

**POVREMENI MONITORING LEŽAJEVA PROCESNIH
VENTILATORA POMOĆU UREĐAJA CMVA60ULS-EN-1**

**POVREMENI MONITORING LEŽAJEVA PROCESNIH
VENTILATORA POMOĆU UREĐAJA CMVA60ULS-EN-1**

Dr. Sc. Alić Senad, B.Sc. Mech. Eng.
„ARCELOR MITTAL“ Zenica,

Dr. Sc. Safet Brdarević,
University of Zenica,
Fakultetska 1,72000 Zenica BiH M.Sc.,

Dr. Sc. Mustafa Imamović
Spahić Eniz, B.Sc. Mech. Eng.
„ARCELOR MITTAL“ Zenica

REZIME

*Povremeni monitoring na ležajevima procesnih ventilatora se vrši takođe putem prenosivog instrumentarija **SKF** firme, pomoću uređaja CMVA60ULS-EN-1, ser. br. 602975, akcelerometara, SKFCMSS2200, ser.br. S2712 i VLS5/T/LSR laser phase reference kit, ser.br. 1007415. Prenosivi dijelovi instrumentarija na terenu se sastoje od: uređaja, kablova i senzora. Uređaj u sebe pohranjuje bazu podataka potrebnu za analizu istih u računaru u koji se ova baza podataka unosi poslije mjerenja. U računaru se putem softvera preračunava ova baza podataka u vrijednost brzine i ubrzanja vibracija. Ove vrijednosti pokazuju vrijednosti vibracija i ubrzanja u tri ose (vertikalnom – y, horizontalnom – x i aksijalnom – z) pravcu. Na osnovu ovog monitoringa poduzimaju se odgovarajući zahvati održavanja.*

Ključne riječi: monitoring, vibrodiagnotika, prenosivi mjerni uređaj, vibracije

ABSTRACT

Regularly monitoring the bearings Fan process is carried out also through the portable instruments of the company, using a CMVA60ULS-EN-1, ser. no. 602,975, accelerometers, SKFCMSS2200, Ser S2712 and VLS5 / T / LSR laser phase reference kit, Ser 1,007,415th Portable parts of instruments in the field consist of: equipment, cables and sensors. The device itself is stored in a database for the analysis of the same in the computer in which the database is entered after the measurement. In the computer via the software converts the database in the value of speed and acceleration vibration. These figures show the value of vibration and acceleration in three axes (vertical - y, horizontal - x and axial - z) direction. On the basis of this monitoring shall take the appropriate maintenance procedures.

Keywords: monitoring, vibrodiagnostics, portable measurement device, vibration

1. UVOD

Mjerenja pomoću ovog instrumentarija su vršena na ekshaustoru br. 4,5 i dimni ventilator br. 4, koji su procesni ventilatori za aglomacije br. 4,5 i 6. Princip označavanja tačaka kod ovog mjerenja se vrši na sljedeći način: ekshaustor 5 (procesni ventilator za prosisavanje aglomacije i dimne plinove), broj mjernih tačaka na ležajevima (L1, L2, L3, L4), smjer mjerenja – H-horizontalno, V-vertikalno, A-aksijalno, VEL – vrsta mjerenja – VEL - brzina, ENV-envelopa akceleracije i ACC-akceleracija. Na slici 1. prikazana je shema postrojenja procesnog ventilatora, a u Tabeli 1. preporuke ISO standarda za vibracije.

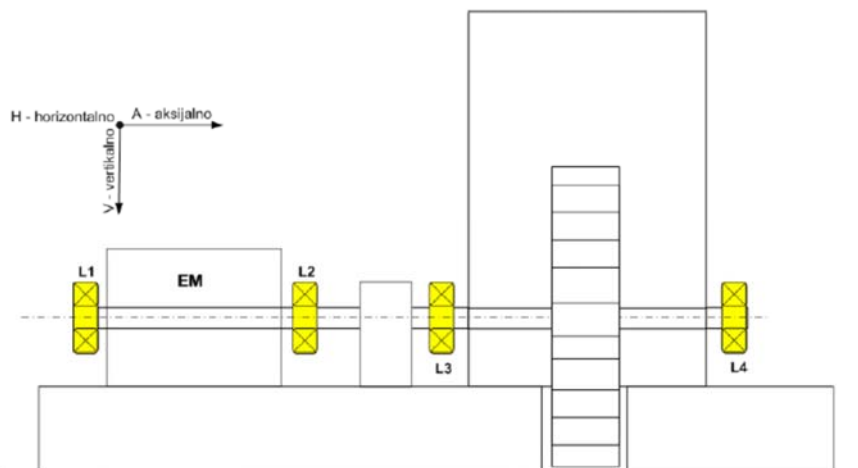
Preporuke ovog standarda za četiri zone kako je dato:

- Zona A: Vibracije novih strojeva će se obično nalaziti u ovoj zoni.
- Zona B: Strojevi sa visinom vibracija unutar ove zone obično se smatraju prihvatljivim za dugotrajan rad bez ograničenja.
- Zona C: Strojevi sa visinom vibracija unutar ove zone obično se smatraju neprihvatljivim za dugotrajan neprekidan rad. Općenito ovakvi strojevi mogu raditi ograničeni vremenski period u ovakvom stanju, dok se ne pojavi mogućnost za provođenje odgovarajućeg zahvata.
- Zona D: Vrijednosti vibracija unutar ove zone obično se smatraju kao značajan faktor uzroka oštećenja stroja.

2. MJERENJE VIBRACIJA LEŽAJEVA POMOĆU PRENOSIVOG UREĐAJA SKF

Na slici 1.1 prikazana je prikazana principijelna šema mjerenja vibracija na procesnim ventilatorima br. 4 i 5 i dimnom ventilatoru br.4.

Pozicije strojeva i shema mjernih tačaka:



Slika 1. Principijelna šema mjerenja horizontalnih, vertikalnih i aksijalnih vibracija na kliznim ležajevima procesnih ventilatora (ekshaustora) br. 4, 5 i dimnom ventilatoru pomoću instrumentarija firme SKF

Tabela 1. Vibracije prema standardu ISO 10816-3, za krute oslonce

Granične zone	Kruti oslonac
A/B	2,3 mm/s
B/C	4,5 mm/s
C/D	7,1 mm/s

U Tabeli 2. date su vrijednosti vibracija kliznih ležajeva na ovim procesnim ventilatorima.

Tabela 2. Vrijednosti izmjerenih horizontalnih, vertikalnih i aksijalnih vibracija i akceleracije envelope na kliznim ležajevima procesnih ventilatora br. 4 i 5 i dimnog ventilatora br.4 pomoću instrumentarija firme SKF

	Stroj	Balansiranje	Centriranje	Stanje		Opaska
				Vibracije	Ležaji	
1.	Ekshaustor br. 4	-	Obaviti mjerjenja radi određivanja toplinskih kompenzacija	B	1	
2.	Ekshaustor br. 5			B	1	
3.	Dimni vent. br. 4			B	1	

* vrijednosti koje pripadaju A i B zoni prema ISO 10816-3 zelene su boje

* vrijednosti koje pripadaju C zoni prema ISO 10816-3 žute su boje

* vrijednosti koje pripadaju D zoni ISO 10816-3 crvene su boje

Vrijednosti u tablici su u mm/sec (ISO 10816-3)

	Stroj	L1			L2			L3			L4			Opaska
		H	V	A	H	V	A	H	V	A	H	V	A	
1.	Ekshaustor br. 4	1,80	0,51	2,62	3,62	1,68	3,79	1,28	0,95	1,24	0,67	0,37	0,73	
2.	Ekshaustor br. 5	3,84	1,00	2,64	3,56	1,26	0,91	2,19	0,49	0,99	2,47	0,68	1,78	
3.	Dimni vent. br. 4	2,01	1,85	3,80	2,16	3,69	3,12	1,34	1,27	1,85	0,51	0,45	0,62	

* vrijednosti koje pripadaju A i B zoni prema ISO 10816-3 zelene su boje

* vrijednosti koje pripadaju C zoni prema ISO 10816-3 žute su boje

* vrijednosti koje pripadaju D zoni ISO 10816-3 crvene su boje

Vrijednosti u tablici su u gE

	Stroj	L1	L2	L3	L4	Opaska
		H	H	H	H	
1.	Ekshaustor br. 4	1,25	0,72	0,74	1,58	
2.	Ekshaustor br. 5	0,14	0,75	0,55	0,84	
3.	Dimni vent. br. 4	0,44	0,28	0,74	0,39	

