

БЕОГРАД, БУШИНА 7

ПРИЈЕМО: 13. 04. 2011.

| Број | Прилог | Број лист |
|------|--------|-----------|
| 174  |        |           |

Odlukom Nastavno-naučnog veća Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, broj 1/64 od 28.03.2011. godine, shodno Članu 175, Stav 4, Statuta Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, određeni smo za članove Komisije za davanje mišljenja o naučnoj zasnovanosti doktorske disertacije kandidata Mr Ivane Vlajić-Naumovske, dipl. inž. Elektrotehnike, pod naslovom:

**RAZVOJ MODELA PROCENE RIZIKA PROCESA BEZBEDNOSTI I ZAŠTITE NA RADU U POGONIMA PD "TE-KO KOSTOLAC".**

Na osnovu dostavljenog materijala Komisija podnosi sledeći zajednički

## IZVEŠTAJ

### 1. PODACI O KANDIDATU

**a) Opšti biografski podaci, obrazovanje i usavršavanje, rad i napredovanje u struci, aktivnosti u stručnim udruženjima i dr.**

Ivana Vlajić-Naumovska je rođena 04.08.1972. u Smederevskoj Palanci. S odličnim uspehom završila je osnovnu školu i gimnaziju u Smederevskoj Palanci. Školske godine 1991/92 upisala je Elektrotehnički fakultet u Beogradu. Diplomirala je s odličnim ocenom 10, 1998. godine na Energetskom odseku na smeru za Energetske pretvarače i pogone. Postdiplomske studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu na smeru Elektroenergetska postrojenja i oprema upisala je školske godine 1999/2000, a magistrirala 10.07.2003. godine (naslov magistarskog rada: *"Izbor optimalnog broja rezervnih transformatora 10kV/0.4kV u pogledu pouzdanosti napajanja potrošača i ukupnih godišnjih troškova"*).

Od 1999. godine radi na Višoj elektrotehničkoj školi u Beogradu kao stručni saradnik na predmetima: Elektrane i razvodna postrojenja, Električne instalacije i osvetljenje, Analiza elektroenergetskih mreža, Aplikativni softver i Primena računara, a od 2004. godine kao predavač na predmetima Električne instalacije i osvetljenje, Elementi elektroenergetskih sistema, Aplikativni softver (od 2004 do 2006) i Osnovi elektroenergetike (od 2007).

Mentor 20 diplomskih radova u Visokoj školi elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu.

U okviru programa permanentnog usavršavanja članova Inženjerske komore Srbije održala je 2 kursa:

- *Izrada tekstualne tehničke dokumentacije u radnim tabelama*, predavači: D. Perić, I. Vlajić-Naumovska, Inženjerska komora Srbije, septembar 2005. godine,

- *Prezentacija poslovnih i tehničkih projekata pomoću programa za izradu overhead prezentacija (Power Point, Impress), predavači: D. Perić, I. Vlajić-Naumovska, Inženjerska komora Srbije, novembar 2005. godine.*

Učestvovala je u izradi 2 studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu urađene za Elektrodistribuciju Beograd i Elektroprivredu Srbije, pod rukovodstvom profesora dr Jovana Nahmana. Objavila je 2 rada u nacionalnom stručnom časopisu Elektroprivreda, 2 rada u časopisu "Ecologica", učestvovala u izradi 2 priručnika za predmet Aplikativni softver i 1 priručnika za predmet Električne instalacije i osvetljenje, a u zbornicima naučnih i stručnih skupova sa recenzijama objavljena su 10 rada.

Od 1. aprila 2006. do 31. marta 2007. bila je šef smera Energetika. U školskoj 2006/07 učestvovala je u akreditaciji Više elektrotehničke škole i studijskog programa Nove energetske tehnologije.

## **b) Podaci o magistraturi**

Magistarski rad kandidata Ivane Vlajić-Naumovske, diplomiranog inženjera elektrotehnike, pod nazivom *"Izbor optimalnog broja rezervnih transformatora 10kV/0.4kV u pogledu pouzdanosti napajanja potrošača i ukupnih godišnjih troškova"*, odbranjen je na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Mentor pri izradi magistarskog rada bio je dr Dragutin Salamon, vanredni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu.

Magistarski rad sadrži 59 stranica standardnog formata A4. Podeljen je u 9 poglavlja od kojih sedmo predstavlja zaključak, a osmo spisak neposredno korišćene literature. Uvod nije numerisan. Rad sadrži 20 tabela, 17 slika i 1 prilog.

U prvom poglavlju navedeni su osnovni pokazatelji pouzdanosti kao i specifični pokazatelji za distributivne sisteme. U drugom poglavlju opisani su različiti modeli za procenu šteta kod potrošača usled prekida napajanja. U trećem poglavlju opisana je zavisnost godišnjih troškova i pouzdanosti sistema od broja rezervnih elemenata. U četvrtom poglavlju dat je postupak određivanja optimalnog broja rezervnih transformatora 10kV/0,4kV, dobijen minimiziranjem ukupnih godišnjih troškova kao funkcije broja rezervnih transformatora. U petom poglavlju razmatran je uticaj rezervnog napajanja potrošača na niskom naponu na smanjenje troškova. U šestom poglavlju dat je postupak određivanja optimalnog broja rezervnih transformatora 10kV/0,4kV prema prosečnoj neraspoloživosti.

## **c) Spisak objavljenih radova**

### **Studije**

1. J. Nahman, D. Salamon, D. Perić, I. Vlajić-Naumovska, "Vrednovanje šteta od prekida napajanja električnom energijom kod potrošača distributivnih mreža JP "Elektrodistribucija – Beograd ", studija urađena za Elektrodistribuciju Beograd, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 2005.

2. J. Nahman, D. Salamon, D. Perić, I. Vlajić-Naumovska, "Analiza mogućnosti upravljanja potrošnjom električne energije", studija urađena za Elektroprivredu Srbije, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 2006.

### Časopisi

1. J. Nahman, D. Perić, D. Salamon, I. Vlajić-Naumovska, "Štete potrošača u gradskim distributivnim mrežama usled prekida napajanja električnom energijom", Elektroprivreda, vol. 59, br. 3, str. 34-47, 2006.
2. J. Nahman, D. Perić, D. Salamon, I. Vlajić-Naumovska, "Proračun pouzdanosti distributivnih sistema primenom korelacionih matrica", Elektroprivreda, vol. 60, br. 2, str. 90-98, 2007.
- I. Vlajić-Naumovska, "Analiza uticaja elektroenergetskih objekata u Srbiji na životnu sredinu", Ecologica, vol. 16, br. 54, str. 135-140, 2009.
3. S. Alaković, A. Grujić, I. Vlajić-Naumovska, M. Mijalković, "Gorive ćelije, čista energija budućnosti", Ecologica, vol. 16, br. 54, str. 128-134, 2009.

