

IZBORNOM VEĆU MAŠINSKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U NIŠU

Izorno veće Mašinskog fakulteta u Nišu na svojoj sednici održanoj 05.06.2009 godine imenovalo nas je za članove Komisije za pisanje izveštaja za izbor jednog saradnika u zvanje asistenta za užu naučnu oblast *Teorijska i primenjena mehanika fluida*.

Na osnovu donete odluke broj 612-472-7-a / 09 i uvida u konkursni materijal koji nam je dostavljen, Izbornom veću Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu podnosimo sledeći

I Z V E Š T A J

Na raspisani konkurs, objavljen u dnevnom listu "Narodne Novine", od 16.aprila 2009. godine za izbor dva saradnika u zvanje asistenta za užu naučnu oblast **TEORIJSKA I PRIMENJENA MEHANIKA FLUIDA** prijavila su se dva kandidata: mr Živan Spasić i mr Saša Milanović, asistenti Mašinskog fakulteta. Mi smo dobili konkursni materijal za pisanje izveštaja za kandidata mr Milanović Sašu, dipl.maš.inž. asistenta Mašinskog fakulteta u Nišu

1. BIOGRAFSKI PODACI

1.1. Lični podaci

Kandidat Saša Milanović, magistar mašinskih nauka - *hidroenergetike* rođen je 04.11.1962. god. u Svrlijgu.

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
1	612-558	109	

1.2. Podaci o obrazovanju

Osnovnu školu završio je u selu Okruglici, a srednju mašinsku tehničku (*smer konstruktor tehničar*) u Nišu sa odličnim uspehom. Godine 1982/83 upisao je Mašinski fakultet u Nišu smer energetsko mašinstvo. Studije na ovom fakultetu završio je 1987 godine, sa prosečnom ocenom 8,49 (osam i 49/100) na ispitima i ocenom 10 (deset) na diplomskom radu. Kao student sa najvećom prosečnom ocenom na godini i fakultetu dobio je povelje Univerziteta i fakulteta .

Poslediplomske studije upisao je 1987/88 god. na Mašinskom fakultetu u Nišu, smer hidroenergetike i završio prosečnom ocenom 9,63 (devet i 63/100) i odbranio magistarski rad pod nazivom: "PRORAČUN PROSTORNOG STRUJANJA KROZ AKSIJALNE TURBOMAŠINE KAO KOMPLEKS DVA DVO DIMENZIJSKA STRUJANJA".

Prijavio je doktorske disertacije pod naslovom: "ISTRAŽIVANJE TURBULENTNOG DVOFAZNOG STRUJANJA U PRAVIM KANALIMA PNEUMATIČKOG TRANSPORTA GRANULARNOG MATERIJALA NEKRUŽNOG POPREČNOG PRESEKA", 2006 godine, koja je prihvaćena od strane Nastavno Naučno Veće Mašinskog fakulteta u Nišu

1.3. Profesionalna karijera

Kandidat je posle diplomiranja od januara do decembra 1988.god. radio u Elektronskoj industriji u OOUR-u "*Klima urđaji*" u Nišu na radnom mestu konstruktora. Januara 1989.god. izabran je za asistenta-pripravnika na Mašinskom fakultetu u Nišu na *Katedri za hidroenergetiku*, za predmet *Kompresori i ventilatori* .

Kao student učestvovao je u izvođenju laboratorijskih vežbi iz *fizike* a kao asistent-pripravnik a kasnije i kao asistent bio je angažovan u izvođenju vežbi iz predmeta: *Kompresori i ventilatori, Tehničko crtanje, Transport cevima, Hidroprenosnici snage, Hidrauličke komponente, Uljna hidraulika i pneumatika, Transport u struji fluida, Hidropneumatske komponente u mehatronici, Hidraulika i pneumatika i Pumpe i pumne stanice*; bio je angažovan i u pregledu grafičkih radova iz *Mehanike I*.

2. ŠTAMPANI UDŽBENICI

- 2.1. Božidar Bogdanović, Saša Milanović, Jasmina Bogdanović-Jovanović, "KOMPRESORI – termodinamika procesa sabijanja gasova", Mašinski fakultet u Nišu 2007.
- 2.2. Božidar Bogdanović, Saša Milanović, Jasmina Bogdanović-Jovanović, "LETEĆI PNEUMATIČKI TRANSPORT", Mašinski fakultet u Nišu (u štampi).

3. NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI PROJEKTI

Kandidat mr Saša Milanović, dipl.inž.maš. je učestvovao u realizaciji sledećih naučno-istraživačkih projekata:

- 3.1. *Projekat ispitnog štanda za ispitivanje ventilatora, protoka do 2000 m³/h.* Naručilac ZASTAVA "5. septembar", Surdulica. Realizator Institut Mašinskog fakulteta u Nišu 1992. god. Rukovodilac projekta dr Božidar Bogdanović.
- 3.2. *Konstrukcija i izrada prototipa aksijalnog ventilatora za hladnjak automobilskog motora (nazivnih radnih parametara $Q = 850 \text{ m}^3/\text{h}$, $p_{\text{tot}} = 100 \text{ Pa}$ i $P = \text{do } 50 \text{ W}$).* Naručilac ZASTAVA "5. septembar", Surdulica . Realizator Institut Mašinskog fakulteta u Nišu 1993. god. Rukovodilac projekta dr Božidar Bogdanović.
- 3.3. *Razvoj metoda i modela za istraživanje fenomena i mehanizma u procesima u funkciji efektivnosti mašinskih sistema ,* Mašinski fakultet Niš. Rukovodilac projekta prof. dr Zoran Boričić.
- 3.4. *Proračun, konstrukcija, izrada prototipa i ispitivanje dvostrujne centrifugalne pumpe,* inovacioni projekat (1996-1997). Rukovodilac projekta prof. dr Dragica Milenković.
- 3.5. Projekat u okviru "NACIONALNOG PROGRAMA ENERGETSKE EFIKASNOSTI" u periodu od 2002-2005 god., pod nazivom: "*Optimizacija rada pumpnih stanica u sistemima za distribuciju vode*", Mašinski fakultet Niš. Rukovodilac projekta prof. dr Dragica Milenković.
- 3.6. Prijekat u okviru "NACIONALNOG PROGRAMA UREĐENJE, ZAŠTITA I KORIŠĆENJE VODA U SRBIJI" u periodu od 2004-2007 god., pod nazivom: "*Model racionalnog gazdovanja i upravljanja vodnim resursima u poljoprivredi*", Građevinski fakultet Beograd. Rukovodilac projekta prof. dr Dimitrije Avakumović.
- 3.7. Projekat u okviru "NACIONALNOG PROGRAMA ENERGETSKE EFIKASNOSTI" u periodu od 2004-2007 god., pod nazivom: "*Turbinsko-pumpni agregat za navodnjavanje*", Mašinski fakultet Niš. Rukovodilac projekta prof. dr Božidar Bogdanović.
- 3.8. *Razvoj energetske efikasne pumpne stanice višespratnih zgrada u Nišu,* NEEP 242004, (2005-2007). Rukovodilac projekta prof. dr Dragica Milenković.
- 3.9. Projekat u okviru "NACIONALNOG PROGRAMA ENERGETSKE EFIKASNOSTI", NPEE 18012 u periodu od 2008-2010 god., pod nazivom: "*Razvoj konstrukcija aksijalnih reverzibilnih ventilatora* ", Mašinski fakultet u Nišu. Rukovodilac projekta prof. dr Božidar Bogdanović.
- 3.10. Projekat u okviru "NACIONALNOG PROGRAMA ENERGETSKE EFIKASNOSTI", NPEE 18010 u periodu od 2008-2010 god., pod nazivom: "*Istraživanje strujanja fluida u cilju povećanja energetske efikasnosti i daljeg razvoja alternativnih i obnovljivih izvora energije* ", Mašinski fakultet u Nišu. Rukovodilac projekta prof. dr Zoran Boričić.
- 3.11. Projekat tehnološke oblasti "MAŠINSTVO" šifra projekta 14032 u periodu od od 2008-2010 god., pod nazivom: "*Unapređenje konstruktivnih rešenja sporohodnih radnih kola centrifugalnih pumpi u cilju proširenja oblasti rada i poboljšanja kavitacionih karakteristika* ", Mašinski fakultet u Nišu. Rukovodilac projekta prof. dr Dragiša Nikodijević.