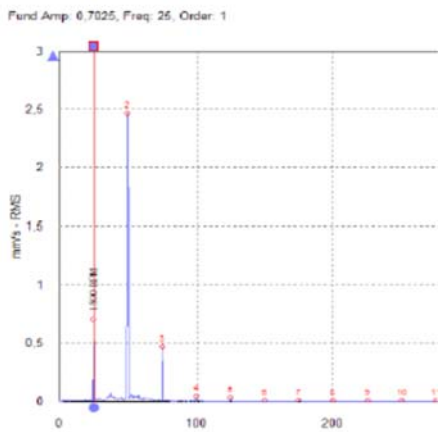
Bez problema – zelena boja

Problem sa ležajima – žuta boja

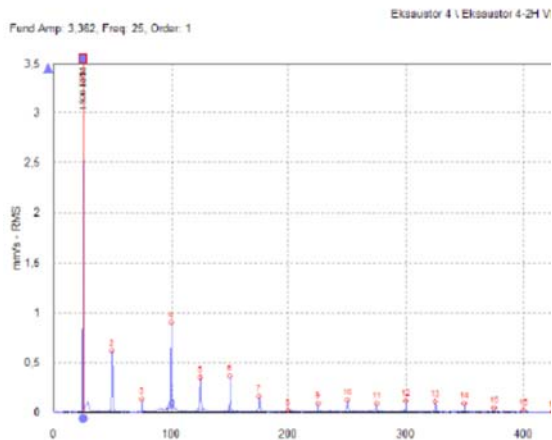
Ozbiljan problem sa ležajima – crvena boja

3. DIJAGRAMSKI PRIKAZI VIBRACIJA I UBRZANJA NA LEŽAJEVIMA PROCESNIH VENTILATORA

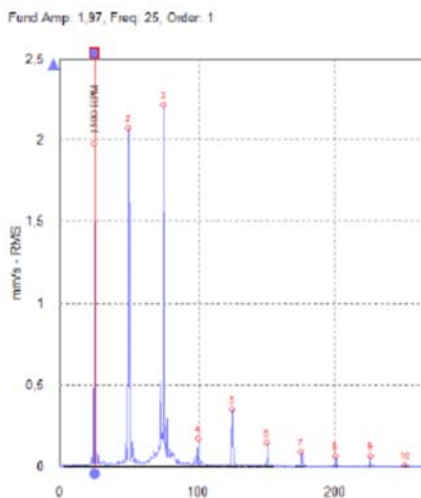
Poslije urađenih mjerenja i analiza vibracija ležajeva mogu se dati dijagramski prikazi za ležajeve ova tri procesna ventilatora. Za procesni ventilator (ekshaustor) br. 4 prema sljedećim slikama date su odgovarajuće preporuke:



Slika 2. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji procesni ventilator 4-1A VEL

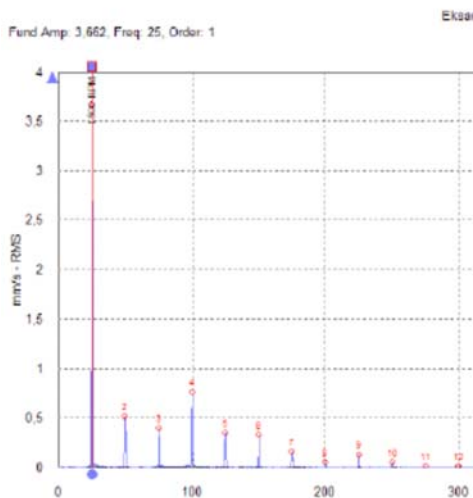


Slika 3. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji procesni ventilator 4-2H VEL

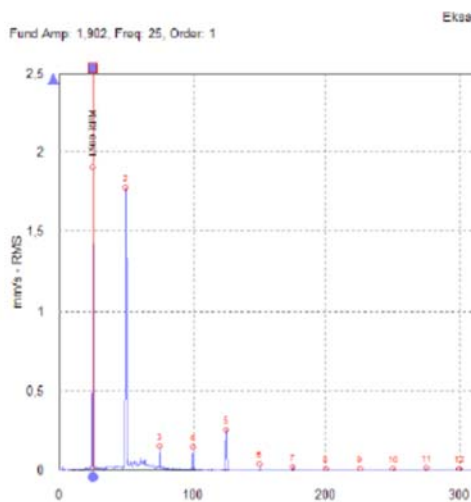


Slika 4. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji procesni ventilator 4-2A VEL

