

Obrazac Izveštaja o oceni doktorske disertacije

IZVEŠTAJ O OCENI DOKTORSKE DISERTACIJE

I PODACI O KOMISIJI

Odlukom Nastavno naučnog, odnosno Nastavno umetničkog veća Fakulteta Zaštite životne sredine od 24.04.2017. zavedenog pod brojem NZ.28/17 imenovana je Komisiju za ocenu doktorske disertacije **Ekološki aspekti rada termoenergetskih postrojenja u Novom Sadu - aerozagađenje**, kandidata **Julke Petrović**.

U sastavu:

1. Dr Snešana Štrbac, docent, Univerzitet Educons, Fakultet zaštite životne sredine, Sremska Kamenica, predsednik Komisije
2. Dr Mirjana Radovanović, vanredni profesor, Univerzitet Educons, Fakultet zaštite životne sredine, Sremska Kamenica, mentor i
3. Dr Matilda Vojnović, vanredni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Novi Sad, član Komisije.

II OSNOVNI PODACI O KANDIDATU I DISERTACIJI

Ime i prezime: Julka (Jovan) Petrović

Datum rođenja: (14.05.1971.) Novi Sad

Master inženjer zaštite životne sredine; Rešenje o ekvivalenciji :02/01-9/14-3

Diploma br:02/01-270/1

Naslov diplomskog rada: "Analiza kontrole kvaliteta životne sredine na području grada Novog Sada"

Oblast: Planiranje i kontrola kvaliteta životne sredine.

SPISAK OBJAVLJENIH RADOVA

Petrović, J. Lečić, D., Pavlović, D. Sustainable urban development and industrial pollution. Industrija, Vol. 44, Br.1, Str. 167-185, 2016.

RADNO ISKUSTVO:

1997-2004 Insttit za javno zdravlje Vojvodine, Sektor za higijenu i zaštitu životne sredine

2005- JKP "Put" (dipl.inž. zaštite životne sredine)

2005 -JKP "Novosadska toplana" (dipl.inž zaštite životne sredine; Rukovodilac Odseka za BZNR, ZOP i zaštitu životne sredine)

2012-2016.Savetnik direktora JKP "Novosadska toplana"

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE:

Osnovna škola „Jovan Popović“

Srednja medicinska škola „7. April“ Novi Sad

Viša medicinska škola Beograd, diplomirala 20.03.1997. sa prosečnom ocenom 8.40.

Fakultet zaštite na radu, Niš, smer: Zaštita životne sredine 96/97 diplomirala 20.07.1999. sa prosečnom ocenom 7.39 i ocenom 10 na diplomskom ispitu.

LIČNE SPOSOBNOSTI I KOMPETENCIJE:

Sarađivala i aktivno učestvovala u više projekata na nivou grada
(ECO-profit 2011/2012, projektima gradske uprave za zžs, Agencije za zžs)
2013- Predstavnik Grada Novog Sada (Imenovana od strane Skupštine grada za člana tima za razmatranje privatizacije Termoelektrane toplane Novi Sad.)
2013-Članica Nadzornog odbora JKP“Novosadska toplana“ birana iz redova zaposlenih.
2013- Članica Odbora za privredni sistem i ekonomsku politiku, razvoj istraživanje i prestrukturiranje Privredne komore Vojvodine.
Maternji jezik: srpski
Drugi jezici: Nemački-čitanje nivo:odličan/pisanje:doobar/izgovor:odličan
Engleski: čitanje nivo: dobar /pisanje: dobar/izgovor:doobar
Ruski: dobar /pisanje: dobar/izgovor:doobar

SOCIJALNE SPOSOBNOSTI I KOMPETENCIJE

Dobre organizacione sposobnosti (Rukovodilac Odseka za bezbednost i zdravlje na radu, zaštitu od požara i zaštitu životne sredine 2008-2012.)
Savetnica direktora 2012- 2016.godine.

TEHNIČKE SPOSOBNOSTI I KOMPETENCIJE

ECDL certificate Sylabis version5.0

DRUGE SPOSOBNOSTI I KOMPETENCIJE

CERTIFICATE za internog proverivača ISO 14001:2004/19011:2002
Predstavnik rukovodstva za zaštitu životne sredine
CERTIFICATE Qualityaustria, Environmental Systems Manager Certificate No.;UM/16/0022/Z
VOZAČKA DOZVOLA „B“ kategorije
Udata, majka jednog deteta

PODACI O DOKTORSKOJ DISERTACIJI

Broj strana: 177
Broj poglavlja: 8
Broj tabela: 39
Broj slika: 71
Broj citiranih referenci (domaće): 76
Broj citiranih referenci (inostrane): 99
Broj internet izvora: 12

III PREDMET I CILJ DOKTORSKE DISERTACIJE

Zaštita životne sredine i zdravlja ljudi od negativnih uticaja zagađenja vazduha nije jednostavan i lak zadatak. On zahteva stalno praćenje kvaliteta vazduha u skladu sa prihvaćenim

međunarodnim standardima, analizu emisija zagađujućih materija u vazduh, njihovo povezivanje sa izvorima tih emisija i ispitivanje uticaja zagađenja na receptore. Ako izuzmemo ekstremne situacije kao što su npr. industrijske havarije gde uticaji zagađenja vazduha nastupaju neposredno i mogu biti izuzetno opasni, negativan uticaj zagađenja vazduha na zdravlje ljudi i životnu sredinu uopšte je obično rezultat dugoročnog procesa emisije i taloženja zagađujućih materija. Stoga je neophodno budno pratiti ove dugoročne procese otkrivajući uzročno-posledične veze zagađujućih materija i mera zaštite preduzetih radi sprečavanja njihovih negativnih uticaja, kreirati politike upravljanja kvalitetom vazduha i definisati strategije pristupa rešavanju ovog pitanja.