4. NAUČNI RADOVI

4.1. *Magistarski rad:*

- 4.1.1. "Proračun prostornog strujanja kroz aksijalne turbomašine kao kompleks dva dvodimenzijaska strujanja", Mašinski fakultet, Niš 1996.

4.2. **Kandidat mr Saša Milanović, je učestvovao na sledećim naučnim i stručnim skupovima sa saopštenjima:**

- 4.2.1. XIX Jugoslovenski kongres teorijske i primenjene mehanike, Ohrid 1990.
4.2.2. XX Jugoslovenski kongres teorijske i primenjene mehanike, Kragujevac 1993.
4.2.3. XXI Jugoslovenski kongres teorijske i primenjene mehanike, Niš 1995.
4.2.4. Stručni skup HIPNEF '96, (Hidraulika+Industrijska robotika+Pneumatika+Nove tehnologije+Elektronika i automatika+Fluidika), Vrnjačka banja 1996.
4.2.5. II Međunarodni simpozijum "Savremeni problemi mehanike fluida", Beograd 1996.
4.2.6. XXII Jugoslovenski kongres teorijske i primenjene mehanike, Vrnjačka banja 1997,
4.2.7. Savetovanje na temu: "MOGUĆNOSTI RAZVOJA ENERGETIKE NA PRAGU XXI VEKA U SVETLU DRUŠTVENO-EKONOMSKOG RAZVOJA JUGOSLAVIJE", Kopaonik 1997.
4.2.8. Međunarodna konferencija o zaštiti radne i životne sredine i prevenciji invalidnosti, Herceg Novi 1998.
4.2.9. XXV Međunarodna konferencija o zaštiti radne i životne sredine i prevenciji invalidnosti, Niška banja 2000.
4.2.10. Stručni skup HIPNEF '02, (Hidraulika+Industrijska robotika+Pneumatika+Nove tehnologije+Elektronika i automatika+Fluidika), Vrnjačka banja 2002.
4.2.11. Stručni skup HIPNEF '04, (Hidraulika+Industrijska robotika+Pneumatika+Nove tehnologije+Elektronika i automatika+Fluidika), Vrnjačka banja 2004.
4.2.12. Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem IRMES '04, Kragujevac 2004.
4.2.13. 12 Simpozijum Termičara SCG, SOKOBANJA 2005.
4.2.14. Stručni skup HIPNEF '08, (Hidraulika+Industrijska robotika+Pneumatika+Nove tehnologije+Elektronika i automatika+Fluidika), Vrnjačka banja 2008.

4.3. *Spisak radova:*

- 4.3.1. Bogdanović B., Milanović S.: "Proračun strujanja u hidrodinamičkoj spojnici", Zbornik radova XIX kongresa teorijske i primenjene mehanike, Sv. B-47, (str. 263÷269), OHRID 1990.
4.3.2. Bogdanović B., Milanović S.: "Radne karakteristike ventilatora pri radu sa elektro motorom jednosmerne struje sa permanentnim magnetom", XX Jugoslovenski kongres teorijske i primenjene mehanike, Zbornik radova, (str. 310÷313), Mašinski fakultet, KRAGUJEVAC 1993.

