****

**VEĆE DEPARTMANA POSLEDIPLOMSKIH STUDIJA**

## Na 22. sednici Veća departmana za poslediplomske studije Fakulteta za primenjenu ekologiju “Futura”, održanoj 26. maja 2016 godine, formirana je Komisija za ocenu i pisanje Izveštaja i javnu odbranu izrađenog master rada kandidatkinje Basma Nuri M. A. Kajrube iz Libije, pod naslovom “Identifikacija mikrobiološkog sadržaja otpornog na antibiotike koji potiče iz otpadnih voda Opšte bolnice Asbi'a u Libiji”, u sastavu: dr Dubravka Jovičić, mentor, redovni profesor Fakulteta za primenjenu ekologiju “Futura”, dr Gordana Dražić, redovni profesor Fakulteta za primenjenu ekologiju “Futura” i dr Živka Ilić, naučni saradnik Instituta za veterinarstvo Srbije. Komisija, nakon čitanja, podnosi Veću sledeći

**I Z V E Š T A J**

**SADRŽAJ MASTER RADA**

## Master rad kandidatkinje Basma Nuri M. A. Kajruba sadrži 58 strana kucanog teksta, organizovanog u 8 celina: uvod, predmet istraživanja, ciljevi istraživanja, materijal i metod istraživanja, rezultati istraživanja, diskusija, zaključci i literatura. Master rad sadrži 10 slika, 7 grafikona, 19 tabela i 12 grafika.

**ANALIZA MASTER RADA**

**U Uvodu** kandidatkinja potencira niz prirodnih i antropogenih ekotoksikoloških uticaja na životnu sredinu. Poseban značaj kandidat posvećuje kontaminaciji otpadnih voda. Otpadne vode sadrže infektivne agense koji mogu imati negativne efekte na sve biološke sisteme. Posebno je istaknut značaj patogenih bakterija u pojavi infektivnih bolesti kao što su dizinterija, žutica i td. Kandidatkinja je istakla problem ispuštanja kontaminirane vode iz bolnica u vodene tokove.

**Ciljevi istraživaanja:**

Cilj istraživanja je bio da se identifikuju mikroorganizmi, otporni na antibiotike, u depou otpadnih voda Opšte bolnice, u gradu Asbi'a i ukaže na značaj održovog upravljanja otpadnim vodama. Takvo istraživanje je predstavlja veliki značaj u kontekstu uticaja patogenih agenasa na zdravlje ljudi. Kandidat je istakao da poslednjih nekoliko godina raste stepen bakterijske rezistencije na antibiotike, usled njihove neograničene upotrebe, a to dovodi do širenja bolesti i pojavi epidemija.

**Predmet istraživanja:**

Zbog širenja javnih i privatnih bolnica u svim libijskim gradovima, uključujući grad Asbi'a[[1]](#footnote-2), došlo je do akumulacije velikih količina medicinskog otpada u prirodnom okruženju. To vodi neminovno do širenja mnogih vrsta bakterija, veoma opasnih za ljudsko zdravlje i životnu sredinu. Zato je fokus ovog istraživanja bio na identifikaciji bakterija rezistentnih na antibiotike, a potiču iz pomenutih otpadnih voda Opšte bolnice. Značaj identifikacije bakterija otporih na antibiotike, je da se iskorene patogene bakterije i pronađu relevantna rešenja u cilju zaštite ljudi od infektivnih bolesti i pojave epidemija. Takođe je veoma bitno da se pravovremeno ukloni i prepozna izvor zagađenja otpadnih voda. Konsultujući relevantnu literaturu kandidat je ukazao i na probleme kontaminacije otpadnih voda i hemijskim zagađivačima kao i teškim metalima, i radioaktivnim elemntima . Deterđenti, kao glavni izvori fosfata, i sumporna kiselina, kao sporedni proizvod, dobro su rastvorljivi i prisutni u otpadnim vodama. Takođe je posebno istaknut značaj medicinskog otpada koji predstavlja jedan od bitnih problema životne sredine, zbog očigledne ekspanzije medicinskih usluga, širenja laboratorija za medicinsku analizu, širenja specijalističkih klinika i lekarskih ordinacija. Zbog velikog broja ovih zdravstvenih ustanova teško je kontrolisati puteve tečnog medicinskog otpada, a takođe i mikroorganizme koji su jedan od glavnih uzročnika raznih vrsta infekcija Da bi smo bolje razumeli bezbedno upravljanje opasnim medicinskim otpadom neophodno je prihvatiti internacioanalnu definiciju medicinskog opasnog otpada, a ona glasi:Medicinski otpad, je sav tečni i čvrsti otpad generisan u zdravstvstvenim ustanovama, uključujući otpadne vode, sakupljene gasove i emisije u životnoj sredini. Opasan otpad, predstavlja otpad koji ima takva fizička, hemijska ili biološka obeležja da zahteva specijalno rukovanje i postupke tretmana pre definitivnog odlaganja, kako bi se izbegli rizici i posledice delovanja na zdravlje ljudi i životne sredine. Medicinski otpad nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite, kako ljudi, tako i životinja ( prevencija, istraživanje, lečenje, ..). Globalno, medicinski otpad je drugi opasan otpad po rizicima i posledicama po zdravlje, posle radioaktivnog otpada. Bezbedno upravlјanje medicinskim infektivnim otpadom je ključno u zaštiti i bezbednosti svih koji mogu biti izloženi u procesu odlaganja, tretmana, reciklaže i definitivnog odlaganja u životnu sredinu. Zdravstveni radnici su najodgovorniji za njegovo bezbedno upravljanje, pa je znanje zdravstvenih radnika o rizicima i posledicama koje nosi nebezbedno upravljnaje otpadom imperativ u zaštiti pacijenata, zaposlenih u zdravstvu, stanovništva, i životne sredine.