Novi pravni okvir kojim je u Republici Srbiji uređena zaštita vazduha usklađen je sa zakonodavstvom Evropske unije i zahteva blagovremeno reagovanje nadležnih organa u slučaju prekoračenja propisanih standarda kvaliteta vazduha. U svakom slučaju i bez pojave prekoračenja propisanih koncentracija, neophodno je utvrditi mere za zaštitu i očuvanje kvaliteta vazduha kada je on u okvirima propisanog standarda i sprečiti narušavanje kvaliteta vazduha planiranjem održivog razvoja naročito u sektorima koji značajno doprinose aerozagađenju, sa posebnim osvrtom na sektor energetike.

Problem energije jeste problem savremenog čoveka. Termoenergetska postrojenja predstavljaju vrlo značajane izvore zagađenja vazduha u zavisnosti od pogonskog goriva koje koriste. Dok termoenergetska postrojenja koja kao energent koriste prirodni gas daju najmanji doprinos aerozagađenju, u zavisnosti od kvaliteta i hemijskog sastava goriva i sistema za prečišćavanje otpadnih gasova termoelektrane i toplane na čvrsta i tečna goriva mogu biti značajni zagađivači.

Na listi od 622 postrojenja koja predstavljaju vrlo značajne izvore zagađenja u Evropi prva 22 su termoenergetska postrojenja. Broj zakonskih regulativa raste iz dana u dan i organizacije moraju da im posvećuju sve veću pažnju. Zagađujućim materijama u vazduhu smatraju se one materije čije prisustvo u određenoj koncentraciji može imati direktne ili indirektno negativne uticaje na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Uzrok zagađenja vazduha karakterističan za termoenergetska postrojenja je sagorevanje goriva, prilikom kog nastaje velika količina dimnih gasova koji najčešće imaju visok sadržaj oksida azota, sumpornih(IV)oksida i suspendovanih čestica dok pri nepotpunom sagorevanju nastaje ugljen monoksid i ugljen(II)oksid. Takođe, termoelektrane su najveći emiteri gasova sa efektom staklene bašte, te je po novim propisima EU za ova postrojenja ukinuta mogućnost pribavljanja besplatnih dozvola za emisiju(GHG Green House Gas)gasova.

Problem aero zagađenja usled rada termoenergetskih postrojenja (toplana) jedan je od glavnih ekoloških problema velikih gradova, pa i drugog grada po veličini u Republici Srbiji- Novog Sada. Javno komunalno preduzeće „Novosadska toplana“ sa svoja četiri velika objekta snage preko 50MW, i velikim brojem emitera toplana, koje su smeštene u zonama stanovanja ima značajan uticaj na kvalitet vazduha u gradu.

Ovaj rad mogao bi da donese malu ali značajnu naučnu informaciju i time da svoj naučni doprinos. Naime po prvi put bi se razmatrao i sagledao uticaj četiri velike toplane, snage preko (50MW) na kvalitet vazduha Novog Sada pri korišćenju prirodnog gasa kao osnovnog energenta u petogodišnjem periodu. Uticaj velikih termoenergetskih objekata na aero zagađenje Novog Sada do sada nikada nije razmatran sve od osnivanja Novosadske toplane 1961. godine. Dobijeni

podaci mogu da budu interesantni i da dalje koriste: ekolozima, tehnolozima, termoenergetičarima, medicinskim radnicima.

Kao društveno odgovorno preduzeće JKP“ Novosadska toplana „na ovaj način mogla bi da prezentuje javnosti: građanima, zaposlenima, poslovnim saradnicima i partnerima, strukovnim udruženjima(Udruženje toplana Srbije), preduzećima sličnih delatnosti u zemlji i regionu(Toplifikacija Skoplje Makedonija, Toplana Banja Luka Republika Srpska, Toplana Maribor Slovenija, Toplana Zadar Hrvatska sa kojima saraduje)svoj uticaj na životnu sredinu kao i mere kontrole i sprečavanje negativnog uticaja na aerozagađenje. U saradnji sa nevladinim sektorom (NVO) podaci bi mogli da se iskoriste prilikom aplikacije za projekte iz oblasti zaštite životne sredine, da se daju na uvid, lokalnoj samoupravi, inspekcijским službama, Pokrajinskom sekretarijatu za zaštitu životne sredine kao i Agenciji za zaštitu životne sredine Republike Srbije kao i mnogim drugim zainteresovanim stranama.