- 4.3.3. Milanović S.: "Bočne sile na klip razvodnika", Zbornik radova Mašinskog fakulteta, (str. 59÷67), NIŠ 1995 .
- 4.3.4. Bogdanović B., Milanović S.: "Određivanje kinematskih karakteristika strujanja kroz prave ravanske rešetke profila konformnim preslikavanjem strujanja na pojas", Zbornik radova Mašinskog fakulteta, (str.49 ÷58), NIŠ 1995.
- 4.3.5. Bogdanović B., Milanović S.: "Određivanje rasporeda brzine po konturi prave ravanske rešetke konformnim preslikavanjem strujanja na pojas", XXI Jugoslovenski kongres teorijske i primenjene mehanike, NIŠ 1995.
- 4.3.6. Bogdanović B., Milanović S.: "Procesi sabijanja i širenja gasa u hidro-pneumatskim akumulatorima ", Zbornik radova HIPNEF '96, (str. 139÷144), VRNJAČKA BANJA 1996.
- 4.3.7. Bogdanović B. , Milanović S. : "The basic problems in the realization of the numerical program for predction of potential flow through straight plane cascade of profiles by conformal mapping of flow into band" II International Symposium "Contemporary Problems of Fluid Mechanics", Zbornik radova, (str. 193 ÷196), BEOGRAD 1996.
- 4.3.8. Milanović S., Ristić B. : "Novi obnovljivi alternativni izvori energije za XXI vek", Savetovanje na temu: "MOGUĆNOSTI RAZVOJA ENERGETIKE NA PRAGU XXI VEKA U SVETLU DRUŠTVENO-EKONOMSKOG RAZVOJA JUGOSLAVIJE" , Zbornik radova, (str. 137 ÷142), KOPAONIK 1997.
- 4.3.9. Ristić B., Milanović S.: "Otpadni materijal energetski i sirovinski resurs budućnosti", Savetovanje na temu: "MOGUĆNOSTI RAZVOJA ENERGETIKE NA PRAGU XXI VEKA U SVETLU DRUŠTVENO-EKONOMSKOG RAZVOJA JUGOSLAVIJE" , Zbornik radova, (str. 143 ÷152), KOPAONIK 1997.
- 4.3.10. Bogdanović B., Milanović S. : "Određivanje rasporeda brzine po konturi profila prave ravanske rešetke konformnim preslikavanjem strujanja na pojas $-\pi/2 \leq \text{Im} Z \leq \pi/2$ i problemi koji su pratili realizaciju programa za rešavanje zadatka na računaru", XXII Jugoslovenski kongres teorijske i primenjene mehanike, Zbornik radova, (str. 57÷62), VRNJAČKA BANJA 1997.
- 4.3.11. Ristić B., Milanović S.: "Korišćenje obnovljivih i nekonvencionalnih izvora energije", Energija br. 3 – 4, (str. 32÷40), BEOGRAD 1997.
- 4.3.12. Milanović S., Bogdanović B., Spasić Ž.: "Uzroci i mesta najčešćih oštećenja na magistralnim naftovodima", XXIII Međunarodna konferencija o zaštiti radne i životne sredine i prevenciji invalidnosti , Zbornik radova, (str. 159÷164), HERCEG NOVI 1998.
- 4.3.13. Bogdanović B., Spasić Ž., Milanović S.: "Automatska regulacija ventilatora glavnog provetravanja rudnika" , XXIII Međunarodna konferencija o zaštiti radne i životne sredine i prevenciji invalidnosti , Zbornik radova, (str. 153 ÷158), HERCEG NOVI 1998.
- 4.3.14. Spasić Ž., Bogdanović B., Milanović S.: "Proračun vremena zaleta hidrodinamičke spojnice pogonjene elektromotorom", Zbornik radova HIPNEF '98 (str. 33÷38), BEOGRAD 1998.
- 4.3.15. Milanović S., Ristić B.: "Uticaj obnovljivih i alternativnih izvora energije na ekologiju", Energija br. 3 - 4, (str. 42 ÷ 47), BEOGRAD 2000.
- 4.3.16. Milanović S., Bogdanović B., Spasić Ž.: " Uzroci i mesta najčešćih oštećenja armature i pumpnih stanica magistralnih naftovoda", XXV Međunarodna konferencija o zaštiti radne i životne sredine i prevenciji invalidnosti, NIŠKA BANJA 2000.

- 4.3.17. Bogdanović B., Milanović S.: "Solution of the direct problem in theory of flow through straight plane profile cascade by using conformal mapping into band $-\pi/2 \leq \text{Im } Z \leq \pi/2$ ", *Fakta universitatis, Series mechanical engineering*, (str. 809 ÷ 816), Vol. 1, N° 7, 2000.
- 4.3.18. Milanović S., Bogdanović B., Spasić Ž.: "Voda kao obnovljivi izvor energije", *Vodovod i kanalizacija 2001*, NOVI SAD 2001.
- 4.3.19. Bogdanović B., Milanović S., Bogdanović J.: "Proračun pada pritiska u pravolinijskim deonicama cevovoda visokopritisnog letećeg pneumatičkog transporta", XXVI Kongres o procesnoj industriji PROCESING 2002, (str. 28÷31), SUBOTICA 2002.
- 4.3.20. Bogdanović B., Milanović S.: "Izbor hidrodinamičke spojnice koja omogućava korišćenje kaveznih umesto kliznokolutnih elektromotora", *Zbornik radova HIPNEF '02*, (str. 125÷130), VRNJAČKA BANJA 2002.
- 4.3.21. Spasić Ž., Bogdanović B., Milanović S.: "Regulacija režima rada pumpe pomoću regulacione hidrodinamičke spojnice", *Zbornik radova sa XIII Savetovanja Jugoslovenskog društva za hidraulička istraživanja*, (str. III-79 ÷ III-84), SOKOBANJA 2002.
- 4.3.22. Bogdanović B., Milanović S., Bogdanović-Jovanović J., "Uticaj tipa ventilatorskog kola na buku centrifugalnog ventilatora", XXVII Kongres o procesnoj industriji, (str. 165÷ 169), PROCESING 2003, ZRENJANIN 2003.
- 4.3.23. Bogdanović B., Bogdanović-Jovanović J., Milanović S.: "Preračunavanje karakteristika zapreminskog stepena korisnosti kod uljnih pumpi i hidromotora", *Zbornik radova HIPNEF '04*, (str. 65÷71), VRNJAČKA BANJA 2004.
- 4.3.24. Bogdanović-Jovanović J., Bogdanović B., Milanović S.: "Algoritam numeričkog proračuna radnih karakteristika zajedničkog rada elektromotora i hidrodinamičke spojnice", *Zbornik radova HIPNEF '04* (str 333÷338), VRNJAČKA BANJA 2004.
- 4.3.25. Bogdanović-Jovanović J., Milanović S., Bogdanović B.: "Ocena ekonomičnosti kontinualne regulacije protoka promenom broja obrtaja ventilatorskog kola i zakretanjem lopatica sprovodnog aparata kod centrifugalnih ventilatora velike snage", XXVIII Kongres o procesnoj industriji, (str. 121÷125), PROCESING 2004, BEOGRAD 2004.
- 4.3.26. Bogdanović B., Bogdanović-Jovanović J., Milanović S., "Akustičke karakteristike centrifugalnih ventilatora i njihov proračun po teoriji sličnosti", *Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem IRMES '04*, (str. 459÷464), 16÷17 septembar 2004, KRAGUJEVAC 2004.
- 4.3.27. Bogdanović B., Bogdanović-Jovanović J., Milanović S., "Matematički model simulacije rada mreže navodnjavanja kišenjem", 12 Simpozijum Termičara SCG, SOKOBANJA 2005.
- 4.3.28. Milenković D., Borišić Z., Stamenković Ž., Milanović S., "Energetska efikasnost pumpnih postrojenja za povišenje pritiska", *Zbornik radova HIPNEF '09*, (str. 219÷226), VRNJAČKA BANJA 2008.

