

UNIVERZITET „UNION-NIKOLA TESLA“ U BEOGRADU
FAKULTET ZA INFORMACIONE TEHNOLOGIJE I INŽENJERSTVO

Naučno-nastavnom veću Fakulteta
Senatu Univerziteta

Na osnovu odluke Naučno-nastavnog veća Fakulteta za informacione tehnologije i inženjerstvo Univerziteta „Union – Nikola Tesla“ u Beogradu, br. 274-1/23 od 16.08.2023. godine, imenovani smo u Komisiju za ocenu i odbranu doktorske disertacije kandidata Ayoub Ateeyah Nasr, pod naslovom „Primena mera za smanjenje buke na aerodromu Mitiga International u Libiji“

Komisija u sastavu:

1. dr Maja Anđelković, redovni profesor, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo Univerziteta „Union – Nikola Tesla“ u Beogradu – predsednik,
2. dr Mirjana Puharić, redovni profesor, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo Univerziteta „Union – Nikola Tesla“ u Beogradu – mentor,
3. dr Vojkan Lučanin, redovni profesor, Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu – član,
4. dr Ivana Ilić, docent, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo Univerziteta „Union – Nikola Tesla“ u Beograd – član,

podnosi sledeći:

I Z V E Š T A J

1. Osnovni podaci o kandidatu

Ayoub Ateeyah Nasr, rođen je 14.09.1982. godine u mestu Alzawyah u Libiji. Kandidat je diplomirao 2004. godine na Akademiji vazduhoplovnih studija i nauka u Misuratiju u Libiji. Master akademske studije drugog stepena je završio 2018. godine na Fakultetu za inženjerski menadžment, Univerziteta „Union - Nikola Tesla“ u Beogradu, na studijskom programu Upravljanje projektima i stekao zvanje Master inženjer menadžmenta. Kandidat nije zaposlen.

Naučno-istraživačka delatnost kandidata

Kandidat je objavio više naučnih radova u međunarodnim časopisima i učestvovao na nacionalnim i međunarodnim konferencijama:

1. **Ayoub A. Nasr, Mirjana Puharić, Ivana Ilić, Ivica Stanković, Enes Sukić, Assessment and predictions of air traffic noise at Mitiga international airport in Tripoli, Libya, Polish Journal of Environmental Studies (Prilog potvrda o prihvatanju rada) (kategorija M23)**
2. **Ayoub Nasr**, Libya: Implementing Total Quality Management in Ceramic Industry, International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science (IJLTEMAS), Volume VIII, Issue IV, April 2019, ISSN 2278-2540, pp.30-33, COBISS.SR-ID – 33731337, (kategorija M51)
3. **Ayoub Ateeyah Nasr**, Connecting Public Administration Sectors with Modern Technology Services to Implement E-Government, International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN: 2319-7064 ResearchGate Impact Factor (2018): 0.28 | SJIF (2019): 7.583, Volume 9 Issue 10, October 2020, Paper ID: SR20922131321, DOI: 10.21275/SR20922131321, pp.314-318, ISSN 2319-7064, COBISS.SR-ID - 33668617 (kategorija M51)
4. **Ayoub Ateeyah Dababish Nasr**, Khalefa Alnagasa, Prof.dr Nada Živanović, Information Technology And Knowledge Management As A Condition For Corporate Success, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST) ISSN: 2458-9403 Vol. 8 Issue 5, May – 2021, COBISS.SR-ID – 51387657, Link(-ovi):<http://www.jmest.org/wp-content/uploads/JMESTN42353780.pdf> (kategorija M51)
5. **Nasr, Ayoub Ateeyah**, Puharić Mirjana, Impact of the COVID-19 Pandemic on Reducing Environmental Pollution in Africa, COVID-19 pandemic crisis management : a non-medical approach : second international thematic proceedings. (Str. 85-100), ISBN - 978-86-6102-025-4, COBISS.SR-ID – 58460425, (kategorija M33)
6. Alnagasa, Khalefa Altahir, Nasr, **Ayoub Ateeyah**, Elsaraiti, Salem, Tretiranje zagađenja podzemnih voda kanalizacionim vodama u oblasti Tripolija, *Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem: Zaštita voda u zelenoj industrijskoj revoluciji (5 ; 2021 ; Beograd)*, Zbornik radova, ISBN - 978-86-81400-60-9, (Str. 157-164), COBISS.SR-ID – 55367945, (kategorija M63)
7. Momčilović, Oliver M., Cvejić, Stefan, **Nasr, Ayoub Ateeyah**, Cvejić, Radoje, Empirijsko istraživanje poslovanja preko društvenih mreža za vreme pandemije Korona virusa : studija slučaja Republika Srbija, *Međunarodna konferencija Pravo, ekonomija i menadžment u savremenim uslovima LEMiMA 2021 (7 ; 2021 ; Beograd)*, Zbornik radova. Knj. 2, ISBN - 978-86-81088-94-4, (Str. 457-475), COBISS.SR-ID – 46189833, (kategorija M33)

U toku doktorskih studija, kandidat je čestvovao na sledećim projektima:

1. Naziv projekta i broj projekta: **Istraživanje uticaja vazdušnog saobraćaja na životnu sredinu i kvalitet života ljudi/FITI TTP-DNI/0320-0721/2021 su/finansiralo MPNTR RS**, Rukovodilac projekta: prof dr Mirjana Puharić, redovni profesor, Učesnici sa FITI: Mirjana Puharić, Ivana Ilić, Maja Anđelković, Edita Kastratović, Daniela Kuzmanović, student: **Ayoub Ateeyah Dababish Nasr**