Uticaj rada termoenergetskih postrojenja na životnu sredinu

Sistemi daljinskog grejanja u umerenim klimatskim podnebljima predstavljaju jedan od najefikasnijih i najekonomičnijih načina toplotnog snabdevanja stanovništva u urbanim sredinama. Danas se u svetu 80% primarne energije dobija sagorevanjem fosilnih goriva. Najveći deo od toga se transformiše u električnu ili toplotnu energiju u termoenergetskim objektima. Termoenergetski objekti imaju značajno mesto u ekonomskom i socijalnom razvoju, odnosno u poboljšanju kvaliteta života, međutim u isto vreme su i veliki zagađivači životne sredine.

Toplifikacioni sistem Novog Sada (TSNS) se sastoji od četiri toplotna izvora na levoj obali Dunava i to: TO “Jug“, TO “Istok“, TO “Sever“ i TO “Zapad“ i jednog toplotnog izvora na desnoj strani Dunava TO “Petrovaradin“ zajedno sa svojim vrelovodnim sistemima. Pored ovih izvora u sistemu JKP “Novosadska toplana“ se nalaze i Gradska razdelna stanica (GRS) koja služi kao pumpna stanica u spregnutom radu sa TE-TO “Novi Sad“. Pored GRS-a u sistemu JKP “Novosadska toplana“ su i povezni vodovi GRS-JUG i GRS-ISTOK. Veza sa TE-TO se ostvaruje tranzitnim vodom DN900 GRS - TE-TO “Novi Sad koji je u sistemu EPS-a. U opštini Sremski Karlovci JKP „Novosadska toplana“ ima toplanu „Dudara“.

Kao osnovno gorivo sve toplane koriste prirodni gas, s tim što se kao alternativno gorivo i to samo u havarijskim slučajevima može koristiti i mazut, ali samo na toplanama Jug i Sever. Toplane Jug i Sever se nalazi u područjima Grada sa velikom gustinom naseljenosti, tako da korišćenje goriva koje ima sumpora u sebi nije preporučljivo.

Toplotni konzum se izgradnjom i priključenjem stambenih i poslovnih objekata neprestano povećava i popunjava, pa i prelazi kapacitete postojećih toplana.

Porast konzuma je zadnjih godina izraženiji jer se pored izgradnje novih objekata na novim lokacijama intenzivno vrši nadogradnja postojećih objekata, ili izgradnja većih objekata na mestima starih. Znači da planirana izgradnja na području grada takođe uslovljava i povećanje toplotnog konzuma za grejanje koji je već u 2008. godini dostigao veličinu od 830 MW.

Ekološke komponente na koje deluju energetske objekti mogu da se grupišu u tri celine: vazduh, voda i tlo. Posredno preko njih isti utiču na floru i faunu, a posebno na kvalitet života i zdravlje ljudi. Takođe je veoma značajan i uticaj buke usled rada termoenergetskih postrojenja.

Svaka od navedenih celina se sastoji od većeg broja ekoloških komponenta na koje deluju pojedinačne aktivnosti povezane sa procesom proizvodnje energije. Svakako da detaljna analiza ekoloških uticaja pojedinih aktivnosti procesa proizvodnje energije na svaku od ekoloških komponenata može i treba da se sprovede za svaki energetski objekat pojedinačno.

TO "JUG"

Toplana „Jug“ snabdeva toplotnom energijom područje Limana 1, 2, 3 i 4, deo starog Grada, i Grbavicu. Pored toga snabdeva toplotnom energijom za pripremu tople potrošne vode i Limane 3 i 4. Putem sistema za TPV toplotnom energijom se snabdevaju i veliki objekti SPENS, NIS i Merkator, a hotel Aleksandar i toplotnom energijom za apsorpcionu rashladnu mašinu.

Toplana Jug ima dva „nova“ kotla za grejanje ukupne instalisane 116 MW. Pored ovih kotlova ima još tri kotla od po 23 MW od kojih dva sistemom povezivanja mogu da rade za pripremu tople potrošne vode. U toplani Jug se nalazi i jedan kotao za pripremu tople potrošne vode od 9,3 MW i jedan parni kotao od 8 tona pare na sat koji služi samo za grejanje mazuta i vazduha za dva kotla od po 23 MW.

Zbog blizine stambenih objekata koja se tu nisu nalazila prilikom izgradnje kotlovskih jedinica poseban problem predstavlja buka. Takođe u narednom periodu je potrebno sagledati mogućnost izgradnje jednog visokog dimnjaka sa posebnim dimovodnim kanalima za svaki kotao u cilju smanjenja zagađenja jer je izgradnjom visokih objekata (Elektrovojvodina) u blizini toplane poremećena ruža vetrova.

TO "ISTOK"

Toplana Istok je najopterećenija toplana u pogledu pokrivenosti konzuma. Naime sadašnji konzum toplane Istok u koju je uključen i deo konzuma toplane Sever prelazi oko dva puta instalisane kotlovske kapacitete.

Dva starija kotla deklarisanе snage po 23 MW, povezana su na jedan emiter dimnih gasova. Ako se uzme u obzir i njihova starost preko 35 godina evidentno je da je neophodna njihova zamena sa jednim većim kotlom snage oko 70 MW.