### Naučni i stručni skupovi

1. D. M. Perić, R. S. Ranković, D. B. Martinović, P. M. Staletić, I. A. Vlajić-Naumovska, A. Đ. Grujić, "Jedan eksperiment daljinskog učenja", VII Naučno-stručni skup Informacione tehnologije – sadašnjost i budućnost, Žabljak, 2002.
2. D. M. Perić, I. A. Vlajić-Naumovska, "Asinhroni pristup učenju na primeru jednog kursa", VII Naučno-stručni skup Informacione tehnologije – sadašnjost i budućnost, Žabljak, 2003.
3. J. M. Nahman, D. M. Perić, I. A. Vlajić-Naumovska, "Anketiranje domaćinstava o stepenu neprihvatljivosti prekida napajanja električnom energijom", XLVII Konferencija ETRAN, Herceg Novi, 2003.
4. Vlajić-Naumovska, J. M. Nahman, D. M. Perić, "Optimalni broj rezervnih transformatora 10kV/0,4kV prema srednjoj neraspoloživosti", XLVII Konferencija ETRAN, Herceg Novi, 2003.
5. Vlajić-Naumovska, "Optimalni broj rezervnih transformatora SN/NN", JUKO CIRED, stk3, Herceg Novi, 2004.
6. D. Perić, I. Vlajić-Naumovska, "Iskustva sa ocenjivanjem studenata u toku nastave", TREND, Kopaonik, 2005.
7. D. M. Perić, I. A. Vlajić-Naumovska, S. I. Obradović, "Izrada tehničkih opisa programiranjem radnih tabela", XII konferencija JU INFO, Kopaonik, 2006.
8. D. Perić, I. Vlajić-Naumovska, M. Milanković, "Questionnaires about ethical aspect of unauthorised usage of electrical energy", Second regional conference on electricity distribution, JUKO CIRED, Serbia, Zlatibor, 2006.
9. D. Perić, S. Obradović, I. Vlajić-Naumovska, M. Milanković, "A semi-programmable instrument for wiring testing of devices with dominant access by connector", Bulgaria, XV-th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA, 2007.
10. Vlajić-Naumovska, I. Nenčić, B. Čupić, "The materials for manufacturing of the components of wind turbines", Savremeni materijali 2010, Banja Luka, Republika Srpska, 2010.

## Knjige

1. D. Perić, I. Vlajić-Naumovska, "Aplikativni softver sa ispitnim zadacima", VETŠ, Beograd, 2007.
2. R. Vukić, D. Perić, I. Vlajić-Naumovska, "Aplikativni softver", VIŠER, Beograd, 2008.
3. Vlajić-Naumovska, N. Knežević, "Električne instalacije i osvetljenje - priručnik za laboratorijske vežbe", VIŠER, Beograd, 2009.

## Projekti u toku

1. Učesnik na projektu: 158781-TEMPUS-1-RS-TEMPUS-JPHES "Occupational safety and health - degree curricula and lifelong learning", 2009.

### d) Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Uvidom u bibliografske podatke, sadržaj magistarskog rada i spisak objavljenih radova evidentno je da se mr Ivana Vlajić-Naumovska bavila oblašću primene električne struje, zaštitom životne sredine u elektroenergetici, kao i da učestvuje u međunarodnom projektu predmetne problematike, na osnovu čega ocenjujemo da je kandidat dobar za rad na predloženoj temi.

## 2. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Energetsko rudarstvo predstavlja značajnu delatnost i privrednu granu Republike Srbije i pokretač društva u celini. Povećanje potreba stanovništva i privrede za električnom energijom, podstiče razvoj energetskog rudarstva i uvećavanje termoenergetskih kapaciteta. Rudarsko-energetski kompleksi predstavljaju skupe i složene tehničko-tehnološke-ekološke sisteme. Uz državni interes, zbog zapošljavanja i poboljšanja uslova života, veoma su značajni i za lokalne zajednice. Budući da su resursi rudnika ograničeni, tokom eksploatacije potrebno je obezbediti održivi razvoj i ekološke standarde u lokalnim zajednicama.

U rudarsko-energetskom kompleksu Privrednog društva "TE-KO Kostolac", čiji je osnivač JP Elektroprivreda Srbije, procesi započinju dugoročnim planiranjem eksploatacije uglja i proizvodnje električne energije, kao i zaštite životne sredine. Ovi planovi se realizuju kroz procese eksploatacije, transporta i transformacije, u kojima se ugalj eksploatiše na otvorenim kopovima i transportuje do elektrane, gde se odlaže na skladištima, a zatim usitnjava u mlinovima. Sagorevanjem uglja u kotlovima stvara se toplotna energija koja se u turbinama pretvara u mehanički rad, da bi se u generatorima mehanički rad pretvorio u električnu energiju, a u transformatorima se ova električna energija podiže na nivo napona prenosne električne mreže. U cilju zaštite životne sredine, dimni gasovi se filtriraju, a pepeo i šljaka se transportuje do odlagališta (deponija), gde se skladišti na odgovarajući način.

Pomenuti procesi su veoma zahtevni i složeni i međusobno zavisni. Problem izazvan u jednom procesu se prenosi na one koji su tehničko-tehnološki, vremenski i ekonomski uslovljeni. Zbog toga aktivnosti i procese koji se odvijaju u rudarsko-energetskim

kompleksima treba pažljivo i odgovorno planirati, realizovati i pratiti, i sa njima upravljati, i pri tome posebnu pažnju posvetiti proceni rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu. Zaštita na radu obuhvata skup mera i aktivnosti usmerenih na stvaranje uslova koji obezbeđuju sigurnost na radu, na sprečavanje i otklanjanje opasnosti i štetnosti koje mogu da prouzrokuju povrede na radu, oboljenja i oštećenja zdravlja zaposlenih na radu ili u vezi sa radom, kao i na čuvanje života, zdravlja i radne sposobnosti zaposlenih. Oblast bezbednosti i zaštite na radu je multidisciplinarna, sadrži pravni, finansijski, tehnički, zdravstveni, etički i druge aspekte. U pravnom smilu, ova oblast je u Republici Srbiji uređena je Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu [1], podzakonskim i drugim propisima za oblast bezbednosti i zdravlja na radu. U Zakonu su jasno definisane obaveze poslodavca da prilikom organizovanja rada i radnog procesa obezbedi odgovarajuće preventivne mere, kao i da za njihovu primenu obezbedi potrebna finansijska sredstva, da donese akt o proceni rizika, organizuje poslove bezbednosti i zdravlja na radu, da vodi i čuva propisanu evidenciju. Za izradu ovog zakona primenjeni su i zahtevi iz Direktive 89/391 EEC [5], o uvođenju mera za podsticanje poboljšanja bezbednosti i zdravlja zaposlenih na radu, kao i drugih direktiva koje su donete na osnovu ove direktive. Vlada Republike Srbije je donela akt Strategiju bezbednosti i zdravlja na radu u Republici Srbiji za period od 2009. do 2012. godine [2], „kojim se na celoviti način utvrđuje stanje u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu u Republici Srbiji i mere koje treba preduzeti za njen razvoj, odnosno definišu osnovni ciljevi i pravci unapređenja te oblasti“.

