poniżej 60% reduktor można przechowywać do 2 lat, a przy wilgotności poniżej 50% do 3 lat.
- W obszarach tropikalnych chronić reduktor przed uszkodzeniem przez owady.
- Komponenty montażowe reduktora, takie jak silniki, hamulce, sprzęgła, napęd pasowy, agregaty chłodnicze, należy chronić podczas przechowywania długotrwałego zgodnie z instrukcją obsługi.
- W przypadku reduktorów napełnionych koncentratem VCI do przechowywania długotrwałego koncentrat należy wymienić najpóźniej po 2 latach i rozprościć w oleju, obracając wał napędowy.

Oprócz działań przygotowawczych wymienionych w 4 "Uruchomienie" przed uruchomieniem konieczne jest wykonanie następujących czynności:

- Sprawdzić reduktor pod kątem zewnętrznych uszkodzeń.
- Po okresie przechowywania dłuższym niż 2 lata lub w przypadku temperatur przechowywania poza dopuszczalnym zakresem od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$  przed uruchomieniem należy wymienić środek smarowy w reduktorze.
- W przypadku całkowicie napełnionego reduktora należy zredukować poziom oleju zgodnie z typem konstrukcji. Ilość i rodzaj środka smarowego są podane na tabliczce znamionowej.
- W przypadku reduktorów nienapełnionych olejem przed uruchomieniem należy uzupełnić olej zgodnie z rozdziałem 5.2.5 "Poziom oleju" i sprawdzić jego poziom. Koncentrat VCI może pozostać w reduktorze. Nie wolno mieszać koncentratu VCI ze środkami smarowymi na bazie poliglikolu (oleje PG). W przypadku stosowania olejów PG należy usunąć z reduktora koncentrat VCI. Z dodatkiem VCI należy stosować wyłącznie oleje podane na tabliczce znamionowej i zatwierdzone przez firmę Getriebebau NORD (patrz rozdział 7.3.2 "Oleje przekładniowe").
- W przypadku opcji VL2/KL2 do VL6/KL6 należy ponownie nasmarować łożysko smarowane smarem stałym w dolnym kołnierzu wyjściowym, gdy czas przechowywania reduktora przekracza 2 lata. Okres użytkowania smaru zmniejsza się po przestoju reduktora powyżej 9 miesięcy (patrz rozdział 5.2.15 "Uzupełnianie smaru w łożysku w kołnierzu wyjściowym (opcja: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)").
- Reduktory napełnione koncentratem VCI do przechowywania długotrwałego są całkowicie zamknięte. Zwrócić uwagę, aby przed uruchomieniem został zamontowany i w razie potrzeby odblokowany odpowietrznik. Pozycję montażową można odczytać na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

### 3.3 Przygotowania do instalacji

#### 3.3.1 Kontrola uszkodzeń

Natychmiast po otrzymaniu sprawdzić dostawę pod kątem ewentualnych uszkodzeń transportowych i uszkodzeń opakowania. W szczególności sprawdzić pierścienie uszczelniające wał i pokrywy zamykające. Natychmiast zgłosić uszkodzenia przedsiębiorstwu transportowemu.

Nie uruchamiać napędu, jeżeli są widoczne uszkodzenia, takie jak np. nieszczelności.

#### 3.3.2 Usuwanie środków ochrony przeciwkorozyjnej

Przed transportem wszystkie odsłonięte powierzchnie i wały napędu zostały zabezpieczone przed korozją za pomocą środka ochrony przeciwkorozyjnej.

Przed rozpoczęciem montażu dokładnie usunąć środek ochrony przeciwkorozyjnej i ewentualne zanieczyszczenia (np. pozostałości farby) ze wszystkich wałów oraz powierzchni przykręcenia kołnierzy i reduktora.



### 3.3.3 Kontrola kierunku obrotu

Jeżeli nieprawidłowy kierunek obrotu może prowadzić do zagrożeń lub uszkodzeń, przed podłączeniem napędu do maszyny należy sprawdzić prawidłowość kierunku obrotu jego wału wyjściowego, przeprowadzając próbę testową. Zapewnić prawidłowy kierunek obrotu podczas pracy.

W przypadku reduktorów z wbudowaną blokadą ruchu wstecznego włączenie silnika napędowego w odwrotnym kierunku obrotu może spowodować uszkodzenie reduktora. W przypadku tych reduktorów po stronie napędu i wyjścia są umieszczone strzałki. Groty strzałek wskazują kierunek obrotu wałów reduktora. Podczas podłączania silnika i układu sterowania silnika należy upewnić się, np. przez sprawdzenie pola wirującego, czy reduktor będzie pracował wyłącznie w kierunku obrotu.

### 3.3.4 Kontrola warunków otoczenia

Upewnić się, że w miejscu instalacji nie występują i nie będą występować podczas późniejszej eksploatacji agresywne substancje powodujące korozję, które mogłyby wejść w reakcję z metalem, środkiem smarowym lub elastomerami. Gdy można spodziewać się takich substancji, należy skontaktować się firmą Getriebebau NORD.

Reduktor, a zwłaszcza pierścienie uszczelniające wał, należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 3.3.5 Montaż zbiornika wyrównawczego oleju (opcja OT)

Zbiornik wyrównawczy oleju (opcja: OT) jest już standardowo zamontowany w dostarczonym reduktorze. Jeżeli tak nie jest, przewidzianą pozycję można sprawdzić na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

### 3.3.6 Adapter bezuszczelkowy do reduktorów pionowych (opcja: SAFOMI)

W momencie dostawy adapter silnika SAFOMI jest zamknięty. Ustawić reduktor w położeniu montażowym i ostrożnie usunąć pokrywę zamykającą.

#### **UWAGA**

##### **Uszkodzenie łożysk, kół zębatach i wałów.**

Ciała obce w reduktorze mogą uszkodzić łożyska, koła zębata i wały.

- Zapobiegać wnikaniu ciał obcych do reduktora.

## 3.4 Instalacja reduktora

#### **UWAGA**

##### **Uszkodzenie łożyska i uzębienia**

- Spawanie reduktora jest zabronione.
- Nie używać reduktora jako punktu uziemienia podczas spawania.

W miejscu instalacji muszą być spełnione następujące warunki, aby podczas pracy nie doszło do przegrzania:

- Powietrze musi swobodnie przepływać ze wszystkich stron reduktora.
- Przed wlotami powietrza wentylatora musi być zachowana wolna przestrzeń wynosząca 30°.
- Reduktor nie powinien być obudowany ani zakryty.
- Nie narażać reduktora na działanie promieniowania o wysokiej energii.
- Nie kierować na reduktor strumienia gorącego powietrza pochodzącego z innych agregatów.



- Fundament lub kołnierz, do którego jest zamocowany reduktor, nie powinien doprowadzać ciepła do reduktora podczas jego eksploatacji.
- Nie wzbijać kurzu w obszarze reduktora.

Jeżeli nie można spełnić wyżej podanych warunków, należy skontaktować się z firmą Getriebebau NORD.

Fundament, do którego mocowany jest reduktor, powinien być stabilny, odporny na skręcanie i płaski. Płaskość powierzchni montażowej fundamentu musi zostać uzyskana z odpowiednią dokładnością (patrz rozdział 7.5 "Tolerancje powierzchni montażowych"). Fundament musi być zaprojektowany odpowiednio do ciężaru i momentu obrotowego z uwzględnieniem sił działających na reduktor. Zbyt miękkie podbudowy mogą spowodować podczas pracy przesunięcie promieniowe i osiowe, które nie jest mierzalne podczas postoju. W przypadku zamocowania reduktora na fundamencie betonowym z wykorzystaniem śrub kotwowych lub bloków fundamentowych należy wykonać odpowiednie wybrania w fundamencie. Zalać wyrównane szyny mocujące w fundamencie betonowym.

Ustawić reduktor dokładnie w stosunku do napędzanego wału maszyny, aby nie oddziaływały na niego żadne dodatkowe siły w wyniku wprowadzonych naprężeń. Od dokładności wzajemnego ustawienia osi wałów zależy trwałość wałów, łożysk i sprzęgieł. Dlatego podczas ustawiania należy zawsze dążyć do osiągnięcia odchylenia zerowego. Tolerancje czopów końcowych wału i wymiary montażowe kołnierzy są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia. Przestrzegać wymagań zawartych w instrukcji obsługi stosowanego sprzęgła.

Zamocować reduktor za pomocą wszystkich śrub. Użyć śrub co najmniej klasy 8.8. Przykręcić śruby prawidłowym momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").

Uziemić korpus reduktora. W motoreduktorach zapewnić uziemienie za pomocą przyłącza silnika.

#### 3.5 Montaż piasty na wale pełnym (opcja: V, L)

W przypadku wersji z wałem pełnym (opcja: V, L) wał napędowy i wyjściowy są wyposażone w zamknięty rowek wpustu pasowanego zgodny z DIN 6885 i otwór centrujący zgodny z DIN 332.

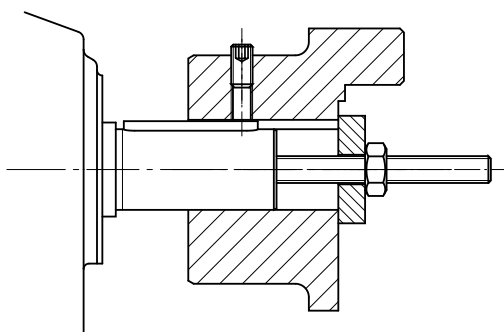
Odpowiedni wpust pasowany 6885-A jest zawarty w zakresie dostawy.

#### UWAGA

##### Uszkodzenia reduktora spowodowane przez siły osiowe

Nieprawidłowy montaż może spowodować uszkodzenie łożysk, kół zębatych, wałów i obudowy.

- Stosować odpowiedni przyrząd montażowy.
- Nie uderzać młotkiem w piastę.



Rysunek 9: Przykład prostego przyrządu montażowego

Podczas montażu zapewnić dokładne ustawienie osi wałów względem siebie. Przestrzegać dopuszczalnych tolerancji określonych przez producenta.

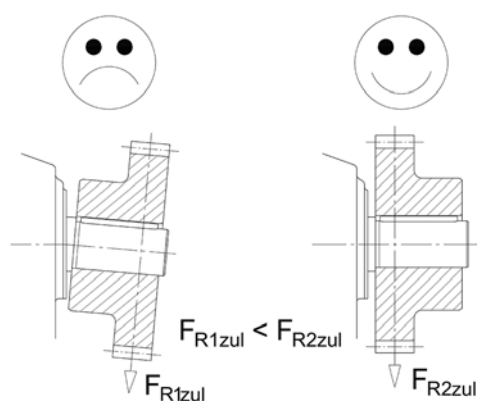
## **i** Informacja

Do montażu należy używać gwintu umieszczonego z przodu wałów. Montaż można ułatwić, smarując piastę środkiem smarowym lub podgrzewając ją na krótko do temperatury ok. 100°C.

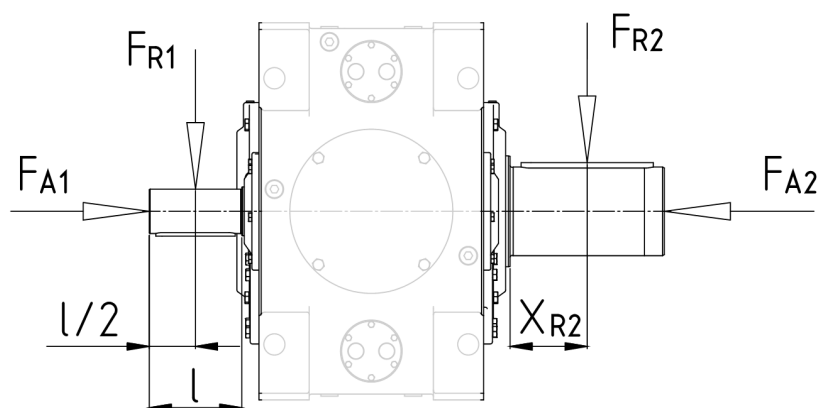
Ustawić sprzęgło zgodnie z instrukcją montażu sprzęgła na rysunku odnoszącym się do zamówienia. Jeżeli na rysunku nie podano informacji dotyczących pozycji, ustawić sprzęgło równo z czepem końcowym wału silnika.

**Elementy napędowe i napędzane powinny przenosić na reduktor tylko maksymalne dopuszczalne siły poprzeczne  $FR1$  i  $FR2$  oraz siły osiowe  $FA2$  (patrz tabliczka znamionowa). W szczególności zwracać uwagę na prawidłowe napięcie pasów i łańcuchów.**

Dodatkowe obciążenia powstałe na skutek niewyważenia piast są niedopuszczalne.



Siłę poprzeczną należy przykładać jak najbliżej reduktora. W przypadku wałów napędowych z wolnym czepem końcowym wału (opcja W) maksymalna dopuszczalna siła poprzeczna  $FR1$  dotyczy jej przyłożenia w środku długości wolnego czopa wału. W przypadku wałów wyjściowych punkt przyłożenia siły poprzecznej  $FR2$  nie powinien przekraczać wielkości  $x_{R2}$ . Jeżeli na tabliczce znamionowej jest podana siła poprzeczna  $FR2$ , ale bez wielkości  $x_{R2}$ , zakłada się, że siła jest przykładana w środku czopa wału.



**Rysunek 10: Dopuszczalne punkty przyłożenia siły do wałów napędowych i wyjściowych**

### 3.6 Montaż reduktorów z wałem drążonym (opcja: A, EA)

#### **UWAGA**

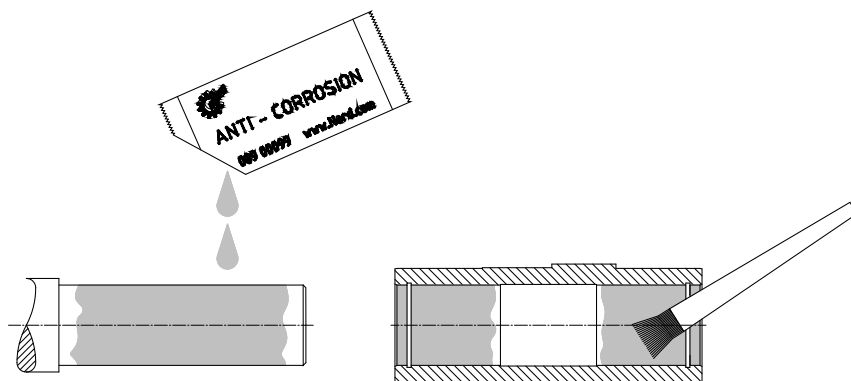
##### **Uszkodzenia reduktora spowodowane przez siły osiowe**

Nieprawidłowy montaż może spowodować uszkodzenie łożysk, kół zębatych, wałów i obudowy.

- Przed montażem sprawdzić wał drążony i wał maszyny pod kątem uszkodzeń gniazd i krawędzi oraz usunąć wszystkie uszkodzenia.
- Stosować odpowiedni przyrząd montażowy.
- Nie uderzać młotkiem w piastę.
- Dokładnie ustawić wał drążony w stosunku do wału maszyny przed i podczas montażu. Nie wolno ustawiać go skośnie.

Odpowiednio zaprojektować wymaganą długość wpustów pasowanych wału pełnego maszyny, aby zapewnić niezawodne przenoszenie sił. W przypadku stosowania wielowypustu (opcja EA) uzębienie wału pełnego maszyny musi być wykonane w prawidłowym rozmiarze i z prawidłowymi tolerancjami.

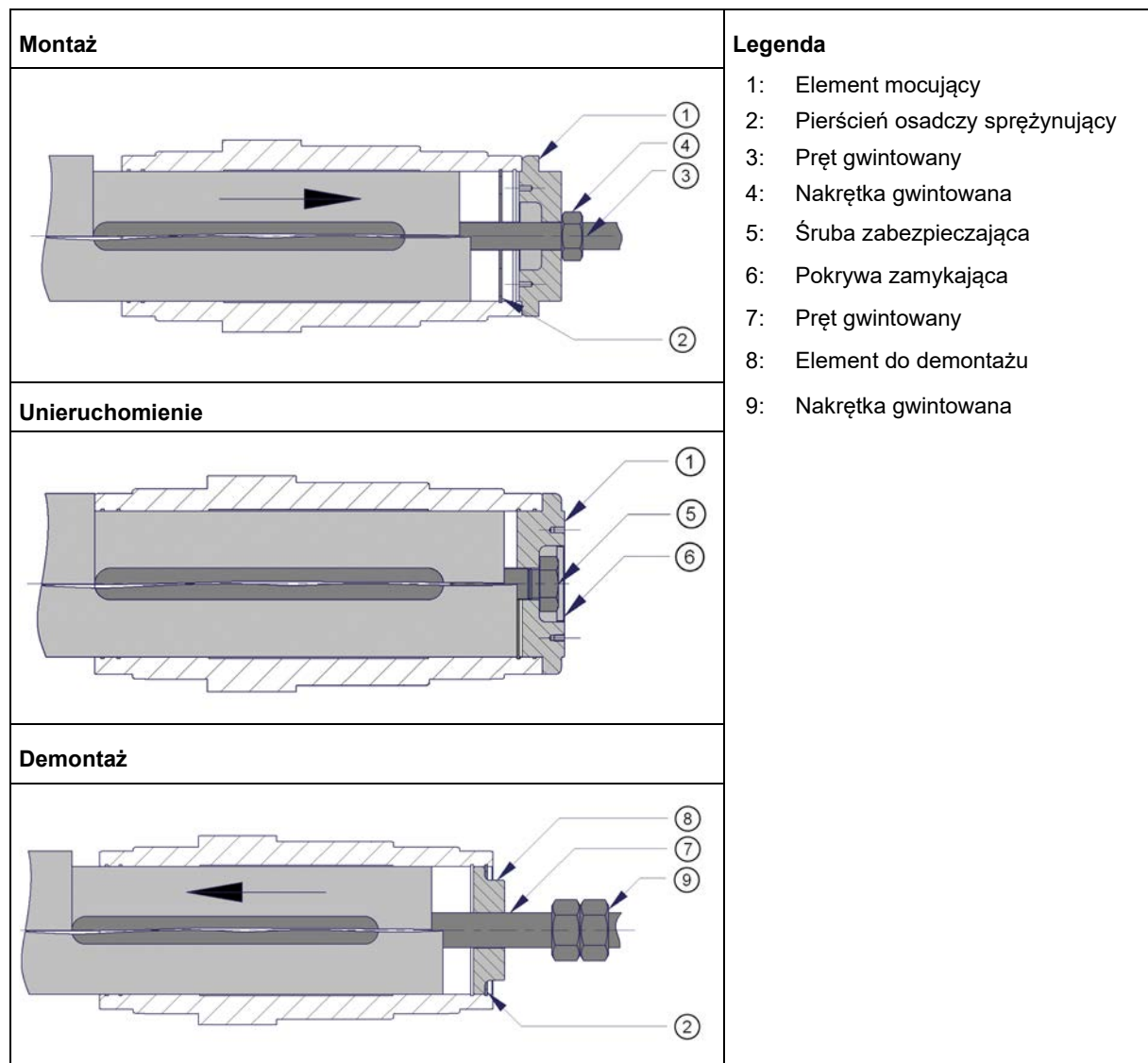
Montaż i późniejszy demontaż można ułatwić, smarując wał i piastę przed montażem środkiem smarowym o działaniu antykorozyjnym (np. pastą antykorozyjną NORD, nr art. 089 00099). Po zakończeniu montażu może wyciec nadmiar środka smarowego. Po okresie docierania wynoszącym ok. 24 godz. należy dokładnie oczyścić odpowiednie miejsca na wale wyjściowym.



**Rysunek 11: Nałożenie środka smarowego na wał i piastę**

### 3.6.1 Montaż wału drążonego z elementem mocującym (opcja: B)

Za pomocą elementu mocującego (opcja B) można zamocować reduktor na wałach z odsadzeniem lub bez odsadzenia. Przykręcić śrubę elementu mocującego prawidłowym momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").



Rysunek 12: Montaż i demontaż elementu mocującego (rysunek schematyczny)

Montaż jest zależny od wersji wału.

#### Montaż

W przypadku wersji z odsadzeniem:

1. Docisnąć wał drążony do oporu do odsadzenia wału za pomocą elementu mocującego (1), pręta gwintowanego (3) i nakrętki gwintowanej (4).

W przypadku wersji bez odsadzenia:

1. Włożyć odpowiedni pierścień osadczy sprężynujący (2) do wewnętrznego rowka zabezpieczającego wału.
2. Docisnąć wał drążony do oporu do pierścienia osadczego sprężynującego (2) za pomocą elementu mocującego (1), pręta gwintowanego (3) i nakrętki gwintowanej (4).

### Unieruchomienie

W przypadku wersji z odsadzeniem:

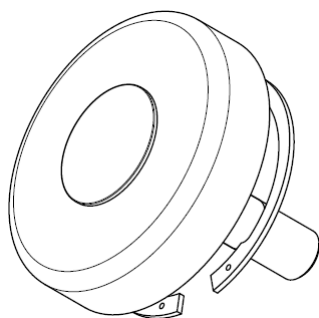
1. Włożyć element mocujący (1) z długą średnicą centrującą do wału i unieruchomić za pomocą śruby zabezpieczającej (5).

W przypadku wersji bez odsadzenia:

1. Włożyć element mocujący (1) z długą średnicą centrującą do wału i unieruchomić za pomocą śruby zabezpieczającej (5). Element mocujący (1) musi przylegać do czoła wału drążonego na całej powierzchni.

### Demontaż

1. Umieścić element do demontażu (8) na powierzchni czołowej wału.
2. Włożyć odpowiedni pierścień osadczy sprężynujący (2) do zewnętrznego rowka zabezpieczającego wału drążonego i ustawić element do demontażu z pierścieniem osadczym sprężynującym.
3. Wkręcić pręt gwintowany (7) w element do demontażu (8), aby wymontować reduktor z wału maszyny.



Rysunek 13: Element mocujący (przykład)

### 3.6.2 Montaż wału drążonego z pierścieniem zaciskowym (opcja: S)

#### UWAGA

**Uszkodzenie reduktora spowodowane przez nieprawidłowy montaż pierścienia zaciskowego.**

- Nie przykręcać śrub mocujących bez zamontowanego wału pełnego. Spowodowałyby to trwałe odkształcenie wału drążonego.

Chronić wały drążone z pierścieniem zaciskowym przed pyłem, zanieczyszczeniami i wilgocią. NORD zaleca opcję H/H66 (patrz rozdział 3.14 "Montaż pokrywy, blachy kierującej powietrze (opcja: H, H66, FAN, MF..., MS...)").

Pierścień zaciskowy jest dostarczany w stanie gotowym do montażu. Przed montażem nie należy go rozkładać.

Materiał wału pełnego musi wykazywać minimalną granicę plastyczności 360 N/mm<sup>2</sup>. Dzięki temu z uwagi na siłę zaciskową nie wystąpi trwałe odkształcenie.

Przestrzegać również dokumentacji producenta pierścienia zaciskowego.

#### Warunki

- Wał drążony musi być całkowicie wolny od smaru.
- Standardowy wał pełny maszyny musi być całkowicie wolny od smaru.

- O ile na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia nie podano inaczej, średnica zewnętrzna wału pełnego musi mieścić się w tolerancji h6 dla średnicy mniejszej lub równej 160 mm lub g6 dla większych średnic. Pasowanie musi być wykonane zgodnie z DIN EN ISO 286-2.

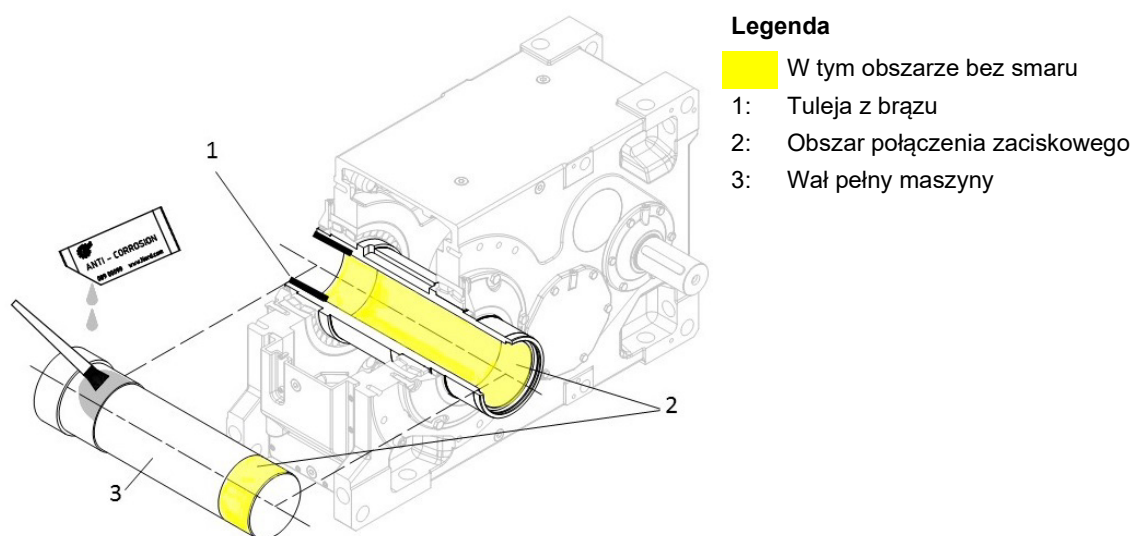
## Przebieg montażu dla 2-częściowego pierścienia zaciskowego

### Informacja

Montaż odbywa się w sposób kontrolowany.

Dlatego użycie klucza dynamometrycznego nie jest konieczne!

1. Usunąć pokrywę, jeżeli jest zamontowana.
2. Poluzować śruby mocujące pierścienia zaciskowego, ale ich nie wykręcać. Lekko dokręcić ręką śruby mocujące, aby usunąć luz między kołnierzami i pierścieniem wewnętrznym.
3. Nasunąć pierścień zaciskowy na wał drążony do zadanej pozycji. Pozycja jest podana na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.
4. W przypadku specjalnego wału drążonego z tuleją z brązu nasmarować wał pełny maszyny w obszarze, który będzie miał później kontakt z tuleją w wale drążonym (Rysunek 14). Nie smarować tulei z brązu. Miejsce mocowania pierścienia zaciskowego musi być wolne od smaru.

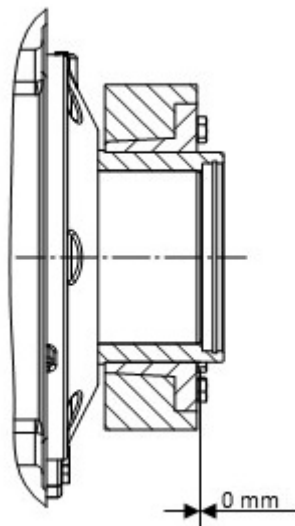


**Rysunek 14: Montaż wału pełnego maszyny w przypadku specjalnych wałów drążonych z pierścieniem zaciskowym**

W przypadku standardowego wału drążonego nie smarować wału pełnego maszyny.

5. Wprowadzić wał pełny maszyny do wału drążonego w taki sposób, aby całkowicie wykorzystać obszar połączenia zaciskowego.
6. Przykręcać **kolejno** śruby mocujące pierścienia zaciskowego w prawo w kilku etapach po ok.  $\frac{1}{4}$  obrotu na każdy etap.

- Po dokręceniu śrub mocujących powierzchnia czołowa pierścienia wewnętrznego od strony śrub musi leżeć równo nad powierzchnią czołową pierścienia zewnętrznego. Sprawdzić wzrokowo stan zamontowanego pierścienia zaciskowego (Rysunek 15).



Rysunek 15: Zamontowany pierścień zaciskowy

- Oznaczyć położenie wału drążonego reduktora i wału pełnego maszyny, aby w przyszłości można było wykryć poślizg pojawiający się pod wpływem obciążenia.

#### Standardowy przebieg demontażu:

- Odkręcać **kolejno** śruby mocujące pierścienia zaciskowego w prawo w kilku etapach po ok.  $\frac{1}{4}$  obrotu na każdy etap. Nie usuwać śrub mocujących z gwintu.
- Jeżeli po ok. jednym obrocie wszystkich śrub pierścień zewnętrzny nie oddzieli się samoczynnie od pierścienia wewnętrznego, można zwolnić pierścień zewnętrzny za pomocą gwintu wyciskowego. Równomiernie wkręcić do gwintu wyciskowego potrzebną liczbę śrub mocujących, aż pierścień zewnętrzny oddzieli się od pierścienia wewnętrznego.
- Wycisnąć reduktor względem wału drążonego z wału pełnego maszyny.

Gdy pierścień zaciskowy był używany przez dłuższy czas lub jest zanieczyszczony, należy go rozebrać i oczyścić przed ponownym montażem. Sprawdzić pierścień zaciskowy pod kątem uszkodzeń i korozji. Wymienić uszkodzone elementy, gdy ich stan nie jest prawidłowy.