2. Naziv projekta i broj projekta: **COVID-19 PANDEMIC CRISIS MANAGEMENT A NON MEDICAL APPROACH / ФИТИ ТТР/IM-0619-1220/19-2020.**, Broj učesnika sa FITI: 1.Velimir Dedić, 2. Cvejić, 3.Maja Anđelković,4. Gordana Đuretić, Aleksandra Gajdobranski, Vera Krmpot, 5. Ilić, Lazar Cvijić, 6.Nevena Krasulja, 7.Milan Vemić, 8.Vladan Stanković, 9.Aleksandar Anđelković,10.Milan Radosavljević, 11.Milijanka Ratković, 12.Mirjana Puharić, **Studenti:** 1.Cvejić, Stefan, 2.**Nasr, Ayoub Ateeyah**, Vrsta projekta: nacionalni, strateški

Navedeno ukazuje da je Ayoub Ateeyah Dababish Nasr, kroz doktorske studije, kao i kroz svoje usavršavanje tokom rada na International aerodrome Mitiga, povećao kvalitet i kvantitet svoj znanja, koji su mu obezbedili uspešan rad na izradi doktorske disertacije. Radovi koji su objavljeni u relevantnim naučnim i stručnim časopisima i konferencijama pokazuju njegovu stručnost i sposobnost za objedinjavanje teorije i prakse, što je i krajnji cilj naučnog delovanja.

2. Predmet, polazišta i ciljevi teze

Predmet istraživanja

Predmet istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji predstavljaju mere za smanjenje uticaja buke na aerodromima i njihova primena na konkretnom aerodromu Mitiga u Libiji.

Objekat istraživanja je buka na Internacionalnom Aerodromu Mitiga u Libiji. Ovaj aerodrom je prvobitno je izgrađen 1923. godine kao italijanska vazduhoplovna baza nazvana Aeroporto militare di Mellaha. Tokom Drugog svetskog rata postala je nemačka vazduhoplovna baza. Vazduhoplovnu bazu zauzela je britanska 8. armija u januaru 1943. godine i prebacila je pod kontrolu vazduhoplovnih snaga američke vojske, koje su je nazivali Mellaha AAF do 1945. godine, kada su je preimenovali u vazdušnu bazu Wheelus zbog američkog vazduhoplovca ubijenog te godine. Američka upotreba nastavila se do libijskog državnog udara 1969. i sledećeg isteka zakupa. Kada su Amerikanci otišli, baza je preimenovana u vazduhoplovnu bazu Okba Ben Nafi (قاعدة عقبة بن نافع الجوية) po islamskom generalu koji je osvojio Severnu Afriku. Koristile su je i libijske i sovjetske vazduhoplovne snage. Sjedinjene Države bombardirale su bazu 1986. godine tokom operacije El Dorado Canion. 1995. godine vazdušna baza je preuređena u drugi civilni aerodrom za Tripoli i dobila je današnje ime. Okba Ben Nafi AB preuređen je za civilnu upotrebu i 1995. godine je postao aerodrom Mitiga. Aerodrom Mitiga je danas internacionalni aerodrom mešovitog tipa. Nalazi se u opštini Tripoli, koji je glavni grad Libije. To je aerodrom srednje veličine sa sedištem u regionu Tripoli Distrikt.

Internationalni aerodrom Mitiga je aerodrom mešovitog tipa, što znači da se koristi za civilne i vojne letove. Podaci do kojih se može doći na internetu su podaci vezani za civilni saobraćaj, tj. civilne letove koji koriste aerodrom Mitiga.

Mere za smanjenje buke generisane vazдушnim saobraćajem su danas predmet neprestanog unapređenja, obimnog istraživanja i standardizacije, kako bi na relevantan i kontrolisan način našle svoju primenu u praksi.

Od vazdušnog saobraćaja se danas zahteva zadovoljenje postavljenih kriterijuma (efektivnost, raspoloživost, bezbednost, gotovost itd.), a da se pri tom ne ugrožava životna sredina, radna okolina, bezbednost i zdravlje zaposlenih. Sve navedeno u najvećem obimu se obezbeđuje pravilnom strategijom. Šire posmatrano, vazdušni saobraćaj kao i njegov uticaj na stanovništvo koje boravi u okolini aerodroma, danas se primarno determinišu još u fazi dizajniranja i izrade, eksploatacije i održavanja kako aerodroma, tako i vazduhoplova. Rešavanje ovih problema na već postojećim vazduhoplovima i već postojećim aerodromima, je znatno složeniji proces. Troškovi kao posledica zakonske regulative, utiču na uvećanje ukupnih troškova poslovanja aerodroma, pa se u skladu sa tim moraju posebno odabirati i planirati mere za otklanjanje buke.

U okviru disertacije su vršena teorijska i eksperimentalna istraživanja, koja se bave mogućnošću primene metoda za smanjenje buke na i u okolini aerodroma, sa ciljem da se kontinuirano prati stanje, da se na vreme uoče promene stanja, zbog blagovremenog smanjenja potencijalnih pritužbi stanovništva okolne zajednice, koje bi dodatno povećale troškove poslovanja aerodroma.

U vremenu kada se zaštititi životne sredine i zdravlja stanovništva posvećuje velika pažnja, tema koja se istražuje u ovoj disertaciji predstavlja veliki izazov za teorijsko, naučno i eksperimentalno izučavanje predložene problematike.