Zakon o rudarstvu [3], član 9., propisuje obavezu da se eksploatacija mineralnih sirovina i izgradnja, korišćenje i održavanje rudarskih objekata, vrši na način kojim se obezbeđuje optimalno tehno-ekonomsko iskorišćenje mineralnih sirovina i i bezbednost ljudi, objekata i imovine, a u skladu sa savremenim naučnim dostignućima, propisima, standardima i tehničkim normativima koji se odnose na tu vrstu objekata i radova i propisima kojima su utvrđeni uslovi u pogledu zaštite na radu, zaštite od požara i eksplozije i zaštita životne sredine.

Zakon o energetici [4], član 80., propisuje obavezu proizvođača električne energije da proizvodne kapacitete održava u ispravnom stanju, da obezbedi njihovu stalnu pogonsku i funkcionalnu sposobnost i bezbedno korišćenje, kao i da se pridržava svih uslova i mera utvrđenih tehničkim i drugim propisima i standardima, pravila za rad i drugih propisa koji se odnose na uslove eksploatacije te vrste i namene objekata, njihovu bezbednost i uslove zaštite životne sredine utvrđene zakonom i drugim propisima.

Za oblast rizika u EU su u primeni Smernice za procenu rizika Evropske Unije iz 1966. godine [6].

Britanski institut za standardizaciju definiše sistem menadžmenta zdravljem i bezbednošću (OH&S) kao deo globalnog sistema menadžmenta koji olakšava menadžment rizicima bezbednosti i zdravlja na radu povezanim sa poslovanjem organizacije. To uključuje organizacionu strukturu, planiranje aktivnosti, odgovornosti, prakse, procedure, procese i resurse za razvijanje, postizanje, preispitivanje i održavanje OH&S politike organizacije. Međunarodni industrijski standard OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) za implementaciju i sertifikaciju sistema za upravljanje sigurnošću i zdravljem osoba, nastao je usled potrebe za osiguranjem bezbednosti u radnoj sredini [7].

**Predmet istraživanja** u ovoj doktorskoj disertaciji je razvoj modela procene rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu u rudarsko-energetskim kompleksima, sa akcentom na rizike od električne energije.

U osnovi, bezbednost i zaštita na radu se bazira na proceni i upravljanju rizicima. U cilju efikasnog sprovođenja procene rizika, neophodno je da su svi koji su uključeni u taj proces upoznati sa zakonskom regulativom, konceptima, procedurama, odnosno svojom ulogom. S obzirom na ukupni društveni značaj energetskog rudarstva, kao i na evidentnu potrebu za smanjenjem broja i ozbiljnosti povreda na radu i eliminisanjem nesreća u rudarsko-energetskim kompleksima, rizici se permanentno procenjuju i predmet su interesovanja poslodavaca, sindikata, mnogih domaćih i međunarodnih udruženja, fakulteta, instituta, organizacija, kao i vladinih ustanova.

Zbog stalne opasnosti koje proizlaze iz složenosti rudarsko-energetskih mašina, opreme i pripadajućih sistema, procedura i metoda rada, kao i zahtevnih rudarsko-energetskih aktivnosti i procesa, nije moguće obezbediti apsolutnu zaštitu. Povrede na radu i profesionalne bolesti, osim humanitarnih posledica i izdataka za zaposlene i njihove porodice, predstavljaju i opterećenje zdravstvenog sistema i poslovne produktivnosti.

Briga za zaposlene, ekonomičnost i obaveza poštovanja pomenute zakonske regulative i tehničkih propisa, standarda i preporuka nalažu niz preventivnih mera. Ove mere se obezbeđuju primenom savremenih tehničkih, ergonomskih, zdravstvenih, obrazovnih, socijalnih, organizacionih i drugih mera. Pri tome se polazi od načela izbegavanja rizika, procene rizika koji ne mogu da se izbegnu, otklanjanje rizika na njihovom izvoru primenom savremenih tehničkih rešenja, prilagođenja rada i radnog mesta radnika, u pogledu izbora opreme, metode rada i tehnološkog postupka i sl, zamene opasnih poslova ili tehnoloških postupaka manje opasnim, odgovarajućeg obrazovanja, vaspitanja, osposobljavanja i treninga radnika i izdavanjem uputstava u oblasti bezbednosti i zaštite na radu. Najznačajnije tehničke mere obezbeđuju se u postupku projektovanja, izgradnje, korišćenja i održavanja objekata za rad, tehnoloških procesa, opreme za rad, proizvodnje, pakovanja, prevoza i skladištenja, upotrebe i uništavanja opasnih materija, te projektovanja, proizvodnje i korišćenja opreme za ličnu zaštitu na radu.

Električna energija je, uz sve prednosti koje ima njeno korišćenje, praćena i nizom pojava koji mogu da predstavljaju opasnost za opremu i uređaje, okolinu, čoveka i životnu sredinu. Ove pojave se permanentno izučavaju i odgovarajućom međunarodnim i nacionalnim standardima i legislativom se uređuje oblast zaštite od električne energije. Osnovne opasnosti koje se pojavljuju korišćenjem električne energije su opasnost od direktnog dodira sa delovima električne instalacije i opreme, opasnost od indirektnog dodira, opasnost od toplotnog dejstva koju razvija električna oprema ili instalacije, opasnost usled udara groma i posledica atmosferskih pražnjenja, opasnost od štetnog uticaja elektrostatičkog naelektrisanja. Štetnosti koje nastaju ili se pojavljuju u procesu rada su štetnost usled jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja.