4.4. Prikaz radova:

U radu 4.3.1. je izložen proračun kinematskih karakteristika strujanja u hidrodinamičkoj spojnici koji uzima u obzir i neravnomernost meridijanskih brzina po protočnom preseku. Proračun se odnosi na spojnice sa unutrašnjim diskovima pumpnog i turbinskog kola. Uvedene pretpostavke ograničavaju proračun na optimalni i njemu bliske režime rada (režime sa malim klizanjem i vrlo visokim stepenom korisnosti). Na ovaj način se opravdava i primena modela neviskoznog fluida. Prema diferencijalnoj jednačini koja opisuje promenu meridijanske brzine po kružnoj koordinati međulopatičnog kanala, sledi da je ova promena linearna, tako da svođenje proračuna, za srednji meridijanski presek međulopatičnog kanala ne znači i smanjenje opštosti rešenja, pošto se prema ovom režimu mogu odrediti brzine i u svim drugim meridijanskim presecima. Prema diferencijalnoj jednačini koja opisuje promenu meridijanske brzine normalno na strujnice, uz usvajanje linearne promene krivina strujnica u ovom pravcu, izveden je izraz za određivanje intenziteta brzine u tačkama normalnih preseka, kao i izraz za određivanje normalnih koordinata meridijanskih strujnica. Zadatak se rešava iterativnim postupkom (korekcijom strujnica i normalnih preseka u svakoj iteraciji). Rad predstavlja originalni doprinos teoriji hidrodinamičkih prenosnika snage.

U radu 4.3.2. je izložen postupak preračunavanja kataloški datih radnih karakteristika ventilatora (za $n = \text{const.}$) u stvarne radne karakteristike pri radu ventilatora sa elektromotorom jednosmerne struje sa permanentnim magnetom. Momentna karakteristika ovakvih ventilatora je takva, da pri promeni opterećenja, (promeni radnog režima ventilatora) može da dođe do značajne promene broja obrtaja, tako da stvarne radne karakteristike ventilatora gonjenog ovakvim elektromotorom mogu bitno da se razlikuju od kataloški datih (za $n = \text{const.}$). Da bi se izvršilo preračunavanje, pored kataloških karakteristika ventilatora treba znati i momentnu $M-n$ karakteristiku pogonskog elektromotora. U radu je izložen grafo-analitičkim postupak preračunavanja radnih karakteristika, a za područje stabilnog rada ventilatora razrađen je i čisto analitički postupak preračunavanja, interpolirajući kataloški date radne karakteristike ventilatora polinomima drugog stepena. Radi ilustracije urađen je i konkretan primer proračuna, a dobijeni rezultati upoređeni su sa eksperimentalno utvrđenim. Rezultati proračuna i eksperimenata vrlo dobro se slažu. Rad predstavlja originalni naučni doprinos oblasti turbo mašina.

U radu 4.3.3. razmatrane su bočne sile koje deluju na klip cilindričnog razvodnika u toku njegovog rada. Posmatran je klip specijalnog oblika - *deo obrtnog paraboloida*, i za njega izveden integralni izraz za rezultujuću bočnu silu. Na osnovu izvedenog izraza za svaki konkretno izvedeni razvodnik i dati radni pritisak može se sračunati ukupna bočna sila na klipu razvodnika.

U radu 4.3.4. određivane su kinematske karakteristike po konturi profila prave ravanske rešetke. Poznavanje rasporeda brzina po konturi profila i pravca oticanja sa rešetke pri različitim dotocima struje rešetki, od izuzetne je praktične vrednosti. Pri strujanju nestišljivog fluida kroz prave ravanske rešetke, ove kinematske karakteristike strujanja proračunavaju se po modelu potencijalnog strujanja, a jedna od metoda kojom se zadatak rešava je i metoda konformnog preslikavanja.

Pri rešavanju zadatka metodom konformnog preslikavanja, kao kanonske oblasti preslikavanja uobičajno se koriste jedinični krugovi, sa simetričnim ili asimetričnim položajem singularnih tačaka. Da bi se izbeglo nagomilavanje preslikanih tačaka koje se pri ovome može javiti (zavisno od geometrijskih parametara rešetke), kao oblast

preslikavanja predlaže se pojas $-\pi/2 \leq \text{Im} Z \leq \pi/2$, sa simetrično raspoređenim singularnim tačkama u $Z = \pm k$. Analiza strujanja u pojasu, kao slike strujanja oko profila, pokazuje da se praktično sva kontura profila preslikava na ograničeni deo pojasa i da beskrajno prostiranje pojasa ne stvara teškoće pri rešavanju zadatka, kako se na prvi pogled čini. Prema karakteru preslikavanja u radu je dat kriterijum ograničavanja pojasa, a Švarcovi integrali, koji se pri rešavanju integrala koriste, svedeni su na konačne granice integraljenja. Kao osnovni zadatak određuje se strujanje sa bezudarnim dotokom, a u radu je dat i algoritam ovog proračuna, kao i osnove numeričkog postupka rešavanja zadatka na računaru. Po određivanju ovog rešenja, sva druga strujanja određuju se jednostavnim preračunavanjem.

U radu 4.3.5. izložen je postupak proračuna rasporeda brzine po konturi profila prave ravanske rešetke. Poznavanje rasporeda brzina po konturi profila i pravca oticanja sa rešetke pri različitim dotocima struje rešetki, od izuzetne je praktične vrednosti. Pri strujanju nestišljivog fluida kroz prave ravanske rešetke, određivanje rasporeda brzina po konturi profila vrši se po modelu potencijalnog strujanja, a jedna od metoda kojom se ovaj zadatak rešava je i metoda konformnog preslikavanja. Kod rešavanja ovog zadatka kao kanonske oblasti preslikavanja uobičajno se koriste ječinični krugovi, sa simetričnim ili asimetričnim položajem singularnih tačaka. Da bi se izbeglo nagomilavanje preslikanih tačaka koje se pri ovome može javiti, kao oblast preslikavanja predlaže se pojas, sa simetrično raspoređenim singularnim tačkama u $Z = \pm k$. Pri rešavanju ovog zadatka određuje se strujanje sa bezudarnim dotokom, dobijeni rezultati se mogu preračunati i za udarne dotoke.