U okviru ove disertacije je proučena obimna literatura vezana za buku koju generiše vazdušni saobraćaj, sa ciljem da se bolje upoznaju različiti parametri koji moraju da se uzmu u obzir u toku analize postojećeg stanja i iznalaženja najprikladnijih mera za smanjenje buke, koje omogućavaju da se nivo buke na aerodromu smanji, a samim tim i uticaj te buke na okolne zajednice.

Na kraju rada kandidat je dao predlog kombinacije mera za smanjenje buke u okolini aerodroma, napominjući da mere za smanjenje buke nemaju za cilj jedinstveno rešenje, već kombinaciju različitih rešenja, koja daju još bolje rezultate u redukciji buke na aerodromu.

Polazišta

U Evropi je 2014. stupila na snagu Uredba (EU) 598/2014 o uspostavljanju pravila i postupaka u pogledu uvođenja operativnih ograničenja vezanih za buku na aerodromima EU u okviru uravnoteženog pristupa. Ovom uredbom i EU Direktivom o buci okoline, promovišu se efikasne tehnike upravljanja bukom generisanom vazдушnim saobraćajem i dopunjuju implementaciju nacionalnih i lokalnih inicijativa.

“Uravnoteženi pristup” u upravljanju bukom aviona na aerodromima, uključuje procenu i praćenje situacije, definisanje osnovne linije, budućih ciljeva i pratećeg plana akcije buke. Uravnotežen pristup sastoji se od sledećih osnovnih elemenata:

1. Smanjenje buke na izvoru, putem istraživačkih studija i tehnoloških programa;
2. Politike planiranja i upravljanja korišćenjem zemljišta za sprečavanje nekompatibilnog razvoja u područjima osetljivim na buku. Ova akcija objedinjuje planiranje (zoniranje, olakšice), ublažavanje (građevinski propisi, izolacija) i finansijske aspekte (poreske olakšice, takse);
3. Praktična primena operativnih procedura za smanjenje buke u meri u kojoj je to moguće, a da ne utiče na bezbednost aviosaobraćaja. Ovi postupci omogućavaju smanjenje ili preraspodelu buke oko aerodroma;
4. Radna ograničenja vazduhoplova definisana kao svako ograničenje vezano za buku, koja ograničava pristup aerodromu ili smanjuje njegovu operativnu sposobnost, kao što su kvote za buku ili ograničenja leta. Ove mere se koriste tek nakon razmatranja ostalih elemenata uravnoteženog pristupa.

U skladu sa zakonodavstvom, nadležna tela su obavezna da izveštavaju javnost o uticaju zagađenja bukom i da daju savete o merama koje planiraju poduzeti za rešavanje problema zagađenja bukom. Upravo iz ovih razloga, na nivou EU se svake tri godine radi Izveštaj o životnoj sredini, koji predstavlja objektivna, tačna i jasna izvor informacija o uspešnosti vazduhoplovnog sektora na evropskom nivou. Ovaj izveštaj informiše o prioritetima budućeg rada i resursa, obuhvatajući politiku, zakonodavstvo, operativnost i istraživanja, i omogućava efikasnu koordinaciju ovog sveobuhvatnog pristupa u različitim inicijativama.

U ovoj disertaciji su predstavljene norme ICAO-a namenjene "Uravnoteženom pristupu" upravljanju bukom u okolini aerodroma. Mere za smanjenje buke koje su razmatrane, su mere za redukciju buke na izvoru, planiranje i upravljanje korišćenjem zemljišta, operativne procedure za smanjenje buke i operativne restrikcije. Takođe su predstavljene savremene mere upravljanja vazdušnim saobraćajem, namenjene smanjenju buke u okolini aerodroma, koje su nastale kao odgovor na zahteve Međunarodne organizacije civilnog vazduhoplovstva ICAO. Dat je pregled mera koje aerodromi širom sveta primenjuju u cilju smanjenja buke u okolini, pokazujući njihovu učestalost i raznolikost.

Ciljevi istraživanja

Istraživanja u okviru disertacije su realizovana sa ciljem da se prezentuju potencijalne mogućnosti primene metoda za smanjenje uticaja buke na aerodromu Mitiga u Libiji, na osnovu kojih se mogu razviti moderni sistemi za monitoring. U mnoštvu drugih metoda koji se danas u razvijenim zemljama koriste u cilju smanjenja uticaja vazduhoplovne buke, odabrane su metode prihvatljive sa tehničkog i ekonomskog aspekta, koje imaju određene

komparativne prednosti, koje su kroz istraživanja u okviru disertacije jasno potencirane, posebno sa aspekta zaštite životne sredine.

Smanjenje uticaja buke generisane vazdušnim saobraćajem i posledično povećanje zadovoljstva ljudi koji borave i rade u Vojnoj bolnici i Osnovnoj školi Halima Saadia, zaposlenih na aerodromu i populacije koja stanuje u naseljima u okolini aerodroma, predstavljaju društvene ciljeve.

Istraživanja sprovedena u okviru disertacije pre svega imaju za cilj da doprinesu naučnom sagledavanju problematike buke generisane vazdušnim saobraćajem i njenom uticaju na zajednicu u okolini aerodroma, sa aspekta predviđanja mogućih problema i njihovog otklanjanja. Naučni ciljevi se ogledaju i u kombinovanju više mera za redukciju buke, i njihovoj interakciji, kao preduslovu da se na delotvoran način pristupi ostvarenju postavljenih ciljeva.

U toku definisanja teme disertacije, postavljeno je više ciljeva koji mogu biti grubo podeljeni na opšte i na specifične ciljeve.