Nesreće uzrokovane električnom energijom značajno utiču na broj povreda i smrtnih slučajeva u rudarstvu. U SAD je u periodu 1990-1999. broj smrtnih slučajeva od električne energije na četvrtom mestu od četrnaest glavnih uzroka nesreća u rudarstvu, a na svakih 26 nesreća jedna je imala smrtni ishod. Oko polovine ukupnog broja povreda i smrtnih slučajeva uzrokovanih električnom energijom u rudarstvu se javlja prilikom radova na elektro održavanju [14]. Najveći broj povreda potiče od neodgovarajuće obuke i treninga, rada sa strujnim kolima pod naponom, lošeg uzemljenja, nedostatka informacija o lokaciji električne

opreme i uređaja, nedostatka odgovarajućeg alata ili izbora pogrešnog pri električnim radovima, greške pri ispitivanju električnih uređaja, greške u komunikaciji sa ostalim rudarima i upravom rudnika kada se pojavi opasnost od električne struje. Da bi se sprečile ove nesreće rudari moraju da imaju odgovarajuću obuku i trening pre izvođenja električnih radova, osiguraju da je električno kolo odspojeno, provere da li je električno kolo uzemljeno ako je zahtevano, dobro budu upoznati o lokaciji električne opreme i uređaja, uključujući kablove i napojne vodove, obaveštavaju ostale rudare i upravu rudnika o nesigurnim uslovima rada i opasnostima od električne struje, koriste odgovarajuća zaštitna sredstva, pribor i alat kada obavljaju radove sa električnom strujom, osiguraju da se električna ispitivanja sprovedu u skladu sa propisima i na odgovarajući način zabeleže.

Od četiri značajne komponente posla, oprema, ljudi, procesi i radna okolina, najčešće do povreda dolazi usled neodgovarajućeg stanja elektro opreme i usled lošeg upravljanja.

U svetu deluje više udruženja, instituta i vladinih organizacija, agencija i ustanova koje se bave unapređenjem oblasti zaštite od električne energije u rudarstvu. Nekoliko najznačajnijih su:

- Organizacija „Bezbednost u rudarstvu i zdravstvena uprava“ (Mine Safety and Health Administration, skraćeno MSHA) iz SAD, osnovana 1978. godine. MSHA je zadužena za poslove inspekcije i sprovođenje državnih propisa iz oblasti bezbednosti i zaštite na radu u rudarstvu [8]. Uz regulativu koju je MSHA razvila za zaštitu od električne energije u rudarstvu, postoje i širi zahtevi i regulativa za celokupnu industriju koju razvija i objavljuje organizacija „Bezbednost i zaštita na radu i zdravstvena uprava“ (Occupational Safety and Health Administration, skraćeno OSHA) američkog Ministarstva za rad. Regulativa koju su MSHA i OSHA razvili, bavi se analizom opasnosti od električne struje, procedurama i praksom za bezbedan rad, kao i ličnom zaštitnom opremom potrebnom za zaštitu od opasnosti izazvane električnom strujom. Dodatno se u ovoj oblasti koristi i Standard za bezbednost i zaštitu na radu od električne struje NFPA 70E [9], koji je razvilo Državno udruženje za zaštitu od požara u SAD.
- Državni institut za zaštitu i zdravlje na radu (National Institute for Occupational Safety and Health, skraćeno NIOSH) iz SAD. Posebni deo ovog instituta se bavi zaštitom i zdravljem na radu u rudarstvu, u šta je uključen i aspekt zaštite od električne struje.
- Udruženje „Održavanje električnih uređaja i zaštita u rudarstvu“ (Mining Electrical Maintenance & Safety Association, skraćeno MEMSA) iz SAD, osnovano 1999. godine u SAD. Misija MEMSA je unapređivanje praktičnih standarda primenjenih za elektrotehniku i održavanje u rudarstvu, kao i da promoviše bezbednu praksu za zaštitu operativnog osoblja i opreme. Organizuje simpozijume iz ove oblasti čiji su osnovne teme i ciljevi zaštita od električne struje, održavanja elektro opreme, povezivanje stručnjaka, razmena znanja i iskustva iz ove oblasti i upoznavanje sa novim tehnologijama.
- Udruženje za zaštitu od električne struje u rudarstvu (Mine Electrical Safety Association, skraćeno MESA) iz Australije. Ovo udruženje povezuje zaposlene u rudarstvu i vladine institucije oko utvrđivanja problema električne bezbednosti, a bavi se i konsultacijama i pružanjem informacija sa ciljem poboljšanja sigurnosti i produktivnosti.

Predmet ovog rada su i elementi Sistema za upravljanje sigurnošću i zdravljem osoblja, kao i brže i efikasnije sertifikovanje i primena standarda OHSAS 18001. Uspostavljanjem sistema upravljanja bezbednosti i zaštite na radu postepeno će se ojačavati sposobnost organizacije rudarsko-energetskog kompleksa da predvidi, identifikuje i upravlja rizicima, ostvaruje svoje opšte ciljeve iz ove oblasti bezbednosti i zaštite na radu, i osigura stalnu usaglašenost sa odgovarajućim zakonskim i drugim zahtevima, kao i sa zahtevima sa kojima se organizacija saglasi u fazi projektovanja i implementacije Sistema za upravljanje sigurnošću i zdravljem osoblja.

**Cilj istraživanja** je unapređenje i očuvanje zdravlja zaposlenih u PD "TE-KO Kostolac", kroz otklanjanje ili svođenje na najmanji mogući nivo rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu, kako bi se izbegle mogućnosti nastajanja povreda na radu ili profesionalnih bolesti zaposlenih i smrtnih slučajeva, kao i promovisanje „dobrobiti na radu“, odnosno fizičke, moralne i socijalne dobrobiti društva. U funkciji postizanja cilja je izrada optimalnog i efikasnog modela procene rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu u pogonima PD "TE-KO Kostolac", sa posebnim akcentom na rizike od električne energije.

Ciljevi istraživanja proizlaze iz stanja u praksi, jer ne postoje precizno definisane procedure i postupci, kao i kriterijumi za procenu rizika za energetsko rudarstvo u oblasti zaštite na radu od električne struje. S tim u vezi, potrebno je izvršiti analizu relevantnih svetski prihvaćenih metoda i postupaka i definisati njihovu primenu u našim uslovima. Pomoću odgovarajućeg informacionog sistema za upravljanje rizikom će se omogućiti bolje sagledavanje i upravljanje rizikom u pogonima (organizacionim delovima) PD "TE-KO Kostolac" u kojima se javlja delatnost elektro održavanja.

Izrada modela rizika bezbednosti i zaštite na radu je od posebnog značaj za PD "TE-KO Kostolac", za druga srodna privredna društva iz Elektroprivrede Srbije i okruženja, sindikate, proizvođače i isporučioce opreme, preduzeća i institute koja se bave uslugama iz oblasti bezbednosti i zaštite na radu, medicinske ustanove, osiguravajuća društva, lokalnu i širu zajednicu. Poboljšanje u procesu bezbednosti i zaštite na radu zahteva ozbiljnu posvećenost ovom cilju, uporan i sistematičan rad, ulaganja u zaštitna sredstva i metode, kao i uspostavljanje optimalne organizacione strukture.