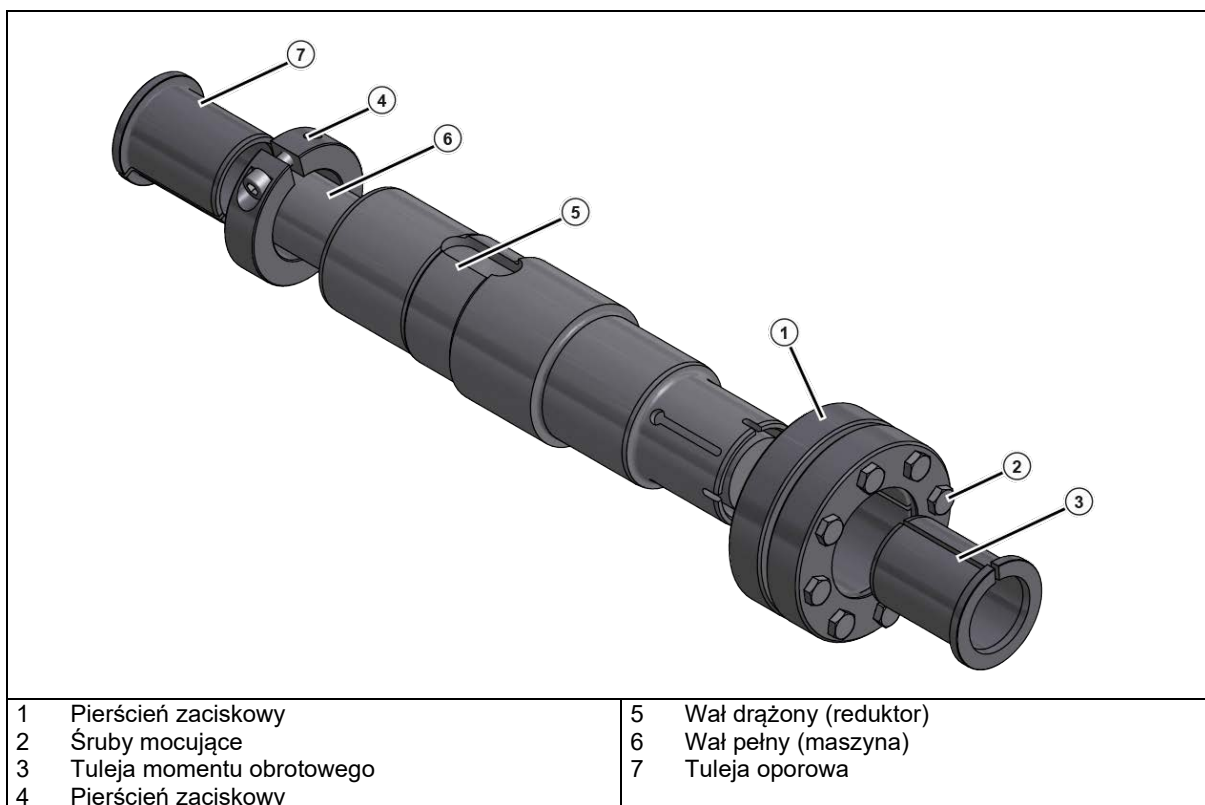
Działania naprawcze, patrz instrukcja obsługi producenta pierścienia zaciskowego.

### 3.7 Montaż wału drążonego z GRIPMAXX™ (opcja: M)

#### UWAGA

##### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez nieprawidłowy montaż

- Przykręcić śruby mocujące pierścienia zaciskowego dopiero wtedy, gdy wał pełny i tuleja momentu obrotowego znajdują się w prawidłowej pozycji.



Rysunek 16: GRIPMAXX™, widok w rozłożeniu

Podczas dobierania rozmiaru wału pełnego lub wału maszyny należy uwzględnić wszystkie oczekiwane obciążenia szczytowe.

Materiał wału pełnego musi wykazywać minimalną granicę plastyczności 360 N/mm<sup>2</sup>. Dzięki temu z uwagi na siłę zaciskową nie wystąpi trwałé odkształcenie.

**Nie stosować środków smarowych, ochrony antykorozyjnej, pasty montażowej i innych powłok na powierzchniach pasowania wału, tulei, pierścieni mocujących i pierścienia zaciskowego.**

#### Warunki

- Wał pełny [6] musi być wolny od zadziorów, korozji, środków smarowych i innych ciał obcych.
- Wał drążony [5], tuleje [3], [7], pierścień zaciskowy [4] i pierścień zaciskowy [1] muszą być wolne od zanieczyszczeń, smaru i olejów.
- Średnica wału pełnego musi mieścić się w poniższej tolerancji:



Metryczny wał maszyny		
od	do	ISO 286-2 Tolerancja h11(-)
Ø [mm]	Ø [mm]	[mm]
10	18	-0,11
18	30	-0,13
30	50	-0,16
50	80	-0,19
80	120	-0,22
120	180	-0,25

Calowy wał maszyny		
od	do	ISO 286-2 Tolerancja h11(-)
Ø [in]	Ø [in]	[in]
0,4375	0,6875	-0,004
0,7500	1,0625	-0,005
1,1250	1,9375	-0,006
2,0000	3,1250	-0,007
3,1875	4,6875	-0,008
4,7500	7,0625	-0,009

Tabela 9: Dopuszczalna tolerancja wału maszyny

#### Przebieg montażu

1. Określić prawidłowe położenie montażowe pierścienia zaciskowego [1] na reduktorze. Upewnić się, że pozycja wału drążonego [5] odpowiada wymaganiom podanym w zamówieniu.
2. Nasunąć tuleję oporową [7] i pierścień zaciskowy [4] na wał pełny [6]. Upewnić się, że tuleja oporowa znajduje się w prawidłowej pozycji. Zabezpieczyć tuleję oporową [7] za pomocą pierścienia zaciskowego [4], dokręcając śrubę pierścienia zaciskowego odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").
3. Nasunąć reduktor do oporu do pierścienia zaciskowego na zabezpieczonej tuleję oporową [7].
4. Nieco poluzować śruby mocujące [2] i nasunąć pierścień zaciskowy [1] na wał pełny.
5. Nasunąć tuleję momentu obrotowego [3] na wał pełny.
6. Przykręcić ręką 3 lub 4 śruby mocujące [2] i upewnić się, że pierścienie zewnętrzne pierścienia zaciskowego są zaciskane równolegle. Następnie przykręcić pozostałe śruby.
7. Dokręcać kolejno śruby mocujące w prawo w kilku etapach po ok. 1/4 obrotu śruby na każdy etap – **nie dokręcać na krzyż**. Za pomocą klucza dynamometrycznego uzyskać moment dokręcania podany na pierścieniu zaciskowym.

Po dokręceniu śrub mocujących między kołnierzami mocującymi powinien występować jednakowy odstęp. Jeżeli tak nie jest, wymontować połączenie pierścienia zaciskowego i sprawdzić dokładność dopasowania.

#### Przebieg demontażu

### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowane przez gwałtowne rozprężenie mechaniczne

Elementy pierścienia zaciskowego znajdują się pod dużym napięciem mechanicznym. Gwałtowne rozprężenie pierścieni zewnętrznych generuje duże siły oddzielające i może prowadzić do niekontrolowanego odrywania pojedynczych części pierścienia zaciskowego.

- Nie usuwać żadnej śruby mocującej przed upewnieniem się, że pierścienie zewnętrzne pierścienia zaciskowego odłączyły się od pierścienia wewnętrznego.

1. Odkręcać kolejno śruby mocujące [2] pierścienia zaciskowego po ok. pół obrotu (180°), aż pierścień wewnętrzny pierścienia zaciskowego stanie się ruchomy.
2. Zdjąć z wału pierścień zaciskowy [1] z tuleją momentu obrotowego [3].

3. Odłączyć pierścienie zewnętrzne pierścienia zaciskowego od stożkowego pierścienia wewnętrznego. Może być konieczne lekkie uderzenie młotkiem z miękkim bijakiem lub lekkie podważanie pierścieni zewnętrznych.
4. Zdjąć reduktor z wału maszyny.

Przed ponownym montażem oczyścić wszystkie pojedyncze części. Sprawdzić tuleje i pierścienie zaciskowy pod kątem uszkodzeń i korozji. Wymienić tuleje i pierścienie zaciskowy, gdy ich stan nie jest prawidłowy. Nasmarować skośne gniazdo pierścieni zewnętrznych i zewnętrzną stronę pierścienia zaciskowego pastą MOLYKOTE® G-Rapid Plus lub porównywalnym środkiem smarowym. Nałożyć nieco smaru uniwersalnego na gwinty śrub i powierzchnie styku łbów śrub.

#### 3.8 Montaż reduktora w wersji do montażu na kołnierzu (opcja: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4)

##### UWAGA

##### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez naprężenia

- Reduktor w wersji do montażu na kołnierzu należy skrócić tylko na kołnierzu z napędzaną maszyną.

Powierzchnię przykręcenia napędzanej maszyny należy wykonać zgodnie z tolerancjami podanymi w rozdziale 7.5 "Tolerancje powierzchni montażowych". Kołnierz napędzanej maszyny musi być odporny na wibracje i skręcanie.

Średnica podziałowa osi otworów, liczba i wielkość otworów gwintowanych na kołnierzu reduktora są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Powierzchnie przykręcenia na obu kołnierzach muszą być czyste.

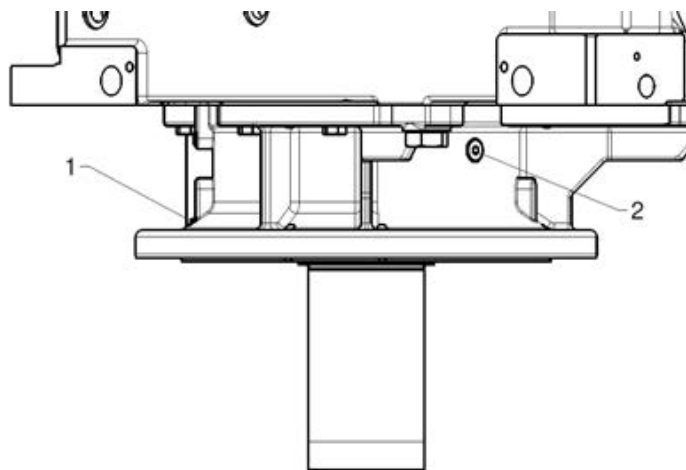
##### 3.8.1 Wersja mieszalnikowa (opcja: VL2, KL2)

Opcje te obejmują wzmocnione łożyska wału wyjściowego o zwiększonym rozstawie. Mogą one przyjmować duże siły promieniowe i osiowe przy wydłużonej trwałości.

W opcji VL2 dolne łożysko to zwiększone, dwurzędowe łożysko baryłkowe.

W opcji KL2 dolne łożysko to łożysko stożkowe.

Na kołnierzu znajduje się smarownicza dolnego łożyska i śruba zamykająca, przez którą nadmiar smaru może wydostawać się z komory smarowej.



##### Legenda

- 1: Smarownicza
- 2: Śruba zamykająca umożliwiająca wypływ smaru

Rysunek 17: Opcja VL2

##### 3.8.2 Wersja mieszalnikowa Drywell (opcja: VL3, KL3)

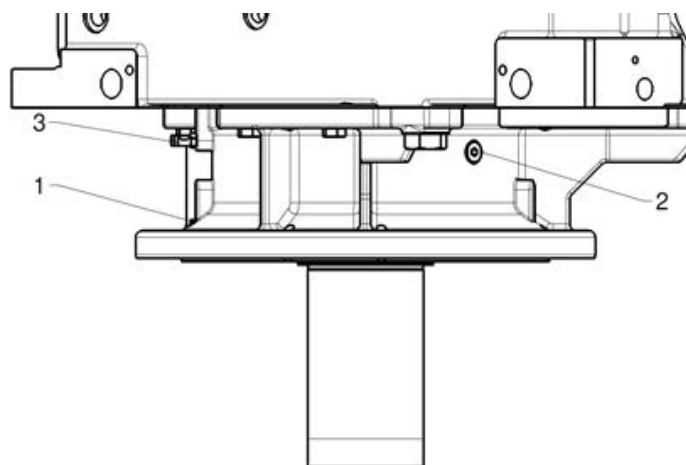
##### UWAGA

Regularnie sprawdzać wskaźnik wycieku oleju (patrz rozdział 5.2.5.5 "Kontrola wskaźnika wycieku oleju (opcja: VL3, KL3 z Drywell)").

Opcja ta ma takie same wymiary i wartości graniczne obciążenia jak opcje VL2/KL2 (patrz 3.8.1 Wersja mieszalnikowa (opcja: VL2, KL2)).

Różnica polega na tym, że w obszarze dolnego łożyska tocznego powstaje przestrzeń wolna od oleju dzięki uszczelnieniu za pomocą dwóch promieniowych pierścieni uszczelniających wał. Pod dolnym łożyskiem znajduje się dodatkowe uszczelnienie. Konstrukcja ta jest nazywana Drywell. Umożliwia wykrycie przecieku, zanim olej wypłynie z reduktora. Na kołnierzu znajduje się wziernik oleju wskazujący wyciek oleju.

Dolne łożysko jest smarowane smarem stałym. Fabrycznie jest napełnione wystarczającą ilością smaru, ale musi być regularnie dosmarowywane (patrz rozdział 5.1 "Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji").



#### Legenda

- 1: Smarowniczka
- 2: Śruba zamykająca umożliwiającą wypływ smaru
- 3: Wziernik oleju wskazujący wyciek oleju

Rysunek 18: Opcja VL3/KL3 i VL4/KL4

### 3.8.3 Wersja mieszalnikowa True Drywell (opcja: VL4, KL4)

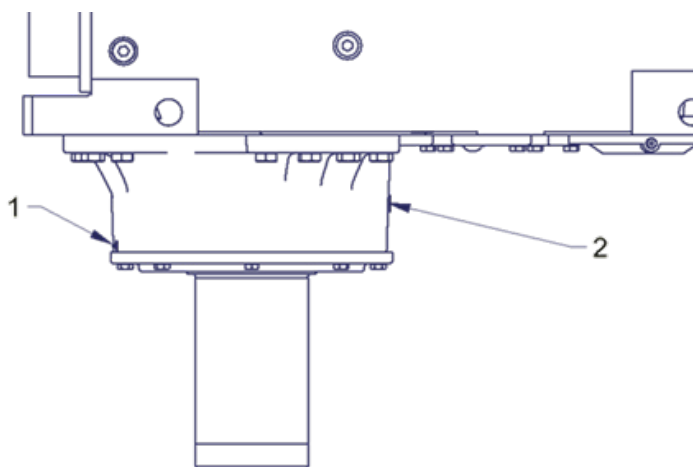
W porównaniu z opcjami VL3 i KL3 (patrz 3.8.2 Wersja mieszalnikowa Drywell (opcja: VL3, KL3) opcje te zawierają dodatkowe zabezpieczenia przed przeciekami (patrz rozdział 3.9 "Reduktory z wersją True Drywell (opcja: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY)"). Rurka poziomego oleju z dodatkowym uszczelnieniem za pomocą uszczelki V-ring i kilku O-ringów zmniejsza ryzyko przecieku. Ponadto obniżenie poziomego oleju minimalizuje straty podczas rozbryzgiwania.

### 3.8.4 Wersja z modułem kołnierzowym dla wyłaczarek (opcja: VL5)

Wersja z modułem kołnierzowym dla wyłaczarek łączy wymiary kołnierza i wału drążonego dostosowane do wymagań klientów oraz tolerancje promieniowe i osiowe z dwoma lub trzema różnymi znormalizowanymi osiowymi łożyskami baryłkowymi dla każdej wielkości reduktora.

### 3.8.5 Wersja mieszalnikowa True Drywell i montaż na łapach (opcja: VL6, KL6)

Opcje ta obejmują wszystkie wewnętrzne elementy opcji VL4 lub KL4 (patrz 3.8.3 Wersja mieszalnikowa True Drywell (opcja: VL4, KL4)). Elementy są umieszczone w przykręcanej obudowie bez kołnierza.



#### Legenda

- 1: Smarownicza
- 2: Śruba zamykająca umożliwiająca wypływ smaru

Rysunek 19: Opcja VL6/KL6

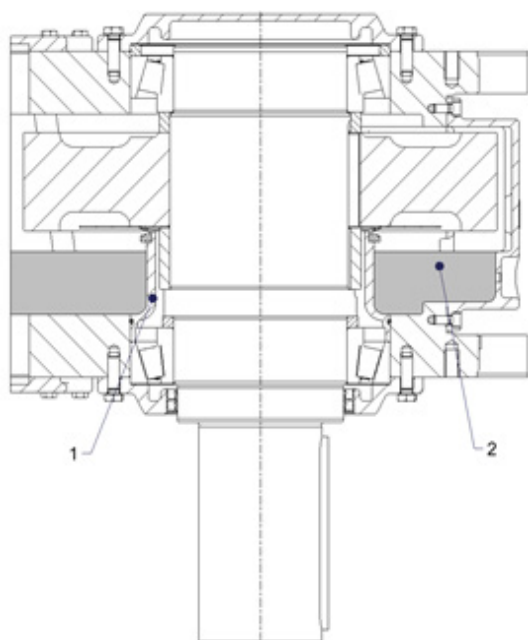
### 3.9 Reduktory z wersją True Drywell (opcja: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY)

#### UWAGA

Łożysko wału wyjściowego smarowane smarem stałym jest chronione przed olejem przez rurkę poziomu oleju. Zbyt dużo oleju może zalać rurkę poziomu oleju.

Poziom oleju w reduktorze jest obniżony, aby uniknąć wycieku oleju z dolnego łożyska wału wyjściowego. Dolne łożysko wału wyjściowego jest oddzielone od kąpielii olejowej przez rurkę poziomu oleju. Łożysko to jest smarowane smarem stałym. Fabrycznie jest napełnione wystarczającą ilością smaru, ale musi być regularnie dosmarowywane (patrz rozdział 5.1 "Częstotliwości przeprowadzania

przeглядów i konserwacji"). Pozostałe łożyska toczne i uzębienia są smarowane za pomocą smarowania obiegowego pod ciśnieniem przez motopompę lub pompę kołnierзовą.



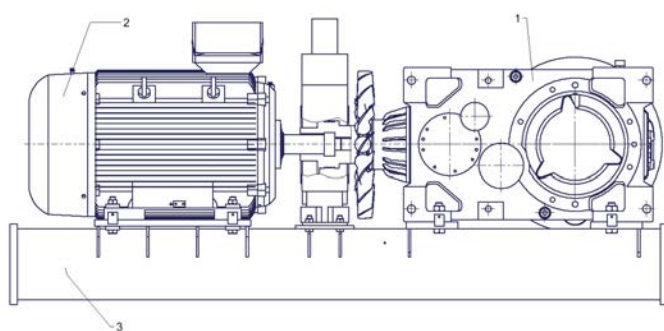
**Legenda**

- 1: Rurka poziomu oleju
- 2: Poziom oleju

Rysunek 20: Schemat (opcja: DRY)

### 3.10 Rama fundamentowa silnika (opcja: MF)

Rama fundamentowa silnika jest stalową konstrukcją dla wstępnie zmontowanych zespołów napędowych w poziomym położeniu montażowym. Służy do wspólnego zamontowania reduktora, sprzęgła (hydraulicznego) i silnika, a w razie potrzeby również hamulca mechanicznego i zawiera niezbędne elementy ochronne (np. pokrywę, opcja H). Konstrukcja stalowa jest podparta na kilku łapach mocujących.



**Legenda**

- 1: Reduktor
- 2: Silnik
- 3: Rama fundamentowa

### Ustawianie i montaż

Niedopuszczalne naprężenia, skręcenia i niewystarczająca stabilność mogą spowodować uszkodzenie reduktora i zamontowanych komponentów. Mają istotny wpływ na profil zużycia uzębienia i obciążenie łożysk, a tym samym na trwałość reduktora.

Dostarczane komponenty między silnikiem i reduktorem, np. sprzęgła hydrauliczne lub hamulce, są wstępnie ustawione. Przed uruchomieniem reduktora należy sprawdzić ustawienie tych komponentów zgodnie z odpowiednią dokumentacją producenta i ewentualnie skorygować. Nieprawidłowe ustawienie prowadzi do przedwczesnej awarii zamontowanych komponentów i reduktora.

Ustawić zespół napędowy poziomo i równo. Zapewnić wystarczające rozmiary fundamentu i podpory momentu obrotowego. Maksymalne dopuszczalne skrzywienie wynosi 0,1 mm na 1 m długości.

Zapewnić ustawienie bez naprężeń względem wału podłączonej maszyny.

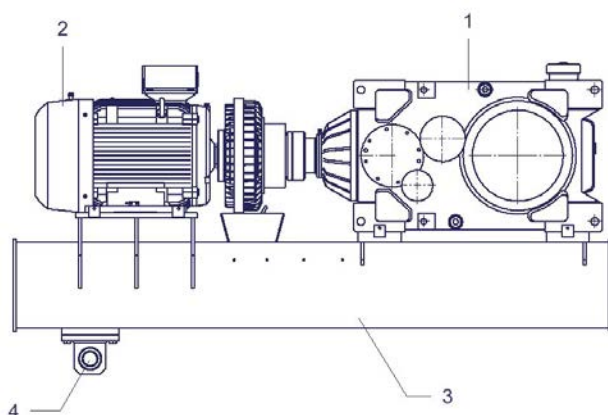
Przestrzegać informacji odnoszących się do zamówienia dotyczących komponentów hamulca i sprzęgła zawartych na rysunku wymiarowym lub potwierdzeniu zamówienia oraz wszystkich zaleceń dotyczących ustawiania i montażu zawartych w osobnych instrukcjach obsługi i montażu wszystkich zamontowanych komponentów.

*Inne zalecenia dotyczące montażu ramy fundamentowej silnika*

- Wał pełny z elastycznym sprzęgłem wyjściowym, patrz punkt 3.5 "Montaż piasty na wale pełnym (opcja: V, L)"

#### 3.11 Rama wahlowa silnika (opcja: MS)

Rama wahlowa silnika jest konstrukcją stalową dla wstępnie zmontowanych zespołów napędowych w poziomym położeniu montażowym. Służy do wspólnego zamontowania reduktora, sprzęgła (hydraulicznego) i silnika, a w razie potrzeby również hamulca mechanicznego i zawiera niezbędne elementy ochronne (np. pokrywę, opcja H). Konstrukcja stalowa jest podparta za pośrednictwem wału wyjściowego i ramienia reakcyjnego.



#### Legenda

- 1: Reduktor
- 2: Silnik
- 3: Rama wahlowa reduktora
- 4: Element elastyczny (tuleja mocująca)

#### Ustawianie i montaż

Niedopuszczalne naprężenia, skrzywienia i niewystarczająca stabilność mogą spowodować uszkodzenie reduktora i zamontowanych komponentów. Mają istotny wpływ na profil zużycia uzębienia i obciążenie łożysk, a tym samym na trwałość reduktora.

Dostarczane komponenty między silnikiem i reduktorem, np. sprzęgła hydrauliczne lub hamulce, są wstępnie ustawione. Przed uruchomieniem reduktora należy sprawdzić ustawienie tych komponentów zgodnie z odpowiednią dokumentacją producenta i ewentualnie skorygować. Nieprawidłowe ustawienie prowadzi do przedwczesnej awarii zamontowanych komponentów i reduktora.

Ustawić zespół napędowy poziomo i równo. Zapewnić wystarczające rozmiary fundamentu i podpory momentu obrotowego. Maksymalne dopuszczalne skrzywienie wynosi 0,1 mm na 1 m długości.

Zapewnić ustawienie bez naprężeń względem wału podłączonej maszyny.

Przestrzegać informacji odnoszących się do zamówienia dotyczących komponentów hamulca i sprzęgła zawartych na rysunku wymiarowym lub potwierdzeniu zamówienia oraz wszystkich zaleceń dotyczących ustawiania i montażu zawartych w osobnych instrukcjach obsługi i montażu wszystkich zamontowanych komponentów.

#### *Inne zalecenia dotyczące montażu ramy wahliwej silnika*

- Reduktor nasadzany przez wał drażony (opcja: A, EA), patrz punkt 3.6 "Montaż reduktorów z wałem drażonym (opcja: A, EA)"
- Wał pełny ze sprzęgłem kołnierзовym, patrz punkt 3.5 "Montaż piasty na wale pełnym (opcja: V, L)"
- Wał drażony z elementem mocującym (opcja: B), patrz punkt 3.6 "Montaż reduktorów z wałem drażonym (opcja: A, EA)"
- Wał drażony z pierścieniem zaciskowym (opcja: S), patrz punkt 3.6.2 "Montaż wału drażonego z pierścieniem zaciskowym (opcja: S)"

W przypadku sworznia do podparcia elementu elastycznego firma NORD zaleca pasowanie g6.

Aby uprościć montaż i dla ochrony przed korozją, do wewnętrznej średnicy elementu elastycznego można wprowadzić odpowiedni środek smarowy.

Element elastyczny jest wykonany z elastomeru. Można go stosować do temperatury maks. +40°C. Za pomocą elementu można skompensować niewielkie przesunięcie uwarunkowane przez montaż, w zależności od elementu konstrukcyjnego. Dopuszczalne dane znajdują się w dokumentacji producenta.

### 3.12 Wspornik silnika (opcja: MT)

Dostarczane reduktory ze wspornikiem silnika i napędem pasowym są wstępnie ustawione. Ustawienie silnika i napięcie pasa należy sprawdzić przed uruchomieniem reduktora.

### 3.13 Montaż napędu pasowego

#### OSTRZEŻENIE

##### **Uszkodzenie pasa spowodowane przez nieprawidłowy montaż**

Uszkodzony pas może zerwać się podczas pracy. Może to spowodować poważne obrażenia.

- Przed montażem należy zmniejszyć rozstaw osi w taki sposób, aby można było swobodnie umieścić pasy w rowkach.
- Nie używać siły podczas montażu pasów za pomocą narzędzia montażowego, śrubokręta itd. Może to spowodować uszkodzenie mało rozciągliwego kordu lub tkaniny powłokowej.

#### Informacja

W wersji standardowej nie można łączyć napędów z pasem klinowym z kołnierzem montażowym lub wentylatorem, ponieważ opcje te kolidują ze sobą.

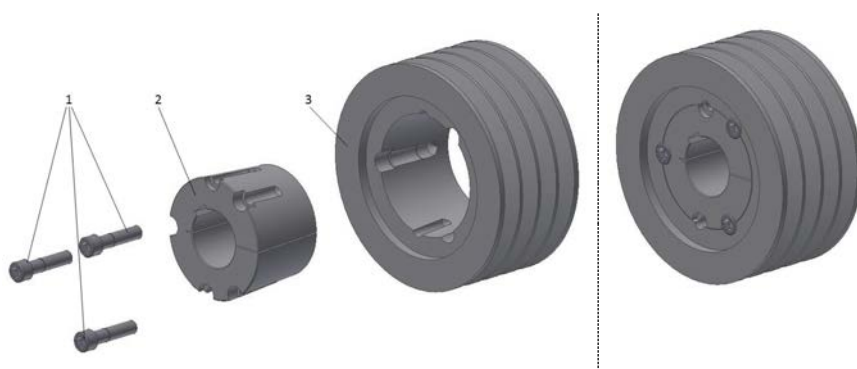
Aby zapewnić prawidłowe działanie, należy sprawdzić napięcie pasa i w razie potrzeby skorygować. Zbyt wysoki, ale także zbyt niski docisk zwiększa straty wskutek tarcia i może prowadzić do przerwania przenoszenia momentu obrotowego.

Napięcie pasa można sprawdzić za pomocą różnych przyrządów pomiarowych. Firma NORD zaleca kontrolę za pomocą bezdotykowego przyrządu do pomiaru częstotliwości, który umożliwia prostą, szybką i niezawodną kontrolę w trudno dostępnych miejscach.

Poniżej opisano pierwszy montaż i ogólny przebieg kontroli za pomocą przyrządu do pomiaru częstotliwości.