U grupu opštih ciljeva spadaju:

- detaljnije upoznavanje sa problemom buke koju generiše vazdušni saobraćaj, i posledicama po zdravlje stanovništva koje je izloženo ovim uticajima;
- detaljno upoznavanje sa svetskim iskustvima u ovoj oblasti, što omogućava bolje sagledavanje i snalaženje pri rešavanju ovih problema na aerodromu Mitiga u Libiji;
- da se da pregled metoda, koje se mogu koristiti u eksperimentalnom radu na aerodromu i ispitivanjima buke u realnim uslovima.

Specifični ciljevi obuhvataju:

- definisanje metodologije istraživanja buke na aerodromu Mitiga i odabir mera za smanjenje buke u objektu Vojna bolnica i objektu Osnovne škole Halima Saadia;
- ispitivanje buke generisane vazdušnim saobraćajem daje svoj doprinos razvoju metoda za smanjenje uticaja buke na stanovništvo u okolini aerodroma;
- koliko mere za smanjenje buke, izabrane za implementaciju na aerodromu Mitiga u Libiji, doprinose rešavanju problema uticaja buke na zajednicu u okolini aerodroma;
- krajnji cilj disertacije je da se naučnim metodama, na osnovu sprovedenih istraživanja i dobijenih rezultata, definišu optimalni predlozi za primenu novih mera za smanjenje zagađenja bukom na aerodromu Mitiga i trasiraju budući pravci rešavanja ovih problema.

3. Aktualnost i značaj teme disertacije

Poslednjih godina je došlo do intenzivnog razvoja vazdušnog saobraćaja, što je u oblastima koje se nalaze na rutama avionskih linija, a posebno na lokacijama aerodroma, dovelo do opterećenja životne sredine do gornjih podnošljivih granica. Iako vazduhoplovni sektor donosi značajne ekonomske i socijalne koristi, njegove aktivnosti doprinose klimatskim promenama, povećanju zagađenja bukom i lokalnom uticaju na kvalitet vazduha. Rast vazduhoplovnog sektora je direktno povezan sa time koliko vazduhoplovstvo efikasno reaguje na glavne izazove životne sredine. Inovativna i ekološki održiva rešenja za ove izazove, pružaju ekonomsku priliku vazduhoplovnom sektoru da poveća svoju konkurentnost na globalnom tržištu. Sektor vazduhoplovstva nije u potpunosti uporediv sa ostalim ekonomskim sektorima, jer je smanjenje faktora koji utiču na zagađenje životne sredine u vazduhoplovstvu teže postići.

Potpuno naučno razumevanje uticaja vazduhoplovstva na životnu sredinu je suštinska osnova za raspravu o informisanoj politici i za razvoj efikasnih mera ublažavanja, kojima se postiže željeni rezultat na isplativ način.

Danas je smanjenje negativnog uticaja vazdušnog saobraćaja na okolinu postalo ključno pitanje održivog razvoja avio industrije i avio saobraćaja i njen ograničavajući faktor. Najvažniji uticaji vazduhoplovstva na životnu sredinu su: buka aviona, štetni izduvni gasovi koji uzrokuju zagađenje tla, vode i vazduha, a direktno i indirektno potpomažu i efekat staklene bašte na globalnom nivou.

Mnogi aerodromi u svetu suočeni su sa problemima vezanim za buku vazduhoplova i odavno se trude da njene negativne uticaje smanje do prihvatljivih granica. Buka u blizini aerodroma se generiše kretanjem vazduhoplova, testiranjem motora i drugim izvorima buke na aerodromima, „en-route“ letenjem vazduhoplova i probijanjem zvučnog zida supersoničnih vazduhoplova. Buka generisana vazdušnim saobraćajem je jedan od vodećih problema u urbanim sredinama u EU i svetu. Buka utiče na ljudsko zdravlje izazivajući nervozu, poremećaj sna, smetnje u komunikacijama, smanjenje radne sposobnosti, posledice u socijalnom ponašanju, ali i polako i neprimetno oštećuje čulo sluha, koje ima veliki uticaj na ukupno fiziološko i psihičko stanje čovekovog organizma. Buka, kao takva, može da ima neželjena dejstva na okruženje i na kvalitet života pojedinca i zajednice, može ometati svakodnevne ljudske aktivnosti i na taj način izazovati opštu nelagodnost, stres i frustraciju. Pokazalo se da uznemirenost, koju prijavljuju stanovnici za određeni nivo buke aviona, veća od one koju izazivaju drugi transportni izvori. Buka u okolini aerodroma, posebno kada se aerodromi nalaze u blizini stambenih naselja, škola i bolnica, predstavlja veliki problem za stanovnike tih zajednica.

Zbog svega navedenog, tretiranje buke generisanje vazdušnim saobraćajem, danas je veoma aktuelno sa aspekta zaštite životne sredine, zaštite zdravlja ljudi koji su izloženi toj buci i zaštite prirodnih staništa životinja.

4. Metodologija istraživanja i osnovne hipoteze od kojih se pošlo u istraživanju

Metodologija istraživanja

Imajući u vidu kompleksnost problema i predmeta istraživanja, neophodan je interdisciplinarni pristup u analizi raspoloživih materijala i komplementarna analiza dostupnih izvora podataka. U okviru ove doktorske disertacije su sakupljena brojna iskustva istraživača širom sveta, koji su se bavili eksperimentalnim i teorijskim istraživanjima buke generisane vazдушnim saobraćajem.

