

## Wilo-Atmos GIGA-N



sr Uputstvo za ugradnju i upotrebu



## Sadržaj

<b>1</b>	<b>Opšte informacije</b>	<b>5</b>
1.1	O ovom uputstvu	5
1.2	Autorsko pravo	5
1.3	Zadržavanje prava na izmene	5
<b>2</b>	<b>Sigurnost</b>	<b>5</b>
2.1	Označavanje sigurnosnih napomena	5
2.2	Kvalifikacija osoblja	6
2.3	Električni radovi	6
2.4	Transport	7
2.5	Radovi na instalaciji/demontaži	7
2.6	Za vreme rada	7
2.7	Radovi na održavanju	8
2.8	Pogon: Standardni IEC motor	8
2.9	Obaveze operatora	9
<b>3</b>	<b>Primena/upotreba</b>	<b>9</b>
3.1	Namenska upotreba	9
3.2	Nenamenska upotreba	9
<b>4</b>	<b>Opis proizvoda</b>	<b>9</b>
4.1	Konstrukcija	9
4.2	Pogon sa frekventnim regulatorom	10
4.3	Tehnički podaci	10
4.4	Način označavanja	11
4.5	Opseg isporuke	11
4.6	Dodatna oprema	11
4.7	Očekivani nivoi buke	11
4.8	Dozvoljene sile i momenti na priрубnicama pumpe	13
<b>5</b>	<b>Transport i skladištenje</b>	<b>13</b>
5.1	Isporuka	13
5.2	Transport	14
5.3	Skladištenje	15
<b>6</b>	<b>Instalacija i električno povezivanje</b>	<b>16</b>
6.1	Kvalifikacija osoblja	16
6.2	Obaveze operatora	16
6.3	Priprema instalacije	16
6.4	Montaža pumpe (varijanta B u skladu sa oznakom varijante proizvođača Wilo)	16
6.5	Postavljanje pumpnog agregata na fundament	17
6.6	Cevovod	18
6.7	Podешavanje saosnosti agregata	19
6.8	Električno povezivanje	23
<b>7</b>	<b>Puštanje u rad</b>	<b>24</b>
7.1	Kvalifikacija osoblja	25
7.2	Punjenje i odzračivanje	25
7.3	Provera smera obrtanja	25
7.4	Uključivanje pumpe	26
7.5	Frekvencija uključivanja	27
<b>8</b>	<b>Stavljanje van pogona</b>	<b>27</b>
8.1	Isključivanje pumpe i privremeno stavljanje van pogona	27
8.2	Stavljanje van pogona i skladištenje	27
<b>9</b>	<b>Održavanje/servisiranje</b>	<b>27</b>
9.1	Kvalifikacija osoblja	28
9.2	Nadzor pogona	28
9.3	Radovi na održavanju	28

9.4	Pražnjenje i čišćenje.....	29
9.5	Demontaža.....	29
9.6	Montaža.....	31
<b>10</b>	<b>Greške, uzroci i otklanjanje .....</b>	<b>34</b>
10.1	Greške.....	34
10.2	Uzroci i otklanjanje .....	35
<b>11</b>	<b>Rezervni delovi .....</b>	<b>36</b>
11.1	Lista rezervnih delova.....	37
<b>12</b>	<b>Odlaganje na otpad.....</b>	<b>38</b>
12.1	Ulja i maziva .....	38
12.2	Mešavina voda/glikol .....	38
12.3	Zaštitna odeća .....	38
12.4	Informacije o sakupljanju iskorišćenih električnih i elektronskih proizvoda .....	38

## 1 Opšte informacije

### 1.1 O ovom uputstvu

Uputstvo za ugradnju i upotrebu je sastavni deo proizvoda. Pre svih radova pročitati ovo uputstvo i uvek ga čuvati na dostupnom mestu. Potpuno uvažavanje ovog uputstva je preduslov za propisnu upotrebu i pravilno rukovanje proizvodom. Obratite pažnju na sve podatke i oznake na proizvodu. Uputstvo za ugradnju i upotrebu odgovara verziji proizvoda i stanju bezbednosno-tehničkih propisa i standarda koji predstavljaju njegovu osnovu u trenutku štampanja.

Jezik originalnog uputstva je nemački. Svi ostali jezici ovog uputstva su prevod originalnog uputstva.

### 1.2 Autorsko pravo

Autorsko pravo na ovo uputstvo za ugradnju i upotrebu zadržava proizvođač. Sadržaji bilo koje vrste ne smeju da se umnožavaju, distribuiraju ili neovlašćeno koriste ili drugima daju na korišćenje u konkurentne svrhe.

### 1.3 Zadržavanje prava na izmene

Proizvođač zadržava sva prava da vrši tehničke izmene na proizvodu ili pojedinim komponentama. Korišćene ilustracije mogu odstupati od originala i služe kao primer za prikaz proizvoda.

## 2 Sigurnost

Ovo poglavlje sadrži osnovna uputstva za pojedine faze tokom veka trajanja. Nepoštovanje ovih uputstava može da izazove sledeće opasnosti:

- Ugrožavanje ljudi električnim, mehaničkim i bakteriološkim uticajem, kao i elektromagnetskim poljima
- Ugrožavanje životne okoline usled isticanja opasnih materija
- Materijalne štete
- Otkazivanje važnih funkcija proizvoda

Nepoštovanje ovih uputstava može da dovede do gubitka prava na naknadu štete po osnovu garancije.

**Pored toga, mora se obratiti pažnja na bezbednosna uputstva u ostalim poglavljima!**

### 2.1 Označavanje sigurnosnih napomena

U ovom uputstvu za ugradnju i upotrebu koriste se bezbednosna uputstva za materijalnu štetu i telesne povrede. Ova bezbednosna uputstva su različito predstavljena:

- Bezbednosna uputstva za telesne povrede počinju signalnom reči ispred koje je postavljen odgovarajući **simbol** i označena su sivom bojom.



#### **OPASNOST**

##### **Vrsta i izvor opasnosti!**

Dejstva opasnosti i uputstva za sprečavanje.

- Bezbednosna uputstva za materijalnu štetu počinju signalnom reči i predstavljene su **bez** simbola.

#### **OPREZ**

##### **Vrsta i izvor opasnosti!**

Dejstvo ili informacije.

#### **Signalne reči**

- **OPASNOST!**  
Nepoštovanje dovodi do smrti ili ozbiljnih povreda!
- **UPOZORENJE!**  
Nepoštovanje može dovesti do (ozbiljnih) povreda!
- **OPREZ!**  
Nepoštovanje može dovesti do materijalne štete ili potpunog oštećenja.
- **NAPOMENA!**  
Korisna napomena za rukovanje proizvodom

#### **Simboli**

U ovom uputstvu se koriste sledeći simboli:



Opasnost od električnog napona



Opšti znak upozorenja



Upozorenje na nagnječenja



Upozorenje na opasnost od posekotina



Upozorenje na vruće površine



Upozorenje na visok pritisak



Upozorenje na viseći teret



Lična zaštitna oprema: Nositi zaštitni šlem



Lična zaštitna oprema: Nositi zaštitu za stopala



Lična zaštitna oprema: Nositi zaštitu za ruke



Lična zaštitna oprema: Nositi zaštitu za usta



Lična zaštitna oprema: Nositi zaštitne naočare



Korisna napomena

## 2.2 Kvalifikacija osoblja

Osoblje mora:

- Da bude informisano o lokalnim propisima za zaštitu od nezgoda.
- Da pročita i razume uputstva za ugradnju i upotrebu.

Osoblje mora da ima sledeće kvalifikacije:

- Električni radovi: Električne radove mora da izvodi kvalifikovani električar.
- Montažu/demontažu moraju da obavljaju stručna lica koja su obučena za rukovanje svim neophodnim alatima i potrebnim materijalima za pričvršćivanje.

### **Definicija „kvalifikovanog električara“**

Kvalifikovani električar je osoba sa odgovarajućom stručnom obukom, znanjem i iskustvom, koja prepoznaje opasnosti od električne energije i u stanju je da ih spreči.

## 2.3 Električni radovi

- Električne radove mora da izvede električar.
- Za priključivanje na strujnu mrežu moraju se poštovati lokalni propisi i zahtevi lokalnog preduzeća za snabdevanje električnom energijom.
- Pre svih radova proizvod isključiti iz električne mreže i osigurati od neovlašćenog ponovnog uključivanja.
- Osoblje mora da bude informisano o izvođenju električnih priključaka, kao i o mogućnostima isključenja proizvoda.

- Moraju se poštovati tehnički podaci iz ovog uputstva za ugradnju i upotrebu, kao i podaci na natpisnoj pločici.
- Proizvod uzemljiti.
- Kod priključivanja na električna upravljačka postrojenja mora da se obrati pažnja na propise proizvođača.
- Kada se koriste elektronska upravljanja za pokretanje (npr. soft start ili frekventni regulator) moraju da se poštuju propisi o elektromagnetskoj kompatibilnosti. Ako je potrebno, moraju se uzeti u obzir posebne mere (npr. oklopljeni kabl, filter itd.).
- Neispravan priključni kabl odmah zameniti. Konsultovati se sa službom za korisnike.

## 2.4 Transport

- Nošenje zaštitne opreme:
  - Zaštitne rukavice za zaštitu od posekotina
  - Zaštitna obuća
  - Zatvorene zaštitne naočare
  - Zaštitna kaciga (kod primene opreme za podizanje)
- Samo zakonski propisani i dozvoljeni uređaji za pričvršćivanje smeju da se koriste.
- Uređaj za pričvršćivanje izabrati na osnovu postojećih uslova (vremenski uslovi, potporna tačka, teret itd.).
- Uređaj za pričvršćivanje uvek pričvrstiti u potpornim tačkama (ručka ili ušica za podizanje).
- Opremu za podizanje postaviti tako da je obezbeđena stabilnost tokom upotrebe.
- Još jedna osoba za koordinisanje mora da se uključi u slučaju potrebe (npr. slaba vidljivost) kod upotrebe opreme za podizanje.
- Zadržavanje ljudi ispod visećeg tereta nije dozvoljeno. Tereti **ne** smeju da se prenose iznad radnih mesta na kojima se zadržavaju ljudi.

### Beim Transport und vor dem instalacija obratite pažnju:

- Ne hvatati usisne ili potisne nastavke ili druge otvore.
- Izbegavati upadanje stranih tela. Da bi se to učinilo treba ukloniti zaštitne poklopce ili ambalažu tek neposredno pre montaže.
- Za potrebe provere ambalaža ili poklopci skinuti sa usisnih ili ispusnih otvora se mogu skinuti. Da bi se pumpa zaštitila i da bi se obezbedila sigurnost ponovo ih postavite!

## 2.5 Radovi na instalaciji/demontaži

- Nositi sledeću zaštitnu opremu:
  - Zaštitna obuća
  - Zaštitne rukavice za zaštitu od posekotina
  - Zaštitna kaciga (kod primene opreme za podizanje)
- Pridržavati se važećih zakona i propisa o bezbednosti na radu i zaštititi od nesreća na mestu primene.
- Poštovati postupak za stavljanje proizvoda/sistema u stanje mirovanja, koji je opisan u uputstvu za ugradnju i upotrebu.
- Proizvod isključiti iz električne mreže i osigurati od neovlašćenog ponovnog uključivanja.
- Svi rotirajući delovi se moraju zaustaviti.
- Zatvoriti zasune u dotoku i potisnom vodu.
- U zatvorenim prostorijama treba obezbediti dovoljnu ventilaciju.
- Proizvod dobro očistiti. Dezinfikovati proizvode koji su potspešuju fluide opasne po život!
- Obezbediti da pri svim radovima na zavarivanju ili električnim uređajima ne postoji opasnost od eksplozije.

## 2.6 Za vreme rada

- Nošenje zaštitne opreme:
  - Zaštitna obuća
  - Zaštitna kaciga (kod primene opreme za podizanje)
- Radno područje proizvoda nije područje za zadržavanje. Prilikom rada niko ne sme da se zadržava u radnom području.
- Operator mora odgovornim osobama odmah da prijavi svaku grešku ili nepravilnost.
- U slučaju nedostatka koji ugrožavaju bezbednost, operator mora odmah da obavli isključivanje:
  - Otkaz sigurnosnih i nadzornih uređaja
  - Oštećenje delova kućišta
  - Oštećenje električnih uređaja
- Otvoriti sve zasune na cevovodima sa usisne i potisne strane.
- Obavljati samo radove na održavanju koji su opisani u ovom uputstvu za ugradnju i upotrebu.

- Za opravke, zamenu, dogradnju i zamene smeju da se koriste samo originalni rezervni delovi proizvođača. Upotreba drugih delova, koji nisu originalni delovi, oslobađa proizvođača bilo kakve odgovornosti.
- Propuštanje fluida i pogonskog sredstva mora odmah da se pokupi i odloži u skladu sa važećim lokalnim direktivama.
- Čuvanje alata i drugih predmeti samo na za to predviđenim mestima.

### **Opasnosti od toplote**

Većina površina pogona može se zagrejati u toku rada.

Dotične površine ostaju tople i nakon isključivanja agregata. Ove površine dodirivati samo s navećim oprezom. Ako površine moraju da se dodiruju, nositi zaštitne rukavice.

Obezbediti da voda koja se odliva ne bude previše topla ako je kontakt sa kožom intenzivan.

Komponente koje se mogu zagrejati zaštititi od dodira odgovarajućim uređajima.

### **Opasnost od zahvatanja delova odeće ili predmeta**

Da biste izbegli opasnosti od rotirajućih delova proizvoda:

- Ne nositi široku ili raskopčanu odeću ili nakit.
- Oprema protiv slučajnog kontakta sa pokretnim delovima (npr. zaštita spojnice) ne sme da se demontira.
- Pustiti proizvod u rad isključivo sa ovim zaštitnim postrojenjima.
- Oprema protiv slučajnog kontakta sa pokretnim delovima sme da se demontira samo kada je postrojenje u stanju mirovanja.