Savremeni pristup analizi rizika za sisteme u rudarstvu zasniva se na široko aspektnom i multidisciplinarnom konceptu. Potrebno je analizirati veliki broj parametara tehnološke i netehnološke prirode, kao i uticaje internog i eksternog okruženja. Izrada modela procene rizika počinje sagledavanjem šireg okvira u kojem funkcioniše PD TE-TO Kostolac i Elektroprivreda Srbije. Širi okvir se sastoji od:

- Strateškog okvira, koji se sastoji od fizičkih odlika okoline (odlike prirodne sredine: blizina poljoprivrednog zemljišta, naselja, industrijskih i urbanih centara i sl.), vlasničkog, organizacionog i upravljačkog okvira (odnos prema matičnom preduzeću i raznim nivoima vlasti, zaposlenima na svim nivoima, korisnicima, dobavljačima, interesnim grupama i sl.), političkog (odnos prema lokalnoj zajednici, regionu, vladi).
- Organizacionog okvira, koji uzima u obzir odnos ciljeva i zadataka organizacije u odnosu na upravljanje rizikom, što utiče na zadatke, obim i metode procene rizika.
- Okvira upravljanja rizikom, koji uzima u obzir ciljeve izrade ovog rada i programa upravljanja rizikom, obim i ograničenja rada (vreme, lokacija, nivo ulaženja u detalje), specifična istraživanja koja je potrebno sprovesti.

Dalji korak je veoma značajan i predstavlja prepoznavanje (identifikaciju) rizika. Ovo je veoma osetljiva faza jer ukoliko se neki rizik ne prepozna, ne može njime aktivno da se upravlja. Na bazi sprovedene analize tehničko-tehnoloških procesa u pogonu utvrđuje se mogućnost ljudske greške, sačinjava se pregled efekata različitih otkaza pojedinih komponenti, uređaja ili sistema, pravi se stablo analiza kvarova (Fault Tree Analysis), analizira se mogućnost raznih opasnih i pogonskih događaja (npr. razne vrste neouobičajenih stanja: niskih i visokih pritisaka, temperatura i sl.), sačinjava se Akt o proceni rizika za pojedina radna mesta (što je zakonska obaveza) i slično. Ne postoji jedinstveni metod prepoznavanja rizika, nego će se primeniti metod u zavisnosti od konkretne situacije u PD "TE-KO Kostolac".

Naredni korak je analiza rizika, koja se definiše kao „sistematična upotreba raspoloživih informacija da bi se definisalo koliko često određen događaj može da nastupi i koliki je značaj posledica“ [10]. U najvećem broju slučajeva u energetsom rudarstvu rizik se ne može egzaktno izračunati, nego se procenjuje na bazi iskustva. Preporučuje se da se u slučaju procene primeni multidisciplinarni koncept, odnosno da se uključi više stručnjaka različitog profila. Analizira se rizik za zaposlene, imovinu i proizvodnju, kao i životnu sredinu.

Nakon analize treba proceniti rizik. Procena rizika je „proces koji se koristi za definisanje prioriteta upravljanja rizikom i poređenje nivoa rizika sa onima iz definisanim u standardima ili ciljnim nivoima rizika ili drugih kriterijuma“ [10]. Procena rizika podrazumeva postojanje ranije definisanih kriterijuma za poređenje. Prilikom odlučivanja o veličini ulaganja radi smanjenja rizika, treba se rukovoditi poređenjem nivoa rizika u odnosu na zahtevane kriterijume ili raspoloživim godišnjim finansijskim sredstvima za smanjenje rizika. Potrebno je definisati popis aktivnosti koje se sprovode radi smanjenja rizika i kontrole verovatnoće pojave ozbiljnih otkaza.

Metode za analizu i procenu rizika imaju za cilj da identifikuju i kvantifikuju područja u procesu gde potencijalno može doći do nastanka otkaza. Kvalitet u proceni rizika je preduslov za adekvatno planiranje preventivnih aktivnosti oko reagovanja na otkaz i sanacije eventualnih posledica. Nakon procene rizika treba doneti odluku o postupanju sa rizikom. Rizik se može prihvatiti u slučaju niskog rizika, smanjiti, preneti (npr. na osiguranje), posmatrati u hodu i sl.

Pojave važne za rizike je potrebno nadgledati, izveštavati o njima i dokumentovati ih. Aktualne karakteristike se nadgledaju, mere i porede sa standardnim vrednostima, i reaguje se ako dođe do odstupanja. Radi upravljanja rizicima u budućnosti potrebno je analizirati podatke iz prošlosti i predvideti na ekspertskom nivou moguća dešavanja u bližoj i daljoj budućnosti.

Procena rizika je osnova za uspešno upravljanje procesom bezbednosti i zaštite na radu zaposlenih i ključ za smanjenje povreda na radu i profesionalnih bolesti.

Cilj istraživanja u ovom radu će se postići modelovanjem procene rizika bezbednosti i zaštite na radu u rudarsko-energetskim kompleksima, gde će se na osnovu analize postojećeg stanja u PD "TE-KO Kostolac", korištenjem informacija iz relevantnih svetskih referenci, izborom i primenom savremenih metoda i postupaka procene rizika predložiti novi, efikasan model.

Zbog svega napred izloženog, kroz rad **RAZVOJ MODELA PROCENE RIZIKA PROCESA BEZBEDNOSTI I ZAŠTITE NA RADU U POGONIMA PD "TE-KO KOSTOLAC"**, prezentovaće se model koji daje efikasan sistem upravljanja rizikom procesa bezbednosti i zaštite na radu, koji doprinosi smanjenju i kontroli opasnih i štetnih uticaja električne energije, usaglašenost sa odgovarajućim zakonskim i drugim zahtevima i promoviše „dobrobit na radu“, odnosno fizičku, moralnu i socijalnu dobrobit.

