

Univerzitet u Beogradu  
Elektrotehnički fakultet

## NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU

**Predmet:** Referat o urađenoj doktorskoj disertaciji kandidata mr Mihaila Stanića.

Odlukom 895/3 br. od 11.6.2013 godine, imenovani smo za članove Komisije za pregled i ocenu doktorske disertacije kandidata mr Mihaila Stanića pod naslovom,

### **Povećanje raspoloživosti mešovite telefonske mreže elektroprivrede nadgledanjem predalarmnih stanja**

Posle pregleda dostavljene Disertacije i drugih pratećih materijala, kao i razgovora sa kandidatom, Komisija je sačinila sledeći

## REFERAT

### 1. UVOD

#### **1.1. Hronologija izrade disertacije**

Kandidat Mihailo Stanić odbranio je magistarski rad „Softverski sistem za nadzor i upravljanje elementom transportne telekomunikacione mreže“ 8.4.2002. godine.

Prijavu doktorske disertacije pod nazivom „Povećanje raspoloživosti mešovite telefonske mreže elektroprivrede nadgledanjem predalarmnih stanja“ podneo je 3.2.2012. godine, i za mentora predložio prof. dr Miroslava L. Dukića. Na osnovu predloga Komisije za studije III stepena, na 744. sednici Nastavno-naučnog veća Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu (u daljem tekstu ETF), održanoj 6.3.2012. godine, imenovana je Komisija za ocenu uslova i prihvatanje teme doktorske disertacije, u sastavu: prof. dr Miroslav L. Dukić (ETF), prof. dr Milan Savić (ETF) i doc. dr Goran Marković (Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu).

Nastavno-naučno veće ETF-a usvojilo je izveštaj Komisije za ocenu uslova i prihvatanje teme doktorske disertacije na svojoj 746. sednici, održanoj 24.4.2012. godine.

Veće naučnih oblasti tehničkih nauka Univerziteta u Beogradu dalo je saglasnost na predlog teme doktorske disertacije odlukom br. 06-18938/20-12, na sednici održanoj 4.6.2012. godine.

Kandidat je urađenu disertaciju podneo na pregled i ocenu 31.5.2013. godine. Na osnovu predloga Komisije za studije III stepena sa sednice održane 4.6.2013. godine, na svojoj 763. sednici održanoj 11.6.2013. godine Naučno-nastavno veće ETF-a imenovalo je Komisiju za pregled i ocenu doktorske disertacije u sastavu: prof. dr Miroslav L. Dukić, redovni profesor (ETF), dr Žarko Markov, naučni savetnik (Institut „Iritel“ Beograd), prof. dr Jovan Đorđević, redovni profesor (ETF), prof. dr Nikola Rajaković, redovni profesor (ETF).

## **1.2. Naučna oblast disertacije**

Doktorska disertacija pod nazivom „Povećanje raspoloživosti mešovite telefonske mreže elektroprivrede nadgledanjem predalarmnih stanja“ pripada naučnoj oblasti Tehničke nauke – Elektrotehnika, uža naučna oblast su Telekomunikacije, za koju je Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu matični fakultet.

Za mentora doktorske disertacije određen je prof. dr Miroslav L. Dukić, redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

## **1.3. Biografski podaci o kandidatu**

Mihailo Stanić rođen je 21.2.1970. godine u Bitolju (Makedonija, SFRJ). Osnovnu školu i Matematičku gimnaziju završio je u Beogradu. Diplomirao je na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1995. godine. Upisao je poslediplomske studije na istom fakultetu 1996. godine na odseku za Arhitekturu i organizaciju računarskih mreža i sistema. Magistarski rad „Softverski sistem za nadzor i upravljanje elementom transportne telekomunikacione mreže“ (mentori prof.dr Jovan Đorđević i prof.dr Grozdan Petrović), odbranio je 2002. godine na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu.

