

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Број:03-2304/4
Датум:19.05.2016.

На основу члана 130. Статута Шумарског факултета а у вези члана 30. и члана 21. Правилника о докторским студијама, Декан Шумарског факултета доноси следећу

О Д Л У К У

Израђена докторска дисертација Надежде Стојановић под насловом:
“ЕКОЛОШКЕ И ЕСТЕТСКЕ ФУНКЦИЈЕ ЗЕЛЕНИХ ПОВРШИНА ДУЖ ГЛАВНИХ
МАГИСТРАЛНИХ ПРАВАЦА НА ПОДРУЧЈУ БЕОГРАДА“

са Извештајем Комисије ставља се на увид јавности у Библиотеци и интернет страници
Факултета са роком од **30 дана**.

Одлуку доставити: Библиотеци Факултета, истаћи на огласну таблу и сајт факултета,
писарници, Служби за наставу и студентска питања.

ДЕКАН
Проф.др РАТКО РИСТИЋ

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ШУМАРСКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Предмет: Оцена израђене докторске дисертације мр Надежде Х. Стојановић

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
Одлуком Наставно-научног већа Шумарског факултета Универзитета у Београду бр. 01-2389/1 од 26.03.2014. године, одређена је Комисија за оцену израђене докторске дисертације мр Надежде Х. Стојановић под насловом: „ЕКОЛОШКЕ И ЕСТЕТСКЕ ФУНКЦИЈЕ ЗЕЛЕНИХ ПОВРШИНА ДУЖ ГЛАВНИХ МАГИСТРАЛНИХ ПРАВАЦА НА ПОДРУЧЈУ БЕОГРАДА“ у саставу: 1. Др Мирјана Оцокољић , ванредни професор Универзитета у Београду - Шумарског факултета; 2. Др Весна Анастасијевић , ванредни професор Универзитета у Београду - Шумарског факултета; 3. Др Небојша Ралевић , редовни професор, Универзитет у Београду - Пољопривредног факултет; 4. Др Милорад Веселиновић , виши научни сарадник Института за Шумарство у Београду и 5. Др Невена Васиљевић , доцент Универзитета у Београду - Шумарског факултета.
Чланови Комисије су проучили достављену докторску дисертацију, оценили њену научну вредност и подносе следећи
ИЗВЕШТАЈ
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Надежда, Христивоје, Стојановић
2. Датум и место рођења, општина, држава: 12. 1. 1974. Београд, Савски венац, Србија
3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе: 17. 11. 2006. године, Београд – Шумарски факултет Универзитета у Београду, „Саставни елементи зелених површина као јединице одржавања у катастру јавног градског зеленила Београда“
4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: Биотехника, Шумарске науке - област Пејзажна архитектура

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ЕКОЛОШКЕ И ЕСТЕТСКЕ ФУНКЦИЈЕ ЗЕЛЕНИХ ПОВРШИНА ДУЖ ГЛАВНИХ МАГИСТРАЛНИХ ПРАВАЦА НА ПОДРУЧЈУ БЕОГРАДА

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација мр Надежде Х. Стојановић садржи укупно 245 страна, од којих је 240 страна текста, 5 страна прилога и 4 стране на којима се налазе биографија и библиографија кандидата, као и изјаве о ауторству, о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјава о коришћењу.

Докторска дисертација садржи 122 табеле и 10 слика. Списак релевантне литературе, везане за област истраживања, садржи 182 референце.

На почетку текста докторске дисертације, налазе се кључне документационе информације и резиме, на српском и енглеском језику, са кључним речима.

Текст је подељен у 8 поглавља, која су структурирана тако да представљају посебне, али логички повезане целине:

1. УВОД (1–7 стр.)

1.1. Циљ и задатак рада

1.2. Основне хипотезе

2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА (8–25 стр.)

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА (26–36 стр.)

3.1. Објекти и подручје истраживања

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА (37–145 стр.)

4.1. Резултати истраживања еколошких фактора на зеленим површинама које припадају градским угарима

4.2. Резултати истраживања еколошких фактора на зеленим површинама које припадају зеленим структурама

4.3. Резултати истраживања еколошких фактора на зеленим површинама које припадају шибљацима, шумарцима и шумама

4.4. Резултати истраживања температуре и влажности ваздуха на контролним површинама код зелених површина које припадају градским угарима

4.5. Резултати истраживања температуре и влажности ваздуха на контролним површинама код зелених површина које припадају зеленим структурама

4.6. Резултати истраживања температуре и влажности ваздуха на контролним површинама код зелених површина које припадају шибљацима, шумарцима и шумама

4.7. Резултати истраживања естетске вредности анализираних зелених површина

5. АНАЛИЗА И ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА (146–217 стр.)

5.1. Дендролошка структура истраживаних зелених површина дуж главних магистралних праваца на подручју Београда

5.1.1. Дендролошка структура у зони утицаја на истраживаним зеленим површинама дуж главних магистралних праваца на подручју Београда

5.2. Анализа утицаја типа градског биотопа на истражене еколошке факторе

- 5.3. Анализа утицаја распореда елемената биофизичких структура истраживаних зелених површина на еколошке факторе
 - 5.4. Анализа утицаја конфигурације терена истраживаних зелених површина на еколошке факторе
 - 5.5. Анализа утицаја ширине истраживаних зелених површина на еколошке факторе
 - 5.6. Анализа утицаја површине истраживаних зелених површина на еколошке факторе
 - 5.7. Анализа утицаја покривности истраживаних зелених површина на еколошке факторе
 - 5.8. Хијерархијска кластер анализа
 - 5.8.1. Дендрограм - кластер анализа за температуру ваздуха
 - 5.8.2. Дендрограм - кластер анализа за влажност ваздуха
 - 5.8.3. Дендрограм - кластер анализа за брзину ветра
 - 5.8.4. Дендрограм - кластер анализа за јачину градске буке
 - 5.9. Естетски квалитет зелених површина дуж главних магистралних праваца на подручју Београда према категоријама испитаника
 - 5.10. Оцена естетског квалитета зелених површина дуж главних магистралних праваца на подручју Београда према категорији испитаника и типу биотопа
 - 5.11. Веза између професионалне основе испитаника и оцене визуелног квалитета истраживаних зелених површина сврстаних према типовима градских биотопа
 - 5.12. Утицај покривности зелених површина на визуелни квалитет истраживаних зелених површина
 - 5.13. Веза између броја таксона на зеленим површинама и оцене визуелног квалитета
6. ЗАКЉУЧЦИ (218–225 стр.)
 7. ЛИТЕРАТУРА (226–240 стр.)
 8. ПРИЛОГ (241-245 стр.)

Дисертација је написана ћиричним писмом, у складу са Упутством за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У **Уводу** кандидат полази од чињенице да су еколошки услови у градовима, погоршани општим и глобалним загревањем атмосфере и антропогеним утицајима а да еколошким проблемима у градовима, посебно, доприносе градске саобраћајнице. Наиме, велике површине под асфалтом и њихово прегревање утиче на повећање топлотних острва у граду, а услед велике фреквенције возила повећавају се количине загађивача и ниво градске буке, док промене у конфигурацији терена, због трасирања саобраћајница, могу утицати, поред осталог, и на повећање брзине ветра. Стога су истраживања еколошких функција зелених површина дуж саобраћајница увек актуелна. Поред наведеног делови урбаних предела, као и простори дуж градских саобраћајница, имају визуелну односно естетску функцију која је јединствена и сложена за

вредновање, јер обједињује физички изглед предела и доживљај интеракције човека и предела. Кандидат наводи да због утицаја разноврсних фактора на визуелну перцепцију предела или делова предела, у планирању и управљању јавним ресурсима, као што су зелене површине града дуж магистралних саобраћајница, неопходно је да се визуелном доживљају корисника посвети посебна пажња и наводи референце које то поткрепљују. Зато је за планирање изградње нових и реконструкцију старих градских саобраћајница неопходно да постоје студије и планови за формирање зелених површина дуж саобраћајница који узимају наведене чињенице у обзир. Кандидат истиче да је из наведених разлога потребно стручно, систематско и функционално истраживање зелених површина дуж саобраћајница. У оквиру овог поглавља приказана су потпоглавља **Циљ и задатак рада** и **Основне хипотезе**. Кандидат наводи следеће **циљеве рада**: прикупљање и синтетизовање нових сазнања о еколошкој и визуелној функцији зелених површина дуж саобраћајница, утврђивање јединице истраживања на основу полазне премисе да је град екосистем, утврђивање и анализа утицаја зелених површина дуж београдских саобраћајница на еколошке факторе: температуру и влажност ваздуха, јачину градске буке и брзину ветра који формирају еколошке микро услове дуж саобраћајница, утврђивање утицаја зелених површина мањих димензија на истраживане еколошке факторе дуж београдских саобраћајница, евидентирање дендролошке структуре зелених површина и указивање њене ефикасности у модификацији истраживаних еколошких фактора и обликовање смерница за уређење зелених површина дуж градских саобраћајница, као дела пејзажног уређења путног појаса, у циљу унапређења њихових еколошких и визуелних функција. Истиче се да је **задатак** ових истраживања утврђивање утицаја зелених површина на еколошке факторе: температура ваздуха, влажност ваздуха, јачина градске буке и брзина ветра у непосредном окружењу главних магистралних саобраћајница на подручју Београда и процењивање њиховог квалитета на основу визуелне перцепције испитаника. Кандидат поставља следеће **основне хипотезе**: еколошки утицај зелених површина на истраживане еколошке факторе: температуру ваздуха, влажност ваздуха, јачина градске буке и брзину ветра условљен је типом градског биотопа којем зелене површине припадају; тип биофизичких структура зелених површина утиче на истраживане еколошке факторе; еколошки утицај зелених површина зависи од типа конфигурације терена; величина (површина и ширина) и покривност (процентуално учешће различитих биолошких материјала) зелених површина утичу на истраживане еколошке факторе; еколошки утицај зелених површина на истраживане факторе условљен је њиховом дендролошком структуром; ефикасност свих дрвенастих таксона у модификацији и ублажавању истраживаних еколошких фактора није идентична и оцена визуелног квалитета зелених површина дуж градских саобраћајница методом преференције зависном од корисника представља основу за њихову партиципацију у процесима израде пројеката пејзажног уређења путног појаса.

Кандидат у поглављу **Материјал и метод рада** наводи да је за потребе истраживања на подручју града Београда (према границама обухвата Генералног плана Београда 2021) дуж 15 магистралних саобраћајница

(Зрењанински пут, Вишњичка улица, Јурија Гагарина, Партизански пут, Булевар краља Александра, Раковички пут и Патријарха Димитрија, Булевар ЈНА, Ибарска магистрала, Булевар Николе Тесле, Булевар Михајла Пупина, Тошин бунар, Панчевачки пут, Савска магистрала, Аутопут Е-75, Батајнички друм и цара Душана) издвојено укупно 38 зелених површина за истраживање. Критеријуми за избор били су: тип градског биотопа и приступачност и доступност на терену (изабране су зелене површине на којима су се могла вршити мерења у дужем временском периоду). Истраживања еколошких функција издвојених зелених површина обављена су током две истраживачке године - 2009. и 2011. године, док су испитивања естетских функција зелених површина обављена током лета 2014. године. Мерења су обављена током пролећа, лета и јесени у свакој истраживачкој години, у 3 серије са по 2 узастопна мерења, а контролна мерења су обављана у једној серији са 3 узастопна мерења. За мерење температуре ваздуха, влажности ваздуха и јачине градске буке коришћена је дигитална метеоролошка станица DT-8820 – СЕМ, UK (оперативног домета за мерење: температуре ваздуха од -20°C до 750°C са резолуцијом од 0,1°C; влажности ваздуха од 25% до 95%RH, са резолуцијом од 0,1%RH; а јачине звука од 35-130dB са резолуцијом од 0,1dB). Брзина ветра мерена је дигиталним анемометром са ветруљом AM 4220 – LUTRON, Taiwan (оперативног домета од 0,9-35m/s са резолуцијом од 0,1m/s). Очитавање мерених вредности вршено је на две позиције испред зелене површине (страна до саобраћајнице) и иза зелене површине. Сва мерења вршена су у пре подневним сатима, радним данима, на сваком мерном месту на оперативној висини од 130cm. У циљу утврђивања утицаја зелених површина на еколошке факторе температуру ваздуха и влажност ваздуха у правцу мерних тачака, на идентичном одстојању, у непосредном отвореном простору без формираних засада урађене су серије контролних мерења. Приликом мерења температуре и влажности ваздуха, инструменти су постављани испод штитника. За неутралисање утицаја ветра на јачину градске буке, коришћен је штитник за микрофон. За потребе израчунавања ширине, површине и покривности истражених зелених површина коришћени су геореференцирани аерофотоснимци и софтверски пакет MapInfo Professional 11,5. Детерминација дрвенастих таксона извршена је према литературним изворима: Krüssmann (1986), Вукићевић (1996) и Јовановић (2000). Номенклатура је усклађена са "Flora Europaea" (Flora Europaea Database) и GRIN Taxonomy for Plants. Хербарски материјал је депонован на Универзитету у Београду – Шумарском факултету. У зони утицаја код мерних тачака (15m са леве и са десне стране у односу на мерне тачке, целом ширином зелене површине) утврђена је и заступљеност дрвенастих таксона (Reethof, 1973). При анализи флористичког састава коришћена је метода Braun Blanquet-a (1964). У основи истраживања естетских функција зелених површина примењена је квантитативна холистичка техника (Daniel et al., 1983). Метод квантитативне холистичке технике допуњен је систематизацијом истраживачких поступака (1-картографска презентација; 2-процена визуелне вредности и 3- квантитативни преглед -упитник) у процесу вредновања визуелног квалитета зелених површина од стране испитаника какав је користио Акбар (2003) у својим истраживањима. Картографски приказ је

обухватио избор делова предела хомогене природе који су истраживани. Како се у овим истраживањима испитивао визуелни квалитет зелених површина града за потребе издвајања хомогених делова урбаног предела коришћен је тип градског биотопа. За потребе презентације визуелног квалитета издвојених зелених површина састављен је фото панел од репрезентативних фотографија. Квантитативно вредновање извршено је путем Упитника. Након издвајања хомогених делова предела, направљене су фотографије. Групе испитаника вредновале су фотографије, исказујући своје преференције, које су категорисане. Фотографије за презентацију одабране су на основу композиције, пропорције, јасноће, боје и сл. У овим истраживањима за сваку издвојену зелену површину направљен је сет од 10 фотографија, од којих је изабрана једна репрезентативна, која у визуелном смислу најадекватније репрезентује дату зелену површину. На основу истраживања (Meitner et al., 1997, Clay et al., 2001, Hall, 2001 и Chen et al., 2009) дефинисан је поступак фотографисања истражених зелених површина. Фотографије су начињене: (а) на удаљености од 2-100m у зависности од величине зелене површине, (б) у интервалу од 10-15h, при сунчаном времену у току лета када су биљке биле у пуном вегетационом периоду, (в) са висине од 160cm, (г) дигиталним фотоапаратом, са 35mm камером и 50mm сочивом постављеним под углом од око 30°. Формиране су три групе испитаника: пејзажне архитекте (група испитаника која је најуже везана за естетику зелених површина), студенти било којих профила (као група младих људи са својим доживљајем естетских вредности урбаног простора) и испитаници других професија односно група испитаника чија професионална делатност не обухвата ни један вид професије која се бави уређењем урбаног простора. У свакој популацији (пејзажне архитекте, студенти и испитаници других професија) упитник је попунило по 25 испитаника. На основу резултата истраживања Daniel et al. (1976), Akbar et al. (2003) и Feng et al. (2010) дефинисана је десетостепена скала визуелног квалитета у којој су испитаницима приказане оцене естетских вредности: 1- естетски неприхватљиво; 2-лоше; 3-није лепо; 4-осредње; 5-средње лепо; 6- лепо; 7- врло лепо; 8-изражајно; 9-изузетно и 10-предивно. На основу оцена испитаници су према свом сопственом суду вредновали визуелни квалитет истражених зелених површина. Оцена визуелног квалитета истраживане зелене површине изражена је кроз средњу вредност индивидуалних оцена испитаника. За анализу података добијених у оквиру наведених истраживања и графичку презентацију резултата истраживања коришћени су програми IBM SPSS Statistics 21 и Microsoft Excel 2010. Примењена је параметарска статистика. Помоћу једнофакторијалне анализе варијансе тестиране су утврђене средње разлике утицаја зелених површина у односу на карактеристике (тип биотопа, тип конфигурације терена, ширину, површину и покривност (процентуално учешће биолошких и инертних материјала)) истраживаних зелених површина. Помоћу t-теста независних узорака испитане су утврђене средње разлике утицаја зелених површина у односу на тип биофизичке структуре. За испитивање хомогености варијансе коришћен је *Levene* тест. У случајевима када претпоставка о хомогености варијансе није задовољена примењени су тестови који су отпорни на кршење ове претпоставке *Brown-Forsythe* тест и *Welch* тест.

За добијање приказа статистички значајних разлика у вредностима еколошких фактора коришћен је *Tukey HSD* тест, јер је то тест који показује најбољи баланс односа грешке I и II типа. За испитивање разлика у средњим оценама естетског квалитета између различитих категорија испитаника коришћена је двофакторијална анализа варијансе. Утицај ове две независно променљиве испитан је помоћу парцијалног ета квадрата (*Partial Eta Squared*). За процену естетске вредности зелених површина у односу на њихову покривност различитим категоријама биљака коришћена је једнофакторијална анализа варијансе. Хомогеност варијансе испитана је помоћу *Levene* теста. Значајност разлика код оцена естетског квалитета зелених површина утврђена је уз помоћ *Tukey HSD* теста. Веза између присуства различитог броја таксона на зеленим површинама са њиховим оценама естетских вредности утврђена је уз помоћ Пирсонове корелације. Кандидат у потпоглављу **Објекти и подручје истраживања**, за потребе овог истраживања на основу Карте биотопа Београда, текстуално и табеларно приказује издвојене зелене површине које се могу сматрати заштитним појасевима, а сврстане су у три типа градских биотопа: градски угари, зелене структуре и шибљаци, шумарци и шуме.

У оквиру поглавља **Преглед досадашњих истраживања** кандидат даје преглед и анализира литературне податке о утицају зелених површина на модификацију температуре и влажности ваздуха, јачину буке и брзину ветра у свету и код нас. Потом даје преглед студија у којима су истраживане естетске вредности предела или делова предела у којима се посебна пажња посвећује естетским вредностима самих биљних врста као битним визуелним елементима предела. Наглашава да присуство или одсуство биљака, посебно дрвећа и жбуња у многоме утиче на укупан естетски доживљај предела код посматрача (Ulrich's, 1979, Smardon, 1988). Истиче да је за интеграцију визуелне вредности зелених површина дуж саобраћајница у управљачке програме неопходно забележити мишљења и преференције корисника које су важне за анализу тренутног статуса зелених површина дуж саобраћајница, као и за одређивање широких основа за њихов ефикасни менаџмент. У овом поглављу кандидат приказује и савремене методе и технике истраживања еколошких и естетских функција зелених површина које примењује у свом раду. Кандидат истиче да прегледом, анализом и систематизацијом литературе у којој су представљени резултати истраживања у којима су се аутори бавили еколошким и естетским функцијама зелених површина дуж саобраћајница указује на различите истраживачке приступе и различите термиолошке одреднице. Зато су за потребе овог истраживања дефинисани основни термине који се у раду користе (биотоп, еколошке функције зелених површина и естетске функције зелених површина).

У поглављу **Резултати истраживања** (37–145 стр.), кандидат логичним редоследом, прегледно и систематично, износи резултате својих истраживања илуструјући их аерофотоснимцима и цртежима попречних профила. Резултати спроведених истраживања приказани су на нивоу биотопа. У табелама су приказани: изглед и структура зелене површине (биофизичка структура, конфигурација терена, надморска висина мерне тачке испред зелене површине, надморска висина мерне тачке иза зелене површине, разлика у надморским

висинама између мерних тачака, пад терена, ширина зелене површине између мерних тачака, укупна површина, купираност зелене површине, дендролошка структура и заступљеност дрвенастих таксона у зони утицаја), вредности измерених еколошких параметара, просечне оцене визуелног квалитета истраживаних зелених површина према професионалној оријентацији испитаника, дескриптивна статистика за оцене визуелног квалитета истраживаних зелених површина и дескриптивна статистика оцена визуелног квалитета истраживаних зелених површина према професионалној оријентацији испитаника.

Начин приказивања добијених резултата може се окарактерисати као прегледан и илустративан.

У поглављу **Анализа и дискусија резултата истраживања** (146–217 стр.), кандидат резултате својих истраживања логички доводи у везу са, до сада публикованим, резултатима сличних истраживања. У потпоглављу **Дендролошка структура истраживаних зелених површина дуж главних магистралних праваца на подручју Београда** кандидат наводи да је евидентирано укупно 104 дрвенаста таксона (11,54% *Pinophyta*, а 88,46% *Magnoliophyta*). Разлози умањеног присуства голосеменица на истраживаним зеленим површинама доводе се у везу са озелењавањем зелених површина дуж саобраћајница првенствено лишћарским таксонима и учешћем шибљака, шумарака и шума као типа биотопа које претежно чини лишћарска аутохтона вегетација. Умањено присуство голосеменица повезује се и са интензивирањем климатских промена (посебно повећањем температуре ваздуха) протеклих година у градовима, што је условило редуковање четинара. Следи детаљна анализа процентуалног учешћа аутохтоних, алохтоних, хибридних и нижих таксона, листопадних, зимзелених и полузимзелених биљака на нивоу укупног узорка, као и на нивоу истраживаних биотопа. У потподглављу **Дендролошка структура у зони утицаја на истраживаним зеленим површинама дуж главних магистралних праваца на подручју Београда** приказана је заступљеност и учесталост појављивања дрвећа, поника дрвећа, жбуња и дрвенастих таксона у живим оградама у зони утицаја на 38 истраживаних зелених површина и на нивоу истраживаних биотопа. Кандидат уз примену једнофакторијалне анализе варијансе, *Tukey HSD*, *Welch* и *Brown-Forsythe* теста анализира нивое статистичке значајности утицаја биотопа [зелене структуре (ЗС), градски угари (УГ) и шибљаци, шумарци и шуме (ШУ)], *мозаичне* биофизичке структуре биотопа (елементи зелених површина мозаично распоређени) и биофизичке структуре *густог склопа* (када је зелена површина покривена 80-100% крошњама дрвећа и жбуња), конфигурације терена зелених површина (1 - раван терен; 2 - нагнут терен - мерна тачка иза зелене површине налази се изнад нивоа саобраћајнице; 3 - нагнут терен - мерна тачка иза зелене површине налази се испод нивоа саобраћајнице; 4 - сложена конфигурација терена – мерна тачка иза зелене површине налази се изнад саобраћајнице и 5 - сложена конфигурације терена мерна тачка иза зелене површине налази се испод саобраћајнице), ширине зелених површина (до 20m, од 20,5-35m, од 35,5-60m и шире од 60m), њихове површине (до 0,30ha, од 0,30-0,9ha и преко 0,9ha) и покривности зелених површина (покривност зелене површине чини дрвеће до

30% површине, покривност зелене површине чини дрвеће и жбуње до 30% површине, покривност зелене површине чини дрвеће од 30-60% површине, покривност зелене површине чини дрвеће и жбуње 30-60% површине, покривност зелене површине чини дрвеће 60-100% површине и покривност зелене површине чини дрвеће и жбуње 60-100% површине) на модификације температуре и влажности ваздуха, јачину буке и брзину ветра у потпоглављима **Анализа утицаја типа градског биотопа на истраживане еколошке факторе, Анализа утицаја распореда елемената биофизичких структура истраживаних зелених површина на еколошке факторе, Анализа утицаја конфигурације терена истраживаних зелених површина на еколошке факторе, Анализа утицаја ширине истраживаних зелених површина на еколошке факторе, Анализа утицаја површине истраживаних зелених површина на еколошке факторе и Анализа утицаја покривности истраживаних зелених површина на еколошке факторе.** Добијени резултати су протумачени и упоређени са резултатима досадашњих истраживања других аутора. Применом мултиваријационе технике у потпоглављу **Хијерархијска кластер анализа** извршено је груписање истраживаних зелених површина у односу на њихов утицај на температуру ваздуха, влажност ваздуха, јачину градске буке и брзину ветра. Кандидат истиче да издвојени кластери показују високи интерни хомогенитет и високу екстерну различитост. У потпоглављу **Естетски квалитет зелених површина дуж главних магистралних праваца на подручју Београда** кандидат потврђује један од принципа еколошке естетике да степен природности утиче на оцену визуелног квалитета, односно да присуство или одсуство зеленила као и његова манифестација кроз масу, утиче на визуелни доживљај код испитаника, као и да је присуство зеленила дуж саобраћајница важно за атрактивност путног окружења. Док у потпоглављу **Оцена естетског квалитета зелених површина дуж главних магистралних праваца на подручју Београда према категорији испитаника и типу биотопа** наводи да се визуелни доживљај предела често заснива на рационалном моделу који укључује и логичан али и знањем поткован процес одлучивања тј. да испитаници са већим знањем о пределима, преферирају уређене пределе. Двофакторијалном анализом варијансе и Левеновим тестом хомогености варијансе у потпоглављу **Веа између професионалане основе испитаника и оцено визуелног квалитета истраживаних зелених површина сврстаних према типовима градских биотопа** установљено је да образовање испитаника не утиче значајно на визуелну перцепцију испитаника, а у потпоглављу **Утицај покривности зелених површина на визуелни квалитет истраживаних зелених површина** кандидат наводи да највећи визуелни утисак на посматраче остављају зелене површине купиране 30-90% дрвећем и жбуњем, док су зелене површине 100% купиране дрвећем и жбуњем за посматраче монотоне и мање допадљиве, као и оне које су купиране травом у проценту већем од 95. Кандидат, такође, истиче у потпоглављу **Веа између броја таксона на зеленим површинама и оцено визуелног квалитета** да присуство различитих таксона биљака има значајно место у укупном визуелном доживљају предела.

На основу истраживања, која су спроведена у оквиру ове докторске дисертације, кандидат износи следеће закључке:

1. Између три анализираних биотопа потврђене су значајне разлике у снижавању температуре ваздуха: зелене структуре највише редукују температуру ваздуха, потом шибљаци, шумарци и шуме, а најмање градски угари. Значајне разлике у модификовању влажности ваздуха, редукацији брзине ветра и јачини градске буке утврђене су између шибљака, шумарака, шума и зелених структура у односу на градске угаре. За влажност ваздуха, јачину градске буке и брзину ветра утврђено је да нема разлике у еколошким утицајима између зелених структура и шибљака, шумарака и шума на наведене еколошке факторе. Као најмање ефикасни у модификацији анализираних еколошких фактора издвојени су градски угари.

2. Између зелених површина са мозаичним распоредом елемената биофизичких структура и оних густог склопа постоје значајне разлике у модификацији јачине градске буке. Утврђено је да су зелене површине са мозаичним распоредом елемената биофизичких структура ефикасније. За остала три истраживана еколошка фактора потврђено је да исту ефикасност имају и зелене површине мозаичног распореда елемената биофизичких структура, као и зелене површине густог склопа.

3. Између зелених површина различитих по типу конфигурације терена потврђено је да су у модификацији температуре ваздуха, влажности ваздуха и јачини градске буке најефикасније зелене површине сложене конфигурације када је саобраћајница у усеку, док су зелене површине сложене конфигурације када је саобраћајница на насипу ефикасније у редукацији брзине ветра.

4. Између површина до 0,3ha; 0,3-0,9ha и оних већих од 0,9ha потврђене су значајне разлике у редукацији јачине градске буке, односно потврђено је да су заштитни појасеви већих површина ефикаснији у редукацији јачине градске буке. Утврђено је да нема значајних разлика у модификацији температуре ваздуха, влажности ваздуха и брзине ветра између зелених површина различитих по површини.

5. Између ширина до 20m; 20,5 до 35m; 35,5 до 60m и ширих од 60m потврђено је да ширина зелене површине највише утиче на редукацију јачине градске буке, односно да су најефикасније зелене површине са ширином преко 60m, а да су најмање ефикасне зелене површине најмање ширине. Истраживањем је, такође, утврђено да је утицај зелених површина различите ширине на јачину градске буке условљен и конфигурацијом терена, покровношћу и дендролошком структуром. Значајност ширине зелене површине на модификацију температуре и влажност ваздуха потврђена је само између зелених површина ширине до 20m и 20,5-35m и до 20m и ширих од 60m, односно између зелених површина ширине до 20m и 20,5-35m. Утврђено је да нема значајних разлика у редукацији брзине ветра између зелених површина различитих ширина.

6. Између истраживаних категорија покровности потврђено је да покровност зелене површине утиче на модификацију температуре ваздуха, влажност ваздуха и јачину градске буке односно да су ефикасније зелене површине са покровношћу под дрвећем или дрвећем и жбуњем већом од 60% у односу на зелене површине са покровношћу под дрвећем или дрвећем и жбуњем мањом

од 30. Такође, је потврђено да су зелене површине ефикасније када су присутни поник и жбунасте биљке, као и када су оформљени спратови дрвећа и жбуња. Утврђено је да нема значајних разлика у редукцији брзине ветра између зелених површина различите покривности. Према резултатима истраживања у циљу смањења јачине градске буке заштитни појасеви треба да: имају присуство дрвенастих биљака у проценту већем од 50 за зелене површине шире од 60m, односно у проценту од 100 за зелене површине до 35m ширине, на терену сложене конфигурације када је саобраћајница у усеку.

7. На истраживаним зеленим површинама евидентирано је укупно 104 дрвенаста таксона, од којих је 11,54% из пододељка Pinophyta, а 88,46% из пододељка Magnoliophyta. Најсложенију дендролошку структуру имају зелене структуре код којих је процентуални однос голосеменица и скривеносеменица 12,5:87,5; листопадних, зимзелених и полузимзелених биљака 78,13:19,79:2,08; а однос аутохтоних, алохтоних, хибридних и нижих таксона 29,17:60,41:6,25:4,17. Мање сложену дендролошку структуру имају шибљаци, шумарци и шуме код којих је процентуални однос голосеменица и скривеносеменица, као и зимзелених и листопадних биљака, 2,95:97,05; а однос аутохтоних, алохтоних, хибридних и нижих таксона 55,88:35,30:2,94:5,88. Дендролошка структура градских угара је најсиромашнија. На две зелене површине овог типа евидентирана су 3 таксона дрвећа и 1 жбуња из пододељка Magnoliophyta.

8. Кластер анализа и анализа варијансе потврдиле су да на редукцију температуре ваздуха значајно утичу конфигурација терена, ширина и покривност зелених површина. Издвојене су зелене површине из исте групе за ширину (20,5-35m) и површину (0,3-0,9ha) код којих је покривност под дрвећем и жбуњем 100% и 80,52% као оне које највише редукују температуру ваздуха. У зони утицаја код зелених површина које ефикасније редукују температуру ваздуха доминира дрвеће густе и компактне крошње, са тамнијим листовима већих димензија као што су: *Aesculus hippocastanum* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer pseudoplatanus* 'Atropurpureum', *Corylus colurna* L., *Tilia tomentosa* Moench и *Tilia×euchlora* K. Koch.

9. Кластер анализа и анализа варијансе потврдиле су да на модификацију влажности ваздуха утичу конфигурација терена и покривност зелених површина, док између распоред биофизичких структура и различитих површина не постоје статистички значајне разлике у модификацији влажности ваздуха као и између различитих ширина изузев између зелених површина ширине до 20m и 20,5-35m.

10. Кластер анализа и анализа варијансе потврдиле су да на редукцију брзине ветра значајно утиче конфигурација терена. На основу добијених резултата, уочава се већа редукција брзине ветра код зелених површина сложене конфигурације терена, када је саобраћајница на насипу.

11. Кластер анализа и анализа варијансе потврдиле су да на редукцију јачине градске буке утичу распоред елемената биофизичке структуре, конфигурација терена (сложена конфигурација терена са мерном тачком изнад саобраћајнице, на нивоу значајности 0,001, се статистички издваја у односу на остале типове као најефектнија), ширина и покривност. За зелене површине ширине 20-35m,

утврђено је да се боља редукција постиже употребом слободно формираних високих живих ограда од маклуре или комбинованих/мешовитих слободно формираних високих живих ограда од гледичије и маклуре. На истраживаним зеленим површинама које су ефикасније у редукцији јачине градске буке евидентирани су: *Pinus nigra* J.F.Arnold., *Acer campestre* L., *Acer platanoides* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Corylus colurna* L., *Cornus mas* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Juglans regia* L., *Prunus cerasifera* Ehrh. и *Cedrus atlantica* (Endl.) G. Manetti ex Carrière.

12. Визуелни квалитет зелених површина, сврстаних у три типа биотопа (зелене структуре, шибљаци, шумарци и шуме и градски угари), процењен на основу визуелне перцепције 75 испитаника, сврстаних у три категорије према професионалној основи (пејзажне архитекте, студенти и испитаници других професија) највећу вредност показује у случају биотопа зелених структура, нешто нижу у случају шибљака, шумарака и шуме а најнижу у градским угарима. Степен присутности дрвенастих биљака веома утиче на процену визуелну перцепцију испитаника. Установљено је да зелене површине купиране 30-90% дрвећем и жбуњем, на посматраче остављају највећи визуелни ефекат док су зелене површине 100% купиране дрвећем и жбуњем, као и оне које су 95% под травом за посматраче монотоне и мање допадљиве. Визуелни квалитет зелених површина дуж саобраћајница се повећава са повећањем присуства броја различитих таксона дрвећа и жбуња.

Комисија констатује да је кандидат мр Надежда Х. Стојановић на основу добијених резултата, правилно извела најважније закључке.

Поглавље **Литература** (226–240 стр.) садржи релевантне и актуелне референце, усмерене на истраживачку проблематику. Кандидат наводи 182 референце, које је користила приликом писања докторске дисертације.

У поглављу **Прилози** (241–245 стр.), дат је Упитник структуриран у складу са материјом изложеном у претходним поглављима.

VI КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

На основу изнетог, Комисија констатује да су истраживања методски и обимом обављена у складу са пријављеном темом и садржајем, за коју је Веће Научних области Биотехничких наука, Универзитета у Београду дало сагласност (Одлука 01 Број:612-31/70-1/08 од 25.11.2008. године).

Дисертација садржи све битне елементе: насловну страну на српском и енглеском језику, информације о ментору и члановима комисије, резиме на српском и енглеском језику, садржај, текст рада по поглављима, литературу, биографију и библиографију аутора, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу.

На основу детаљне анализе свих поглавља израђене докторске дисертације кандидата мр Надежде Х. Стојановић, Комисија закључује да докторска дисертација под насловом: **“ЕКОЛОШКЕ И ЕСТЕТСКЕ ФУНКЦИЈЕ ЗЕЛЕНИХ ПОВРШИНА ДУЖ ГЛАВНИХ МАГИСТРАЛНИХ ПРАВАЦА НА ПОДРУЧЈУ БЕОГРАДА”** представља оригиналан и самосталан научно-истраживачки рад и да резултати, поред научне вредности, имају и практичну применљивост.

Кандидат је систематично проучио литературу везану за предмет истраживања и правилно упоређивао резултате својих истраживања са истраживањима других аутора. За обраду података коришћене су одговарајуће статистичке методе, а резултати истраживања приказани су текстуално, табеларно и графички. Закључци су правилно изведени и произилазе из добијених резултата.

Истраживања спроведена у оквиру ове докторске дисертације су показала да зелене површине дуж главних магистралних праваца, на подручју Београда, имају значајан утицај на ублажавање и модификацију негативних утицаја саобраћајница на квалитет животне средине, посебно у условима климатских промена.

Зелени простори дуж градских саобраћајница су део свакодневног животног окружења тако да визуелна процена њихових корисника има значајну улогу у изради пројеката саобраћајница. Метода преференци која је зависна од корисника показала се примењивом у реализацији начела партиципације корисника у фази израде пројекта уређења путног појаса.

У условима савременог развоја градова, који захтева њихово прилагођавање на све израженије манифестације климатских промена, неопходна су перманентна истраживања еколошких својстава и утицаја зелених површина на квалитет животне средине у градовима.

Оваква научна истраживања ће и даље бити домен у ком ће се тражити резултати који ће бити део практичног решавања сложене и захтевне проблематике пејзажног уређења путног појаса дуж градских саобраћајница.

Имајући у виду да се, као услов за одбрану докторске дисертације, поставља објављен рад у часопису међународног значаја, Комисија констатује да је кандидат овај услов испунила. Кандидат је коаутор рада у часопису међународног значаја, категорије M23: Осоколјић, М., Стојановић, Н. (2009): Phenotypic characteristics of trees and seeds as the base for improvement and conservation of the horse chestnut gene pool. Udc 582.546.56:630:575. Journal: *Arch. Biol. Sci.*, Belgrade ISSN 0354-4664, 61 (4), 619-622, 2009 DOI:10.2298/ABS0904619O. Belgrade, Serbia. p 619-622.

VII ПРЕДЛОГ:

На основу начињеног извештаја и изнете оцене докторске дисертације, Комисија сматра да је докторска дисертација мр Надежде Х. Стојановић методски успешно обрађена и да третира актуелну материју, на нивоу неопходном за карактер рада.

Полазећи од свих наведених чињеница, Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Шумарског факултета да докторску дисертацију мр Надежда Х. Стојановић, под насловом **“ЕКОЛОШКЕ И ЕСТЕТСКЕ ФУНКЦИЈЕ ЗЕЛЕНИХ ПОВРШИНА ДУЖ ГЛАВНИХ МАГИСТРАЛНИХ ПРАВАЦА НА ПОДРУЧЈУ БЕОГРАДА”** прихвати и омогући кандидату јавну одбрану дисертације.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Мирјана Оцокољић, ван. проф.
Универзитета у Београду, Шумарског факултета

Др Весна Анастасијевић, ван. проф.
Универзитета у Београду, Шумарског факултета

Др Небојша Ралевић, ред. проф.
Универзитета у Београду, Пољопривредног факултета

Др Милорад Веселиновић, виши научни сарадник
Института за шумарство у Београду

Др Невена Васиљевић, доцент
Универзитета у Београду, Шумарског факултета

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге бог којих не жели да потпише извештај.