Relevantni bibliografski izori i ostvareni rezultati:

- [1] Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. glasnik RS" br. 101/05)
- [2] Strategija bezbednosti i zdravlja na radu u Republici Srbiji za period od 2009. do 2012. godine ("Sl. glasnik RS" br. 32/09)
- [3] Zakon o rudarstvu ("Sl. glasnik RS" br. 44/95 i 85/05)
- [4] Zakon o energetici ("Sl. glasnik RS" br. 84/04)
- [5] Okvirna direktiva Saveta 89/391/EEC od 12. juna 1989.
- [6] Smernice za procenu rizika Evropske Unije, Agencija za službene publikacije, Luksemburg, 1996.
- [7] British Standards Institution (BSI). Occupational health and safety management systems—specification. Occupational Health and Safety Assessment Series (Document No. OHSAS 18001:1999), London, UK: BSI; 1999.
- [8] Federal Mine Safety & Health Act of 1977 Public Law 91-173, as amended by Public Law 95-164, SAD
- [9] National Fire Protection Association, Standard for Electrical Safety in the Workplace, NFPA 70E, SAD
- [10] Pravilnik o načinu i postupku procene rizika na radnom mestu i u radnoj okolini (Sl. glasnik RS br. 72/06 i 84/06 ispravka)
- [11] Pravilnik o opštim merama zaštite na radu od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i na radilištima (Sl. glasnik SRS br 21/89)
- [12] Risk Management Handbook for the Mining Industry, New South Wells Department of Primary Industries, May 1997.
- [13] Minerals Industry Risk Managment (MIRM) Model, Jim Joy i ostali, Minerals Industry Safety and Health Centre, Sir James Foots Institute od Mineral Resources, University of Queensland, Australija, 1999.
- [14] Andreeea Ionica, Eduard Edelhauser, Sabine Irimie, Quality Risk Management-An Integrated Aproach to a Mining Industry, Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, Volume VI (XVI), 2007.
- [15] David McAteer, Report to Governor Bob Wise on Mine Safety and Helth in West Virginia and Recommendations to Make West Virginia Mines the Safest and Healthies in the Nation, SAD, Fall 2001.
- [16] James C. Cawley, Electrical Accidents in the Mining Industry, 1990-1999, IEEE Trans Ind Appl 2003 Nov/Dec 39(6):1570-1577
- [17] James C. Cawley, Gerald T. Homce, Occupational Electrical Injuries in the United States, 1992-1998, and Recommendations for Safety Research, J Saf Res 2003 Aug; 34(3):241-248,
- [18] James C. Cawley, Gerald T. Homce, Trends in Electrical Injury in the U.S., 1992-2002, IEEE Trans Ind Appl 2008 Jul-Aug; 44(4):962-972
- [19] James C. Cawley, Gerald T. Homce, Protecting Miners from Electrical Arcing Injury IAS '07: Conference Record of the 2007 IEEE Industry Applications Conference:

- Forty-second IAS Annual Meeting, September 23-27, 2007, New Orleans, Louisiana. Piscataway, NJ: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2007; 4:1-8
- [20] Electric Shock Incidents in the NSW Mining Industry 1999- 2002, New South Wells Department of Mineral Resources, 2002.
  - [21] I. Ristović, "Efektivnost rada i održavanje pomoćne mehanizacije na površinskim kopovima lignite", Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, 2007.
  - [22] N. Lilić, A. Cvjetić, "Buka i vibracije u rudarstvu", Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, 2005.
  - [23] Zakon o zaštiti od jonizujućih zračenja (Sl. list SRJ br. 46/96)
  - [24] Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja ("Sl. glasnik RS" br. 36/09)
  - [25] Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja ("Sl. glasnik RS" br. 104/09)
  - [26] Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima ("Sl. glasnik RS" br. 104/09)
  - [27] Pravilnik o sadržini evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa ("Sl. glasnik RS" br. 104/09)
  - [28] Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS" br. 104/09)
  - [29] Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja, kao i način i metode sistematskog ispitivanja u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS" br. 104/09)
  - [30] Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS" br. 104/09)
  - [31] IEEE International Committee on Electromagnetic Safety (Standards Coordinating Committee 28) on Non-Ionizing Radiation "IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electromagnetic Fields, 0–3 kHz", Std C96.6-2002., odobren 12 Sep 2002, potvrđen 5 Dec 2007.
  - [32] International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection ICNIRP: "Guidelines For Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics, Volume 74, Number 4, April 1998.
  - [33] EU Directive 2004 "On the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields)" Directive 2004/40/EC
  - [34] Health Protection Agency: "Power Frequency Electromagnetic Fields, Melatonin and the Risk of Breast Cancer" Report RCE-1, February 2006.
  - [35] T. S. Tenforde, „Biological interactions and potential health effects of extremely-low-frequency magnetic fields from power lines and other common sources“, Ann. Rev. Public Health 13: pp. 173–196: 1992.
  - [36] World Health Organization: „Extremely low frequency fields“, ISBN 978 92 4 157238 5, 2007.
  - [37] Institut Nikola Tesla, Beograd, "Izveštaji merenja jačine električnog i magnetskog polja TS i DV JP EMS-a"
  - [38] Dokumentacija TE-KO Kostolac, EPS i dr.
  - [39] Dokumentacija projekta 158781-TEMPUS-1-RS-TEMPUS-JPHES "Occupational safety and health - degree curricula and lifelong learning"
  - [40] Internet prezentacije i dokumenti
    - Mine Safety and Health Administration, [www.msha.gov](http://www.msha.gov)
    - web sajt organizacije Occupational Safety and Health Administration [www.osha.gov](http://www.osha.gov)

- web sajt organizacije Mining Electrical Maintenance & Safety Association, <http://www.miningelectrical.org/>
- Mechanical and Electrical Equipment for Coal Mine Safety Management and Maintenance Study
- Dennis K. Neitzel, Electrical Safety in Mining Industry

### 3. POLAZNE HIPOTEZE

Za proces bezbednosti i zaštite na radu veoma su važni privredni, socijalni, zakonodavni i organizacioni okvir. Ovde ćemo se posebnu pažnju posvetiti privrednom okviru. Od svojih početaka bezbednost i zaštita na radu se nalazi u procesu dinamičkih promena koje nastaju usled promena tehnologija rada. Navedena promena uslovljava promenu organizacije rada, kroz osavremnjavanje organizacije proizvodnje i uvođenje savremenih radnih i društvenih odnosa.

Razvoj energetskeg rudarstva i unapređenje procesa bezbednosti na radu međusobno su zavisni. Predlaže se hipoteza da se razvoj energetskeg rudarstva podstiče doslednom primenom procesa bezbednosti i zaštite na radu.

Nadovezujući se na rezultate relevantnih referenci, a u skladu sa ciljem istraživanja, zaključuje se da predložena hipoteza, koja ističe da se razvoj energetskeg rudarstva podstiče doslednom primenom procesa bezbednosti i zaštite na radu, može da se prihvati kao teza koju treba dokazati u doktorskoj disertaciji.

Hipoteza koju kandidat dokazuje u radu je da se razvoj energetskeg rudarstva, kroz povećanje konkurentnosti i produktivnosti i motivacije zaposlenih, podstiče unapređenjem procesa bezbednosti i zaštite na radu, odnosno da tehničko-tehnološki procesi vezani za proizvodnju, transport i sagorevanje uglja i proizvodnju električne energije, mogu u manjoj meri da narušavaju zdravlje i ugrožavaju živote zaposlenih, te da se dodatno postiže socijalna dobrobit, uz primenu procesa bezbednosti i zaštite na radu i povećanjem energetske efikasnosti.