### **Opasnost od buke**

Obratiti pažnju na podatke o nivou buke koji su navedeni na natpisnoj pločici motora. Vrednost nivoa buke pumpe je uglavnom jednaka vrednosti za motor +2dB(A).

Pridržavajte se važećih zdravstvenih i sigurnosnih propisa. Kada proizvod radi pod propisanim radnim uslovima, operator mora da izvrši merenje nivoa zvučnog pritiska.

Pri nivou zvučnog pritiska od 80 dB(A) mora da se uvaži napomena u pravilniku o radu! Operator takođe mora da preduzme preventivne mere:

- Obavestiti operativno osoblje
- Obezbediti zaštitu za sluh

Pri nivou zvučnog pritiska od 85 dB(A) operator mora:

- Propisati obavezno nošenje zaštite sluha
- Označiti područja buke
- Preduzeti mere za smanjenje buke (npr. izolacija, barijere za buku)

### **Propuštanja**

Obratiti pažnju o lokalnim normama i propisima. Da biste zaštitili osobe i okolinu od opasnih (eksplozivnih, toksičnih, vrućih) supstanci, izbegavajte propuštanja pumpe.

Isključiti rad pumpe na suvo. Rad na suvo može da uništi zaptivač vrata i time prouzrokuje propuštanja.

## **2.7 Radovi na održavanju**

- Nositi sledeću zaštitnu opremu:
  - Zatvorene zaštitne naočare
  - Zaštitna obuća
  - Zaštitne rukavice za zaštitu od posekotina
- Obavljati samo radove na održavanju koji su opisani u ovom uputstvu za ugradnju i upotrebu.
- Za održavanje i popravku smeju da se koriste samo originalni rezervni delovi proizvođača. Upotreba drugih delova, koji nisu originalni delovi, oslobađa proizvođača bilo kakve odgovornosti.
- Propuštanje fluida i pogonskog sredstva mora odmah da se pokupi i odloži u skladu sa važećim lokalnim direktivama.
- Alat čuvati na predviđenim mestima.
- Po završetku radova ponovo moraju da se postave svi sigurnosni i nadzorni uređaji i mora da se proveriti da li pravilno funkcionišu.

## **2.8 Pogon: Standardni IEC motor**

Hidraulika ima standardizovanu priključnu prirubnicu za pogon standardnog IEC motora. Potrebne podatke (npr. veličina konstrukcije, oblik, hidraulička nominalna snaga, broj obrtaja) za izbor motora možete da pronađete u tehničkim podacima.



## 2.9 Obaveze operatora

Operator mora:

- Staviti na raspolaganje uputstvo za ugradnju i upotrebu na jeziku kojim govori osoblje.
- Obezbediti potrebnu obuku osoblja za navedene radove.
- Bezbednosne i informativne oznake postavljene na proizvodu moraju uvek da budu čitke.
- Informisati osoblje o načinu funkcionisanja sistema.
- Isključiti opasnosti od električne struje.
- Opasne komponente u sistemu opremiti zaštitom od dodirivanja na objektu.
- Radno područje obeležiti i osigurati.
- Zbog bezbednosti radnog procesa definisati raspodelu zadataka za osoblje.

Deci i licima mlađim od 16 godina, kao i licima sa ograničenim fizičkim, čulnim ili psihičkim sposobnostima, zabranjen je rad sa ovim proizvodom! Neophodno je da stručno osoblje nadzire lica ispod 18 godina!

## 3 Primena/upotreba

### 3.1 Namenska upotreba

Pumpe sa suvim rotorom serije Wilo-Atmos GIGA-N su predviđene za upotrebu u funkciji cirkulacionih pumpi u stambenim instalacijama.

Pumpe Wilo-Atmos GIGA-N smeju da se koriste za sledeće sisteme:

- Toplovodni sistemi grejanja
- Cirkulacija rashladne i hladne vode
- Sistemi za pitku vodu (poseban model)
- Industrijska cirkulaciona postrojenja
- Cirkulacije za prenos toplote
- Navodnjavanje

Ove pumpe smeju da se koriste samo za dozvoljene fluide pod tačkom „Tehnički podaci“.

### 3.2 Nenamenska upotreba

**UPOZORENJE! Pogrešna upotreba pumpe može da dovede do opasnih situacija i šteta.**

- Nikada ne stavljati fluide koji nisu dopušteni od strane proizvođača.
- Neodobrene materije u fluidima mogu da unište pumpu. Abrazivne čvrste materije (npr. pesak) doprinose jačem habanju pumpe.
- Lako zapaljive materijale/fluide držati dalje od proizvoda.
- Nikada nemojte da dozvolite neovlašćeno izvođenje radova.
- Nikada nemojte koristiti pumpu izvan naznačenih granica upotrebe.
- Nikada nemojte vršiti samovoljne izmene.
- Koristite isključivo odobrenu dodatnu opremu i originalne rezervne delove.

Tipična mesta montaže su tehničke prostorije u objektima sa daljim tehničkim instalacijama za domaćinstvo. Nije predviđena neposredna instalacija pumpe u prostorijama drugačije namene (boravcima i radnim prostorijama).

Montaža na otvorenom zahteva odgovarajuću, specijalnu verziju (motor sa grejačem protiv stvaranja kondenzata).

Namenska upotreba takođe uključuje poštovanje ovih uputstava. Svaka drugačija primena smatra se nenamenskom.

## 4 Opis proizvoda

### 4.1 Konstrukcija

Pumpa Wilo-Atmos GIGA-N je jednostepena centrifugalna pumpa za demontažu otpozadi, sa spiralnim kućištem za vodoravno postavljanje. Snaga i dimenzije u skladu sa EN 733.

Pogodni Wilo regulacioni uređaji (npr. regulacioni sistem Comfort CC-HVAC) mogu kontinualno da regulišu snagu pumpe. To omogućuje optimalno prilagođavanje snage pumpe prema potrebi postrojenja, kao i naročito ekonomičan pogon pumpe.

#### 4.1.1 Hidraulika

Pumpa se sastoji od radijalno podeljenog spiralnog kućišta (opciono sa zamenljivim prstenovima sa prorezom) i zavarenim postoljem pumpe. Radno kolo je zatvoreno radijalno radno kolo. Vratilo pumpe je uležišteno u radijalni kuglični ležaj.

#### 4.1.2 Motor

Kao pogon se primenjuju IEC normativni motori u trofaznoj verziji.



#### NAPOMENA

U postrojenjima sa temperaturom fluida od preko 90 °C koristiti mrežni priključni vod otporan na visoke temperature!

#### 4.1.3 Zaptivanje

Zaptivanje pumpe na fluidu se vrši pomoću mehaničkog zaptivača u skladu sa EN 12756.

#### 4.2 Pogon sa frekventnim regulatorom

Rad na frekventnom regulatoru je dozvoljen. Obratite pažnju na odgovarajuće zahteve proizvođača motora i pridržavajte se njih!

#### 4.3 Tehnički podaci

##### Opšte napomene

Datum proizvodnje [MFY]	Vidi natpisnu pločicu
Mrežni priključak [U/f]	Vidi natpisnu pločicu motora
Potrošnja električne energije [P <sub>1</sub> ]	Vidi natpisnu pločicu motora
Nominalna snaga motora [P <sub>2</sub> ]	Vidi natpisnu pločicu motora
Nominalni broj obrtaja [n]	Vidi natpisnu pločicu
Maks. napor pumpe [H]	Vidi natpisnu pločicu
Maks. protok [Q]	Vidi natpisnu pločicu
Dozvoljene temperature fluida [t]	-20 °C...+140 °C
Dozvoljena temperatura okoline [t]	+40 °C
Standardni model za radni pritisak [P <sub>max</sub> ]	16 bara
Prirubnica	PN 16 prema EN 1092-2
Dozvoljeni fluidi	– Voda za grejanje u skladu sa VDI 2035 – Rashladna/hladna voda – Mešavina voda/glikol do 40 % Vol.
Klasa zaštite	IP55
Klasa izolacije [Cl.]	F
Zaštita motora	Vidi dokumentaciju proizvođača

##### Poseban model ili dodatna oprema (uz doplatu)

Dozvoljeni fluidi	– Voda za grejanje prema VDI 2035 rashladna/hladna voda – Mešavina voda/glikol do 40 % Vol.
Specijalni naponi/frekvencije	Pumpe sa motorima koji rade na drugim naponima ili frekvencijama mogu se dobiti na zahtev

##### Dopunski podaci CH

Dozvoljeni fluidi za pumpe za grejanje	– Voda za grejanje (prema VDI 2035/VdTÜV Tch 1466/CH: prema SWKI BT 102-01) – Bez sredstava za vezivanje kiselina, bez hemijskih zaptivnih sredstava. – Obratiti pažnju na korozivno-tehnički zatvoreno postrojenje. Odgovara VDI 2035 (CH: SWKI BT 102-01); preraditi propuštajuća mesta.
--	--

##### Podatak o datumu proizvodnje

Datum proizvodnje se navodi u skladu sa ISO 8601: JJJJWww

→ JJJJ = Godina

→ W = Skraćenica za nedelju dana

→ ww = Podatak za kalendarsku nedelju

#### 4.4 Način označavanja

Primer: Wilo-Atmos GIGA-N 040/200-11/2

Atmos	Familija proizvoda
GIGA	Serijska
N	Vrsta konstrukcije
040	Nominalni prečnik DN potisnog nastavka
200	Nominalni prečnik radnog kola u mm
11	Nominalna snaga motora P <sub>2</sub> u kW
2	Broj polova

#### 4.5 Opseg isporuke

Kompletan agregat:

- Pumpa Atmos GIGA-N
- Osnovna ploča
- Spojnica i zaštita spojnice
- Sa ili bez električnog motora
- Uputstvo za ugradnju i upotrebu

Samo pumpa:

- Pumpa Atmos GIGA-N
- Nosač ležaja bez osnovne ploče
- Uputstvo za ugradnju i upotrebu

#### 4.6 Dodatna oprema

Dodatna oprema mora posebno da se poruči. Za detaljan spisak pogledajte katalog, odn. dokumentaciju za rezervne delove.

#### 4.7 Očekivani nivoi buke

##### 4.7.1 Pumpa sa trofaznim motorom od 50 Hz bez regulacije broja obrtaja

Snaga motora P <sub>N</sub> [kW]	Površine za merenje nivoa zvučnog pritiska L <sub>p</sub> , A [dB(A)] <sup>1)</sup>	
	2-polna (2900 o/min <sup>-1</sup> )	4-polna (1450 o/min <sup>-1</sup> )
0,37	–	45
0,55	58	46
0,75	61	46
1,1	61	51
1,5	64	51
2,2	64	55
3	69	55
4	66	58
5,5	64	58
7,5	72	63
9	72	65
11	72	65
15	72	65
18,5	72	70
22	77	70
30	80	71
37	80	72
45	77	72
55	76	66
75	79	71
90	79	71
110	79	73
132	–	73
160	–	73

Snaga motora P <sub>N</sub> [kW]	Površine za merenje nivoa zvučnog pritiska L <sub>p</sub> , A [dB(A)] <sup>1)</sup>	
	2-polna (2900 o/min <sup>-1</sup> )	4-polna (1450 o/min <sup>-1</sup> )
200	–	75

<sup>1)</sup> Prostorna srednja vrednost nivoa buke na mernoj površini u obliku kvadra na rastojanju od 1 m od površine motora

Tab. 1: Očekivani nivoi buke za norm pumpe (50 Hz)

#### 4.7.2 Pumpa sa trofaznim motorom od 60 Hz bez regulacije broja obrtaja

Snaga motora P <sub>N</sub> [kW]	Površine za merenje nivoa zvučnog pritiska L <sub>p</sub> , A [dB(A)] <sup>1)</sup>	
	2-polna (2900 o/min <sup>-1</sup> )	4-polna (1450 o/min <sup>-1</sup> )
0,37	–	49
0,55	62	50
0,75	62	53
1,1	64	53
1,5	64	53
2,2	70	56
3	70	58
3,7	73	58
4,5	71	58
5,5	71	60
7,5	74	60
9,2	74	60
11	74	66
15	74	66
18,5	74	66
22	74	66
30	78	68
37	78	68
45	81	69
55	81	70
75	81	75
90	83	75
110	83	75
132	83	77
150	83	77
185	83	80
200	86	80
220	86	80
260	86	80
300	86	80
330	86	80
370	–	80

<sup>1)</sup> Prostorna srednja vrednost nivoa buke na mernoj površini u obliku kvadra na rastojanju od 1 m od površine motora

Tab. 2: Očekivani nivoi buke za norm pumpe (60 Hz)

#### 4.8 Dozvoljene sile i momenti na prirubnicama pumpe

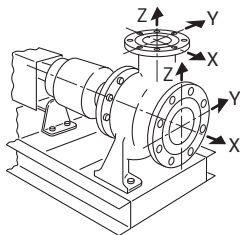


Fig. 1: Dozvoljene sile i momenti na prirubnicama pumpe – pumpa od sivog liva

DN	Sile F [N]				Momenti M [Nm]			
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	Σ sila F	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	Σ momenata M

##### Potisni nastavak

32	315	298	368	578	385	263	298	560
40	385	350	438	683	455	315	368	665
50	525	473	578	910	490	350	403	718
65	648	595	735	1155	525	385	420	770
80	788	718	875	1383	560	403	455	823
100	1050	945	1173	1838	613	438	508	910
125	1243	1120	1383	2170	735	525	665	1068
150	1575	1418	1750	2748	875	613	718	1278

##### Usisni nastavak

50	578	525	473	910	490	350	403	718
65	735	648	595	1155	525	385	420	770
80	875	788	718	1383	560	403	455	823
100	1173	1050	945	1838	613	438	508	910
125	1383	1243	1120	2170	735	525	665	1068
150	1750	1575	1418	2748	875	613	718	1278
200	2345	2100	1890	3658	1138	805	928	1680

Vrednosti u skladu sa ISO/DIN 5199 – Klasa II (2002) – Dodatak B, Grupa br. 1A

Tab. 3: Dozvoljene sile i momenti na prirubnicama pumpe

Ako svi aktivni tereti ne dostignu maksimalno dozvoljene vrednosti, jedan od ovih tereta sme da prekorači uobičajenu graničnu vrednost. Uz pretpostavku da su ispunjeni sledeći dodatni uslovi:

- Sve komponente jedne sile ili momenta dostižu najviše 1,4-struku maksimalno dozvoljenu vrednost.
- Sile i momenti koji deluju na svaku prirubicu ispunjavaju uslov kompenzacione jednačine.

$$\left( \frac{\sum |F|_{\text{effective}}}{\sum |F|_{\text{max. permitted}}} \right)^2 + \left( \frac{\sum |M|_{\text{effective}}}{\sum |M|_{\text{max. permitted}}} \right)^2 \leq 2$$

Fig. 2: Kompenzaciona jednačina

Σ F<sub>efektivno</sub> i Σ M<sub>efektivno</sub> su aritmetričke sume efektivnih vrednosti obe prirubnice pumpe (dotoki izlaz). Σ F<sub>max. permitted</sub> i Σ M<sub>max. permitted</sub> su aritmetričke sume efektivnih vrednosti obe prirubnice pumpe (dotok i izlaz). Algebarski znaci Σ F i Σ M nisu uzeti u obzir u kompenzacionoj jednačini.

