



## Diplomska naloga višješolskega strokovnega študija - smer Strojništvo Vzdrževanje kakovosti turbinskega mazalnega olja na plinskem bloku PB4 in PB5

Avtor: Matej Kapler

mentor: Drago Simončič

### Opredelitev problema

Predmet diplomskega dela je predstavitev in reševanje problema mazalnega sistema plinskih turbin ALSTOM GT11N2 v podjetju Termoelektrarna Brestanica d.o.o. Plinske turbine morajo v podjetju zaradi njegove vloge v EES Slovenije zagotavljati neprestano pripravljenost, predvsem pa zanesljivo obratovanje, pri čemer se mazalni sistem turbin uvršča v enega izmed ključnih členov, ki imajo pomembno vlogo pri izpolnjevanju teh zahtev.

Namen diplomske naloge je predstavitev problema na podlagi rezultatov analiz mazalnega olja plinskih blokov 4 in 5 ter prikaz reakcije na dobljene rezultate. Dejstvo je, da večja kot je onesnaženost olj, hitreje se razvijajo kisline v olju kot posledica oksidacijskih procesov in hitreje olje izgublja svoje fizične in kemične lastnosti.



Slika 1: Prednosti filtracije

### Metode dela

#### Teoretični del:

- predstavitev maziv,
- sestava maziv,
- fizikalno-kemijske lastnosti maziv,
- analiza maziv.

#### Praktični del:

- predstavitev problema (rezultati analiz mazalnega olja sistemov GT11N2),
- reakcija na dani problem (vključitev off-line filtrirne postaje v obstoječi proces),
- analiza izboljšav (primerjava rezultatov pred filtracijo z rezultati po prvi filtraciji).

### Rezultati

Delo je bilo usmerjeno v problematiko na mazalnem sistemu. Izpostavljena je bila analiza mazalnega olja plinskega bloka 5 in njeno prvo mejno stanje, pri katerem je bil potreben ukrep. Izvedli smo testno filtriranje (izposoja off-line filtrirne postaje).

ANALYSIS RESULTS		Current sample	
LAB NUMBER		8026833	8015254
SAMPLE RATING		✓	?
Date tested		28.09.2012	09.12.2010
Date of sample taken		-	29.11.2010
Date of last oil change		25.08.2000	-
Top-up since change		-	-
Operating hrs since change	h	2875	-
Total operating hrs	h	3028	26226
Oil changed		no	no
ADDITIONAL TESTS			
Neutralisation number	mgKOH/g	0.11	0.13
MPC		13.35	-
Air release	min	2.9	2.1
Air release at temperature	°C	50	-
Water separation (steam)	s	290	286
Density 15°C	kg/m <sup>3</sup>	873	873
Foam test seq. I	m/ml	630/0	530/10
Cleanliness class	ISO 4406 (1999)	17/15/11	18/16/12
A: >4µm = ISO >4µm	Particles/100ml	66340	161930
B: >6µm = ISO >6µm	Particles/100ml	28400	52250
C: >14µm = ISO >14µm	Particles/100ml	1350	2940
D: >21µm	Particles/100ml	620	1630
E: >38µm	Particles/100ml	20	20
F: >70µm	Particles/100ml	0	0
Cleanliness class	SAE AS 4059	7A	8A
Steel corrosion	DIN ISO 7120/A	-	0

Slika 2: Rezultati prve filtracije na plinskem bloku 5

### Rezultati

#### Investicija v novo filtrirno postajo na podlagi dobljenih rezultatov:

- izbira nove off-line filtrirne postaje (GULU1B – The Giant),
- izbira ustreznega filtrirnega elementa (92G01).



Slika 3: RMF Filtrirni vložek in filtrirna postaja

#### Rezultati po prvi filtraciji z novo off-line filtrirno postajo (standard ISO 4406):

Plinski blok 4	Plinski blok 5
- razred čistosti po ISO 4406 <b>15/14/11</b> (predhodni <b>16/14/12</b> )	- razred čistosti po ISO 4406 <b>14/13/9</b> (predhodni <b>17/15/11</b> )
- zmanjšanje delcev:	- zmanjšanje delcev:
4 µm za <b>50 %</b> ,	4 µm za <b>82 %</b> ,
6 µm za <b>41 %</b> ,	6 µm za <b>85 %</b> ,
14 µm za <b>54 %</b> .	14 µm za <b>65 %</b> .

### Zaključek

Za dolgo življenjsko dobo strojev je kvaliteta mazalnega medija ključnega pomena. Da bi zagotovili zanesljivo in trajno delovanje mehanskih sistemov, je potrebno mazalni medij temu primerno dimenzionirati, med delovanjem in uporabo pa sprotno spremljati njegovo stanje.

V diplomskem delu je prikazana pomembnost izvajanja analiz ter predstavljeno, kaj nam analize povedo. Izpostavljena je problematika mejnega stanja kondicije mazalnega olja in reakcija na analize rezultate plinskih turbin v podjetju Termoelektrarna Brestanica d.o.o.

Prikazano je reševanje problema z vključitvijo off-line filtrirnih postaj v že obstoječe mazalne sisteme.

#### Ugotovljene prednosti off-line filtrirnih postaj:

- ekstremno fina filtracija,
- zniževanje oksidacijskih procesov v olju,
- daljša življenjska doba sistemov,
- zmanjševanje okvar,
- povečanje zanesljivosti delovanja sistemov,
- nizki stroški vzdrževanja.

Vizijo za nadaljnje delo predstavlja vključitev zunanjih neodvisnih off-line filtrirnih sistemov v proces novih postrojov, ki so načrtovani v prihodnosti podjetja, z namenom, da se bo kakovost mazalnega olja vzdrževala že od samega začetka vključitve plinskih turbin v proces proizvodnje.