## Kandidatkinja ističe da se Libija nalazi u području sa niskim padavinama i visokom stopom isparavanja. Ima ograničene podzemne i površinske vodene resurse, a povećanu potrošnju vode zbog primene rastućih poljoprivrednih projekata. Zbog toga se poseban značaj daje proučavanju izvora vode kao i kanalizacione vode, koja se bez kontrole ispušta u more i druge vodene tokove i površinu zemlje. Zato država Libija radi na donošenju Zakona za utvrđivanje količine i kvaliteta otpada koji se može odlagati i vratiti nazad u životnu sredinu sa najmanje štete.

## Postavljene su mnoge stanice za prečišćavanje, uključujuči i stanicu za tretman otpadnih voda u Jabal Nafuse. Stanica je osnovana 1980. godine u gradu Garjan, 25km istočno od grada Asabiaa, ali još nije završena .

**Materijal i metod istraživanja:**

## Eksperimentalna istraživanja su obavljena u zimskoj sezoni, od 05.11.2014. i trajala su do 20.04.2015. Istraživanje je obuhvatilo identifikaciju mikroorganizama otpornih na antibiotike u depou otpadne vode Opšte bolnice Asbi'a. Tokom ovog perioda su periodično sakupljani uzorci od po 250ml iz rezervoara otpadnih voda.

## Po dva uzorka su uzimana svake dve nedelje sa površine rezervoara. Uzeto je ukupno 14 uzoraka. Korišćen je frižider za prenos uzoraka od bolnice do mikrobiološke laboratorije Centra za biotehnologiju, Attawaysha[[2]](#footnote-3) u Tripoliju. U analizama uzoraka koristiće se procedure za identifikaciju mikroorganizama na osnovu dobre laboratorijske prakse akreditovanih laboratorija pomenutog Instituta.

**Rezultati istraživanja i diskusija**

Rezultati istraživanja su pokazali da otpadne vode iz Opšte bolnice u Asbi'a, sadrže bakterije rezistentne na većinu antibiotika koji su korišćeni u ovom istraživanju.. Ukupna stopa rezistencije bakterija na antibiotike je bila 55.3%, što predstavlja ozbiljan indikator otpornosti identifikovanih bakterija.

* U prvoj nedelji istraživanja je izolovana bakterija *Acinetobacter spp,* koja je imala rezistentnost na antibiotike 87.5% i *Klebsiella ornithinolytica* sa otpornošću od 81.2%.
* U četvrtoj nedelji istraživanja je konstatovano da su bakterije *Serratia marcescens*i *Kluyvera spp* imale visoku rezistentnost od 75%.
* U šestoj nedelji istraživanja je konstatovano da bakterija *Citrobacter freundii* sa rezistentnošću od 78.7% , dok je u osmoj nedelji notirana bakterija *Klebsiella pneumoniae*  sa rezistentnošću od 56.2%.
* U desetoj nedelji konstatovana je bakterija *Pseudomonas spp,* koja je imala visoku rezistentnost na antibiotike od 93.7% , dok je u dvanaestoj sedmici konstatovana bakterija *E-colli* koja je imala najvišu stopu rezistencije od 100%.

Istraživanje je pokazalo da je bakterija *Streptococcus faecalis* najmanje otporna bakterija u poređenju sa drugim bakterijama koje su izolovane. Statistički testovi pokazuju da je većina bakterija otporna na većinu korišćenih antibiotika.

Dobijeni rezultati su su u skladu sa prethodnim istraživanjima u ovoj oblasti. Podaci iz literature ukazuju da bakterija *Bacillus* je bila rezistentna na antibiotike *Sulfamethoxazole* i *Trimethoprim,* u visini od 86.5%, a na antibiotik *Ampicillin* u visini od 85%, dok je rezistentnost na *Carpencellin* u visini od 82,2% , a na *Tetractines* u visini od 34.2%. U saglasnosti sa dobijenim rezultatima, eksperimentalna istraživanja otpadnih voda u Centralnoj bolnici u Indiji, pokazuju prisustvo *E-coli*i *Pseudomonas* sa otpornošću na antibiotike od 55%. U Europskoj uniji zbog ozbiljnih infekcija bakterijama otpornima na antibiotike godišnje umre oko 25.000 osoba. Dokazano je da prekomerna upotreba antibiotika uzrokuje rezistenciju, odnosno otpornost mikroorganizama na dotad delotvoran lek. Ako ne delujemo odmah, antimikrobna rezistencija u budućnosti bi mogla ugroziti lečenje brojnih danas izlečivih infektivnih bolesti.