U cilju mogućnosti kvantitativne regulacije, kao i zbog velike starosti postrojenja, rekonstruisano je cirkulaciono postrojenje ugradnjom novih pumpnih agregata ekvivalentno cirkulacionom postrojenju u toplani "Jug". Dodatno je potrebno automatizovati toplanu "Istok" i povezati je na zajednički sistem za nadzor i upravljanje. Projekat je realizovan zahvaljujući kreditu nemačke razvojne banke (KfW faza IV).

TO "SEVER"

Toplana Sever je jedna od najstarijih i za sada snabdeva toplotnom energijom područje omeđeno sledećim ulicama: Bulevar Jaše Tomića, Rumenačka, Hajduk Veljkova, Novosadskaog sajma i Bulevar oslobođenja. Nakon završetka neophodne rekonstrukcije pripašće joj deo konzuma koji

sada pokriva toplana Jug i toplana Istok u skladu sa kartom konzumnih područja. Jedan od najprioritetnijih zadataka je rekonstrukcija toplane Sever, koja se sastoji od dogradnje kotlarnice i ugradnje dva vrelovodna kotla snage najmanje po 58 MW, izgradnje novog cirkulacionog postrojenja kapaciteta oko 3000 m³/h i napora 10 bar, izgradnja hemijske pripreme vode i transformatorske stanice. Rekonstrukcija treba da omogući rad toplane sa mogućnošću kvalitativne i kvantitativne regulacije, a cirkulaciono postrojenje treba pripremiti za mogućnost povezivanja u spregnuti sistem sa TE-TO "Novi Sad".

Kao sledeći korak potrebno je izgraditi povezni vod DN 500 od GRS do Toplane Sever u dužini od oko 1900m. Ovoj izgradnji treba da prethodni tehno-ekonomska analiza opravdanosti, kao i isplativ, dugoročan i čvrst Ugovor o isporuci toplotne energije od TE-TO „Novi Sad“.

TO "ZAPAD"

Toplana „Zapad“ snabdeva toplotnom energijom područje Bistrice, Satelita, Avijatičarskog naselja, Premis naselja, Detelinare, Sajma, Bolnice, Subotički bulevar, Somborsku prugu, sa delom Telepa i Rasadnik. Na većini navedenih područja toplana isporučuje i toplotnu energiju za pripremu TPV. Početkom 2008. godine na toplani „Zapad“ je pušten u pogon vrelovodni kotao snage 140 MW, tako da sa postojećim kotlovima za grejanje toplana ima instalisanu snagu od 256 MW što je dovoljno za pouzdano i kvalitetno snabdevanje toplotnom energijom za grejanje do 2021. godine. U tom periodu će biti potrebno rekonstruisati kotao broj 4 snage 58 MW.

Toplana Zapad ima i instalisana tri kotla od po 9,3 MW (ukupno 27,9 MW) za toplu potrošnu vodu. Postojeći kotlovi su u radu preko 30 godina i sa oko 7000 do 8000 sati rada godišnje po kotlu oni su već tri puta prešli svoj radni vek. Pored toga konzum potrošača za TPV se iz godinu u godinu povećava tako da prelazi instalisanu snagu kotlova. Shodno tome u narednom periodu (oko 5 godina) potrebno izvršiti zamenu starih kotlova novim, ali većeg kapaciteta.

Prema studiji rekonstrukcije ili izgradnje novog gasno-parnog bloka u TE-TO "Novi Sad" otvorena je mogućnost tj. pokazana je isplativost priključenja i toplane „Zapad“ na novu TE-TO "Novi Sad". Eventualno povezivanje toplane Zapad na TE-TO ne mora isključiti mogućnost izgradnje napred navedenog kogenerativnog postrojenja na TO "Zapad", ali će se morati izvršiti rekonstrukcija cirkulacionog postrojenja. Povezivanju Toplane Zapad na sistem TE-TO „Novi Sad“ treba da prethodi studija opravdanosti, ali sa stanovišta JKP „Novosadska toplana“ i Grada, takođe bi ovo povezivanje imalo značaj na smanjenje nivoa aerozagađenja u ovom delu grada.

Osnovni cilj doktorske disertacije je dobijanje i poređenje podataka koji će ukazati na uticaj različitih termoenergetskih postrojenja koji koriste prirodni gas kao osnovni energent na aerozagađenje Novog Sada.

Osnovni cilj doktorske disertacije je dobijanje i poređenje podataka koji će ukazati na uticaj rada termoenergetskih postrojenja u sastavu JKP "Novosadska toplana" na aerozagađenje u Novom Sadu.

Sporedni ciljevi treba da odgovore na pitanja i ukažu na:

1. Utvrđivanje koje od četiri najveća termoenergetska objekta JKP “Novosadska toplana” je najveći zagađivač vazduha u Novom Sadu.
2. Definisanje doprinosa termoenergetskih objekata aerozagađenju Novog Sada (indirektno).
3. Upoznavanje stručne i šire javnosti sa ekološkim posledicama rada termoenergetskih postrojenja Novog Sada sa posebnim osvrtom na aerozagađenje.
4. Predlog mera za unapređenje rada termoenergetskih postrojenja u Novom Sadu.
5. Realno sagledavanje pozicije rada termoenergetskih postrojenja i njihovog uticaja na aerozagađenje u odnosu na zakonodavstvo EU.