Složenost konkretnog problema istraživanja, nameće potrebu pluralizma postupaka i kombinaciju više metoda, kao preduslov da se na delotvoran način pristupi ostvarenju postavljenih ciljeva ovog istraživanja. Primenom različitih strategija u istraživanju, teži se obuhvatanju što šireg kruga aspekata i dimenzija predmeta istraživanja, kako bi se postignuti rezultati učinili proverljivim, a pojava koja se izučava bila potpunije i svestranije objašnjena.

Tok izrade doktorske disertacije je dat na slici 4.

U okviru ove doktorske disertacije korišćene su sledeće metode naučno-istraživačkog rada:

Metodom analize sadržaja, primenjenog u svim delovima istraživanja, a najviše u poglavlju 1, 2 i 3, na sistematičan i objektivna način se dolazi do dubljih i širih saznanja o buci koju generiše vazdušni saobraćaj i njenom uticaju na stanovništvo koje je izloženo delovanju te buke. U tom smislu, analizirana je dostupna naučna i stručna literatura relevantna za predmet istraživanja: monografije, disertacije, enciklopedije, zbornici, udžbenici, teorijski, naučni i stručni časopisi, nacionalni i međunarodni normativno-pravni akti (zakoni, podzakonski akti, uputstva), rezultati do sada sprovedenih empirijskih istraživanja svetske naučne javnosti iz oblasti zagađenja životne sredine bukom generisanom vazдушnim saobraćajem.

Metoda klasifikacije – Nakon izlaganja postojećih mera za smanjenje uticaja buke generisane vazдушnim saobraćajem koje se koriste u svetu, izvršena je klasifikacija i odabir mera koje su primenjene na aerodromu Mitiga, u skladu sa postojećim uslovima i mogućnostima. Ova metoda je primenjena u poglavlju 3.

Analitičko-sintetička metoda - nakon završenih merenja nivoa buke na objektu Vojne bolnice, pre i posle uvođenja izabranih mera za redukciju buke, urađena je analiza i sinteza dobijenih rezultata, koja je rezultovala zaključcima i sudovima o doprinosu primenjenih mera za smanjenje uticaja buke generisane vazдушnim saobraćajem. Ova metoda je primenjena u poglavljima 5 i 6.

Komparativna metoda je korišćena sa ciljem određivanja doprinosa primenjenih mera za smanjenju buke u objektu Vojna bolnica. Komparacija merenih vrednosti buke generisane vazдушnim saobraćajem, pre i posle uvođenja mera za smanjenje uticaja buke, je obuhvaćena poglavljem 6.

Statistička metoda je primenjena za obradu i klasifikaciju kvantitativnih obeležja koja se odnose na predmet istraživanja, odnosno podataka prikupljenih anektama bolesnika i zaposlenih u Vojnoj bolnici i zaposlenih na aerodromu, obuhvaćena poglavljima 5 i 6.

Naučni eksperiment – u okviru poglavlja 4, obuhvata merenje buke na aerodromu Mitiga, merenje buke u objektu Vojna bolnica i merenje buke u objektu Osnovne škole Halima Saadia, pomoću ispitno-merne opreme potrebne za izvođenje eksperimenta, koja obuhvata instrumentaciju za merenje buke, merenje parametara leta i putanje leta u fazama sletanja i poletanja (kontrola letenja, navigacioni uređaji aviona i drugi avionski instrumenti). Eksperimentalni proces podrazumeva obezbeđenje uslova zahtevane eksperimentalne situacije tj. zahtevanih uslova ispitivanja. Strukturu naučnog eksperimenta čine: proučavanje problematike, definisanje problema istraživanja, odabir metode istraživanja, priprema eksperimenta, realizacija eksperimenta, analiza rezultata eksperimenta, interpretacija rezultata, donošenje zaključaka i smernica za dalji rad na izabranom problemu. Rezultati iz kojih su izvedene naučne pretpostavke i zakonitosti, su date u obliku tabela i dijagrama.

Hipotetički okvir istraživanja

Na osnovu identifikovanog problema, definisanog predmeta istraživanja koji je determinisao i ciljeve naučnog istraživanja, definisan je okvir hipoteza kojima je kandidat istraživao identifikovani problem, i to:

Opšta hipoteza

“Uvođenje kombinacije više mera za smanjenje buke generisane vazдушnim saobraćajem na aerodromu Mitiga, će rezultovati većem smanjenju buke u objektu Vojne bolnice i Osnovne škole Halima Saadia.”

Ova hipoteza je potvrđena istraživanjima u Poglavljima 5 i 6, koja obuhvataju merenje i analizu buke u objektu Vojne bolnice i osnovne škole Halima Al Saadia, pre i posle uvođenja izabranih mera za smanjenje uticaja buke na aerodromu Mitiga, i predstavljena Analizom rezultata vezanim za opštu (glavnu) hipotezu u Poglavlju 7.1.

Merenje buke za vršno opterećenje u tri vremenska intervala: dan, poslepodne i noć, je izvršeno na tri merna mesta: M1- aerodrom, M2-vojna bolnica i M3-osnovna škola Halima Al Saadia, pre i posle uvođenja navedenih mera.