### 4. NAUČNE METODE ISTRAŽIVANJA

Osnovne polazne postavke ovog istraživanja su nedovoljna sagledanost i istraženost procene rizika sistema bezbednosti i zaštite na radu u rudarsko-energetskim kompleksima, usled opasnog i štetnog uticaja električne energije, te postojanje potrebe za celovitim sagledavanjem predmetnog probleme i razvojem odgovarajućeg modela.

Istraživanja u okviru disertacije biće bazirana na osnovu dostupnih podataka iz literature kao i podataka iz PD "TE-KO Kostolac", biće realizovana na teorijskom nivou, sa jasnom praktičnom primenom.

Osnovna metoda koja će se primenjivati u ovom istraživanju je normativna metoda, a u okviru nje metoda pregleda, metoda poređenja, metoda kompilacije uz primenu sinergije i metoda studije slučaja.

Nema čvrstih pravila o tome kako sprovesti procenu rizika, izbor metode procene rizika zavisi od uslova rada, npr. broja zaposlenih, vrsta radnih aktivnosti i sredstava rada,

organizacije i specifičnosti rizika. Međutim, postoje dva osnovna principa, procena mora da bude struktuirana da obuhvati sve relevantne opasnosti i rizike, a jednom kada je opasnost prepoznata razmotriti da li se može u potpunosti eliminisati. Pristupi proceni rizika se obično zasnivaju na posmatranju okoline radnog mesta, radnog procesa, oblika rada, prepoznavanju zadataka koji moraju da se obave na radnom mestu, razmatranju obavljenih zadataka i spoljnjih faktora koji mogu da utiču na radno mesto, proučavanju psihičkih, socijalnih i fizičkih faktora koji mogu doprineti stresu na radu, razmatranju organizacije održavanja stalnih uslova uključujući mere bezbednosti i upoređivanja sa kriterijumima za osiguranje bezbednosti i zaštite na radu sa zakonskim obavezama, objavljenim standardima i uputstvima i principima hijerarhije za sprečavanje opasnosti.

Metodološki gledano, proces procene rizika biće razložen u nekoliko koraka:

1. korak – utvrđivanje opasnosti i štetnosti i onih koji su njima izloženi,
2. korak – procena rizika i određivanje prioriteta u rešavanju,
3. korak – odlučivanje o preventivnim merama,
4. korak – preuzimanje mera,
5. korak – praćenje i provera.

Razvoj modela procene rizika sistema bezbednosti i zaštite na radu vršiće se na osnovu Smernica za procenu rizika Evropske unije [6], a procena rizika će se vršiti po standardizovanoj metodi procene, uslađenoj sa standardima OHSAS 18001 i prilagođenoj specifičnostima radnih procesa.

Sagledavanjem šireg okvira, prepoznavanjem, analizom i procenom rizika izrađuje se efikasan model rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu, koji služi za upravljanje rizicima u budućnosti i time se omogućuje unapređenje procesa bezbednosti i zaštite na radu u rudarsko-energetskim kompleksima.

## **5. OČEKIVANI NAUČNI DOPRINOS**

Najznačajniji problemi kod sprovođenja odgovarajućih standarda: nedovoljna posvećenost posloводства, nerazumevanje zahteva standarda, neodgovarajuća kontrola dokumenata i otpor zaposlenih da primenjuju pravila bezbednosti i zaštite na radu.

Sveobuhvatni naučni doprinos ovog rada treba da bude podrška unapređenju procesa bezbednosti i zaštite na radu.

Naučni doprinos koji se od kandidata očekuje u ovoj doktorskoj disertaciji je korišćenje i implementacija naučnih metoda koje se u savremenom svetu koriste za razvoj modela procene rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu u rudarsko-energetskim kompleksima, modifikacijom i prilagođavanjem uslovima u rudarsko-energetskim kompleksima u Srbiji. Korišćenjem savremenih metodologija za izradu modela procene rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu, kandidat će kroz doktorsku disertaciju ostvariti generalno najvažniji cilj – naučno dokazati da se unapređenjem procesa bezbednosti i zaštite na radu postiže socijalna dobrobit, povećanje produktivnosti, konkurentnosti i motivacije zaposlenih i na taj način se podstiče razvoj energetskog rudarstva.

Očekivani naučni doprinos predstavlja i razvoj modela procene rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu u PD "TE-KO Kostolac" i definisanje preventivnih mera za unapređenje procesa bezbednosti i zaštite na radu, na osnovu postojećih zakona, strategija, preporuka, pravilnika, standarda, pri čemu će se:

- predstaviti opšte zahteve standarda OHSAS 18001 i stvoriti osnovu za njegovu lakšu primenu u rudarsko-energetskim kompleksima,
- definisati politiku procesa bezbednosti i zaštite na radu poštujući sve zakonske i druge zahteve za sprovođenje opštih i posebnih ciljeva i programa,
- stvoriti osnovu za implementaciju procesa bezbednosti i zaštite na radu u rudarsko-energetskim kompleksima,
- definisati resurse, zadatke, odgovornosti i ovlašćenja u organizaciji za koju će se izraditi model,
- olakšati sprovođenje preventivnih mera zaštite u procesu bezbednosti i zaštite na radu i
- olakšati uvođenje i primenu novih standarda u rudarsko-energetskim kompleksima.

Očekivani rezultati su:

- Procena rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu.
- Unapređenje preventivnih mera, postupaka i aktivnosti procesa bezbednosti i zaštite na radu.
- Efektivno upravljanje rizicima procesa bezbednosti i zaštite na radu.
- Bolja motivacija zaposlenih.
- Efikasnije korišćenje materijala, opreme, sirovina i energije.
- Povećanje konkurentnosti i produktivnosti.
- Bolja priprema za primenu propisa EU u oblasti bezbednosti i zaštite na radu.
- Izrada opšteg modela procesa bezbednosti i zaštite na radu u rudarsko-energetskim kompleksima i pojedinačnog za PD "TE-KO Kostolac".

Razvoj modela procene rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu doprineće smanjenju broja povreda usled primene preventivnih mera i kontoli opasnosti na radnim mestima, smanjenju rizika pojave nesreća, obezbeđenju obučenog i motivisanog osoblja, smanjenju troškova materijala i prekida radnog procesa, i na taj način povećati konkurentnosti i produktivnosti. Smanjenje troškova osiguranja i troškova odsutnosti zaposlenih sa posla, pomaže razvoj integrisanog sistema menadžmenta sistemom kvaliteta, zaštite životne sredine i bezbednosti na radu, obezbeđuje poštovanje zakonske regulative, poboljšava imidž u javnosti preduzeća u vezi primene mera bezbednosti i zaštite na radu i vođenja računa o zdravlju zaposlenih, pomaže globalne programe bezbednosti i zaštite na radu.