Zaposlen je od 1996. godine u preduzeću Iritel a.d. Beograd, pri Centru za sisteme prenosa. Tokom prvih pet godina radio je na poziciji Stručni saradnik, a nakon toga na poziciji Rukovodilac projekta. U toku svog radnog angažovanja učestvovao je u projektovanju i razvoju: sistema za upravljanje telekomunikacionim mrežama, softverskih sistema različite namene, alata za razvoj softvera, protokola komunikacije i informacionih modela telekomunikacionih mreža i uređaja.

Naučno-istraživačko zvanje Istraživač saradnik stekao je 2005. godine. Do sada kao autor i koautor ima objavljena 4 rada u međunarodnim časopisima sa SCI liste (časopisi: *Radioengineering*, *PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY*, *AEÜ - International Journal of Electronics and Communications*), 3 rada na međunarodnim konferencijama, 15 radova na konferencijama od nacionalnog značaja. Učestvovao je na 6 projekata naučnoistraživačkog razvoja Ministarstva za nauku. Trenutno je angažovan na projektu TR32007 “Multiservisna optička transportna platforma OTN10/40/100 Gbps sa DWDM/ROADM i Carrier Ethernet funkcionalnostima”.

## **2. OPIS DISERTACIJE**

### **2.1. Sadržaj disertacije**

Doktorska disertacija kandidata mr Mihaila Stanića pod naslovom „Povećanje raspoloživosti mešovite telefonske mreže elektroprivrede nadgledanjem predalarmnih stanja“ napisana je na 208 strana, organizovanih u 39 poglavlja. Sadrži 57 slika i 44 tabele, a navedeno je 66 bibliografskih referenci.

### **2.2. Kratak prikaz pojedinačnih poglavlja**

Sledi detaljniji pregled istraživanja dat po poglavljima, sa tim što je prvo poglavlje uvodno.

Od drugog do desetog poglavlja omogućeno je upoznavanje sa telefonskom mrežom elektroprivrede i njenom raspoloživošću. U drugom poglavlju predstavljena je delatnost i

organizacija elektroprivrednih organizacija. U trećem poglavlju objašnjena je namena telekomunikacione mreže u elektroprivredi. Upoređeni su načini kojima se može ostvariti visoka raspoloživost korišćenjem javne ili izgradnjom korporacijske mreže. U četvrtom poglavlju, elektroprivredna telefonska mreža razmotrena je kroz rešenja primenjena u Elektroprivredi Srbije. Razmotreni su istorija korišćenja i postojeće stanje, koje je upoređeno sa onim u svetu. U petom poglavlju predstavljeno je korišćenje dve vrste saobraćaja u telefonskoj mreži elektroprivrede, nastalih zbog specifičnosti organizacije elektroprivrednih organizacija. U šestom poglavlju razmotrene su tehnike prenosa govornog signala i njihova primena u telefonskoj mreži elektroprivrede, kao i tipovi centrala i prenosnih puteva koji je sačinjavaju. U sedmom poglavlju prikazana su osnovna svojstva telefonske mreže elektroprivrede. U osmom poglavlju prikazana su načela raspoloživosti u telefonskoj mreži elektroprivrede. Izvršena je podela kvarova po ozbiljnosti, odnosno prema stepenu uticaja na smanjenje raspoloživosti. Izložen je postupak proračuna raspoloživosti sistema i kako se u proračunu raspoloživosti mreže koriste podaci o raspoloživosti elemenata iz kojih je sastavljena. U devetom poglavlju predstavljeni su tehnički uslovi na osnovu kojih je izgrađena telefonska mreža elektroprivrede, sa naglaskom na uslove koji se tiču raspoloživosti. U desetom poglavlju razmotrene su mere koje su preduzete za povećanje raspoloživosti u telefonskoj mreži elektroprivrede. Razmotreno je obilazno upućivanje, kao mera koja omogućava uspostavljanje telefonske veze i kada direktan prenosni put nije dostupan. Predstavljene su i mere za povećanje raspoloživosti koje su primenjene na elementima mreže i prenosnim putevima između njih.