 Kandidatkinja ukazuje da je neophodno da država Libija prilikom postupka odobravanja lekova odobrava i indikacije kod kojih se određeni lek koristi. Tako su antibiotici indicirani za lečenje bakterijske infekcije, ali ne i virusne. Iznimno je važno pridržavati se propisanih indikacija i ostalih uputstava o načinu korišćenja leka koje se navode u uputstvu o leku i sažetku opisa svojstava leka. Neophodno je da se prati upotreba antibiotika kako od strane pojedinaca tako i u zdravstvenim ustanovama u Libiji. Kandidatkinja poziva na na njihovu racionalnu i pravilnu upotrebu, te podstiče na podizanje javne svesti o rezistentnosti, jer se pogrešnim i prekomernim propisivanjem antibiotika i njihovom nepravilnom upotrebom podstiče otpornost mikroorganizama, a povećava rizik za razvoj drugih bolesti.

## Istraživanje je takođe pokazalo da se odlaganje otpadnih voda Opšte bolnice vrši na ne dekvatan način. Procenjeno je da se iz bolnice izlije na deponiju mesečno 44.000 litara otpadne vode. Metoda koja se koristi za odlaganje otpadne vode je primitivna i ne postoji savremena naučna metoda. Zbog operativnih problema u regionalnom postrojenju za prečišćavanje, kao i začepljenja kanalizacionih cevi prašinom i drugim materijalima, nema nikakvog tretmana otpadne vode.

## Drenaža deponije je neadekvatna i nema sanitarne uslove. Zato postojanje ovakve deponije dovodi do razmnožavanja insekata, glodara i mnogih patogenih mikroorganizama koji doprinose pojavi bolesti kod ljudi. Zbog pomenutih problema kandidatkinja naglašava neophodnost saniranja otpadnih voda i naglašava neophodnos održivog upravljanja otpadnim vodama.

## Prateći pokazatelje, iznete u radu, može se zaključiti, da depo otpadnih voda Opšte bolnice u gradu Al-zawya sadrži brojne bakterije. Većina njih imaju visoku otpornost prema antibioticima, neke su prosečno otporne, dok je mali broj identifikovanih bakterija pokazao osetljivost na antibiotike. Nekoliko upotrebljenih antibiotika ima dobru efikasnost. Bakterija *Streptococcus faecalis* je pokazala najmanju rezistentnost na antibiotike, dok je bakterija *Pseudomonas spp* pokazala visoku otpornost 93.7%, a *E-colli*  najveću rezistentnost od 100%.

## ZAKLJUČAK

## Na osnovu izoženog Komisija konstatuje da se kandidatkinja Basma Nuri M. A. Kajruba diplomirani analitičar zaštite životne sredine, opredelila za veoma interesantnu i aktuelnu temu, koja se odnosi na identifikaciju mikroorganizama u otpadnim vodama Opšte bolnice u Asbi'a u Libiji. Analizom podataka došlo se do vrednih podataka koji ukazuju na rezistentnost mikroorganizama (*Pseudomonas i E-colli)* na antibiotike u otpadnim vodama. Kandidatkinja ističe da snabdevanje naselja vodom, kanalisanje i prečišćavanje upotrebljenih voda se može smatrati najvažnijim problemom razvoja komunalne infrastrukture. Dodatnu vrednost radu daju preporuke za održivo upravljanje otpadnim vodama.

## Na osnovu iznetog, Komisija predlaže Veću departmana za poslediplomske studije Fakulteta za primenjenu ekologiju “Futura”, Univerziteta “Singidunum” u Beogradu, da se Izveštaj o Master radu kandidatkinje Basma Nuri M. A. Kajruba, iz Libije, pod naslovom“Identifikacija mikrobiološkog sadržaja, otpornog na antibiotike, koji potiče iz otpadnih voda Opšte bolnice Asbi'a, u Libiji” USVOJI i kandidatkinji ODOBRI JAVNA ODBRANA.

 U Beogradu, 07.12.2016. godine

***KOMISIJA :***

***1.Prof.dr Dubravka Jovičić, mentor,***

*Fakultet za primenjenu ekologiju „Futura“, Univerzitet „Singidunum“, Beograd*

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***2. Prof.dr Gordana Dražić***

*Fakultet za primenjenu ekologiju „Futura“, Univerzitet „Singidunum“, Beograd*

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***3. dr Živka Ilić, naučni saradnik***

*Naučni Institut za veterinarstvo Srbije*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

1. [↑](#footnote-ref-2)
2. [↑](#footnote-ref-3)