## 5 Transport i skladištenje

### 5.1 Isporka

Pumpa se fabrički isporučuje učvršćena na paleti i zaštićena od prašine i vlage.

Nakon prijema isporuku odmah proveriti u pogledu nedostataka (oštećenja, potpunost). Zabeležiti postojeće nedostatke na dostavnoj dokumentaciji! Sve identifikovane nedostatke prijaviti transportnom preduzeću ili proizvođaču još na dan prijema. Kasnije prijavljene reklamacije neće se uzimati u obzir.

## 5.2 Transport

**OPASNOST****Opasnost od smrtonosnih povreda zbog visećih tereta!**

Lica ne smeju da se zadržavaju ispod visećeg tereta! Postoji opasnost od (teških) povreda usled padanja delova. Teret ne sme da se vodi iznad radnih mesta na kojima se zadržavaju ljudi!

Bezbednu zona označi tako da se u slučaju padanja tereta ili njegovih delova ili u slučaju loma ili kidanja prenosnog mehanizma sa vitlom eliminiše bilo kakva opasnost.

Teret nikada ne sme da visi duže nego što je neophodno!

Ubrzavanja i kočenja tokom podizanja moraju da se izvede tako da ne postoji opasnost po ljude.

**UPOZORENJE****Povrede ruku i stopala zbog nedostatka zaštitne opreme!**

Za vreme rada postoji opasnost od (teških) povreda. Nositi sledeću zaštitnu opremu:

- Zaštitna obuća
- Zaštitne rukavice za zaštitu od posekotina
- Zatvorene zaštitne naočare
- Ako se primenjuje oprema za podizanje, dodatno mora da se nosi zaštitna kaciga!

**NAPOMENA****Koristiti samo tehnički ispravnu opremu za podizanje!**

Za podizanje i spuštanje pumpe koristiti tehnički ispravnu opremu za podizanje. Osigurati da pumpa ne može da se zaglavi prilikom podizanja i spuštanja. Maks. dozvoljena nosivost opreme za podizanje se nikada **ne sme** prekoračiti! Opremu za podizanje pre korišćenja proveriti u pogledu besprekornog funkcionisanja!

**OPREZ**

Materijalna šteta usled nepravilnog transporta

Da bi se obezbedilo pravilno podešavanje saosnosti, potrebno je da se montira kompletna oprema. U slučaju pada ili nestručnog rukovanja postoji opasnost od pogrešnog postavljanja ili smanjenja snage usled deformacija. Cevovodi i armature nisu pogodni za prihvat tereta i ne smeju da se koriste kao pričvršna tačka za transport.

- Transport vršiti samo pomoću dozvoljenog uređaja za dizanje i prenos tereta. Pri tom naročito obratite pažnju na stabilnost, jer se na osnovi konstrukcije pumpe javlja pomicanje težišta ka gornjoj oblasti (težina na vrhu).
- Uređaj za pričvršćivanje **ne sme nikada** da se postavlja na vratilo radi podizanja agregata.
- Ušice za podizanje pumpe ili motora **ne** koristiti radi podizanja celog agregata. One su predviđene isključivo za transport pojedinačnih komponenti prilikom montaže ili demontaže.

Da se pumpa tokom transporta ne bi oštetila, ambalažu ukloniti tek na mestu ugradnje.

**OPREZ****Opasnost od oštećenja zbog pogrešnog pakovanja!**

Ukoliko se pumpa kasnije ponovo transportuje, mora da se zapakuje tako da je obezbeđen njen bezbedan transport. U tu svrhu je potrebno izabrati originalno pakovanje ili ekvivalentno pakovanje.

### 5.2.1 Uključiti pumpu

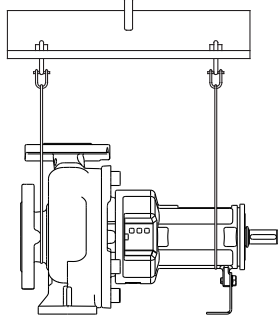


Fig. 3: Uključiti pumpu

- Uvažavati važeće nacionalne propise o bezbednosti.
- Koristiti zakonski propisane i dozvoljene uređaje za pričvršćivanje.
- Uređaje za pričvršćivanje izabrati na osnovu postojećih uslova (vremenski uslovi, potporna tačka, teret itd.).
- Uređaj za pričvršćivanje pričvrstiti samo u potpornoj tački. Pričvršćenje mora da se obavi pomoću karike.
- Nikada ne voditi uređaj za pričvršćivanje bez zaštite preko ili pomoću ušica za podizanje.
- Nikada ne voditi uređaj za pričvršćivanje bez zaštite preko oštih ivica.
- Koristiti opremu za podizanje dovoljne nosivosti.
- Stabilnost opreme za podizanje tokom primene mora biti zagarantovana.
- Tokom primene opreme za dizanje po potrebi (npr. nepreglednost) uključiti još jednu osobu radi koordinisanja.
- Imajte na umu da su granice opterećenja uređaja za pričvršćivanje manje kada se podizanje vrši pod uglom. Bezbednost i efikasnost uređaja za pričvršćivanje biće optimalne kada su elementi koji nose teret vertikalno opterećeni. Ako je potrebno, upotrebite polugu za podizanje na koju se uređaj za pričvršćivanje može postaviti vertikalno.
- **Osigurati vertikalno podizanje tereta!**
- **Sprečiti oscilovanje podignutog tereta!**

### 5.2.2 Pričvrstiti agregat

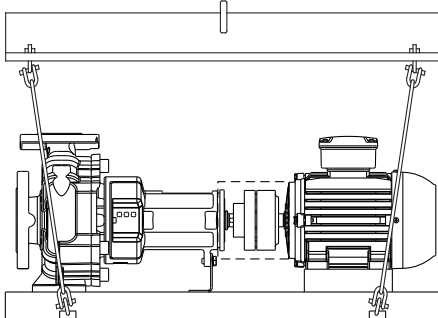


Fig. 4: Pričvrstiti agregat

- Uvažavati važeće nacionalne propise o bezbednosti.
- Koristiti zakonski propisane i dozvoljene uređaje za pričvršćivanje.
- Uređaje za pričvršćivanje izabrati na osnovu postojećih uslova (vremenski uslovi, potporna tačka, teret itd.).
- Uređaj za pričvršćivanje pričvrstiti samo u potpornoj tački. Pričvršćenje mora da se obavi pomoću karike.
- Nikada ne voditi uređaj za pričvršćivanje bez zaštite preko ili pomoću ušica za podizanje.
- Nikada ne voditi uređaj za pričvršćivanje bez zaštite preko oštih ivica.
- Koristiti opremu za podizanje dovoljne nosivosti.
- Stabilnost opreme za podizanje tokom primene mora biti zagarantovana.
- Tokom primene opreme za dizanje po potrebi (npr. nepreglednost) uključiti još jednu osobu radi koordinisanja.
- Imajte na umu da su granice opterećenja uređaja za pričvršćivanje manje kada se podizanje vrši pod uglom. Bezbednost i efikasnost uređaja za pričvršćivanje biće optimalne kada su elementi koji nose teret vertikalno opterećeni. Ako je potrebno, upotrebite polugu za podizanje na koju se uređaj za pričvršćivanje može postaviti vertikalno.
- **Osigurati vertikalno podizanje tereta!**
- **Sprečiti oscilovanje podignutog tereta!**

## 5.3 Skladištenje



### NAPOMENA

#### Neppravilno skladištenje može dovesti do oštećenja opreme!

Oštećenja koja nastanu nepravilnim skladištenjem nisu obuhvaćena garancijama.

- Zahtevi za mesto za skladištenje:
  - suvo,
  - čisto,
  - dobro provetreno,
  - oslobođeno od vibracija,
  - oslobođeno od vlažnosti vazduha,
  - oslobođeno od naglih ili velikih promena temperature.
- Sačuvati zaštićen proizvod od mehaničkih oštećenja.
- Zaštititi ležaj i spojnice zaštite od peska, šljunka i drugih stranih tela.
- Podmazati agregat da bi se sprečila oštećenja od rđe i vezivanje ležajeva.
- Jednom nedeljno ručno okrenuti pogonsko vratilo.

#### Dugotrajno skladištenje duže od tri meseca

Dotadne mere predostrožnosti:

- Svi obrtni delovi moraju se premazati odgovarajućim zaštitnim sredstvom kako bi se zaštitili od korozije.
- Ako pumpu treba skladištiti duže od godinu dana, obratiti se proizvođaču za savet.

## 6 Instalacija i električno povezivanje

### 6.1 Kvalifikacija osoblja

- Električni radovi: Električne radove mora da izvodi kvalifikovani električar.

### 6.2 Obaveze operatora

- Poštovati lokalne propise o sprečavanju nesreća i propise o bezbednosti stručnih udruženja.
- Uvažiti sve propise za rad sa teškim i visećim teretima.
- Zaštitnu opremu staviti na raspolaganje i pobrinuti se da osoblje nosi zaštitnu opremu.
- Izbegavati skokove pritiska!  
U slučaju dužeg potisnog voda mogu da se jave skokovi pritiska. Ovi skokovi pritiska mogu da dovedu do uništavanja pumpe!
- Da bi se omogućilo bezbedno i funkcionalno zadovoljavajuće pričvršćenje, konstrukcija i temelj moraju da imaju dovoljnu čvrstoću. Za pripremu i prikladnost konstrukcije/temelja odgovoran je operator!
- Proveriti da li je postojeća projektna dokumentacija (planovi instalacije, verzija radnog prostora, uslovi dotoka) kompletna i ispravna.

### 6.3 Priprema instalacije



#### UPOZORENJE

#### Opasnost od povreda ljudi i materijalnih šteta zbog nestručnog rukovanja!

- Pumpni agregat nikada ne postavljati na nepričvršćene ili nenosive površine.
- Instalaciju izvršiti tek nakon završetka svih radova zavarivanja i lemljenja.
- Ukoliko je potrebno izvršiti ispiranje cevovodnog sistema. Prljavština može da ugrozi funkcionisanje pumpe.

- Pumpa (standardni model) se instalira u okruženju koje je zaštićeno od vremenskih neprilika, smrzavanja/gde nema prašine, koje je dobro provetreno i gde nema opasnosti od eksplozije.
- Pumpu treba montirati na dobro pristupačnom mestu. Ovo omogućava kasnije provere, održavanje (npr. zamenu mehaničkog zaptivača) ili zamenu.
- Iznad mesta postavljanja većih pumpi treba instalirati pokretni kran ili opremu za postavljanje uređaja za dizanje.

### 6.4 Montaža pumpe (varijanta B u skladu sa oznakom varijante proizvođača Wilo)

Prilikom instalacije pumpe treba koristiti sve potrebne komponente, spojnicu, zaštitu spojnice i osnovnu ploču istog proizvođača pumpi. U svakom slučaju, sve komponente moraju da odgovaraju propisima za CE-oznaku. Zaštita spojnice mora da bude usklađena sa standardom EN 953.

#### 6.4.1 Izbor motora

Izabrati motor dovoljne snage.

Snaga vratila	< 4 kW	4 kW < P <sub>2</sub> < 10 kW	10 kW < P <sub>2</sub> < 40 kW	40 kW < P <sub>2</sub>
Granična vrednost P <sub>2</sub> za motor	25 %	20 %	15 %	10 %

Tab. 4: Snaga motora/vratila

Primer:

- Radna tačka vode: Q = 100 m<sup>3</sup>/h; H = 35 m
- Step en iskorišćenja: 78 %
- Hidraulična snaga: 12,5 kW
- Obložiti temelj i osnovnu ploču.

Potrebna granična vrednost za ovu radnu tačku je 12,5 kW x 1,15 = 14,3 kW. Motor snage 15 kW bio bi pravi izbor.



Wilo preporučuje da se koristi motor B3 (IM1001) sa montažom na podnožje, koji je kompatibilan sa IEC34-1.

#### 6.4.2 Izbor spojnice

- Za izvođenje veze između pumpe sa nosačem ležaja i motora koristiti elastičnu spojnicu.
- Veličinu spojnice izaberite u skladu sa preporukama proizvođača spojnice.
- Pridržavati se uputstava proizvođača spojnice.
- Nakon montaže na fundament i priključivanja na cevovod neophodno je proveriti i, po potrebi, korigovati podešavanje saosnosti spojnice. Proces je opisan u poglavlju „Poravnanje spojnice“.
- Kada se postigne radna temperatura ponovo proveriti podešavanje saosnosti spojnice.
- Izbegavajte nenamerni kontakt tokom rada. Spojnica mora da se predvidi sa zaštitom u skladu sa standardom EN 953.