U 11. poglavlju razmatra se osnovni problem ovog istraživanja. Opisani su sistemi upravljanja telekomunikacionom mrežom koji se koriste u mešovitoj telefonskoj mreži elektroprivrede, i koji bi trebalo da utiču na rešavanje ovog problema. U sklopu ovog poglavlja predstavljena su dva predloga za rešavanje problema.

Osobine telefonskog saobraćaja i analiza modela koji se koristi u istraživanju opisani su u poglavljima 12 do 16. U 12. poglavlju razmotren je saobraćajni model na prenosnim putevima na osnovu postavki iz teorije telefonskog saobraćaja. U 13. poglavlju razmatran je ispravan sistem radi predstavljanja toka procesa na prenosnim putevima. U 14. poglavlju su, radi utvrđivanja kakav je uticaj sprežanja različitih tehnologija, razmotrene saobraćajne karakteristike sistema kada dolazi do zauzimanja prenosnog puta sa nižim pravom prvenstva ukoliko sistem radi ispravno. U 15. poglavlju predstavljen je proces na prenosnim putevima, kada je neispravan put sa pravom prvenstva, odnosno kada nastupa predalarmno stanje. U 16. poglavlju razmatraju se saobraćajne karakteristike sistema u kome dolazi do zauzimanja prenosnog puta sa nižim pravom prvenstva, zato što je došlo do neispravnosti na putu višeg prava prvenstva.

U poglavljima 17 i 18 opisano je načelno rešenje problema korišćenjem detektora neispravnosti, to jest predalarma, i način provere njegove verodostojnosti. U 17. poglavlju predstavljeni su principi rada detektora koji treba da omogući prevazilaženje problema nastalih otkazom prenosnog puta sa pravom prvenstva. U 18. poglavlju predstavljene su veličine koje opisuju verodostojnost rada detektora i opisano je na koji način može doći do greške u njegovom radu. Potom su predstavljeni dijagrami koji će biti korišćeni za opisivanje procesa u sistemu.

U 19. poglavlju opisano je rešenje detektora sa jednim korakom i prikazani su pokazatelji koji opisuju verodostojnost njegovog rada. Na osnovu sprovedene analize, prikazani su i dijagrami pokazatelja verodostojnosti koji su od značaja.

U poglavljima 20 do 26 prikazano je rešenje detektora sa dva koraka i izvršena je provera njegove verodostojnosti. U 20. poglavlju predstavljeni su principi rada detektora sa dva koraka, koji predstavlja rešenje kojim treba da se poboljšaju osobine koje ima detektor sa jednim korakom.

Potom je sprovedena analiza procesa u sistemu prilikom ispravnih i neispravnih tumačenja detektora. U poglavljima 21, 22 i 23 opisan je način utvrđivanja verodostojnosti rada detektora: verovatnoća lažnog predalarma, verovatnoća promašaja u detekciji i srednje vreme koje protekne od kvara do njegovog otkrivanja. U poglavljima 24 i 25 prikazani su dijagrami zavisnosti verovatnoća lažne detekcije i promašaja u detekciji od različitih saobraćajnih karakteristika sistema. U poglavlju 26 predložen je način određivanja optimalnog trajanja drugog koraka detekcije za detektor sa dva koraka.

U poglavljima 27 do 31 prikazane su osobine rešenja prilikom uvećavanja broja koraka detektora, odnosno broja puteva prenosa. U poglavlju 27 razmotren je uticaj povećanja koraka detekcije na rad detektora, sa opisom procesa na putevima prenosa prilikom ispravnog i neispravnog rada sistema. U poglavlju 28 predstavljene su verovatnoća lažne detekcije i promašaja prilikom otkrivanja predalarma za detektor sa proizvoljnim brojem koraka detekcije, da bi se utvrdilo kako promena broja koraka utiče na ove veličine. U poglavlju 29 razmotren je uticaj povećanja koraka detekcije na srednje vreme koje protekne od kvara do njegovog otkrivanja. U poglavlju 30 predložen je način određivanja optimalnog trajanja koraka detekcije za detektor sa više koraka. U poglavlju 31 razmotreni su pokazatelji verodostojnosti različitih detektora u sistemu sa više prenosnih puteva drugog prioriteta.