U radu 4.3.6. analizirani su procesi sabijanja i širenja gasa u hidro-pneumatskom akumulatoru čija je funkcija da smanji, kapacitet pumpe (da omogući povremene brze radne hodove izvršnih pretvarača prenosnika i sa pumpom manjeg kapaciteta). Proces sabijanja i širenja gasa znatno su složeniji od uobičajno u literaturi izlaganih. Zaključak je da proračun, odnosno izbor akumulatora treba izvršiti prema zapremini pražnjenja akumulatora, koja može bitno da se razlikuje od akumulirane zapremine pri prvom punjenju.

U radu 4.3.7. se izlaže globalni algoritam postupka rešavanja direktnog zadatka teorije potencijalnog strujanja kroz prave ravanske rešetke, koristeći pojas $-\pi/2 \leq \text{Im} Z \leq \pi/2$ sa simetričnim singularnim tačkama ($Z = \pm k$) kao oblast konformnog preslikavanja strujanja oko profila i istaknuta su dva problema koja su se javila u postupku realizacije programa za rešavanje zadatka na računaru.

Polazeći od ranije urađenog programa za rešavanje direktnog zadatka, koristeći pojas sa singularnom tačkom u centru ($Z = 0$), koji efikasno rešava zadatak samo kod rešete male prozračnosti, na prvi pogled se čini da je jedini problem u određivanju parametra kanonske oblasti (k). Zahvaljujući razvoju računara, parametar k se relativno brzo određuje. Kod reakcijskih rešetki male prozračnosti zaustavne tačke se preslikavaju na različitim konturama pojasa. Kod rešetki veće prozračnosti najčešće je isti slučaj, ali se mogu javiti i slučajevi da su obe zaustavne tačke na istoj konturi. Ne predviđanje ovih mogućnosti dovodi do nemogućnosti rešenja zadatka.

Drugi problem stvarala je konstanta u izrazu za preslikanu brzinu po konturi pojasa. Brzina po konturi profila preslikana na konturu pojasa (ξ_+ i ξ_-) određuje se Švarcovim integralom, sa konstantom: $\ln v(0) = \text{Re}_{z=0} [F(Z) = \ln \bar{v}]$. U iterativnom postupku rešavanja zadatka, određivanje konstante $\ln v(0)$ po napred datom izrazu, dovodi do

nepriugušenih oscilacija rešenja. Razlog ovome je što u pointegralnoj funkciji figurišu brzine koje se u iterativnom postupku određuju. Iz ovoga razloga konstanta $\ln v(0)$ određuje se po izrazu : $\ln v(0) = \text{Im}_{z = -k} [F(Z) = i \ln \bar{v}] + \text{Im}_{z = +k} [F(Z) = i \ln \bar{v}]$.

Rad 4.3.8.: Ukupan raspoloživi energetska potencijal na Zemlji istražen je, merenjima utvrđen i limitiran. Odstupanja su moguća i iznose nekoliko procenata više ili manje. Međutim, ti raspoloživi energetska resursi se svakim danom sve više troše, zbog povećanja broja stanovnika na Zemlji, razvoja materijalnih dobara i razvitka tehnologije. Smatra se da će nafte biti najviše za još 50 godina. Kvalitetnih ugljeva je sve manje a ligniti slabe toplotne moći nalaze sve veću primenu u proizvodnji toplotne i električne energije. Atomska gorivo posle Černobiljske katastrofe sve manje dolazi do izražaja u proizvodnji energije.

Alternativni izvori energije, solarna i energija vetra još su u eksperimentalnoj fazi istraživanja i primene. No, na sreću pojavljuje se nov obnovljivi izvor energije. To su otpadni materijali, a obnovljivi su zbog toga jer dok je čovečanstva biće i otpadnog materijala. Raspoložive količine energenata troše se a potrošnja energije svakim danom sve više raste. Smatra se da u razvijenim zemljama stopa rasta električne energije iznosi 4÷5% a u zemljama u razvoju 10÷12%. Drugim rečima, ovo znači da postojeće energetske kapacitete treba svakih 10÷15 godina dvostruko uvećati.

Rad 4.3.9.: Sve do energetske krize sedamdesetih godina, nije se dosta razmišljalo o tome, da je osnova svake čovekove delatnosti, gorivo odnosno energija. Korišćena je sekundarna efikasnost goriva za dobijanje toplotne energije, i njenom daljom transformacijom dobijala se električna energija koja ima najširu primenu. Pri svemu ovome nije se postavljalo pitanje odakle dolazi ta energija?

Energetske statistike međutim sve više pokazuju da su prirodni energetska resursi sve manji pogotovu neobnovljivi (fosilna goriva) a da sa druge strane broj stanovništva na Zemlji raste kao i da su potrebe privrede za energijom sve veće. Više puta je to u literaturi praktično ilustrovano sa vasioniskim brodom u kome su količine goriva ograničene i za razliku od Zemlje, broj članova posade je ograničen. Broj stanovnika na Zemlji svakim danom se povećava. U takvoj situaciji sve postojeće energetske resurse kako obnovljive tako i neobnovljive treba što racionalnije koristiti, i pored toga treba razvijati nove tehnologije za korišćenje drugih alternativnih energetska resursa koji se do sada nisu koristili.

Dok postoji čovečanstvo uvek će ga pratiti otpad, jer je on sastavni deo njegove opšte delatnosti. Ako se ovaj otpadni materijal pravilno koristi, on će u budućnosti biti siguran i garantovan izvor sekundarnih sirovina za industriju s jedne strane a s druge strane energent budućnosti i slobodno se može reći da je to obnovljiv energetska resurs. Sagorevanjem otpadnog materijala nastaje toplotna energija koja se može koristiti za daljinsko grejanje ili daljom transformacijom u parnim turbinama i generatorima električne energije za dobijanje električne energije. Ovo je samo jedan od načina na koji se otpadni materijal može iskoristiti .

U radu 4.3.10. je analiziran karakter preslikavanja strujanja oko profila prave ravanske rešetke na strujanje u pojasu $-\pi/2 \leq \text{Im} Z \leq \pi/2$ sa simetrično raspoređenim singularnim tačkama u $Z = \pm k$. Prema karakteru prslikavanja Švarcovi integrali koji ulaze u sistem jednačina svode se na konačne granice integraljenja.