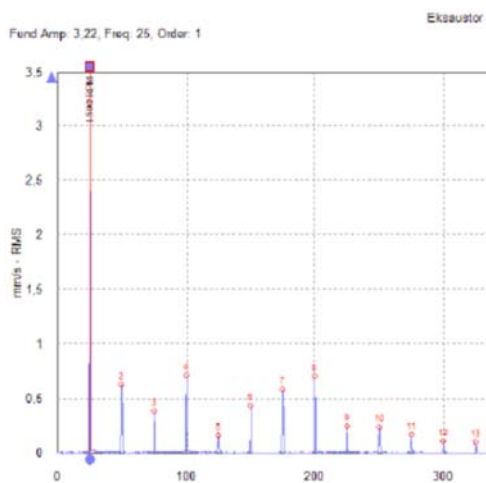
Za procesni ventilator br. 5 prema dati su odgovarajući dijagramski prikazi:



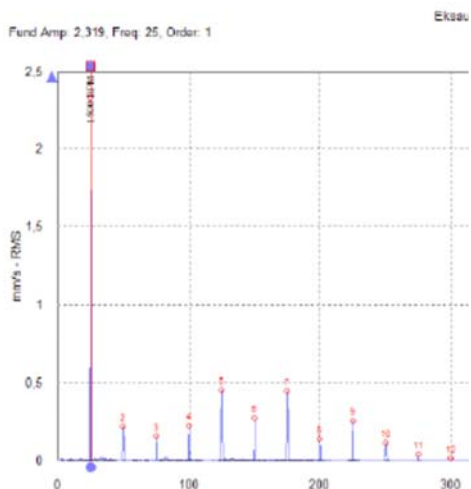
Slika 5. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji procesni ventilator 5-1H VEL



Slika 6. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji ekshaustor 5-1A VEL

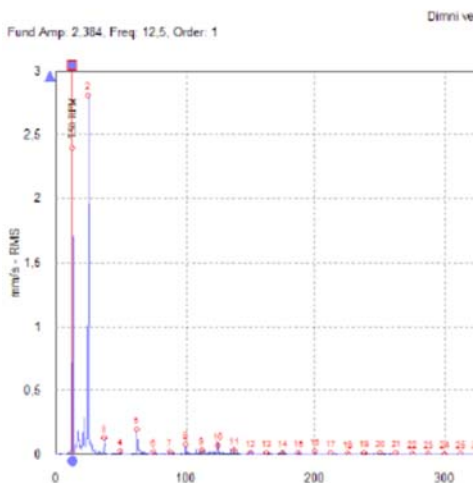


Slika 7. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji ekshaustor 5-2H VEL

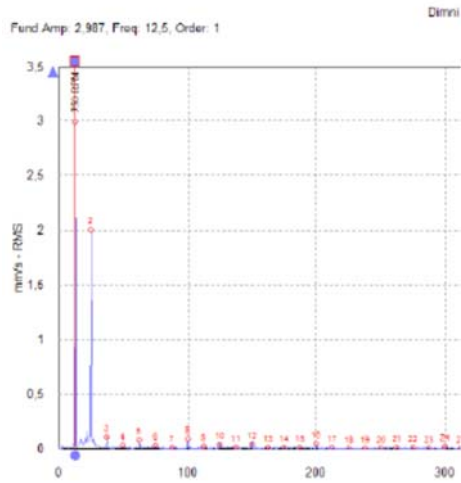


Slika 8. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji ekshaustor 5-4H VEL