Statističkom obradom rezultata merenja dobijeno je da smanjenje nivoa buke na mernom mestu M1- aerodrom, nakon uvođenja mera pri poletanju za smanjenu snagu motora sa 92,8% na 83%, za jutarnje, poslepodnevne i noćne sate iznosi 29.46%, 31,49% i 28.66%, respektivno. Za režim poletanja sa smanjenjem snage motora sa 83% na 80% za jutarnje, poslepodnevne i noćne sate, dobija se smanjenje buke od 27.73%, 29.19% i 26.56%, respektivno. U režimu sletanja sa snagom od 38%, za jutarnje, poslepodnevne i noćne sate, dobija se smanjenje buke od 24.21%, 25.12% i 22.58%, respektivno.

Statističkom obradom rezultata merenja dobijeno je da smanjenje nivoa buke na mernom mestu M2-vojna bolnica, nakon uvođenja mera pri poletanju za smanjenu snagu

motora sa 92,8% na 83%, za jutarnje, poslepodnevne i noćne sate iznosi 19.01%, 20,56% i 14.63%, respektivno. Za režim poletanja sa smanjenjem snage motora sa 83% na 80% za jutarnje, poslepodnevne i noćne sate, dobija se smanjenje buke od 13.65%, 15.68% i 14.26%, respektivno. U režimu sletanja sa snagom od 38%, za jutarnje, poslepodnevne i noćne sate, dobija se smanjenje buke od 8.08%, 11.63% i 4.62%, respektivno.

Statističkom obradom rezultata merenja dobijeno je smanjenje nivoa buke na mernom mestu M3-osnovna škola Halima Al Saadia, nakon uvođenja mera pri poletanju za smanjenu snagu motora sa 92,8% na 83%, za jutarnje i poslepodnevne sate iznosi 22.61% i 25.47%, respektivno. Za režim poletanja sa smanjenjem snage motora sa 83% na 80% za jutarnje i poslepodnevne sate, dobija se smanjenje buke od 24.27% i 24.25% respektivno. U režimu sletanja sa snagom od 38%, za jutarnje i poslepodnevne sate, dobija se smanjenje buke od 15.46% i 19.99%, respektivno.

Dobijenim rezultatima je glavna hipoteza u potpunosti dokazana.

Pomoćne hipoteze:

H1: "Uvođenje neke od mera za smanjenje buke generisane vazдушnim saobraćajem u i oko aerodroma Mitiga, će doprineti povećanju zadovoljstva bolesnika i zaposlenih u Vojnoj bolnici i zaposlenih i dece u Osnovnoj školi Halima Saadia."

Ova pomoćna hipoteza je potvrđena u Poglavljima 5 i 6, nakon analize rezultata dobijenih anketom sprovedenom među zaposlenima i bolesnicima u Vojnoj bolnici i zaposlenim i deci u Osnovnoj školi Halima Al Saadia, pre i posle uvođenja mera za smanjenje uticaja buke na aerodromu Mitiga, i predstavljena Analizom rezultata vezanim za prvu pomoćnu hipotezu u Poglavlju 7.2. Pomoćna hipoteza je potkrepljena dokazima da je postignuto smanjenje buke u osnovnoj školi i u vojnoj bolnici, koje je analizirano u delu 7.1. Ova hipoteza je potvrđena i analizom rezultata iz dela 6.2, koji se odnosi na anketiranje zaposlenih i bolesnika u Vojnoj bolnici i zaposlenih i dece u Osnovnoj školi Halima Al Saadia, pre i posle uvođenja mera za smanjenje uticaja buke na aerodromu Mitiga. Rezultati anketiranja su pokazali da su ocene subjektivnog osećaja buke vazduhoplova ispitanika u OŠ, kao i u vojnoj bolnici, znatno niže nego pre uvođenja mera, na osnovu čega se može zaključiti da je i njihov boravak u školi prijatniji nego pre.

Ovim je pomoćna hipoteza H1 u potpunosti dokazana.

H2: "Uvođenje neke od mera za smanjenje buke generisane vazдушnim saobraćajem u i oko aerodroma Mitiga, će doprineti povećanju zadovoljstva zaposlenih na aerodromu."

Ova hipoteza je potvrđena istraživanjima u Poglavljima 5 i 6, nakon analize rezultata dobijenih anketom sprovedenom na zaposlenim na aerodromu Mitiga, pre i posle uvođenja mera za smanjenje uticaja buke. Hipoteza je potkrepljena dokazom da je postignuto

smanjenje buke na aerodromu, što je prezentovano u delu 7.1. Pomoćna hipoteza H2 je potvrđena analizom iz Poglavlja 6.2, koji se odnosi na anketiranje zaposlenih na aerodromu Mitiga, pre i posle uvođenja mera za smanjenje uticaja buke. Uočeno je da su ocene subjektivnog osećaja buke vazduhoplova kod zaposlenih na aerodromu posle uvođenja mera, niže nego pre uvođenja mera, što dovodi do zaključka da su tokom boravka i rada na aerodromu bili u manjoj meri ometani bukom vazduhoplova nego pre uvođenja mera, čime je povećano i njihovo zadovoljstvo na radnom mestu.

Ovim je pomoćna hipoteza H2 u potpunosti dokazana.

5. Kratak opis sadržaja doktorske disertacije

U nastavku teksta dat je pregled sadržaja doktorske disertacije sa kratkim opisom poglavlja na kraju.