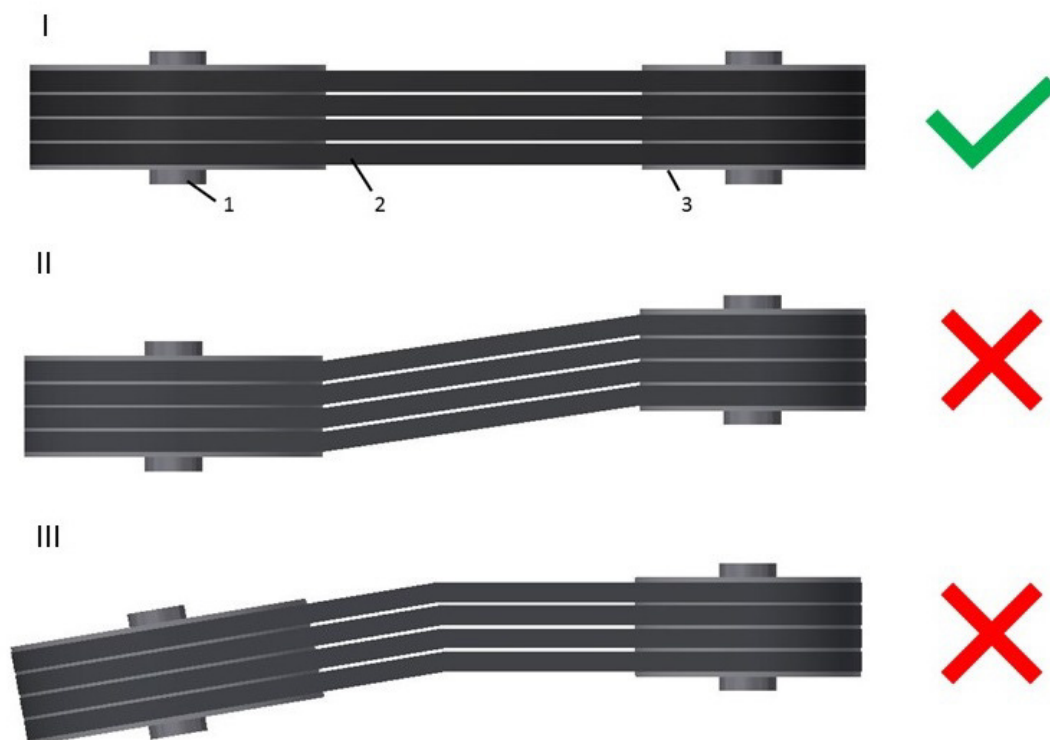
1. Zapewnić równoległość osi i poziome ustawienie wału i kół do pasów klinowych. Maksymalne odchylenia kątowe i wartości przesunięć mogą zostać podane na żądanie.
  2. Oczyszczyć i odtłuścić wszystkie odsłonięte powierzchnie, takie jak otwór i powierzchnia boczna stożka tulei stożkowej oraz stożkowy otwór koła.
  3. Założyć tuleję stożkową na piastę. Ustawić naprzeciw siebie wszystkie otwory przyłączeniowe. Połówki otworów gwintowanych muszą znaleźć się naprzeciw połówek gładkich otworów.
  4. Posmarować niewielką ilością oleju śruby dwustronne lub śruby z łbem walcowym i wkręcić. Nie dokręcać śrub.
  5. Oczyszczyć i odtłuścić wał.
  6. Wsunąć na wał koło z tuleją stożkową dożądanego położenia.
  7. W przypadku stosowania wpustu pasowanego należy go najpierw włożyć do rowka wału. Między wpustem pasowanym i rowkiem otworu musi występować luz.
  8. Równomiernie przykręcić śruby dwustronne lub śruby z łbem walcowym za pomocą klucza do śrub o gnieździe sześciokątnym. Momenty dokręcania mogą zostać podane na żądanie.
  9. Kolejno założyć pasy. Wstępnie ustawić napięcie pasów, zwiększając rozstaw osi.
  10. Wprawić pas w drgania, szarpiąc lub uderzając go palcem.
  11. Skierować czujnik przyrządu pomiarowego na drgającą, napędzającą część pasa i odczytać wartość pomiarową..
  12. W razie potrzeby skorygować rozstaw osi i ponownie zmierzyć.
  13. Aby zapobiec wnikaniu ciał obcych, należy napełnić smarem puste otwory przyłączeniowe.
- Po upływie od 0,5 do 4 godzin ponownie sprawdzić napięcie pasa i w razie potrzeby skorygować.



#### Legenda

- 1: Śruby dwustronne lub śruby z łbem walcowym
- 2: Tuleja stożkowa
- 3: Koło pasowe do pasów klinowych

Rysunek 21: Koło pasów klinowych (wymontowane/zamontowane)



#### Legenda

- 1: Oś (wał)
- 2: Pas
- 3: Koło pasowe
- I: Równo ustawione koła na wałach o osiach równoległych
- II: Przesunięcie osiowe kół
- III: Poziome odchylenie kątowe osi
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 22: Ustawienie osi (napęd pasowy)

### 3.14 Montaż pokrywy, blachy kierującej powietrze (opcja: H, H66, FAN, MF..., MS...)

#### UWAGA

Nie używać uszkodzonych pokryw.

Pokrywy są stosowane z następujących powodów w zależności od obszaru stosowania:

- Ochrona osób (ochrona przed obracającymi się częściami maszyn) (opcja: H)
- Ochrona elementów konstrukcyjnych reduktora (np. uszczelek) w przypadku wysokiego stężenia pyłu (opcja: H66)

Oslony wentylatorów NORD i blachy kierujące powietrze zapewniają właściwe doprowadzenie powietrza do reduktora (opcja FAN).

#### UWAGA

##### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez nieprawidłowy montaż

- Wentylator nie powinien dotykać osłony wentylatora.

#### Informacja

- Chronić przed pyłem pokrywę wentylatora i blachę kierującą powietrze.
- Usunąć twardym pędzlem przylegające zanieczyszczenia z wirnika wentylatora, osłony wentylatora i kratki ochronnej.
- Nigdy nie używać wysokociśnieniowych urządzeń czyszczących do czyszczenia osłon wentylatora, blach kierujących powietrze i kratki ochronnych.

Użyć wszystkich śrub mocujących. Zabezpieczyć śruby mocujące klejem zabezpieczającym, np. Loctite 242, Loxeal 54-03. Dokręcić śruby mocujące prawidłowym momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Moment dokręcania śrub").

### 3.15 Montaż silnika standardowego (opcja: IEC, NEMA, SAFOMI, F1)

#### UWAGA

##### Awaria napędu

Nieprawidłowy montaż może prowadzić do awarii napędu.

- podczas montażu przestrzegać prawidłowej pozycji sprzęgła.

Nie wolno przekraczać podanych w poniższej tabeli ciężarów silnika i wymiaru „X max”:

Maksymalne dopuszczalne ciężary silników IEC i NEMA								
IEC	132	160	180	200	225	250	280	315
NEMA	210T	250T	280T	324T	326T	365T		
Środek ciężkości X max1) [mm]	200	259	300	330	370	408	465	615
Ciężar [kg]	100	200	250	350	500	700	1000	1500

<sup>1)</sup> patrz Rysunek 23 dla wymiaru X max

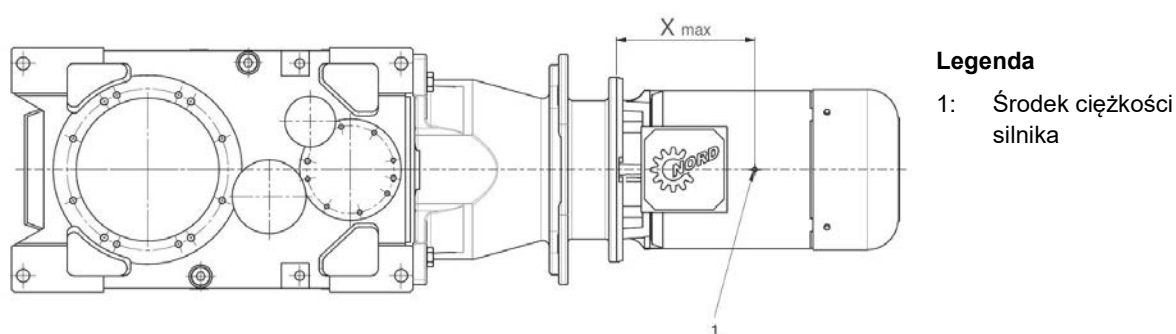
**Tabela 10: Ciężary silników IEC i NEMA**

Maksymalnie dopuszczalne ciężary silników Transnorm								
Transnorm	315	355						
Środek ciężkości X max1) [mm]	615	615						
Ciężar [kg]	1500	1500						

<sup>1)</sup> patrz Rysunek 23 dla wymiaru X max

**Tabela 11: Ciężary silników Transnorm**

W przypadku przekroczenia wartości podanych w tabelach należy skontaktować się z firmą Getriebbau NORD.

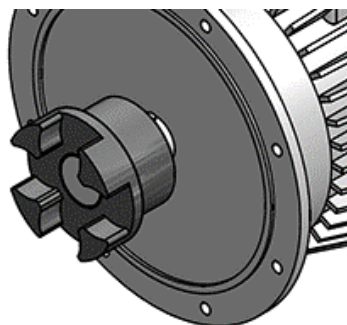

**Rysunek 23: Środek ciężkości silnika**

### 3.15.1 Przebieg montażu silnika ze standardowym sprzęgłem kłowym (opcja: IEC, NEMA)

Przestrzegać osobnej dokumentacji sprzęgła.

W przypadku stosowania innego typu sprzęgła przebieg montażu jest opisany w dokumentacji danego producenta.

1. Oczyszczyć wał silnika oraz powierzchnie kołnierzy silnika i adaptera. Sprawdzić pod kątem uszkodzeń. Sprawdzić wymiary elementów mocujących oraz tolerancje silnika i adaptera.
2. Nałożyć połówkę sprzęgła na wał silnika, aby podczas montażu wpust pasowany silnika wszedł do rowka połowki sprzęgła.
3. Nałożyć połówkę sprzęgła na wał silnika zgodnie z instrukcją producenta silnika. Ustawić połówkę sprzęgła zgodnie z rysunkiem odnoszącym się do zamówienia. Jeżeli na rysunku nie podano żadnych szczegółów, ustawić połówkę sprzęgła równo z czopem końcowym wału silnika.



Rysunek 24: Montaż sprzęgła na wale silnika

4. Posmarować wkręt ustalający klejem zabezpieczającym (np. Loctite 242 lub Loxeal 54-03) i zabezpieczyć połówkę sprzęgła za pomocą wkręta ustalającego. Dokręcić wkręt ustalający prawidłowym momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").
5. W przypadku instalacji na wolnym powietrzu i w wilgotnym otoczeniu należy uszczelnić powierzchnie kołnierzy silnika i adaptera. Przed montażem silnika całkowicie posmarować powierzchnie kołnierzy środkiem uszczelniającym (np. Loctite 574 lub Loxeal 58-14).
6. Zamontować silnik do adaptera wraz z dołączonym wieńcem zębatym. Dokręcić śruby adaptera odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").

#### 3.15.2 Przebieg montażu silnika ze standardowym sprzęgłem kłowym (opcja: SAFOMI)

### UWAGA

#### Potencjalne uszkodzenie silnika spowodowane przez mgłę olejową

Ze względu na konstrukcję mgła olejowa i rozpryski oleju mogą dostać się na pokrywę łożyskową silnika podczas pracy. Stosowanie silnika, który nie jest przeznaczony do kontaktu z olejem, może spowodować znaczne uszkodzenie silnika.

- Stosować adapter silnika SAFOMI wyłącznie z silnikiem elektrycznym specjalnie przeznaczonym do tego zastosowania.
- Skontaktować się z producentem silnika elektrycznego.

Kontynuować montaż zgodnie z opisem w punkcie 3.15 "Montaż silnika standardowego (opcja: IEC, NEMA, SAFOMI, F1)", ale z następującą różnicą w kroku 5:

1. Niezmieniony
2. Niezmieniony
3. Niezmieniony
4. Niezmieniony

5. Powierzchnie kołnierza silnika i adaptera muszą być olejoszczelne. Przed montażem silnika całkowicie posmarować powierzchnie kołnierzy środkiem uszczelniającym (np. Loctite 574 lub Loxeal 58-14).

6. Niezmieniony

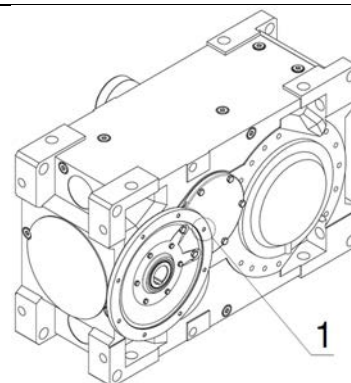
### 3.15.3 Przebieg montażu silnika bez sprzęgła (opcja: F1)

#### UWAGA

##### Możliwy wyciek oleju

W zależności od wielkości reduktora ze względów konstrukcyjnych przewidziany jest gwintowany otwór (1), który jest otwarty w kierunku komory olejowej. Otwór gwintowany jest fabrycznie zamknięty za pomocą śruby zamykającej stanowiącej zabezpieczenie transportowe.

- Ostrożnie otworzyć śrubę zamykającą.
- Upewnić się, że olej, który wyciekł, został niezwłocznie całkowicie usunięty.



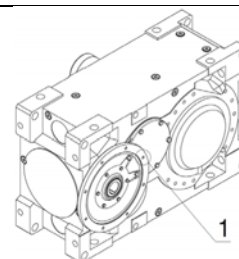
1. Oczyszczyć wał silnika oraz powierzchnie kołnierzy silnika i kołnierza wejściowego. Sprawdzić, czy nie są uszkodzone. Sprawdzić wymiary elementów mocujących oraz tolerancje silnika i kołnierza wejściowego.
2. W przypadku instalacji na wolnym powietrzu i w wilgotnym otoczeniu należy uszczelnić powierzchnie kołnierzy silnika i adaptera. Przed montażem silnika całkowicie posmarować powierzchnie kołnierzy środkiem uszczelniającym (np. Loctite 574 lub Loxeal 58-14).
3. Zamontować silnik do kołnierza wejściowego. Dokręcić śruby adaptera odpowiednim momentem dokręcania 3.15 "Montaż silnika standardowego (opcja: IEC, NEMA, SAFOMI, F1)".

#### UWAGA

##### Blokowanie reduktora

Użycie zbyt długiej śruby w otwartym otworze gwintowanym (1) może spowodować uszkodzenie części wewnątrz reduktora.

- Zastosować śrubę o prawidłowej długości (patrz niżej).

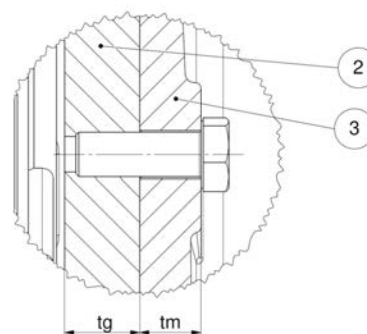


#### Określanie prawidłowej długości śruby

Maksymalna długość śruby zależy od typu reduktora i grubości kołnierza zamontowanego silnika.

**Maksymalna długość śruby (l)** wynosi:

$$l = t_g + t_m$$



Typ reduktora	t <sub>g</sub>
SK 5x07 do SK 10x07	nie dotyczy
SK 11x07	20 mm
SK 12x07	20 mm
SK 13x07	27 mm
SK 14x07	27 mm
SK 15x07	nie dotyczy

#### Legenda

2: Kołnierz wejściowy reduktora F1

3: Kołnierz silnika

t<sub>g</sub>: Grubość kołnierza wejściowego reduktora

t<sub>m</sub>: Grubość kołnierza silnika

### 3.16 Montaż sprzęgła napędowego

Przed uruchomieniem sprawdzić ustawienie sprzęgła.

W przypadku zmiany warunków pracy (moc, prędkość obrotowa, zmiana w maszynie napędowej i roboczej) należy sprawdzić konstrukcję sprzęgła.

#### 3.16.1 Sprzęgło kłowe

Zwykle reduktor jest łączony z silnikiem za pomocą sprzęgła kłowego. W przypadku reduktorów bez adaptera IEC/NEMA użytkownik musi zapewnić prawidłowe wzajemne ustawienie reduktora i silnika oraz zamontować sprzęgło zgodnie z danymi producenta.

Reduktor z adapterem IEC/NEMA, patrz rozdział 3.15 "Montaż silnika standardowego (opcja: IEC, NEMA, SAFOMI, F1)"

#### 3.16.2 Sprzęgło hydrauliczne

#### OSTRZEŻENIE

##### Olej wyrzucany w przypadku przeciążenia

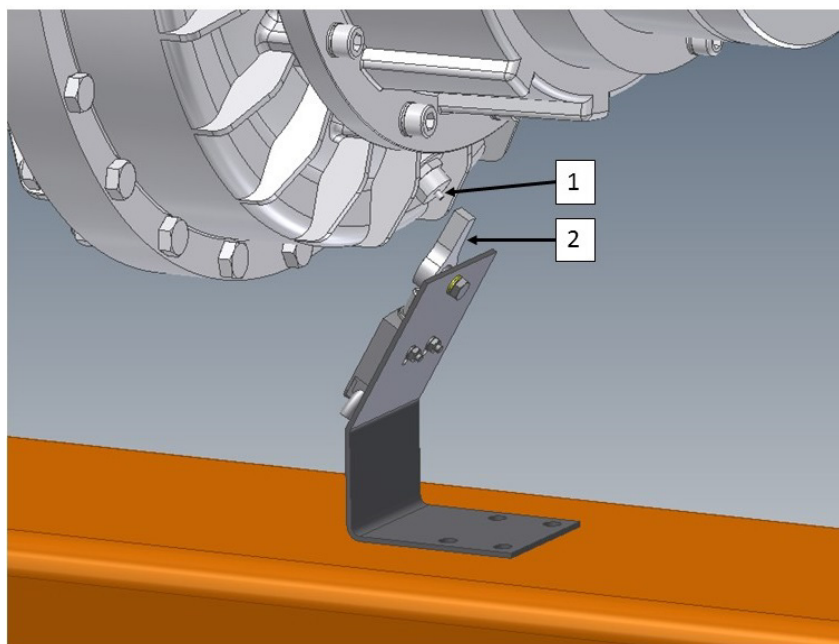
Olej ze sprzęgła jest gorący. Niebezpieczeństwo oparzenia.

- Sprzęgło musi być obudowane, aby wyrzucany olej był kanalizowany.

Sprzęgła hydrauliczne są standardowo napełnione olejem.

Sprzęgła hydrauliczne są zwykle dostarczane z zabezpieczeniem topikowym. W przypadku przeciążenia wzrasta temperatura oleju w sprzęgle. Z chwilą osiągnięcia temperatury granicznej (z reguły 140°C) zabezpieczenie topi się i olej wypływa ze sprzęgła w celu oddzielenia od siebie silnika i reduktora, zanim dojdzie do uszkodzenia obu komponentów. Przewidzieć miskę ściekową na wypływający olej. Ilość oleju w sprzęgle jest podana w dokumentacji producenta. W przypadku reduktorów na ramie wahliwej lub ramie fundamentowej silnika w połączeniu ze sprzęgłem hydraulicznym miska ściekowa jest standardowo zamontowana.

Opcjonalnie sprzęgła hydrauliczne są wyposażone w zabezpieczenie ze szpilką przełączającą i oddzielny przełącznik mechaniczny.



#### Legenda

- 1: Zabezpieczenie ze szpilką przełączającą
- 2: Przełącznik mechaniczny

**Rysunek 25: Zabezpieczenie ze szpilką przełączającą z oddzielnym przełącznikiem mechanicznym**

Temperatura aktywacji zabezpieczenia ze szpilką przełączającą wynosi z reguły 120°C. Takie rozwiązanie pozwala na wyłączenie urządzenia już przed osiągnięciem temperatury zabezpieczenia topikowego.

Przed uruchomieniem należy sprawdzić ustawienie przełącznika mechanicznego na podstawie dokumentacji producenta. Przełącznik należy podłączyć do elektronicznego układu analizującego.

Ustawić sprzęgło zgodnie z rysunkiem odnoszącym się do zamówienia. Jeżeli nie podano informacji dotyczących pozycji, ustawić sprzęgło równo z czopem końcowym wału silnika.

### 3.16.3 Sprzęgło zębate

Właściwe ustawienie jest podane w instrukcji producenta. Sprzęgła zębate wymagają smarowania smarem stałym, które zapewnia im pracę bez oznak zużycia: Przed uruchomieniem nasmarować sprzęgło zębate zgodnie z instrukcją producenta.

### 3.17 Montaż sprzęgła wyjściowego

W przypadku zmiany warunków pracy (moc, prędkość obrotowa, zmiana w maszynie napędowej i roboczej) należy sprawdzić konstrukcję sprzęgła.

Zamontować i ustawić oddzielnie dostarczone sprzęgło wyjściowe. Przestrzegać dostarczonej dokumentacji producenta.

Przed uruchomieniem sprawdzić ustawienie sprzęgła.



### 3.18 Podłączenie węzownicy chłodzącej (opcja: CC)

#### OSTRZEŻENIE

##### Obrażenia spowodowane przez redukcję ciśnienia

- Wykonywać czynności przy reduktorze wyłącznie po zredukowaniu ciśnienia w obiegu chłodzenia.

#### UWAGA

##### Uszkodzenie węzownicy chłodzącej

- Nie skręcać króćców przyłączeniowych podczas montażu.
- Montować rury i węże przyłączeniowe bez obciążenia.
- Nawet po zakończeniu montażu żadne siły zewnętrzne nie powinny oddziaływać na węzownicę chłodzącą przez króćce przyłączeniowe.
- Unikać przenoszenia drgań na węzownicę chłodzącą podczas pracy.

#### UWAGA

##### Uszkodzenie węzownicy chłodzącej

- W przypadku ryzyka zamarznięcia i przed dłuższym przestojem należy spuścić wodę chłodzącą i wydmuchać pozostałą wodę sprężonym powietrzem.

#### Informacja

##### Stosowanie dwóch węzownic chłodzących (opcja: 2CC)

W przypadku stosowania **dwóch węzownic chłodzących** należy je **podłączyć równolegle**, a nie szeregowo. Tylko w ten sposób można zapewnić wymaganą wydajność chłodzenia.

Aby umożliwić wlot i wylot czynnika chłodzącego, w reduktorze lub na pokrywie obudowy znajdują się przyłącza z gwintem rurowym do montażu przewodów rurowych i elastycznych. Dokładny rozmiar gwintu rurowego jest podany na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

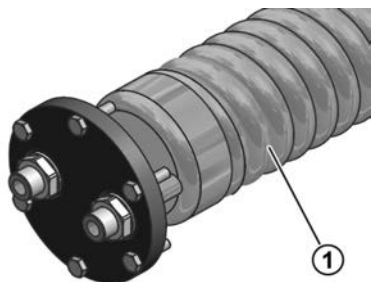
Węzownica chłodząca musi być całkowicie zanurzona, ponieważ może dojść do kondensacji.

Jeżeli przed węzownicą chłodzącą jest zamontowany regulator przepływu, należy odpowiednio przedłużyć przyłącze. Czynnik chłodzący musi być doprowadzony przez regulator przepływu. Przestrzegać instrukcji obsługi regulatora przepływu.

**Ciśnienie czynnika chłodzącego** nie powinno przekraczać **8 bar**. Zaleca się zamontowanie reduktora ciśnienia na wlocie czynnika chłodzącego w celu uniknięcia uszkodzeń spowodowanych przez zbyt wysokie ciśnienie.

Wymagana ilość czynnika chłodzącego zależy od wielkości węzownicy chłodzącej. Zależnie od przyłącza obudowy obowiązują następujące natężenia przepływu:

- Przekrój przewodu G3/8": 5 l/min
- Przekrój przewodu G1/2": 10 l/min.

**Legenda**

- 1: Węzownica chłodząca

Rysunek 26: Pokrywa chłodząca z zamontowaną węzownicą chłodzącą (schemat)

Przed przystąpieniem do montażu usunąć korki zamykające z króćców przyłączeniowych i przepłukać węzownicę chłodzącą, aby uniknąć zanieczyszczenia układu chłodzenia. Następnie podłączyć króćce przyłączeniowe do obiegu czynnika chłodzącego. Kierunek przepływu czynnika chłodzącego jest dowolny.

### 3.19 Montaż zewnętrznej instalacji chłodzącej (opcja: CS1-X, CS2-X)

#### UWAGA

##### Uszkodzenie instalacji chłodzącej

- Montować rury i węże przyłączeniowe bez obciążenia.
- Nawet po zakończeniu montażu żadne siły zewnętrzne nie powinny oddziaływać na węzownicę chłodzącą przez króćce przyłączeniowe.
- Unikać przenoszenia drgań na węzownicę chłodzącą podczas pracy.

Zewnętrzne instalacje chłodzące są przewidziane wyłącznie do chłodzenia środka smarowego reduktora, a nie do smarowania reduktora.

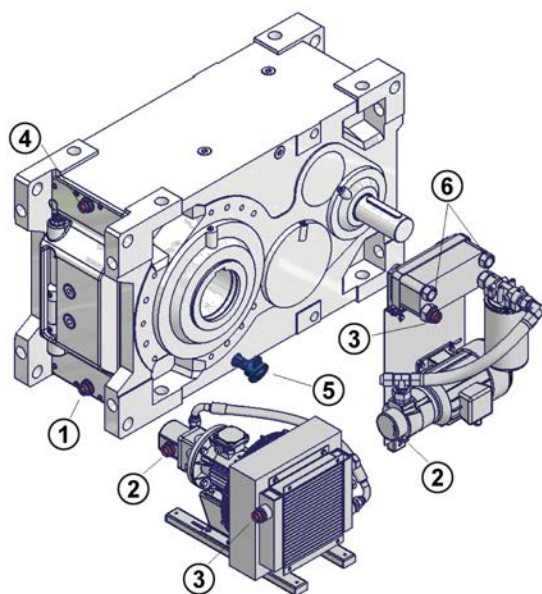
#### Informacja

Możliwe są również inne pozycje przyłączy. W przypadku połączenia układu smarowania obiegowego z zewnętrzną instalacją chłodzącą muszą zostać podłączone przewody tłoczne i ssące między układem smarowania i agregatem chłodniczym. Pozycje przyłączy są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Podłączyć instalację chłodzącą zgodnie z rysunkiem Rysunek 27. Nie dokonywać modyfikacji gotowych do montażu przewodów elastycznych bez uprzedniej konsultacji z firmą NORD.

Przewody elastyczne nie powinny przekraczać maksymalnej długości 2 m. Wysokość ssania powinna być jak najmniejsza. Umieścić instalację chłodzącą na poziomie oleju lub niżej.

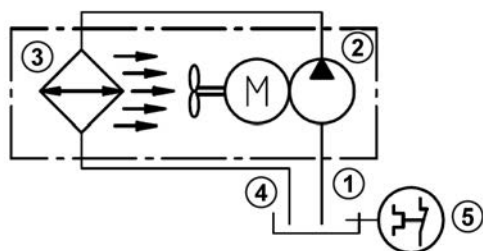
Dalsze informacje dotyczące instalacji chłodzącej i wskazówki dotyczące sterowania znajdują się w instrukcji producenta instalacji chłodzącej. Kluczowe są techniczne wartości graniczne w dokumentacji producenta.



#### Legenda

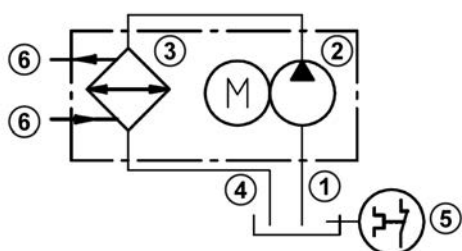
- 1: Przyłącze ssące reduktora
- 2: Przyłącze ssące pompy / instalacji chłodzącej
- 3: Przyłącze ciśnieniowe instalacji chłodzącej
- 4: Przyłącze ciśnieniowe reduktora
- 5: Monitorowanie temperatury PT100 (opcjonalne / zalecane)
- 6: Przyłącze wody chłodzącej

Rysunek 27: Reduktor przemysłowy z instalacjami chłodzącymi CS1-X i CS2-X



#### Legenda

- 1: Przyłącze ssące
- 2: Pompa
- 3: Wymiennik ciepła
- 4: Przyłącze ciśnieniowe instalacji chłodzącej
- 5: Monitorowanie temperatury (PT100)
- 6: Przyłącze wody chłodzącej



Rysunek 28: Schemat hydrauliczny reduktora przemysłowego z instalacjami chłodzącymi CS1-X i CS2-X

### 3.20 Montaż wentylatora (opcja FAN-A, FAN-R)

Wirnik wentylatora promieniowego i osiowego jest umieszczony na szybkoobrotowym wale reduktora i zabezpieczony przed przypadkowym dotknięciem przez osłonę wentylatora. Wentylator zasysa powietrze przez kratkę ochronną osłony wentylatora. Boczne blachy kierujące powietrze osłony wentylatora kierują powietrze obok korpusu reduktora. Powietrze odprowadza określoną ilość ciepła z korpusu.

Jako opcja specjalna jest dostępny elektryczny wentylator obcy napędzany przez zewnętrzny silnik indukcyjny trójfazowy. Aby zapewnić prawidłową instalację i podłączenie elektryczne, należy zapoznać się z instrukcją producenta.

### 3.21 Montaż smarowania obiegowego (opcja: LC, LCX)

W reduktorach ze smarowaniem obiegowym jest stosowana pompa kołnierзова lub motopompa. Pompa kołnierзова jest napędzana przez wał napędowy reduktora. Motopompa jest wyposażona w odrębny napęd.

W momencie dostawy pompa jest już zamontowana na reduktorze. Wszystkie przewody olejowe są prawidłowo podłączone.

Układ smarowania obiegowego w normalnym przypadku jest wyposażony w wyłącznik ciśnieniowy. Zapewnić podłączenie i nadzorowanie wyłącznika ciśnieniowego.

Punkt przełączania wyłącznika ciśnieniowego jest ustawiony fabrycznie i można go zmienić wyłącznie po konsultacji z firmą NORD.

#### Informacja

W przypadku połączenia układu smarowania obiegowego z zewnętrznym agregatem chłodniczym muszą zostać podłączone przewody tłoczne i ssące między układem smarowania i agregatem chłodniczym. Pozycje przyłączy są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

### 3.22 Czujniki do monitorowania reduktora (opcja: MO)

Pozycja czujników jest podana na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Przestrzegać dokumentacji producenta.