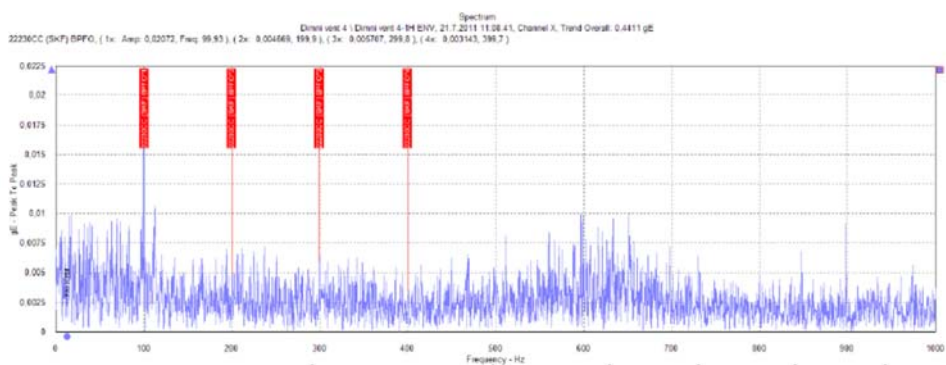
Za procesni ventilator (dimni ventilator) br. 4 dati su odgovarajući dijagramski prikazi:



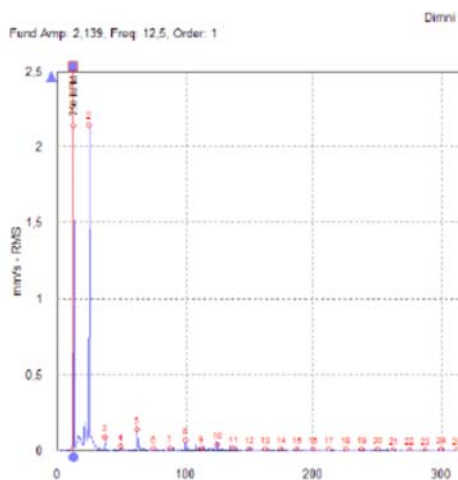
Slika 9. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji dimni ventilator 4-1A VEL



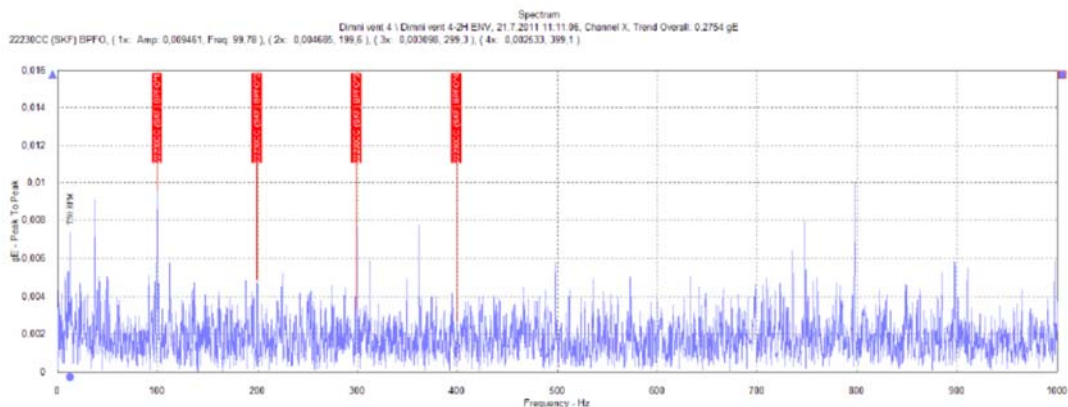
Slika 10. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji dimni ventilator 4-2V VEL



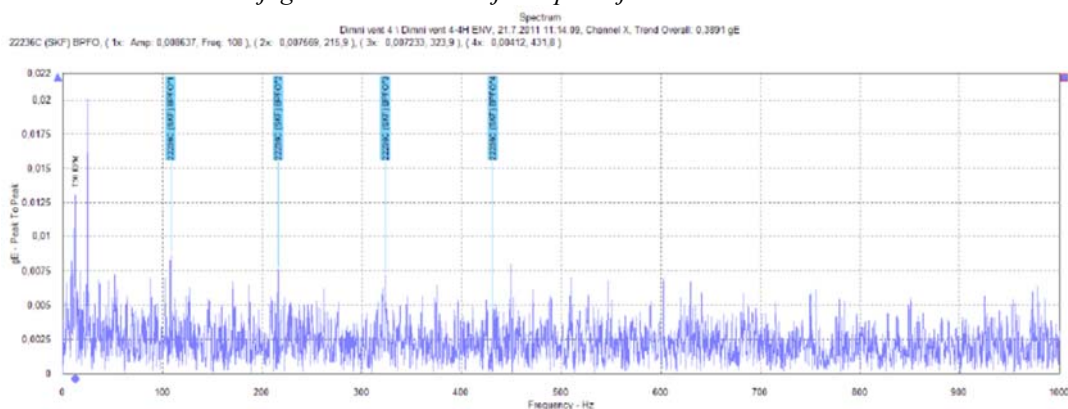
Slika 11. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji dimni ventilator 4-1H VEL