U poglavljima 32 do 37 predstavljena je provera dobijenih rezultata putem računarske simulacije. U poglavlju 32 predstavljene su osobine simulacione metode Monte Karlo. U poglavlju 33 predstavljeno je kako se vrši procena rezultata simulacije korišćenjem Studentove raspodele. U poglavlju 34 predstavljeni su principi po kojima se izvršava simulacija postavljenog modela. Opisana je struktura programa za simulaciju kao i parametri kojima se zadaje način njegovog rada. U poglavlju 35 upoređeni su rezultati simulacije i proračuna za ispravan sistem, da bi se utvrdila ispravnost implementacije modela. U poglavlju 36 verifikovani simulacioni model korišćen je da bi se uporedile sa rezultatima proračuna verovatnoća lažne detekcije. U poglavlju 37 upoređeni su rezultati simulacije i proračuna za verovatnoću promašaja u detekciji.

U poglavlju 38 prikazani su detalji drugog predloga rešenja problema, a koje je zasnovano na integraciji upravljanja. Opisana su potrebna prilagođavanja postojećih sistema za upravljanje u mreži, potrebna za njihovo uključenje u integraciju. Izvršena je analiza osobina poznatih modela upravljanja, i na osnovu njih predložen je novi model rešenja. Razmotreno je jedno moguće rešenje za integraciju sa arhitekturom zasnovanom na tehnologiji mobilnih agenata, i prikazani su struktura i ponašanje sistema.

Poglavlje 39, uslovno, predstavlja zaključak celokupnog istraživanja.

### **3. OCENA DISERTACIJE**

#### **3.1. Savremenost i originalnost**

Osnovna namena disertacije je doprinos povećavanju raspoloživosti savremenih elektroprivrednih telefonskih mreža (ETM). Naime, osnovni razlog što elektroprivredne organizacije grade sopstvene telefonske mreže je potrebna visoka raspoloživost tzv. operativnog tj. dispečerskog saobraćaja. Toj nameni su podređeni svi tehnički uslovi izgradnje mreže. Zbog toga se zahteva da mreža ima svojstvo obilaznog upućivanja poziva što zahteva petljastu strukturu mreže u jednom mrežnom sloju. Savremene ETM izgrađene samo u paketskoj tehnici bi, zbog zvezdaste stukture i centralizovanosti upravljanja, imale umanjenu raspoloživost. Raspoloživost se povećava uvođenjem elemenata koji čine mrežu raspoloživijom ali i mešovitom. Može se, dakle, reći da mešovitost upotrebljenih tehnika u izgradnji ETM označava viši stepen raspoloživosti dok u javnim mrežama

samo pokazuje da proces migracije ka novoj mreži još nije završen. Da su savremene ETM uvek mešovite pokazuje primer ETM iz Japana koja je, zbog mogućnosti zemljotresa i prekida dalekovoda, opremljena i radio vezama. Mešovita mreža mora da bude opremljena pretvaračima (govornog signala, signalizacije i adresa), a sastoji se od opreme različitih proizvođača i kao takva ne može biti obuhvaćena jedinstvenim sistemom nadgledanja što predstavlja cenu koja se plaća za povećanu raspoloživost.

Disertacija pokazuje da se mešovitos savremenih ETM može iskoristiti za povećanje raspoloživosti i na jedan dodatni način. Naime, korišćenje telefonskih resursa izgrađenih u različitim tehnologija omogućava uređenje njihovog korišćenja po utvrđenom prioritetu. Ovaj prioritet se, u stanju ispravnosti svih resursa, preslikava u uobičajene saobraćajne vrednosti izmerene na pojedinim resursima. Promena ovih vrednosti se može iskoristiti za otkrivanje nekih promena u radu delova ETM.