### 3.23 Montaż ramienia reakcyjnego (opcja: D, ED, MS)

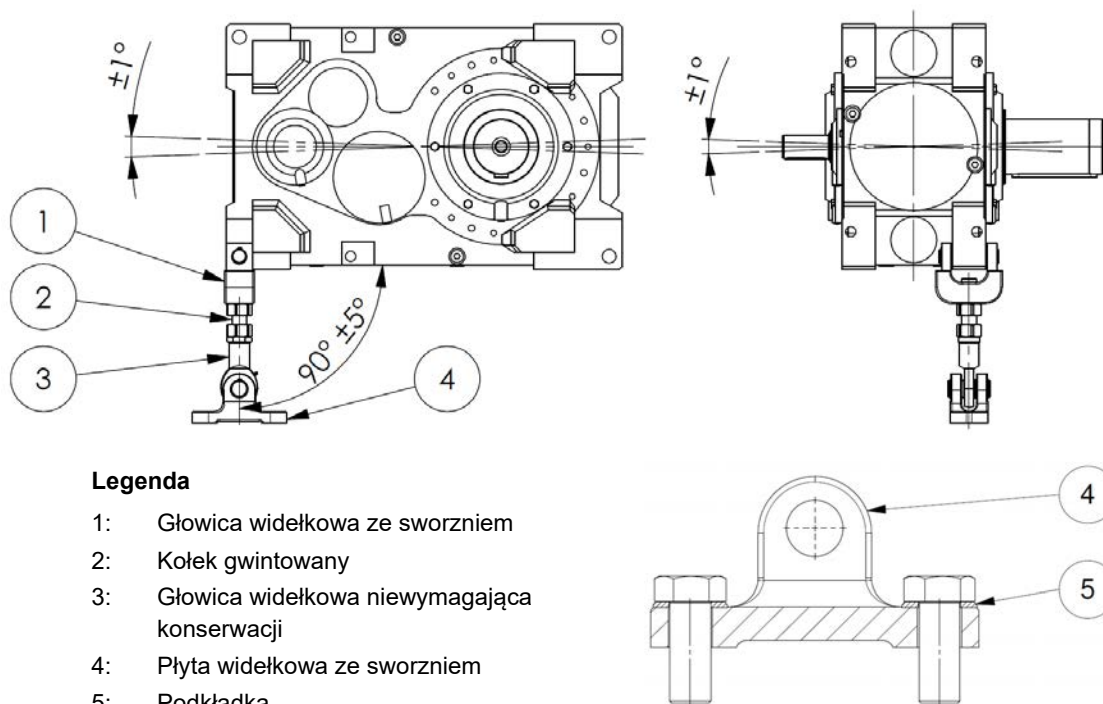
#### **UWAGA**

**Zmniejszona trwałość łożysk wału wyjściowego w przypadku nieprawidłowego montażu ramienia reakcyjnego**

- Upewnić się, że ramię reakcyjne nie jest naprężone podczas montażu lub eksploatacji.
- Ramię reakcyjne nie nadaje się do przenoszenia sił poprzecznych.

Ramię reakcyjne należy zamontować z boku maszyny roboczej, aby moment zginający działający na wał maszyny był jak najmniejszy. W reduktorach walcowych z adapterem silnika ramię reakcyjne znajduje się naprzeciwko adaptera silnika.

Dopuszczalne jest obciążenie na rozciąganie i ściskanie oraz montaż do góry lub na dół.



#### Legenda

- 1: Głowica widełkowa ze sworzniem
- 2: Kołek gwintowany
- 3: Głowica widełkowa niewymagająca konserwacji
- 4: Płyta widełkowa ze sworzniem
- 5: Podkładka

Rysunek 29: Dopuszczalne tolerancje montażowe ramienia reakcyjnego (opcja D i ED) (schemat)

Długość ramienia reakcyjnego (opcja: D) można ustawić w określonym zakresie.

1. Ustawić reduktor poziomo za pomocą kołka gwintowanego i nakrętek ramienia reakcyjnego. Następnie zabezpieczyć za pomocą nakrętek zabezpieczających.
  2. Zabezpieczyć połączenia śrubowe ramienia reakcyjnego, np. za pomocą środka Loctite 242 lub Loxeal 54-03. Przykręcić połączenia śrubowe prawidłowym momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub"). Użyć odpowiedniej podkładki (ISO 7089) pod łbem śruby klienta.
- Ramię reakcyjne w opcji ED ma wbudowany element elastyczny i nie można ustawić jego długości.

#### 3.24 Podłączenie nagrzewnicy oleju (opcja: OH)

##### **⚠ OSTRZEŻENIE**

##### Niebezpieczeństwo pożaru spowodowane przez nieosłonięte elementy grzejne

- Przed włączeniem elementów grzejnych i podczas nagrzewania upewnić się, że elementy grzejne są całkowicie zanurzone w kąpeli olejowej.

W momencie dostawy reduktora nagrzewnica oleju jest już zamontowana. W celu podłączenia nagrzewnicy oleju postępować zgodnie z instrukcją producenta.

##### **i Informacja**

##### Unikać nadmiernego odprowadzania ciepła

W miejscach instalacji, w których dominują szczególnie niskie temperatury otoczenia lub duża cyrkulacja powietrza, straty ciepła w reduktorze są szczególnie wysokie. W razie potrzeby konieczne jest podjęcie działań ochronnych przed nadmiernymi stratami ciepła w reduktorze, a zwłaszcza wtedy, gdy straty ciepła nie są w wystarczającym stopniu kompensowane przez ogrzewanie oleju.

### 3.25 Ustawianie hamulca

#### OSTRZEŻENIE

##### **Nieprawidłowe działanie hamulca spowodowane przez wadliwe ustawienie**

Nieprawidłowe działanie hamulca może spowodować poważne szkody osobowe.

- Przed uruchomieniem prawidłowo ustawić hamulec zgodnie z instrukcją obsługi hamulca.
- Wykorzystać dodatkowe funkcje monitorowania (np. opcję SLW).

Przed montażem, uruchomieniem i regulacją należy przeczytać instrukcję hamulca i przestrzegać jej zaleceń. Szczegółowe informacje dotyczące opisanych poniżej opcji znajdują się na rysunku wymiarowym lub potwierdzeniu zamówienia.

Hamulec jest wstępnie ustawiony fabrycznie. Sprawdzić ustawienia wstępne i w razie potrzeby skorygować.

Hamulec jest dostarczany w stanie zamkniętym.

W przypadku zmiany warunków pracy (moc, prędkość obrotowa, zmiana w maszynie napędowej i roboczej) konieczna jest kontrola konstrukcji hamulca.

#### 3.25.1 Automatyczna regulacja zużycia (opcja: LWC)

Podczas pracy okładzina hamulcowa hamulca mechanicznego ulega zużyciu. Opcja LWC kompensuje zużycie przez automatyczną regulację okładziny hamulcowej. Zakres regulacji jest jednak ograniczony. Aby zachować równomierną skuteczność hamowania, należy sprawdzić ustawienia (skok resztkowy) zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności podczas lub tuż po uruchomieniu i w razie potrzeby skorygować.

#### Informacja

##### **Zmniejszająca się moc hamowania**

Jeżeli zużycie mechaniczne okładziny hamulcowej przekroczy zakres regulacji opcji LWC, skuteczność hamowania zmniejsza się. Ma to negatywny wpływ na czas reakcji hamulca i drogę hamowania.

#### 3.25.2 Wyłącznik krańcowy do sygnalizacji „zużycia okładziny” (opcja: SLW)

Podczas pracy okładzina hamulcowa hamulca mechanicznego ulega zużyciu. Opcja SLW sygnalizuje osiągnięcie granicy zużycia i konieczność wymiany okładziny hamulcowej.

#### 3.25.3 Podłączanie zestyków rozwiernych/zwiernych (opcja: SO/SC)

Opcja SO/SC zawiera wyłączniki krańcowe, które podają sygnał zwrotny stanu przełączenia hamulca mechanicznego (otwarty/zamknięty).

Stan przełączenia wyłączników krańcowych jest nadzorowany przez nadrzędny sterownik. Użytkownik musi zapewnić prawidłowe podłączenie i dalsze przetwarzanie stanów przełączenia.

W przypadku prawidłowego nadzorowania opcja SO/SC zapobiega np. uruchomieniu napędu przy uruchomionym hamulcu.

### 3.25.4 Luzowanie ręczne i luzowanie ręczne z wyłącznikiem krańcowym (opcja: MR, opcja: MRS)

#### OSTRZEŻENIE

##### Nieoczekiwany ruch

Uruchomienie luzowania ręcznego anuluje działanie hamujące. Może to prowadzić do nieprzewidzianego ruchu napędu nawet wtedy, gdy napęd jest wyłączony elektrycznie.

- Zabezpieczyć strefę zagrożenia.
- Zabezpieczyć napęd przed niedopuszczalnym ruchem przed uruchomieniem luzowania ręcznego.
- Odłączyć maszynę roboczą.
- Nie blokować luzowania ręcznego.

Opcje MR i MRS obejmują luzowanie ręczne hamulca. Umożliwia to redukcję lub całkowite usunięcie docisku okładzin hamulcowych, a tym samym momentu hamowania.

Opcja MRS jest dodatkowo wyposażona w wyłącznik krańcowy. Wyłącznik krańcowy sygnalizuje stan przełączenia luzowania ręcznego i może być nadzorowany przez nadrzędny sterownik.

#### Informacja

Po wymianie okładzin hamulcowych należy sprawdzić działanie wyłącznika krańcowego zgodnie z zaleceniami producenta i w razie potrzeby skorygować.

### 3.26 Lakierowanie dodatkowe

Podczas dodatkowego lakierowania reduktora na kontakt z farbami, lakierem i rozpuszczalnikami nie powinny być narażone pierścienie uszczelniające wał, elementy gumowe, korki odpowietrzające, przewody elastyczne, tabliczki znamionowe, naklejki i elementy sprzęgła silnika, ponieważ elementy te mogłyby ulec uszkodzeniu lub stać się nieczytelne.



## 4 Uruchomienie

### 4.1 Kontrola poziomu oleju

Przed uruchomieniem sprawdzić poziom oleju (patrz rozdział 5.2 "Przeglądy i czynności konserwacyjne").

Poniższa tabela przedstawia typowy stan napełnienia komór olejowych w momencie dostawy: Rzeczywisty stan napełnienia jest podany w dokumentacji odnoszącej się do zamówienia (np. w potwierdzeniu zamówienia). Prawidłowe ilości oleju są podane na tabliczce znamionowej.

Komora olejowa	Napełnienie olejem	
	z	bez
Reduktor przemysłowy		X
Reduktor wstępny (opcja: WG)	X	
Reduktor pomocniczy (opcja: WX)	X	
Kołnierz łączący (opcja: WX)		X
Sprzęgło hydrauliczne	X	
Zbiornik oleju (opcja: OT)		X

Tabela 12: Stan fabryczny komór olejowych

#### Informacja

##### Nieprawidłowe wskazywanie poziomu oleju spowodowane przez pęcherzyki powietrza

Podczas uruchamiania i po wymianie oleju w kąpielii olejowej reduktora mogą tworzyć się pęcherzyki powietrza (poduszki powietrzne). Rozpuszczają się one podczas pracy. Powstała wolna przestrzeń jest wypełniana środkiem smarowym. Dlatego może wystąpić różnica poziomu oleju w porównaniu z pierwszym napełnieniem. Proces ten może trwać kilka dni. W tym okresie nie można wykluczyć nieprawidłowego wskazywania poziomu oleju.

- Regularnie sprawdzać poziom oleju, w szczególności po uruchomieniu lub po wymianie oleju.

### 4.2 Aktywacja odpowietrzenia

Jeżeli dostarczony reduktor jest napełniony olejem, po ustawieniu należy zamontować odpowietrznik.

Usunąć śrubę zamykającą stosowaną podczas transportu. Śruba zamykająca jest zaznaczona na czerwono. Zamontować odpowietrznik w tej samej pozycji.

Pozycja odpowietrznika jest podana na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia lub w rozdziale 7.2 "Polożenia standardowe spustu oleju, odpowietrzenia i poziom oleju". Szczegółowe informacje dotyczące stosowanego położenia odpowietrznika (np.: FV, EF, DB) znajdują się w rozdziale 5.2.12 "Czyszczenie lub wymiana wentylacji i odpowietrzenia".

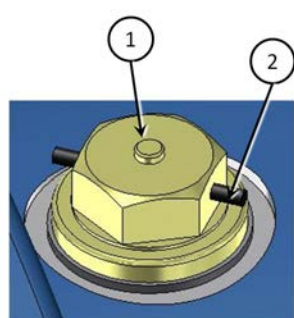
#### Informacja

Reduktor pomocniczy (opcja: WX) lub reduktor wstępny (opcja: WG) mogą być wyposażone w odpowietrznik ciśnieniowy. Przed uruchomieniem odblokować odpowietrznik ciśnieniowy. Patrz instrukcja obsługi i montażu B 1000.

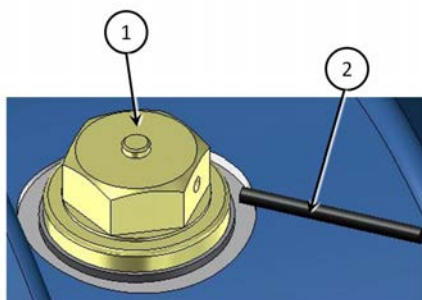
Śruba zamykająca otwór odpowietrznika na czas transportu jest oznaczona czerwonym lakierem.



Kołnier pośrodkni (opcja: WX) zawsze jest wyposażony w odpowietrznik ciśnieniowy. Odpowietrznik ten oraz odpowietrznik ciśnieniowy przy reduktorze przemysłowym (tylko z certyfikatem ATEX) należy odblokować zgodnie z Rysunek 30.



**zablokowany**



**odblokowany**

### Legenda

- 1: Odpowietrznik ciśnieniowy
- 2: Zabezpieczenie transportowe

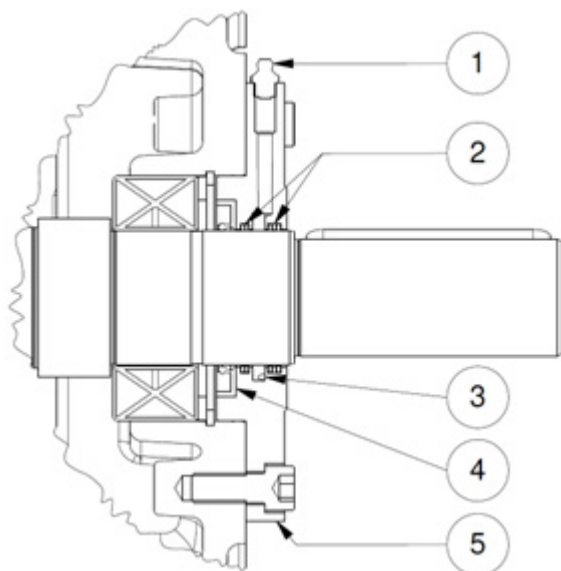
**Rysunek 30: Aktywacja odpowietrznika ciśnieniowego**

### 4.3 Uszczelnienie Taconite / uszczelnienie labiryntowe

Kombinacja uszczelnień składa się promieniowego pierścienia uszczelniającego wał, dwóch labiryntowych pierścieni uszczelniających i komory smarowej. Uszczelnienie jest zalecane w szczególnie zapylnym środowisku.

Gdy są zamontowane uszczelnienia Taconite, należy sprawdzić, czy między wałem i pokrywą łożyskową występuje szczelina napełniona smarem.

Smarowanie odbywa się za pomocą smarowniczek stożkowych. Przestrzegać częstotliwości smarowania (patrz tabela konserwacji).



### Legenda

- 1: Smarowniczka stożkowa
- 2: Labiryntowe pierścienie uszczelniające
- 3: Komora smarowa
- 4: Promieniowy pierścień uszczelniający wał
- 5: Pokrywa łożyskowa

**Rysunek 31: Kontrola uszczelnienia Taconite**

Standardowo smarowniczki są umiejscowione bezpośrednio na pokrywach łożyskowych.

W przypadku pokryw lub cylindrów IEC na reduktorze są zamontowane przewody smarujące, które zapewniają łatwe smarowanie. W tym przypadku pozycje smarowania są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia

## Informacja

Aby zapewnić bezpieczną eksploatację, uszczelnienia labiryntowe wymagają stacjonarnej, poziomej pozycji instalacji bez zanieczyszczonej wody i dużego zapylenia.

Nadmierne napełnienie reduktora lub/i duża ilość piany może prowadzić do przecieku.

### 4.4 Ciepło procesowe przez wał wyjściowy drążony

Ten rodzaj pracy jest przypadkiem szczególnym. Reduktor powinien być eksploatowany wyłącznie w ramach zaprojektowanych i obliczonych parametrów procesu. W przypadku zmiany parametrów procesu lub późniejszego przestawienia na ten przypadek zastosowania należy zlecić ponowną kontrolę firmie Getriebebau NORD.

Gorące medium powinno przepływać przez wał drążony dopiero po uruchomieniu reduktora, gdy łożyska toczne na wale wyjściowym osiągną temperaturę roboczą. W przeciwnym wypadku można uszkodzić łożyska toczne.

### 4.5 Smarowanie obiegu (opcja: LC, LCX)

#### **UWAGA**

##### **Uszkodzenie reduktora spowodowane przez przegrzanie**

- Napęd można uruchomić dopiero po podłączeniu i uruchomieniu pompy i wyłącznika ciśnieniowego smarowania obiegu.
- Funkcja smarowania obiegu musi być zapewniona podczas pracy przez układ monitorowania.
- W przypadku awarii smarowania obiegu należy natychmiast wyłączyć reduktor.

#### **UWAGA**

##### **Uszkodzenia spowodowane przez zbyt wysokie ciśnienie w przewodzie**

- W przypadku zimnego rozruchu należy upewnić się, że nie zostanie przekroczona dopuszczalna maksymalna lepkość środka smarowego, aby uniknąć zbyt wysokiego ciśnienia w pompie i w systemie przewodów smarowania.

Podczas rozruchu lepkość oleju przekładniowego nie powinna przekraczać 1800 cSt. Dla ISO-VG220 odpowiada to temperaturze co najmniej 10°C w przypadku oleju mineralnego i temperaturze co najmniej 0°C w przypadku oleju syntetycznego.

Reduktory ze smarowaniem obiegowym są zwykle wyposażone w wyłącznik ciśnieniowy do monitorowania działania pompy. Wyłącznik ciśnieniowy należy podłączyć w taki sposób, aby eksploatacja reduktora była możliwa tylko wtedy, gdy pompa olejowa wytwarza ciśnienie. Jeżeli ciśnienie jest niższe od wstępnie ustawionego, wyłącznik ciśnieniowy przerywa sygnał elektryczny.

Wyłącznik ciśnieniowy można wykorzystać dopiero po uruchomieniu pompy, ponieważ najpierw musi wzrosnąć ciśnienie. Podczas uruchamiania krótkotrwale dopuszczalne jest zbyt niskie ciśnienie. Wyłącznik ciśnieniowy jest z reguły ustawiony na 0,5 bara.

#### 4.6 Chłodzenie reduktora za pomocą wentylatora (opcja: FAN-A, FAN-R)

##### **OSTRZEŻENIE**

**Poważne obrażenia spowodowane brakiem lub nieprawidłową instalacją osłony wentylatora**

- Nie uruchamiać wentylatora lub reduktora bez osłony wentylatora.
- Upewnić się, że osłona wentylatora jest prawidłowo zamocowana. Wentylator nie powinien dotykać osłony wentylatora.

##### **OSTRZEŻENIE**

**Obrażenia oczu spowodowane przez wzbudzone cząsteczki**

- Podczas włączania wentylatora używać okularów ochronnych.

##### **UWAGA**

**Przegrzanie reduktora spowodowane przez niewystarczający dopływ powietrza**

- Sprawdzić, czy osłona chroniąca przed dotknięciem nie jest odkształcona i uszkodzona. Przed uruchomieniem usunąć ewentualne uszkodzenia.
- Przed wlotami powietrza musi być zapewniony dostateczny dopływ powietrza przez wolną przestrzeń wynoszącą minimum 30°. Kratki wentylacyjne i łopatki wentylatora powinny być czyste.

Główny kierunek obrotu wentylatora osiowego (opcja FAN-A) został określony na etapie projektowania reduktora. Główny kierunek obrotu jest podany na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia. Przy przeciwnym kierunku obrotu wentylator osiowy nie zapewnia wydajności chłodzenia. Nie można utrzymać obliczonej granicznej wydajności cieplnej reduktora.

## 4.7 Wężownica chłodząca (opcja: CC)

### UWAGA

#### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez przegrzanie

- Uruchomić napęd dopiero po podłączeniu wężownicy chłodzącej do obiegu chłodzenia i uruchomieniu obiegu chłodzenia.

W przypadku niebezpieczeństwa mrozu należy zawczasu dodać do wody chłodzącej odpowiedni środek przeciwzamarzający.

Czynnik chłodzący musi mieć podobną pojemność cieplną co woda.

- Ciepło właściwe wody w 20°C:  $c = 4,18 \text{ kJ/kgK}$

Jako czynnik chłodzący zaleca się stosowanie czystej wody użytkowej niezawierającej pęcherzyków powietrza i wolnej od zanieczyszczeń. Twardość wody musi zawierać się między 1°dH i 15 °dH, wartość pH musi zawierać się między pH 7,4 i pH 9,5. Do wody chłodzącej nie wolno dodawać cieczy agresywnych.

**Ciśnienie czynnika chłodzącego** nie powinno przekraczać **8 bar**. Zaleca się zamontowanie reduktora ciśnienia na wlocie czynnika chłodzącego w celu uniknięcia uszkodzeń spowodowanych przez zbyt wysokie ciśnienie.

Wymagana ilość czynnika chłodzącego zależy od wielkości wężownicy chłodzącej. Zależnie od przyłącza obudowy obowiązują następujące natężenia przepływu:

- Przekrój przewodu G3/8": 5 l/min
- Przekrój przewodu G1/2": 10 l/min.

Nie przekraczać **temperatury wlotowej czynnika chłodzącego** wynoszącej 20°C. Zgodnie z dokumentacją zamówienia temperatura wlotowa czynnika chłodzącego może być wyższa tylko w indywidualnych przypadkach. W przypadku innej temperatury wlotowej czynnika chłodzącego należy przestrzegać specjalnej dokumentacji dostarczonej przez firmę Getriebebau NORD lub skontaktować się z firmą Getriebebau NORD.

Kontrolować i zapewnić temperaturę i natężenie przepływu wody chłodzącej. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej temperatury należy zatrzymać napęd.

### Informacja

Za pomocą regulatora ilości ciepła na dopływie cieczy chłodzącej można dostosować ilość wody chłodzącej do rzeczywistych wymagań.

## 4.8 Zewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CS1-X, CS2-X)

### UWAGA

#### Przegrzanie reduktora

- Uruchomić napęd dopiero po podłączeniu i uruchomieniu agregatu chłodniczego.
- Standardowy lakier i standardowa powłoka są odpowiednie tylko dla obszaru C1/C2 zgodnie z DIN EN ISO 12944.

### UWAGA

#### Uszkodzenia spowodowane przez zbyt wysokie ciśnienie w przewodzie

- W przypadku zimnego rozruchu należy upewnić się, że nie zostanie przekroczona dopuszczalna maksymalna lepkość środka smarowego, aby uniknąć zbyt wysokiego ciśnienia w pompie i w systemie przewodów smarowania.

Do głównych komponentów zewnętrznej instalacji chłodzącej należy motopompa, filtr i wymiennik ciepła. Upewnić się, że instalacja chłodząca jest odpowietrzona.

O ile producent nie podał inaczej, w przypadku zewnętrznych instalacji chłodzących obowiązują następujące zasady:

- Wartość po stronie ssącej nie powinna być niższa od -0,4 bara.
- Lepkość nie powinna przekraczać 1000 mm<sup>2</sup>/s.

Informacje dotyczące instalacji chłodzącej znajdują się w instrukcji obsługi instalacji chłodzącej. Kluczowe są informacje podane przez producenta instalacji chłodzącej.



### Informacja

Regulacja temperatury opcjonalnie może odbywać się za pomocą termometru oporowego (PT100), który znajduje się w misce olejowej reduktora.

Zaleca się włączanie agregatu chłodniczego dopiero przy temperaturze oleju powyżej 60°C i wyłączenie przy temperaturze oleju poniżej 45°C.

### 4.8.1 Chłodnica wodna oleju (opcja: CS1-X)

W przypadku chłodziw wodnych oleju należy kontrolować oraz zapewnić temperaturę i natężenie przepływu wody chłodzącej. Maksymalna dopuszczalna temperatura wlotowa wody chłodzącej jest określana na etapie projektowania i jest podana w danych zamówienia. Dopuszczalna maksymalna temperatura otoczenia wynosi 40°C. Jeżeli mogą występować wyższe temperatury otoczenia, firma Getriebebau NORD musi dokonać kontroli przed uruchomieniem.

Dopuszczalny zakres temperatury środka smarowego wynosi 10°C do 80°C.

W przypadku niebezpieczeństwa mrozu należy zczasu dodać do wody chłodzącej odpowiedni środek przeciwzamarzający.

W przypadku chłodziw wodnych oleju dopuszczalne zanieczyszczenie to ilość zawiesiny mniejsza od 10 mg/l i wielkość cząstek mniejsza od 0,6 mm (kuliste). Włókniste substancje stałe powodują gwałtowny wzrost strat ciśnienia.

#### 4.8.2 Chłodnica powietrzna oleju (opcja: CS2-X)

Dopuszczalna maksymalna temperatura otoczenia wynosi 55°C. Jeżeli mogą występować wyższe temperatury otoczenia, firma Getriebebau NORD musi dokonać kontroli przed uruchomieniem.

Dopuszczalny zakres temperatury środka smarowego zależy od rodzaju środka smarowego.

Maksymalne dopuszczalne temperatury oleju:

- Dla oleju mineralnego maksymalna dopuszczalna temperatura oleju wynosi od 10°C do 80°C.
- Dla oleju syntetycznego maksymalna dopuszczalna temperatura oleju wynosi od 10°C do 100°C.

W przypadku chłodził powietrznych oleju należy zapewnić dostateczny dopływ powietrza. Zapewnić wolną przestrzeń przed wlotami powietrza wynoszącą minimum 30°. Kratki ochronne i łopatki wentylatora należy utrzymywać w czystości.

#### 4.9 Nagrzewnica oleju (opcja: OH)

##### OSTRZEŻENIE

###### Niebezpieczeństwo pożaru spowodowane przez nieosłonięte elementy grzejne

- Przed włączeniem elementów grzejnych i podczas nagrzewania upewnić się, że elementy grzejne są całkowicie zanurzone w kąpeli olejowej.
- Podczas pracy reduktorów z obniżonym poziomem oleju nagrzewnica oleju musi być wyłączona (opcja: LCX, VL4, KL4, VL6, KL6, DRY).

Nagrzewnica oleju jest wyposażona w czujnik temperatury i termostat. Nagrzewnica jest fabrycznie nastawiona na temperaturę wyłączenia wynoszącą 20°C. Oznacza to, że nagrzewnica pracuje do chwili, aż zostanie osiągnięta temperatura oleju wynosząca 20°C. Odnośnie innych temperatur wyłączenia należy skontaktować się z firmą Getriebebau NORD.

Przy wyłączonym napędzie nagrzewnica oleju powinna zachować zdolność do działania, aby nie dopuścić do nadmiernego obniżenia temperatury oleju.

##### Informacja

W przypadku stosowania nagrzewnicy oleju zaleca się wyposażenie reduktora dodatkowo w czujnik PT100 do monitorowania temperatury oleju.

#### 4.10 Monitorowanie temperatury (opcja: PT100)

##### UWAGA

###### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez przegrzanie

- Termometr oporowy należy podłączyć do analizatora. Użytkownik jest odpowiedzialny za wykonanie blokady.

Czujnik PT100 jest opornikiem do pomiaru temperatury, za pomocą którego można monitorować temperaturę oleju. Czujnik PT100 musi zostać podłączony do odpowiedniego urządzenia analizującego, a sygnał musi być analizowany.

Urządzenie wyłączające musi być ustawione w taki sposób, aby po osiągnięciu maksymalnej dopuszczalnej temperatury oleju nastąpiło wyłączenie napędu.

Dla oleju mineralnego maksymalna dopuszczalna temperatura oleju wynosi 85°C.

Dla oleju syntetycznego maksymalna dopuszczalna temperatura oleju wynosi 105°C.

### 4.11 Blokada ruchu wstecznego / napęd pomocniczy (opcja: R, WX)

#### UWAGA

##### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez przegrzanie

- Napęd pomocniczy należy zabezpieczyć przed równoczesnym działaniem lub monitorować.
- Praca z prędkościami poniżej prędkości obrotowych rozłączenia zgodnie z poniższymi tabelami prowadzi do znacznego zmniejszenia trwałości elementów blokady ruchu wstecznego.

Blokada ruchu wstecznego blokuje ruch obrotowy w jednym kierunku.

Napęd pomocniczy umożliwia pracę reduktora z małą prędkością obrotową np. podczas konserwacji. Podczas normalnej pracy sprzęgło jednokierunkowe odłącza napęd pomocniczy od reduktora.

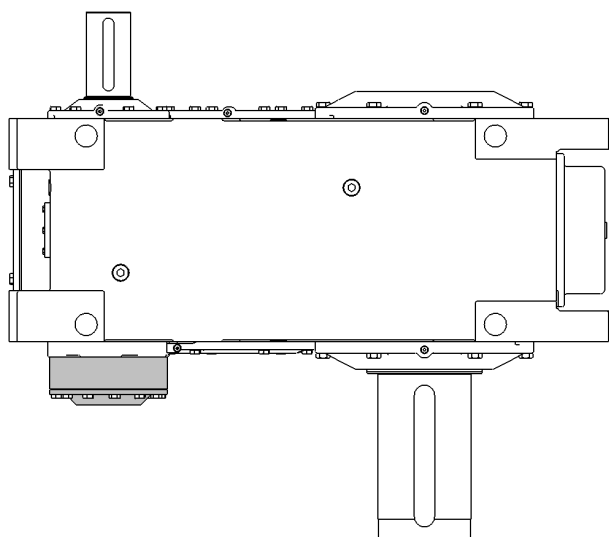
Blokada ruchu wstecznego jest smarowana olejem przekładniowym. Sprzęgło jednokierunkowe ma własną komorę olejową.