U Švarcovom integralu za određivanje brzina po konturi profila, konstanta $\ln v(0)$, kako se u literaturi navodi, određuje kao Švarcov integral: $\ln v(0) = \text{Re}[F(z) = i \ln \bar{v}]$ za $Z=0$, koji

u podintegralnoj funkciji sadrži brzine po konturi profila, koje se u iterativnom postupku rešavanja zadatka određuju. Ovakvo određivanje konstante $\ln v(0)$ dovodi do oscilacija rešenja u iterativnim koracima, što je predstavljalo i najveći problem u realizaciji programa za rešavanje zadatka na računaru. Da bi u podintegralnoj funkciji za $\ln v(0)$ figurisali uglovi nagiba tangente po konturi profila i time izbegle oscilacije rezultata u iterativnim koracima, konstanta $\ln v(0)$ se određuje prema izrazu:

$$\operatorname{Im}[F(z) = i \ln \bar{v}]_{z=-k} + \operatorname{Im}[F(z) = i \ln \bar{v}]_{z=k} = \ln(v_1 \cdot v_2)$$

gde je:
$$\operatorname{Im}[F(z) = i \ln \bar{v}]_{z=\mp k} = \frac{\pm shk}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\alpha_+ - \alpha_-}{cht \cdot ch(t \pm k)} dt + \ln v(0)$$

Da ne bi došlo do prekida u rešavanju zadatka, program numeričkog rešavanja zadatka mora da sadrži rešenja za tri karakteristične slike preslikavanja: kada su zaustavne tačke na različitim konturama pojasa, kada su obe zaustavne tačke na gornjoj konturi pojasa i kada su obe zaustavne tačke na donjoj konturi pojasa.

Rad 4.3.11. Socijalni i ekonomski razvoj društva oduvek je bio vezan sa korišćenjem energije i njenom transformacijom iz jednog oblika u drugi. Do polovine prošloga veka, osnovni energetske resurs bilo je ogrevno drvo i ono je sve do 1850 god. pokrivalo 90% potreba u energiji. Posle ovog perioda počinje u energetske svrhe da se sve više koristi ugalj, potom nafta i još kasnije gas. U drugoj polovini ovoga veka počinje da se koristi i atomska energija. Početkom XX veka ugalj učestvuje u ukupnoj potrošnji energije sa 70%, posebno u proizvodnji električne energije i on je do današnjih dana ostao osnovni energetske resurs.

U fungidnoj ekonomiji svake privredne formacije može se na današnjem stepenu tehničko-tehnološkog razvoja disponirati veliki broj energetske resursa i oni se mogu klasifikovati u dve osnovne grupe: neobnovljive i obnovljive. U neobnovljive energetske resurse danas se svrstavaju fosilna goriva, nafta, prirodni gas i nuklearna energija a u obnovljive dolazi voda, odnosno hidroenergija, zatim energija sunčevog zračenja, energija vetra, plime i oseke, geotermalna energija, energija dobijena iz žive biomase i otpadnog materijala.

Rad 4.3.12. Oštećenja cevovoda ili armature naftovoda, pored delimičnog ili potpunog prekida transporta, mogu da izazovu zagađenje zemljišta, površinskih i podzemnih voda. Veliki izlivi mogli bi da izazovu pravu ekološku katastrofu. Zbog ekonomskih i ekoloških razloga, pitanje pouzdanosti naftovoda je od prioritetnog značaja. Problem pouzdanosti magistralnih naftovoda obuhvata širok krug pitanja, u koje spada i analiza uslova pojave oštećenja.

U radu su analizirani uzroci i mesta najčešćih oštećenja u:

- linijskim deonicama,
- čvorovima spajanja i račvanja i
- u prolazima ispod vodenih površina.

Rad 4.3.13. Regulacija ventilatora glavnog provetravanja rudnika vrši se po uslovu zadovoljenja i kriterijuma stabilnog i kriterijuma ekonomičnog rada sistema. Regulacija se vrši uz podršku računara, koji prema izmerenim uticajnim faktorima radne sredine određuje potreban protok. Upravljanje je sa povratnom vezom, a primenom računara, kako je u radu izloženo, kroz iterativni režim regulisanja, postiže se brza regulacija.

U radu je data analitička formulacija regulisanog područja osnov ventilatora sa zakretnim lopaticama i zavisnost protoka od nagiba lopatica u graničnim linijama regulisanog područja. Objašnjeno je i dovođenje ventilatora u regulisano područje.

Rad 4.3.14. Parametri zajedničkog rada motora, hidrodinamičke spojnice i pokretanog uređaja određuju se analizom uslova dinamičke ravnoteže celog prenosnog lanca.

Proračun vremena zaleta, onosno vremena prelaznog režima rada prenosnog lanca, na može se rešavati analitički na egzaktan način jer se sve karakteristike motora, spojnice i pokretanog uređaja ne mogu definisati analitičkim izrazima nego se daju tablicama podataka ili dijagramima. S toga se zadatak rešava numerički ili grafički. U radu je izložen grafo-analitički postupak proračuna vremena zaleta hidrodinamičke spojnice pogonjene elektromotorom koji se rešava iterativno.

Rad 4.3.15. Postoji vrlo rašireno mišljenje da obnovljivi i alternativni izvori energije su "čisti", i da je njihov uticaj na ekologiju i čovekovu sredinu zanemarljivo, pogotovu ako je reč o zdravlju ljudi. Pri pravilnom korišćenju obnovljivih i alternativnih izvora energije (voda, solarna energija, vetar, geotermalni izvori i energija smeća), koji nisu koncentrisani na uske lokalne prostore, njihov uticaj na ekologiju i čovekovu sredinu je zanemarljiv. Korišćenjem novih tehnologija i materijala za obnovljive izvore energije vrlo malo se utiče na čovekovo zdravlje i sredinu.

Analiza uticaja obnovljivih prirodnih resursa energije na ekologiju, mora se posmatrati i upoređivati sa neobnovljivim prirodnim resursima energije (fosilna goriva-ugalj, nafta, prirodni gas i atomska energija) za koje se sigurno zna, da su najveći zagađivači čovekove okoline. Na primer, sagorevanjem neobnovljivih izvora energije u kotlovima za proizvodnju pare dolazi do ispuštanja velikih količina različitih štetnih gasova u atmosferu a kao nuz produkt javlja se velika količina pepela, pogotovu kod slabih lignitnih ugljeva koji treba negde deponovati. Uopšteno, može se konstatovati, da svaka energetska tehnologija razvijena na velikom prostoru dovodi do ekoloških problema. Ako se obnovljivi energetski resursi koriste za rešavanje energetskih problema onda svakako treba svestrano analizirati njihove pozitivne i negativne prednosti na ekologiju i životnu sredinu, bez obzira na to što socijalni i ekonomski razvoj društva zavisi u prvom redu od raspoložive prirodne energije i njenom transformacijom iz jednog u drugi oblik.

