

**Vaja IV:**  
**Gredi in gredne vezi**

## **Kazalo**

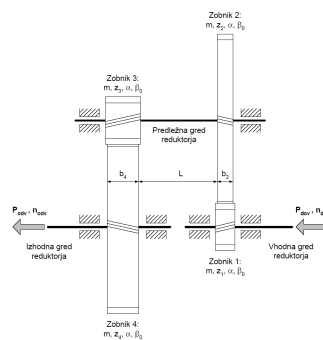
<b>1 Definicija naloge.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Uvod.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Preračun.....</b>	<b>3</b>
<b>4 Zaključek.....</b>	<b>12</b>
<b>5 Literatura.....</b>	<b>13</b>
<b>Priloga 1: Izpeljava upogibnice.....</b>	<b>13</b>
<b>Priloga 2: Delavniška risba predležne gredi in sestavna risba uležajenja.....</b>	<b>14</b>
<b>Priloga 3: Podatki iz kataloga ležajev.....</b>	<b>15</b>

# 1 Definicija naloge

Konstruirati in dimenzionirati je potrebno predležno gred dvostopenjskega koaksialnega reduktorja (glej Sl. 1) tako, da bo lahko prenašala dane obremenitve in da jo bo mogoče izdelati in montirati skupaj z ležaji in zobniki v ohišje reduktorja. Manjša zobnika sta v celoti izdelana iz jekla za poboljšanje 42CrMo4, večja zobnika pa sta sestavljena iz zobniških vencev, ki sta izdelana iz jekla za poboljšanje 42CrMo4, in sta na kolesi iz sive litine ISO 200 (DIN GG 20) pritrjena s krčnim nasedom. Asinhronski elektromotor poganja vhodno gred reduktorja preko kolutne sklopke. Asinhronski elektromotor se vedno vrti v isto smer, reduktor pa mora omogočati vrtenje v obe smeri. Reduktor je obremenjen  $q_1 \cdot 100\%$  časa z maksimalno močjo  $P_{max}$  in  $q_2 \cdot 100\%$  časa s polovico maksimalne moči  $P_{max}/2$ . Vse gredi reduktorja so uležajene s kotalnimi ležaji, katerih življenjska doba naj bo najmanj 20000 ur in največ 40000 ur. Upoštevati je treba obratovalno temperaturo  $60^\circ\text{C}$  in obratovalne razmere za gradbeno mehanizacijo.

## 1.1 Zahteve naloge

- Narisati je treba diagrame notranjih veličin stanja za oba obremenitvena primera za predležno gred.
- Potrebno je oblikovati predležno gred.
- Izbrati in preračunati je treba ležaje na predležni gredi.
- Dimenzionirati je treba gredne vezi za pritrditev zobnikov na predležno gredi. Pri tem je treba opraviti primerjalni izračun med zvezo z moznikom in zvezo z utorno gredjo. Izbrati je treba ustrežnejšo izmed primerjanih grednih vezi in izbiro utemeljiti.
- Za predležno gred je treba izvršiti kontrolo napetosti, dopustnih povosov in kritične vrtilne hitrosti.
- Narisati je treba popolno sestavno risbo uležajenja in delavniško risbo predležne gredi.



## 2 Uvod

Naloga je sestavljena iz več delov. Prvi del obsega statični preračun gredi in določitev potrebnih NTM diagramov. Sledi trdnostni preračun gredi, izračun upogibnih deformacij, kontrola kritične vrtilne hitrosti, kontrola moznične zveze, dimenzioniranje, določitev ležajev... Naloga je konstrukcijskega značaja zato je gred treba tudi oblikovati ter narisati popolno sestavno risbo uležajenja in delavniško risbo predležne gredi.

## 3 Preračun



















## 4 Zaključek

Gred in gredne vezi sem preračunal tako, da zdržijo vse predpisane zahteve oziroma omogočajo normalno delovanje koaksialnega reduktorja. Glede na začetne podatke in lastno presojo sem gred oblikoval, kar predstavlja priložena delavniška risba. Ugotavljam, da je potrebno za pravilno delovanje predležne gredi kar veliko preračunov. Nikoli si nisem predstavljal, da je trdnost in nosilnost gredi odvisna od toliko različnih podatkov, kakor sem jih zajel v tem poročilu. Glede gredi in grednih vezi tudi sklepam, da so vsi preračuni dokaj odvisni eden od drugega, kar pomeni, da je vsakič ko neko stvar drugače dimenzioniramo ali kontroliramo potrebo izvesti celoten postopek ponovno. To se mi je tudi zgodilo, ko nisem pravilno predpostavil stopnice na desnem ležaju in je desni distančni obroč (puša) poprijel ležaj preveč v sredini ter ne na notranjem obroču kot bi moral. Napako sem seveda popravil

tako, da sem vzdignil premer gredi in povečal ležaj. To je recimo samo eden od primerov, kako je treba biti pozoren in previden pri oblikovanju oziroma dimenzioniranju. Zanimiv se mi zdi tudi preračun ležajev oziroma obratovalnih ur. Nisem si predstavljal, da lahko z izbiro pravega olja oziroma viskoznosti olja toliko vplivamo na življensko dobo ležaja. Tako bi za mojo predležno gred lahko izbral kar med precej različnimi ležaji, vendar bi jim moral življensko dobo preračunati na predpisano število obratovalnih ur. Za konec bi še navedel, da bi bilo resnično zanimivo v resnici izdelati preračunano gred dvostopenjskega koaksialnega reduktorja in ugotoviti ali smo prav predpostavili vse veličine.

## 5 Literatura

- [1] Zoran Ren, Srečko Glodež: Strojni elementi I. del, Fakulteta za strojništvo, Maribor, 2001
- [2] Predloga z vaj pri asistentu dr. Klemencu.
- [3] Krautov strojniški priročnik, Littera picta d.o.o., Ljubljana 2002.
- [4] Prebil I.: Tehnična dokumentacija. Ljubljana: Tehniška založba slovenije, 1995
- [5] Strojno tehnološki priročnik, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana 1998
- [6] Kotalni ležaji - gradivo za vaje, Ivan Okorn, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana 2001
- [7] <http://www.skf.com>

## Priloga 1: Izpeljava upogibnice

**Priloga 2: Delavniška risba predležne gredi in sestavna risba uležajenja**

### **Priloga 3: Podatki iz kataloga ležajev**

<http://www.skf.com>