Elementy blokady ruchu wstecznego i sprzęgła jednokierunkowego unoszą się pod wpływem siły odśrodkowej przy prędkości obrotowej rozłączenia  $n_1$  (patrz Tabela 13 i Tabela 14). Napęd pomocniczy musi być nieruchomy. Sprzęgło jednokierunkowe jest monitorowane za pomocą prędkości obrotowej. Gdy prędkość obrotowa rozłączenia spadnie poniżej wymaganej wartości, nastąpi zwiększone zużycie. Trwałość blokady ruchu wstecznego lub sprzęgła jednokierunkowego zmniejsza się. Aby zminimalizować zużycie i wydzielanie ciepła, podczas pracy ciągłej blokada ruchu wstecznego lub sprzęgło jednokierunkowe powinny pracować tylko powyżej prędkości obrotowej rozłączenia,

#### Informacja

Przed uruchomieniem należy zapoznać się ze wskazówkami i zaleceniami zawartymi w dokumentacji zamówienia dotyczącej blokady ruchu wstecznego lub sprzęgła jednokierunkowego.

Kierunek obrotu blokady ruchu wstecznego lub sprzęgła jednokierunkowego jest oznaczony naklejką na reduktorze. Kierunek obrotu jest podany na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.



Rysunek 32: Reduktor przemysłowy z blokadą ruchu wstecznego (schemat)

Reduktor	Stopnie	Przełożenie znamionowe $i_n$		Prędkość obrotowa rozłączenia $n_1$ [min <sup>-1</sup> ]
		od	do	
SK 5207	2	7,1	25	430
SK 5307	3	28	315	670
SK 5407	3	18	25	671
		28	50	1088
		56	100	1759
SK 5507	4	112	400	2740
SK 6207	2	8,0	28	430
SK 6307	3	31,5	355	670
SK 6407	3	20	25	671
		28	50	1088
		56	112	1759
SK 6507	4	125	445	2740
SK 7207	2	7,1	25	400
SK 7307	2	28	315	430
SK 7407	3	15	25	624
		28	50	1012
		56	100	1636
SK 7507	4	112	400	1759
SK 8207	2	8	28	400
SK 8307	3	32,5	355	430
SK 8407	3	20	28	624
		31,5	56	1012
		63	112	1636
SK 8507	4	125	450	1759
SK 9207	2	7,1	25	320
SK 9307	3	28	355	400
SK 9407	3	18	25	499
		28	50	810
		56	100	1309
SK 9507	4	112	400	1636
SK 10207	2	8	28	320
SK 10307	3	31,5	400	400
SK 10407	3	20	28	499
		31,5	56	810
		63	112	1309
SK 10507	4	125	450	1636

Tabela 13: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 5..07 – SK 10..07



Reduktor	Stopnie	Przełożenie znamionowe $i_N$		Prędkość obrotowa rozłączenia $n_1$ [min <sup>-1</sup> ]
		od	do	
SK 11207	2	5,6	20	320
SK 11307	3	22,4	28	320
		31,5	112	400
SK 11407	3	12,6	28	448
		31,5	45	698
		50	71	1136
SK 11507	4	80	100	1136
		112	400	1420
SK 12207	2	5,6	20	250
SK 12307	3	22,4	112	320
SK 12407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	888
SK 12507	4	80	400	1136
SK 13207	2	5,6	20	250
SK 13307	2	22,4	112	320
SK 13407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	886
SK 13507	4	80	400	1136
SK 14207	2	7,1	25	240
SK 14307	3	28	140	250
SK 14407	3	14	40	373
		45	56	522
		63	90	851
SK 14507	4	100	400	886
SK 15207	2	5,6	20	220
SK 15307	3	22,4	112	250
SK 15407	3	12,5	28	310
		31,5	45	479
		50	71	781
SK 15507	4	80	400	886

**Tabela 14: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 11..07 – SK 15..07**

Reduktor	Stopnie	Przełożenie znamionowe $i_N$		Prędkość obrotowa rozłączenia $n_1$ [min <sup>-1</sup> ]
		od	do	
SK 5217 / SK 6217	2	6	8	499
SK 5217 / SK 6217	2	10	14	809
SK 5217 / SK 6217	2	16	22	1308
SK 7217 / SK 8217	2	6	8	451
SK 7217 / SK 8217	2	9	13	697
SK 7217 / SK 8217	2	16	20	1136

Reduktor	Stopnie	Przełożenie znamionowe $i_N$		Prędkość obrotowa rozłączenia $n_1$ [min <sup>-1</sup> ]
		od	do	
SK 9217 / SK 11217	2	6	8	352
SK 9217 / SK 11217	2	9	13	545
SK 9217 / SK 11217	2	16	21	887

Tabela 15: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 5..17 – SK 11..17

## 4.12 Uruchomienie próbne

Podczas uruchamiania reduktora należy przeprowadzić uruchomienie próbne, aby wykryć ewentualne nieprawidłowości przed rozpoczęciem pracy ciągłej.

Podczas pracy próbnej przy maksymalnym obciążeniu należy sprawdzić reduktor pod kątem:

- nietypowych odgłosów, takich jak mielenie, stukanie lub tarcie,
- nietypowych wibracji, drgań i ruchów,
- tworzenia się pary lub dymu.

Po zakończeniu pracy próbnej należy sprawdzić, czy reduktor:

- jest szczelny,
- nie ślizga się w obrębie pierścieni zaciskowych. W tym celu usunąć pokrywę i sprawdzić, czy oznaczenie zalecane w rozdziale 3.6.2 "Montaż wału drążonego z pierścieniem zaciskowym (opcja: S)" wskazuje na ruch względny między wałem drążonym reduktora i wałem maszyny. Następnie zamontować pokrywę w sposób opisany w rozdziale 3.14 "Montaż pokrywy, blachy kierującej powietrze (opcja: H, H66, FAN, MF..., MS...)".

### Informacja

Pierścienie uszczelniające wał są uszczelnieniami stykowymi i mają elastomerowe wargi uszczelniające. Wargi uszczelniające są fabrycznie nasmarowane specjalnym smarem. Zapewnia to minimalizację zużycia wynikającego z funkcjonowania i dużą trwałość. Dlatego występowanie filmu olejowego w obszarze stykowej wargi uszczelniającej jest zjawiskiem normalnym i nie oznacza nieszczelności.

### Informacja

Uszczelnienia Taconite posiadają wypełnienie smarowe chroniące reduktor przed pyłem i innymi zanieczyszczeniami. Podczas pracy ciągłej reduktora i związanym z nią nagrzewaniem w okolicy uszczelnienia Taconite może skapywać smar. Jest to zjawisko normalne i nie świadczy o wycieku.

## 4.13 Lista kontrolna

### 4.13.1 Obowiązkowo

Lista kontrolna		
Przedmiot kontroli	Data sprawdzenia:	Informacje patrz rozdział
Czy stwierdzono uszkodzenia transportowe lub inne uszkodzenia?		3.3.1
Czy oznaczenia na tabliczce znamionowej odpowiadają wartościom zadany?		2.2
Czy wymagany typ konstrukcji odpowiada rzeczywistemu położeniu montażowemu?		7.1
Czy sprawdzono poziom oleju zgodnie z położeniem montażowym reduktora?		5.2.5
Czy odpowietrznik jest zamontowany lub aktywowany?		4.2
Czy reduktor jest uziemiony?		3.4
Czy reduktor jest prawidłowo ustawiony?		3.4
Czy reduktor jest zainstalowany bez naprężeń?		3.4
Czy siły zewnętrzne przyłożone do wału reduktora są dopuszczalne?		3.5
Czy sprzęgło między reduktorem i silnikiem jest prawidłowo zamontowane?		3.16
Czy sprawdzono działanie reduktora podczas pracy próbnej?		4.12

**Tabela 16: Obowiązkowa lista kontrolna uruchomienia**

### 4.13.2 Opcjonalnie

Lista kontrolna		
Przedmiot kontroli	Data sprawdzenia:	Informacje patrz rozdział
Opcja R, WX, FAN: Czy kierunek obrotu jest wyznaczony i sprawdzony?		4.11, 4.6
Opcja D i ED: Czy ramię reakcyjne jest zamontowane prawidłowo?		3.23
Opcja S, FAN: Czy części obracające się są odpowiednio zabezpieczone przed dotknięciem?		3.14
Opcja FAN, CS2-X: Czy zapewniony jest dostateczny dopływ powietrza?		4.6, 4.8
Opcja CS1-X, CC: Czy woda chłodząca jest podłączona do agregatu chłodniczego lub węzownicy chłodzącej i czy jest otwarta?		3.18, 3.19
Opcja CS1-X, CS2-X: Czy agregat chłodniczy jest podłączony do reduktora?		3.19
Opcja LC, LCX: Czy wyłącznik ciśnieniowy jest podłączony prawidłowo?		4.5
Opcja PT100: Czy monitorowanie temperatury jest podłączone prawidłowo?		4.10
Opcja S: Czy sprawdzono połączenie pierścienia zaciskowego pod kątem występowania poślizgu?		3.6.2
Opcja z hamulcem: Czy hamulec jest ustawiony prawidłowo?		3.25
Opcja MT: Czy pas jest napięty?		3.12
Opcja WX: Czy czujnik prędkości obrotowej jest podłączony prawidłowo?		4.11

Tabela 17: Opcjonalna lista kontrolna uruchomienia

## 5 Przeglądy i konserwacja

### 5.1 Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji

Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji	Przeglądy i czynności konserwacyjne	Informacje patrz rozdział
Zgodnie z zaleceniami producenta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opcja PT100: Kontrola działania i dokładności pomiaru, w razie potrzeby ponowna kalibracja</li> <li>• Opcja LC/LCX: Kontrola działania i dokładności pomiaru wyłącznika ciśnieniowego, w razie potrzeby ponowna kalibracja</li> <li>• Opcja CS1-X: Konserwacja chłodnicy wodnej oleju</li> <li>• Opcja CS2-X: Konserwacja chłodnicy powietrznej oleju</li> <li>• Opcja DB: Wymiana suchego materiału filtracyjnego</li> <li>• Hamulce: Kontrola pod kątem zużycia</li> <li>• Sprzęgła: Konserwacja sprzęgieł napędowych i wyjściowych</li> </ul>	Dokumentacja producenta
Postój/przechowywanie > 3 miesiące	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regularna kontrola powłoki ochronnej nielakierowanych powierzchni i powłoki malarskiej</li> <li>• Kontrola jakości oleju</li> <li>• Kontrola uszczelek</li> </ul>	3.2.2
Codziennie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrola wzrokowa optycznego wskaźnika zanieczyszczenia</li> <li>• Kontrola temperatury oleju</li> <li>• Kontrola ciśnienia oleju</li> <li>• Kontrola odgłosów podczas pracy pod kątem zmian</li> </ul>	5.2.8 4.10 4.5 5.2.2
Co 100 godz. pracy, ale przynajmniej raz w tygodniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrola wzrokowa pod kątem nieszczelności</li> <li>• Kontrola reduktora pod kątem nietypowych odgłosów podczas pracy i wibracji</li> <li>• Opcja VL3/KL3: Kontrola wskaźnika wycieku oleju</li> </ul>	5.2.1 5.2.2 5.2.5.5
Po 500 godz. pracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrola hamulca <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontrola profilu zużycia hamulca</li> <li>– Kontrola regulacji zużycia</li> </ul> </li> <li>• Kontrola sprzęgła <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontrola zużycia uzębienia sprzęgła</li> </ul> </li> </ul>	3.25 3.16, 3.17
Przynajmniej raz w miesiącu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opcja FAN-A, FAN-R: Kontrola chłodnicy powietrznej / reduktora pod kątem zanieczyszczeń i osadów</li> <li>• Opcja CS2-X: Kontrola wymiennika ciepła pod kątem zanieczyszczeń</li> <li>• Kontrola osłon i adapterów pod kątem zanieczyszczeń i osadów</li> </ul>	5.2.9 5.2.9 5.2.9
Przynajmniej raz w ciągu 3 miesięcy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opcja napęd pasowy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontrola kół i pasów pod kątem zużycia i jakości (szablony do kontroli profilu)</li> <li>– Kontrola napięcia pasa</li> </ul> </li> </ul>	5.2.17

Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji	Przeglądy i czynności konserwacyjne	Informacje patrz rozdział
Co 2500 godz. pracy, przynajmniej co pół roku	• Kontrola wzrokowa pierścienia uszczelniającego wał	5.2.1
	• Kontrola poziomu i jakości oleju	5.2.5
	• Czyszczenie lub wymiana odpowietrznika	5.2.12
	• Opcja ED: Kontrola wzrokowa amortyzatora gumowego	5.2.6
	• Opcja LC, LCX, CS1-X, CS2-X, OT: Kontrola wzrokowa przewodów elastycznych i rurowych	5.2.7
	• Opcja CS1-X, CS2-X, LC, LCX: Kontrola filtra oleju	5.2.8
	• Opcja VL2/3/4/6 KL2/3/4/6: Smarowanie łożysk w kołnierzu wyjściowym i usunięcie nadmiaru smaru	5.2.15
	• Opcja Taconite: Uzupełnianie smaru	5.2.16
	• Kontrola hamulca <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontrola profilu zużycia hamulca</li> <li>– Kontrola regulacji zużycia</li> </ul>	3.25
	• Kontrola sprzęgła zębatego <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontrola zużycia uzębienia sprzęgła</li> <li>– Wymiana smaru stałego</li> </ul>	3.16.3, 3.17
W temperaturach roboczych do 80°C: Co 10 000 godz. pracy, ale przynajmniej co 2 lata  Wyższe temperatury zwiększają częstotliwości wymiany oleju	• W przypadku zużycia wymiana pierścieni uszczelniających wał	5.2.13
	• Wymiana oleju (okres ulega podwojeniu w przypadku napełnienia produktami syntetycznymi)	5.2.10
	• Opcja CC: Kontrola węzownicy chłodzącej pod kątem zanieczyszczeń (osadów)	5.2.11
Co 20 000 godz. pracy, ale przynajmniej co 4 lata	• Smarowanie łożysk znajdujących się w reduktorze (dotyczy tylko SK5..07 do SK6..07 i położenia montażowego M5/M6)	5.2.14
	• Opcja LC, LCX, CS1-X, CS2-X, OT: Wymiana przewodów elastycznych	5.2.7
Przynajmniej co 10 lat	• Remont kapitalny	5.2.19

**Tabela 18: Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji**

### Informacja

Częstotliwości wymiany oleju obowiązują w normalnych warunkach eksploatacji i w temperaturach roboczych do 80°C. W ekstremalnych warunkach pracy (temperatury robocze większe od 80°C, wysoka wilgotność powietrza, agresywne środowisko i częsta zmiana temperatur roboczych) okresy wymiany oleju skracają się dwukrotnie.

### Informacja

Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji (np. wymiana oleju) dotyczą również kołnierza pośredniego napędu pomocniczego (opcja: WX). Dla samego reduktora pomocniczego (opcja: WX) lub reduktora wstępnego (opcja: WG) obowiązuje „Instrukcja montażu” [B1000](#).

W przypadku dostarczonych komponentów należy przestrzegać instrukcji obsługi producenta.

## 5.2 Przeglądy i czynności konserwacyjne

### 5.2.1 Kontrola wzrokowa pod kątem nieszczelności

Sprawdzić reduktor pod kątem nieszczelności. Zwrócić uwagę na wyciekający olej przekładniowy i ślady oleju na reduktorze lub pod reduktorem. W szczególności sprawdzić pierścienie uszczelniające wał, pokrywy zamykające, złącza śrubowe, przewody elastyczne i spoiny obudowy.



#### Informacja

Pierścienie uszczelniające wał są elementami konstrukcyjnymi o ograniczonym okresie trwałości oraz podlegają zużyciu i starzeniu. Trwałość pierścieni uszczelniających wał jest zależna od warunków otoczenia. Temperatura, światło (zwłaszcza ultrafioletowe), ozon i oraz inne gazy i płyny wpływają na proces starzenia pierścieni uszczelniających wał. Niektóre z tych czynników mogą zmieniać właściwości fizykochemiczne pierścieni uszczelniających wał i w zależności od intensywności prowadzą do znacznego skrócenia okresu trwałości. Zanieczyszczenia (np. pył, szlam, piasek, cząsteczki metali) i nadmierna temperatura (nadmierna prędkość obrotowa lub ciepło dostarczane z zewnątrz) przyspieszają zużycie wargi uszczelniającej. Wargi uszczelniające z elastomeru są przewidziane fabrycznie do smarowania smarem specjalnym. Zapewnia to minimalizację zużycia wynikającego z funkcjonowania i dużą trwałość. Dlatego występowanie filmu olejowego w obszarze stykowym wargi uszczelniającej jest zjawiskiem normalnym i nie oznacza nieszczelności (patrz rozdział 7.7 "Przecieki i szczelność").

#### UWAGA

#### Uszkodzenie promieniowych pierścieni uszczelniających wał przez nieodpowiednie środki czyszczące

Nieodpowiednie środki czyszczące mogą uszkodzić promieniowe pierścienie uszczelniające wał i zwiększyć ryzyko przecieków.

- Nie czyścić reduktora środkami czyszczącymi, które zawierają aceton lub benzen.
- Unikać kontaktu z olejami hydraulicznymi.

W razie wątpliwości oczyścić reduktor, przeprowadzić kontrolę poziomu oleju i po ok. 24 godzinach ponownie sprawdzić szczelność. Jeżeli nieszczelność potwierdzi się (wyciek oleju), należy natychmiast naprawić reduktor. Zwrócić się do serwisu firmy NORD.

### 5.2.2 Kontrola odgłosów podczas pracy

Nietypowe odgłosy lub wibracje podczas pracy reduktora mogą wskazywać na jego uszkodzenie. W takim przypadku należy niezwłocznie naprawić reduktor. Zwrócić się do serwisu firmy NORD.

### 5.2.3 Kontrola wentylatora i przestrzeni między żebrami (Maxxdrive XT) (opcja: FAN-A, FAN-R)

Otwory wlotowe i wylotowe na osłonie wentylatora i wirnik wentylatora powinny być wolne od zanieczyszczeń.

Wentylator zwiększa prawdopodobieństwo osadzania się zanieczyszczeń i pyłu w przestrzeniach między żebrami uzębrowanej obudowy reduktora (Maxxdrive XT). Powoduje to zmniejszenie mocy promieniowania cieplnego przez obudowę. Reduktor nie jest wystarczająco chłodzony. Oczyścić przestrzeń między żebrami.

Przed ponownym uruchomieniem zapoznać się ze wskazówkami zawartymi w rozdziale 4.6 "Chłodzenie reduktora za pomocą wentylatora (opcja: FAN-A, FAN-R)".

### 5.2.4 Czyszczenie wymiennika ciepła (opcja: CS2-X)

Regularnie czyścić wymiennik ciepła chłodnicy powietrznej oleju (opcja: CS2-X), aby zachować sprawność. Przestrzegać instrukcji obsługi chłodnicy powietrznej oleju.

### 5.2.5 Poziom oleju

Położenie montażowe musi odpowiadać typowi konstrukcji podanemu na tabliczce znamionowej.

#### OSTRZEŻENIE

##### **Niebezpieczeństwo oparzenia, niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń**

- Wyłączyć napęd przed sprawdzeniem poziomu oleju.
- Zabezpieczyć napęd przed niezamierzonym włączeniem, np. za pomocą kłódki.
- Pozostawić reduktor do ostygnięcia. Temperatura oleju powinna wynosić od 20°C do 40°C.

#### Kontrola poziomu oleju

##### Informacja

W celu kontroli i korekty poziomu oleju opcja SAFOMI wymaga innej procedury niż opisana tutaj (patrz rozdział 5.2.5.7 "Adapter bezuszczelkowy do reduktorów pionowych (opcja: SAFOMI)").

##### Informacja

##### **Nieprawidłowe wskazywanie poziomu oleju spowodowane przez pęcherzyki powietrza**

Podczas uruchamiania i po wymianie oleju w kąpeli olejowej reduktora mogą tworzyć się pęcherzyki powietrza (poduszki powietrzne). Rozpuszczają się one podczas pracy. Powstała wolna przestrzeń jest wypełniana środkiem smarowym. Dlatego może wystąpić różnica poziomu oleju w porównaniu z pierwszym napełnieniem. Proces ten może trwać kilka dni. W tym okresie nie można wykluczyć nieprawidłowego wskazywania poziomu oleju.

- Regularnie sprawdzać poziom oleju, w szczególności po uruchomieniu lub po wymianie oleju.

1. Zatrzymać napęd.
2. Odczekać od 5 do 10 minut.
3. Przeprowadzać kontrolę poziomu oleju wyłącznie przy zatrzymanym reduktorze i oleju bez piany.
  - Poziom oleju powyżej oznaczenia „Max” jest niedopuszczalny i może wskazywać na przedostawanie się innej cieczy (np. wody). → Sprawdzić, czy olej nie zawiera wody.
  - Poziom oleju poniżej oznaczenia „Min” jest niedopuszczalny i może wskazywać na nieszczelność.

##### **Niedopuszczalny poziom oleju może spowodować uszkodzenie reduktora.**

- Zlokalizować i usunąć przyczynę nieprawidłowego poziomu oleju.
- W razie potrzeby skorygować poziom oleju lub dokonać wymiany oleju (patrz rozdział 5.2.10 "Wymiana oleju").

Zastosować rodzaj oleju podany na tabliczce znamionowej.

- Napełnianie powinno odbywać się w miarę możliwości przez otwór w miejscu montażu odpowietrznika.

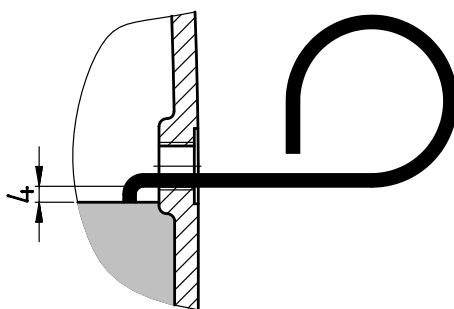
Możliwe są inne pozycje napełniania, kluczowy jest rysunek wymiarowy odnoszący się do zamówienia.

Pozycje wskaźnika poziomu oleju, odpowietrznika i spustu oleju są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.



### 5.2.5.1 Korek kontroli poziomu oleju

1. Wykręcić korek kontroli poziomu oleju.
2. Poziom oleju w reduktorze należy sprawdzać za pomocą dołączonego prętowego wskaźnika poziomu (nr części: 28300500), jak pokazano na Rysunek 33. Zanurzoną w oleju część wskaźnika prętowego należy trzymać pionowo. Maksymalny poziom oleju znajduje się przy dolnej krawędzi otworu kontroli poziomu oleju. Minimalny poziom oleju znajduje się ok. 4 mm poniżej dolnej krawędzi otworu kontroli poziomu oleju. Wskaźnik poziomu oleju jest jeszcze zanurzony w oleju.
3. Jeżeli wbudowana uszczelka korka kontroli poziomu oleju jest uszkodzona, należy wymienić korek kontroli poziomu oleju lub oczyścić gwint i posmarować go przed wkręceniem korka klejem zabezpieczającym (np. Loctite 242, Loxeal 54-03).
4. Zamontować korek kontroli poziomu oleju z pierścieniem uszczelniającym i dokręcić odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").



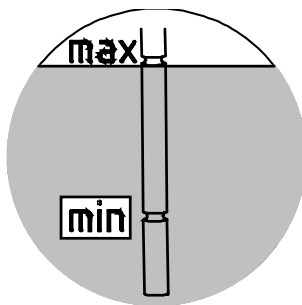
Rysunek 33: Kontrola poziomu oleju za pomocą prętowego wskaźnika poziomu

### 5.2.5.2 Wziernik poziomu oleju/poziomowskaz oleju (opcja: OSG), wskaźnik poziomu oleju (opcja: OST)

Poziom oleju w reduktorze można odczytać bezpośrednio na wzierniku. Prawidłowy poziom oleju powinien znajdować się na wysokości środka wziernika lub poziomowskazu oleju. W wersji ze wskaźnikiem poziomu oleju należy wybrać poziom oleju w środku.

### 5.2.5.3 Prętowy wskaźnik poziomu oleju (opcja: PS)

1. Wykręcić prętowy wskaźnik poziomu oleju z reduktora i wytrzeć do sucha czystą ściereczką.
2. Wkręcić prętowy wskaźnik poziomu jeden raz całkowicie w reduktor i wykręcić.
3. Poziom oleju musi znajdować się między dolnym i górnym oznaczeniem na prętowym wskaźniku poziomu.



Rysunek 34: Kontrola poziomu oleju za pomocą prętowego wskaźnika poziomu oleju

#### 5.2.5.4 Zbiornik wyrównawczy oleju (opcja: OT)

### UWAGA

#### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez zbyt niski poziom oleju

Poziom oleju poniżej oznaczenia Min może wskazywać na nieszczelność. Może to prowadzić do uszkodzenia reduktora.

- Wyjaśnić i usunąć przyczynę zbyt niskiego poziomu oleju.

### UWAGA

#### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez zbyt wysoki poziom oleju

W przypadku dostawy z olejem i położeniem montażowym M5 zbiornik oleju jest całkowicie napełniony przez firmę NORD. Zbyt wysoki poziom oleju może prowadzić do uszkodzenia reduktora!

- Przed uruchomieniem zapewnić prawidłowy poziom oleju.

Przed pierwszym uruchomieniem sprawdzić poziom oleju. Pracujący reduktor należy zatrzymać co najmniej 20 do 30 minut przed kontrolą poziomu oleju.

Kontrolę poziomu oleju należy przeprowadzić przy zatrzymanym reduktorze i oleju bez piany w położeniu montażowym zgodnie z tabliczką znamionową.

Jeżeli poziom oleju spadnie poniżej minimalnego (dolna granica wziernika), należy skorygować poziom oleju przez uzupełnienie środka smarowego.

- a. Zbiornik oleju i prętowy wskaźnik poziomu (konfiguracja standardowa) (właściwość: zbiornik w kształcie walca): Kontrolować poziom oleju w zbiorniku oleju za pomocą śruby zamykającej z prętowym wskaźnikiem poziomu (gwint G1¼). Przebieg jest zgodny z opisem z poprzedniego rozdziału.
- b. Zbiornik oleju i wskaźnik poziomu oleju (konfiguracja standardowa) (właściwość: zbiornik prostokątny): Poziom oleju w reduktorze można odczytać bezpośrednio na wzierniku. Prawidłowy poziom oleju powinien znajdować się na wysokości środka wskaźnika poziomu oleju.

Wykręcone korki kontroli poziomu oleju, prętowe wskaźniki poziomu oleju, odpowietrzniki oraz korki spustowe oleju po korekcie poziomu oleju muszą zostać z powrotem wkręcone i dokręcone odpowiednim momentem dokręcenia (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").

#### 5.2.5.5 Kontrola wskaźnika wycieku oleju (opcja: VL3, KL3 z Drywell)

Wskaźnik wycieku oleju umożliwia wykrycie przecieku, zanim olej wypłynie z reduktora. Wskaźnik wycieku oleju należy sprawdzać w odstępach czasu podanych w planie konserwacji.

1. Sprawdzić, czy olej jest widoczny wewnątrz lub na zewnątrz wskaźnika wycieku oleju. Jeżeli olej nie jest widoczny, dalsze działania nie są potrzebne.
2. Gdy olej jest widoczny we wskaźniku wycieku oleju, należy usunąć pokrywę zamykającą wskaźnika wycieku oleju i zebrać wypływający olej do odpowiedniego pojemnika.
  - Często występuje jedynie krótkotrwałe zakłócenie w systemie uszczelniającym, np. spowodowane przez małe cząsteczki zanieczyszczeń pod krawędzią uszczelniającą, które zostaną usunięte podczas dalszej eksploatacji. W takim przypadku w kolejnym okresie ilość wypływającego oleju jest mniejsza lub olej wcale nie wypływa. W tym momencie naprawa nie jest potrzebna.
  - Gdy w kolejnym okresie wypływa większa ilość oleju, oznacza to trwałą awarię w systemie uszczelniającym, która wymaga naprawy. W takiej sytuacji należy zwrócić się do serwisu NORD.

### 5.2.5.6 Napęd pomocniczy (opcja: WX), reduktor wstępny (opcja: WG), sprzęgło hydrauliczne

#### Napęd pomocniczy (opcja: WX)

Sprawdzić poziom oleju w napędzie pomocniczym zgodnie z dokumentacją B1000.

Ponadto należy sprawdzić poziom oleju w kołnierzu pośrednim. Poziom oleju można odczytać bezpośrednio na wzierniku. Poziom oleju jest prawidłowy, gdy olej osiągnie środek wziernika oleju.

Pozycja napędu pomocniczego jest podana na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

#### Reduktor wstępny (opcja: WG)

Sprawdzić poziom oleju w napędzie pomocniczym zgodnie z dokumentacją B1000.

Pozycja napędu pomocniczego jest podana na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

#### Sprzęgło hydrauliczne

Sprawdzić poziom oleju zgodnie z dokumentacją producenta sprzęgła.