Originalnost disertacije se ogleda u novom viđenju koncepta raspoloživosti. Klasično razmatranje raspoloživosti nekog elementa mreže razlikuje ispravno i neispravno stanje. Sa stanovišta sistema nadgledanja neispravno stanje se označava alarmom. U disertaciji se mešoviti link između dva čvora ETM posmatra kao jedan element i uvodi se i stanje predalarma tj. delimično ispravno stanje. Značaj uvođenja predalarmnog stanja je višestruk. Posle detekcije predalarmnog stanja, može se pristupiti popravci neispravnih delova, pre nastanka potpunog prekida veze između dva čvora ETM. To znači da kvar neće imati posledice na operativni saobraćaj. Sa gledišta dispečera sve se dešava kao da kvara nije ni bilo. Drugo značajno svojstvo predalarmnog stanja je da se ono merenjem saobraćaja može otkriti pre nego što korisnici primete delimični kvar.

Originalnost disertacije čine i opisi veličina koje određuju delotvornost postupka otkrivanja predalarmnih stanja. To su: verovatnoća lažnog predalarma, verovatnoća promašaja u detekciji predalarma kada on postoji i srednje vreme od nastanka predalarmnog stanja do njegovog otkrivanja. Ove veličine su definisane u matematičkom smislu, dati su postupci za njihovo proračunavanje, izvršeni su proračuni za nekoliko karakterističnih (najnepovoljnijih) primera.

Otkrivanje predalarmnih stanja se može izvršiti preko detektora sa jednim, dva i više koraka. Originalnošću se mogu smatrati i računarski programi razvijeni za simulaciju saobraćajnog procesa i predalarmnog stanja na linku između dva čvora u ETM. Rezultati simulacije služe za potvrdu rezultata dobijenih teorijskom analizom.

Originalnost disertacije predstavlja, takođe, i predloženo otkrivanje predalarmnih stanja korišćenjem integracije sistema upravljanja. Ovo rešenje ima dva ograničenja: da se podaci dobijaju iz sistema upravljanja koji mogu da pristupaju odgovarajućim podacima iz tabele pozivanja na elementu mrežu, kao i da sistemi upravljanja koji se integrišu imaju interfejs za integraciju. Originalnost disertacije vidi se i u predlogu novog modela upravljanja na osnovu analize postojećih modela, predlogu arhitekture njegove realizacije, kao i u izradi prototipa ovog rešenja korišćenjem tehnologije mobilnih agenata.

### **3.2. Osvrt na referentnu i korišćenu literaturu**

Literatura koja je korišćena pri izradi disertacije se može podeliti u četiri grupe. Prvu grupu čine radovi koji se odnose na savremene mreže elektroprivrednih organizacija. Ovde treba naglasiti značaj radova sa kolokvijuma CIGRE (*Conseil International des Grands Réseaux Électriques*), komiteta D2 koji se odnosi na informacioni sistem i telekomunikacije u elektroprivrednim mrežama. Drugu grupu čine radovi koji se odnose na teoriju verovatnoće i slučajne (saobraćajne) procese a treću grupu čine radovi koji se odnose na simulaciju saobraćajnih procesa na računaru i

procenu dobijenih simulacionih rezultata. Četvrtu grupu čine radovi vezani za upravljanje u telekomunikacionoj mreži i korišćenje mobilnih agenata.

### **3.3. Opis i adekvatnost primenjenih naučnih metoda**

Istraživanje koje je prikazano u disertaciji je obuhvatilo nekoliko faza.