### 6.5 Postavljanje pumpnog agregata na fundament

#### OPREZ

#### Opasnost od oštećenja nepokretnosti i materijalne štete!

Neispravan temelj ili nepravilno postavljanje agregata na temelj može dovesti do kvara pumpe. Nepravilna montaža nije obuhvaćena garancijom.

- Postavljanje pumpnog agregata sme da vrši isključivo kvalifikovano osoblje.
- Za sve radova na fundamentu treba angažovati stručna lica kompetentna za oblast betona.

#### 6.5.1 Temelj

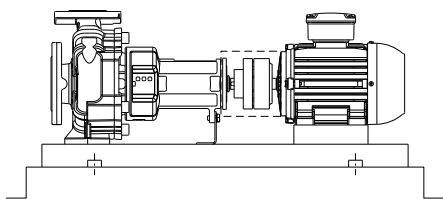


Fig. 5: Postavljanje agregata na fundament

Fundament mora tajno podupirati agregat montiran na osnovnu ploču. Da bi se osiguralo da na osnovnoj ploči i agregatu nema naprezanja, temelj mora biti ravan. Za izradu Wilo preporučuje korišćenje visokokvalitetnog neskupljajućeg betona dovoljne debljine. Time se sprečava prenos vibracija.

Fundament mora da bude u stanju da apsorbuje sile, vibracije i udare.

Orijentaciona vrednosti za dimenzionisanje fundamenta:

- Oko 1,5 do 2 puta teži od samog agregata.
- Širina i dužina za oko 200 mm veće od dimenzija osnovne ploče.

Osnovna ploča ne sme da se opterećuje niti da se natuče na fundament. Osnovna ploča treba da se podupre tako da se ne menja prvobitno podešavanje saosnosti.

Pripremiti otvore za anker vijke. Da bi se to učinilo, na odgovarajućim mestima, vertikalno u fundamentu treba postaviti cevne čaure. Prečnik cevnih čaura: oko 2½ puta veći prečnik od zavrtnja. To omogućava da se zavrtnji pomere do svojih krajnjih položaja.

Wilo preporučuje da se fundament prvo zavari na oko 25 mm ispod planirane visine. Površina betonskog fundamenta mora da bude dobro konstruisana pre samog stvrdnjavanja. Ukloniti cevne čaure nakon stvrdnjavanja betona.

Kada se izliva osnovna ploča, ravnomerno rasporediti čelične šipke i vertikalno umetnuti u fundament. Potrebna količina čeličnih šipki zavisi od veličine osnovne ploče. Šipke moraju da štrče iz osnovne ploče do 2/3 svoje dužine.

#### 6.5.2 Pripremiti osnovnu ploču za ankerisanje

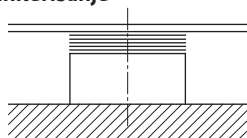


Fig. 6: Lim za podmetanje na površini fundamenta

- Dobro očistiti površinu osnovne ploče.
- Na svakom otvoru za zavrtnj na površini fundamenta postaviti limove za podmetanje (debljine oko 20-25 mm). Alternativno se mogu koristiti zavrtnji za nivelaciju.
- Ako je uzdužno rastojanje između rupa za pričvršćivanje  $\geq 800$  mm, neophodno je obezbediti dodatne limove za podmetanje na sredini osnovne ploče.
- Osnovnu ploču treba postaviti i nivelisati u oba smera pomoću dodatnih limova za podmetanje.
- Agregat poravnati na fundament uz pomoć libele (na vratilu/potisnom nastavku). Osnovna ploča mora biti horizontalna; Tolerancija: 0,5 mm po metru.
- Anker vijke treba zakačiti u predviđene otvore.

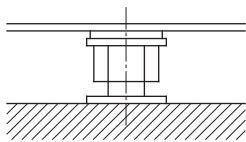


Fig. 7: Zavrtnji za nivelaciju na površini fundamenta



#### NAPOMENA

**Anker vijci moraju da odgovaraju rupama za pričvršćivanje na osnovnoj ploči.**

Oni moraju da budu u skladu sa važećim normama i da budu dovoljne dužine da se dobro učvrste u fundament.

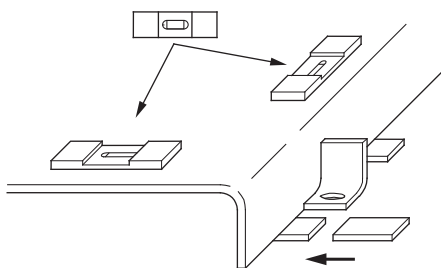


Fig. 8: Nivelisanje i poravnanje osnovne ploče

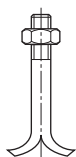


Fig. 9: Anker vijci

#### 6.5.3 Izlivanje osnovne ploče

Nakon pričvršćenja može se izliti osnovna ploča. Izlivanje smanjuje vibracije na minimum.

- Pre izlivanja zaliti beton površine fundamenta.
- Za izlivanje koristiti pogodan, neskupljajući malter.
- Izliti malter kroz otvore na osnovnoj ploči. Izbegavati stvaranje šupljina.
- Obložiti temelj i osnovnu ploču.
- Nakon stvrdnjavanja proveriti učvršćenost anker vijaka.
- Zaštititi nezaštićene površine fundamenta odgovarajućim premazom protiv vlage.

#### 6.6 Cevovod

Da strana tela ne bi mogla da prodru u pumpu za vreme transporta i ugradnje, cevni priključci na pumpi su predviđeni sa zaštitnim poklopcima.

- Ukloniti poklopce sa cevi pre priključivanja.

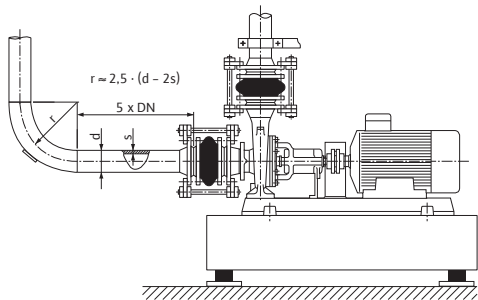


Fig. 10: Priklučiti pumpu bez opterećenja, deonica za stabilizaciju ispred i iza pumpe

**OPREZ**

**Nestručno postavljanje cevododa/nestručna instalacija može da dovede do materijalnih šteta! Prskanja pri zavarivanju, talozi i druge nečistoće mogu da oštete pumpu!**

- Dimenzionisanje cevododa treba izvršiti vodeći računa o ulaznom pritisku pumpe.
- Povezivanje pumpe i cevododa treba izvesti pomoću odgovarajućih zaptivača. Pritom treba voditi računa o pritisku, temperaturu i fluidu. Obratiti pažnju na pravilno naleganje zaptivača.
- Cevovodi ne smeju da prenose nikakve sile na pumpu. Uхватiti cevodode neposredno ispred pumpe i priključiti ih bez opterećenja.
- Obratiti pažnju na dozvoljene sile i momente na prirubnicama pumpe!
- Širenje cevododa pri povećanju temperature treba da se kompenzuje odgovarajućim merama.
- Izbegavajte vazdušne džepove u cevododima korišćenjem odgovarajućih instalacija.

**NAPOMENA**

**Time su olakšani kasniji radovi na agregatu!**

- Da ne bi morali da prazni ceo sistem, instalirati nepovratni ventil i zaporne ventile pre i posle pumpe.

**NAPOMENA**

**Izbegavati kavitaciju protoka!**

- Ispred i iza pumpe treba predvideti deonicu za stabilizaciju u vidu pravolinijskog cevododa. Dužina deonice za stabilizaciju mora biti najmanje 5x veća od nominalnog prečnika prirubnice pumpe.

- Cevovode i pumpu treba montirati bez mehaničkih opterećenja.
- Cevovode treba pričvrstiti tako da pumpa ne nosi težinu cevi.
- Pre priključivanja cevododa, očistiti, isprati i produvati postrojenje.
- Ukloniti poklopac na usisnom i potisnom nastavku.
- Ako je potrebno, ispred pumpe postaviti filter za nečistoće u cevodod na usisnoj strani.
- Zatim cevodode priključiti na armature pumpe.

## 6.7 Podešavanje saosnosti agregata

**OPREZ**

**Neppravilna podešavanje saosnosti može prouzrokovati materijalne štete!**

Transport i instalacija pumpe mogu da utiču na podešavanje saosnosti. Motor mora da se poravna prema pumpi (ne obrnuto).

- Proveriti podešavanje saosnosti pre prvog pokretanja.

**OPREZ**

**Menjanje podešavanja saosnosti u pogonu može da dovede do materijalnih šteta!**

Saosnost pumpe i motora se obično podešava pri temperaturi okoline. Termička ekspanzija pri radnoj temperaturi može da promeni podešavanje saosnosti, posebno kod veoma vrelih fluida.

Ako pumpa treba da pumpa veoma vrele tečnosti, u tom slučaju podesiti:

- Pustiti da pumpa radi na stvarnoj radnoj temperaturi.
- Isključiti pumpu i odmah zatim proveriti podešavanje saosnosti.

Preduslov za pouzdan, efikasan i neometan rad pumpnog agregata je pravilno podešavanje saosnosti od pumpe i pogonskog vratila.

Neppravilno podešavanje saosnosti može da bude uzrok za:

- Stvaranje preterane buke pri radu pumpe
- Vibracije
- Prevremeno habanje
- Preterano habanje spojnice

### 6.7.1 Poravnanje spojnice

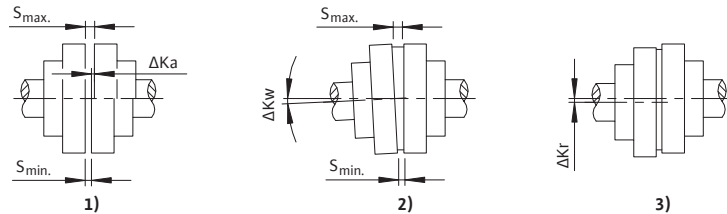


Fig. 11: Poravnanje spojnice bez odbojnika za održavanje razmaka

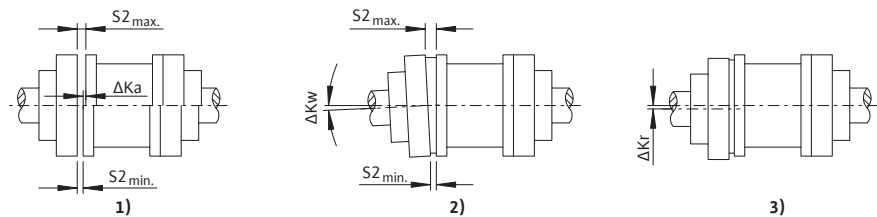


Fig. 12: Poravnanje spojnice sa odbojnikom za održavanje razmaka

#### 1. Osovinski pomak ( $\Delta K_a$ )

→ Podesiti zazor  $\Delta K_a$  unutar dozvoljenog odstupanja.

Dozvoljeno odstupanje za dimenzije S und S2, vidi tabelu „Dozvoljeni zazor S i S2“

#### 2. Ugaono odstupanje ( $\Delta K_w$ )

Ugaono odstupanje  $\Delta K_w$  može da se meri kao razlika zazora:

$$\Delta S = S_{\max.} - S_{\min.} \text{ ili } \Delta S2 = S2_{\max.} - S2_{\min.}$$

Sledeći uslov mora biti ispunjen:

$$\Delta S \text{ odn. } \Delta S2 \leq \Delta S_{\text{doz.}} \text{ (doz. = dozvoljeno; } \Delta S_{\text{doz.}} \text{ zavisno od broj obrtaja)}$$

Ako je potrebno, dozvoljeno ugaono odstupanje  $\Delta K_w$  može se izračunati na sledeći način:

$$\Delta K_{w \text{ doz. u RAD}} = \Delta S_{\text{doz.}} / DA$$

$$\Delta K_{w \text{ doz. u GRD}} = (\Delta S_{\text{doz.}} / DA) \times (180/\pi)$$

(sa  $\Delta S_{\text{doz.}}$  u mm, DA u mm)

#### 3. Radijalno odstupanje ( $\Delta K_r$ )

Uzeti dozvoljeno radijalno odstupanje  $\Delta K_{r \text{ doz.}}$  iz tabele „Maksimalno dozvoljeno odstupanje vratila“. Radijalno odstupanje zavisi od broj obrtaja. Brojčane vrednosti tabele kao i međuvrednosti mogu se izračunati na sledeći način:

$$\Delta K_{r \text{ doz.}} = \Delta S_{\text{doz.}} = (0,1 + DA/1000) \times 40/\sqrt{n}$$

(sa brojem obrtaja n u o/min, DA u mm, radijalno odstupanje  $\Delta K_{r \text{ doz.}}$  u mm)

Veličina spojnice	DA [mm]	S [mm]	S2 [mm]
68	68	2 ... 4	5
80	80	2 ... 4	5
95	95	2 ... 4	5
110	110	2 ... 4	5
125	125	2 ... 4	5
140	140	2 ... 4	5
160	160	2 ... 6	6
180	180	2 ... 6	6
200	200	2 ... 6	6

(„S“ za spojnice bez odbojnika za održavanje razmaka i „S2“ za spojnice sa odbojnikom za održavanje razmaka)

Tab. 5: Dozvoljeni zazor S i S2

Veličina spojnice	$\Delta S_{\text{doz.}}$ i $\Delta Kr_{\text{doz.}}$ [mm]; zavisno od broja obrtaja			
	1500 o/min <sup>-1</sup>	1800 o/min <sup>-1</sup>	3000 o/min <sup>-1</sup>	3600 o/min <sup>-1</sup>
68	0,20	0,20	0,15	0,15
80	0,20	0,20	0,15	0,15
95	0,20	0,20	0,15	0,15
110	0,20	0,20	0,15	0,15
125	0,25	0,20	0,15	0,15
140	0,25	0,25	0,20	0,15
160	0,30	0,25	0,20	0,20
180	0,30	0,25	0,20	0,20
200	0,30	0,30	0,20	0,20

Dozvoljeno odstupanje vratila  $\Delta S_{\text{doz.}}$  i  $\Delta Kr_{\text{doz.}}$  u mm (u pogonu, zaokruženo)

Tab. 6: Maksimalno dozvoljeno odstupanje vratila  $\Delta S_{\text{doz.}}$  i  $\Delta Kr_{\text{doz.}}$

#### Kontrola podešavanja radijalne saosnosti

- Na jednoj od spojnica ili na vratilu pričvrstiti merni instrument. Klip mernog instrumenta postaviti na venac druge poluspojnice.
- Merni instrument podesiti na nulu.
- Okretati spojnicu i nakon svake četvrtine okretaja zabeležiti rezultat merenja.
- Poravnanje radijalne saosnosti spojnice može da se proveriti i pomoću lenjira.