### 5.2.5.7 Adapter bezuszczelkowy do reduktorów pionowych (opcja: SAFOMI)

## UWAGA

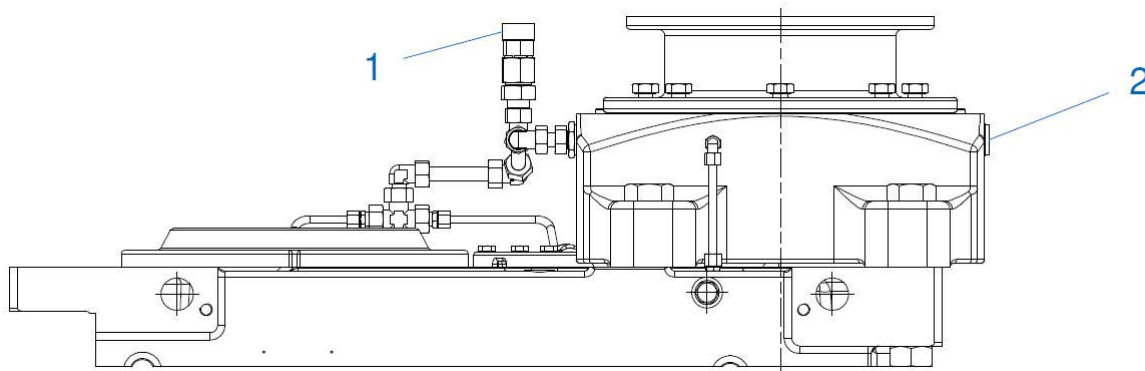
#### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez niewystarczające smarowanie

Powstawanie piany olejowej może być oznaką zanieczyszczenia oleju, np. przez przedostawanie się innych cieczy. Zanieczyszczenia pogarszają właściwości smarne oleju przekładniowego i mogą spowodować uszkodzenie reduktora.

- Sprawdzić olej przekładniowy pod kątem zawartości wody i innych zanieczyszczeń.
- Wymienić olej.
- Wyjaśnić i usunąć przyczynę zanieczyszczenia oleju.

Opcja ta posiada wziernik poziomy oleju 3D w korpusie reduktora.

- Sprawdzić poziom oleju w korpusie reduktora za pomocą wziernika poziomy oleju 3D. Wziernik poziomy oleju 3D musi być zawsze całkowicie wypełniony olejem.



Rysunek 35: Widok obszaru komory powietrznej

Przed uzupełnieniem oleju wykręcić odpowietrznik (ciśnieniowy) (1) lub śrubę zamykającą (2) w obszarze komory powietrznej, aby powietrze mogło wydostać się z reduktora.

## Informacja

### **Nieprawidłowe wskazywanie poziomu oleju spowodowane przez pęcherzyki powietrza**

Podczas uruchamiania i po wymianie oleju w kąpeli olejowej reduktora mogą tworzyć się pęcherzyki powietrza (poduszki powietrzne). Rozpuszczają się one podczas pracy. Powstała wolna przestrzeń jest wypełniana środkiem smarowym. Dlatego może wystąpić różnica poziomu oleju w porównaniu z pierwszym napełnieniem. Proces ten może trwać kilka dni. W tym okresie nie można wykluczyć nieprawidłowego wskazywania poziomu oleju.

- Regularnie sprawdzać poziom oleju, w szczególności po uruchomieniu lub po wymianie oleju.

### **5.2.6 Kontrola wzrokowa elementów gumowych elastycznego ramienia reakcyjnego (opcja: ED)**

Gdy na powierzchni pojawiły się uszkodzenia w postaci pęknięć, należy wymienić element gumowy. W takiej sytuacji należy zwrócić się do serwisu NORD.

### **5.2.7 Kontrola wzrokowa przewodów**

#### **5.2.7.1 Orurowanie (opcja: LC, LCX, OT)**

Sprawdzać pod kątem nieszczelności orurowanie układu smarowania obiegowego lub przewody odpowietrzające przy pełnym poziomie oleju w połączeniu ze zbiornikiem oleju.

W razie przecieków wymienić odpowiednie przewody. W takiej sytuacji należy zwrócić się do serwisu firmy NORD.

#### **5.2.7.2 Przewody elastyczne (opcja: LC, LCX, CS1-X, CS2-X, OT)**

Przewody elastyczne stosowane są jako przewody ssące lub tłoczące w przypadku smarowania obiegowego i agregatów chłodniczych. Zbiornik oleju można podłączyć przewodami elastycznymi do reduktora.

Przewody elastyczne ulegają naturalnemu procesowi starzenia wskutek oddziaływania czynników zewnętrznych, np. promieniowania nadfioletowego.

Sprawdzić przewody elastyczne i połączenia śrubowe pod kątem wycieków, przecięć, pęknięć, obszarów porowatych i przetarć. Wymienić uszkodzone przewody elastyczne. W tym celu należy zwrócić się do serwisu firmy NORD.

### **5.2.8 Filtr oleju (opcja: CS1-X, CS2-X, LC/LCX)**

Filtry oleju standardowo posiadają optyczny wskaźnik zanieczyszczenia. Stanowczo zaleca się wymianę elementu filtracyjnego najpóźniej po roku pracy.

Jeżeli wskaźnik zanieczyszczenia zadziała, konieczna jest niezwłoczna wymiana elementu filtracyjnego. Bliższe informacje zawiera dodatkowo dokumentacja danego producenta.

### **5.2.9 Oczyszczenie z pyłu**

Warstwy pyłu na obudowie reduktora i łopatkach wentylatora zmniejszają wydajność chłodzenia i prowadzą do przegrzania. Usunąć osadzone warstwy pyłu. Jeżeli obudowa reduktora jest uźebrowana, należy regularnie czyścić przestrzenie między żebrami.

## 5.2.10 Wymiana oleju

 **OSTRZEŻENIE****Niebezpieczeństwo oparzenia, niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń**

- Nie dotykać gorącego reduktora i poczekać, aż ostygnie. Aby olej szybciej wypływał, reduktor powinien być nadal ciepły.
- Podczas wymiany oleju używać rękawic i okularów ochronnych.

 **Informacja**

Firma Getriebebau NORD zaleca regularną analizę oleju przekładniowego w celu optymalizacji częstotliwości wymiany środka smarowego.

Pozycje korka spustowego oleju lub opcjonalnego zaworu spustowego, odpowietrzników i urządzenia do kontroli poziomu oleju są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

W przypadku reduktorów z napędem pomocniczym (opcja: WX) dla oleju w kołnierzu pośrednim obowiązuje taka sama częstotliwość jak dla reduktora przemysłowego.

Przebieg pracy:

1. Wybrać naczynie zależnie od ilości oleju podanej na tabliczce znamionowej. Podstawić naczynie pod korek spustowy oleju lub zawór spustowy oleju.
2. Wykręcić odpowietrznik z reduktora.
3. Wykręcić korek spustowy oleju z reduktora. W przypadku zaworu spustowego wykręcić śrubę zamykającą z zaworu spustowego i otworzyć zawór spustowy.
4. Całkowicie spuścić olej z reduktora. Opróżnić filtr i przewody rurowe, o ile występują.
5. Przepłukać komorę olejową, aby usunąć osad olejowy, starty materiał i pozostałości. Do płukania użyć tego samego rodzaju oleju, jaki jest stosowany podczas pracy.
6. Oczyścić gwint korka spustowego oleju lub śrubę zamykającą zaworu spustowego oleju. Posmarować śrubę klejem zabezpieczającym, np. Loctite 242 lub Loxeal 54-03. Dokręcić śrubę odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").
7. Napełnić reduktor ilością świeżego oleju podaną na tabliczce znamionowej przez otwór odpowietrznika. Jeżeli reduktor jest wyposażony w prętowy wskaźnik poziomu, można również wlać olej przez jego otwór.
8. Sprawdzić poziom oleju po ok. 15 minutach, a w przypadku reduktora ze zbiornikiem oleju po 30 minutach, zgodnie z rozdziałem 5.2.5 "Poziom oleju". W razie potrzeby skorygować poziom oleju.

### 5.2.11 Kontrola zanieczyszczenia węzownicy chłodzącej (opcja: CC)

Natężenie przepływu wody chłodzącej musi być kontrolowane. Przestrzegać informacji zawartych w rozdziale 4.7 "Węzownica chłodząca (opcja: CC)".

W przypadku czyszczenia chemicznego upewnić się, że środek czyszczący nie wejdzie w reakcję z materiałami, z których są wykonane elementy węzownicy chłodzącej (rurka miedziana i mosiężne złącza śrubowe).

W przypadku silnej korozji w miejscach przyłączenia należy sprawdzić szczelność węzownicy chłodzącej i pokrywy.

Zwrócić się do serwisu firmy NORD.

### 5.2.12 Czyszczenie lub wymiana wentylacji i odpowietrzania

#### 5.2.12.1 Filtr odpowietrznika (opcja: FV)

Filtr odpowietrznika wykorzystuje plecionkę drucianą jako materiał filtracyjny i umożliwia wyrównanie ciśnienia między wnętrzem reduktora i otoczeniem. Sprawdzić wzrokowo filtr odpowietrznika pod kątem zanieczyszczeń. Zanieczyszczony filtr nie może spełniać swojej funkcji i należy go wymienić.

1. Wykręcić dotychczasowy filtr odpowietrznika.
2. Wkręcić nowy filtr odpowietrznika z nowym pierścieniem uszczelniającym (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").



Rysunek 36: Filtr odpowietrznika (opcja FV)

#### 5.2.12.2 Odpowietrznik z filtrem celulozowym (opcja: EF)

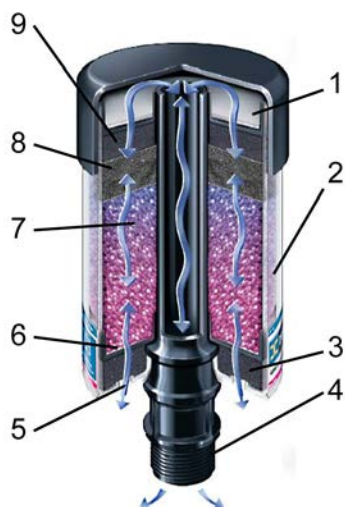
W tym filtrze jako materiał filtracyjny jest stosowana celuloza. Wkład filtra jest wymienny.

1. Odkręcić pokrywę wkładu filtra.
2. Usunąć i sprawdzić element filtracyjny
3. Opcjonalnie: W przypadku zanieczyszczenia wymienić element filtracyjny
4. Włożyć wkład filtra
5. Nałożyć pokrywę i przykręcić ręką



Rysunek 37: Odpowietrznik z filtrem celulozowym (opcja EF)

### 5.2.12.3 Filtr ze środkiem osuszającym / filtr powietrza mokry (opcja: DB)



#### Legenda

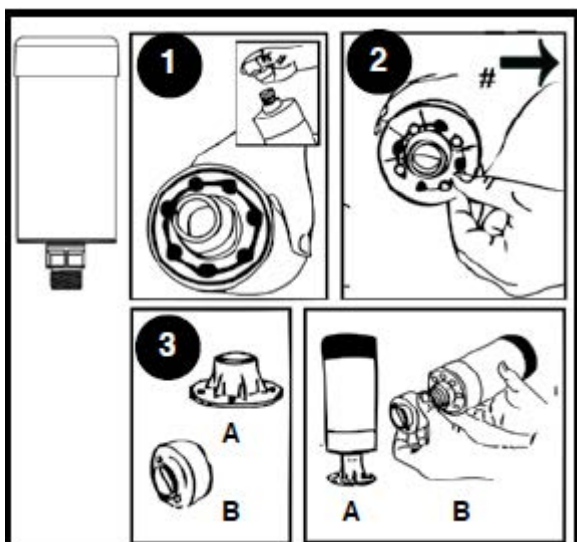
- 1: Drugi element filtracyjny
- 2: Obudowa z poliwęglanu
- 3: Wkładka piankowa
- 4: Gwint przyłączeniowy
- 5: Włot powietrza
- 6: Element filtracyjny
- 7: Żel krzemionkowy
- 8: Wkładka z węglem aktywnym (opcja)
- 9: Wkładka piankowa

Rysunek 38: Filtr ze środkiem osuszającym, przykład

Filtr ze środkiem osuszającym pozwala uniknąć zawilgocenia oleju, kondensacji i rdzy w systemie, a także zwiększyć trwałość oleju i filtra maszyny.

W filtrze ze środkiem osuszającym jako materiał filtracyjny jest stosowany żel krzemionkowy. Stopień zanieczyszczenia filtra jest widoczny od zewnątrz. Wraz ze wzrostem zanieczyszczenia materiał filtracyjny zmienia kolor z niebieskiego na różowy. Barwienie rozpoczyna się w dolnej części i rozchodzi się do górnej części. Jeżeli trzy czwarte filtra jest zabarwione, należy wymienić filtr.

1. Skontrolować stopień zanieczyszczenia.
2. Jeżeli konieczna jest wymiana, należy odkręcić dotychczasowy filtr ze środkiem osuszającym.



Rysunek 39: Instalacja filtra ze środkiem osuszającym

3. W nowym filtrze ze środkiem osuszającym usunąć niebieski korek na dolnej stronie rurki centralnej (1).
4. Usunąć dwa przeciwległe czerwone korki (2) na dolnej stronie filtra.



5. Wkręcić ręką nowy filtr ze środkiem osuszającym (3).

### Informacja

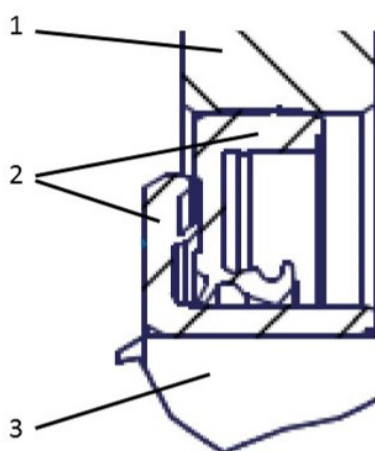
Skuteczność oddzielania wilgoci jest nieco lepsza, gdy wszystkie korki zostaną usunięte. Okres użytkowania do momentu nasycenia jest odpowiednio krótszy.

### 5.2.13 Wymiana pierścienia uszczelniającego wał

Po osiągnięciu granicy trwałości zużyciowej zwiększa się ilość filmu olejowego w obszarze wargi uszczelniającej i powoli powstaje widoczna nieszczelność z wyciekającym olejem. **Należy wtedy wymienić pierścień uszczelniający wał.** Podczas montażu przestrzeń między wargą uszczelniającą i wargą przeciwpylową musi być napełniona smarem w ok. 50% (zalecany rodzaj smaru: PETAMO GHY 133N). Zwrócić uwagę, aby po zakończeniu montażu nowy pierścień uszczelniający wał nie pracował w miejscu dotychczasowej współpracy.

### Informacja

Podczas wymiany **uszczelnień typu MSS7** należy przestrzegać specjalnych zasad montażu, aby osiągnąć normalny czas eksploatacji. Uszczelnienia typu MSS7 to dwuczęściowe uszczelnienia, które składają się z tulei cylindrowej z osiową wargą pyłochronną i promieniowego uszczelnienia wału z promieniową wargą pyłochronną (Rysunek 40: Uszczelnienie typu MSS7). W przypadku pytań należy zwrócić się do działu serwisowego firmy NORD.



#### Legenda

- 1: Tuleja
- 2: Uszczelnienie typu MSS7
- 3: Wał

Rysunek 40: Uszczelnienie typu MSS7



### 5.2.14 Uzupelnianie smaru w łożyskach w reduktorze

#### UWAGA

##### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez niewystarczające smarowanie

W przypadku niewystarczającego smarowania istnieje ryzyko awarii łożyska.

- Przestrzegać zalecanych częstotliwości.
- Używać wyłącznie smarów dopuszczonych do stosowania przez firmę Getriebebau NORD.
- Nigdy nie mieszać różnych smarów. W przypadku mieszania różnych smarów możliwe jest uszkodzenie reduktora na skutek niedostatecznego smarowania ze względu na niezgodność smarów.
- Unikać zanieczyszczenia smaru substancjami obcymi i wmywania smaru olejem smarowym.

Wszystkie łożyska w reduktorze są standardowo smarowane w kąpiel olejowej. W przypadku położeń montażowych, przy których nie jest to możliwe lub przy obniżonym poziomie oleju jest stosowane smarowanie obiegowe.

Wyjątek stanowią reduktory SK 5..07 do SK 6..07 w położeniu montażowym M5/M6. W tym położeniu górne łożyska są smarowane smarem stałym.

W celu wymiany smaru do łożysk tocznych należy zwrócić się do serwisu NORD.

Zalecany rodzaj smaru: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication (patrz rozdział 7.3.1 "Smary do łożysk tocznych").

### 5.2.15 Uzupelnianie smaru w łożysku w kołnierzu wyjściowym (opcja: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)

#### OSTRZEŻENIE

##### Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń i niebezpieczeństwo oparzenia o reduktor

Istnieje niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń, ponieważ uzupełnianie smaru musi być wykonywane przy pracującym reduktorze.

- Przestrzegać zasad bezpieczeństwa zawartych w rozdziale poświęconym zasadom bezpieczeństwa.

#### UWAGA

##### Uszkodzenie reduktora spowodowane przez niewystarczające smarowanie

W przypadku niewystarczającego smarowania istnieje ryzyko awarii łożyska.

- Przestrzegać zalecanych częstotliwości.
- Używać wyłącznie smarów dopuszczonych do stosowania przez firmę Getriebebau NORD.
- Nigdy nie mieszać różnych smarów. W przypadku mieszania różnych smarów możliwe jest uszkodzenie reduktora na skutek niedostatecznego smarowania ze względu na niezgodność smarów.
- Unikać zanieczyszczenia smaru substancjami obcymi i wmywania smaru olejem smarowym.

## UWAGA

### Uszkodzenie łożyska spowodowane przez nieprawidłowe uzupełnianie smaru

- Unikać wysokiego ciśnienia podczas uzupełnianie smaru, aby nie uszkodzić sąsiadujących uszczeltek.
- Podczas uzupełnianie smaru reduktor musi pracować.

W reduktorach w wersji mieszalnikowej konieczne jest smarowanie dolnego łożyska smarowanego smarem stałym znajdującego się w kołnierzu wyjściowym. W tym celu kołnierze w obszarze łożysk są wyposażone w smarowniczkę stożkową zgodne z DIN71412.

Łożyska toczne są fabrycznie wystarczająco napełnione smarem, ale należy je dosmarowywać w regularnych odstępach czasu (patrz rozdział 5.1 "Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji").

1. Oczyścić smarowniczkę z przylegających zanieczyszczeń, aby podczas uzupełniania smaru do obszaru łożysk nie przedostały się wraz ze smarem żadne substancje obce.
2. Wykręcić śrubę zamykającą, która znajduje się naprzeciwko smarownicy, aby mógł się wydostać nadmiar zużytego smaru.
3. Wcisnąć do obszaru łożysk przez smarowniczkę ilość smaru podaną w poniższej tabeli.

Zalecany rodzaj smaru to Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication (patrz rozdział 7.3.1 "Smary do łożysk tocznych").

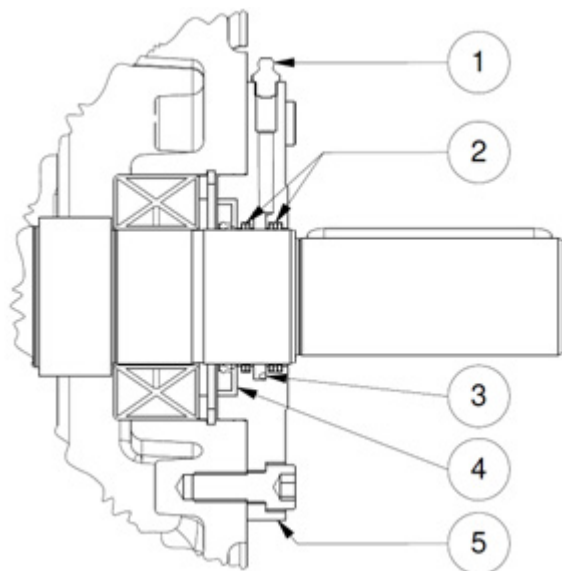
4. Zebrać wydostający się smar w otworze śruby zamykającej.
5. Usunąć pozostały smar z obszaru śruby zamykającej.
6. Zamknąć śrubę zamykającą.

Wielkość	Ilość smaru VL [g]	Ilość smaru KL [g]
SK5.07	110	60
SK6.07	110	60
SK7.07	200	130
SK8.07	200	130
SK9.07	210	170
SK10.07	210	170
SK11.07	220	180
SK12.07	220	180
SK13.07	340	230
SK14.07	340	230
SK15.07	380	240

**Tabela 19: Ilości smaru do dosmarowywania dolnego łożyska wału wyjściowego**

### 5.2.16 Uzupelnianie smaru w uszczelnieniu Taconite

Wały napędowe i/lub wyjściowe w zależności od wykonania mogą być wyposażone w uszczelnienia Taconite. Smarować uszczelnienia Taconite za pomocą smarowniczek na pokrywie łożyskowej lub przez przewód smarowania.



#### Legenda

- 1: Smarowniczka stożkowa
- 2: Labiryntowe pierścienie uszczelniające
- 3: Komora smarowa
- 4: Promieniowy pierścień uszczelniający wał
- 5: Pokrywa łożyskowa

Rysunek 41: Smarowanie smarem uszczelnienia Taconite

Dokładne pozycje smarowania są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia. Napełniać uszczelnienie smarem, aż ze szczeliny smarowej zacznie wydostawać się czysty smar. Usunąć nadmiar smaru.

Zalecany rodzaj smaru: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication (patrz rozdział 7.3.1 "Smary do łożysk tocznych")

#### Informacja

Optymalne uzupełnianie smaru można uzyskać, obracając wał reduktora podczas smarowania co 45° i włączając smar, aż ze szczeliny zacznie wydostawać się czysty smar.

### 5.2.17 Kontrola pasa klinowego (napęd pasowy)

#### OSTRZEŻENIE

##### Niebezpieczeństwo wciągnięcia

- Przed ponownym uruchomieniem prawidłowo zamontować osłonę.

Kontrola kół pasowych powinna być wykonywana regularnie. W przypadku znacznych śladów zużycia należy sprawdzić stopień zużycia za pomocą szablonu do kontroli rowków klinowych i profilu. Zanieczyszczenia na kole pasowym lub na pasie prowadzą do strat tarcia. Dlatego te elementy konstrukcyjne powinny być zawsze czyste i suche.

Sprawdzać stan pasów klinowych. Wymieniać pęknięte lub kruche pasy klinowe. Jeżeli w napędzie wielopasowym ulegnie uszkodzeniu jeden lub więcej pasów klinowych, należy zamontować nowy zestaw pasów klinowych. Nie można łączyć w jeden zestaw pasów klinowych różnych producentów. Przed montażem nowych pasów klinowych należy sprawdzić stan kół do pasów klinowych.

Za pomocą miernika częstotliwości sprawdzić wstępne napięcie pasów po upływie ok. 4-5 godzin przy pełnym obciążeniu napędu. W razie potrzeby skorygować wstępne napięcie pasów.

### 5.2.18 Pokrywa inspekcyjna

#### OSTRZEŻENIE

##### Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowane przez obracające się części i niebezpieczeństwo oparzenia

- Wyłączyć napęd przed otwarciem pokrywy inspekcyjnej.
- Zabezpieczyć napęd przed niezamierzonym włączeniem, np. za pomocą kłódki.
- Pozostawić reduktor do ostygnięcia. Temperatura oleju powinna być niższa od 40°C.

#### OSTROŻNIE

##### Niebezpieczeństwo poparzeń i podrażnień skóry

Substancje chemiczne stosowane w reduktorze mogą być toksyczne. Jeżeli te substancje dostaną się do oczu, mogą wystąpić obrażenia oczu. Środki smarowe i kleje mogą powodować podrażnienia skóry.

- Używać rękawic i okularów ochronnych.

#### UWAGA

##### Uszkodzenie łożysk, kół zębatach, wałów

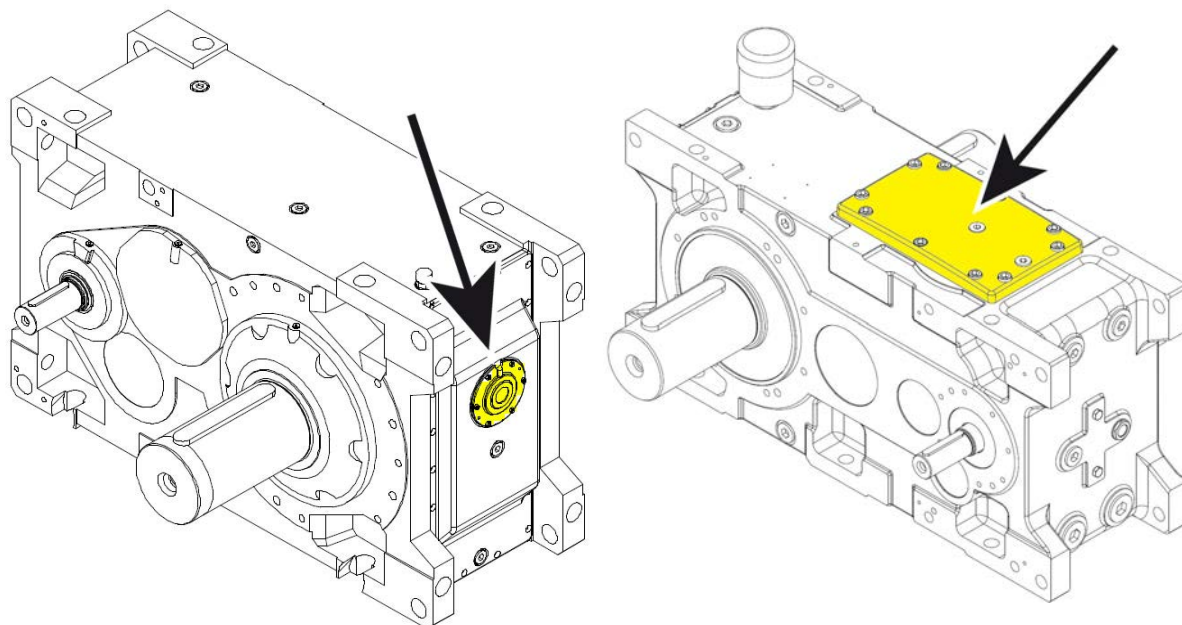
Ciała obce w reduktorze mogą uszkodzić łożyska, koła zębata i wały.

- Zapobiegać wnikaniu ciał obcych do reduktora.

Otwarcie pokrywy inspekcyjnej umożliwia kontrolę wzrokową wewnętrznych części reduktora (koła zębata, wały, łożyska).

W zależności od wersji pokrywy inspekcyjne są wyposażone w różne systemy uszczelniające (np. uszczelnienie płaskie, uszczelnienie płynne, uszczelnienie typu o-ring).

Stosować wyłącznie przewidziany rodzaj uszczelnienia.



Rysunek 42: Przykłady pokrywy inspekcyjnej

### Kontrola pokrywy inspekcyjnej

1. Sprawdzić prawidłowość dokręcenia śrub mocujących.
2. Sprawdzić szczelność pokrywy.

Wymienić uszkodzone lub nie nadające się do użytku uszczelki i śruby. Postępować w opisany niżej sposób:

### Demontaż pokrywy inspekcyjnej

1. Poluzować pokrywę.
2. Zdjąć pokrywę z uszczelką.

Zapewnić się, aby ciała obce nie dostały się do wnętrza reduktora.

### Montaż pokrywy inspekcyjnej

1. Oczyszczyć powierzchnie uszczelniające na korpusie reduktora i na pokrywie inspekcyjnej.
2. Wymienić śruby, które przestały być użyteczne, na śruby o tej samej konstrukcji i klasie wytrzymałości.
3. Wymienić uszczelki, które przestały być użyteczne.
4. Dokręcić pokrywę przewidzianym momentem dokręcania.

(patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub")

### 5.2.19 Remont kapitalny

Remont kapitalny powinien być przeprowadzony przez wykwalifikowany personel w specjalistycznym warsztacie dysponującym odpowiednim wyposażeniem z uwzględnieniem krajowych przepisów. Zalecamy, aby remont kapitalny został przeprowadzony przez serwis firmy NORD.

Podczas remontu kapitalnego reduktor jest całkowicie rozkładany. Przeprowadzane są następujące czynności:

- Czyszczenie wszystkich części reduktora.
- Kontrola wszystkich części reduktora pod kątem uszkodzeń.
- Wymiana uszkodzonych części.
- Wymiana wszystkich łożysk tocznych.
- Wymiana wszystkich uszczeltek, pierścieni uszczelniających wały i pierścieni Nilos.
- Opcjonalnie: Wymiana blokady ruchu wstecznego.
- Opcjonalnie: Wymiana elastomerów sprzęgła.

## 6 Utylizacja

Przestrzegać aktualnych przepisów lokalnych. W szczególności pamiętać o środkach smarowych, które należy zbierać i utylizować.