Obnovljivi izvori energije sa svim svojim svojstvima i osobinama mogu da utiču na čovekovu sredinu kao i neobnovljivi, samo je pitanje u kojoj meri. Ovde će se analizirati uticaj obnovljivih i alternativnih izvora energije na čovekovu okolinu na kraju XX i početkom XXI milenijuma.

Rad 4.3.16. Cevovodni transport nafte, kao najekonomičniji, ima vodeću ulogu u svetu. Iako kod nas, danas, malo zastupljen, sigurno je da će u budućnosti i ovde imati glavnu ulogu, odakle i razlog za razmatranje problema ovog vida transporta. Zbog ekonomskih i ekoloških razloga pitanje pouzdanosti naftovoda je od prioritarnog značaja. Problem pouzdanosti magistralnih naftovoda obuhvata širok krug pitanja, u koje spada i analiza uslova pojave oštećenja.

U radu su analizirani uzroci i mesta najčešćih oštećenja:

- armature,
- pumpnih agregata i
- elektro-opreme u pumpnim stanicama.

U radu data analiza o mestima najčešćih oštećenja magistralnih naftovoda važi i za sve druge cevovodne transporte, a po posledicama mogućeg ekološkog zagađivanja najbliži su im gasovodi.

Rad 4.3.17. In this paper, the mapping nature of flow around the profile of a straight plane cascade into band flow $-\pi/2 \leq \text{Im}\xi \leq \pi/2$ with symmetrically distributed singular points in $\xi = \pm k$, where k is a real number depending on geometric parameters of cascade, has been analyzed. According to angles of flow at inlet and outlet of cascade as well as geometric parameters of cascade profiles, nine characteristic situations can occur among them four belong to the group of basic mapping and five to the group of random mapping.

According to the character of variation of the velocity potential along the band contour one can conclude that the whole contour is mapped into finite part of band, so that the infinite reach of band and the decaying conformity of mapping in infinity can't make troubles in the solution of problem. The Schwartz-integrals forming the mathematical model, can be reduced to the forms with finite boundaries.

Rad 4.3.18. Socijalni i ekonomski razvoj društva oduvek je bio vezan za korišćenje energije i njenom transformacijom iz jednog oblika u drugi. Do polovine XIX veka, osnovni energetske resurs bilo je drvo. Posle ovog perioda počinje u energetske svrhe da se sve više koristi uglj, voda, nafta, kasnije gas a od polovine prošloga veka i atomska energija.

U današnje vreme, vodna energija učestvuje u ukupnoj proizvodnji električne energije sa 22%, uglj 33%, nafta 7%, gas 6% i nuklearno gorivo sa 32%. Iskorišćenosti hidroenergetskog potencijala u Srbiji posvećuje se mala pažnja. Današnji stepen iskorišćenosti hidroenergetskog potencijala je samo 52%, dok u nekim zemljama iskorišćenost prelazi 90%.

Rad 4.3.19. Kako eksperimenti pokazuju, veličina koeficijenta trenja transportovanog materijala, koja figuriše u diferencijalnoj jednačini za proračun pada pritiska transportnog vazduha, zavisi od brzine vazduha, koja se kod visokopritisnog transporta može znatno promeniti (povećati). U težnji da proračun bude što jednostavniji, u proračunima se obično, zanemaruje uticaj brzine strujanja vazduha na veličinu koeficijenta trenja transportovanog materijala. Postavljajući, kao primarni zadatak, što tačniji proračun, u radu se daje proračun, koji ovaj uticaj ne zanemaruje.

U stručnoj literaturi se daju dva načina proračuna pada pritiska u pravolinijskim deonicama cevovoda; u jednom se zanemaruje promena gustine i brzine transportnog vazduha (za niskopritisni transport), a u drugom, u kojem se ne zanemaruje promena gustine i brzine vazduha, zanemaruje se pad pritiska zbog ubrzavanja vazduha i ubrzavanja transportovanog materijala (za visokopritisni transport). Očigledno je da nedostaje proračun za slučaj kada se, uz nemogućnost zanemarivanja promene gustine i brzine vazduha, bez veće greške, ne može zanemariti i pad pritiska zbog ubrzavanja vazduha i specijalno, ubrzavanja transportovanog materijala.

U radu 4.3.20. je analiziran zajednički rad kaveznog elektromotora, hidrodinamičke spojnice i pokretanog uređaja. Akcenat je dat na prvu fazu zaleta sistema, kada motor povlači iz mreže struju velike jačine i prolazi kroz područje nestabilne momentne karakteristike. Pokazuje se, da izborom hidrodinamičke spojnice sa malim startnim momentom, elektromotor vrlo brzo prolazi ovo radno područje i da se pokretanje izlaznog vratila hidrodinamičke spojnice i zaletanje sistema iza spojnice odvija u oblasti stabilne momentne karakteristike motora.

U radu 4.3.21. je izložen postupak određivanja ustaljenih režima zajedničkog rada elektromotora, regulacione hidrodinamičke spojnice i pumpe, u slučajevima :

- regulacije protoka pumpe pri konstantnom koeficijentu karakteristike cevovoda, i
- održavanje konstantne veličine protoka pri promenljivoj koeficijentu karakteristike cevovoda.

Regulacija režima rada pumpe promenom brzine obrtanja radnog kola pomoću regulacione hidrodinamičke spojnice primenjuje se za pumpe velike snage. S obzirom na stepen korisnosti pumpe, regulacija protoka pumpe promenom broja obrtaja pumpnog kola, je najbolji način regulacije, kada se koeficijent karakteristike cevovoda ne menja.

Rad 4.3.22. Funkcionalna zavisnost nivoa snage buke od protoka ventilatora predstavlja akustičku karakteristiku ventilatora, koja je, u određenim uslovima eksploatacije, podjednako važna kao i aerodinamička karakteristika ventilatora.

U prvom delu rada definisane su, uslovno nazvane, bezdimenzijske akustičke karakteristike ventilatora, koje su iste za sve geometrijske slične ventilatore (ventilatore istog tipa). Daju se i jednačine kojima se ove karakteristike mogu preslikati u akustičke karakteristike za sve veličine i sve brojeve obrtaja ventilatora istoga tipa.

U drugom delu rada izvršena je analiza uticaja oblika lopatica i brzohodnosti ventilatorskog kola na nivo buke ventilatora, prema bezdimenzijskim akustičkim karakteristikama devet različitih tipova ventilatora.