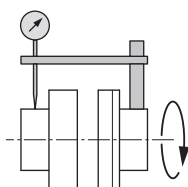


Fig. 13: Provera radijalne saosnosti pomoću komparatora

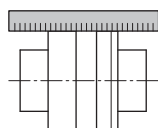


Fig. 14: Provera radijalne saosnosti pomoću lenjira



#### NAPOMENA

Radijalno odstupanje ode polovine spojnice ne sme da prelazi maksimalne vrednosti iz tabele „Maksimalno dozvoljeno odstupanje vratila  $\Delta S_{\text{doz.}}$  i  $\Delta Kr_{\text{doz.}}$ “. Ovaj uslov važi za svako radno stanje, takođe pri radnoj temperaturi i stvarajućem pritisku dotoka.

#### Provera osovinskog podešavanje saosnosti



#### NAPOMENA

Osovinsko odstupanje obe polovine spojnice ne sme da prelazi maksimalne vrednosti iz tabele „Dozvoljeni zazor S i S2“. Ovaj uslov važi za svako radno stanje, takođe pri radnoj temperaturi i stvarajućem pritisku dotoka.

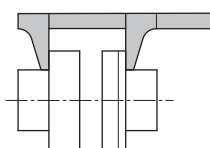


Fig. 15: Provera aksijalne saosnosti pomoću šublera

Uz pomoć šublera po celom obodu proveriti razmak između obe polovine spojnice.

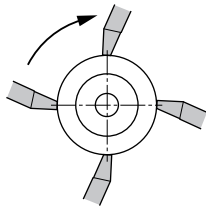


Fig. 16: Provera aksijalne saosnosti pomoću šublera – kontrola po obodu

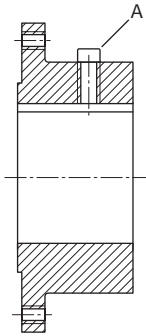


Fig. 17: Zavrtanj za podešavanje A za aksijalno osiguranje

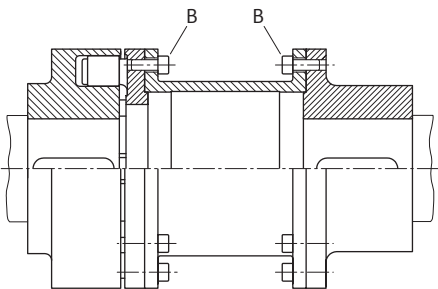


Fig. 18: Pričvrtni vijci B polovina spojnice

- Kod pravilnog podešavanje saosnosti spojiti spojne polovine. Obrtni momenti pritezanja spojnice su navedeni u tabeli „Obrtni momenti pritezanja za zavrtnje za podešavanje i polovine spojnice“
- Montirati zaštitu spojnice.

Veličina spojnice d [mm]	Obrtni moment pritezanja za zavrtnje za podešavanje A [Nm]	Obrtni moment pritezanja za zavrtnje za podešavanje B [Nm]
80, 88, 95, 103	4	13
110, 118	4	14
125, 135	8	17.5
140, 152	8	29
160, 172	15	35
180, 194	25	44
200, 218	25	67.5
225, 245	25	86
250, 272	70	145
280, 305	70	185
315, 340	70	200
350, 380	130	260
400, 430	130	340
440, 472	230	410

Tab. 7: Obrtni momenti pritezanja za zavrtnje za podešavanje i polovine spojnice

### 6.7.2 Podešavanje saosnosti pumpnog agregata

Sva odstupanja mernih vrednosti ukazuju na pogrešno podešavanje saosnosti. Agregat se tada mora naknadno poravnati na motoru.

- Olabaviti šestostrane zavrtnje i kontranavrtke na motoru.
- Ispod postolja motora postavite limove za podmetanje tako da se niveliše razlika u visini.
- Vodite računa o aksijalnom podešavanju saosnosti spojnice.
- Ponovo pritegnuti šestostrane zavrtnje.

- Nakon toga proveriti funkciju spojnice i vratila. Spojnica i vratilo moraju lako da se okreću rukom.
- Nakon pravilnog podešavanja saosnosti montirati zaštitu spojnice.

Obrtni momenti pritezanja za pumpu i motor na osnovnu ploču su navedeni u tabeli „Obrtni momenti za pumpu i motor“.

Zavrtanj:	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Obrtni moment pritezanja [Nm]	10	25	35	60	100	170	350

Tab. 8: Obrtni momenti pritezanja za pumpu i motor

## 6.8 Električno povezivanje

**OPASNOST****Opasnost od smrtonosnih povreda usled električne struje!**

Nepravilno postupanje pri električnim radovima dovodi do smrti usled električnog udara!

- Električno povezivanje smeju da vrše samo lokalna preduzeća za snabdevanje električnom energijom.
- Pridržavati se važećih lokalnih propisa.
- Pre početka radova na proizvodu uveriti se da su pumpa i pogon električno izolovani.
- Obezbediti da pre završetka radova niko ne može ponovo da uključi napajanje.
- Obezbediti da su svi izvori energije izolovani i da se mogu blokirati. Kada zaštitna oprema isključi pumpu, obezbediti pumpu od pokretanja dok se ne otkloni greška.
- Električne mašine uvek moraju da budu uzemljene. Uzemljenje mora da bude usklađeno sa motorom i važećim normama i propisima. Stezaljke za uzemljenje i elementi za pričvršćenje moraju da budu odgovarajuće dimenzionirani.
- Priključni kabl **nikada** ne sme da dodiruje cevovod, pumpu ili kućište motora.
- Kada osobe dođu u kontakt sa pumpom ili ispumpanim fluidom, uzemljenu vezu dodatno opremiti sa uređajem diferencijalne struje.
- Obratiti pažnju na uputstvo za ugradnju i upotrebu proizvođača motora i dodatne opreme!
- Pri radovima na instalaciji i priključivanju, voditi računa o dijagramu ožičenja u priključnoj kutiji!

**OPREZ****Opasnost od materijalne štete usled nepravilnog električnog priključivanja!**

Nedovoljno dimenzionisana mreža može izazvati ispade sistema i izbijanje požara na kablovima usled preopterećenja mreže! Kod primene pogrešnog napona može doći do oštećenja pumpe!

- Obratiti pažnju da vrsta struje i napon mrežnog priključka budu u skladu sa podacima na natpisnoj pločici motora.

**NAPOMENA**

Trofazni motori, u zavisnosti od proizvođača, raspolažu sa po jednim tiristorom.

- Obratiti pažnju na ostale informacije o ožičenju u priključnoj kutiji.
- Voditi računa o dokumentaciji proizvođača.

- Električno povezivanje izvesti pomoću stacionarnog kabla za priključivanje na električnu mrežu.
- Da bi se obezbedila zaštita od kapanja vode i popuštanje zatezanja priključaka za kablove, koristiti samo kablove odgovarajućeg spoljnog prečnika i dobro pritegnuti kablovske uvodnice zavrtnjima.  
Da bi se sprečilo sakupljanje vode koja kaplje, kablovi u blizini navojnih priključaka moraju da se saviju prema izlaznim petljama.
- Neiskorišćene kablovske uvodnike zatvoriti postojećim zaptivnim podloškama i čvrsto pritegnuti.
- Demontirane zaštitne uređaje, na primer poklopac priključne kutije, montirati ponovo!
- **Proveriti smer obrtanja motora prilikom puštanja u rad!**

### 6.8.1 Osigurač sa mrežne strane

#### Strujni prekidač

Jačina i karakteristika preklapanja strujnog prekidača odgovaraju nominalnoj struji priključenog proizvoda. Pridržavati se lokalnih propisa.

#### Prekostrujna zaštitna sklopka (RCD)

Pridržavati se propisa lokalnog preduzeća za snabdevanje električnom energijom! Preporučuje se korišćenje prekostrujne zaštitne sklopke (RCD).

Kada osobe mogu da dođu u dodir sa proizvodom i provodnim tečnostima, priključak osigurati **pomoću** prekostrujne zaštitne sklopke (RCD).

### 6.8.2 Zaštitni uređaji



#### UPOZORENJE

##### Opasnost od opekotina na vrućim površinama!

Spiralno kućište i potisni poklopac u toku rada povećavaju temperaturu fluida. Može doći do opekotina.

- U zavisnosti od primene, izvršiti izolaciju spiralnog kućišta.
- Predvideti odgovarajuću zaštitu od dodirivanja.
- **Pustiti da se pumpa posle isključivanja ohladi do temperature okoline!**
- Pridržavati se lokalnih propisa.

#### OPREZ

##### Opasnost od materijalne štete usled nepravilne izolacije!

Izolacija potisnog poklopca i nosača ležaja nije dozvoljena.

## 7 Puštanje u rad



#### UPOZORENJE

##### Opasnost od telesnih povreda usled nedostajućih zaštitnih uređaja!

Nepostavljanje zaštitne opreme može da uzrokuje (teške) povrede.

- Ne uklanjati pokretne delove oplata (na primer, spojnice) dok mašina radi.
- Prilikom izvođenja svih radova, nositi zaštitnu odeću, zaštitne rukavice i zaštitne naočare.
- Ne demontirati niti blokirati zaštitnu opremu na pumpi i motoru.
- Ovlašćeno lice mora proveriti da li sigurnosna oprema na pumpi i motoru funkcioniše pre puštanja u rad.

#### OPREZ

##### Opasnost od materijalne štete usled nepravilnog načina rada!

Rad van radne tačke utiče na stepen iskorišćenja pumpe i može da ošteti pumpu. Rad više od 5 minuta sa zatvorenim zapornim uređajima je kritičan i sa vrućim tečnostima predstavlja opštu opasnost.

- Pumpa ne sme da radi izvan navedenog radnog opsega.
- Pumpu ne koristiti ako je zaporni uređaj zatvoren.
- Obezbediti da NPSH-A vrednost uvek bude veća od NPSH-R vrednosti.



**OPREZ****Opasnost od materijalne štete usled stvaranja kondenzata!**

Kada se pumpa koristi za klimatizaciju ili rashlađivanje, može doći do stvaranja kondenzata i da se usled toga ošteti motor.

- Povremeno otvarati rupe za odvod kondenzata u kućištu motora i ispuštati kondenzat.

**7.1 Kvalifikacija osoblja**

- Električni radovi: Električne radove mora da izvodi kvalifikovani električar.
- Rukovanje/upravljanje: Rukovaoci moraju da budu informisani o načinu funkcionisanja kompletnog sistema.

**7.2 Punjenje i odzračivanje****NAPOMENA**

Standardni model pumpe Atmos GIGA-N **nema** ventil za odzračivanje. Odzračivanje usisnog voda i pumpe vrši se preko odgovarajućeg mehanizma za odzračivanje na pritisknoj prirubnici pumpe. Ventil za odzračivanje je opciono dostupan.

**UPOZORENJE****Opasnost od povreda ljudi i materijalne štete usled ekstremno vruće ili ekstremno hladne tečnosti pod pritiskom!**

Zavisno od temperature fluida i pritiska postrojenja, prilikom potpunog otvaranja čepa za od vazdušenje može doći do izbacivanja pod visokim pritiskom veoma vrućeg ili hladnog fluida u tečnom ili parnom stanju. U zavisnosti od pritiska u postrojenju, fluid može da izbije pod visokim pritiskom.

- Voditi računa o odgovarajućem, sigurnom položaju čepa za od vazdušenje.
- Čep za od vazdušenje otvarati samo oprezno.

***Odvazdušenje kod sistema kod kojih je nivo tečnosti iznad usisnog nastavka pumpe:***

- Otvoriti zaporni uređaj na potisnoj strani pumpe.
- Postepeno otvoriti zaporni uređaj na usisnoj strani pumpe.
- Otvoriti čep za od vazdušenje na potisnoj strani pumpe ili na pumpi radi odzračivanja.
- Zatvoriti čep za od vazdušenje čim se pojavi tečnost.

***Punjenje/od vazdušenje kod sistem sa nepovratnim ventilom kod kojih je nivo tečnosti ispod usisnog nastavka pumpe:***

- Zatvoriti zaporni uređaj na potisnoj strani pumpe.
- Otvoriti zaporni uređaj na usisnoj strani pumpe.
- Usisni vod i pumpu potpuno napuniti sipanjem tečnosti pomoću levka.

**7.3 Provera smera obrtanja****OPREZ****Opasnost od materijalne štete!**

Opasnost od oštećenja delova pumpe čije podmazivanje zavisi od snabdevanja tečnošću.

- Pre provere smera obrtanja i puštanja u rad napuniti i odzračiti pumpu.
- Pumpu ne koristiti ako je zaporni uređaj zatvoren.

Pravilan smer obrtanja naznačen je strelicom na kućištu pumpe. Posmatrano sa strane motora, pumpa se pravilno obrće u smeru kazaljke na satu.

- Ukloniti zaštitu spojnice.
- Da bi se proverio smer obrtanja, pumpu treba odvojiti na spojnici.
- Uključiti **kratko** motor. Smer obrtanja motora mora da bude saglasan sa strelicom smera obrtanja na pumpi.