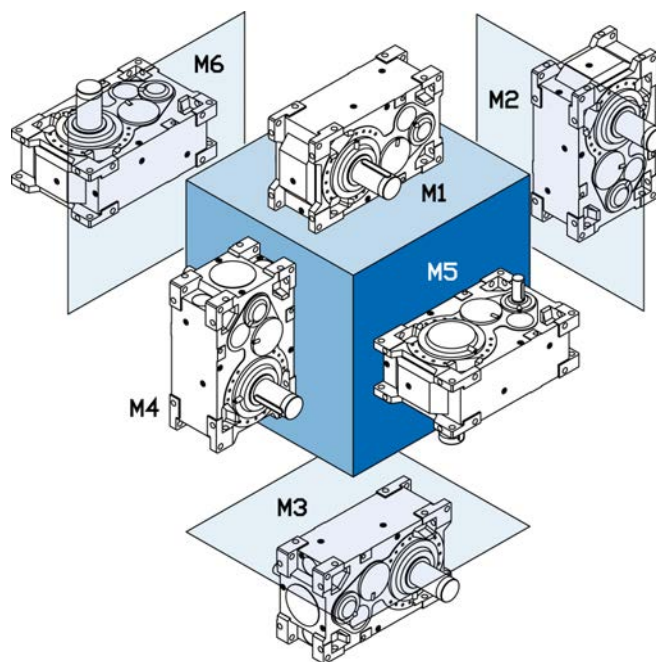
<b>Części reduktora</b>	<b>Materiał</b>
Koła zębate, wały, łożyska toczne, wpusty pasowane, pierścienie zabezpieczające, ....	Stal
Obudowa reduktora, części reduktora, ....	Żeliwo szare
Obudowa reduktora z metali lekkich, elementy obudowy z metali lekkich, ....	Aluminium
Ślimacznice, tuleje, ....	Brąz
Pierścienie uszczelniające wał, pokrywy zamykające, elementy gumowe, ....	Elastomer i stal
Elementy sprzęgające	Tworzywo sztuczne i stal
Uszczelki płaskie	Materiał uszczelniający nie zawierający azbestu
Olej przekładniowy	Wzbogacony olej mineralny
Syntetyczny olej przekładniowy (naklejka: CLP PG)	Środek smarowy na bazie poliglikolu
Syntetyczny olej przekładniowy (naklejka CLP PG)	Środek smarowy na bazie polialfaolefin
Wężownica chłodząca, masa do montowania wężownicy chłodzącej, złącze śrubowe	Miedź, żywica epoksydowa, mosiądz

**Tabela 20: Materiały**

## 7 Załącznik

### 7.1 Typy konstrukcji i położenie montażowe

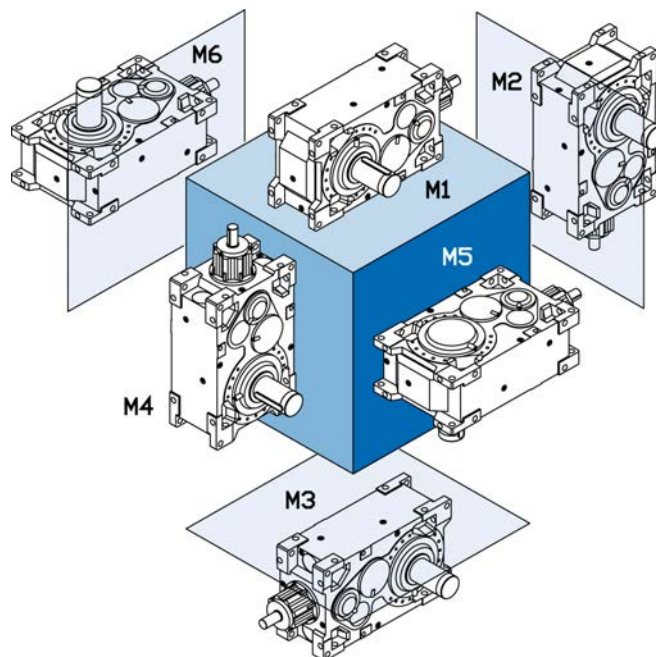
#### 7.1.1 Reduktory walcowe



Rysunek 43: Położenia montażowe reduktorów walcowych ze standardową powierzchnią montażową



7.1.2 Reduktory walcowo-stożkowe



Rysunek 44: Położenia montażowe reduktorów walcowo-stożkowych ze standardową powierzchnią montażową

## 7.2 Położenia standardowe spustu oleju, odpowietrzenia i poziom oleju

Typ konstrukcji, położenie spustu oleju, odpowietrznika i poziom oleju są podane przede wszystkim na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia. Jeżeli na rysunku nie ma tych informacji, można wykorzystać poniższe dane.

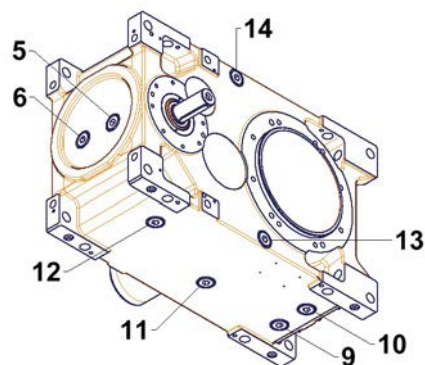
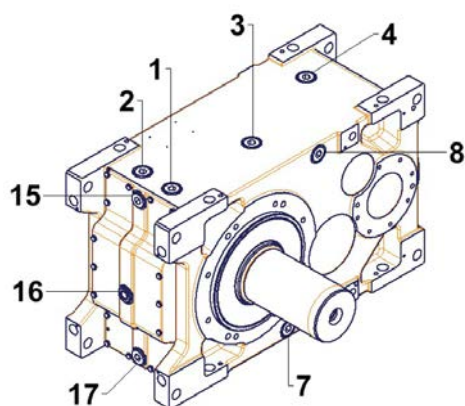
Opcja	Położenie montażowe	5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07		5x17 – 11x17
		207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
OSG	M1	6 (D)	16	5/6 (D)	16	5 (D)	17 (G)	5
	M2	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	---
	M3	5 (D)	16	5/6 (D)	16	6 (D)	16 (G)	---
	M4	4/12	---	4/12	---	4/12	---	---
	M5	---	---	---	---	---	---	---
	M6	---	---	---	---	---	---	---
OST	M1	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M2	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	---
	M3	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	---
	M4	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M5	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M6	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
PS	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/18 /OT	15/18 /OT	---
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	---
	M4	5/6 /OT	---	5/6 /OT	---	5/6 /OT	---	/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT	---	---	---	---	/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT	---	---	---	---	/OT
Kurek spustowy	M1	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	6
	M2	5/6	---	5/6	---	5/6	5/6	---
	M3	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	---
	M4	15/17	15/17	15/17	15/17	15/18	15/18	4/5
	M5	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
	M6	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	9/10

		5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07		5x17 – 11x17
Opcja	Położenie montażowe	207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
Odpowietrznik	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16/17 /OT	16/17 /OT	
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	
	M4	5/6 /OT		5/6 /OT		5/6 /OT		/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT					/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT					/OT
<b>Legenda:</b>								
Obudowa	Pozycja standardowa w obudowie							
Pokrywa	Pozycja standardowa w pokrywie							
Zbiornik wyrównawczy oleju	Wersja standardowa możliwa tylko w zbiorniku wyrównawczym oleju							
---	Wersja specjalna, w wersji standardowej nie jest możliwe							
/OT	Gdy opcja OT, zawsze w zbiorniku wyrównawczym oleju							
(D)	Opcjonalnie w pokrywie							
(G)	Opcjonalnie w obudowie							

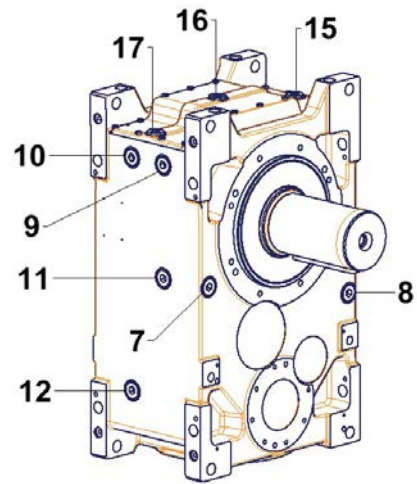
**Tabela 21: Pozycja opcji obudowy w otworach pod korki olejowe (pozycje standardowe)**

**Reduktory SK 5207 – SK 10507**

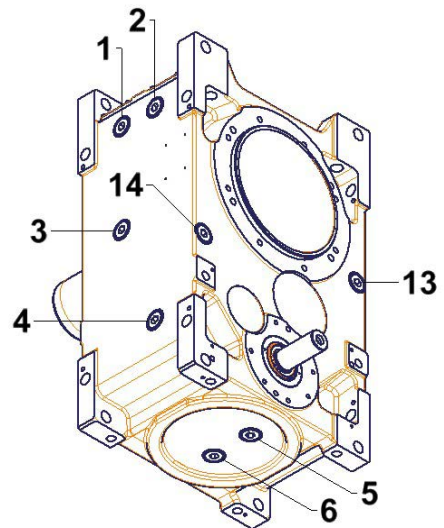
Otwory pod korki olejowe M1



Reduktory SK 5207 – SK 10507

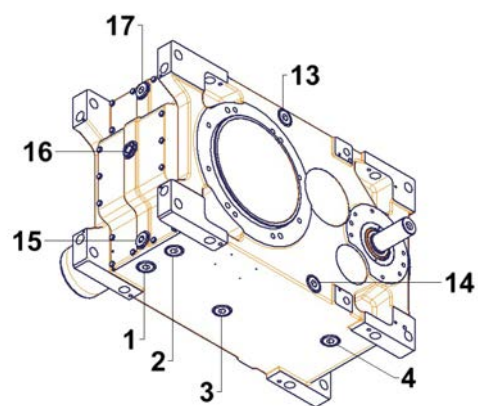
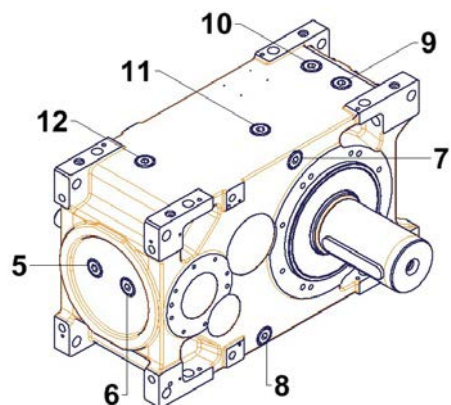


Otwory pod korki olejowe M2



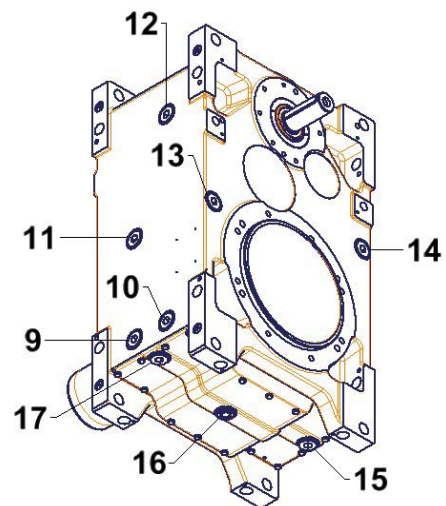
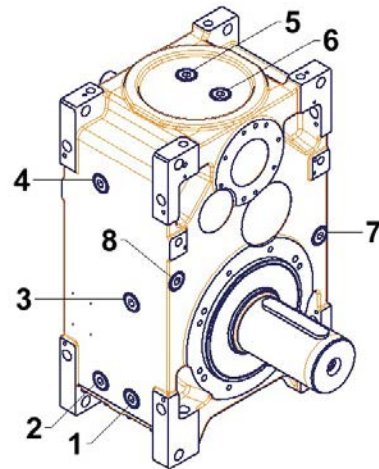
**Reduktory SK 5207 – SK 10507**

Otwory pod korki olejowe M3



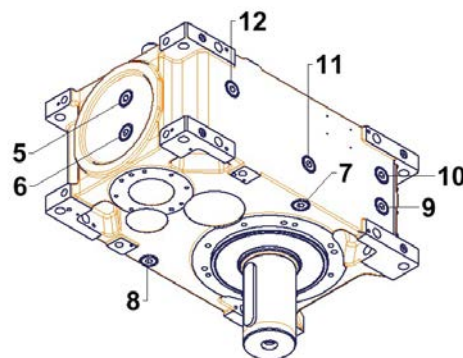
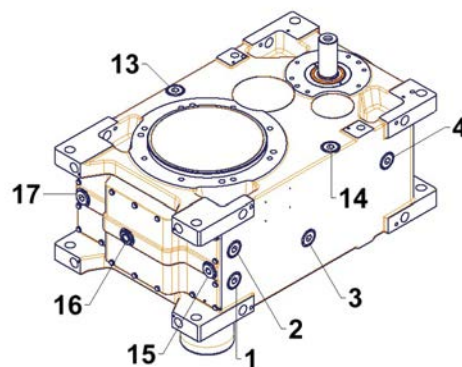
Reduktory SK 5207 – SK 10507

Otwory pod korki olejowe M4



**Reduktory SK 5207 – SK 10507**

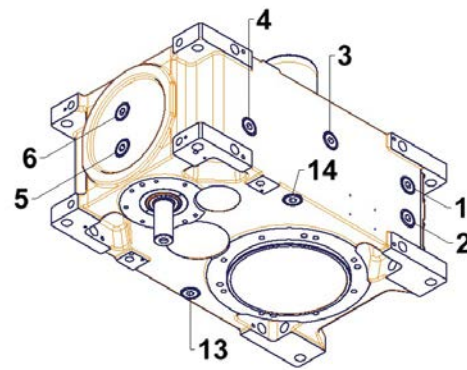
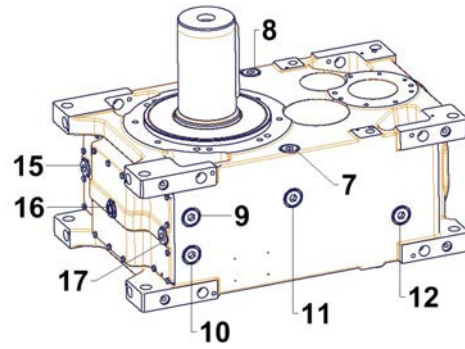
Otwory pod korki olejowe M5





Reduktory SK 5207 – SK 10507

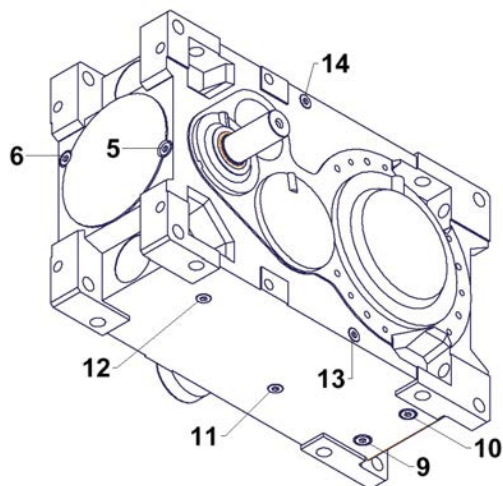
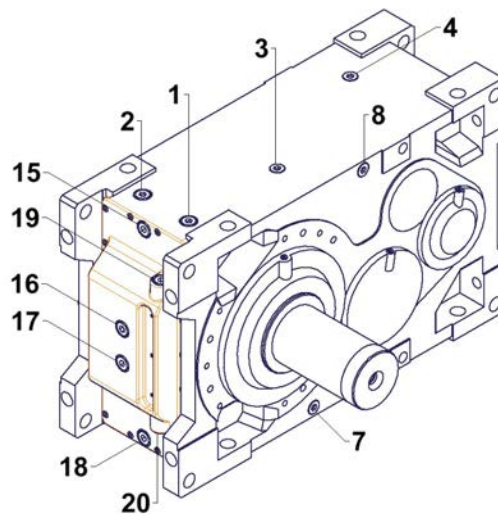
Otworki pod korki olejowe M6



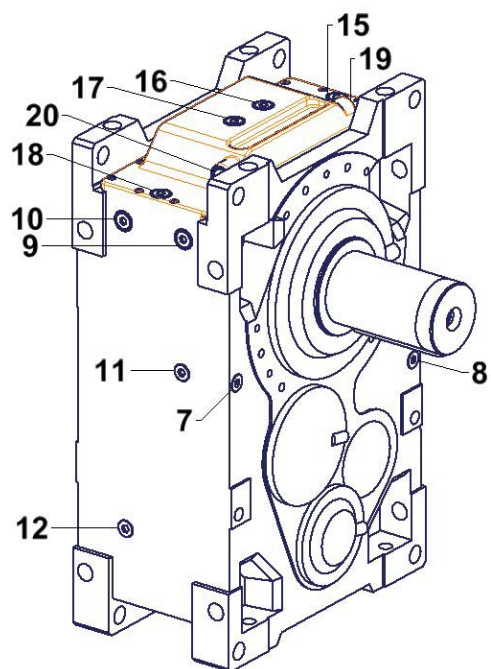
Rysunek 45: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 5207 – SK 10507

**Reduktory SK 11207 – SK 15507**

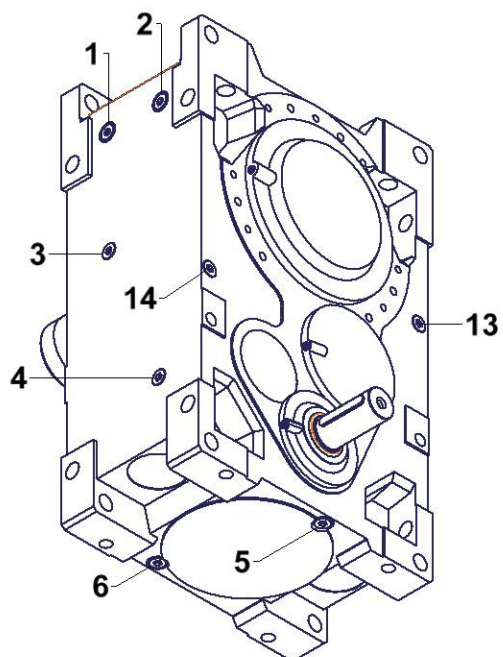
Otwory pod korki olejowe M1



Reduktory SK 11207 – SK 15507

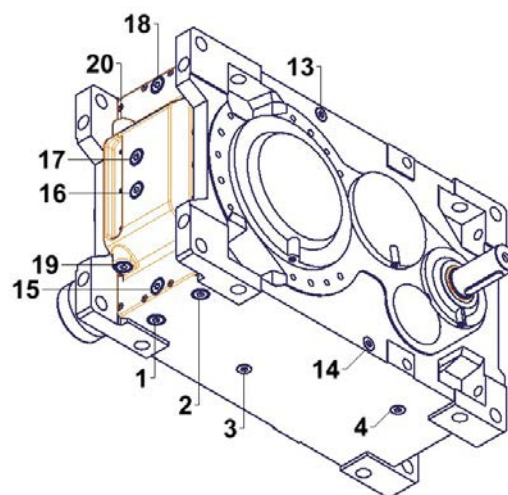
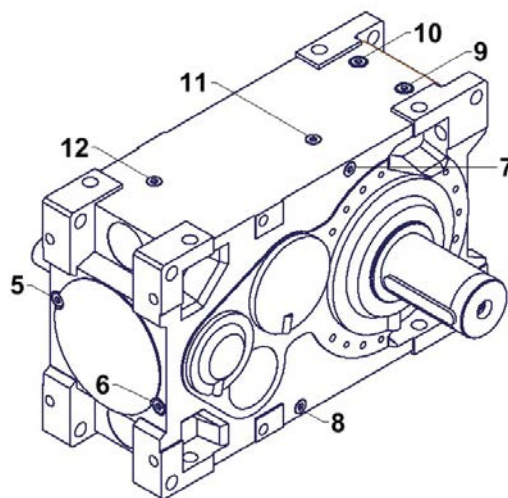


Otwory pod korki olejowe M2



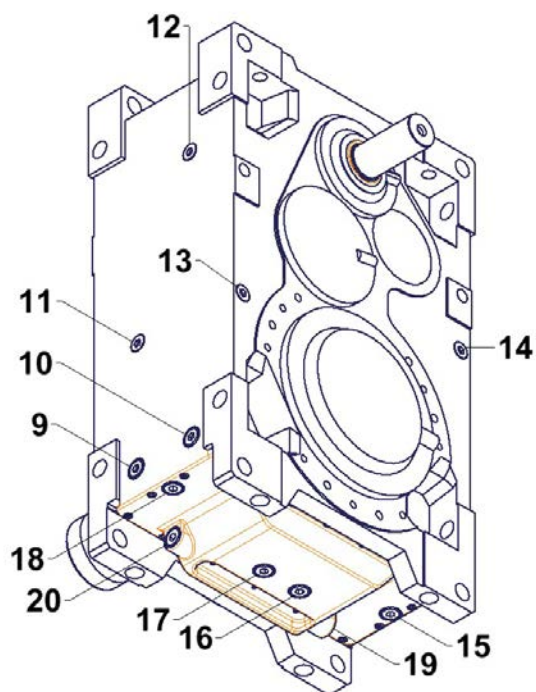
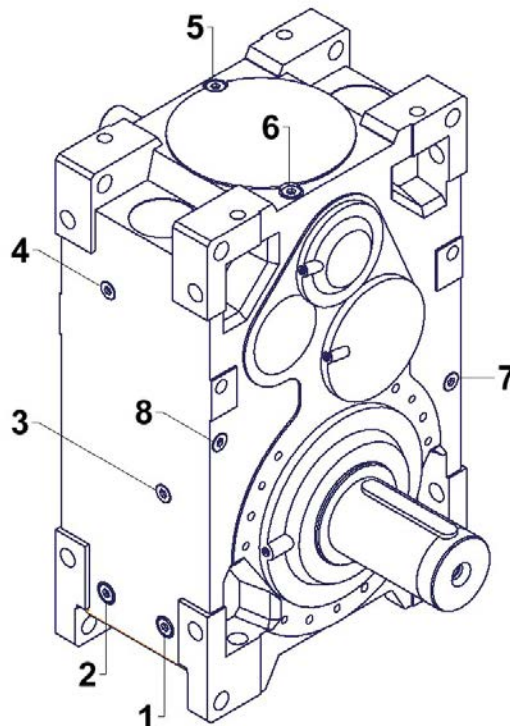
**Reduktory SK 11207 – SK 15507**

Otwory pod korki olejowe M3



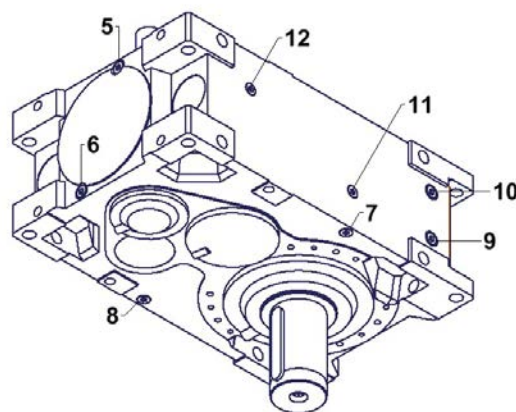
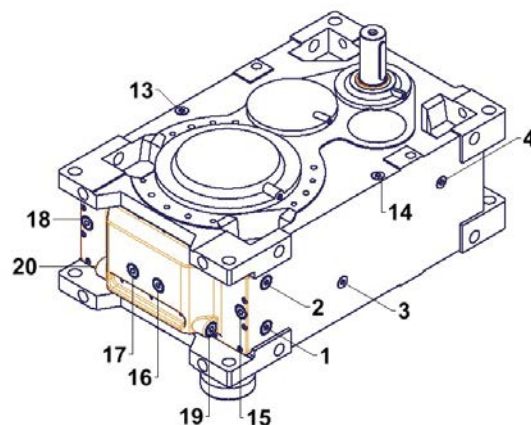
Reduktory SK 11207 – SK 15507

Otwory pod korki olejowe M4



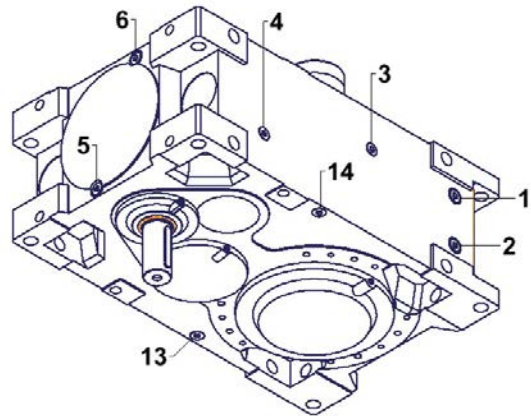
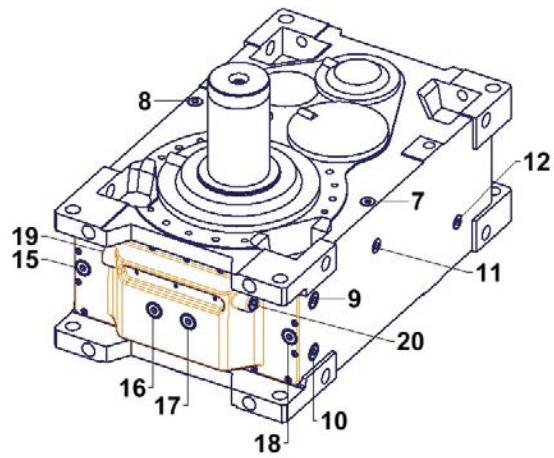
**Reduktory SK 11207 – SK 15507**

Otwory pod korki olejowe M5



Reduktory SK 11207 – SK 15507

Otwory pod korki olejowe M6

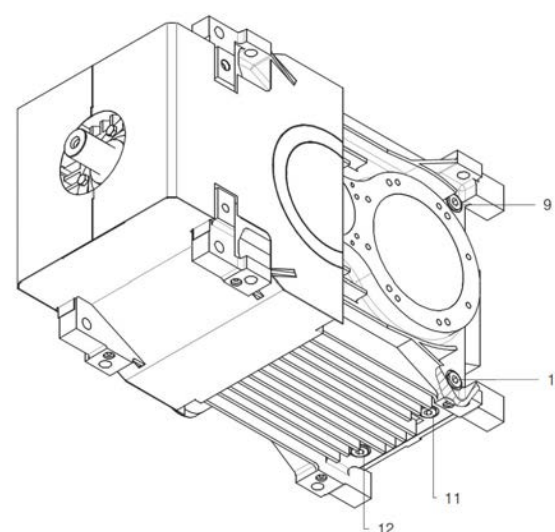
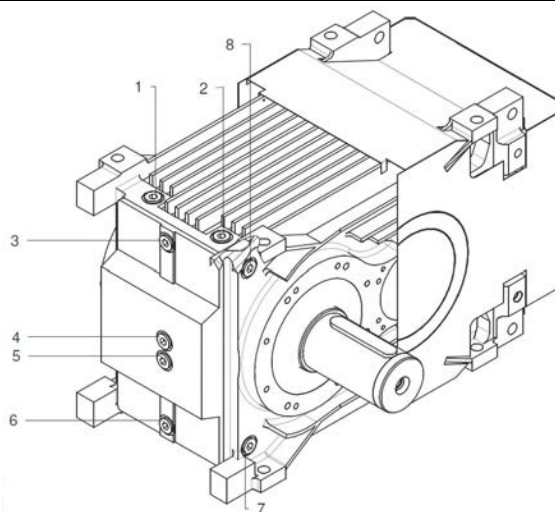


Rysunek 46: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 11207 – SK 15507



### Reduktory SK 5217 – SK 11217

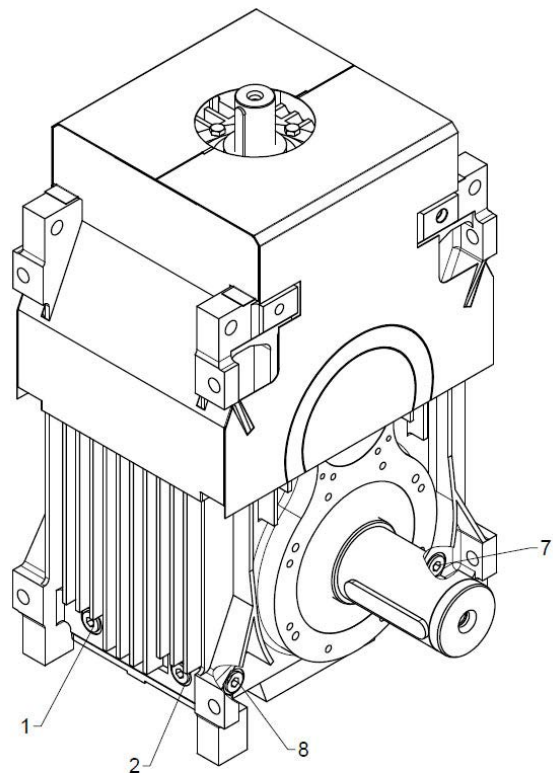
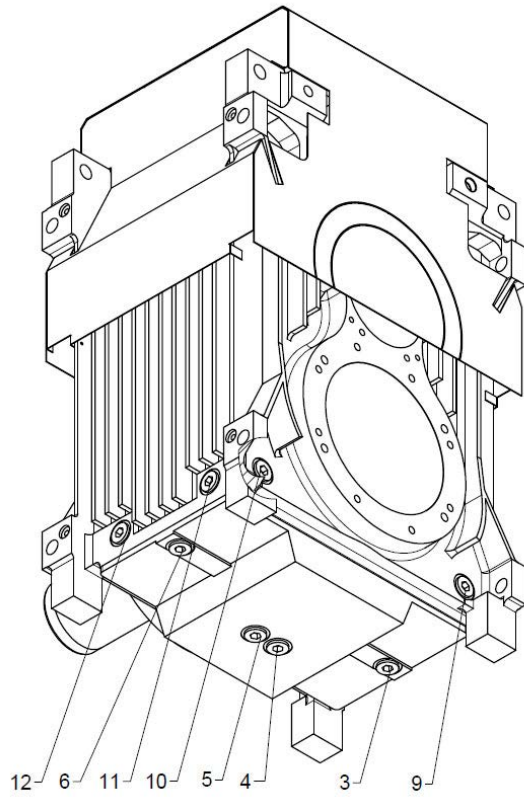
Otwory pod korki olejowe M1