IV OSNOVNE HIPOTEZE**Osnovna istraživačka hipoteza**

Nivo aerzagadenja nastao kao posledica rada termoenergetskih postrojenja JKP "Novosadska toplana" koja koriste prirodni gas kao osnovni energent nalaze se u okviru zakonske regulative (graničnih vrednosti emisije GVE).

Pomoćne istraživačke hipoteze

1. *Pomoćna hipoteza H1:* Koncentracija (CO) nastala kao posledica rada termoenergetskih postrojenja JKP "Novosadska toplana" nalazi se u okvirima GVE.
2. *Pomoćna hipoteza H2:* Koncentracija (NO_x) nastala kao posledica rada termoenergetskih postrojenja JKP "Novosadska toplana" nalazi se u okvirima GVE.
3. *Pomoćna hipoteza H3:* Koncentracija (SO₂) nastala kao posledica rada termoenergetskih postrojenja JKP "Novosadska toplana" nalazi se u okvirima GVE.
4. *Pomoćna hipoteza H4:* Nivo aerzagadenja koje nastaje kao posledica rada termoenergetskih postrojenja JKP "Novosadska toplana" najveće je tokom grejne sezone.
5. *Pomoćna hipoteza H5:* Vremenski uslovi utiču na koncentraciju zagađujućih materija (CO, NO_x, praškaste materije) koje nastaje kao posledica rada termoenergetskih postrojenja JKP "Novosadska toplana"
6. *Pomoćna hipoteza H6:* Aerzagadenje koje nastaje radom termoenergetskih postrojenja JKP "Novosadska toplana" je u nivou aerzagadenja u zemljama Evropske unije.

V METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**Primenjena literatura**

Za potrebe izrade doktorske disertacije korišćena je adekvatna metodologija naučno-istraživačkog rada. Pre svega, koristio se pregled literature na sprskom i stranim jezicima (engleski i nemački), uz adekvatno i ograničeno korišćenje elektronskih izvora podataka, uz pregled, sistematizaciju i analizu podataka JKP "Novosadska toplana" i Doma zdravlja "Novi Sad". Obrada podataka i prezentacija rezultata istraživanja urađena je primenom adekvatnih statističkih metoda. Korišćena je sledeća literatura:

- a) Strana i domaća literatura (oblast ekologije, zaštite vazduha, termoenergetike, energetske efikasnosti, zaštite zdravlja stanovništva),
- b) Zakonska regulativa Republike Srbije,
- c) Interna dokumentacija JKP "Novosadska toplana",
- d) Zakonska regulativa zemalja članica Evropske unije,
- e) Izveštaj o merenju emisije EMEP (*European Monitoring and Evaluation Program*), *Web Dab-Officially reported trends* i ostala relevantna literatura,
- f) Elektronski izvori.

Standardi koji su primenjeni za uzimanje uzoraka i analizu zagađujućih materija su sledeći:

- a) EKS 031 određivanje karakteristika otpadnog gasa (temperatura, protok, brzina strujanja, apsolutni i diferencijalni pritisak) (automatski analizator)
- b) DM-34-208 merenje koncentracije kiseonika (O_2) na principu elektrohemijske detekcije.
- c) DM-34-203 merenje koncentracije ugljen-monoksida (CO) na principu NDIR detekcije.
- d) DM-34-206 merenje koncentracije ukupnih azotovih oksida (NO_x) na principu elektrohemijske detekcije.
- e) DM-34-205 merenje emisije sumpor-dioksida (SO_2) na principu NDIR detekcije.
- f) SRPS EN 13284-1:2009 određivanje prašine u opsegu niskih masenih koncentracija

Uslovi i način sakupljanja uzoraka

Za svaku zagađujuću supstancu korišćena je propisana procedura detekcije, kao i merni instrument:

- a) Zagađujuće materije NO_x , (O_2) – analiza gasnih uzoraka vrši se na licu mesta uz pomoć automatskog analizatora, pomoću elektrohemijske detekcije. Merni instrument koji se koristi je *MRU VarioPlus Industrial*.
- b) Zagađujuće materije CO i SO_2 – analiza gasnih uzoraka vrši se na licu mesta, pomoću nedisperzione infracrvene spektroskopije. Merni instrument koji se koristi je *MRU VarioPlus Industrial*.
- c) Postupak uzrokovanja praškastih materija – vrši se izokinetičkom metodom. Merni instrument koji se koristi za tu svrhu je *TCR Tecora –Isostack basic HV*.

Merenja su vršena u vidu internih i kontinuiranih merenja emisije dimnih gasova na emiterima kotlova: TO Istok (kotao 3), TO Zapad (kotlovi 4, 5 i 6), Toplana Jug (kotlovi 4 i 5). Kontinuirano merenje vrši se pomoću dva sistema: D-EMS sistem (*Environmental Data Management System*) i WIN-D-EVA klijentska aplikacija.

VI STRUKTURA I KRATAK OPIS SADRŽAJA PO POGLAVLJIMA

Doktorska disertacija sastoji se iz osam glavnih poglavlja u kojima su detaljno opisani i objašnjeni problematika aerozagađenja koje nastaje kao posledica rada termoenergetskih postrojenja JKP "Novosadska toplana". Predstavljeni su rezultati istraživanja na osnovu dobijenih uzoraka, kao i predlog mera za unapređenje ekoloških performansi termoenergetskih postrojenja.