SADRŽAJ

APSTRAKT

I TEORIJSKI DEO RADA

1. UVOD
2. PREDMET I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA
3. BUKA VAZDUŠNOG SAOBRAĆAJA I NJEN UTICAJ NA LJUDSKO ZDRAVLJE
4. MERE ZA SMANJENJE BUKE KOJE SE PRIMENJUJU NA AERODROMIMA U SVETU

II EKSPERIMENTALNA ISTRAŽIVANJA

- 5 OPIS EKSPERIMENTALNOG DELA ISTRAŽIVANJA KOJI SE BAVI MERENJEM BUKE NA ODABRANIM LOKACIJAMA
- 6 REZULTATI EKSPERIMENTALNOG DELA ISTRAŽIVANJA PO FAZAMA ISTRAŽIVANJA
- 7 ANALIZA DOBIJENIH REZULTATA
- 8 ZAKLJUČAK
9. PREDLOG ZA UVOĐENJE NOVIH MERA NA AERODROMU MITIGA
10. LITERATURA
11. PRILOZI

Kandidat je krenuo u istraživanje koncipirajući sadržaj doktorske disertacije, gde se prema logičnom toku istraživanja **u prvom delu** bavio glavnim karakteristikama buke generisane vazдушnim saobraćajem, njenim uticajem na ljudsko zdravlje i merama za smanjenje buke koje se primenjuju na velikim aerodromima u svetu.

U drugom delu kandidat se bavio metodologijom istraživanja, definiše opšte i posebne ciljeve i hipoteze. U ovom delu opisuje koncipira organizaciju istraživanja primene određenih mera “uravnoteženog pristupa” za smanjenje buke na aerodromu i predstavlja detaljan program istraživanja.

U trećem delu kandidat se bavio bukom vazdušnog saobraćaja i njenim uticajem na ljudsko zdravlje. U početku detaljno opisuje izvore buke u vazdušnom i zemaljskom delu aerodroma, sa posebnim osvrtom na buku koju generiše struktura vazduhoplova u svim fazama leta koje se odvijaju kada se avion nalazi u blizini aerodroma. Poseban osvrt kandidat je napravio na uticaj buke na kognitivne sposobnosti dece u školama, jer je jedan od ciljeva ove doktorske teze da se smanji buka u osnovnoj školi „Halima Al Saddia“ koja se nalazi u blizini poletno sletne staze.

U četvrtom delu kandidat predstavlja mere za smanjenje buke koje se primenjuju na svim većim aerodromima u svetu, koje spadaju u mere „uravnoteženog pristupa“ upravljanja bukom aviona: smanjenje buke na izvoru, planiranje korišćenja zemljišta, alternativne operativne procedure i operativne restrikcije. U ovom delu se osvrnuo i na standarde za buku mlaznih i velikih aviona, laganih propelerskih aviona, helikoptera i tiltrotora, supersoničnih (nadzvuknih) aviona, jer je aerodrom Mitiga civilno-vojni aerodrom.

Drugi deo doktorke disertacije se odnosi na eksperimentalna istraživanja posmatranog problema.

U petom poglavlju kandidat daje opis eksperimentalnog dela istraživanja, koji se bavi merenjem buke na odabranim lokacijama. Kao uvod u ovaj deo eksperimentalnog istraživanja daje opis objekta istraživanja, opis merno ispitne opreme, opis eksperimenta po fazama, kao i sadržaj anketa koje su definisane Planom istraživanja. Nakon odabira mera za smanjenje buke u ovom delu se bavi i procenom i predviđanjem emisijebuke na aerodromu Mitiga u cilju prezentovanja distribucije nivoa buke u oblasti istraživanja i markiranja najkritičnijih gridova korišćenjem različitih GIS tehnika. Za procenu pouzdanosti predviđanja nivoa buke generisane vazдушnim saobraćajem takođe koristi veštačke neuronske mreže (ANNs).

U šestom poglavlju kandidat je dao rezultate eksperimentalnog dela istraživanja po fazama predviđenim Planom istraživanja, kao i diskusiju tih rezultata: Rezultati eksperimentalnog dela istraživanja – merenje buke na lokacijama aerodroma, vojne bolnice i osnovne škole, pre i posle uvođenja mera, rezultati i diskusija anketiranja, rezultati i diskusija procene i predviđanja emisije buke korišćenjem GIS-a i neuronskih mreža ANNs.

U poglavlju 7 se bavi analizom dobijenih rezultata vezanim za glavnu (opštu) hipotezu, prvu i drugu pomoćnu hipotezu.

U **osmom poglavlju** kandidat je na osnovu izvršenih istraživanja, definisao najvažnije zaključke. Ostvareni rezultati su od naučnog značaja, dobijeni pre svega analizom prikupljanog teorijskog materijala i njegovim sistematskim proučavanjem, kao i eksperimentalnim istraživanjima merenja buke, predikcije buke i određivanja pouzdanosti te predikcije. Zaključci su izvedeni i zasnovani na primeni naučnih metoda. U zaključku kandidat ističe da je primenom izabranih mera za smanjenje buke na aerodromu Mitiga postignuto značajno smanjenje buke, ali ne u meri koja je potrebna da bi se dostigao nivo buke koji bi bio ispod propisanih graničnih vrednosti, što zahteva uvođenje dodatnih mera za smanjenje buke. Upravo zbog ovoga je napravljen predlog mera za smanjenje buke, koje bi trebalo implementirati na postojećem aerodromu kako bi se nivo buke smanjio u okvire propisanih granica.

U **devetom poglavlju** kandidat daje predlog za uvođenje novih mera za smanjenje buke na aerodromu Mitiga i daje smernice za nastavak istraživanja.

U **desetom poglavlju** je dat popis literature, koji sadrži preko 140 odrednica, većinom novijeg datuma.

