

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Viktorija Kolarić

**Izbor staništa vjetruše (*Falco tinnunculus* L.) u Zagrebu**

Diplomski rad

Zagreb, 2018.

Ovaj diplomski rad izrađen je na Zavodu za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb pod vodstvom dr. sc. Jelene Kralj. Rad je predan na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistre ekologije i zaštite prirode.

## ZAHVALE

*Od srca se zahvaljujem mentorici Jeleni Kralj koja mi je svojim znanjem, savjetima i uloženom vremenu omogućila kvalitetnu izvedbu ovog rada.*

*Veliko hvala svim članovima moje obitelji i prijateljima koji su mi na bilo koji način pružili podršku tijekom mog studiranja. Posebne zahvale obitelji B.*

*Hvala J. za ugodno društvo na terenima.*

*A najviše se zahvaljujem svojim roditeljima na svemu što su učinili kako bi mi omogućili studiranje te što su podržali svaku moju ideju i bili uz mene u sve dane mog školovanja.*

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Diplomski rad

### **Izbor staništa vjetruše (*Falco tinnunculus* L.) u Zagrebu**

Viktorija Kolarić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Vjetruša (*Falco tinnunculus* L.) je ptica iz porodice sokolovki (*Falconidae*). Jedna je od najčešćih malih grabljivica u Europi koja, u usporedbi sa ostalim vrstama grabljivica, najuspješnije zauzima urbana područja. Vjetruša je stanarica u gradu Zagrebu, prisutna je u gradu kroz cijelu godinu, te se gnijezdi i u samom centru grada. Cilj ovoga rada bio je najprije locirati a zatim i analizirati položaj trenutno aktivnih gnijezda vjetruša na području grada Zagreba u sezoni gniježdenja 2017. godine. Kao osnova poznavanja rasprostranjenosti vjetruše u Zagrebu poslužio je Atlas ptica gnjezdarica grada Zagreba. Nakon provedenog terenskog istraživanja, analizirane su značajke gnjezdišta, te su pomoću GIS programa izračunate udaljenosti analiziranih gnijezda do najbližih gradskih zelenih površina koje vjetruše koriste za lov i prehranu. Ovo istraživanje dalo je uvid u izbor staništa za gniježdenje vjetruša u Zagrebu. Rezultati su pokazali da je vjetrušama od najveće važnosti pri odabiru staništa tip građevine na kojima se gnijezdi te udaljenosti gnijezda do zelenih površina unutar i izvan centra grada.

(29 stranica, 8 slika, 5 tablica, 24 literaturna navoda, 1 prilog, jezik izvornika: hrvatski)  
Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: *Falco tinnunculus*, grabljivice, gnijezdo, gniježdenje, urbana područja

Voditelj: dr. sc. Jelena Kralj;  
Ocjenitelji: dr. sc. Jelena Kralj  
prof. dr. sc. Božena Mitić  
dr. sc. Tomislav Ivanković, doc.

Rad prihvaćen: 01. veljače 2018.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Division of Biology

Graduation Thesis

### **Habitat preferences of common kestrel (*Falco tinnunculus* L.) in Zagreb**

Viktorija Kolarić

Rooseveltovo trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

The common kestrel (*Falco tinnunculus* L.) is a bird species belonging to the falcon family *Falconidae*. It is one of the most common small birds of prey in Europe which, compared to other birds of prey, colonized cities most successfully. The common kestrel is a non-migratory bird in Zagreb, it is present throughout the whole year and nesting in the center of the city. The main purpose of this study was to locate and analyze the positions of currently active nests of common kestrels during the breeding season of 2017. in Zagreb. „Atlas ptica gnjezdarica grada Zagreba“ was used as the basis of knowledge about kestrels distribution in Zagreb. After field research, the characteristics of nesting sites were analyzed, then by using GIS program the distances between nesting sites and nearest urban green areas that are used for hunting and nutrition were measured. This study gave insight into the habitat preferences for nesting of kestrels in Zagreb. The results have shown that the most important characteristics for kestrel nesting are the type of building and distances between nesting sites and green areas inside and outside the city center.

(29 pages, 8 figures, 5 tables, 24 references, original in: Croatian)

Thesis deposited in the Central Biological Library

Key words: *Falco tinnunculus*, birds of prey, nest, nesting, urban areas

Supervisor: Dr. Jelena Kralj

Reviewers: Dr. Jelena Kralj

Dr. Božena Mitić, Prof.

Dr. Tomislav Ivanković, Asst. Prof.

Thesis accepted: February 1st, 2018.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Vjetruša ( <i>Falco tinnunculus</i> L.).....	1
1.2. Rasprostranjenost vjetruše u svijetu.....	3
1.3. Rasprostranjenost vjetruše u Hrvatskoj.....	4
1.4. Ptice u urbanim staništima .....	4
1.4.1. Ptice grabljivice u urbanim staništima .....	5
1.4.2. Utjecaj urbanizacije na gniježđenje vjetruša.....	5
1.5. Cilj istraživanja .....	6
2. MATERIJALI I METODE .....	7
2.1. Područje istraživanja .....	7
2.2. Metode istraživanja .....	11
2.3. Analiza podataka u QGIS aplikaciji.....	12
3. REZULTATI.....	13
3.1. Lokacije aktivnih gnijezda u sezoni gniježđenja 2017. godine.....	13
3.2. Lokacije gniježđenja uključene u analizu .....	14
3.3. Visine i tip građevina na kojima je zabilježeno gniježđenje.....	16
3.4. Položaj lokacija gniježđenja u odnosu na gradske zelene površine .....	18
4. RASPRAVA .....	21
5. ZAKLJUČAK .....	25
6. LITERATURA .....	26
7. PRILOZI .....	28
8. ŽIVOTOPIS .....	29

# 1. UVOD

## 1.1. Vjetruša (*Falco tinnunculus* L.)

Vjetruša (*Falco tinnunculus* L.) je ptica iz porodice sokolovki (*Falconidae*). To je jedna od najčešćih malih grabljivica u Europi. Dugih i zašiljenih krila te dugoga repa, ova vrsta poznata je po vrlo čestom treperenju u zraku (Heinzel 1995). Vjetruša naraste do duljine od 31 do 37 cm sa rasponom krila od 68 do 78 cm. Mužjaci teže od 190 do 240 g, a ženke od 220 do 300 g. Perje muškaka je kombinacija plave i sive boje na glavi i repu, kestenjastih leđa sa crnim točkama, crnih vrhova krila i istočkanog i svjetlog trbuha, dok su ženke tamnije sa crvenkasto-smeđim perjem (Slika 1.), (Forsman 1999, Krnjeta 2003).



Slika 1. Morfološke razlike muškaka i ženke *Falco tinnunculus* L. (izvor: Avibirds, 2018)

Ženka (dolje) – crvenkasto-smeđe perje

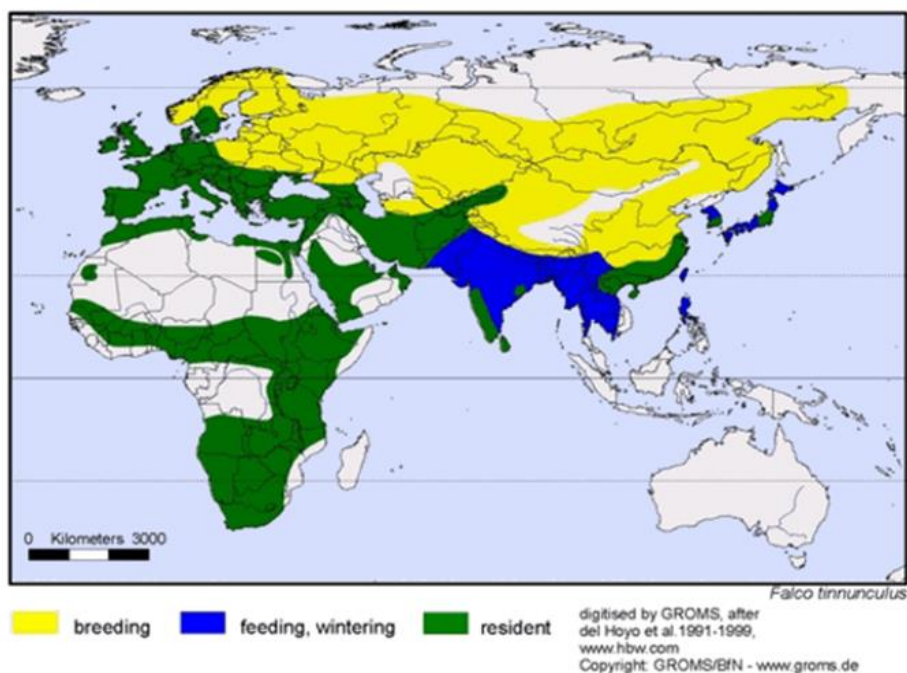
Mušjak (gore) – kestenjasto perje

Vjetruše su gotovo uvijek monogamne, zimi okupiraju teritorij pojedinačno ili u paru (Village 1990). Teritorij vjetruša definiran je kao aktivno branjeno područje obično unutar radijusa od 100 metara od gnijezda. S druge strane, životni prostor (područje svih aktivnosti) može biti i nekoliko puta veći od samog teritorija. Iako je životni prostor vjetruša uvijek veći od aktivno branjenog teritorija, u sezoni gniježđenja i teritorij i životni prostor mogu se smanjiti, jer vjetruše u to vrijeme love uglavnom na manjim udaljenostima od gnijezda (Riegert i sur. 2007). U sjevernoj Europi vjetruše se hrane uglavnom malim glodavcima i drugim manjim pticama. Prilagodljivi su lovci, te im plijen mogu sačinjavati i gušteri, veći insekti i gujavice (Cramp i Simmons 1980, Kübler i sur. 2005). Takva fleksibilnost u prehrani omogućuje im da se gnijezde i hrane u različitim uvjetima okoliša. (Village 1990). U područjima s trajno prisutnim snježnim pokrovom vjetruše migriraju u toplije krajeve na gniježđenje, dok na drugim područjima mogu biti djelomično migratorne ili pak stonarice. Poput ostalih sokola, ni vjetruše ne grade gnijezdo; u prirodnim staništima za polaganje jaja koriste police na stijenama ili koriste stara gnijezda vrana dok u gradovima jaja polažu na izbočine i rubove zgrada. Na sjevernoj hemisferi razmnožavanje vjetruša traje od travnja do srpnja. U pologu bude od 3 do 7 jaja a inkubacija traje od 26 do 34 dana (Village 1990). Slično drugim sokolovima, većinu hrane za mladunce vjetruša osiguravaju mužjaci, koji također i češće i snažnije brane teritorij od ženki (Riegert i sur. 2007). Mladi su ovisni o roditeljima dok ne usavrše lovne sposobnosti, što obično traje oko 7-8 tjedana. Spolna zrelost mladunaca nastupa do sljedeće sezone, ali obično ne dolazi do parenja u prvoj godini zrelosti (Village 1990).



## 1.2. Rasprostranjenost vjetruše u svijetu

Vjetruša zauzima široki geografski raspon, te može živjeti u različitim okolišima, od pustinja, preko gustih šuma do područja s trajno prisutnim snijegom (Slika 2.). Razmnožava se u gotovo cijeloj Europi, Africi i Aziji (Village 1990). Seli se u smjeru juga i jugozapada. Zimuje u Europi, na sjeveru od juga Skandinavije te u Africi južno od Sahare. Na sjeveru Europe selidba traje od kolovoza do početka studenog. U Africi proljetna selidba počinje u veljači, a povratak na gnjezdilišta odvija se tijekom ožujka i travnja (Cramp i Simmons 1980).



Slika 2. Rasprostranjenost vjetruše (*Falco tinnunculus* L.) (izvor: Planet of birds, 2018)  
Žuta boja označava područja na kojima je vjetruša gnjezdarica, plava boja označava područje zimovanja, a zelena boja označava područja na kojima je vjetruša stanarica.

### **1.3. Rasprostranjenost vjetruše u Hrvatskoj**

Vjetruša je u Hrvatskoj brojna i široko rasprostranjena gnjezdarica, ali i preletnica te zimovalica. Gnijezdi se i zimuje u čitavoj Hrvatskoj. Sjeverne populacije u Hrvatsku dolaze u rujnu, a tijekom travnja je napuštaju. Od zimovalica zabilježene su gnjezdarice Finske, Poljske, Češke i Austrije, koje su u Hrvatsku došle s udaljenosti od 260 do 1903 km, dok su tijekom selidbe zabilježene i gnjezdarice Švedske, Slovačke i Mađarske. Navedeni nalazi nešto su brojniji u kontinentalom dijelu Hrvatske (Kralj i sur. 2013). Naše gnjezdarice su vjerojatno stanarice. Gnijezdeća populacija procijenjena je na 9000-10000 parova.

### **1.4. Ptice u urbanim staništima**

Urbanizirana područja sve se više šire te uništavajući prirodna staništa utječu na smanjenje raznolikosti životinjskih vrsta, a u manjoj mjeri stvaraju i nova staništa za određene vrste (Charter i sur. 2007). Proces urbanizacije smatra se jednim od trenutno najvažnijih čimbenika odgovornih za gubitak bioraznolikosti i homogenizaciju okoliša (Jokimäki i sur. 2016). Povećanje urbanizacije obično dovodi do povećanja biomase ptica ali i do smanjenja raznolikosti vrsta (Chace i Walsh 2004). Dominantnost nekoliko vrsta ptica te niska razina raznolikosti vrsta mogu dovesti do homogenizacije u ptičjim zajednicama diljem urbanih sredina. Istraživanje provedeno u europskim gradovima pokazalo je da ukupan broj vrsta ptica koje se uspješno razmnožavaju u gradskim jezgrama iznosi otprilike 20 % od ukupnog broja europskih vrsta ptica (Jokimäki i sur. 2016). Ptice reagiraju na sastav i strukturu vegetacije, iz tog se razloga veći broj autohtonih vrsta ptica zadržava u urbanim područjima koja, unatoč promjenama, zadrže autohtonu vegetaciju. Razina fekunditeta ptica u urbanim područjima odraz je specifičnih prilagodljivosti pojedinih vrsta na gradske resurse, te predacije i parazitizma gnijezda (Chace i Walsh 2004). Smatra se da su uznemiravanja uzrokovana raznim ljudskim aktivnostima jedan od važnijih čimbenika koji utječu na raznolikost vrsta u urbanim sredinama, no unatoč tome istraživanja pokazuju da su neke vrste ptica ipak sposobne uspješno kolonizirati urbanu okolinu (Jokimäki i sur. 2016). Podaci Møllera i sur. (2012) ukazuju da su vrste sa većom brojnosti u okolnim ruralnim područjima sposobnije u koloniziranju urbanih staništa od vrsta

manje brojnosti u okolnim područjima. Neki istraživači upućuju na to da je visoka gustoća ptica u urbanim sredinama povezana i sa smanjenom razinom grabežljivaca i/ili širom dostupnošću resursa hrane (Sorace 2001). Urbana središta pružaju pticama hranu na izravan način (hranilice) i na neizravan način na područjima zbrinjavanja, skupljanja i prijenosa otpada (Chace i Walsh 2004).

#### **1.4.1. Ptice grabljivice u urbanim staništima**

Urbana staništa mogu biti od vrhunske kvalitete za grabljivice, jer su u takvim staništima grabljivice često zaštićene od progona te mogu imati i zadovoljavajuću opskrbu hranom što im omogućava nastanjivanje inače neprikladnih ili neproduktivnih mjesta za gniježđenje. Uspješnost populacija grabljivica u urbanim staništima djelomično ovisi i o sposobnosti vrsta da koriste nove ili umjetne podloge za gniježđenje. Mnoge vrste grabljivica iskoristile su prednosti umjetnih mjesta za gniježđenje što rezultira reproduktivnom prednošću u usporedbi sa mjestima gniježđenja u divljini (Chace i Walsh 2004). Prisutnost ptica grabljivica u gradovima može značiti i da su okolne poljoprivredne površine bile teritorijalno zauzete drugim pticama, pa su podređene ptice došle u grad (Sorace 2001). Mnoge vrste sokolova dobro reagiraju na uvjete urbanih staništa zbog velike biomase manjih vrsta ptica (Chace i Walsh 2004). Zabilježeno je i da su neke vrste ptica grabljivica promijenile svoje prehrambene navike nakon prijelaza iz poljoprivrednih staništa (gdje u plijenu dominiraju glodavci) u urbana staništa (gdje dominiraju vrapčarke) (Sorace 2001).

#### **1.4.2. Utjecaj urbanizacije na gniježđenje vjetruša**

Među europskim grabljivicama, vjetruša najuspješnije zauzima urbana područja što pokazuje viša stopa razmnožavanja kod urbanih populacija u usporedbi sa populacijama poljoprivrednih zemljišta (Riegert i sur. 2007). Urbani ekosustavi brzo se i trajno mijenjaju, te ih karakteriziraju smanjeni udjeli zelenih površina i pretvorba izvorne vegetacije i poljoprivrednih zemljišta u parkove ili dvorišta (Sumasgutner i sur. 2014). Kako značajni dio prehrane vjetruša

čine voluharice, prisiljene su loviti ih izvan urbaniziranih područja (Riegert i sur. 2007) stoga je vjetrušama blizina gradskih zelenih površina od mjesta gniježđenja jedan od važnijih čimbenika prilikom odabira staništa u gradu. Nedostupnost mjesta za gniježđenje u urbaniziranim područjima može biti ograničavajući čimbenik u razmnožavanju vrste, iako je za vjetruše poznato da gotovo bilo kakva građevina koja pruža zaštitu od drugih grabežljivaca te može držati jaja, može biti potencijalno mjesto za gnijezdo (Sumasgutner i sur. 2014). S druge strane, istraživanja su pokazala da parovi vjetruša u urbanih staništima nastanjuju drugačije tipove gnijezda i love više različitih vrsta ptica od parova u ruralnim staništima, što dovodi do toga da parovi vjetruša iz urbanih sredina imaju višu stopu reprodukcije od parova u ruralnim područjima (Charter i sur. 2007). U usporedbi s vjetrušama sa ruralnih staništa, populacije urbanih staništa pokazuju razlike kako genski tako i u ponašanju. Nedavna istraživanja upućuju na to da se vjetruše u većim srednjoeuropskim gradovima sve više hrane drugim pticama (Sumasgutner i sur. 2014).

Dosadašnja istraživanja na području Europe o vjetrušama u urbanim staništima provedena su u nekoliko gradova: Berlin (Kübler i sur. 2005), Beč (Sumasgutner i sur. 2014), České Budějovice (Riegert i sur. 2007), Rim (Salvati i sur 1999, Sorace 2001), no u Zagrebu ovakvo istraživanje još nije provedeno.

## **1.5. Cilj istraživanja**

Vjetruša je stanarica u Zagrebu, prisutna je u gradu kroz cijelu godinu, te se gnijezdi i u samom centru grada. Cilj ovog diplomskog rada je istražiti značajke aktivnih gnijezda vjetruša i izbor staništa na području grada Zagreba u sezoni gniježđenja 2017. godine. Analizom tih lokacija i lokacija nekada aktivnih gnijezda dobiti će se uvid u izbor staništa za gniježđenje vjetruša u središnjem dijelu grada Zagreba.

## 2. MATERIJALI I METODE

### 2.1. Područje istraživanja

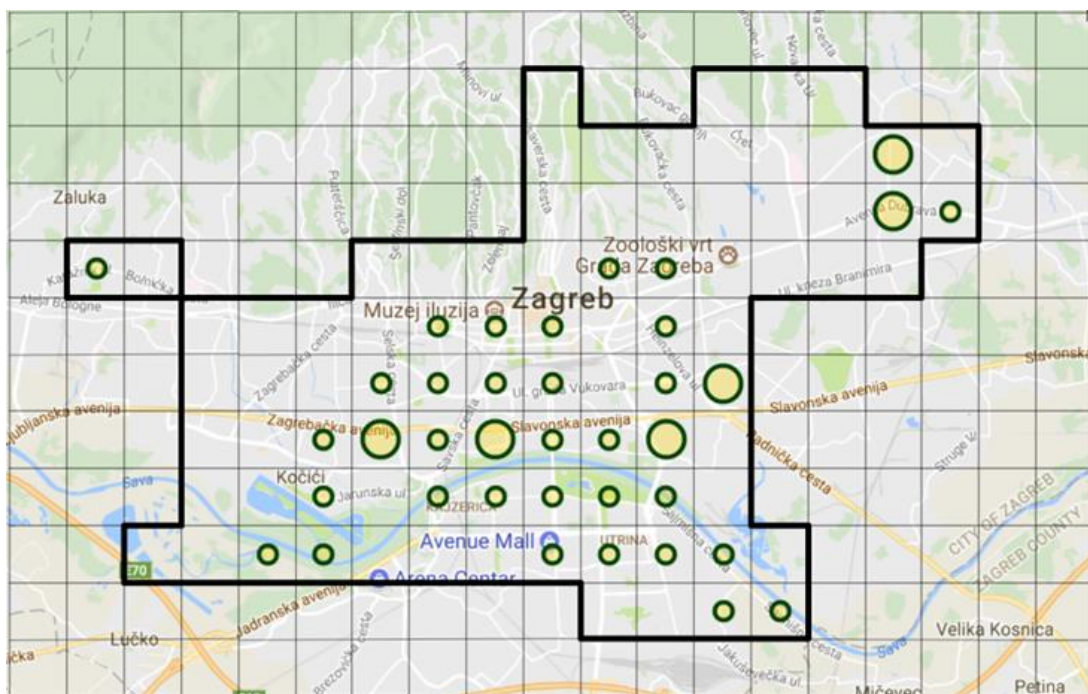
Analiza staništa gniježdenja vjetruše uključena u ovo istraživanje provedena je na području grada Zagreba. Grad Zagreb se nalazi između 45° 49' sjeverne zemljopisne širine i 15° 59' istočne zemljopisne dužine. Smješten je na krajnjem jugu Srednje Europe, te zauzima krajnji jugozapadni dio Panonske nizine. Nalazi se na sjeveru Republike Hrvatske na obroncima gore Medvednice i na nizini uz rijeku Savu (Službena stranica Zavoda za primjenjeno računarstvo, 2018).

Klima u Zagrebu je umjereno kontinentalna, karakteriziraju je vruća i suha ljeta s prosječnim temperaturama od 21°C, i hladne zime s prosječnim temperaturama od 1°C. U proljeće 2017. godine, kada je provedeno terensko istraživanje, maksimalne i minimalne temperature zabilježene u Zagrebu iznosile su: u ožujku 23°C/-2°C, u travnju 25°C/-1°C, u svibnju 31°C/7°C, i u prvoj polovici lipnja 31°C/9°C (AccuWeather, 2018).

Površina grada iznosi 641.355 km<sup>2</sup>. Prema podacima iz 2011. godine, broj stanovnika iznosio je 790.017, što je za 10.872 više od broja stanovnika iz 2001. godine, kada je iznosio 779.145 (Službena stranica Grada Zagreba, 2018).

Kao osnova poznavanja rasprostranjenosti vjetruše u Zagrebu poslužio je Atlas ptica gnjezdarica grada Zagreba (Kralj i Krnjeta 2015). Za potrebe izrade Atlasa područje grada Zagreba podijeljeno je na kvadrate veličine 1x1 km. Na taj je način grad podijeljen na ukupno 161 kvadrat, od kojih je 88 obrađeno kvantitativno (Slika 3.). Kvantitativno kartiranje u Atlasu odrađeno je na način da je unutar svakog kvadrata odabrana reprezentativna ploha veličine između jedne četvrtine i jedne trećine kvadrata na kojoj je zastupljenost staništa odgovarala onoj na čitavom kvadratu. Osnovna staništa koja su uzimana u obzir pri procjeni zastupljenosti bila su: niske zgrade, visoke zgrade, parkovi i industrijska postrojenja. Unutar reprezentativne plohe proveden je kvantitativni popis svih zabilježenih vrsta, a na području izvan reprezentativne plohe popisivan je broj parova kolonijalnih vrsta te onih vrsta koje su na reprezentativnoj plohi zabilježene s manje od tri para (Kralj i Krnjeta 2015).

Prisutnost vjetruše u kategoriji sigurne gnjezdarice zabilježena je na ukupno 37 kvadrata, a veličina gnjezdeće populacije brojila je od 45 do 50 parova (Tablica 1.).



Slika 3. Rasprostranjenost gnježđenja vjetruše u Zagrebu (preuzeto iz Kralj i Krnjeta 2015).

Veći krugovi označavaju prisutnost 2-5 parova vjetruša, manji krugovi označavaju 1 par.

Tablica 1. Popis lokacija gniježđenja vjetruša prema Atlasu ptica gnjezdarica grada Zagreba

<b>Lokacija</b>	<b>Kvadrat</b>	<b>Broj parova</b>
Studentski grad	F19	2
Dubrava - Dankovečka	G19	2
Dubrava - Čulinečka	G20	1
Gajnice	H5	1
Horvatovac - Srebrnjak	H14	1
Jordanovac	H15	1
Zapadni kolodvor	I11	1
Britanski trg	I12	1
Trg bana Jelačića	I13	1
Kušlanova ulica	I15	1
Selska cesta - Baštijanova	J10	1
Trešnjevački trg	J11	1
Martinovka	J12	1
Glavni kolodvor	J13	1
Sigečica	J15	1
Ferenščica	J16	2
Staglišće	K9	1
Srednjaci	K10	3
Knežija	K11	1
Vrbik - Prisavlje	K12	2
Most Slobode	K13	1
Trnje - Lastovska	K14	1
Folnegovićevo naselje	K15	2
Jarun - jezero	L9	1
Jadranski most	L11	1

Tablica 1. (nastavak) Popis lokacija gniježđenja vjetruša prema Atlasu ptica gnjezdarica grada Zagreba

Kajzerica	L12	1
Hipodrom	L13	1
Bundek	L14	1
Most mladosti	L15	1
Savski nasip - Blato	M8	1
Jarun - JI	M9	1
Siget	M13	1
Sopot	M14	1
Utrina	M15	1
Savica – Sajmišna cesta	M16	1
Jakuševac	N16	1
Prudinec	N17	1

Budući da su u Atlasu objedinjeni podaci od 2003. godine, kada je započelo prikupljanje podataka, pa do 2015. godine kad je Atlas izdan, terenskim istraživanjima bilo je potrebno prikupiti najnovije podatke o trenutno aktivnim gnijezdima, ali isto tako i upotpuniti popis s novim lokacijama na kojima je gniježđenje vjetruša zabilježeno u protekle dvije godine od strane ornitologa, kolega i građana grada Zagreba.



## 2.2. Metode istraživanja

Terensko istraživanje provedeno je u periodu od kraja ožujka do početka lipnja 2017. godine, u vrijeme najveće aktivnosti vjetruša kada ih se vrlo lako može uočiti zbog glasnog kliktanja i čestih preleta u potrazi za hranom. Ovo se istraživanje koncentriralo na središnji, urbani dio grada Zagreba, pa su iz analize isključene lokacije na perifernim dijelovima grada. Od navedenih 37 kvadrata terensko istraživanje najprije je provedeno na početnih 28 kvadrata. Istraživanje nije uključivalo 9 kvadrata: F19, G19, G20, H5, M8, M9, M16, N16, N17. Navedene lokacije nalaze se na perifernim dijelovima grada Zagreba zbog čega su isključene iz analize jer se ovim istraživanjem htio dobiti uvid o odabiru staništa vjetruša u gusto naseljenim i izgrađenim dijelovima grada.

Istraživanje je uključivalo obilazak odabranih lokacija na kojima su zabilježena gniježđenja vjetruša u Atlasu ptica gnjezdarica grada Zagreba, ali i novih lokacija na kojima je gniježđenje vjetruša zabilježeno u protekle dvije godine od strane ornitologa, kolega i građana grada Zagreba. Nakon uočene aktivnosti vjetruša (česti preleti i glasanje) promatranjem se određivala lokacija samog gnijezda prema čestom slijetanju vjetruša na određenu građevinu. Nakon što je ustanovljena lokacija gnijezda, bilježili su se podaci o lokaciji gniježđenja. Za svako aktivno gnijezdo zabilježeni su sljedeći podaci: tip i visina građevine, visina i orijentacija gnijezda te prisutnost viših zgrada u okolici (Prilog 1). Na nekoliko lokacija bilo je potrebno ponoviti terenski izlazak ukoliko prvi puta nije locirano gnijezdo vjetruša ili nisu prikupljeni svi potrebni podaci. U analizu staništa su, uz trenutno aktivna gnijezda, uključene i dodatne lokacije nekad aktivnih gnijezda radi bolje pokrivenosti istraživanog područja te zbog moguće usporedbe karakteristika prijašnjih i sadašnjih gnijezdišta.

### 2.3. Analiza podataka u QGIS aplikaciji

Za analizu staništa gniježđenja korištena je računalna QGIS aplikacija, inačica 2.18.14 (QGIS Development Team 2017). U QGIS aplikaciji putem dodatka OpenLayers učitana je sloj Google Maps (Google Satellite). Prema prikupljenim podacima s terena na području Zagreba pomoću funkcije Measure Area izračunate su veličine zelenih površina u blizini lokacija na kojima je zabilježeno aktivno gnijezdo. Zatim je izračunata i zračna udaljenost svake lokacije na kojoj se nalazilo aktivno gnijezdo do najbližih zelenih površina pomoću funkcije Measure Line. Nakon završene analize, gradske zelene površine u blizini gnijezda prema veličini su podijeljene u 4 kategorije:

1. Površine do 5 hektara
2. Površine od 5 do 50 hektara
3. Površine od 50 do 100 hektara
4. Površine veće od 100 hektara

U četvrtu kategoriju uvrštene su sve velike gradske zelene površine (veće od 100 hektara: Savski nasip, Jarun, Bundek, Grmošćica, Tuškanac, Maksimir).

Pomoću QGIS aplikacije na podlozi grada Zagreba napravljen je i prikaz analiziranih lokacija unosom koordinata lokacija u obliku Comma delimited datoteke. Zbog preglednosti prikazane na sloju Bing maps (Bing Road) pomoću OpenLayers dodatka.

### 3. REZULTATI

#### 3.1. Lokacije aktivnih gnijezda u sezoni gniježđenja 2017. godine

Nakon terenskog istraživanja provedenog na ukupno 31 kvadratu, aktivnost vjetruša zabilježena je na ukupno 13 kvadrata, od kojih je na 11 lokacija zabilježeno i gniježđenje, dok na 2 lokacije (I9 i J10) opaženih aktivnosti vjetruša točna lokacija samog gnijezda nije određena (Tablica 2.). Od potvrđenih 13 kvadrata, gniježđenje je zabilježeno na tri nova kvadrata (G14, J9 i K6) u odnosu na prethodna istraživanja, a aktivnost ptica bez lociranih gnijezda zabilježena je na jednom novom kvadratu (I9).

Tablica 2. Lokacije na kojima je zabilježeno gniježđenje (aktivnost) vjetruša 2017. godine

Redni broj	Lokacija	Kvadrat
1.	Jordanovac – Dobri dol	G14
2.	Čnomerec – Gjüre Szaba	I9
3.	Voltino – Dragutina Golika	J9
4.	Remiza – Jablanovečka ulica	J10
5.	Marulićev trg	J12
6.	Ferenšćica	J16
7.	Prečko – Paljetkova ulica	K6
8.	Srednjaci	K10
9.	Vrbik - Prisavlje	K12
10.	Zeleni trg	K12
11.	Most Slobode	K13
12.	Knežija - Horvaćanska	L11
13.	Travno – Božidara Magovca	M14

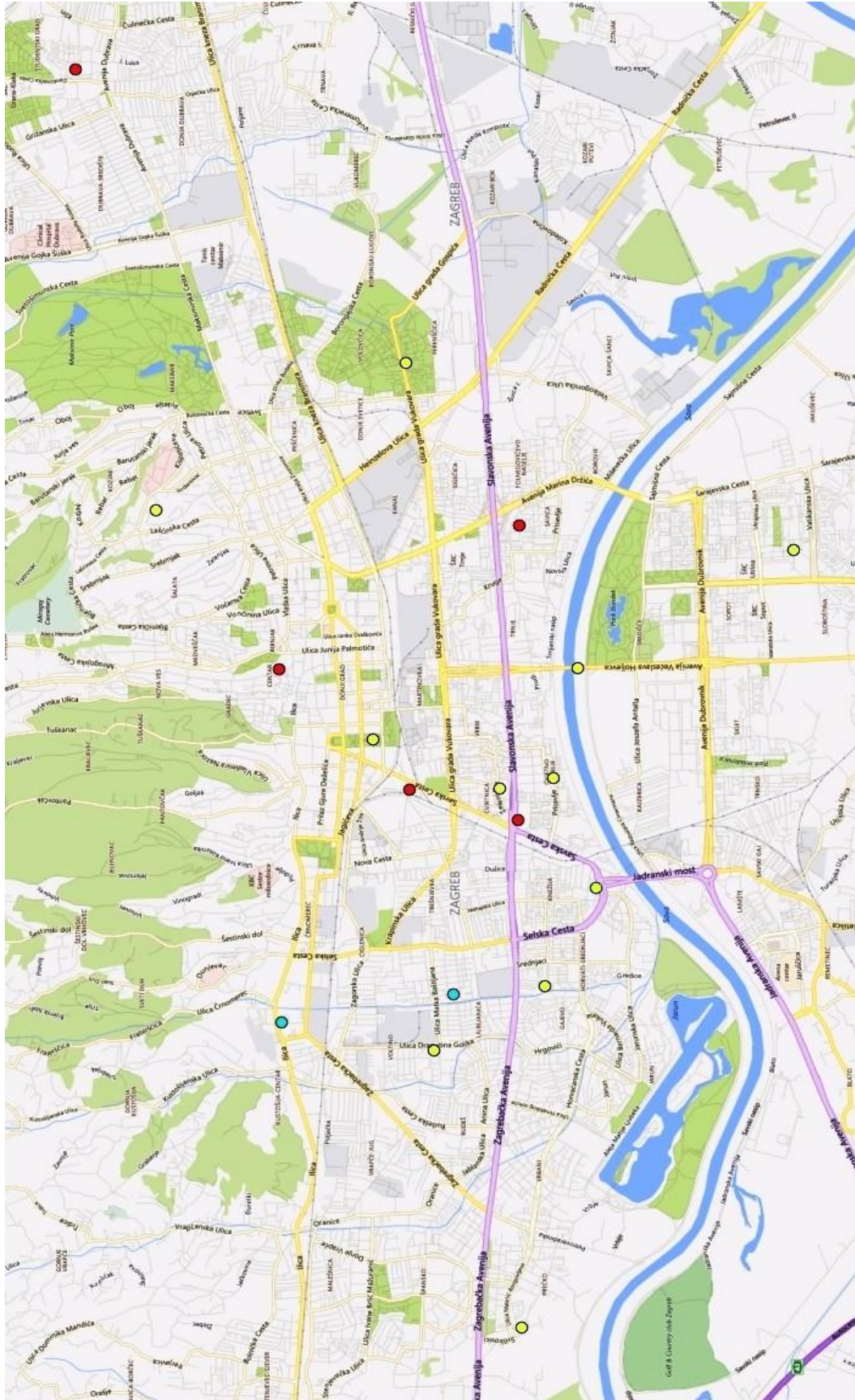
### 3.2. Lokacije gniježđenja uključene u analizu

Osim lokacija na kojima su zabilježene aktivnosti vjetruša u sezoni gniježđenja 2017. godine, u analizu staništa za gniježđenje uključeno je i dodatnih 5 lokacija nekad aktivnih gnijezda (Tablica 3.).

Tablica 3. Lokacije nekad aktivnih gnijezda uključene u analizu

Redni broj	Lokacija	Kvadrat
1.	Dubrava - Dankovečka	G19
2.	Trg bana Jelačića - Katedrala	I13
3.	Trešnjevka – Cibonin toranj	J12
4.	Knežija - Vjesnik	K11
5.	Trnje - Lastovska	K14

Unosom koordinata svih 18 lokacija u QGIS programu na podlozi grada Zagreba napravljen je prikaz analiziranih lokacija gniježđenja (Slika 4.). Žute točke na mapi označavaju lokacije aktivnih gnijezda u sezoni gniježđenja 2017. godine. Plave točke označavaju lokacije na kojima je zabilježena aktivnost vjetruša 2017. godine, ali gnijezdo nije locirano. Crvene točke označavaju pet lokacija nekad aktivnih gnijezda koje su također uključene u analizu staništa.



Slika 4. Prikaz analiziranih lokacija gniježđenja  
 Žute točke (11) – Gniježzda aktivna 2017. godine  
 Plave točke (2) – Lokacije zabilježenih aktivnosti 2017. godine  
 Crvene točke (5) – Nekad aktivna gniježzda

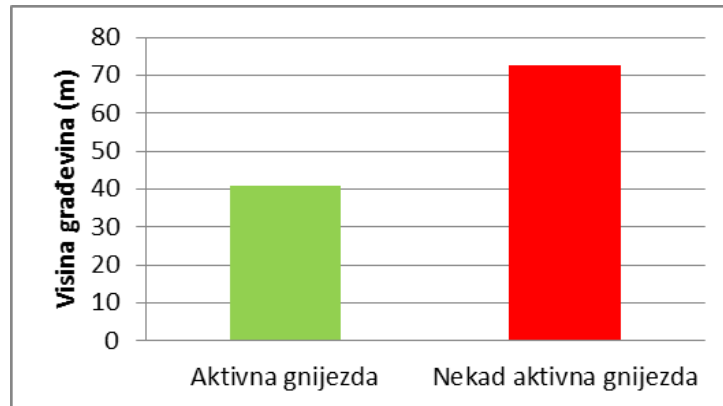
### 3.3. Visine i tip građevina na kojima je zabilježeno gniježđenje

Najviša građevina na kojoj je zabilježeno gniježđenje vjetruša je zagrebačka katedrala s visinom od 105 metara. Većina gnijezda smještena je na građevinama između 25 i 70 metara visine. Za lokacije na kojima nije locirano gnijezdo uzeta je prosječna visina i tip okolnih građevina koje bi mogle biti potencijalno mjesto za gnijezdo. U Tablici 4. prikazane su visine i tipovi građevina na kojima se nalaze, ili su se u nedavnoj prošlosti nalazila analizirana gnijezda.

Tablica 4. Visine i tip građevina na kojima je zabilježeno gniježđenje

Redni broj	Lokacija	Kvadrat	Visina građevine (m)	Tip građevine
1.	Jordanovac – Dobri dol	G14	30	Stambena zgrada
2.	Dubrava - Dankovečka	G19	60	Stambena zgrada
3.	Črnomerec – Gjüre Szaba	I9	18	Stambena zgrada
4.	Trg bana Jelačića - Katedrala	I13	105	Crkva
5.	Voltino – Dragutina Golika	J9	50	Stambena zgrada
6.	Remiza – Jablanovečka ulica	J10	58	Stambena zgrada
7.	Trešnjevka – Cibonin toranj	J12	92	Poslovna zgrada
8.	Marulićev trg	J12	25	Poslovna zgrada
9.	Ferenšćica	J16	30	Stambena zgrada
10.	Prečko – Paljetkova ulica	K6	25	Stambena zgrada
11.	Srednjaci	K10	73	Stambena zgrada
12.	Knežija - Vjesnik	K11	67	Poslovna zgrada
13.	Vrbik - Prisavlje	K12	73	Stambena zgrada
14.	Zeleni trg	K12	70	Stambena zgrada
15.	Most Slobode	K13	15	Rasvjetni stup
16.	Trnje - Lastovska	K14	40	Stambena zgrada
17.	Knežija - Horvaćanska	L10	35	Stambena zgrada
18.	Travno – Božidara Magovca	M14	35	Stambena zgrada

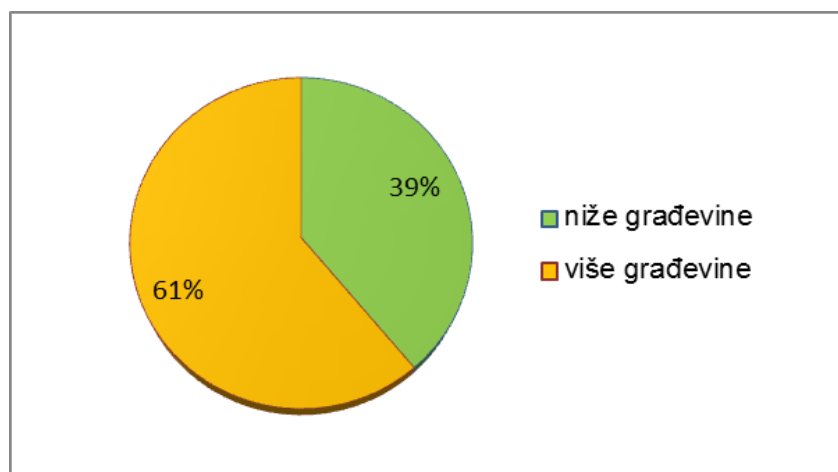
Od 18 gnijezda vjetruša uključenih u ovo istraživanje, 72 % (13) gnijezda nalazi se na stambenim zgradama, njih 17 % (3) se nalazi na poslovnim zgradama, jedno se gnijezdo nalazi na crkvi, a jedno na rasvjetnom stupu.



Slika 5. Odnos srednjih vrijednosti visina građevina sa aktivnim (N=13) i nekad aktivnim gnijezdima (N=5)

Statistička analiza vrijednosti visina građevina t-testom je, uz dobivenu vrijednost t ( $t=-2,699967$ ) i stupnjeve slobode ( $df=16$ ), pokazala statistički značajnu razliku između visina građevina s aktivnim i nekad aktivnim gnijezdima ( $p < 0,05$ ) (Slika 5.).

Od 18 lokacija gniježđenja, na 7 lokacija zabilježena je prisutnost građevina viših od onih odabranih za gniježđenje u krugu od 500 metara. Na ostalih 11 lokacija na udaljenosti od 500 metara nema viših građevina (Slika 6.).



Slika 6. Odnos broja lokacija sa prisutnim višim, odnosno nižim građevinama od građevina na kojima se nalazi gnijezdo

### 3.4. Položaj lokacija gniježđenja u odnosu na gradske zelene površine

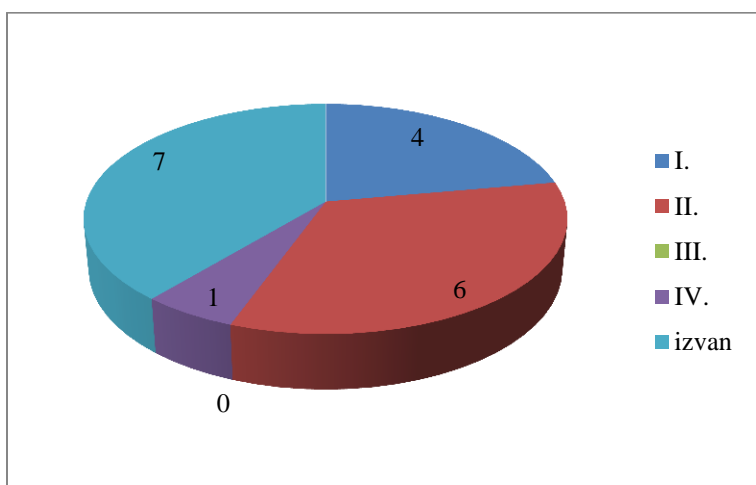
U Tablici 5. prikazane su zračne udaljenosti analiziranih lokacija gniježđenja do najbliže zelene površine iz svake kategorije. Niže vrijednosti srednjih udaljenosti zabilježene su u odnosu na najmanje zelene površine (kategorija I i II).



Tablica 5. Udaljenosti lokacija gniježđenja od zelenih površina

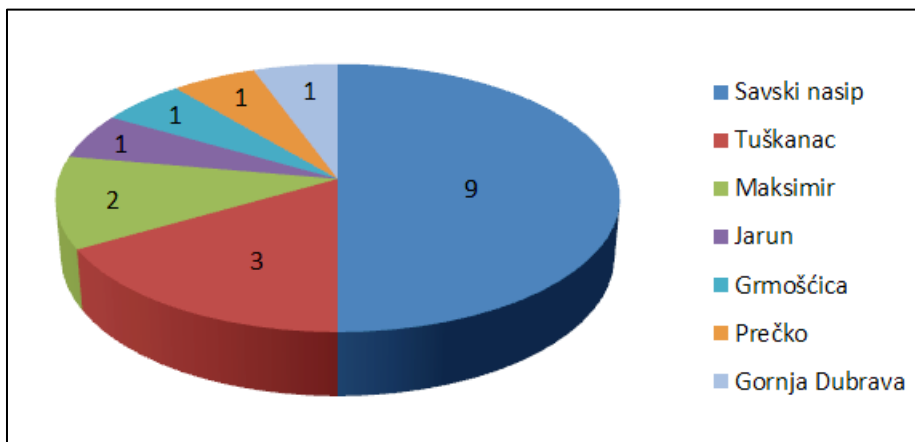
		Udaljenosti lokacija gniježđenja od zelenih površina po kategorijama (m)			
Lokacija	Kvadrat	I. < 5 ha	II. 5–50 ha	III. 50–100 ha	IV. > 100 ha
Jordanovac – Dobri dol	G14	100	unutar	800	1600
Dubrava - Dankovečka	G19	300	400	2100	1200
Črnomerec – Gjüre Szaba	I9	40	1100	400	850
Trg bana Jelačića - Katedrala	I13	330	unutar	500	1500
Voltino – Dragutina Golika	J9	unutar	550	3300	2300
Remiza – Jablanovečka ulica	J10	650	1300	3900	2800
Trešnjevka – Cibonin toranj	J12	160	750	2600	2100
Marulićev trg	J12	unutar	100	3000	2500
Ferenščica	J16	unutar	700	1200	2600
Prečko – Paljetkova ulica	K6	unutar	380	670	100
Srednjaci	K10	320	unutar	650	1500
Knežija - Vjesnik	K11	140	300	1400	900
Vrbik - Prisavlje	K12	530	unutar	660	170
Zeleni trg	K12	100	unutar	1400	950
Most Slobode	K13	390	440	140	unutar
Trnje - Lastovska	K14	100	200	2200	850
Knežija - Horvaćanska	L10	170	430	1800	500
Travno – Božidara Magovca	M14	80	unutar	450	2200
Srednja udaljenost (m)		190	370	1500	1300

Slika 7. prikazuje položaj lokacija gniježdenja u odnosu na smještaj unutar kategorija gradskih zelenih površina. Najveći broj gnijezda smješten je unutar II. kategorije (od 5 do 50 ha) dok se unutar III. kategorije (od 50 do 100 ha) ne nalazi ni jedno gnijezdo. Gnijezda koja se ne nalaze unutar jedne od kategorija zelenih površina nalaze se u prosjeku 225 metara udaljenosti do najbliže zelene površine.



Slika 7. Prikaz broja gnijezda unutar određene kategorije zelenih površina

Slika 8. prikazuje podjelu broja gnijezda do najbliže površine IV. kategorije (velike zelene površine, veće od 100 ha). Najveći broj gnijezda (50 %) nalazi se na najbližoj udaljenosti od Savskog nasipa.



Slika 8. Distribucija broja gnijezda prema najbližoj površini IV. kategorije

## 4. RASPRAVA

Gniježđenje vjetruša 2017. godine zabilježeno je na ukupno 13 kvadrata, no kako je od tog broja po prvi puta gniježđenje zabilježeno na dodatna 3 kvadrata, to znači da je 2017. godine gniježđenje zabilježeno na 10 od 28 početno analiziranih kvadrata. Iako ovo istraživanje ne isključuje mogućnost gniježđenja vjetruša i unutar nekih drugih kvadrata, treba uzeti u obzir da su podaci iz Atlasa na kojima je temeljeno ovo istraživanje stari i preko 14 godina. U proteklom je vremenskom periodu došlo do brojnih promjena unutar grada, kako u izgradnji novih zgrada tako i u gubitku starih, ali i stvaranju novih zelenih površina. Neodrživost nekih gnijezda vjerojatno je u najvećoj mjeri uzrokovano ljudskim uznemiravanjima ali i napuštanjem gnijezda zbog novih i povoljnijih mjesta za gniježđenje. Istraživanje u Izraelu (Charter i sur. 2007) pokazalo je da su ljudska uznemiravanja utjecala na 41 % od ukupnih neuspjeha u gniježđenju vjetruša, dok je 14 % gnijezda napušteno. No osim ljudskih uznemiravanja, u Zagrebu veliki problem također predstavljaju i vrane čiji broj iz godine u godinu raste. Posljednjim prebrojavanjem vrana 2012. godine ustanovljeno je da ih je tada u Zagrebu bilo više od deset tisuća, a procjenjuje se da bi danas taj broj mogao biti i duplo veći. Poznate po tome što često napadaju druge vrste ptica i ostale životinje, vrane vrlo vjerojatno predstavljaju jedan od bitnijih razloga zašto vjetruše u Zagrebu odustaju od nekih lokacija gniježđenja te ih trajno napuštaju. Iako ovim istraživanjem nije zabilježeno gniježđenje na dosta lokacija koje su navedene u Atlasu, to ne mora nužno značiti i značajan pad populacije vjetruša u Zagrebu. Istraživanjem u Berlinu (Kübler i sur. 2005) dokazano je da su populacije vjetruša tijekom godina bile samoodržive i stabilne unatoč godišnjim fluktuacijama i do 30 %.

Iz rezultata je vidljivo da se najveći udio (72 %) gnijezda nalazi na stambenim zgradama. Kod trenutno aktivnih gnijezda taj udio je još veći, pa se 84 % (11) nalazi na stambenim zgradama, uz po jedno gnijezdo na poslovnoj zgradi i na rasvjetnom stupu. Uzimajući u obzir da se od pet nekad aktivnih gnijezda uključenih u analizu, jedno nalazilo na crkvi a dva na poslovnim zgradama, može se zaključiti da tip stambenih zgrada u Zagrebu ipak najviše odgovara vjetrušama kao podloga za gnijezdo. Istraživanje u Rimu (Salvati i sur. 1999) također je potvrdilo da vjetruše za gniježđenje najčešće odabiru zgrade, i u urbanim i ruralnim područjima, dok stara gnijezda vrana i rupe u stablima uglavnom izbjegavaju vjerojatno zbog kraće trajnosti i manje sigurnosti u usporedbi sa gniježđenjem na zgradama. Stambene zgrade

karakteriziraju više otvora, prozora, prozorskih klupčica i balkona za razliku od poslovnih nebodera koji u većini slučajeva izgledaju jednolično. To potvrđuje i činjenica da se i jedino trenutno aktivno gnijezdo koje se nalazi na poslovnoj zgradi zapravo nalazi na povijesnoj zgradi (zgrada Hrvatskog Državnog Arhiva) koja ne nalikuje današnjim modernim poslovnim zgradama. Veliku važnost starih povijesnih zgrada za gniježđenje vjetruša potvrdilo je i istraživanje u Beču (Sumasgutner i sur. 2014). Istraživanje u Izraelu (Charter i sur. 2007) pokazalo je da se većina vjetruša u urbanim sredinama Izraela gnijezdi u posudama za cvijeće na prozorskim klupčicama. Kao česta pojava na prozorima i balkonima stambenih zgrada, posude za cvijeće svojim mekim supstratom služe vjetrušama kao dobra podloga za polaganje jaja. Isto istraživanje također je pokazalo da je uspjeh gniježđenja vjetruša na zgradama u centrima izraelskih gradova bio viši nego u prirodnim staništima na drugim mjestima u gradu, vjerojatno zbog povećane zaštite od drugih grabežljivaca koji rijetko love po zgradama. S druge strane, istraživanja u Beču (Sumasgutner i sur. 2014) i Berlinu (Kübler i sur. 2005) ukazala su na veliku važnost kućica za gniježđenje. Dok se u Berlinu većina parova vjetruša gnijezdi u postavljenim kućicama za gniježđenje, u Beču se ukazuje na sve veću važnost postavljanja kućica zbog sve raširenijih radova obnove zgrada. Kako i u Zagrebu imamo primjer višegodišnjeg renoviranja katedrale, gdje se nekada nalazilo gnijezdo vjetruša, također bi i u Zagrebu bilo korisno postavljanje kućica za gniježđenje na nekim najvišim građevinama unutar grada.

Prosječna visina građevina na kojima se danas nalaze aktivna gnijezda vjetruša iznosi 40,9 metara. Prosječna visina građevina na kojima su se nekada nalazila gnijezda iznosi 72,8 metra, a u tu kategoriju spada i najviša građevina sa zabilježenim gniježđenjem vjetruša, točnije Zagrebačka katedrala sa 105 metara visine. Iz analize visina građevina na kojima se nalazi gnijezdo može se zaključiti da vjetrušama za gniježđenje u Zagrebu najviše odgovaraju visine građevina između 25 i 70 metara. Ovim istraživanjem potvrđeno je i da vjetruše većinom, ali ne i isključivo, odabiru najviše raspoložive građevine, jer je na 61 % (11) lokacija gniježđenja građevina na kojoj se nalazi gnijezdo bila najviša građevina u krugu od 500 metara.

Analiza udaljenosti svakog gnijezda od gradskih zelenih površina pokazala je manje srednje udaljenosti gnijezda od manjih zelenih površina a veće od velikih zelenih površina, što objašnjava činjenica da se u centru grada nalazi veći broj manjih zelenih površina, dok se velike zelene površine nalaze uglavnom na periferiji. Istraživanje u Beču (Sumasgutner i sur. 2014)

pokazalo je da se gnijezda vjetruša nalaze u područjima koje karakteriziraju veća gustoća zgrada, veći broj zelenih dvorišta i veće udaljenosti do otvorenih zelenih površina, što je slučaj i u Zagrebu. Isto istraživanje također je pokazalo da je gniježđenje u neposrednoj blizini zelenih dvorišta bilo povezano sa ranijim razdobljima polaganja jaja, većom veličinom pologa i višom stopom izlijeganja, no te su vrijednosti ipak bile manje nego izvan gradova. Vjetruše u centru grada s većom gustoćom zgrada imaju više mogućnosti za gniježđenje, no zelene površine su im potrebne za lov. Veliku važnost manjih zelenih površina za gniježđenje vjetruša u gradu Zagrebu pokazuje činjenica da se unutar njih nalazi 55 % (10) gnijezda, dok se 38 % (7) gnijezda koja se ne nalaze unutar jedne od kategorija zelenih površina nalaze između 40 i 650 metara udaljenosti do najbliže zelene površine, što je redovito površina I. kategorije.

Unatoč blizini velikog broja manjih zelenih površina od gnijezda, vjetrušama je od velike važnosti za uspješno gniježđenje, tj. mogućnost lova, i udaljenost do otvorenih zelenih površina izvan centra grada. Istraživanje u Češkoj (Riegert i sur. 2007) pokazalo je da veličina područja lova varira od 0,8 do 25 km<sup>2</sup>, te da na nepovoljnim lokacijama gniježđenja u centru grada mužjaci vjetruša troše puno energije prilikom leta na veće udaljenosti od gnijezda do pogodnih lovišta. Centar grada može karakterizirati manjak raznolikosti plijena za vjetruše. Istraživanje u Berlinu (Kübler i sur. 2005) pokazalo je najmanju raznolikost plijena vjetruša u centru grada u usporedbi sa područjima udaljenijih od središta, stoga je važna udaljenost, tj. blizina lokacije gnijezda do otvorenih zelenih površina. Ono što centar Zagreba čini povoljnim za gniježđenje vjetruša je blizina savskog nasipa, pa je zbog toga nasip najbitnija površina IV. kategorije za gniježđenje vjetruša u Zagrebu. Za čak 50 % gnijezda najbliža velika zelena površina je savski nasip. No osim nasipa, od velike važnosti kao površina IV. kategorije također je i Tuškanac, jer je najbliža velika zelena površina od samog centra grada.

Gniježđenje vjetruše zabilježeno je u više hrvatskih gradova, osobito na visokim građevinama poput crkvenih tornjeva (Micevski 1989, Rucner 1998, Vidović 2006), Ipak, ovo je prvo istraživanje izbora staništa u gradskoj populaciji vjetruša u Hrvatskoj. Ono je pokazalo da su vjetrušama za gniježđenje u Zagrebu najpogodnije stambene zgrade s visinom od prosječno 40 metara. Za lov i hranjenje od velike su važnosti kako male tako i velike gradske zelene površine. Budući da se tijekom ovog istraživanja nije zabilježilo dosta gnijezda koja su u proteklih 14 godina bila zabilježena u Atlasu ptica gnjezdarica, bilo bi dobro provesti monitoring vjetruša kako bi se ustanovilo jesu li populacije vjetruša u Zagrebu u padu ili se samo radi o fluktuacijama.

## 5. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da je vjetrušama od najveće važnosti pri odabiru staništa za gniježđenje tip građevine na kojima se gnijezde, te udaljenosti gnijezda od zelenih površina unutar i izvan centra grada. Stambene zgrade pokazale su se kao najpogodniji tip građevina za gniježđenje vjetruša, a visine građevina u većini slučajeva iznose između 25 i 70 metara (prosječno 40 metara) visine. Također je dokazano i to da vjetruše većinom biraju najviše dostupne građevine.

Važnu ulogu pri odabiru staništa unutar centra grada predstavljaju manje zelene površine unutar kojih se nalazi većina analiziranih gnijezda, no od velike važnosti zbog mogućnosti lova predstavljaju i velike zelene površine udaljenije od samog centra grada. Kao najvažnija velika zelena površina za gniježđenje vjetruša u Zagrebu pokazao se savski nasip. S druge strane, građevine na kojima se nalaze gnijezda vjetruša, a koje se ne nalaze unutar neke zelene površine, nalaze se na prosječno 225 metara (do najviše 400 metara) udaljenosti do prve zelene površine.

Budući da se 2017. godine gniježđenje vjetruša zabilježilo na manjem broju kvadrata od ukupnog broja kvadrata na kojemu je gniježđenje zabilježeno proteklih godina, preporuča se provedba monitoringa vjetruša kako bi se dobio detaljan uvid o trenutnoj brojnosti i trendu populacije vjetruša u Zagrebu.

## 6. LITERATURA

- Chace J. F., Walsh J. J. (2004): Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning*
- Charter M., Izhaki I., Bouskila A., Leshem Y. (2007): Breeding success of the Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*) nesting on buildings in Israel. *J. Raptor Res.* 41(2):139–143
- Cramp S., Simmons K.E.L. (1980): *The birds of the Western Palearctic. Vol II.* Oxford University Press, Oxford.
- Forsman D. (1999): *The raptors of Europe and the Middle East.* Christopher Helm, London.
- Heinzel, H., Fitter, R., Parslow, J. (1995): *Collinsonov džepni vodič, Ptice Hrvatske i Europe.* Hrvatsko ornitološko društvo, Zagreb
- Jokimäki J., Suhonen J., Kaisanlahti-Jokimäki M.-L. (2016): Urbanization and species occupancy frequency distribution patterns in core zone areas of European towns. *EJE* 2016, 2(2): 23-43
- Kralj J., Barišić S., Tutiš V., Ćiković D. (2013): *Atlas selidbe ptica Hrvatske.* Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zavod za ornitologiju, Zagreb
- Kralj, J., Krnjeta, D. (2015): *Atlas ptica gnjezdarica grada Zagreba.* Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Zagreb
- Kübler S., Kupko S., Zeller U. (2005): The kestrel (*Falco tinnunculus* L.) in Berlin: investigation of breeding biology and feeding ecology. *J Ornithol.* 146: 271–278
- Micevski B. (1989): Ptice Đakova. *Larus* 40:137-146.
- Møller, A.P., Dvorska, A., Felsted-Jensen, E., Grim, T., Ibáñez-Àlamo, J.G., Jokimäki, J., Mänd, R., Marko, G. & Tryjanowski, P. (2012): High urban population density of birds reflects their timing of urbanization. *Oecologia*, 170, 867–875.



- QGIS Development Team (2017): QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.
- Riegert J., Fainová D., Mikeš V., Fuchs R. (2007): How urban Kestrels *Falco tinnunculus* divide their hunting grounds: partitioning or cohabitation? *Acta Ornithol.* 42: 69–76.
- Rucner D. (1998): Ptice hrvatske obale Jadrana. Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb.
- Salvati L., Manganaro A., Fattorini S., Piattella E. (1999): Population features of Kestrels *Falco tinnunculus* in urban, suburban and rural areas in Central Italy. *Acta orn.* 34: 53-58
- Sumasgutner P., Schulzec C. H., Krenn H. W., Gamauf A. (2014): Conservation related conflicts in nest-site selection of the Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*) and the distribution of its avian prey. *Landscape and Urban Planning* 127: 94–103
- Sorace A. (2001): High density of bird and pest species in urban habitats and the role of predator abundance. *Ornis Fennica* 79:60-71. 2002
- Vidović S. (2006): Ptice na području grada Osijeka. Muzej Slavonije, Osijek.
- Village A. (1990): The Kestrel: Introduction. T&AD Poyser Ltd, London

**Web stranice:**

<http://web.zpr.fer.hr/ergonomija/2004/hendija/geografski.htm> (pristup 08. prosinca 2017.)

<http://www.avibirds.com/platen/Torenavalkm.jpg> (pristup 15. studenog 2017.)

<http://www.planetofbirds.com/Master/FALCONIFORMES/Falconidae/maps/Kestrel.gif> (pristup 15. studenog 2017.)

<http://www.zagreb.hr/popis-stanovnistva-kucanstava-i-stanova/1043> (pristup 08. prosinca 2017.)

<https://www.accuweather.com/hr/hr/zagreb/117910/month/117910?monyr=3/01/2017> (pristup 08. prosinca 2017.)

## 7. PRILOZI

### Prilog 1. Formular korišten pri terenskom istraživanju

Lokacija: \_\_\_\_\_

Kvadrat: \_\_\_\_\_

Tip građevine: \_\_\_\_\_

Visina građevine: \_\_\_\_\_

Visina gnijezda: \_\_\_\_\_

Orijentacija gnijezda: \_\_\_\_\_

Više zgrade u okolici:   da   ne

\_\_\_\_\_

Udaljenost najbliže zelene površine: \_\_\_\_\_

Udaljenost najbliže velike zelene površine: \_\_\_\_\_

## 8. ŽIVOTOPIS

### OSOBNI PODACI:

Ime i prezime: Viktorija Kolarić

Datum i mjesto rođenja: 03.01.1993., Đakovo, Hrvatska

E-mail adresa: viktoriakolaric@gmail.com

### OBRAZOVANJE:

2015. – 2018. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet, Biološki odsjek, diplomski studij Ekologija i zaštita prirode, Modul kopnene vode

2011. – 2015. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, preddiplomski studij Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša

2007. – 2011. Gimnazija A. G. Matoša, Đakovo, smjer prirodoslovno-matematička gimnazija

### VJEŠTINE:

Poznavanje jezika: engleski (aktivan), njemački (pasivan)

Kompjuterski programi: MS Office (Word, Excel, PowerPoint), GIS softver