Na samom početku disertacije, u prvom poglavlju, objašnjene su metodološke postavke rada. Osnovni problem i predmet istraživanja jeste zagađenje vazduha od strane termoenergetskih postrojenja, kojih u Novom Sadu ima četiri. Samim tim kao glavni cilj i svrha istraživanja je dobijanje i poređenje podataka vezanih za aerozagađenje u gradu od strane različitih termoenergetskih postrojenja, koja kao osnovni emergent koriste prirodni gas. Postavljene su osnovne i pomoćne istraživačke hipoteze, objašnjene su istraživačke metode, način prikupljanja podataka i definisana je struktura rada.

Značaj i struktura atmosphere, kao i sastav i značaj vazduha predstavljeni su u drugom poglavlju. Prirodni i društveni faktori koji utiču na kvalitet vazduha grada Novog Sada opisani su u trećem poglavlju disertacije. Detaljno su opisani prirodni faktori koji utiče na stanje kvaliteta vazduha: geomorfološke karakteristike odnosno geografski položaj Novog Sada, klima, temperature vazduha, vetar, padavine, vlažnost, kao i insolacija i oblačnost. Prikazani su i antropogeni faktori koji utiču na stanje kvaliteta vazduha, koji se odnose na morfologiju i zoniranost naselja, kao i na raspored industrije i saobraćaja.

Uticao polutanata na ljudsko zdravlje, kao i na samo zagađenje vazduha opisani su u četvrtom poglavlju. Aerozagađenja javljaju se u sistemu emisija-imisija-transmisija, pa su iz tog razloga u ovom poglavlju prikazani izvori zagađenja i distribucija zagađujućih supstanci. Takođe, prikazani su efekti koje zagađujuće supstance (NO_x , SO_2 , CO, suspendovane čestice i praškaste materije (PM) imaju po zdravlje ljudi, kao i ekspozicija i uticaj POPs jedinjenja. Ovim radom obuhvaćen je i fotohemijski smog.

U petom poglavlju opisan je uticaj rada termoenergetskih postrojenja na životnu sredinu, a samim tim i na kvalitet vazduha. Sva četiri postrojenja koja se nalaze u Novom Sadu kao osnovni energent koriste prirodni gas čijom je kontrolom i samim unapređenjem procesa, kao i redovnim monitoringom emisije zagađujućih materija moguće dostići visoke ekološke standarde. Prikazana je energetska efikasnost postrojenja, zajedno sa merama koje bi trebalo da se preuzmu sa ciljem smanjenja aerozagađenja, kao i mera koje bi trebalo preduzeti da bi se poboljšala energetska

efikasnost. Objasnjena je primena BAT (*Best Available Technology*) tehnologije u proizvodnji toplotne energije, čijom se primenom povećava energetska efikasnost i smanjuje se emisija štetnih gasova u životnu sredinu. Predstavljena je i upoređena zakonska regulativa u domaćem i evropskom zakonodavstvu. Prikazan je način na koji se vrši monitoring vazduha na području grada Novog Sada.

Šesto poglavčje prikazuje rezultate istraživanja. Nakon priklupljanja uzoraka i analize dokumentacije, primenjene su adekvatne statističke metode za obradu podataka i prezentaciju rezultata istraživanja. Urađeno je poređenje rezultata istraživanja sa osnovnom i sa sporednim istraživačkim hipotezama, kao i sa svetskom praksom.

Zahvaljujući dobijenim rezultatima, u sedmom poglavlju, dat je predlog mera za unapređenje ekoloških performansi termoenergetskih postrojenja, što se pre svega odnosi na smanjenje emisije SO₂, NO_x, CO, suspendovanih čestica i praškastih materija.

Osmo poglavlje daje prikaz osnovnih zaključaka i predloge za dalja istraživanja.

SADRŽAJ

Uvod

1. Metodološke postavke rada

- 1.1 Problem i predmet istraživanja
- 1.2 Ciljevi istraživanja
- 1.3 Istraživačke hipoteze
- 1.4 Istraživačke metode
- 1.5 Definisavanje strukture rada

2. Atmosfera

- 2.1 Struktura atmosfere
- 2.2 Sastav vazduha
- 2.3 Značaj vazduha

3. Kvalitet vazduha u Novom Sadu

- 3.1 Prirodni faktori koji utiču na stanje kvaliteta vazduha
 - 3.1.1 Geografski položaj Novog Sada – geomorfološke karakteristike
 - 3.1.2. Klimatske karakteristike Novog Sada
 - 3.1.2.1 Temperatura vazduha
 - 3.1.2.2 Vetar
 - 3.1.2.3 Padavine i vlažnost vazduha