U **jedanaestom poglavlju** Prilozi, kako bi rasteretio sadržaj ove doktorske disertacije i olakšao njeno čitanje, kandidat je dao tabelarne i grafičke prikaze rezultata merenja buke na aerodromu, na lokaciji vojne bolnice i osnovne škole „Halima Al Saadia“ pre i posle uvođenja mera za smanjenje buke. U ovom poglavlju je dao rezultate anketa pre i posle uvođenja mera za smanjenje buke.

6. Ostvareni naučni doprinos

Sa naučnog stanovišta, disertacija je na osnovu argumentovane teorijske analize istraživane teme prezentovala nova saznanja o zaštiti od buke generisane vazдушnim saobraćajem, primenom mera za redukciju buke. Ovo istraživanje ima i evaluacioni karakter, u smislu određivanja mera koje su dale prihvatljive rezultate u smislu smanjenja zagađenja bukom od vazдушnog saobraćaja, kombinovanja tih mera i njihove implementacije na aerodromu Mitiga u Libiji.

Istraživanja u okviru doktorske disertacije imaju svoju naučnu i društvenu opravdanost. Disertacija predstavlja doprinos razvoju savremenih metoda za redukciju buke generisane vazдушnim saobraćajem i smanjenju njenog negativnog uticaja na stanovništvo koje boravi u okolini aerodroma.

Takođe, predstavlja pripremu za aktivno uključanje i održavanje koraka sa svetom u očuvanju životne sredine i smanjenju uticaja buke vazдушnog saobraćaja na ljudsko zdravlje i prirodna staništa životinja, i doprinos uključenju u savremene svetske trendove u ovoj oblasti.

Naučni doprinos ove disertacije je u proučavanju mogućnosti primene mera za redukciju buke vazдушnog saobraćaja, kao i mogućnosti njihovog kombinovanja sa ciljem postizanja što boljih rezultata.

Istraživanja u okviru disertacije značajno doprinose naučnom sagledavanju problematike i upoznavanju sa problemima koji nastaju usled povećane izloženosti populacije nedozvoljenim nivoima buke. Istraživanja u disertaciji su fokusirana na mere za smanjenje buke koje se koriste u svetu, odabir određenih mera za primenu na Internacionalnom aerodromu Mitiga u Libiji, i kombinovanje tih mera kako bi njihova primena dala što veći doprinos smanjenju buke.

Metodologija istraživanja, pregled opreme i detaljan opis uređaja, korišćenih u eksperimentalnom delu ove disertacije u realnim uslovima, koji su prezentovani u ovoj doktorskoj disertaciji, predstavljaju korisnu literaturu za buduća istraživanja u ovoj oblasti, pogotovo za mlađe istraživače i stručnjake koji se odluče da za sopstvene potrebe razvijaju sisteme za monitoring buke i aktivno učestvuju u projektima vezanim za ovu problematiku.

Izučavanje predmeta predložene disertacije značajno doprinosi naučnom sagledavanju problematike buke generisane vazдушnim saobraćajem, čime je omogućeno rano predviđanje mogućih problema i njihovo otklanjanje, a stečena znanja i iskustva mogu da budu pravovremeno uključena pri projektovanju i izgradnji novih aerodroma.

Istraživanja rađena u okviru ove doktorske disertacije, daju odgovor na pitanje, da li je operator aerodroma Mitiga u Libiji sa svojim kapacitetima sposoban da se uključi u svetske projekte, koji se bave problemima buke na i oko aerodroma, a pre svega da li je sposoban da ispoštuje stroge zahteve koje pred njih postavlja Međunarodna organizacija civilnog vazduhoplovstva ICAO.

Pregled metoda koje se mogu koristiti za smanjenje buke i iskustva stečena tokom izrade i ispitivanja u realnim uslovima na aerodromu, a posebno predlozi novih mera za smanjenje buke generisane vazдушnim saobraćajem, su korisna literatura za buduća istraživanja u ovoj oblasti. Neke od metoda i mere koje su primenjene za smanjenje uticaja buke i stečena iskustva mogu da se primene i u rešavanju problema buke generisane drugim izvorima, poput gradskog saobraćaja i sl.

7. Literatura

U izradi doktorske disertacije korišćena je relevantna literatura, novijeg datuma, koja je u neposrednoj vezi sa problemom istraživanja, ukupno 140 bibliografskih jedinica.

8. Zaključak komisije

Na osnovu svega prethodno izloženog, a imajući u vidu predmet i ciljeve istraživanja, aktuelnost i značaj teme, teorijsko metodološke i hipotetičke okvire istraživanja, sadržaj i evidentan teorijsko-naučni doprinos doktorske disertacije, kao i literaturu, komisija sa zadovoljstvom predlaže:

da Naučno-nastavno veće Fakulteta za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerziteta „Union-Nikola Tesla“ u Beogradu prihvati, a Senat Univerziteta „Union – Nikola Tesla“ u Beogradu da saglasnost na pozitivnu ocenu doktorske disertacije kandidata Ayoub Ateeyah Nasr, pod naslovom „Primena mera za smanjenje buke na aerodromu Mitiga International u Libiji“ i da se odbrana disertacije obavi pred navedenom komisijom.

Beograd, oktobar 2023. godine

ČLANOVI KOMISIJE:

1. Prof. dr Maja Anđelković, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo Univerziteta „Union – Nikola Tesla“ u Beogradu – predsednik
2. Prof. dr Mirjana Puharić, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“ u Beogradu – mentor
3. Prof. dr Vojkan Lučanin, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu – član
4. Doc.dr Ivana Ilić, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo Univerziteta „Union – Nikola Tesla“ u Beogradu – član