- upoznavanje sa savremenim telefonskim mrežama elektroprivrednih organizacija,
- utvrđivanje svojstava prioritnog usluživanja mešovitom grupom organa,
- analiza detekcije predalarmnog stanja ukoliko se koristi detektor sa jednim, dva ili više koraka,
- definisanje svojstava koje opisuju delotvornost detektora predalarmnih stanja,
- proračun pokazatelja delotvornosti za različite detektore predalarmnih stanja i različite saobraćajne uslove,
- definisanje optimalnih detektora,
- opis postupka saobraćajne simulacije na linku između dva čvora ETM,
- upoređenje rezultata simulacije i proračunskih rezultata,
- predlog rešenja korišćenjem sistema za upravljanje, putem obrade podataka iz tabele pozivanja na elementu mreže,
- poređenje modela upravljanja, na osnovu kojih je dat predlog modela za integraciju upravljanja,
- predlog arhitekture koja realizuje predloženi model upravljanja i njena implementacija u prototipu softverskog sistema.

### **3.4. Primenljivost ostvarenih rezultata**

Rezultati dobijeni u ovom istraživanju predstavljeni prvim rešenjem se mogu primeniti dvojako. Najpre, moguće je izraditi detektore predalarmnih stanja tj. kvarova uz vrlo male troškove. Kao što se iz disertacije može videti, ovi detektori se mogu izgraditi kao jednostavni softverski uređaji koji se sastoje od nekoliko brojača tj. merača saobraćaja i vremena. Detektori bi bili smešteni u čvorovima ETM a jedan detektor bi mogao nadgledati sve mešovite linkove koji se stiču u čvoru.

Druga vrsta primenljivosti bi se odnosila na druge mreže ili sisteme usluge gde se usluživanje može organizovati po prioritetu a gde su mogući kvarovi pojedinačnih organa usluge.

Rezultati predstavljeni drugim rešenjem takođe se mogu primeniti dvojako. Najpre, mogu se iskoristiti da se podaci o predalarmnim stanjima prepoznaju i proslede do centra do upravljanja mrežom.

Druga vrsta primenljivosti sastojala bi se u mogućnosti da se predloženo rešenje integracije upravljanja iskoristi i za druge namene u upravljanju mrežom.

### **3.5. Ocena dostignutih sposobnosti kandidata za samostalni naučni rad**

Kandidat je u toku izrade disertacije pokazao da je sposoban za samostalni naučni rad.

## **4. OSTVARENI NAUČNI DOPRINOS**

### **4.1. Prikaz ostvarenih naučnih doprinosa**

Kao naučni doprinosi u ovoj disertaciji se mogu istaći sledeći rezultati:

- novi koncept raspoloživosti koji, pored ispravnog i neispravnog, uključuje i predalarmno stanje,
- novi postupci detekcije predalarmnog stanja u jednom, dva ili više koraka,
- definisanje merila delotvornosti detektora predalarmnog stanja: verovatnoće lažnog alarma, verovatnoće promašaja detektora i srednjeg vremena detekcije,
- postupci izračunavanja (tri) merila delotvornosti detektora sa jednim, dva i više koraka,
- definisanje kriterijuma za izbor detektora sa optimalnim brojem koraka,
- razvoj simulacionih računarskih programa za proveru svojstava delotvornosti detektora predalarma,
- razvoj metoda za prepoznavanje predalarmnog stanja korišćenjem sistema za upravljanje, obradom podataka iz tabele pozivanja na elementu mreže,
- novi model upravljanja, namenjen integraciji upravljanja, i arhitekture koja ga realizuje.
- razvoj prototipa softverskog sistema zasnovanog na mobilnim agentima, u kome je implementirana arhitektura za integraciju upravljanja.

#### **4.2. Kritička analiza rezultata istraživanja**

Na osnovu uvida u disertaciju, može se reći da je kandidat ostvario značajne rezultate i odgovorio na sve probleme koji su postavljeni prilikom definisanja istraživanja. Razvijeni postupci ranog otkrivanja kvarova na pojedinim elementima ETM značajno utiču na povećanje raspoloživosti ETM u pogledu dispečerskog saobraćaja i predstavljaju značajan stručni i naučni doprinos. Razvijeni simulacioni programi potvrđuju sve rezultate dobijeni teorijskim putem.