3.1.2.4 Insolacija i oblačnost

3.2 Antropogeni faktori koji utiču na stanje kvaliteta vazduha

3.2.1 Morfologija i zoniranost naselja

3.2.2 Raspored industrije i saobraćaja

4. Zagađenje vazduha i uticaj polutanata na ljudsko zdravlje

4.1 Aerozagađenje u sistemu emisija – imisija - transmisija

4.1.1 Izvori zagađenja

4.1.2 Distribucija zagađujućih supstanci

4.2.1 Koncentracija azotnih oksida u Novom Sadu i efekti na ljudsko zdravlje

4.2.2 Koncentracija sumpor dioksida u Novom Sadu i efekti na ljudsko zdravlje

4.2.3 Koncentracija ugljen monoksida u Novom Sadu i efekti na ljudsko zdravlje

4.2.4 Koncentracija suspendovanih čestica u Novom Sadu i efekti na ljudsko zdravlje

4.2.5 Ekspozicija i uticaj POPs jedinjenja

4.2.6 Uticaj fotohemijskog smoga na zdravlje ljudi

4.2.7 Supstance koje oštećuju ozonski omotač

5. Termoenergetska postrojenja i životna sredina

5.1 Uticaj rada termoenergetskih postrojenja na zdravlje stanovništva u Evropi

5.2 Sistem daljinskog grejanja u Evropskoj uniji

5.3 Sistem daljinskog grejanja u zemljama u tranziciji

5.4 Sistem daljinskog grejanja u Republici Srbiji

5.5 Prirodni gas kao emergent u sistemu daljinskog grejanja

5.6 Energetska efikasnost termoenergetskih postrojenja

5.7 Termoenergetska postrojenja i aerozagađenje

5.8 Primena BAT (Best Available Technology) tehnologije u proizvodnji toplotne energije

5.9 Zaštita vazduha u zakonodavstvu Evropske unije i Republike Srbije

5.10 Monitoring kvaliteta vazduha na području grada Novog Sada

6. Istraživanje

6.1 JKP "Novosadska toplana", Novi Sad

6.2 Uzorak istraživanja

6.3 Rezultati istraživanja

6.3.1 Emisije pojedinačnih zagađujućih materija po pojedinačnim izvorima

- 6.3.2 Emisije svih zagađujućih materija po pojedinačnim izvorima
- 6.3.3 Zbirna emisija svih zagađujućih materija iz svih izvora
- 6.3.4 Vremenski uslovi i emisija zagađujućih materija
- 6.3.5 Respiratorna oboljenja u Novom Sadu
- 6.4 Najvažniji rezultati istraživanja - diskusija
- 6.5 Poređenje rezultata istraživanja sa istraživačkim hipotezama
- 7. Predlog mera za unapređenje ekoloških performansi termoenergetskih postrojenja**
- 8. Zaključak**
- 9. Literatura**

VII OSTVARENI REZULTATI I NAUČNI DOPRINOS

Način prikaza i tumačenja rezultata istraživanja.

Rezultati istraživanja su prikazani u vidu teorijskih, deskriptivnih i obrađenih primenom adekvatnih statističkih metoda. Prikazani su u formi tabela i grafikona i rastumačeni u pratećem tekstu na način koji je u skladu sa metodologijom naučno-istraživačkog rada.

Naučni doprinos doktorske disertacije.

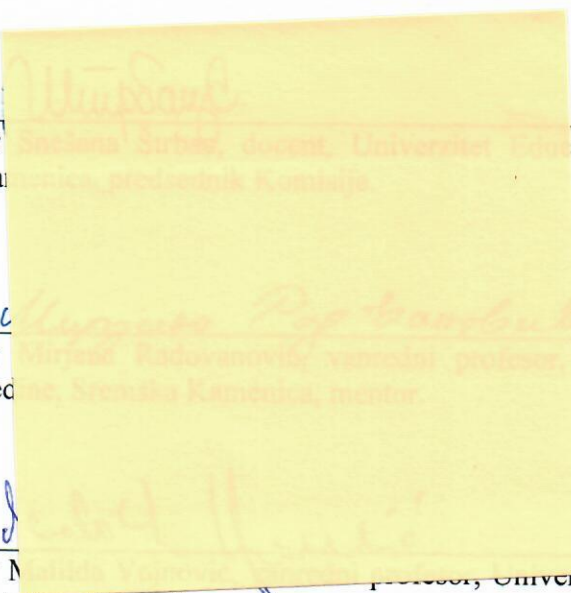
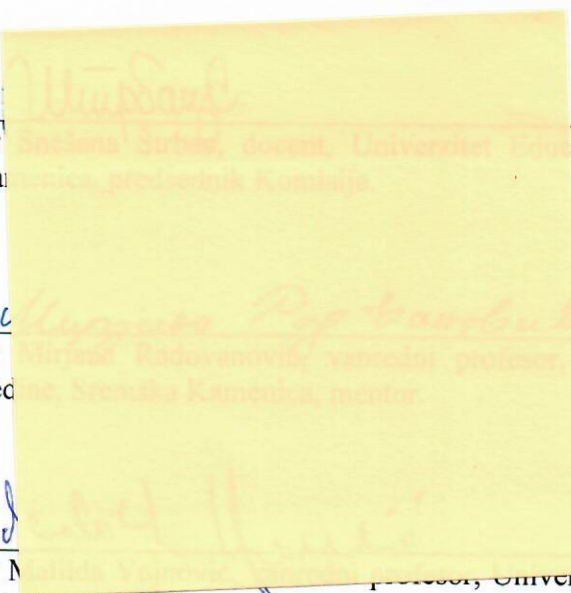
Istraživanje koje je predmet ove doktorske disertacije ima naučni, praktični i širi društveni značaj. Naučni značaj istraživanja se pre svega ogleda u praćenju i obradi podataka o zagađenju vazduha koje nastaje kao posledica rada termoenergetskih postrojenja u sistemu daljinskog grejanja. Naime, sva istraživanja koja imaju za cilj analizu zagađenja i predloge za unapređenjem kvaliteta životne sredine u gradovima su od posebnog interesa uz savremenom svetu, pošto značajan broj stanovnika živi u velikim gradskim sredinama. Sistemi daljinskog grejanja u značajnoj meri utiču na stepen zagađenja vazduha, tako da je većina istraživanja ove vrste zasnovana na analizi studija slučaja u pojedinim gradovima, uz uvažavanje specifičnosti samog naselja, načina gradnje, broja stanovnika, klimatskih faktora na datom području i slično. Stoga istraživanje uticaja rada termoenergetskih postrojenja koje obezbeđuju daljinsko grejanje u gradu Novom Sadu, a posluju u sklopu JKP „Novosadska toplana“, na kvalitet vazduha u Novom Sadu daje naučne informacije o specifičnostima koje važe za odabranu (i slične) gradske sredine. Osim toga, istraživanje podrazumeva obradu podataka primenom savremenih naučno prihvaćenih statističkih metoda, čime su dobijene naučno validne informacije. Takođe, istraživanje je pružilo naučnu informaciju o uticaju vremenskih prilika na emisiju zagađujućih materija iz termoenergetskih postrojenja, kao i prikaz mogućeg uticaja zagađenja na pojavu respiratornih oboljenja u gradu Novom Sadu.