- Prilikom pogrešnog smera obrtanja, promeniti električno povezivanje motora.
- Nakon što ste proverili pravilan smer obrtanja, priključite pumpu na motor.
- Proveriti podešavanje saosnosti spojnice i, ako je potrebno, ponovo izvršiti podešavanje.
- Ponovo montirati zaštitu spojnice.

## 7.4 Uključivanje pumpe

### OPREZ

#### Opasnost od materijalne štete!

- Pumpu ne koristiti ako je zaporni uređaj zatvoren.
- Koristiti pumpu samo u dozvoljenom radnom opsegu.

Kada su propisno sprovedeni svi pripremni radovi i preduzete sve potrebne mere predostrožnosti pumpa je spremna za pokretanje.

Proveriti pre pokretanja pumpe:

- Vodovi za punjenje i odzračivanje su zatvoreni.
- Ležaj je napunjen pravilnom količinom sredstva za podmazivanje odgovarajućeg tipa (ako je primenljivo).
- Motor se obrće u pravilnom smeru.
- Zaštita spojnice je pravilno postavljena i dobro pritegnuta zavrtnjima.
- Manometri sa odgovarajućim mernim opsegom su montirani na usisnoj i potisnoj strani pumpe. Ne montirati manometar na kolenima cevi. Na ovim tačkama kinetička energija fluida može uticati na izmerene vrednosti.
- Sve slepe prirubnice su uklonjene.
- Zaporni uređaj na usisnoj strani pumpe je potpuno otvoren.
- Zaporni uređaj u potisnom vodu pumpe je potpuno zatvoren ili se otežano otvara.



### UPOZORENJE

#### Opasnost od telesnih povreda usled pritiska u postrojenju!

Snaga i stanje instalirane centrifugalne pumpe moraju neprekidno da se nadziru.

- Manometar **ne** priključivati na pumpu pod pritiskom.
- Instalirati manometar sa usisne i potisne strane.



### NAPOMENA

Da bi se precizno odredio protok pumpe, preporučuje se montiranje merača protoka.

### OPREZ

#### Opasnost od materijalne štete usled preopterećenja motora!

- Za pokretanje pumpe koristiti soft start, preklapanje zvezda-trougao ili regulaciju broja obrtaja.

- Uključiti pumpu.
- Nakon postizanja broja obrtaja, zaporni uređaj u potisnom vodu postepeno otvoriti i fiksirati pumpu na radnu tačku.
- Prilikom pokretanja pumpe izvršiti potpuno odzračivanje pomoću čepa za od vazdušenje.

### OPREZ

#### Opasnost od materijalne štete!

Kada se prilikom pokretanja jave abnormalna buka, vibracije, temperature ili propuštanja:

- Odmah isključiti pumpu i otkloniti uzrok.

## 7.5 Frekvencija uključivanja

### OPREZ

#### Opasnost od materijalne štete!

Pumpa ili motor se mogu oštetiti pogrešnim uključivanjem.

- Ponovo pokrenite pumpu kada je motor potpuno zaustavljen.

Prema IEC 60034-1, dozvoljeno je maksimalno 6 povezivanja po satu. Preporučuje se da se ponovna uključivanja vrše u ravnomernim intervalima.

## 8 Stavljanje van pogona

### 8.1 Isključivanje pumpe i privremeno stavljanje van pogona

### OPREZ

#### Opasnost od materijalne štete usled pregrevanja!

Vrući fluidi mogu oštetiti zaptivke pumpe kada je pumpa u stanju mirovanja.

Posle isključivanja izvora toplote:

- Ostaviti pumpu da radi sve dok temperatura fluida ne padne dovoljno.

### OPREZ

#### Opasnost od materijalne štete usled smrzavanja!

U slučaju opasnosti od smrzavanja:

- Potpuno isprazniti pumpu da bi se sprečila oštećenja.

- Zaporni uređaj povezati u **potisnom vodu**. Kada je instaliran potisni vod nepovratnog ventila i kada postoji kontrapritisak, onda zaporni uređaj može da ostane otvoren.
- Zaporni uređaj **ne povezivati u usisnom vodu**.
- Isključiti motor.
- Ukoliko ne postoji opasnost od smrzavanja, obezbediti dovoljan nivo tečnosti.
- Pumpu uključivati na 5 min svakog meseca. Na taj način se sprečava stvaranje taloga u prostoru pumpe.

### 8.2 Stavljanje van pogona i skladištenje



### UPOZORENJE

#### Opasnost od povreda i opasnost po životnu sredinu!

- Sadržaj pumpe i tečnost za ispiranje odložiti u skladu sa zakonskim odredbama.
- Prilikom izvođenja svih radova, nositi zaštitnu odeću, zaštitne rukavice i zaštitne naočare.

- Pre skladištenje dobro očistiti pumpu!
- Kompletно isprazniti i temeljno isprati pumpu.
- Ostatke fluida i tečnosti za ispiranje ispustiti, sakupiti i odložiti preko čepa za pražnjenje. Obratiti pažnju na propise i napomena pod tačkom „Odlaganje na otpad“!
- Unutrašnji prostor pumpe naprskati sredstvom za konzervaciju kroz usisni i potisni nastavak.
- Usisne i potisne nastavke zatvoriti poklopcem.
- Gole komponente podmazati ili nauljiti. Za ovo treba koristiti mast ili ulje koji ne sadrže silikon. Obratiti pažnju na uputstva proizvođača sredstva za konzervaciju.

## 9 Održavanje/servisiranje

Preporučuje se da Wilo služba za korisnike vrši održavanje i proveru pumpe.

Za radove na održavanju i servisiranju je neophodna delimična ili potpuna demontaža pumpe. Kućište pumpe mora da ostane ugrađeno u cevovod.



### OPASNOST

#### Opasnost od smrtonosnih povreda usled električne struje!

Nepravilno postupanje pri električnim radovima dovodi do smrti usled električnog udara!

- Rad na električnim uređajima uvek prepustiti kvalifikovanom električaru.
- Pre svih radova isključite agregat bez napona i osigurajte ga od ponovnog uključivanja.
- Oštećenja na priključnom kablju pumpe prepustiti kvalifikovanom električaru.
- Pridržavati se uputstva za ugradnju i upotrebu pumpe, motora i ostale dodatne opreme!
- Nakon završetka radova ponovo montirajte prethodno uklonjene zaštitne uređaje, na primer poklopac priključne kutije!



### UPOZORENJE

#### Oštre ivice na lopaticama radnog kola!

Na radnom kolu mogu da se formiraju oštre ivice. Postoji opasnost od odsecanja ekstremiteta! Moraju da se nose zaštitne rukavice koje štite od posekotina.

## 9.1 Kvalifikacija osoblja

- Električni radovi: Električne radove mora da izvodi kvalifikovani električar.
- Radovi na održavanju: Stručno lice mora da bude upoznato sa rukovanjem radnim sredstvima koje koristi i njihovim odlaganjem. Pored toga stručno lice mora da poseduje osnovna znanja iz oblasti mašinstva.

## 9.2 Nadzor pogona

### OPREZ

#### Opasnost od materijalne štete!

Nepravilno rukovanje može oštetiti pumpu ili motor. Rad više od 5 minuta sa zatvorenim zapornim uređajima je kritičan i sa vrućim tečnostima predstavlja opštu opasnost.

- Pumpa nikada ne sme da radi bez fluida.
- Pumpu ne koristiti ako je zaporni uređaj u usisnom vodu zatvoren.
- Pumpu ne koristiti duže vreme ako je zaporni uređaj u potisnom vodu zatvoren. Može doći do pregrevanja fluida.

Pumpa uvek mora da radi mirno i bez vibriranja.

Kotrljajni ležaj uvek mora da radi mirno i bez vibriranja.

Povećana potrošnja struje pri nepromenjenim radnim uslovima ukazuje na oštećenje ležaja. Temperatura ležaja sme da bude do 50 °C veća od temperatura okoline, ali nikada ne sme da pređe 80 °C.

- Statičke zaptivke i zaptivače vratila treba redovno proveravati u pogledu propuštanja.
- Kod pumpi sa mehaničkim zaptivačima se tokom rada mogu primetiti samo mala ili nikakva vidljiva propuštanja. Kada zaptivač značajno procuri, površine zaptivanja se izlizuju. Zaptivač mora da se obnovi. Radni vek mehaničkog zaptivača veoma zavisi od radnih uslova (temperatura, pritisak, kvalitet fluida).
- Wilo preporučuje da se elastični elementi spojnice redovno proveravaju i da se zamene kada se primete prvi znakovi habanja.
- Da bi se obezbedilo da uvek budu spremne za rad, Wilo preporučuje da se rezervne pumpe najmanje jednom nedeljno kratkotrajno puštaju u rad.

## 9.3 Radovi na održavanju

Nosač ležaja pumpe ima trajno podmazane kotrljajne ležajeve.

- Kotrljajne ležajeve motora održavati u skladu sa Uputstvom za ugradnju i upotrebu proizvođača motora.

## 9.4 Pražnjenje i čišćenje



### UPOZORENJE

#### Opasnost od povreda i opasnost po životnu sredinu!

- Sadržaj pumpe i tečnost za ispiranje odložiti u skladu sa zakonskim odredbama.
- Prilikom izvođenja svih radova, nositi zaštitnu odeću, zaštitne rukavice i zaštitne naočare.

## 9.5 Demontaža



### OPASNOST

#### Opasnost od smrtonosnih povreda usled električne struje!

Neppravilno postupanje pri električnim radovima dovodi do smrti usled električnog udara!

- Rad na električnim uređajima uvek prepustiti kvalifikovanom električaru.
- Pre svih radova isključite agregat bez napona i osigurajte ga od ponovnog uključivanja.
- Oštećenja na priključnom kablju pumpe prepustiti kvalifikovanom električaru.
- Pridržavati se uputstva za ugradnju i upotrebu pumpe, motora i ostale dodatne opreme!
- Nakon završetka radova ponovo montirajte prethodno uklonjene zaštitne uređaje, na primer poklopac priključne kutije!

Za radove na održavanju i servisiranju je neophodna delimična ili potpuna demontaža pumpe. Kućište pumpe mora da ostane ugrađeno u cevovod.

- Isključiti dovod električne energije do pumpe i osigurati od ponovnog uključjenja.
- Zatvoriti sve ventile u usisnom i potisnom vodu.
- Pumpu isprazniti otvaranjem drenažnog vijka i čepa za od vazdušenje.
- Ukloniti zaštitu spojnice.
- Ako postoji: Demontirati međučauru spojnice.
- Olabaviti pričvršne vijke motora sa osnovne ploče.



### NAPOMENA

Obratite pažnju na crteže u poglavlju "Rezervni delovi".

### 9.5.1 Demontaža utične jedinice

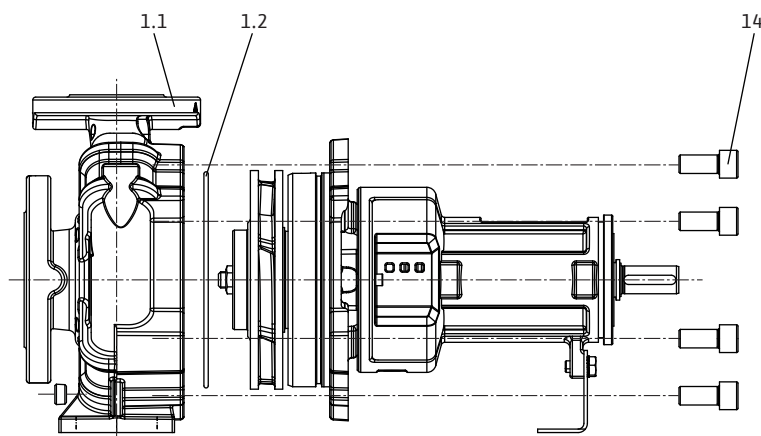


Fig. 19: Izvaditi utičnu jedinicu

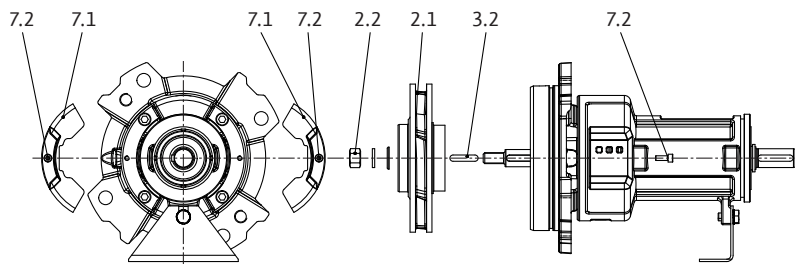


Fig. 20: Demontirati utičnu jedinicu

1. Pozicije susednih delova označiti bojicom ili alatom za crtanje.
2. Ukloniti šestostrane zavrtnje 14.
3. Da bi se sprečilo oštećenje unutrašnjih delova, ravno izvucite utičnu jedinicu iz spiralnog kućišta 1.1.
4. Utičnu jedinicu odložiti na bezbedno radno mesto. Za dalju demontažu, utičnu jedinicu učvrstite **vertikalno**, sa pogonskim vratilom okrenutim nadole. Da bi se sprečila oštećenja radnih kola, prstenova sa prorezom i drugih delova, ovaj montažni set mora da se demontira vertikalno.
5. Skinuti zaptivač kućišta 1.2.
6. Olabaviti šestostrane zavrtnje 7.2 i ukloniti zaštitnu rešetku 7.1.
7. Olabaviti navrtku radnog kola 2.2 i ukloniti je zajedno sa sigurnosnom podloškom i podloškom radnog kola.

**Verzija sa mehaničkim zaptivačem (opciono: mehanički zaptivač na rukavcu)**

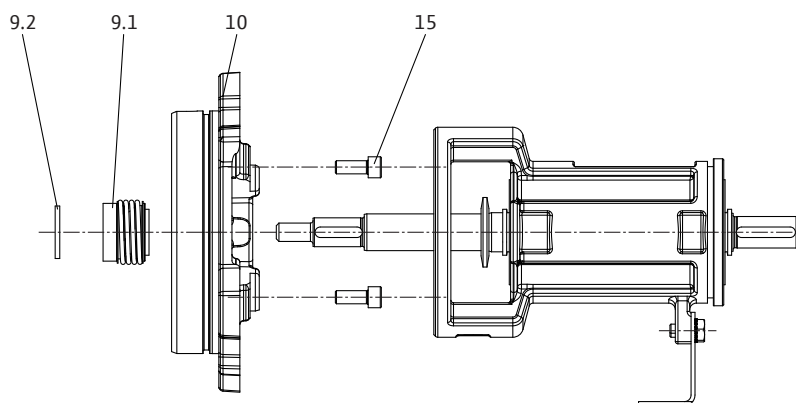


Fig. 21: Verzija sa mehaničkim zaptivačem

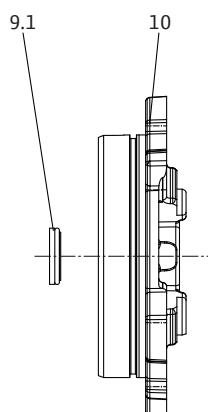


Fig. 22: Poklopac kućišta mehaničkog zaptivača

1. Skinuti prsten za održavanje razmaka 9.2.
2. Ukloniti obrtni deo mehaničkog zaptivača 9.1.
3. Olabaviti imbus zavrtnje 15 i ukloniti poklopac kućišta 10.
4. Ukloniti fiksni deo mehaničkog zaptivača 9.1.

## 9.5.2 Demontaža nosača ležaja

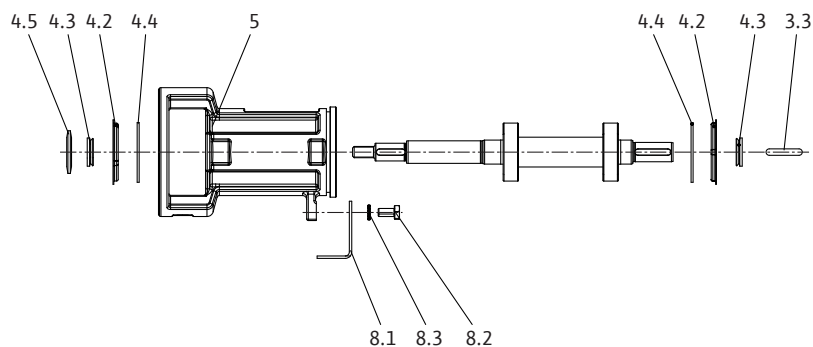


Fig. 23: Nosač ležaja

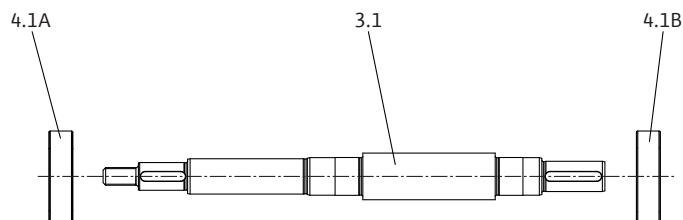


Fig. 24: Vratilo

1. Ukloniti dosednu oprugu 3.3.
2. Skinuti prsten za raspršivanje ulja 4.5 i V-zaptivače 4.3.
3. Ukloniti poklopac ležaja 4.2 i sigurnosni prsten 4.4.
4. Olabaviti šestostrane zavrtnje 8.2, ukloniti sigurnosnu podlošku 8.3 i demontirati stopu pumpe 8.1.
5. Potpuno izvući vratilo 3.1 iz nosača ležaja 5.
6. Skinuti kuglične ležajeve 4.1A i 4.1B sa vratila 3.1.

### Prstenovi sa prorezom

Pumpa je opciono opremljena zamenljivim prstenovima sa prorezom. Tokom pogona, razmak se povećava usled habanja. Vek trajanja ovih prstenova zavisi od radnih uslova. Ako se protok smanji, a motor pokaže povećanu potrošnju struje, uzrok može biti nedozvoljeno veliki zazor. U tom slučaju zameniti prstenove sa prorezom.

## 9.6 Montaža

Montaža se mora obaviti u skladu sa detaljnim crtežima u poglavlju „Demontaža“, kao i na osnovu opštih crteža u poglavlju „Rezervni delovi“.

- Pojedinačne delove očistiti pre montaže i proveriti na habanje. Oštećene ili istrošene delove zameniti originalnim rezervnim delovima.
- Pre montaže, zabeležiti mesta uklapanja grafitom ili sličnim sredstvom.
- O-prstenove proveriti na oštećenja i, ako je potrebno, zameniti ih novim.
- Pljosnate zaptivače uvek zameniti novim.



### OPASNOST

#### Opasnost od smrtonosnih povreda usled električne struje!

Neppravilno postupanje pri električnim radovima dovodi do smrti usled električnog udara!

- Rad na električnim uređajima uvek prepustiti kvalifikovanom električaru.
- Pre svih radova isključite agregat bez napona i osigurajte ga od ponovnog uključivanja.
- Oštećenja na priključnom kablu pumpe prepustiti kvalifikovanom električaru.
- Pridržavati se uputstva za ugradnju i upotrebu pumpe, motora i ostale dodatne opreme!
- Nakon završetka radova ponovo montirajte prethodno uklonjene zaštitne uređaje, na primer poklopac priključne kutije!



## NAPOMENA

Obratite pažnju na crteže u poglavlju „Rezervni delovi“.

### 9.6.1 Montaža vratila/nosača ležaja

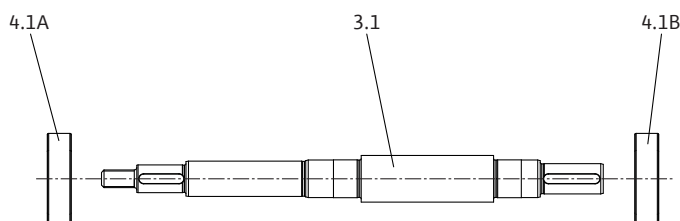


Fig. 25: Vratilo

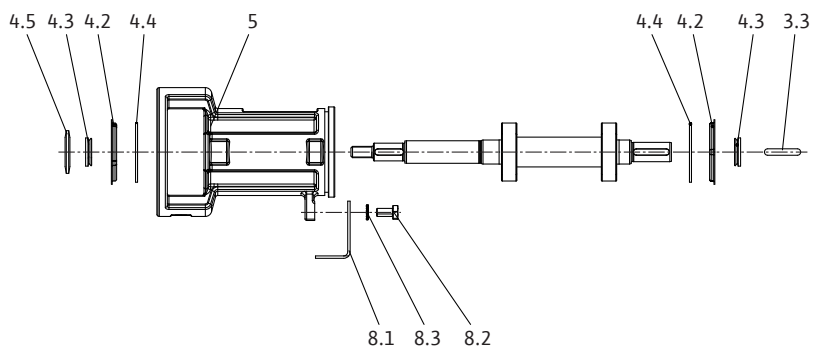


Fig. 26: Nosač ležaja

1. Pritisnuti kuglične ležajeve 4.1A i 4.1B na vratilo 3.1.
2. Umetnuti vratilo 3.1 u nosač ležaja 5.
3. Umetnuti sigurnosne prstenove 4.4 u žljeb i nosač ležaja 4.2 u otvor nosača ležaja 5.
4. Navući V-zaptivače 4.3 i prsten za raspršivanje ulja 4.2 na vratilo 3.1.
5. Postaviti dosednu oprugu 3.3 u žljeb vratila.
6. Stopu pumpe 8.1 pričvrstiti pomoću šestostranog zavrtnja 8.2 i sigurnosne podloške 8.3.

#### Prstenovi sa prorezom

Pumpa je opciono opremljena zamenljivim prstenovima sa prorezom. Tokom pogona, razmak se povećava usled habanja. Vek trajanja ovih prstenova zavisi od radnih uslova. Ako se protok smanji, a motor pokaže povećanu potrošnju struje, uzrok može biti nedozvoljeno veliki zazor. U tom slučaju zameniti prstenove sa prorezom.

### 9.6.2 Instalacija utične jedinice

#### Verzija sa mehaničkim zaptivačem (opciono: mehanički zaptivač na rukavcu)

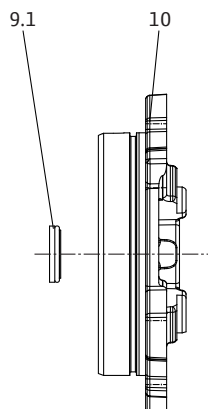


Fig. 27: Poklopac kućišta mehaničkog zaptivača



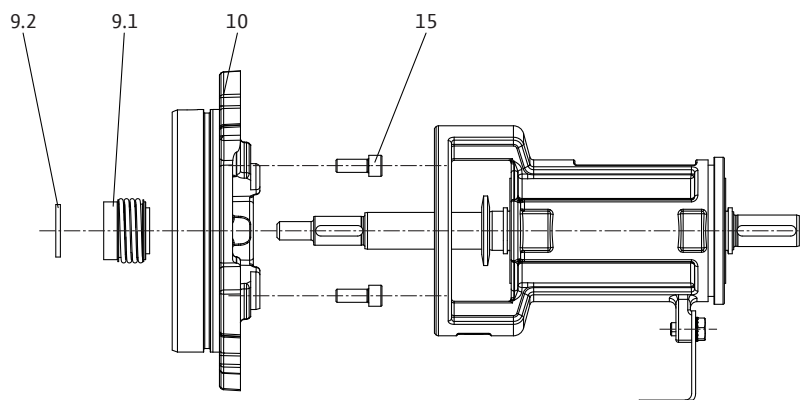


Fig. 28: Verzija sa mehaničkim zaptivačem

1. Očistiti sedište kontraprstena u poklopcu kućišta.
2. Stacionarni deo mehaničkog zaptivača 9.1 pažljivo umetnuti u poklopac kućišta 10.
3. Opciono: Rukavac navući na vratilo.
4. Poklopac kućišta 10 pritegnuti imbus zavrtnjima 15 na nosač ležaja.
5. Obrtni deo mehaničkog zaptivača 9.1 navući na vratilo (opciono: rukavac).
6. Prsten za održavanje razmaka 9.2 navući na vratilo.

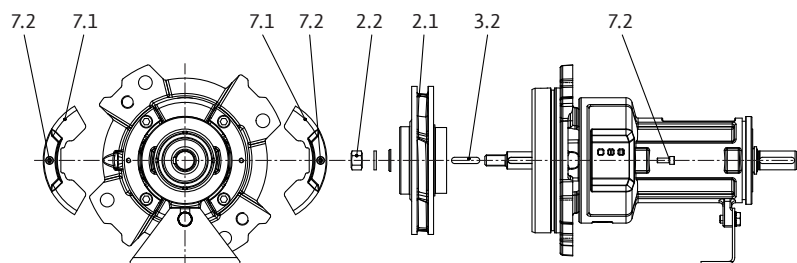


Fig. 29: Montirati utičnu jedinicu

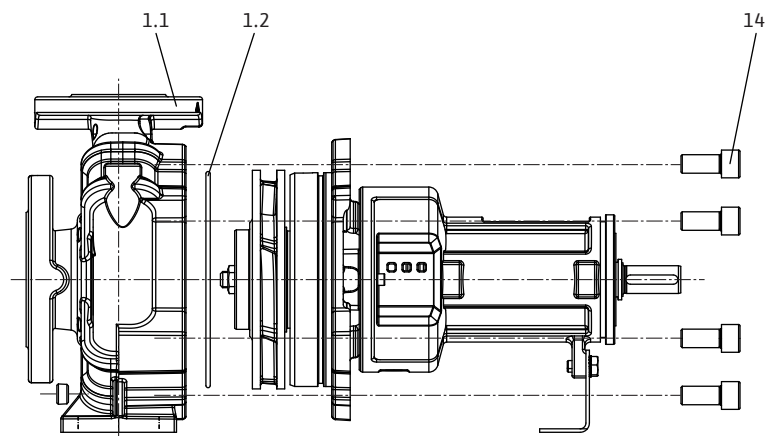


Fig. 30: Primeniti utičnu jedinicu

1. Pozicije susednih delova označiti bojom ili alatkom za crtanje.
2. Disk radnog kola 2.1 i dosednu oprugu (n) 3.2 montirati na vratilo i zategnuti pomoću navrtke radnog kola 2.2.
3. Zaštitnu rešetku 7.1 montirati sa unutrašnjim šestostranim zavrtnjima 7.2.
4. Utičnu jedinicu odložiti na bezbedno radno mesto. Za dalju demontažu, utičnu jedinicu učvrstite **vertikalno**, sa pogonskim vratilom okrenutim nadole. Da bi se sprečila oštećenja radnih kola, prstenova sa prorezom i drugih delova, ovaj montažni set mora da se demontira vertikalno.
5. Postaviti novi zaptivač kućišta 1.2.
6. Utičnu jedinicu pažljivo postaviti u spiralno kućište 1.1 i pritegnuti šestostranim zavrtnjima 14.

### 9.6.3 Obrtni momenti pritezanja zavrtnjeva

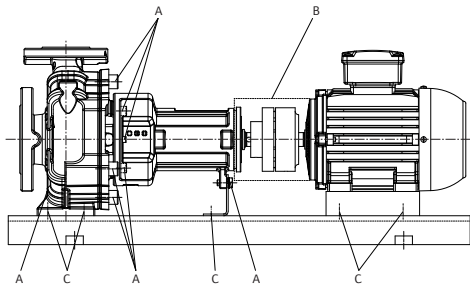


Fig. 31: Obrtni momenti pritezanja zavrtnjeva

Za pritezanje zavrtnjeva koristiti sledeće obrtne momente pritezanja.

→ A (pumpa)

Navoj:	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Obrtni moment pritezanja [Nm]	25	35	60	100	170	350

Tab. 9: Obrtni moment pritezanja za zavrtnje A (pumpa)

→ B (spojnica): vidi poglavlje „Poravnanje spojnice“, tabela „Obrtni momenti pritezanja za zavrtnje za podešavanje i polovine spojnice“.

→ C (osnovna ploča): vidi poglavlje „Podešavanje saosnosti pumpnog agregata“, tabela „Obrtni momenti pritezanja za pumpu i motor“.

## 10 Greške, uzroci i otklanjanje



### OPASNOST

#### Opasnost po život usled električne struje!

Nepravilno postupanje pri električnim radovima dovodi do smrti usled električnog udara! Električne radove moraju da izvode električari u skladu sa lokalnim propisima.



### UPOZORENJE

#### Zadržavanje ljudi u radnom području pumpe je zabranjeno!

Za vreme rada pumpe mogu biti prouzrokovane (teške) telesne povrede! Zbog toga niko ne sme da se zadržava u radnom području. Kada osoblje mora da pristupi radnom području pumpe, pumpa mora da se stavi van pogona i osigura od neovlašćenog ponovnog uključenja!



### UPOZORENJE

#### Oštre ivice na lopaticama radnog kola!

Na radnom kolu mogu da se formiraju oštre ivice. Postoji opasnost od odsecanja ekstremiteta! Moraju da se nose zaštitne rukavice koje štite od posekotina.

### Dalji koraci za otklanjanje grešaka

Ako ovde navedene tačke ne pomognu pri otklanjanju greške, kontaktirati sa službom za korisnike. Služba za korisnike može da pomogne na sledeći način:

- telefonskim ili pisanim putem.
- pružanjem pomoći na licu mesta.
- proverom i popravkom u fabrici.

U slučaju korišćenja usluga službe za korisnike mogu da nastanu dodatni troškovi! Tačne podatke o tome zatražite od službe za korisnike.

### 10.1 Greške

#### Moguće vrste grešaka

Vrsta greške	Objašnjenje
1	Premali protok
2	Preopterećenje motora
3	Previsok krajnji pritisak pumpe
4	Previsoka temperatura skladištenja
5	Propuštanje na kućištu pumpe
6	Propuštanje na zaptivaču vratila
7	Pumpa nemirno radi ili je bučna

Vrsta greške	Objašnjenje
8	Previsoka temperatura pumpe

Tab. 10: Vrste grešaka

## 10.2 Uzroci i otklanjanje

Vrsta greške:								Uzrok	Uklanjanje smetnji
1	2	3	4	5	6	7	8		
X								Previsok protivpritisak	– Proveriti postrojenje na nečistoće – Ponovo podesiti radnu tačku
X						X	X	Pumpa i/ili cevovod nisu potpuno napunjeni	– Odzračiti pumpu i napuniti usisni vod
X						X	X	Prenizak pritisak dotoka ili prevelika usisna visina	– Korigovati nivo tečnosti – Minimizovati otpore u usisnom vodu – Očistiti filter – Usisnu visinu smanjiti dubljom ugradnjom pumpe
X	X				X			Preveliki zaptivni zazor zbog habanja	– Zameniti pohabani prsten sa prorezom
X								Pogrešan smer obrtanja	– Zameniti faze na priključku motora
X								Pumpa usisava vazduh ili usisni vod propušta	– Zaptivač zameniti novim – Proveriti usisni vod
X								Zapušena dovodna cev ili radno kolo	– Otpušiti
X	X							Pumpa je blokirana labavim ili zaglavljenim delovima	– Očistiti pumpu
X								Stvaranje vazdušnog džepa u cevovodu	– Promeniti vođenje cevi ili instalirati ventil za odzračivanje
X								Previše mali broj obrtaja – u režimu frekventnog regulatora – bez režima frekventnog regulatora	– Povećati frekvenciju u dozvoljenom opsegu – Proveriti napon
X	X							Motor radi sa 2 faze	– Proveriti faze i osigurače
	X					X		Prenizak protivpritisak pumpe	– Radnu tačku podesiti ponovo ili prilagoditi radno kolo
	X							Viskozitet ili gustina fluida su veći od vrednosti dimenzionisanja	– Proveriti izbor pumpi (konsultovati se sa proizvođačem)
	X		X		X	X	X	Pumpa je zategnuta	Podesiti instalaciju pumpe
	X	X						Preveliki broj obrtaja	Smanjiti broj obrtaja
			X		X	X		Pumpni agregat je loše postavljen	– Podesiti saosnost
			X					Preveliki hod osovine	– Očistiti otvore za rasterećenje u radnom kolu – Provetiti stanje prstenova sa prorezom

Vrsta greške:								Uzrok	Uklanjanje smetnji
1	2	3	4	5	6	7	8		
			X					Podmazivanje ležaja nije dovoljno	Proveriti ležaj, zameniti ležaj
			X					Razmak spojnice nije održan	– Podesiti razmak spojnice
			X			X	X	– Protok je prenizak	– Održavati preporučeni minimalni protok
				X				– Zavrtnji kućišta nisu pravilno pritegnuti ili je zaptivač neispravan	– Proveriti obrtni moment pritezanja – Zaptivač zameniti novim
					X			Mehanički zaptivač curi	– Mehanički zaptivač zameniti novim
					X			Čaura vratila (ako postoji) je pohabana	– Čauru vratila zameniti novom
					X	X		Nestabilnost radnog kola	– Radno kolo stabilizovati
						X		– Oštećenje ležaja	– Zameniti ležaj
						X		Strano telo u pumpi	– Očistiti pumpu
							X	Pumpa radi sa zatvorenim zapornim ventilom	– Otvoriti zaporni ventil u potisnom vodu

Tab. 11: Uzroci grešaka i otklanjanje

## 11 Rezervni delovi

Porudžbina rezervnih delova se vrši preko lokalnih stručnih serviseri i/ili Wilo službe za korisnike. Lista originalnih rezervnih delova: Vidi Wilo dokumentaciju o rezervnim delovima i sledeće napomene u ovom uputstvu za ugradnju i upotrebu.

### OPREZ

#### Opasnost od materijalne štete!

Samo kada se koriste originalni rezervni delovi može da bude zagarantovana besprekorna funkcija pumpe.

Koristiti isključivo originalne rezervne delove Wilo!

Potrebni podaci prilikom poručivanja rezervnih delova: Brojevi rezervnih delova, nazivi rezervnih delova, svi podaci sa natpisne pločice pumpe.

## 11.1 Lista rezervnih delova

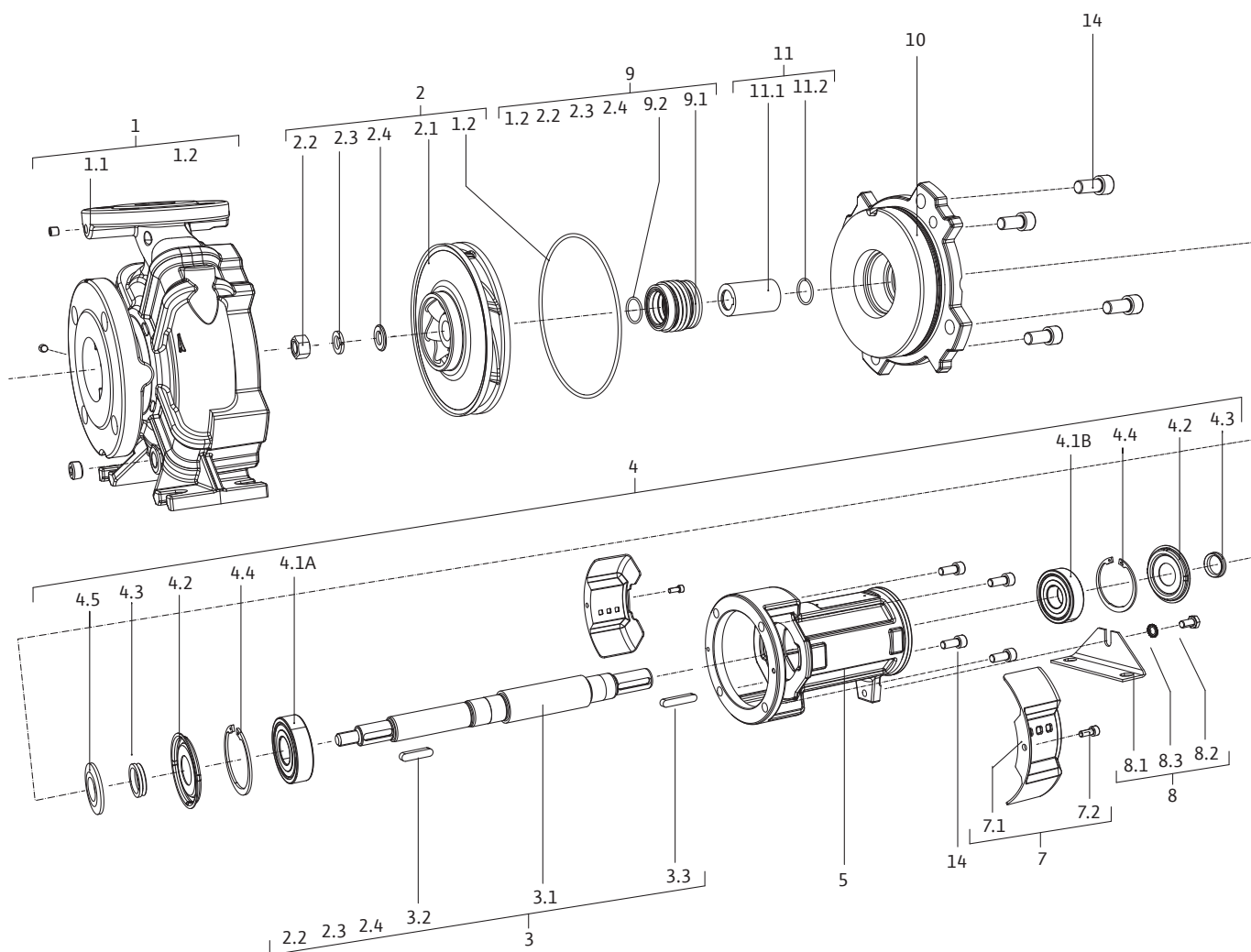


Fig. 32: Pumpa sa mehaničkim zaptivačem

Br. položaja	Opis	Količina	Važno za bezbednost
1.1	Kučište pumpe	1	
1.2	Pljosnati zaptivač	1	X
2.1	Radno kolo	1	
2.2	Navrtka	1	
2.3	Pločica	1	
2.4	Pločica	1	
3.1	Vratilo	1	
3.2	Dosedna opruga	1	
3.3	Dosedna opruga	1	
4.1A	Kuglični ležaj	1	X
4.1B	Kuglični ležaj	1	X
4.2	Poklopac	1	
4.3	V-zaptivač	1	
4.4	Sigurnosni prsten	1	
4.5	Prsten za raspršivanje ulja	1	
5	Kučište nosača ležaja	1	

Br. položaja	Opis	Količina	Važno za bezbednost
7.1	Zaštita zaptivača vratila montažni set	2	
7.2	Zavrtanj	2	
8.1	Podna stopa	1	
8.2	Zavrtanj	1	
8.3	Pločica	1	
9.1	Mehanički zaptivač	1	X
9.2	Pločica	1	
10	Potisni poklopac	1	
14	Zavrtanj	4	
15	Zavrtanj	4	

Tab. 12: Lista rezervnih delova, verzija sa mehaničkim zaptivačem

## 12 Odlaganje na otpad

### 12.1 Ulja i maziva

Pogonska sredstva moraju da se sakupljaju u odgovarajućim rezervoarima i da se odlažu na otpad u skladu sa važećim lokalnim direktivama (npr. 2008/98/EG).

### 12.2 Mešavina voda/glikol

Pogonska sredstva odgovaraju klasi 1 zagađivača vode u skladu sa administrativnim propisom o materijama koje zagađuju vodu (VwVwS). Pri odlaganju na otpad moraju se poštovati važeće lokalne direktive (npr. DIN 52900 za propandiol i propilenglikol).

### 12.3 Zaštitna odeća

Nošena zaštitna odeća mora odmah da se odloži u skladu sa važećim lokalnim direktivama (npr. 2008/98/EG).

### 12.4 Informacije o sakupljanju iskorišćenih električnih i elektronskih proizvoda

Pravilno odlaganje i stručno recikliranje ovih proizvoda sprečava ekološke štete i opasnosti po zdravlje ljudi.



#### NAPOMENA

##### Zabranjeno je odlaganje otpada u kućno smeće!

U Evropskoj uniji ovaj simbol se može pojaviti na proizvodu, pakovanju ili pratećoj dokumentaciji. On znači da se dati električni i elektronski proizvodi ne smeju odlagati sa kućnim smećem.

Za pravilno rukovanje, recikliranje i odlaganje na otpad datih dotrajalih proizvoda voditi računa o sledećim tačkama:

- Ove proizvode predavati samo na predviđena i sertifikovana mesta za sakupljanje otpada.
- Pridržavati se važećih lokalnih propisa!

Informacije o pravilnom odlaganju na otpad potražiti od lokalnih vlasti, najbližeg mesta za odlaganje otpada ili u prodavnici u kojoj je proizvod kupljen. Dodatne informacije u vezi sa recikliranjem nalaze se na [www.salmson-recycling.com](http://www.salmson-recycling.com).

Informacije o pravilnom odlaganju na otpad potražiti od lokalnih vlasti, najbližeg mesta za odlaganje otpada ili u prodavnici u kojoj je proizvod kupljen. Dodatne informacije u vezi sa recikliranjem nalaze se na [www.wilo-recycling.com](http://www.wilo-recycling.com).



# wilo

Pioneering for You



Local contact at  
[www.wilo.com/contact](http://www.wilo.com/contact)

WILO SE  
Wilopark 1  
44263 Dortmund  
Germany  
T +49 (0)231 4102-0  
T +49 (0)231 4102-7363  
[wilo@wilo.com](mailto:wilo@wilo.com)  
[www.wilo.com](http://www.wilo.com)