Slika 12. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji dimni ventilator 4-2A VEL



Slika 13. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji dimni ventilator 4-2H ENV



Slika 3.14. FFT dijagram brzine vibracija na poziciji dimni ventilator 4-4H ENV

4. ZAKLJUČCI

Ukupne vrijednosti brzina vibracija su unutar vrijednosti područja rada B prema ISO 10816-3:

- Sveukupne vrijednosti brzina vibracija na pozicijama L1 aksijalno, te L2 horizontalno i aksijalno nešto su izraženije, a oblici FFT spektra (dijagrami slika 3.1. do 3.3.) upućuju na postojanje blage necentričnosti, najvjerojatnije zbog nešto povećane zračnosti u ležajima i centriranja u hladnom stanju.
- Preporuka je daljnje praćenje stanja zbog pravovremenog planiranja potrebnih radnji u slučaju ozbiljnijeg pogoršanja stanja, posebno na pozicijama ležaja L1 i L2.
- Kada okolnosti dozvole preporuča se mjerenje centričnosti u toplom i hladnom stanju zbog određivanja potencijalno potrebnih toplinskih kompenzacija s kojima bi se obavljala buduća centriranja.

Ukupne vrijednosti brzina vibracija su unutar vrijednosti područja rada B prema ISO 10816-3:

- Sveukupne vrijednosti brzine vibracija na pozicijama L1 horizontalni i aksijalno, te L2 i L4 horizontalno nešto su izraženije, a oblici FFT spektra (dijagrami slika 3.4. do 3.7.) upućuju na postojanje blage necentričnosti zbog nešto povećane zračnosti u ležajima i centriranja u hladnom stanju.
- Preporuka je detaljnije praćenje stanja zbog pravovremenog planiranja potrebnih radnji u slučaju ozbiljnijeg pogoršanja stanja.

- Kada okolnosti dozvole preporuča se mjerenje centričnosti u toplom i hladnom stanju zbog određivanja potencijalno potrebnih toplinskih kompenzacija s kojima bi se obavljala buduća centriranja.

Ukupne vrijednosti brzina vibracija su unutar vrijednosti područja rada B prema ISO 10816-3:

- Sveukupne vrijednosti brzine vibracija na pozicijama L1 aksijalno, te L2 vertikalno i aksijalno nešto su izraženije, a oblici FFT spectra (dijagrami slika 3.8 do 3.13) upućuju na postojanje blage necentričnosti.
- U FFT dijagramima akceleracije envelope na pozicijama L1, L2 i L4 vidljivi su pikovi na frekvencijama BPFO ugrađenih ležaja što može biti naznaka inicijalnih oštećenja.
- Preporuka je daljnje praćenje stanja zbog pravovremenog planiranja potrebnih radnji u slučaju ozbiljnijeg pogoršanja stanja te provjera stanja maziva i režima podmazivanja.
- Kada okolnosti dozvole preporuča se mjerenje centričnosti u toplom i hladnom stanju zbog određivanja potencijalno potrebnih toplinskih kompenzacija s kojima bi se obavljala buduća centriranja.

5. LITERATURA

- [1] Brdarević, S.: Održavanje sredstava za rad, Mašinski fakultet Zenica, 1993.
- [2] Adamović, Ž.: Planiranje i upravljanje održavanjem pomoću računara, Beograd, 1987.
- [3] Avdić, H.; Tufekčić, Dž.: Terotehnologija I, Mašinski fakultet Tuzla, 2007.
- [4] Sebastijanović, S.; Tufekčić, Dž.: Održavanje, Tuzla, 1998.
- [5] Adamović, Ž.: Tehnička dijagnostika u mašinstvu, Beograd, 1986.
- [6] Adamović, Ž.: Upravljanje održavanjem tehničkih sistema, OMO, Beograd, 1986.
- [7] Upustvo za rukovanje prenosivim uređajem za mjerenje vibracija SKF