VIII ZAKLJUČAK KOMISIJE

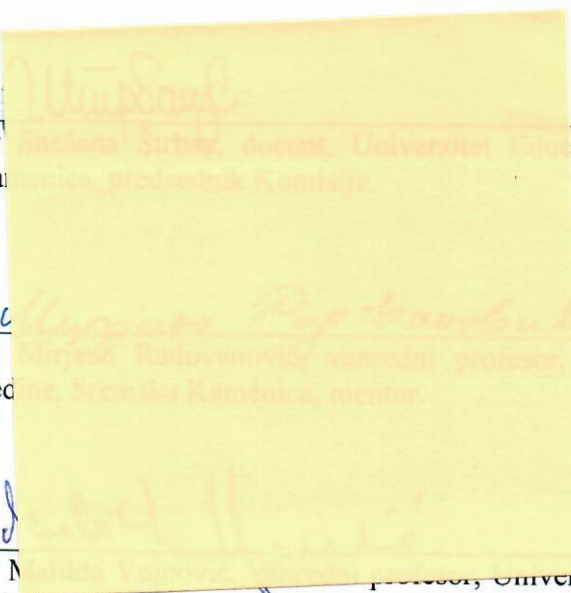
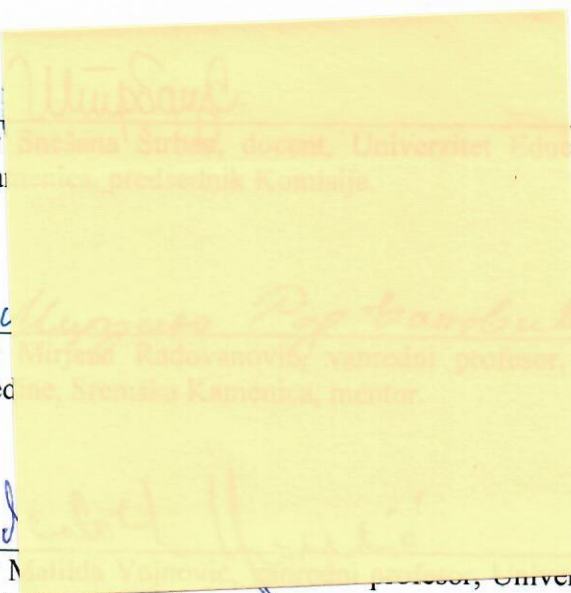
Na osnovu pregleda urađene doktorske disertacije **Ekološki aspekti rada termoenergetskih postrojenja u Novom Sadu-aerozagađenje**, kandidata **Julke Petrović**, Komisija zaključuje sledeće:

1. Doktorska disertacija je uslađena sa članom 31. Pravilnika o doktorskim studijama Univerziteta Educons
2. Doktorska disertacija je u skladu sa prijavom i obrazloženjem teme, što je odobreno od strane Nastavno-naučnog veća Fakulteta zaštite životne sredine i Senata Univerziteta Educons.
3. Tekst doktorske disertacije je pre stavljanja na uvid javnosti prošao kontrolu na plagijarizam, pri čemu je utvrđeno da se u disertaciji plagijarizam konstatuje u visini pd 9%. Mentor ima potvrdu da rad nema više od 20% preuzetog teksta.

POTPISI ČLANOVA KOMISIJE

1.  _____
Dr  Sremska Kamenica, predvodnik Komisije, Fakultet zaštite životne sredine, Sremska Kamenica

2.  _____
Dr  Sremska Kamenica, mentor, Univerzitet Educons, Fakultet zaštite životne sredine

3.  _____
Dr  Sremska Kamenica, član Komisije, Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Novi Sad