## **6. PLAN ISTRAŽIVANJA I STRUKTURA RADA**

Planirano je da se u radu da pregled opšteg stanje u oblasti bezbednosti i zaštite na radu u svetu, sagleda širi okvir u kome posluje PD "TE-KO Kostolac", prepoznaju, analiziraju i procene rizici i izradi efikasan model rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu, koji služi za upravljanje rizicima u budućnosti. Posebna pažnja biće posvećena sagledavanju opasnog i štetnog uticaja pri korišćenju električne energije i definisanju preventivnih mera, naročito u domenu obrazovanja, osposobljavanja i treninga zaposlenih.

#### Prvo poglavlje (UVOD):

Uvod u problematiku bezbednosti i zaštite na radu u rudarsko-energetskim kompleksima. Opšte stanje bezbednosti i zaštite na radu u rudarsko-energetskim kompleksima, s osvrtom na opasan i štetan uticaj korišćenja električne energije. Značaj potrebe da se unapredi proces bezbednosti i zaštite na radu. Potreba implementacije savremenih procesa bezbednosti i zaštite na radu.

#### Drugo poglavlje (DEFINISANJE PROBLEMA I CILJEVI DISERTACIJE):

Geneza problema. Uzroci, posledice, pravci rešavanja. Ciljevi disertacije (opšti i posebni).

#### Treće poglavlje (REZULTATI DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA KOD NAS I U SVETU):

Pregled relevantnih referenci, objavljenih rezultata i iskustava vezano za legistaslativu, postupke, metode, standarde, slučajeve dobre prakse i slično. Analiza istraživanja kod nas i u svetu. Istraživanja koja se mogu primeniti u uslovima rudarsko-energetskih kompleksa u Srbiji.

#### Četvrto poglavlje (PRIKUPLJANJE ULAZNIH PODATAKA ZA IZRADU MODELA PROCESA BEZBEDNOSTI I ZAŠTITE NA RADU):

Sagledavanje šireg okvira u kojem funkcioniše PD "TE-KO Kostolac" u kontekstu modeliranja procene rizika. Prepoznavanje (identifikacija) rizika u pogonima PD TE-TO Kostolac kroz prikupljanje podataka o opremi i tehničko-tehnološkom procesu, otkazima, opasnim i pogonskim stanjima itd, posebno u vezi korišćenja električne energije.

#### Peto poglavlje (METODIKA ISTRAŽIVANJA):

Iskustva drugih autora sa ličnim doprinosom na poboljšanju metoda istraživanja ili stvaranje novih metoda istraživanja. Analiza metodologija za modeliranje procesa bezbednosti i zaštite na radu. Integralna metodologija prilagođena konkretnim uslovima u pogonima PD "TE-KO Kostolac".

#### Šesto poglavlje (IZRADA MODELA):

Razvoj kriterijuma i potrebnih procesa za procenu rizika u pogonima PD "TE-KO Kostolac", u kojima se javlja elektro održavanje. Razvoj kriterijuma za postupanje sa rizicima u pogonima PD "TE-KO Kostolac". Definisanje parametara i procesa koje je potrebno nadgledati i izveštavati u vezi sa upravljanjem rizikom u pogonima PD "TE-KO Kostolac". Sagledavanje postojećeg i predlog novog modela procene rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu u pogonima PD "TE-KO Kostolac".

#### Sedmo poglavlje (ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA):

Utvrdjivanje zakonitosti na osnovu više provera modela. Provera modela za PD "TE-KO Kostolac". Ocena univerzalnosti modela sa analizom dokaza.

#### Osmo poglavlje (ZAKLJUČCI):

Najvažniji akcenti iz disertacije. Preporuke za rešavanje problematike. Smernice za dalja istraživanja.

## 7. ZAKLJUČAK I PREDLOG

Tema doktorske disertacije obuhvata istraživanje veoma aktuelne i značajne problematike iz oblasti bezbednosti i zaštite na radu s ciljem da se preduzmu i predvide potrebne preventivne mere zaštite, upravlja rizicima i razvije model procene rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu u rudarsko-energetskim kompleksima. Posebna pažnja biće posvećena sagledavanju opasnog i štetnog uticaja pri korišćenju električne energije.

Osim naučnog doprinosa koji se postiže izradom ove doktorske teze, razvojem i implementacijom modela procene rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu, značajan je i uticaj na razvoj rudarsko-energetskog kompleksa PD "TE-KO Kostolac", kroz motivaciju zaposlenih, te povećanje konkurentnosti i produktivnosti. Uz unapređenje i očuvanje zdravlja zaposlenih u PD "TE-KO Kostolac", promovišu se i „dobrobiti na radu“, odnosno fizičke, moralne i socijalne dobrobiti društva i osigurava stalna usaglašenost sa odgovarajućim zakonskim i drugim zahtevima.

Na osnovu izloženih podataka o stručnoj i naučnoj aktivnosti kandidata mr Ivane Vlajić-Naumovske, diplomiranog inženjera elektrotehnike, značaja i aktuelnosti problematike istraživanja koja će se realizovati kroz izradu doktorske disertacije Komisija zaključuje da:

1. Kandidat mr Ivana Vlajić-Naumovska, diplomirani inženjer elektrotehnike, ispunjava zakonom predviđene uslove za prijavu doktorske disertacije.
2. Prijava teme pod nazivom *Razvoj modela procene rizika procesa bezbednosti i zaštite na radu u pogonima PD "TE-KO Kostolac"* naučno je zasnovana i kao takva može biti predmet doktorske disertacije i dobijeni rezultati su važni za primenu u praksi.
3. Saglasno navedenom komisija predlaže da se odobri mr Ivani Vlajić-Naumovski izrada doktorske disertacije pod naslovom **RAZVOJ MODELA PROCENE RIZIKA PROCESA BEZBEDNOSTI I ZAŠTITE NA RADU U POGONIMA PD "TE-KO KOSTOLAC"**
4. Za mentora se predlaže dr Ivica Ristović, docent.

Komisija:

1. Dr Ivica Ristović, dipl. inž. rud., docent, RGF, Beograd
2. Dr Nikola Lilić, dipl. inž. rud., red. prof., RGF, Beograd
3. Dr Miloš Grujić, dipl. inž. rud., red. prof., RGF, Beograd
4. Dr Mihajlo Jović, dipl. inž. el., vanred. prof., RGF, Beograd
5. Dr Aleksandar Čukarić, dipl. inž. el., vanred. prof., FTN, Kosovska Mitrovica