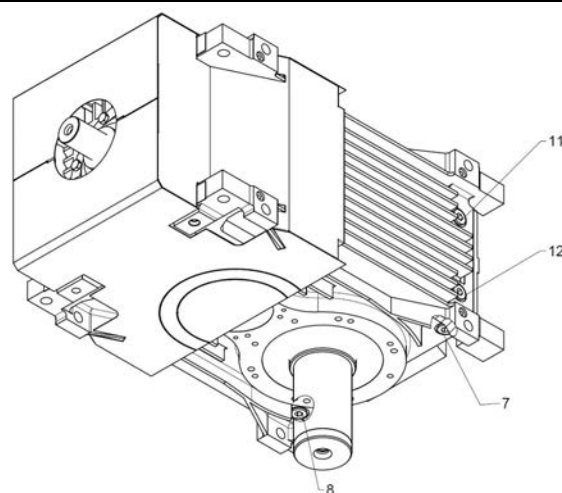
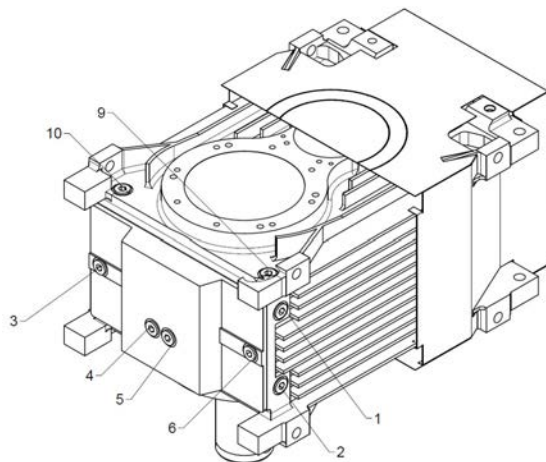
Reduktory SK 5217 – SK 11217

Otwory pod korki olejowe M4



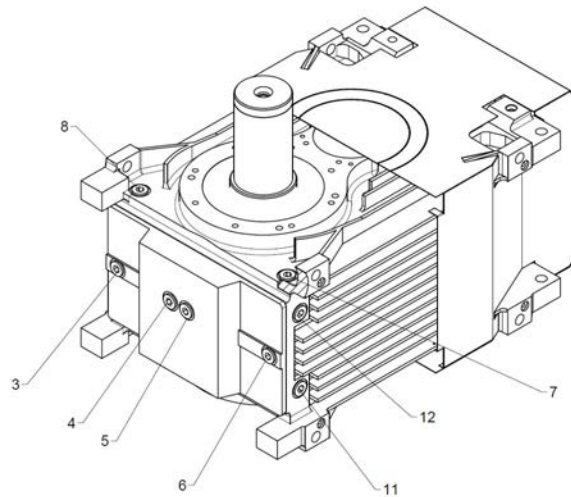
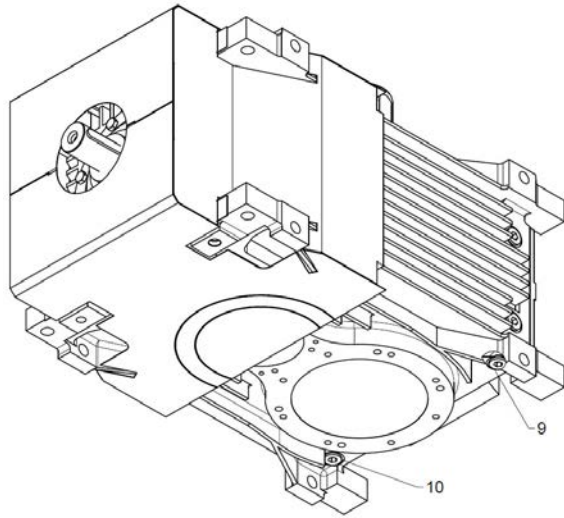
### Reduktory SK 5217 – SK 11217

Otwory pod korki olejowe M5



Reduktory SK 5217 – SK 11217

Otworki pod korki olejowe M6



Rysunek 47: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 5217 – SK 11217

## 7.3 Środki smarowe

### 7.3.1 Smary do łożysk tocznych

Niniejsza tabela zawiera porównywalne, dopuszczone do stosowania smary do łożysk tocznych różnych producentów. Można zmieniać producenta w ramach jednego rodzaju środka smarowego. Przestrzegać zakresu temperatury otoczenia.

Mieszanie różnych smarów jest niedopuszczalne. Podczas wymiany smaru można mieszać różne smary jednego rodzaju w odpowiednim zakresie temperatury otoczenia w maksymalnym stosunku 1/20 (5%).

W przypadku zmiany rodzaju środka smarowego lub zakresu temperatury otoczenia należy skontaktować się z firmą Getriebbau NORD. W przeciwnym razie nie można gwarantować prawidłowego funkcjonowania reduktora.





Rodzaj środka smarowego	Temperatura otoczenia				
Smar (olej mineralny)	-30 ... 60°C	Spheerol EPL 2	-	Mobilux EP 2	Gadus S2 V220 2
Smar (PAO)	-25 ... 80°C	-	PETAMO GHY 133 N	-	-

Tabela 22: Smary do łożysk tocznych

### 7.3.2 Oleje przekładniowe

Niniejsza tabela przedstawia porównywalne, dopuszczone do stosowania środki smarowe różnych producentów. Można stosować oleje pochodzące od różnych producentów pod warunkiem zachowania jednakowej lepkości i rodzaju środka smarowego. Rodzaj środka smarowego lub lepkość można zmienić tylko po konsultacji z firmą Getriebebau NORD.

Mieszanie różnych olejów jest niedopuszczalne. Podczas wymiany oleju przekładniowego można mieszać różne oleje jednego rodzaju o tej samej lepkości w maksymalnym stosunku 1/20 (5%).






Rodzaj środka smarowego	Dane na tabliczce znamionowej	DIN (ISO) / temperatura otoczenia					
Olej mineralny	CLP 680	ISO VG 680 0...40°C	-	-	-	Mobilgear 600 XP 680	Omala S2 GX 680
	CLP 220	ISO VG 220 -10...40°C	Alpha EP 220 Alpha SP 220	Renolin CLP 220 Renolin CLP 220 VCI	Klüberoil GEM 1-220 N	Mobilgear 600 XP 220	-
	CLP 100	ISO VG 100 -15...25°C	-	-	Klüberoil GEM 1-100 N	-	-
Olej syntetyczny (poliglikol)	CLP PG 680	ISO VG 680 -20...40°C	-	-	Klübersynth GH 6-680	-	-
	CLP PG 460	ISO VG 460 -25...80°C	-	-	Klübersynth GH 6-460	-	-
	CLP PG 220	ISO VG 220 -25...80°C	Optigear Synthetic 1300/220	Renolin PG 220	Klübersynth GH 6-220	-	-
Olej syntetyczny (węglowodory)	CLP HC 460	ISO VG 680 -30...80°C	-	-	Klübersynth GEM 4-680	Mobil SHC 636	-
	CLP HC 460	ISO VG 460 -30...80°C	-	-	-	Mobil SHC 634	-
	CLP HC 220	ISO VG 220 -40...80°C	Alphasyn EP 220	Renolin UNISYSN XT 220 Renolin Unisyn CLP 220 Renolin Unisyn Gear 220 VCI	Klübersynth GEM 4-220 N Klübersynth MEG 4-220	Mobil SHC 630 Mobil SHC Gear 630	Omala S4 GX 220
Olej biodegradowalny	CLP E 680	ISO VG 680 -5...40°C	-	Plantogear 680 S	-	-	-
	CLP E 220	ISO VG 220 -5...40°C	-	Plantogear 220 S	-	-	-
Olej przystosowany do kontaktu z żywnością	CLP PG H1 680	ISO VG 680 -5...40°C	-	-	Klübersynth UH1 6-680	-	-
	CLP PG H1 220	ISO VG 220 -25...40°C	-	Cassida Fluid WG 220	Klübersynth UH1 6-220	-	-
	CLP HC H1 220	ISO VG 220 -25...40°C	-	-	-	Mobil SHC Cibus 220	-
Smar płynny przekładniowy na bazie oleju mineralnego	GP 00 K-30	-25 ... 60°C	Tribol GR 100-00 PD Spheroil EPL 00	-	-	-	-

Tabela 23: Oleje przekładniowe

Kołnierz pośredni napędu pomocniczego (opcja: WX) jest smarowany takim samym olejem co reductor przemysłowy.

Reduktor pomocniczy (opcja: WX) lub reductor wstępny (opcja: WG) są smarowane olejem zgodnie z ich własną tabliczką znamionową.

W przypadku dostarczonych komponentów (np. sprzęgieł hydraulicznych, sprzęgieł zębatych) należy przestrzegać instrukcji obsługi producenta.

### 7.3.3 Minimalne temperatury początkowe

W zależności od rodzaju smarowania, klasy środka smarowego, ale także temperatury otoczenia i dodatkowych metod nagrzewania lub chłodzenia należy uwzględnić minimalne wymagania zależne od oleju podczas doboru i uruchamiania.

Podczas rozruchu lepkość oleju przekładniowego nie powinna przekraczać 1800 cSt. Poniższe tabele przedstawiają minimalne dopuszczalne temperatury otoczenia (temperatury początkowe) dla różnych klas lepkości oleju, aby nie przekroczyć 1800 cSt. Gdy temperatury są niższe, przed uruchomieniem należy nagrzać olej.

W przypadku zewnętrznej instalacji chłodzącej (opcja: CS1-X, CS2-X) obowiązują odmienne warunki (patrz rozdział 4.8 "Zewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CS1-X, CS2-X)").

Rodzaj smarowania	Klasa lepkości (oleje mineralne)			
	ISO VG 460	ISO VG 320	ISO VG 220	ISO VG 150
Smarowanie w kąpielii olejowej / smarowanie zanurzeniowe	-10°C	-12°C	-15°C	-20°C
Smarowanie obiegowe / smarowanie ciśnieniowe z motopompą	na zamówienie	+15°C	+10°C	+5°C
Smarowanie obiegowe / smarowanie ciśnieniowe z pompą kołnierzową	na zamówienie	+5°C	0°C	-5°C
Zewnętrzna instalacja chłodząca	na zamówienie	+25°C	+20°C	na zamówienie

**Tabela 24: Minimalne temperatury początkowe dla olejów mineralnych (wartości orientacyjne dla temperatury otoczenia)**

Rodzaj smarowania	Klasa lepkości (oleje syntetyczne)			
	ISO VG 460	ISO VG 320	ISO VG 220	ISO VG 150
Smarowanie w kąpielii olejowej / smarowanie zanurzeniowe	-25°C	-25°C	-25°C	-25°C
Smarowanie obiegowe / smarowanie ciśnieniowe z motopompą	na zamówienie	+5°C	0°C	-5°C
Smarowanie obiegowe / smarowanie ciśnieniowe z pompą kołnierzową	na zamówienie	-5°C	-10°C	-15°C
Zewnętrzna instalacja chłodząca	na zamówienie	+15°C	+10°C	na zamówienie

**Tabela 25: Minimalne temperatury początkowe dla olejów syntetycznych (wartości orientacyjne dla temperatury otoczenia)**

Maksymalne dopuszczalne temperatury oleju:

- Dla oleju mineralnego maksymalna dopuszczalna temperatura oleju wynosi 85°C.
- Dla oleju syntetycznego maksymalna dopuszczalna temperatura oleju wynosi 105°C.

### 7.3.4 Ilość oleju smarowego

Ilość oleju smarowego podana na tabliczce znamionowej jest wartością orientacyjną. Dokładna wartość zależy od przełożenia i ewentualnych opcji (np. OSG, OST, OT).

Upewnić się, że poziom oleju jest prawidłowy. W razie potrzeby skorygować poziom oleju (patrz rozdział 5.2.5 "Poziom oleju").

#### Informacja

Po wymianie oleju smarowego, a przede wszystkim po pierwszym napełnieniu poziom oleju w pierwszych godzinach eksploatacji może się nieznacznie zmieniać, ponieważ kanały oleju i puste przestrzenie wypełniają się powoli dopiero podczas eksploatacji. Sprawdzić poziom oleju po ok. 2 godzinach pracy i w razie potrzeby skorygować.

## 7.4 Momenty dokręcania śrub

Momenty dokręcania śrub [Nm]							
Wymiar	Połączenia śrubowe w klasach wytrzymałości				Korki zamykające	Kołki gwintowane w sprzęgle	Połączenia śrubowe na pokrywach
	8.8	10.9	12.9	V2A-70 V4A-70			
M4	3,2	5	6	2,8	-	-	-
M5	6,4	9	11	5,8	-	2	-
M6	11	16	19	10	-	-	6,4
M8	27	39	46	24	11	10	11
M10	53	78	91	48	11	17	27
M12	92	135	155	83	27	40	53
M16	230	335	390	207	35	-	92
M20	460	660	770	414	-	-	230
M24	790	1150	1300	711	80	-	460
M30	1600	2250	2650	1400	170	-	-
M36	2780	3910	4710	2500	-	-	1600
M42	4470	6290	7540	4025	-	-	-
M48	6140	8640	16610	5525	-	-	-
M56	9840	13850	24130	8860	-	-	-
G½	-	-	-	-	75	-	-
G¾	-	-	-	-	110	-	-
G1	-	-	-	-	190	-	-
G1¼	-	-	-	-	240	-	-
G1½	-	-	-	-	300	-	-

Tabela 26: Momenty dokręcania śrub

## 7.5 Tolerancje powierzchni montażowych

W przypadku montażu na ramie wahliwej silnika lub na ramie fundamentowej silnika (opcja MS, MF) i w przypadku powierzchni montażowych na kołnierzu (opcja: F, FK, KL2, KL3, KL4, VL2, VL3, VL4) nie wolno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego skręcenia wynoszącego 0,1 mm na 1 m długości.

## 7.6 Zakłócenia w pracy

### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczeństwo poślizgnięcia się w razie wycieków

- Oczyszczyć zanieczyszczoną podłogę przed rozpoczęciem wyszukiwania usterek.

### UWAGA

#### Uszkodzenie reduktora

- W przypadku wystąpienia usterek reduktora należy natychmiast zatrzymać napęd.

Usterki reduktora		
Usterka	Możliwa przyczyna	Sposób usunięcia
Nietypowe odgłosy podczas pracy, drgania	Zbyt niski poziom oleju	Skorygować poziom oleju Kontakt z serwisem firmy NORD
	Uszkodzenie łożyska	Kontakt z serwisem firmy NORD
	Uszkodzenie zazębienia	Kontakt z serwisem firmy NORD
	Uszkodzone urządzenie	Sprawdzić i skorygować ustawienie komponentów napędowych, sprawdzić wartości robocze urządzenia
Wyciek oleju z reduktora	Uszkodzenie uszczelki	Kontakt z serwisem firmy NORD
Wyciek oleju z odpowietrznika	Zbyt wysoki poziom oleju	Skorygować poziom oleju
	Niekorzystne warunki pracy	Kontakt z serwisem firmy NORD
Reduktor nagrzewa się zbyt mocno	Nieprawidłowy olej w reduktorze	Wymienić olej Przed napełnieniem nowym olejem dokładnie przepłukać wnętrze reduktora nowym olejem Kontakt z serwisem firmy NORD
	Nieprawidłowy poziom oleju	Skorygować poziom oleju
	Zanieczyszczony olej	Wymienić olej i filtr
	Zanieczyszczona chłodnica	Oczyszczyć chłodnicę
	Zanieczyszczony reduktor	Oczyszczyć reduktor
	Uszkodzona chłodnica	Kontakt z serwisem firmy NORD
	Przeciążony reduktor	Kontakt z serwisem firmy NORD
	Niedopuszczalne siły osiowe lub promieniowe	Kontakt z serwisem firmy NORD
	Niekorzystne warunki montażowe	Kontakt z serwisem firmy NORD
Uszkodzenie reduktora	Kontakt z serwisem firmy NORD	



<b>Usterki reduktora</b>		
<b>Usterka</b>	<b>Możliwa przyczyna</b>	<b>Sposób usunięcia</b>
<b>Szarpanie podczas włączania</b>	Uszkodzone sprzęgło silnika	Wymienić sprzęgło
	Zużyte sprzęgło silnika	Wymienić elastomerowy łącznik sprzęgła
	Luźne mocowanie reduktora	Sprawdzić mocowanie reduktora i silnika
	Zużyty element gumowy	Wymienić element gumowy
<b>Wał wyjściowy nie obraca się pomimo obracania się wału silnika</b>	Uszkodzone sprzęgło silnika	Wymienić sprzęgło
	Pierścień zaciskowy ślizga się	Sprawdzić pierścień zaciskowy
	Uszkodzenie w reduktorze	Kontakt z serwisem firmy NORD
<b>Awaria instalacji chłodzącej</b>	Uszkodzona instalacja chłodząca	Zapoznać się z osobną instrukcją obsługi
<b>Zbyt niskie ciśnienie oleju na wyłączniku ciśnieniowym</b>	Pompa nie tłoczy oleju	Sprawdzić i ewentualnie wymienić pompę
	Przecieki	Sprawdzić i ewentualnie wymienić przewody

**Tabela 27: Przegląd zakłóceń w pracy**

## 7.7 Przecieki i szczelność

Reduktory są napełnione olejem lub smarem w celu smarowania ruchomych części. Uszczelki zapobiegają wydostawaniu się środka smarowego. Absolutna szczelność nie jest technicznie możliwa, ponieważ obecność niewielkiej wilgotnej warstewki środka smarowego, np. na promieniowych pierścieniach uszczelniających wał, jest zjawiskiem normalnym i korzystnym dla długotrwałego działania uszczelniającego. W obszarze odpowietrzników może być np. widoczna wilgotna warstewka oleju ze względu na sposób działania odpowietrzników, z których wydostaje się mgła olejowa. W uszczelnieniach labiryntowych smarowanych smarem, np. w systemach uszczelniających Taconite, zużyty smar wydostaje się ze szczeliny uszczelniającej ze względu na zasadę działania układu. Ten pozorny wyciek nie oznacza nieszczelności.

Zgodnie z warunkami badań na podstawie normy DIN 3761 nieszczelność jest określona jako wyciekanie kropeł uszczelnianego medium podczas prób na stanowisku badawczym w zdefiniowanym czasie trwania badań, a nie jako obecność wilgoci na krawędzi uszczelniającej, która wynika ze sposobu działania. Zebrana ilość cieczy jest nazywana przeciekiem.

Definicja przecieku w oparciu o normę DIN 3761 i jej odpowiednie zastosowanie					
Pojęcie	Objaśnienie	Miejsce przecieku			
		Pierścień uszczelniający wał	W adapterze IEC	Szczelina w obudowie	Odpowietrzenie
Szczelny	Brak wilgoci	Nie wystąpiła żadna usterka.			
Wilgotny	Wilgotna warstewka środka smarowego ograniczona miejscowo (mała powierzchnia)	Nie wystąpiła żadna usterka.			
Mokry	Wilgotna warstewka środka smarowego wykraczająca poza element konstrukcyjny	Nie wystąpiła żadna usterka.		Sprawdzić, czy konieczna jest naprawa.	Nie wystąpiła żadna usterka.
Mierzalny przeciek	Widoczna struga, wyciek	Zalecana naprawa			
Chwilowy przeciek	Krótkotrwałe zakłócenie w systemie uszczelniającym lub wyciek oleju podczas transportu *)	Nie wystąpiła żadna usterka.		Sprawdzić, czy konieczna jest naprawa.	Nie wystąpiła żadna usterka.
Pozorny wyciek	Pozorny wyciek, np. spowodowany zanieczyszczeniem, dosmarowywaniem systemów uszczelniających	Nie wystąpiła żadna usterka.			

Tabela 28: Definicja przecieku w oparciu o normę EN 3761

\*) Dotychczasowe doświadczenia pokazują, że w przypadku wilgotnych lub mokrych pierścieni uszczelniających wał przeciek sam ustaje podczas dalszej pracy. Dlatego w żadnym wypadku nie zaleca się ich wymiany na tym etapie. Przyczyną chwilowego pojawienia się wilgoci mogą być np. drobne cząstki pod krawędzią uszczelniającą.

## 7.8 Emisja hałasu

Oczekiwane *powierzchniowe poziomy ciśnienia akustycznego* zgodnie z ISO 8579-1 znajdują się w reduktorach poniżej podanej w normie linii 50%.

## 7.9 Wskazówki dotyczące naprawy

W przypadku pytań do naszego serwisu technicznego i mechanicznego należy podać dokładny typ reduktora i w razie potrzeby numer zamówienia. Dane te znajdują się na tabliczce znamionowej.

### 7.9.1 Naprawa

Podczas naprawy usunąć wszystkie nieoryginalne części z reduktora lub z motoreduktora. Nie ponosimy odpowiedzialności za ewentualne dodatkowe elementy, np. enkoder lub wentylator obcy.

Wysłać urządzenie na następujący adres:

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**  
**Dział serwisu**  
Getriebebau-Nord-Straße 1  
22941 Bargteheide

### Informacja

W miarę możliwości należy podać przyczynę wysłania elementu konstrukcyjnego / urządzenia. Podać osobę kontaktową w przypadku ewentualnych pytań.

Ma to istotne znaczenie dla skrócenia czasu naprawy.

### 7.9.2 Informacje w Internecie

Dodatkowo na naszej stronie internetowej znajdują się instrukcje w dostępnych wersjach językowych:  
[www.nord.com](http://www.nord.com)

## 7.10 Gwarancja

Firma Getriebebau NORD GmbH & Co. KG nie ponosi odpowiedzialności za szkody osobowe, materialne i majątkowe powstałe w wyniku niestosowania się do instrukcji obsługi, błędu obsługi lub zastosowania niezgodnego z przeznaczeniem. Gwarancja nie obejmuje części podlegających zużyciu, takich jak np. pierścienie uszczelniające wał.

## 7.11 Skróty

<b>2D</b>	Reduktory zabezpieczone przed wybuchem pyłu, strefa 21	<b>F<sub>R</sub></b>	Promieniowa siła poprzeczna
<b>2G</b>	Reduktory zabezpieczone przed wybuchem gazu, strefa 1	<b>F<sub>A</sub></b>	Siła osiowa
<b>3D</b>	Reduktory zabezpieczone przed wybuchem pyłu, strefa 22	<b>H1</b>	Środek smarowy dla przemysłu spożywczego
<b>ATEX</b>	<b>AT</b> mosphères <b>EX</b> plosible	<b>IE1</b>	Silniki o standardowej efektywności
<b>B5</b>	Mocowanie kołnierkowe za pomocą otworów przelotowych	<b>IE2</b>	Silniki o wysokiej efektywności
<b>B14</b>	Mocowanie kołnierkowe za pomocą otworów gwintowanych	<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission (Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna)
<b>CLP</b>	Olej mineralny	<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association (Krajowe Stowarzyszenie Producentów Urządzeń Elektrycznych)
<b>CLP HC</b>	Syntetyczny olej polialfaolefinowy	<b>IP55</b>	International Protection (Ochrona Międzynarodowa)
<b>CLP PG</b>	Syntetyczny olej poliglikolowy	<b>ISO</b>	Internationale Organisation für Normung (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna)
<b>cSt</b>	Centystokes	<b>pH</b>	Wartość pH
<b>CW</b>	Clockwise, kierunek obrotu w prawo	<b>PSA</b>	Osobiste wyposażenie ochronne
<b>CCW</b>	CounterClockwise, kierunek obrotu w lewo	<b>RL</b>	Dyrektywa
<b>°dH</b>	Twardość wody w stopniach niemieckich 1°dH = 0,1783 mmol/l	<b>UKCA</b>	UK Conformity Assessed (Oznaczenie zgodności produktów dla Wielkiej Brytanii)
<b>DIN</b>	Niemiecki Instytut Normalizacyjny	<b>VCI</b>	Volatile Corrosion Inhibitor (lotny inhibitor korozji)
<b>E</b>	Olej estrowy	<b>VG</b>	Grupa lepkości
<b>EG</b>	Wspólnota Europejska	<b>WN</b>	Dokument firmy Getriebebau NORD
<b>EN</b>	Norma Europejska		

## Spis haseł

<b>A</b>		<b>I</b>	
Adapter silnika .....	25	Ilość oleju smarowego .....	119
Adres .....	123	Ilości środków smarowych .....	116
<b>B</b>		Instalacja .....	31
Blokada ruchu wstecznego.....	71	Instalacja chłodząca.....	57
Napęd pomocniczy .....	71	Instalacja chłodząca, zewnętrzna .....	58, 69
<b>C</b>		Internet.....	123
Częstotliwości przeprowadzania konserwacji.....	77	<b>K</b>	
Częstotliwości przeprowadzania przeglądów.....	77	Konserwacja .....	123
Czujniki .....	60	Kontrola wzrokowa.....	79
Czynności konserwacyjne		Korek kontroli poziomu oleju.....	81
Kontrola odgłosów podczas pracy .....	79	<b>L</b>	
Kontrola wzrokowa.....	79	Lista kontrolna.....	75
Nieszczelności .....	79	<b>M</b>	
Pierścień uszczelniający wał .....	88	Minimalne temperatury początkowe .....	118
<b>E</b>		Momenty dokręcania.....	119
Element mocujący .....	35	Monitorowanie temperatury .....	70
Emisja dźwięku .....	123	Montaż .....	31
Emisja hałasu .....	123	<b>N</b>	
<b>F</b>		Nagrzewnica oleju.....	61
Filtr celulozowy .....	86	Napęd pasem klinowym.....	27
Filtr odpowietrznika.....	86	Napęd pasowy	
Filtr oleju .....	84	Pas .....	48
Filtr ze środkiem osuszającym .....	87	Napęd pomocniczy .....	26
<b>G</b>		Naprawa.....	123
GRIPMAXX™ .....	40	<b>O</b>	
<b>H</b>		Odpowietrzanie .....	86
Hałasy podczas pracy .....	79	Odpowietrzenie .....	64, 98
Hamulec.....	62	Opcja	
Opcja LWC.....	62	LWC.....	62
Opcja MR .....	63	MR .....	63
Opcja MRS.....	63	MRS.....	63
Opcja SLW.....	62	SLW .....	62
Opcja SO/SC .....	62	SO/SC .....	62
		Opcja M.....	40
		Opcje.....	20

Orurowanie .....	84	Spust oleju .....	64, 98
<b>P</b>		Środki smarowe .....	116
Pas		<b>T</b>	
Kontrola napięcia wstępnego.....	48	Tabliczka znamionowa.....	22
Pierścień uszczelniający wał .....	88	Taconite .....	65, 91
Pierścień zaciskowy .....	37, 40	Temperatura otoczenia .....	118
Pokrywy .....	51	Tolerancje .....	120
Poziom ciśnienia akustycznego .....	123	Transport.....	14, 23
Poziom oleju .....	64, 80, 98	True Drywell.....	45
Poziom szumów .....	123	Typy reduktorów .....	17
Poziomowskaz oleju .....	81	<b>U</b>	
Prędkość obrotowa rozłączenia .....	71	Uruchomienie próbne.....	74
Prętoty wskaźnik poziomu oleju.....	81	Uszczelnienie labiryntowe .....	65
Przechowywanie długotrwałe .....	30	Utylizacja materiałów .....	95
Przecieki .....	122	Uzupełnianie smaru w łożyskach.....	89
Przewody elastyczne.....	84	<b>W</b>	
Przyłożenie siły.....	34	Wał drążony z GRIPMAXX™ (opcja M) .....	40
Przyrząd montażowy .....	33	Wentylacja .....	86
Pył.....	84	Wentylator.....	67, 79
<b>R</b>		Wersja do montażu na kołnierzu	
Rama fundamentowa silnika (opcja: MF) .....	46	Kołnierz .....	43
Rama wahliwa .....	29	Wersja mieszalnikowa .....	28, 89
Rama wahliwa silnika (opcja: MS).....	47	Wężownica chłodząca .....	68, 86
Ramię reakcyjne.....	60, 84	Wskaźnik poziomu oleju .....	81
Reduktor wstępny .....	26	Wskaźnik wycieku oleju .....	82
Reduktory standardowe.....	24	Wspornik silnika .....	48
Remont kapitalny.....	94	Wymiana oleju .....	85
<b>S</b>		Wymiennik ciepła .....	80
SAFOMI .....	32, 51, 53, 54, 55, 83	Wziernik poziomu oleju .....	81
Serwis .....	123	<b>Z</b>	
Smarowanie obiegowe .....	60, 66	Zakłócenia.....	120
Smary do łożysk tocznych .....	116	Zasady bezpieczeństwa.....	13
Sprzęgło hydrauliczne .....	55	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem.....	13
Sprzęgło kłowe .....	55	Zbiornik oleju.....	82
Sprzęgło zębate.....	56		



Headquarters  
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG  
Getriebebau-Nord-Str. 1  
22941 Bargteheide, Deutschland  
T: +49 45 32 / 289 0  
F: +49 45 32 / 289 22 53  
info@nord.com