Rad 4.3.23. Proizvođači pumpi i hidromotora za uljnu hidrauliku, kao karakteristiku zapreminskog stepena korisnosti obično daju $\eta_v(\Delta p)$ karakteristiku pri nazivnom broju obrtaja ($n=n^+$) i određenoj kinematičkoj viskoznosti ($\nu=\nu^+$). Kod pumpi i hidromotora promenljive radne zapremine, ova parcijalna karakteristika se daje za najveću veličinu radne zapremine ($q=q_{max}$).

U radu je izložen, dovoljno pouzdan, način preračunavanja ove, od proizvođača date, karakteristike i pri drugim brojevima obrtaja, drugim veličinama regulisanih radnih zapremina i drugim veličinama kinematičke viskoznosti radne tečnosti. Ove informacije su, inače, neophodne pri matematičkim modeliranjima radnih procesa u hidrostatičkim prenosnicima snage i drugim sistemima uljne hidraulike.

U prvom delu rada 4.3.24. objašnjena je aproksimacija momentnih karakteristika elektromotora i hidrodinamičke spojnice polinomima. Ograničavajući ove polinome do drugog stepena promenljive, pri čemu, praktično, nema razloga da broj ovih sektora bude veći od četiri.

U drugom delu rada dat je algoritam proračuna radnih karakteristika zajedničkog rada elektromotora i hidrodinamičke spojnice ($M(n_2)$), $n_2(n_1)$ i $\eta(n_2)$) korišćenjem računara. Ovaj rad predstavlja deo projekta matematičke simulacije režima rada sistema sa hidrodinamičkom spojnicom u lancu prenosa snage, na kojem se radi (određivanje ustaljenog režima rada sistema, proračuna vremena zaleta i drugih prelaznih pojava, kao i analiza ponašanja komponenata sistema u prelaznim procesima).

Rad 4.3.25. Pored karakteristika regulacija, prema kojima se može ocenjivati koja je od mogućih regulacija najekonomičnija, u radu je definisan i stepen korisnosti regulisanog sistema, koji očigledno ilustruje efektivnost rada s obzirom na utrošenu električnu energiju.

Ograničavajući razmatranje na regulaciju protoka kod centrifugalnih ventilatora čije su snage iznad 100 kW, kod kojih investiciona ulaganja u regulaciju bivaju brzo nadoknađena uštedama u energiji, u radu su detaljno analizirane i upoređene tri vrste kontinualne regulacije protoka i to:

- promenom broja obrtaja ventilatorskog kola (sa različitim varijatorima brzine),

- zakretanjem lopatica regulacionog sprovodnog aparata i
- kombinovano – primenom dvobrzinskog ili trobrzinskog elektromotora i regulacionog.

U zaključku rada date su i preporuke za izbor odgovarajućih regulacija, s obzirom na dubinu regulacije i dužinu rada u odgovarajućim dubinama regulacije.

U radu 4.3.26. su analizirane akustičke karakteristike centrifugalnih ventilatora opšte namene (jednostepeni i jednostrujni ventilatori sa spiralnim kućištem), i s obzirom na različite tipove ventilatorskog kola (sa lopaticama zakrivljenim nazad i sa lopaticama zakrivljenim napred).

Definisane su, uslovno nazvane "bezdimenzijske" akustičke karakteristike ventilatora i izložen je postupak njihovog preračunavanja u stvarne karakteristike za različite veličine i brojeve obrtaja ventilatora istoga tipa.

U radu 4.3.27. posmatrano je strujanje vode kroz rasprskivače i domet rasprskivača koji u osnovi zavise od karakteristika rasprskivača i naporne karakteristike pumpe, koja napaja mrežu za navodnjavanje sa rasprskivačima. Uzimajući u obzir da je visina pritiska u rasprskivačima, po pravilu, veća od gubitaka zbog trenja u mreži, u ovom radu je prikazan originalni iterativni postupak za proračun radnih parametara mreže navodnjavanja kišenjem. Ova računrska procedura se može jednostavno programirati, što omogućava, u fazi projektovanja sistema mreže za navodnjavanje, da se matematički simulira rad te mreže sa različitim rasprskivačima i različitom pumpom (pumpama). Sve to omogućava projektantu izbor varijante u kojoj pumpa troši minimalnu snagu.

U radu 4.3.28. su prikazani rezultati sprovedenih istraživanja na pumpnim postrojenjima za povišenje pritiska u zgradi od dvadeset spratova. Na osnovu odgovarajućih merenja i proračuna izvršena je analiza rada demo-postrojenja i vrednovanje postignute energetske efikasnosti. Dobijeni rezultati ukazuju da je moguće ostvariti značajne uštede.

5. MIŠLJENJE O ISPUNJENOSTI USLOVA ZA IZBOR I PREDLOG

Na osnovu analize celokupne dosadašnje naučne, stručne i nastavno-pedagoške aktivnosti kandidata, može se konstatovati da je mr Saša Milanović svojim ponašanjem, delovanjem među studentima, kolegama i u široj naučnoj-stručnoj javnosti, dokazao da poseduje sve stručne, naučne i moralne kvalitete koje podrazumeva zvanje asistenta.

Publikovanim radovima, učešćem na domaćim i međunarodnim kongresima, učešćem na naučnim-stručnim skupovima, kandidat je saopštio domaćoj i stranoj javnosti rezultate svojih istraživanja. Kandidat je takođe imao zapaženo učešće u naučno-istraživačkim projektima a u obrazovnom procesu karakteriše ga pedantnost, sistematičnost i dobar odnos u radu sa studentima.

Na osnovu svega izloženog, može se zaključiti da kandidat ispunjava sve uslove predviđene Zakonom o Univerzitetu, pa članovi Komisije predlažu Izbornom veću Mašinskog fakulteta u Nišu da **mr Sašu Milanovića**, asistenta Mašinskog fakulteta u Nišu, izabere u zvanje **asistenta** za užu naučnu oblast **Teorijska i primenjena mehanika fluida**, u nadi da će kandidat svojim, pedagoškim i stručnim radom u narednom periodu steći uslove za dalje napredovanje.

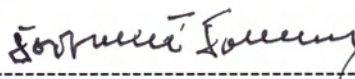
U Nišu

03.07.2009.god.

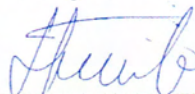
ČLANOVI KOMISIJE



dr Gradimir Ilić, red.prof.
Mašinskog fakulteta u Nišu



dr Božidar Bogdanović, red.prof.
Mašinskog fakulteta u Nišu



dr Žarko Stevanović, naučni savetnik
Institut Vinča