Objavljeni radovi, a naročito radovi u časopisu *PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY*, od kojih je u radu "*Detection of Pre-alarm State in Mixed Telephone Network of Electric Power Utility*", vol 89 number 2a/2013, pp 130-133, (IF=0,244) (ISSN: 0033-2097), izneta suština detekcije predalarmnih stanja u ETM, a u radu "*A Mobile Agents Framework for Integration of Legacy Telecommunications Network Management Systems*", vol 88 number 6/2012, pp 337-341 (IF=0,244) (ISSN: 0033-2097), osnove koncepta integracije upravljanja, pokazuju da su u disertaciji dati novi tj. do sada neobjavljeni rezultati.

#### **4.3. Verifikacija naučnih doprinosa**

Spisak radova koji su rezultat istraživanja u okviru doktorske disertacije:

##### **Kategorija M23:**

1. **M. Stanić**, D. Mitić, A. Lebl "A correction of E-model in quality estimation of packetized speech signal", Int. J. Electron. Commun. (AEÜ), (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.aeue.2013.03.009>, (IF=0,588) (ISSN: 1434-8411).
2. **M. Stanić**, A. Lebl, D. Mitić, Ž. Markov "Detection of Pre-alarm State in Mixed Telephone Network of Electric Power Utility", *PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY (Electrical Review)*, vol 89 number 2a/2013, pp 130-133, (IF=0,244) (ISSN: 0033-2097).
3. **M. Stanić**, D. Mitić, A. Lebl "A Mobile Agents Framework for Integration of Legacy Telecommunications Network Management Systems", *PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY (Electrical Review)*, vol 88 number 6/2012, pp 337-341 (IF=0,244) (ISSN: 0033-2097).
4. **M. Stanić**, A. Lebl, D. Mitić, Ž. Markov "Error Probability in Redundant Packet Sending over IP Network", *Radioengineering*, December 2011 vol 20 number 4, pp 982-987, (IF=0,739) (ISSN: 1210-2512).

### Kategorija M33:

1. **M. Stanić**, N. Mičić, V. Vulićević, P. Knežević, M. Ilić, D. Katanić "Layered Decentralized Management Architecture in Integration of SŪNCE-M with SUNCE+" 10 th International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services, October 5-8, 2011, Niš, Serbia, (Proceedings of papers vol 2) pp 729-732; ISBN 978-1-4577-2017-8.

### **5. ZAKLJUČAK I PREDLOG**

Na osnovu svega izloženog, Komisija konstatuje da disertacija ispunjava sve zakonske, formalne i suštinske uslove, kao i sve kriterijume koji se primenjuju prilikom vrednovanja doktorske disertacije na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Komisija smatra da doktorska disertacija kandidata mr Mihaila Stanića sadrži originalne naučne doprinose koji mogu imati praktičnu primenu u inženjerskoj praksi u realnim industrijskim sistemima.

Komisija sa zadovoljstvom predlaže Naučno-nastavnom veću Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu da se doktorska disertacija kandidata mr Mihaila Stanića, pod nazivom **„Povećanje raspoloživosti mešovite telefonske mreže elektroprivrede nadgledanjem predalarmnih stanja“**, prihvati, izloži na uvid javnosti i uputi na konačno usvajanje Veću naučnih oblasti tehničkih nauka Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 24.6.2013.

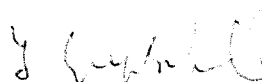
**Članovi komisije:**



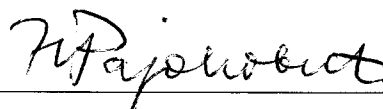
Prof. dr Miroslav L. Dukić, redovni profesor  
Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet



Dr Žarko Markov, naučni savetnik  
Institut „Iritel“ Beograd



Prof. dr Jovan Đorđević, redovni profesor  
Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet



Prof. dr Nikola Rajaković, redovni profesor  
Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet