

Usporedna analiza ornitofaune četiri zagrebačka parka

Čulina, Antica

Master's thesis / Diplomski rad

2008

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:074427>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Antica Čulina

Usporedna analiza ornitofaune četiri zagrebačka parka

Diplomski rad

Zagreb, 2008. godina

Ovaj rad, izrađen u zoologijskom zavodu, pod vodstvom prof. dr. sc. Zdravka Doleneca, predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja dipl. ing. biologije, smjer ekoloologija.

Zahvaljujem voditelju (mentoru) prof. dr. sc. Zdravku Dolenecu na stručnoj pomoći pruženoj i korisnim sugestijama prilikom izrade ovoga rada.

Zahvaljujem dr. sc. Jeleni Kralj na vrijednim savjetima te vremenu koje je posvetila čitanju ovog rada.

Zahvaljujem Dinu Križnjaku koji mi je omogućio pristup podacima o istraživanim parkovima.

Zahvaljujem Ivanu Budinskom na potpori, savjetima i pomoći prilikom izrade rada.

Na kraju, zahvaljujem mojim roditeljima i bratu što su mi pružili ljubav, potporu i razumjevanje tijekom cijeloga života.

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Diplomski rad

Usporedna analiza ornitofaune četiri zagrebačka parka

Antica Čulina

Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u zagrebu
Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Tijekom 2007. godine provedeno je istraživanje ornitofaune u četiri zagrebačka parka. Cilj je bio utvrditi sastav i raznolikost ornitofaune istraživanih parkova te dobivene podatke dovesti u vezu s obilježjima parkova. Time bi se ustanovio značaj ovih površina u očuvanju i unapređivanju populacija ptica grada Zagreba te dale smjernice za daljnje upravljanje parkovima.

Svaki je park posjećen dva puta mjesečno u razdoblju sezone gniježđenja te jedanput mjesečno u ostatku godine. Prilikom bilježenja ptica i utvrđivanja teritorija korištena je metoda kartiranja. Varijable o obilježjima parkova izračunate su na osnovu podataka dobivenih od podružnice Zrinjevac Zagrebačkog holdinga.

Tijekom istraživanja zabilježeno je ukupno 45 vrsta ptica od čega su 24 vrste gnjezdarice koje gnijezdo imaju u parku. Broj vrsta gnjezdarica koje barem dio teritorija imaju u parku iznosio je 27. Na zimovanju su zabilježene 24 vrste.

Omnivorne vrste i vrste koje se hrane na tlu pokazale su se dominantnima i za gniježđenja i za zimovanja. Među gnjezdavicama s gnijezdom u parku dominantne su bile one koje gnijezde u krošnjama. Među gnjezdavicama koje barem dio teritorija imaju u parku dominantne su bile one koje gnijezde na antropogenim objektima.

13 varijabli okoliša pokazalo je povezanost s barem jednom varijablom ornitofaune a 57 varijabli ornitofaune pokazalo se korelirani s barem jednom od varijabli okoliša.

Grupa omnivora pokazala je pozitivnu korelaciju s posjećenosti i pokrovnosti zgradama što za zimovanja, što za sezone gniježđenja. Ove dvije varijable okoliša su pak pokazale negativan utjecaj na ostale grupe ptica.

Varijable okoliša povezane s vegetacijom pokazale su pak pozitivan utjecaj na raznolikost i bogatstvo svih grupa ptica osim omnivora.

(62 stranice, 10 slika, 24 tablice, 79 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: gradski parkovi, ornitofauna, usporedna analiza, Zagreb

Voditelj: Prof. dr. sc. Zdravko Dolenec

Ocjenitelji:

Rad prihvaćen:

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Graduation Thesis

The comparative analysis of avifauna in four urban parks in Zagreb

Antica Čulina

Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb
Roosevelt square 6, 10000 Zagreb, Croatia

Bird communities were investigated in four urban parks in Zagreb during 2007. The study intends to assess the composition and diversity of bird communities in the parks and to establish the relationship between characteristics of ornithofauna and park characteristics. The results should help assess the importance of these areas in the conservation and promotion of bird populations in Zagreb and to address guidelines for park management. Each park was visited two times monthly during the breeding season and once monthly during the rest of the year. The mapping method was used for bird recording and for assessing territories. The park variables were calculated using the data from Zrinjevac d.o.o. A total of 45 bird species were observed. The number of breeding bird species that had a nest in a park was 24 and the number of species that had at least a part of the territory in a park was 27. A total of 24 wintering bird species was recorded. Omnivorous species were dominant during the breeding season as well as during the winter. Among the breeding species that had a nest in a park the canopy nesting species were dominant. Species nesting on artificial structures were dominant among the breeding birds with at least one part of the territory within a park. 13 park variables were correlated with leastwise one ornithofauna variable. The 57 variables of ornithofauna were related to at least one park variable. Omnivorous birds correlated positively with the proportion of the built up areas and human disturbance. These two park variables were negatively correlated with other bird groups. Vegetation variables correlated positively with the species richness and diversity of all bird groups except omnivorous.

(62 pages, 10 figures, 24 tables, 79 references, original in: Croatian)

Thesis deposited in Central biological library

Key words: urban parks, ornithofauna, comparative analysis

Supervisor:

Reviewers:

Thesis accepted:

1. UVOD	1
2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA	4
3. MATERIJAL I METODE.....	7
3.1. Varijable okoliša	7
3.2. Metode uzorkovanja ornitofaune	8
3.3. Posjećenost parka posjetiteljima	9
3.4. Klasifikacija ptica	10
3.5. Analiza i statistička obrada podataka.....	13
4. REZUTATI	16
4.1. Obilježja parkova.....	16
4.2. Obilježja ornitofaune	17
4.2.1 Opći dio	17
4.2.2 Ornitofauna Trga Nikole Šubića Zrinskog, Trga Josipa Jurja Strossmayera i Trga kralja Tomislava	25
4.2.3. Ornitofauna Parka Ribnjak	29
4.2.4.Ornitofauna Trga dr. Franje Tuđmana.....	31
4.2.5. Ornitofauna Parka Vjekoslava Majera	34
4.3. Koreliranost varijabli okoliša sa varijablama ornitofaune	37
5. RASPRAVA	40
5.1 Bogatstvo i raznolikost vrsta.....	40
5.2. Utjecaj obilježja parka na sastav i bogatstvo ornitofaune	49
6. ZAKLJUČAK.....	55
7. LITERATURA	57

1. UVOD

Danas više od 50% svjetskog stanovništva živi u gradovima (Turner i sur. 2004), a brzina širenja urbaniziranih područja čak je i veća od brzine porasta broja stanovnika (Clergeau i sur. 2006). Otprilike 80% ljudske populacije industrijaliziranih država koncentrirano je u urbanim područjima (World Resources Institute 1996).

Urbanizacija uzrokuje homogenizaciju i smanjenje biološke raznolikosti te je jedan od glavnih čimbenika koji utječu na bioraznolikost na svjetskoj razini.

Porastom broja stanovništva u gradovima kao i širenjem gradskih sredina potreba za očuvanjem i unapređivanjem raznolikosti urbanog okoliša postaje sve značajnija (Savard i sur. 2000), a priroda u gradskim sredinama sve važnija prilikom oblikovanja pristupa ljudi prema očuvanju prirode.

S ekološke perspektive urbani su sustavi visoko dinamični (Savard i sur. 2000) te mogu pružiti korisne uvide prilikom upravljanja bioraznolikošću drugih ekosustava.

Urbana staništa karakterizirana su visokom razinom uznemiravanja i promijenjenim okolišem pri čemu je značajna pojava sve veće fragmentacije staništa i sve slabije povezanosti među preostalim pogodnim staništima. Stupanj heterogenosti urbanih staništa vrlo je visok pri čemu postoji gradijent urbanizacije koji se proteže od staništa koja okružuju grad do gradskog centra (Savard i sur. 2000).

Dostupnost, učestalost i raspored resursa o kojima životinje ovise često bivaju promijenjeni tokom urbanizacije. Tako je na primjer ukupna površina pokrivena vegetacijom smanjena, a pojedini slojevi vegetacije izostaju.

Gradovi imaju višu temperaturu i kraće razdoblje zadržavanja snježnog pokrivača od područja koja ih okružuju (Gyllin i sur. 1977, Clergeau i Simmonet 1996).

Mnoga su istraživanja pokazala da urbanizacija smanjuje bogatstvo i raznolikost ornitofaune (Emlen 1974, Gavareski 1976, DeGraaf 1991, Luniak 1994) koja je karakterizirana dominacijom nekoliko vrsta koje su se dobro prilagodile urbanom okolišu te postižu velike gustoće populacija (Beissinger i Osborne 1982, Parsons i sur. 2003).

Ptice koje se hrane sjemenkama su u gradu zastupljenije dok insektivorne vrste pokazuju pad brojnosti. Vrste koje se gnijezde na tlu uglavnom su odsutne (Emlen 1974, Jokimäki 1999). Općenito, vrste ptica koje smatramo generalistima u urbanom okolišu pokazuju se mnogo uspješnijima od specijalista. Tri su se vrste osobito uspješno adaptirale na gradske ekosustave kolonizirajući ih diljem svijeta. To su vrabac (*Passer domesticus*), gradski golub (*Columba livia domestica*) te čvorak (*Sturnus vulgaris*). Valja napomenuti da su ove vrste namjerno unešene na kontinente na kojima inače nisu obitavale.

Sve bržim razvojem urbanog okoliša potreba za razumijevanjem odnosa između organizama i urbanih staništa postaje sve značajnija.

Zajednice urbanih ptica od sve su većeg značaja u konzervacijskoj biologiji kako zbog sve brže ekspanzije gradskih sredina tako i zbog vrijednosti ptica kao indikatora stanja okoliša (Chamberlain i sur. 2004).

Dosadašnja istraživanja gradske ornitofaune uglavnom su provođena za sezone gniježđenja (Tilghman 1987, DeGraaf i sur. 1991, Williamson i DeGraaf 1991, Rottenborn 1999, Parsons i sur. 2003) dok je manji broj bio usmjeren na razdoblje zimovanja (Tilghman 1987, DeGraaf 1991, Yaukey 1996, Jokimäki i sur. 2002)

Velik broj tih istraživanja proveden je na gradskim parkovima, pogotovo na području sjeverne Europe (Luniak 1981, Jokimäki i Suhonen 1998, Jokimäki i Fernández-Juricic 2001).

Gradski parkovi u novije vrijeme imaju višenamjensku ulogu, koja među ostalim, uključuje i očuvanje biološke raznolikosti. Oni često predstavljaju najheterogenije zelene površine urbanih ekosustava što ih čini važnim subjektom istraživanja. Važni su kao staništa za ptice te pružaju mogućnost za proučavanje odnosa zajednica ptica i promjena u strukturi staništa uzrokovanih ljudskom djelatnošću kao što su ekstenzivne promjene u strukturi vegetacije, smanjenje veličine i povezanosti pogodnih staništa, uznemiravanje, prisutnost zgrada i dr.

Parkovi i druge zelene površine u gradovima mogu djelovati kao izvor ptica za okolna gradska područja (Savard i sur. 2000).

Parkove možemo promatrati i u kontekstu teorije otočkog rasprostranjenja (Cody 1985).

Urbanizacija općenito dovodi do transformacije prirodnih područja u fragmentirane okoliše gdje gradski parkovi, vrtovi i slične površine predstavljaju utočišta za mnoge vrste (Jokimäki i Fernández-Juricic 2001). Gradski su parkovi izolirani urbanim matriksom. Pri tome ulice s drvorecima mogu, za pojedine vrste, predstavljati svojevrsne koridore koji povezuju parkove pružajući dodatno mjesto za hranjenje i gniježđenje (Clergeau i Burel 1997, Fernández- Juricic 2000). Međutim, sve češće se ističe da bi ovakvi koridori mogli poticati naseljavanje generalista kao i širenje različitih predatora (Sodhi i sur. 1999, Jokimäki i Fernández- Juricic 2001, Newton 2007).

Bogatstvo i raznolikost ptica u parkovima ovise o lokalnim obilježjima parka (npr. Luniak 1994, Jokimäki 1999, Fernández-Juricic 2000) ali i o obilježjima šireg područja (Clergeau i sur. 2001, Jokimäki i Fernández-Juricic 2001, Chamberlain i sur. 2004).

Istraživanja ornitofaune gradskih parkova pokazala su da parkovi imaju značajno veću bioraznolikost i bogatstvo ornitofaune u odnosu na druga gradska staništa (Tilghman 1987, Jokimäki i Suhonen 1998). Zbog toga je bitno poznavati čimbenike koji djeluju ograničavajuće na vrste ptica koje se pojavljuju u gradskim parkovima te načine na koje možemo zadržati ili čak povećati raznolikost ptica u njima.

Na području Hrvatske kao i na području grada Zagreba nije provedeno mnogo istraživanja gradskih parkova. Majcen (1991) provodi istraživanje ornitofaune Botaničkog vrta u Zagrebu.

Svrha ovoga rada bila je utvrditi raznolikost i strukturu ornitofaune četiri parka grada Zagreba kao i brojnost ptica tokom čitave godine a osobito za gniježđenja i zimovanja.

Sljedeći cilj bio je ispitati eventualnu povezanost dobivenih podataka i obilježja parkova. Time bi se ustanovio značaj ovih površina u očuvanju i unapređivanju populacija ptica grada Zagreba te dale smjernice za daljnje upravljanje parkovima.

2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je provedeno u četiri parka grada Zagreba: Park Vjekoslava Majera - 45° 46' 49" N, 15° 59' 29" E (slika 7, slika 8), Park Ribnjak - 45° 48' 59" N, 15° 58' 50" E (slika 3, slika 4), Trg dr. Franje Tuđmana - 45° 48' 42" N, 15° 57' 22" E (slika 5, slika 6) te Trg Nikole Šubića Zrinskog, Trg Josipa Jurja Strossmayera i Trg kralja Tomislava (u daljnjem tekstu parkovi kompleksa Zrinjevac) koje sam promatrala kao jednu cjelinu - 45° 48' 32" N, 15° 58' 43" E (slika 1, slika 2).

Grad Zagreb glavni je grad Republike Hrvatske. Nalazi se na 15° 59' E i 45° 49' N te zauzima površinu od 641,29 km². Klima u Zagrebu je umjerena kontinentalna. Ljeta su vruća i suha s prosječnim temperaturama od 20° C, dok su zime hladne s prosječnim temperaturama od 1° C. Za godinu 2007. (u kojoj je obavljeno istraživanje) srednje mjesečne temperature prikazane su u tablici 1. Srednja godišnja temperatura te je godine iznosila 13,4°C (Državni Hidrometeorološki zavod).

Tablica 1 Srednje mjesečne temperature za Zagreb, mjerna postaja Grič, 2007. godina

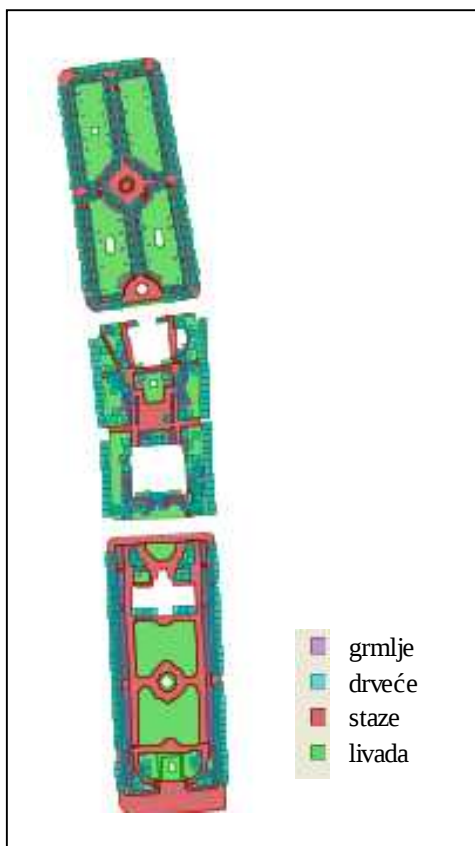
mjesec	sij	velj	ožu	tra	svi	lip	srp	kol	ruj	list	stu	pros
srednja mjesečna temperatura [°C]	7,5	8,1	10,2	15,9	18,8	22,7	23,8	22,1	15,5	11,2	6,1	1,4

Godišnja količina oborina u Zagrebu iznosi 753,9 mm.

Prema popisu iz 2001. Zagreb broji 779 145 stanovnika pri čemu gustoća naseljenosti iznosi 1222 st/km² (službene stranice grada Zagreba).

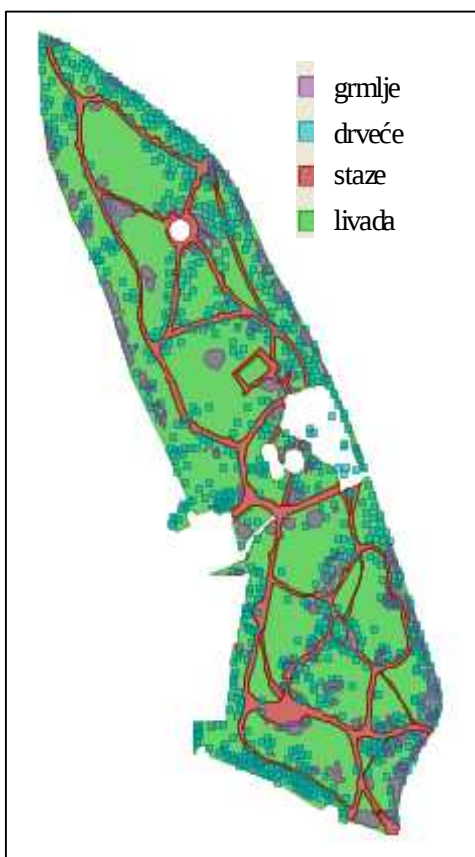
Svi istraživani parkovi okruženi su cestama te zgradama tako da su im granice jasno definirane. Parkove kompleksa Zrinjevac (koji su i istočni dio takozvane Zagrebačke zelene potkove) u ovome sam istraživanju smatrala jednim velikim parkom zbog intenzivnije izmjene ornitofaune među njima te oštrog strukturnog kontrasta koji pokazuju prema području koje ih sve zajedno okružuje.

Ukupna površina koju zauzimaju svi istraživani parkovi iznosi 24,08 ha pri čemu je prosječna površina parka 6,02 ha.



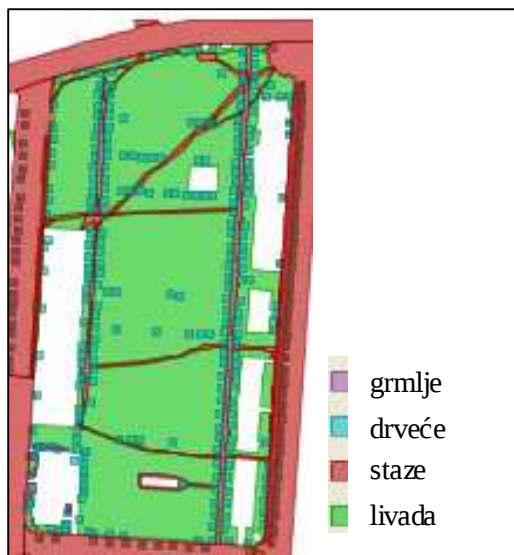
Slika 1. (gore) Trg Nikole Šubića Zrinskog

Slika 2. (lijevo) Karta parkova kompleksa Zrinjevac
1 cm na karti = 62 m na terenu



Slika 3. (gore) Park Ribnjak

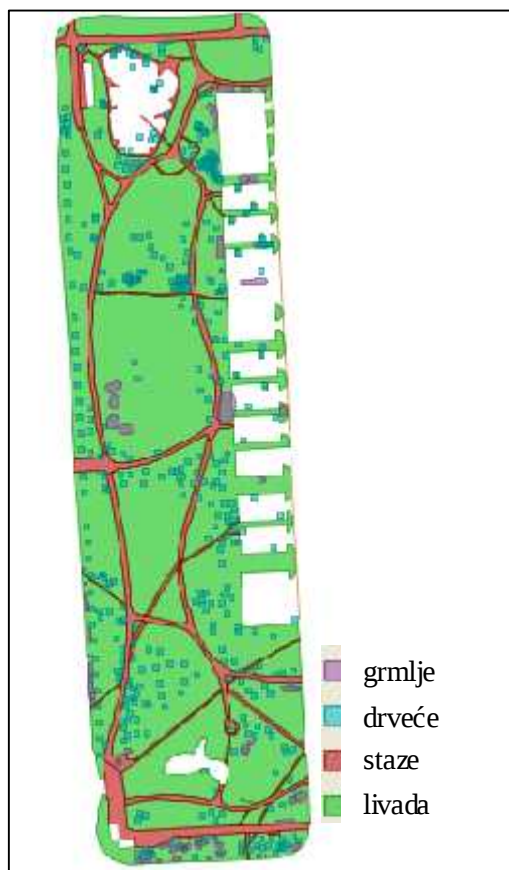
Slika 4. (lijevo) Karta Parka Ribnjak
1 cm na karti = 42 m na terenu



Slika 5. Karta Trga dr. Franje Tuđmana
1 cm na karti = 52 m na terenu



Slika 6. Trg dr. Franje Tuđmana



Slika 7. (gore) Park Vjekoslava Majera

Slika 8. (lijevo) Karta Parka Vjekoslava Majera
1 cm na karti = 45m na terenu

3. MATERIJAL I METODE

3.1. *Varijable okoliša*

Za svaki je park prema van der Zande i sur. (1984), Tilghman (1987), DeGraf (1991), Jokimäki (1999), Fernández- Juricic (2000) i White i sur. (2005) određeno 17 varijabli okoliša. To su:

- 1) površina parka
- 2) pokrovnost vegetacije
- 3) pokrovnost grmlja
- 4) pokrovnost drveća
- 5) pokrovnost zgrada
- 6) raznolikost vrsta drveća i grmlja,
- 7) raznolikost vrsta drveća
- 8) raznolikost vrsta grmlja
- 9) raznolikost debala po kategorijama debljine – debla su podijeljena u pet kategorija: do 10 cm promjera, 11 do 30 cm promjera, 31 do 50 cm promjera, 51 do 70 cm promjera te iznad 71 cm promjera
- 10) udio zimzelene vegetacije (udio zimzelenih jedinki u ukupnom broju jedinki)
- 11) udio zimzelenog grmlja
- 12) udio zimzelenog drveća
- 13) udio stabala do 5 m visine
- 14) udio stabala 6 do 10 m visine
- 15) udio stabala 11 do 20 m visine
- 16) udio stabala iznad 21 m visine
- 17) posjećenost parka

Podatci o površinama te jedinkama drveća i grmlja (vrsta, promjer debla i krošnje, visina stabala, površina koju pokriva pojedini grm) dobiveni su rabeći podatke Zrinjevca (Zagrebački holding d.o.o, podružnica Zrinjevac) putem programa OpenJUMP te su pomoću njih izračunate vrijednosti varijabli parka. Podatci se odnose na godinu u kojoj je obavljen cenzus ornitofaune.

3.2. Metode uzorkovanja ornitofaune

Prema Bibby i sur. (1992) metode uzorkovanja ornitofaune mogu se podijeliti na relativne i apsolutne. Relativne metode koriste se ukoliko nije značajna stvarna gustoća ptica već relativni odnos njihovog broja između pojedinih područja ili vremenskih perioda. Ukoliko je pak važan točan broj ptica na nekome području rabe se apsolutne metode. Dvije najčešće korištene metode na terenu su metoda kartiranja te metoda linearnog transektu.

Metoda kartiranja najčešće je korištena metoda pri istraživanjima ornitofaune gradskih parkova umjerene veličine. Cilj ove metode je odrediti koliki broj teritorija okupiraju parovi pojedine vrste. Kako za sezone gniježđenja mnoge ptice pokazuju teritorijalno ponašanje moguće je, uz dovoljan broj posjeta području od interesa, odrediti teritorij koji zauzima pojedini par ptica.

U parkovima je proveden cenzus ornitofaune tijekom 2007. godine s ciljem utvrđivanja kompozicije ornitofaune.

Svaki park posjećivan je dva puta mjesečno (u razmacima od otprilike 15 dana) od ožujka do lipnja, te jedanput mjesečno (sredinom mjeseca) za ostalih mjeseci.

Posjeti su obavljeni u ranim jutarnjim satima (ovisno o vremenu izlazaka sunca) a vrijeme provedeno u svakom parku variralo je između 29 i 80 minuta (srednja vrijednost za sve posjete iznosi 49,87 minuta) ovisno o veličini i obilježjima parka te razdoblju istraživanja (odnosno aktivnosti ptica ovisno o godišnjem dobu).

Posjeti su obavljani pri različitim vremenskim uvjetima osim za sezone gniježđenja kada su obavljani samo za lijepog vremena. Niti jedan posjet nije proveden za kiše, snijega ili jakog vjetrova. Posjeti različitim parkovima obavljani su dan za danom za vrijeme istog skupa posjeta.

Broj posjeta svakome parku iznosio je 16 što znači da su ukupno obavljena 64 posjeta. Kroz parkove se hodalo unaprijed određenom rutom, podjednaku brzinom, zastajući samo kako bi se na karti označila prisutnost opažene jedinke uz oznaku aktivnosti koju je jedinka obavljala.

Ptice su bilježene audio-vizualnom metodom pri čemu se pazilo da ista jedinka ne bude zabilježena dva puta. Preleti nisu uzimani u obzir.

Zbog male veličine parkova pretpostavljeno je da su zabilježene sve jedinke koje su držale teritorije. U doba sezone gniježđenja opažanje mužjaka koji pokazuje teritorijalno ponašanje (pjev, borbu) za barem dva posjeta parku ili opažanje udvaranja, gradnje gnijezda, gnijezda s jajima ili ptićima, odrasle jedinke koja skuplja hranu za ptiće, poletaraca s roditeljima, smatrani su parom. Ovim postupkom obuhvaćeni su i parovi čije gnijezdo nije smješteno u samome parku ali njihov teritorij obuhvaća park.

Posebna je pozornost bila usmjerena i na istodobno pjevanja dvaju ili više mužjaka što je siguran znak da se na području nalaze teritoriji dvaju ili više parova.

Prilikom analize podatci za svaku vrstu nisu unošeni na posebnu kartu već su jedinke različitih vrsta zaokruživane različitim bojama.

Kako je zabilježena samo jedna vrsta, crvendać (*Erithacus rubecula*), koja se gnijezdi na tlu, posebna je pozornost posvećena potrazi za gnijezdom što se pokazalo bezuspješnim.

Metoda kartiranja, koja se primarno koristi za sezone gniježđenja, korištena je i pri bilježenju jedinki izvan sezone gniježđenja, ali ovoga puta ne u svrhu određivanja teritorija.

3.3. Posjećenost parka posjetiteljima

Utjecaj ljudskih aktivnosti na ptice može biti direktan i indirektan. Direktni utjecaji su odgovori na prisutnost posjetitelja na nekom području što se često naziva uznemiravanjem. Van der Zande i sur. (1980) definirao je uznemiravanje kao smanjenje gustoće populacije ptica uzrokovano prisutnošću ljudskih utjecaja koji djeluju sa neke udaljenosti.

U ovome radu rabljen je pojam posjećenosti parka posjetiteljima.

Posjećenost parka (pritisak kojeg vrše posjetitelji) mjerena je kao broj ljudi i životinja u njihovoj pratnji koji su prošli (ili se zadržavali) u radijusu od 30 m od točke na kojoj se nalazi opažač tijekom pet minuta. U svakom parku odabrane su tri točke poredane od juga prema sjeveru. Izračunata je srednja vrijednost za sve tri točke.

Mjerenja su obavljana između 17h i 18h za vrijeme radnoga dana jer su neka dosadašnja istraživanja pokazala da je upravo za radnoga dana, a ne kako se često

misli tijekom vikenda, pritisak od strane pješaka u parkovima najveći (van der Zande i sur.1984)

Opterećenost je bilježena 10.06.2008. (parkovi kompleksa Zrinjevac, Park Ribnjak), 11.06.2008. (Trg dr. Franje Tuđmana) te 12.06.2008 (Park Vjekoslava Majera) samo za vedrog i sunčanog vremena.

3.4. Klasifikacija ptica

Ptice su klasificirane po više načela.

Prva podjela je podjela ptica s obzirom na tip prehrane (tip hrane koja čini glavninu prehrane). Ptice su svrstane u četiri grupe: omnivore, insektivore, granivore i karnivore koristeći pri tome literaturu (Cramp 1993, Fernández -Juricic 2000, Clergeau i sur. 2001). Omnivorne vrste imaju raznoliku prehranu koja uključuje hranu biljnog, životinjskog a često i antropogenog porijekla. Insektivorne se vrste pretežno hrane kukcima dok glavninu prehrane granivornih vrsta čine plodovi i sjemenke. Karnivorne se vrste pretežno hrane mesom drugih ptica, sisavaca, gmazova i sl..

Dok je za neke vrste lako definirati kojoj kategoriji pripadaju za neke ova podjela ne odgovara u potpunosti (kao na primjer za zebu koja je granivor ali mlade hrani pretežno kukcima).

Druga podjela je podjela s obzirom na supstrat na kojem se vrsta hrani. Vrste su svrstane u četiri grupe: one koje se hrane pretežno na tlu, pretežno na kori (pretražujući koru), pretežno u grmlju i krošnjama drveća te pretežno u zraku. I pri ovoj podjeli svrstavanje pojedinih vrsta u grupu nije isključivo jednoznačno.

Treća podjela je ona prema supstratu kojeg ptice koriste za gniježđenje. Unutar ove podjele razlikovano je pet grupa ptica:

- a) dupljašice
- b) vrste koje se gnijezde na tlu
- c) vrste koje se gnijezde u grmlju na visini manjoj od 1,5 (u daljnjem tekstu grmlje)
- d) vrste koje se gnijezde u sloju drveća ili u grmlju na visini većoj od 1,5 m (u daljnjem tekstu krošnja)

e) vrste koje se gnijezde na antropogenim objektima (uglavnom se radi o zgradama)

Vrste za koje se u literaturi navodi veći broj mogućih supstrata za gniježđenje svrstane su u kategoriju koja odgovara supstratu koji je vrsta koristila u istraživanim parkovima. Četiri vrste: velika sjenica (*Parus major*), čvorak, vrabac i poljski vrabac (*Passer montanus*) koristile su za gniježđenje i duplje u drveću kao i rupe u zidovima zgrada dok se jedna vrsta, kos (*Turdus merula*), gnijezdila i u grmlju i u krošnjama.

Podjela vrsta u navedene grupe dana je u tablici 2.

Hrvatsko i latinsko nazivlje, kao i redosljed vrsta u sistematskom popisu navedeni su prema Heinzel i sur. (1997) s time da su latinska imena pojedinih vrsta navođena po aktualnoj taksonomiji (Knox i sur. 2002, Sangester i sur. 2004 i 2005).

Tablica 2. Klasifikacija vrsta obzirom na prehranu, supstrat na kojemu dolaze do hrane te mjesto na kojem postavljaju gnijezdo. Za svaku je vrstu dato latinsko i hrvatsko ime; O - omnivor, I - insektivor, G - granivor, K – karnivor; T - tlo, Kr - krošnja i grmlje, Ko - kora, Z – zrak; Zg – antropogeni objekti, Kro - krošnja, Gr - grmlje, T - tlo, D - duplja

vrsta (latinsko ime)	vrsta (hrvatsko ime)	hrana	supstrat hranjena	supstrat za gniježđenje
<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	K	T, Z	
<i>Columba livia domestica</i>	gradski golub	O	T	Zg
<i>Columba palumbus</i>	golub grivnjaš	G	T	Kro
<i>Streptopelia decaocto</i>	gugutka	G	T	Kro
<i>Cuculus canorus</i>	kukavica	I	Kr	
<i>Stix aluco</i>	šumska sova	K	T	D
<i>Dendrocopos major</i>	veliki djetlić	O	Ko	D
<i>Dendrocopos medius</i>	crvenoglavi djetlić	I	Ko	
<i>Dendrocopos minor</i>	mali djetlić	I	Ko	D
<i>Hirundo rustica</i>	lastavica	I	Z	Zg
<i>Erithacus rubecula</i>	crvendać	I	T	T
<i>Phoenicurus ochruros</i>	mrka crvenrepka	I	T	Zg
<i>Saxicola rubetra</i>	smeđoglavi batić	I	T	
<i>Turdus merula</i>	kos	O	T	Gr, Kro
<i>Turdus philomelos</i>	drozd cikelj	O	T	
<i>Sylvia communis</i>	grmuša pjenica	I	Kr	

<i>Sylvia curruca</i>	grmuša čevrljinaka	I	Kr	
<i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša	I	Kr	Gr
<i>Hypolais icterina</i>	žuti voljić	I	Kr	
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	šumski zviždak	I	Kr	
<i>Phylloscopus collybita</i>	zviždak	I	Kr	
<i>Phylloscopus trochilus</i>	brezov zviždak	I	Kr	
<i>Regulus regulus</i>	zlatoglavi kraljić	I	Kr	
<i>Muscicapa striata</i>	muharica	I	Z	
<i>Ficedula hypoleuca</i>	crnoglava muharica	I	Z	
<i>Aegithalos caudatus</i>	dugorepa sjenica	I	Kr	
<i>Poecile palustris</i>	crnoglava sjenica	O	Kr	D
<i>Parus major</i>	velika sjenica	O	Kr	D, Zg
<i>Cyanistes caeruleus</i>	plavetna sjenica	O	Kr	D
<i>Sitta europaea</i>	brgljez	O	Ko	D
<i>Certhia brachydactyla</i>	dugokljuni puzavac	I	Ko	D
<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	I	T	
<i>Garrulus glandarius</i>	šojka	O	Kr	
<i>Pica pica</i>	svraka	O	T	
<i>Corvus frugilegus</i>	gačac	O	T	Kro
<i>Corvus cornix</i>	siva vrana	O	T	Kro
<i>Corvus monedula</i>	čavka	O	T	Zg
<i>Sturnus vulgaris</i>	čvorak	O	T	Zg, D
<i>Passer domesticus</i>	vrabac	O	T	Zg, D
<i>Passer montanus</i>	poljski vrabac	O	T	Zg, D
<i>Fringilla coelebs</i>	zeba	G	T	Kro
<i>Carduelis carduelis</i>	češljugar	G	T	Kro
<i>Carduelis chloris</i>	zelendur	G	T	Kro
<i>Serinus serinus</i>	žutarica	G	T	Kro
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	batokljun	G	T	Kro

Osim navedenog određen je i status vrste s obzirom na zadržavanje na području parka. Ptice su podijeljene na gnjezdarice, zimovalice te migratorne vrste. Uključena je i kategorija skitalica za one vrste čije su jedinke na području parka viđene samo jednom a poznato je da se gnijezde na području grada. Uglavnom se radi o jedinkama koje se za vrijeme zime kreću unutar područja šireg od onoga koje

okupiraju za vrijeme gniježđenja ili jedinkama koje još nisu uspostavile teritorij te ga traže.

Stanaricama su smatrane one jedinke koje se na području parka zadržavaju tijekom cijele godine te one jedinke koje se gnijezde na području parka ali tijekom godine skitaju na širem području.

Neke vrste mogle su zauzimati više kategorija.

3.5. Analiza i statistička obrada podataka

Podatci o ornitofauni podijeljeni su na tri skupine:

- a) podatci za cijelu godinu
- b) podatci za zimovanje (siječanj, veljača, prosinac)
- c) podatci za sezonu gniježđenja

Za prvu i drugu skupinu podataka izračunato je (koristeći u izračunima broj jedinki):

- a) broj i raznolikost vrsta
- b) broj jedinki pojedine vrste i grupe kao ukupan broj zabilježenih jedinki vrste odnosno grupe u svim posjetima podijeljen s brojem posjeta.
- c) gustoću svih jedinki i gustoću jedinki pojedine vrste odnosno grupe izračunatu kao zbroj gustoća svakog pojedinog posjeta podijeljenu sa brojem posjeta
- d) dominantnost vrste i dominantnost grupe s obzirom na prehranu i gniježđenje
- e) Sørensonov indeks sličnosti

Za sezonu gniježđenja izračunato je (koristeći pri tome broj parova):

- a) broj i raznolikost vrsta gnjezdarica
- b) gustoću ukupnog broja parova gnjezdarica, gustoću parova pojedine vrste te gustoću parova pojedine grupe ptica s obzirom na prehranu i supstrat gniježđenja
- c) dominantnost vrste te dominantnost grupe s obzirom na prehranu i gniježđenje
- d) Sørensonov indeks sličnosti

Prilikom obrade podataka za sezonu gniježđenja korištene su dvije skupine podataka. U jednoj skupini baratalo se s parovima koji imaju gnijezdo smješteno u samome parku, a u drugoj su uključeni i parovi čiji teritorij obuhvaća područje parka (uglavnom se radi o prehrani unutar područja parka) ali je samo gnijezdo smješteno izvan njegovih granica. Ova je podjela primjenjena zbog velikog broja parova gradskoga goluba i vrabaca koji se gnijezde na zgradama koje okružuju parkove a hrane se kruhom koji u parkove bacaju ljudi.

Za pojedine se vrste pokazalo da se određen broj parova gnijezdi na jednom tipu supstrata a određen broj parova na drugome. Zbog toga je, u skladu s opažanjima na terenu, prilikom analize podataka dio parova svrstan u jednu grupu a dio u drugu.

Za pojedine vrste nije sa sigurnošću utvrđen točan broj parova. U tom je slučaju korištena srednja vrijedost brojeva na koje se sumnjalo (npr. ukoliko nije bilo sigurno da li je broj parova velike sjenice 4 ili 5, za analizu je korištena brojka 4,5).

Raznolikost vrsta računata je pomoću Shannon-Wiener-ovog indeksa raznolikosti:

$$H' = -\sum (p_i) \cdot \ln(p_i)$$

gdje H' označava raznolikost vrsta, a p_i udio jedinki i -te vrste u ukupnom broju jedinki svih vrsta.

Sørensenov index sličnosti računat je prema formuli:

$$C_N = 2c / (a+b)$$

gdje je c = broj vrsta prisutnih u oba uzorka

a = broj vrsta u uzorku A

b = broj vrsta u uzorku B

Dominantnost vrste računata je kao relativna učestalost izražena kao postotak ptica u zajednici (Pinowski i Williamson 1974). Vrste s učestalošću jedinki/ parova većom ili jednakom 5% smatrane su dominantnima.

Podaci su analizirani neparametrijskim metodama. Za utvrđivanje korelacije među podacima korišten je Kendall-tau test sa intervalom pouzdanosti od 0,05. Sve analize provedene su pomoću statističkog programa Statistica 5.1.

U korelacijsku analizu je stavljeno 17 varijabli okoliša te varijable ornitofaune.

Varijable ornitofaune uključuju:

- a) raznolikost za sezone gniježđenja i zimovanja
- b) ukupnu gustoću jedinki zimi i gustoću parova za sezone gniježđenja te gustoće za svaku pojedinu vrstu
- c) raznolikost unutar pojedine grupe zimovalica prema tipu prehrane i supstratu hranjenja, udio jedinki pojedine grupe u ukupnom broju jedinki te gustoću jedinki pojedine grupe
- d) raznolikost unutar pojedine grupe gnjezdarica prema tipu prehrane, supstratu hranjenja i supstratu gniježđenja, udio parova pojedine grupe u ukupnom broju parova te gustoću parova pojedine grupe

4. REZUTATI

4.1. Obilježja parkova

Za svaki obrađivani park dobiveno je 17 varijabli (tablica 3).

Površinom se ovi parkovi mogu ubrojiti u male parkove.

Većina varijabli vezanih za vegetacijska obilježja parka najveću je vrijednost pokazala za Park Ribnjak, a najmanju za Trg dr. Franje Tuđmana.

Tablica 3 Obilježja istraživanih parkova

park	parkovi kompleksa Zrinjevac	Park Ribnjak	Trg dr. Franje Tuđmana	Park Vjekoslava Majera
površina (ha)	7,221	4,222	5,343	7,295
pokrovnost vegetacijom	0,470	0,899	0,663	0,815
pokrovnost grmljem	0,051	0,073	0,022	0,016
pokrovnost drvećem	0,346	0,805	0,201	0,287
pokrovnost zgradama	0,060	0,014	0,069	0,046
raznolikost vrsta drveća i grmlja	2,829	3,744	1,730	3,139
raznolikost vrsta drveća	2,109	3,402	1,351	2,88
raznolikost vrsta grmlja	2,605	2,582	1,835	2,105
raznolikost debala po kategorijama debljine	1,326	1,366	1,369	1,301
udio zimzelene vegetacije	0,279	0,118	0,047	0,125

udio zimzelenog drveća	0,145	0,174	0	0,087
udio zimzelenog grmlja	0,636	0,162	0,457	0,441
udio stabala do 5m visine	0,196	0,156	0,295	0,154
udio stabala 6 do 10m visine	0,496	0,239	0,338	0,306
udio stabala 11 do 20 m visine	0,106	0,336	0,351	0,337
udio stabala visokih preko 21 m	0,202	0,269	0,016	0,203
posjećenost	110	62	68	42

4.2. Obilježja ornitofaune

4.2.1 Opći dio

Tijekom 2007. godine na području istraživanih parkova zabilježeno je ukupno 45 vrsta ptica.

Broj vrsta gnjezdarica koje barem dio teritorija imaju na području parka iznosio je 27 a broj vrsta gnjezdarica sa gnijezdom unutar parka 24.

Broj vrsta zimovalica iznosio je 24, od čega se njih 19 ujedno i gnijezdilo u istraživanim parkovima. Ovdje treba napomenuti da pojedine vrste koje su za isti park i gnjezdarice i zimovalice ne moraju biti predstavljene istim jedinkama u parku za vrijeme oba ova razdoblja. Tako na primjer dio kosova koji se u parku nalaze zimi čine jedinke koje dolaze iz drugih područja a u parku nalaze dovoljno hrane kako bi preživjele zimski period.

Od 24 vrste gnjezdarica s gnijezdom unutar samoga parka, njih 11 gnijezdilo se u sva četiri parka. To su golub grivnjaš (*Columba palumbus*), kos, velika sjenica, plavetna sjenica (*Cyanistes caeruleus*), siva vrana (*Corvus cornix*), vrabac, poljski vrabac, zeba (*Fringilla coelebs*), češljugar (*Carduelis carduelis*), zelendur (*Carduelis chloris*) i žutarica (*Serinus serinus*). Devet se vrsta gnijezdilo u samo jednome parku: šumska sova (*Strix aluco*), mali djetlić (*Dendrocopos minor*), crvendać (*Erithacus rubecula*), crnoglava sjenica (*Poecile palustris*), brgljez (*Sitta europaea*), dugokljuni puzavac (*Certhia brachydactyla*) i batokljun (*Coccothraustes coccothraustes*) samo u Parku Ribnjak, mrka crvenrepka (*Phoenichurus ochruros*) samo u parkovima kompleksa Zrinjevac te gaćac (*Corvus frugilegus*) samo u Parku Vjekoslava Majera. Ako se uključe i parovi koji nemaju gnijezdo u parku ali čiji teritorij obuhvaća područje parka, vrste koje se gnijezde u svim parkovima ostaju nepromijenjene. U popisu gnjezdarica samo jednog od istraživanih parkova tada se pojavljuju lastavica (*Hirundo rustica*) na Trgu dr. Franje Tuđmana i čavka (*Corvus monedula*) u Parku Vjekoslava Majera, dok se mrka crvenrepka tada gnijezdi u dva parka (Park Ribnjak i parkovi kompleksa Zrinjevac).

Dominantne zimovalice u svim parkovima bile su gradski golub (30,05%), vrabac (26,13%), kos (9,17%), velika sjenica (7,9%) i siva vrana (6,83%).

Kada se promatraju gnjezdarice koje gnijezdo imaju unutar parka dominantnima su se pokazale vrabac (15,63%), kos (13,1%), velika sjenica (9,1%), čvorak (8,28%), siva vrana (6,44%), žutarica (6,44%) i zeba (5,98%).

Među gnjezdavicama koje barem dio teritorija imaju u parku dominantni su bili gradski golub (21,2%), vrabac (16,96%), kos (9,6%), velika sjenica (6,9%) i čvorak (5,87%).

Raznolikost gnjezdarica bila je najveća na području Parka Ribnjak a najmanja na području Trga dr. Franje Tuđmana. Raznolikost zimovalica također se najvećom pokazala na području Parka Ribnjak dok je najmanja bila na području parkova kompleksa Zrinjevac (tablica 4).

Tablica 4 Raznolikost gnjezdarica i zimovalica u istraživanim parkovima

park	raznolikost gnjezdarica sa gnijezdom unutar parka	raznolikost gnjezdarica sa barem dijelom teritorija u parku	raznolikost zimovalica
parkovi kompleksa Zrinjevac	2,48	2,08	1,31
Park Ribnjak	2,64	2,74	2,40
Trg dr. Franje Tuđmana	1,84	1,82	1,46
Park Vjekoslava Majera	2,44	2,66	2,37

Na području istraživanih parkova zabilježena je jedna veća kolonija gačaca na području Parka Vjekoslava Majera koja je brojala 11 parova. Zabilježene su i tri manje kolonije čvoraka (po jedna u svakom parku osim na Trgu dr. Franje Tuđmana).

Za vrijeme proljetne selidbe zabilježeno je pet vrsta ptica: zlatoglavi kraljić (*Regulus regulus*), grmuša pjenica (*Sylvia communis*), grmuša čevrljinka (*Sylvia curruca*), zviždak (*Phylloscopus collybita*) i smeđoglavi batić (*Saxicola rubetra*).

Za vrijeme jesenske selidbe zabilježeno je 11 vrsta ptica: grmuša čevrljinka (*Sylvia curruca*), crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*), žuti voljić (*Hippolais icterina*), šumski zviždak (*Phylloscopus sibilatrix*), zviždak (*Phylloscopus collybita*), brezov zviždak (*Phylloscopus trochilus*), zlatoglavi kraljić (*Regulus regulus*), muharica (*Muscicapa striata*), crnoglava muharica (*Ficedula hypoleuca*), dugorepa sjenica (*Aegithalos caudatus*) i kukavica (*Cuculus canorus*).

I za vrijeme gniježđenja i zimi prevladavaju omnivorne ptice, kako brojem vrsta, tako i udjelom u ukupnom broju parova (73,79% parova koje se gnijezde u parku, odnosno 80,42% parova s barem dijelom teritorija na području parka). Udio granivornih vrsta gnjezdarica također je relativno visok (37,6%), no s manjim udjelom parova (23,44%).

Zabilježena je samo jedna karnivorna vrsta gnjezdarice: šumska sova (*Strix aluco*) u Parku Ribnjak .

S obzirom na supstrat na kojem dolaze do hrane i zimi i za sezone gniježđenja najveći udio čine vrste koje se hrane na tlu. Postotak jedinki ove grupe ptica iznosi

85,78% zimi te 77,93% parova sa gnijezdom unutar parkova (odnosno 83,69% parova sa barem dijelom teritorija unutar parkova). Slijede vrste koje se hrane u krošnji.

Četiri vrste gnjezdara hranile su se na kori čineći 4,14% (odnosno 3,26%) ukupnog broja parova. Zabilježena je samo jedna vrsta gnjezdara koja se hrani u zraku (lastavica) i to na Trgu dr. Franje Tuđmana.

Najveći broj vrsta gnjezdio se u dupljama (njih 11), pri čemu su vrabac, poljski vrabac, velika sjenica te čvorak osim u dupljama gnijezda smještali i na antropogene objekte. U krošnjama se gnjezdilo deset, a u antropogenim objektima devet vrsta. Kos se gnjezdio i u grmlju i na drveću. Dvije vrste gnjezdile su se u grmlju a samo jedna na tlu (crvendać). Za ovu vrstu je provedena i posebna potraga za gnijezdom (koja se ispostavila bezuspješnom) obzirom da je poznato da vrste koje se gnijezde na tlu izbjegavaju gradske parkove, a jedinke koje su bilježene tijekom istraživanja samo su pokazivale teritorijalno ponašanje u obliku pjevanja dok ptica s hranom za mlade ili ptići nisu niti jednom zabilježeni. Ipak ova vrsta je smatrana gnjezdaricom zbog toga što bi inače i za druge vrste ili parove trebalo primijeniti iste kriterije prilikom određivanja da li u parkovima gnijezde ili ne.

Ako promatramo ukupan broj parova u svim parkovima među gnjezdaricama koje gnijezdo imaju unutar parka dominirale su one koje se gnijezde u krošnji (41,61%) te u duplji (30,8%). Kada u analizu uključimo i parove koji barem dio teritorija imaju unutar parka dominantnom se pokazuje grupa koja se gnijezdi na antropogenim objektima sa 39,95% ukupnog broja parova. U ovom slučaju postotak parova koji se gnijezde u krošnji pada na 30,28% a onih u duplji na 23,24%.

Vrste koje su uočene u pojedinom parku navedene su u tablici 5.

Tablica 5. Vrste uočene u parkovima za razdoblje 2007 godine te status vrste u danome parku; G - gnjezdara, Z-zimovalica, M- migratorna vrsta, S – stanařica, Sk - skitalica

Vrsta	Park Vjekoslava Majera	Park Ribnjak	parkovi kompleksa Zrinjevac	Trg dr. Franje Tuđmana
<i>Columba livia domestica</i>	S	S	S	S
<i>Columba palumbus</i>	G	G	G	G
<i>Streptopelia decaocto</i>	S		S	
<i>Cuculus canorus</i>	M			
<i>Stix aluco</i>		S		

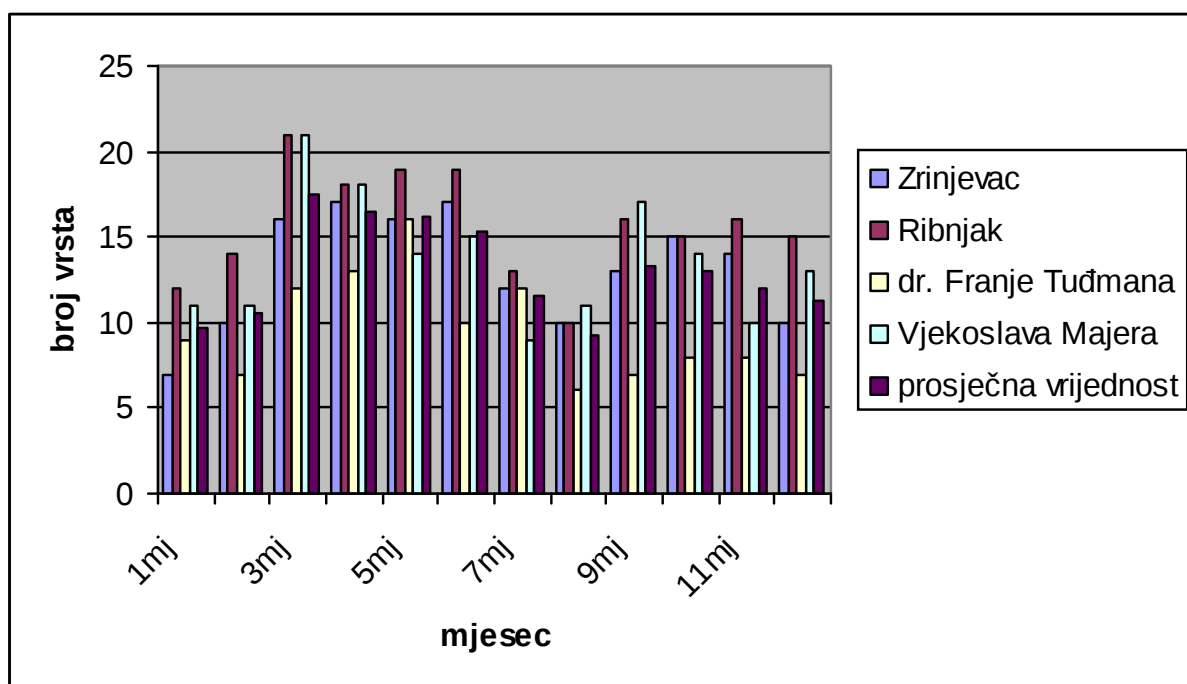
<i>Dendrocopos major</i>	S	S	Sk	Sk
<i>Dendrocopos medius</i>		Sk		
<i>Dendrocopos minor</i>		G		Sk
<i>Hirundo rustica</i>				G
<i>Erithacus rubecula</i>	Z	S, Z	Z	
<i>Phoenichurus ochruros</i>		S	S	Sk
<i>Saxicola rubetra</i>		M		
<i>Turdus merula</i>	S, Z	S, Z	S, Z	S, Z
<i>Turdus philomelos</i>	M		M	
<i>Sylvia communis</i>			M	
<i>Sylvia curruca</i>	M		M	
<i>Sylvia atricapilla</i>	G	G	G, M	
<i>Hypolais icterina</i>			M	M
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	M	M	M	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Sk	Sk	Sk, M	
<i>Phylloscopus trochilus</i>		M		
<i>Regulus regulus</i>	M	Z	M	
<i>Muscicapa striata</i>	M			
<i>Ficedula hypoleuca</i>	M			
<i>Aegithalos caudatus</i>	M, Sk		Sk, M	
<i>Poecile palustris</i>	Sk	S	Sk	Sk
<i>Parus major</i>	S	S	S	S
<i>Cyanistes caeruleus</i>	S	S	S	S
<i>Sitta europaea</i>		S		Sk
<i>Certhia brachydactyla</i>	Sk	S		Sk
<i>Lanius collurio</i>			M	
<i>Garrulus glandarius</i>		Sk		
<i>Pica pica</i>	Sk			
<i>Corvus frugilegus</i>	G	Sk	Sk	
<i>Corvus cornix</i>	S	S	S	S
<i>Corvus monedula</i>	G			
<i>Sturnus vulgaris</i>	G	G	G	
<i>Passer domesticus</i>	S	S	S	S
<i>Passer montanus</i>	S	S	S	S
<i>Fringilla coelebs</i>	G, Z	G, Z	G, Z	G
<i>Carduelis carduelis</i>	G	G, Z	G	G
<i>Carduelis chloris</i>	G	G	G, Z	G
<i>Serinus serinus</i>	G	G	G	G
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Z	G, Z	G, Z	

U tablici 6 navedeni su podatci o gnjezdaricama pojedinih parkova. U zagradi je naveden broj parova ukoliko se u obzir uzmu i parovi koji gnijezdo imaju izvan parka ali dio teritorija unutar parka.

Tablica 6 Broj parova pojedine vrste gnjezdarica za četiri istraživana parka

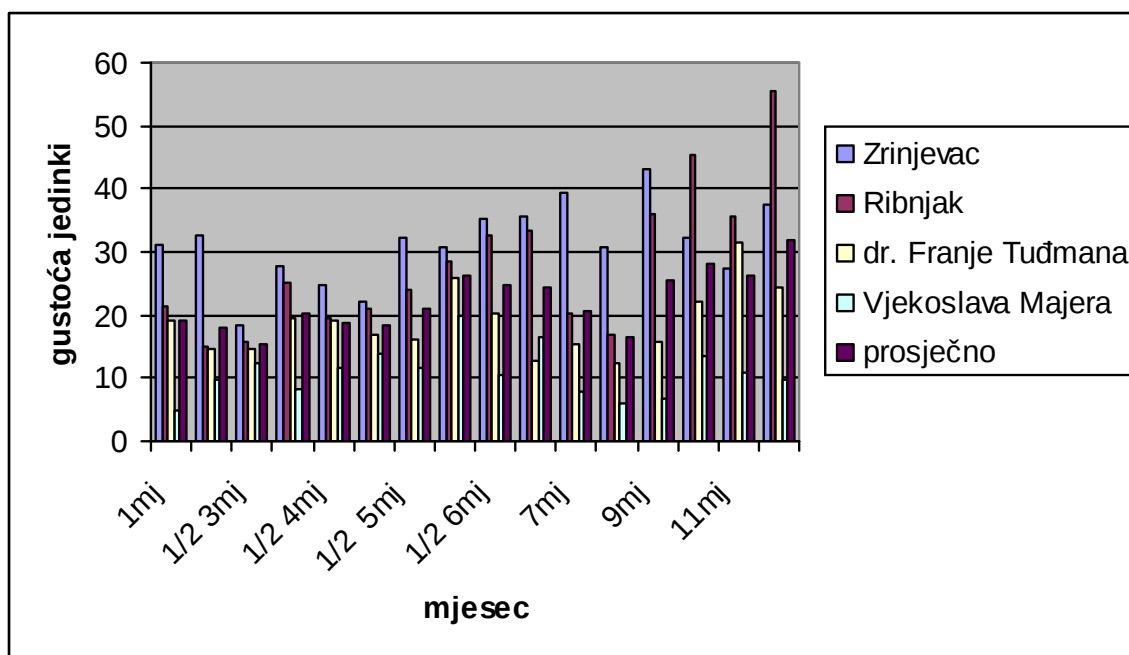
Vrsta	Park Vjekoslava Majera	Park Ribnjak	Parkovi kompleksa Zrinjevac	Trg dr. Franje Tuđmana
<i>Columba livia domestica</i>		(5)	(35)	(25)
<i>Columba palumbus</i>	1,5	1	1	1
<i>Streptopelia decaocto</i>	1 (2)		2	
<i>Strix aluco</i>		1		
<i>Dendrocopos major</i>	(1)	1		
<i>Dendrocopos minor</i>		1		
<i>Hirundo rustica</i>				(1)
<i>Erithacus rubecula</i>		2		
<i>Phoenichurus ochruros</i>		(1)	1	
<i>Turdus merula</i>	7	11,5	8	2
<i>Sylvia atricapilla</i>	3	6	1	
<i>Poecile palustris</i>		1		
<i>Parus major</i>	5	7	3,5	5,5
<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	3	1	2
<i>Sitta europaea</i>		6		
<i>Certhia brachydactyla</i>		1		
<i>Corvus frugilegus</i>	11			
<i>Corvus cornix</i>	6	2	4	2
<i>Corvus monedula</i>	(1)			
<i>Sturnus vulgaris</i>	4	12	2	
<i>Passer domesticus</i>	6 (11)	2	7 (20)	19
<i>Passer montanus</i>	2	2	1	4
<i>Fringilla coelebs</i>	2	7	3	1
<i>Carduelis carduelis</i>	1		3	1
<i>Carduelis chloris</i>	1	3,5	5	1
<i>Serinus serinus</i>	3	3	5	3
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		1		
ukupno	54,5 (62,5)	74 (80)	47,5 (95,5)	41,5 (68,5)

Ukupno je broj zabilježenih vrsta bio najveći u ožujku, a najmanji u kolovozu. Broj vrsta pokazao se većim u sezoni gniježđenja nego u ostalim razdobljima (slika 9).



Slika 9. Broj vrsta ptica uočenih u pojedinom parku tokom 12 mjeseci 2007. godine

Prosječna gustoća jedinki za sve parkove bila je najveća u prosincu, a najmanja u prvoj polovici ožujka. Prosječna gustoća za sve parkove za vrijeme zime (22,98 jed/ha) pokazala se nešto većom od one za vrijeme sezone gniježđenja (21,20 jed/ha) i ljeti (21,63 p/ha). Taj uzorak vrijedi i za Park Ribnjak i Trg dr. Franje Tuđmana, dok je u parkovima kompleksa Zrinjevac gustoća najveća ljeti i najmanja za gniježđenja, a u Parku Vjekoslava Majera najmanja zimi a najveća za gniježđenja (slika 10).



Slika 10. Gustoća ptica za pojedini park tijekom 16 posjeta 2007. godine

Iz tablice 7 možemo vidjeti da su prema sastavu ornitofaune najslićniji parkovi kompleksa Zrinjevac i Park Vjekoslava Majera a najmanje slični Trg dr. Franje Tuđmana i Park Vjekoslava Majera. Za vrijeme zime najslićniju ornitofaunu imaju Park Ribnjak i Park Vjekoslava Majera, a najmanje sličnu Trg dr. Franje Tuđmana i Park Vjekoslava Majera. Kada promatramo gnjezdarice najslićnijima se pokazuju parkovi kompleksa Zrinjevac i Park Vjekoslava Majera ($S_s=0,933$), a najmanje sličnima Trg dr. Franje Tuđmana i Park Ribnjak ($S_s=0,645$).

Tablica 7 Sørensenov indeks sličnosti među istraživanim parkovima za cijelu godinu, zimu i sezonu gnježđenja

Par parkova	Cijela godina	Zima	Gnježđenje
Zrinjevac - Ribnjak	0,754	0,645	0,686
Zrinjevac - dr. Franje Tuđmana	0,717	0,727	0,846
Zrinjevac - Vjekoslava Majera	0,839	0,717	0,933
Ribnjak - dr. Franje Tuđmana	0,778	0,621	0,645
Ribnjak - Vjekoslava Majera	0,698	0,743	0,686
dr. Franje Tuđmana - Vjekoslava Majera	0,690	0,538	0,846

Od mogućih predatora na male pjevice u parkovima su uočene: vjeverica (*Sciurus vulgaris*), siva vrana, šojka (*Garrulus glandarius*), kobac (*Accipiter nisus*), vjetruša (*Falco tinnunculus*), gačac, svraka i veliki djetlić te mačke i psi. U Zagrebu su prisutni i smeđi štakor (*Rattus norvegicus*), miš (*Mus musculus*), puh (*Glis glis*), kuna bjelica (*Martes foina*) i jež (*Erinaceus concolor*).

4.2.2 Ornitofauna Trga Nikole Šubića Zrinskog, Trga Josipa Jurja Strossmayera i Trga kralja Tomislava

Na području parkova kompleksa Zrinjevac gnijezdilo se 15 vrsta (16 ukoliko uključimo gradskoga guluba čija gnijezda nisu bila u samom parku) s 47,5 parova (95,5 parova) i gustoćom gnjezdarica od 6,58 p/ha (13,22 p/ha).

Raznolikost gnjezdarica iznosila je $H'=2,48$ ($H'=2,08$). Dominantne vrste bile su vrabac (14,74%), zelendur i žutarica (svaka vrsta 10,53%), siva vrana (8,42%), velika sjenica (7,36%) te zeba i zelendur (svaka vrsta 6,32%). One su zajedno činile 63,94% ukupnog broja parova. Kada se u analizu uključe i parovi sa sa dijelom teritorija na području parka (tablica 6, u zagradama) samo četiri vrste pokazale su se dominantnima, i to gradski golub sa 36,65%, vrabac sa 20,9%, te češljugar i žutarica (svaka vrsta sa 5,24%).

Najveću gustoću među gnjezdaricama sa gnijezdom unutar parka postižu kos i vrabac, a najveću gustoću među gnjezdaricama s barem dijelom teritorija u parku gradski golub (tablica 8).

Tablica 8 Gustoća parova pojedine vrste u parkovima kompleksa Zrinjevac

broj parova gnjezdarica/ha	parovi koji gnijezdo imaju unutar parka	parovi koji barem dio teritorija imaju na području parka
ukupan broj parova	6,578	13,224
<i>Columba livia domestica</i>	0	4,847
<i>Columba palumbus</i>	0,138	0,138
<i>Streptopelia decaocto</i>	0,277	0,277
<i>Phoenichurus ochruros</i>	0,138	0,138
<i>Turdus merula</i>	1,108	1,108
<i>Sylvia atricapilla</i>	0,138	0,138
<i>Parus major</i>	0,485	0,485
<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,138	0,138
<i>Corvus cornix</i>	0,554	0,554
<i>Sturnus vulgaris</i>	0,277	0,277
<i>Passer domesticus</i>	0,969	0,969
<i>Passer montanus</i>	0,138	0,138
<i>Fringilla coelebs</i>	0,415	0,415
<i>Carduelis carduelis</i>	0,415	0,415
<i>Carduelis chloris</i>	0,692	0,692
<i>Serinus serinus</i>	0,692	0,692

Među gnjezdaricama koje gnijezdo imaju unutar parka dominirale su one koje se gnijezde u krošnji te u duplji, kako udjelom vrsta tako i udjelom parova. Kada u analizu uključimo parove koji barem dio teritorija imaju unutar parka, dominantnom se pokazuje grupa koja gnijezdi na antropogenim tvorevinama (tablica 9).

Tablica 9 Udio vrsta i parova te gustoća parova s obzirom na supstrat gniježđenja

	antropogeni objekti	krošnja	grmlje	duplja
udio vrsta	0,13 (0,19)	0,47 (0,44)	0,13 (0,13)	0,27 (0,31)
udio parova	0,19 (0,60)	0,57 (0,28)	0,11 (0,05)	0,14 (0,07)
gustoća (p/ha)	1,25 (7,89)	3,74	0,11 (0,68)	0,90

Najveći broj vrsta gnjezdarica kao i najveći broj parova sa gnijezdom unutar parka bio je omnivoran. Nešto manji udio vrsta i parova bio je granivoran, dok se grupa insektivora pokazala daleko najslabije zastupljenom (tablica 10). Uključivanjem parova koji barem dio teritorija imaju u parku značajno se povećava udio omnivornih parova.

Tablica 10 Udio vrsta, parova te gustoća parova s obzirom na tip prehrane i supstrat hranjenja

	omnivori	insektivori	granivori	tlo	krošnja
udio vrsta	0,53 (0,56)	0,07 (0,06)	0,40 (0,37)	0,80 (0,81)	0,20 (0,19)
udio parova	0,58 (0,79)	0,02 (0,01)	0,40 (0,19)	0,88 (0,94)	0,12 (0,06)
gustoća (p/ha)	3,81(10,45)	0,14	2,63	5,82 (12,46)	0,76

Obzirom na supstrat hranjenja u parkovima kompleksa Zrinjevac prisutne su samo vrste koje se hrane na tlu te one koje se hrane u krošnji. Vrste i parovi koji se hrane na tlu pri tome čine većinu vrsta odnosno parova (tablica 10).

Broj vrsta zimovalica iznosio je 12: gradski golub, gugutka (*Streptopelia decaocto*), crvendač, kos, velika i plavetna sjenica, siva vrana, vrabac, poljski vrabac, zeba, zelendur te batokljun. Od toga deset se vrsta i gnijezdi na području parka. Isključive zimovalice su crvendač i batokljun. Raznolikost zimovalica iznosila je $H'=1,31$ a njihova gustoća prosječno 33,74 jed/ha. Dominantne zimovalice bile su gradski golub čije su jedinke činile 39,30% ukupnog broja jedinki, zatim vrabac sa 37,70% te siva vrana sa 9,27% ukupnog broja jedinki.

Gradski golub, gugutka, siva vrana, vrabac i poljski vrabac zastupljeni su više manje jednakim brojem jedinki i za zime i za gniježđenja. Velika i plavetna sjenica kreću se za vrijeme zime u miješanim jatima u kojima dio jedinki predstavljaju jedinke iz

samoga parka a dio jedinke iz drugih područja. Zeba i zelendur su za zime predstavljeni sa jednom do dvije jedinke, a taj broj se povećava za sezone gniježđenja. Među zimovalicama najveći broj vrsta i jedinki činile su omnivorne vrste odnosno jedinke. Slijede ih granivori dok su insektivori slabo zastupljeni (tablica 11).

Sve zimovalice pripadale su ili u grupu koja se hrani na tlu ili u grupu koja se hrani u krošnji. Brojem vrsta i jedinki pri tome je znatno zastupljenija grupa koja se hrani na tlu (tablica 11).

Tablica 11 Udio vrsta i jedinki te gustoća zimovalica s obzirom na tip prehrane i supstrat hranjenja

	omnivori	insektivori	granivori	tlo	krošnja
udio vrsta	0,58	0,08	0,33	0,83	0,17
udio jedinki	0,98	0,00	0,02	0,93	0,07
gustoća (jed/ha)	33,14	0,05	0,55	31,34	2,40

Na proljetnoj seobi zabilježene su tri vrste: zlatoglavi kraljić, grmuša pjenica i grmuša čevrljinka, a na jesenskoj šest: zlatoglavi kraljić, šumski zviždak, zviždak, žuti voljić, grmuša čevrljinka te crnokapa grmuša.

Na području parkova ovoga kompleksa značajno je hranjenje ptica od strane ljudi pri čemu postoji redovita opskrba hranom na području Trga Josipa Jurja Strossmayera i Trga kralja Tomislava. Ove nakupine hrane privlačile su uglavnom velik broj gradskih golubova i vrabaca te manji broj jedinki poljskog vrapca kako zimi tako i u ostalim razdobljima godine. Za vrijeme istraživanja na području oba ova trga obavljani su i radovi na dvije zgrade što je moglo utjecati na ornitofaunu.

Od predatora je 14.07.2008. zabilježeno zadržavanje para vjetruša na zgradama oko parka što je izazvalo bijeg malih pjevica u grmlje.

U parkovima ovoga kompleksa zabilježeno je i veoma rano gniježđenje kosa gdje je 20.02.2007. nađena jedinka u gnijezdu, a gniježđenje se ispostavilo uspješnim.

4.2.3. Ornitofauna Parka Ribnjak

Na području Parka Ribnjak u godini istraživanja zabilježeno je 20 vrsta gnjezdarica sa gnijezdom unutar parka te 22 vrste koje barem dio teritorija imaju u parku. Gustoća gnjezdarica iznosila je 17,53 p/ha (18,95 p/ha), a raznolikost $H'=2,64$ (2,74). Dominantne vrste bile su čvorak (16,22%), kos (15,54%), velika sjenica i zeba (svaka vrsta 9,46%), te brgljez (*Sitta europaea*) i crnokapa grmuša (svaka vrsta 8,11%). Kada se u analizu uključile dodatni parovi (tablica 6, u zgradama) i gradski golub (6,25%) se pokazao dominantnom vrstom.

Najveću gustoću (veću od 1,42 p/ha) postigli su kos, čvorak, velika sjenica, crnokapa grmuša, brgljez i zeba (tablica 12).

Tablica 12 Gustoća parova pojedine vrste gnjezdarica u Parku Ribnjak

broj parova gnjezdarica/ha	parovi koji gnijezdo imaju unutar parka	parovi koji barem dio teritorija imaju na području parka
ukupan broj parova	17,527	18,948
<i>Columba livia domestica</i>	0	1,184
<i>Columba palumbus</i>	0,237	0,237
<i>Strix aluco</i>	0,237	0,237
<i>Dendrocopos major</i>	0,237	0,237
<i>Dendrocopos minor</i>	0,237	0,237
<i>Erithacus rubecula</i>	0,474	0,474
<i>Phoenichurus ochruros</i>	0	0,234
<i>Sitta europaea</i>	1,421	1,421
<i>Turdus merula</i>	2,724	2,724
<i>Certhia brachydactyla</i>	0,237	0,237
<i>Sylvia atricapilla</i>	1,421	1,421
<i>Corvus cornix</i>	0,474	0,474
<i>Poecile palustris</i>	0,237	0,237
<i>Sturnus vulgaris</i>	2,842	2,842
<i>Parus major</i>	1,658	1,658
<i>Passer domesticus</i>	0,474	0,474
<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,711	0,711
<i>Passer montanus</i>	0,474	0,474

<i>Fringilla coelebs</i>	1,658	1,658
<i>Carduelis chloris</i>	0,829	0,829
<i>Serinus serinus</i>	0,711	0,711
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0,237	0,237

Najveći broj vrsta i parova gnjezdarica gnijezdio se u duplji a dupljašice su postizale i najveću gustoću (tablica 13).

Tablica 13 Udio vrsta i parova te gustoća parova s obzirom na supstrat gniježđenja

	antropogeni objekti	krošnja	grmlje	duplja	tlo
udio vrsta	0,20 (0,23)	0,30 (0,27)	0,10 (0,09)	0,50	0,05 (0,04)
udio parova	0,09 (0,16)	0,30 (0,28)	0,16 (0,14)	0,43 (0,40)	0,03 (0,02)
gustoća (p/ha)	1,66 (3,08)	5,45	2,84	7,82	0,47

Daleko najveći postotak vrsta i parova bio je omnivoran. Nakon omnivora po zastupljenosti vrstama i parovima slijede granivori te insektivori (tablica 14). Karnivorna je bila samo jedna vrsta.

S obzirom na supstrat hranjena najzastupljenije su bile vrste koje se hrane na tlu dok su vrste koje se hrane u krošnji i vrste koje se hrane na kori pokazale manju, međusobno približno jednaku zastupljenost (tablica 14).

Tablica 14 Udio vrsta, parova te gustoća parova s obzirom na tip prehrane i supstrat hranjenja

	omnivori	insektivori	granivori	karnivori	tlo	krošnja	kora
udio vrsta	0,55 (0,54)	0,15 (0,18)	0,25 (0,23)	0,04	0,60 (0,67)	0,20 (0,18)	0,20 (0,18)
udio parova	0,72 (0,70)	0,05 (0,06)	0,21 (0,19)	0,01	0,65 (0,67)	0,23 (0,21)	0,12 (0,11)
gustoća (p/ha)	12,67 (13,86)	0,95 (1,18)	3,67	0,24	11,37 (12,79)	4,03	2,13 (2,13)

Broj vrsta zabilježenih zimi iznosio je 19. To su bile gradski golub, veliki djetlić (*Dendrocopos major*), crvendać, mrka crvenrepka, kos, zlatoglavi kraljić, velika sjenica, plavetna sjenica, crnoglava sjenica, brgljez, dugokljuni puzavac, gaćac, siva vrana, čvorak, vrabac, poljski vrabac, zeba, češljugar i batokljun. Od toga se 19 vrsta i gnjezdilo na području parka. Isključive zimovalice su gaćac, kraljić i češljugar. Raznolikost zimovalica iznosila je $H'=2,40$ a gustoća prosječno 30,63 jed/ha. Dominantne zimovalice bile su gradski golub (21,65% ukupnog broja jedinki), zatim kos (18,30% ukupnog broja jedinki), siva vrana (11,60%), velika sjenica (9,28%), zeba (6,96%) te vrabac i češljugar (svaka vrsta 5,15%).

Prave stanarice parka su gradski golub, veliki djetlić, crvendać, mrka crvenrepka, kos (dio jedinki dolazi i iz drugih područja na zimovanje), velika sjenica, plavetna sjenica (dio jedinki je lutajući), crnoglava sjenica, brgljez, puzavac, siva vrana, vrabac i poljski vrabac.

Najveći broj vrsta zimovalica činile su omnivorne vrste te vrste koje se hrane na tlu. Ove grupe su bile zastupljene daleko najvećim brojem jedinki a postizale su i najveću gustoću. Po broju jedinki su insektivorne vrste bile najslabije zastupljene (tablica 15).

Tablica 15 Udio vrsta i jedinki te gustoća zimovalica s obzirom na tip prehrane i supstrat hranjenja

	omnivori	insektivori	granivori	tlo	krošnja	kora
udio vrsta	0,63	0,21	0,16	0,63	0,21	0,16
udio jedinki	0,83	0,03	0,14	0,78	0,15	0,07
gustoća (jed/ha)	25,50	1,03	4,18	23,84	4,74	2,05

Na proljetnoj seobi zabilježene su dvije vrste (zviždak i smeđoglavi batić) a na jesenskoj pet: drozd cikelj (*Turdus philomelos*), zlatoglavi kraljić, šumski zviždak, zviždak i brezov zviždak.

U parku je zabilježeno stalno prisustvo barem dvije vjeverice te prelet kopca 13.01.2007.

4.2.4.Ornitofauna Trga dr. Franje Tuđmana

Na Trgu dr. Franje Tuđmana na gniježđenju je zabilježeno 11 vrsta, a ako se uključe gradski golub i lastavica (koji gnijezdo imaju izvan parka) 13. Broj gnijezdećih parova iznosio je 47,5 (odnosno 95,5) sa gustoćom gnjezdaraica od 7,77 p/ha (12,82 p/ha). Raznolikost gnjezdaraica iznosila je $H'=1,84$ ($H'=1,82$). Dominantnima su se pokazale četiri vrste i to: vrabac (45,78 %), velika sjenica (13,25%), poljski vrabac (9,63%) te žutarica (7,23%). Analiza podataka za dominantnost s dodatnim parovima izdvojila je također četiri vrste ali u ovome slučaju to su gradski golub (36,5%), vrabac (27,74%), velika sjenica (8,3%) te poljski vrabac (5,84%).

Gustoću veću od 1p/ha postigli su gradski golub, vrabac i velika sjenica (tablica 16).

Tablica 16 Gustoća parova gnjezdaraica na Trgu dr Franje Tuđmana

broj parova gnjezdaraica/ha	parovi koji gnijezdo imaju unutar parka	parovi koji barem dio teritorija imaju na području parka
ukupan broj prova	7,768	12,821
<i>Columba livia domestica</i>	0	4,68
<i>Columba palumbus</i>	0,187	0,187
<i>Hirundo rustica</i>	0	0,187
<i>Turdus merula</i>	0,374	0,562
<i>Parus major</i>	1,029	1,029
<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,374	0,374
<i>Corvus cornix</i>	0,374	0,374
<i>Passer domesticus</i>	3,556	3,556
<i>Passer montanus</i>	0,749	0,749
<i>Fringilla coelebs</i>	0,187	0,187
<i>Carduelis carduelis</i>	0,187	0,187
<i>Carduelis chloris</i>	0,187	0,187
<i>Serinus serinus</i>	0,561	0,561

Najveći broj vrsta gnjezdaraica činile su vrste koje se gnijezde u krošnji. Slijede ih one koje se gnijezde u duplji. Ako se, međutim, promatra udio parova onda su najzastupljenije vrste koje se gnijezde na antropogenim objektima (tablica 17).

Tablica 17 Udio vrsta i parova te gustoća parova s obzirom na supstrat gniježđenja

	antropogene strukture	krošnja	grmlje	duplja
udio vrsta	0,09 (0,17)	0,55 (0,50)	0,09 (0,08)	0,27 (0,33)
udio parova	0,47 (0,64)	0,26 (0,16)	0,03 (0,01)	0,25 (0,19)
gustoća (p/ha)	3,37 (8,05)	1,87 (2,06)	0,19	1,78 (2,34)

Među gnjezdavicama sa gnijezdom unutar parka sve vrste prema tipu prehrane pripadaju ili u kategoriju omnivora ili u kategoriju granivora. Udjelom vrsta ove dvije kategorije su približno jednako zastupljene. Ako promatramo broj parova, omnivorne vrste su daleko zastupljenije od granivornih (tablica 18).

Prema supstratu hranjenja također su prisutne samo dvije grupe gnjezdavica sa gnijezdom unutar parka, pri čemu je i brojem vrsta i brojem parova daleko zastupljenija grupa koja se hrani na tlu (tablica 18).

Ako uključimo i parove sa gnijezdom izvan parka ali sa teritorijem unutar parka javlja se i jedna insektivna vrsta (lastavica) koja se hrani u zraku.

Tablica 18 Udio vrsta, parova te gustoća parova s obzirom na tip prehrane i supstrat hranjenja

	omnivori	insektivori	granivori	tlo	krošnja	zrak
udio vrsta	0,55 (0,54)	0 (0,8)	0,45 (0,38)	0,82 (0,74)	0,18 (0,15)	0,00 (0, 08)
udio parova	0,83 (0,88)	0 (0,01)	0,17 (0,10)	0,82 (0,88)	0,18 (0,11)	0,00 (0,01)
gustoća (p/ha)	6,46 (11,32)	0 (0,19)	1,31	6,36 (11,23)	1,40	0,00 (0,19)

Za vrijeme zime u parku je zabilježeno deset vrsta (gradski golub, mali djetlić, kos, velika i plavetna sjenica, dugokljuni puzavac, siva vrana, vrabac, poljski vrabac i zeba). Od toga se osam vrsta i gnijezdi na području parka. Isključive zimovalice su mali djetlić i dugokljuni puzavac. Par dugokljunih puzavaca je više puta zabilježen kako traži pogodno mjesto za gnijezdo, međutim za datu godinu gniježđenje nije ostvareno.

Raznolikost zimovalica iznosila je $H'=1,46$ a gustoća prosječno 19,63 jed/ha. Dominantne zimovalice bile su gradski golub čije su jedinke činile 39,30% ukupnog broja jedinki, zatim vrabac sa 37,70% i siva vrana sa 9,26% ukupnog broja jedinki. Najveći udio vrsta, udio jedinki te gustoću pokazale su grupa omnivora te grupa koja se hrani na tlu (tablica 19).

Tablica 19 Udio vrsta i jedinki te gustoća zimovalica s obzirom na tip prehrane i supstrat hranjenja

	omnivori	insektivori	granivori	tlo	krošnja	kora
udio vrsta	0,70	0,20	0,10	0,60	0,20	0,20
udio jedinki	0,97	0,02	0,02	0,92	0,06	0,02
gustoća (jed/ha)	18,90	0,31	0,31	17,97	1,25	0,31

Prave stanarice u parku su gradski golub, kos (dio jedinki dolazi i iz drugih područja na zimovanje), velika sjenica, plavetna sjenica (dio jedinki je lutajući), siva vrana, vrabac i poljski vrabac.

Na proljetnoj seobi nije zabilježena niti jedna vrsta a na jesenskoj je zabilježena jedna (šumski zviždak).

Na sjevernoj strani parka nalazi se mjesto gdje ljudi bacaju veće količine kruha u svrhu hranjenja ptica što privlači velik broj jedinki gradskoga goluba i vrapca te manji broj jedinki poljskoga vrapca.

16.07.2007. zabilježen je prelet kopca.

4.2.5. Ornitofauna Parka Vjekoslava Majera

Područje Parka Vjekoslava Majera podržava 15 vrsta gnjezdarica, a ukoliko uključimo velikog djetlića i čavku koji su dio teritorija ali ne i gnijezdo imali unutar parka, govorimo o 17 vrsta gnjezdarica.

Broj gnijezdećih parova iznosio je 54,5 (62,5) sa 7,47 p/ha (8,57 p/ha).

Dominantima se pokazalo osam vrsta: gaćac (20,8%), kos (12,84%), siva vrana i vrabac (11,01%), velika sjenica (9,17%), čvorak (7,33%) te crnokapa grmuša i žutarica (5,50%). Uvođenjem parova koji samo dio teritorija ali ne i gnijezdo imaju

unutar parka nije se promijenio popis niti poredak dominantnih vrsta već se samo blago smanjio udio parova ovih vrsta u ukupnom broju parova.

Tablica 20 Gustoća parova gnjezdarica Trga Vjekoslava Majera

broj parova gnjezdarica/ha	parovi koji gnjezdo imaju unutar parka	parovi koji barem dio teritorija imaju na području parka
ukupan broj parova	7,471	8,568
<i>Columba palumbus</i>	0,206	0,206
<i>Streptopelia decaocto</i>	0,137	0,137
<i>Dendrocopos major</i>	0	0,117
<i>Turdus merula</i>	0,960	0,960
<i>Sylvia atricapilla</i>	0,411	0,411
<i>Parus major</i>	0,685	0,685
<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,137	0,137
<i>Corvus monedula</i>	0	0,137
<i>Corvus frugilegus</i>	1,508	1,508
<i>Corvus cornix</i>	0,823	0,823
<i>Sturnus vulgaris</i>	0,5481	0,5481
<i>Passer domesticus</i>	0,823	1,508
<i>Passer montanus</i>	0,274	0,274
<i>Fringilla coelebs</i>	0,274	0,274
<i>Carduelis carduelis</i>	0,137	0,137
<i>Carduelis chloris</i>	0,137	0,137
<i>Serinus serinus</i>	0,412	0,412

Više od 50% gnjezdarica sa gnjezdom unutar parka predstavljale su vrste koje se gnijezde u krošnji. Slijede vrste koje se gnijezde u duplji te one koje se gnijezde u grmlju.

Ukoliko se uključe i parovi koji gnijezdo imaju izvan parka ali teritorij u parku, javlja se i grupa ptica koje se gnijezde na antropogenim strukturama iako sa malim udjelom (tablica 21).

Tablica 21 Udio vrsta i parova te gustoća parova s obzirom na supstrat gniježđenja

	antropogeni objekti	krošnja	grmlje	duplja
udio vrsta	0,00 (0,12)	0,53 (0,47)	0,13 (0,12)	0,33 (0,35)
udio parova	0,00 (0,10)	0,56 (0,50)	0,11 (0,10)	0,33 (0,30)
gustoća (p/ha)	0,00 (0,82)	4,18 (4,32)	0,82	2,47 (2,60)

Među gnjezdavicama prevladavali su omnivori te vrste koje se hrane na tlu (tablica 22).

Tablica 22 Udio vrsta, parova te gustoća parova s obzirom na tip prehrane i supstrat hranjenja

	omnivori	granivori	tlo	krošnja
udio vrsta	0,60	0,40	0,80	0,20
udio parova	0,83	0,17	0,83	0,17
gustoća (p/ha)	6,17	1,30	6,24	1,23

U razdoblju zime u parku je zabilježeno 16 vrsta. To su bile gugutka, veliki djetlić, crvendać, kos, velika, plavetna i crnoglava sjenica, dugorepa sjenica, svraka, gaćac, siva vrana, vrabac, poljski vrabac, zeba i zelendur. Od toga se 12 vrsta i gnijezdi na području parka.

Raznolikost zimovalica iznosila je $H'=2,37$ a gustoća prosječno 7,95 jed/ha. Sedam vrsta pokazalo se dominantnima: velika sjenica (22,41%), gaćac (13,79%), dugorepa sjenica (11,49%), plavetna sjenica (10,92%), siva vrana, poljski vrabac (8,05%) te svraka (5,17%).

Zimi su brojem jedinki i brojem vrsta najzastupljenije bile grupa omnivora te grupa koja se hrani na tlu (tablica 23).

Tablica 23 Udio vrsta i jedinki te gustoća zimovalica s obzirom na tip prehrane i supstrat hranjenja

	omnivori	insektivori	granivori	tlo	krošnja	kora
udio vrsta	0,63	0,13	0,25	0,69	0,25	0,06

udio jedinki	0,79	0,12	0,09	0,53	0,45	0,01
gustoća (jed/ha)	6,26	0,96	0,73	4,25	3,61	0,09

Prave stanarice parka su gugutka, veliki djetlić, kos (dio jedinki dolazi i iz drugih područja na zimovanje), velika sjenica, plavetna sjenica (dio jedinki je lutajući), siva vrana, vrabac i poljski vrabac.

Na proljetnoj seobi zabilježene su dvije vrste (zlatoglavi kraljić i zviždak). Na jesenskoj seobi zabilježeno je osam vrsta: kukavica, drozd cikelj, grmuša čevrljinka, šumski zviždak, zviždak, muharica, crnoglava muharica te dugorepa sjenica.

U parku je na dva zimska obilaska zabilježena mala hranilica za ptice na kojoj se hranilo nekoliko velikih i plavetnih sjenica i poljskih vrabaca.

22.05.2007. zabilježena je vjetruša s vrapcem u nogama koju su napale dvije sive vrane, otele joj plijen i pojele ga.

4.3. Koreliranost varijabli okoliša sa varijablama ornitofaune

Trinaest varijabli okoliša pokazalo je povezanost s barem jednom varijablom ornitofaune. 57 varijabli ornitofaune pokazalo se koreliranima sa barem jednom od varijabli okoliša (tablica 24).

Tablica 24 Povezanost varijabli okoliša i varijabli ornitofaune ($p < 0,05$)

varijable parka	varijable ornitofaune, pozitivna korelacija	varijable ornitofaune, negativna korelacija
površina parka	raznolikost granivornih gnjezdara	
pokrovnost vegetacijom	raznolikost vrsta zimovalica gustoća parova goluba grivnjaša gustoća jedinki insektivora zimi gustoća zebe zimi udio parova koji se hrane u krošnji u	

	ukupnom broju parova gnjezdarica sa barem dijelom teritorija unutar parka udio vrsta i parova te gustoća parova koji se gnijezde u duplji raznolikost gnjezdarica koje se gnijezde u grmlju	
pokrovnost drvećem Udio zimzelenog drveća	raznolikost vrsta gnjezdarica sa gnijezdom unutar parka gustoća parova kosa gustoća parova zebe gustoća parova granivornih vrsta koji barem dio teritorija imaju u parku. gustoća vrapca zimi	gustoća parova vrpca koji barem dio teritorija imaju u parku udio parova omnivornih vrsta sa barem dijelom teritorija u parku
pokrovnost grmljem	gustoća kosa zimi gustoća parova gnjezdarica koje barem dio teritorija imaju u parku gustoća parova gnjezdarica koje se hrane na tlu a barem dio teritorija imaju u parku	
pokrovnost zgradama	gustoća parova vrapca	
raznolikost vrsta drveća i grmlja raznolikost drveća	gustoća parova crnokape grmuše gustoća parova čvorka gustoća velike sjenice zimi gustoća plavetne sjenice zimi gustoća batokljuna zimi ukupan broj vrsta zimi gustoća granivornih jedinki zimi gustoća jedinki zimovalica koje se hrane u krošnji gustoća parova koji se gnijezde u krošnji gustoća parova koji se gnijezde u grmlju raznolikost gnjezdarica koje se gnijezde u grmlju raznolikost gnjezdarica koje se hrane u krošnji broj vrsta gnjezdarica koje barem dio teritorija imaju u parku udio parova vrsta koje gnijezde u grmlju	
raznolikost grmlja	udio granivornih parova	
udio zimzelene vegetacije	udio i raznolikost granivornih vrsta zimovalica udio vrsta zimovalica koje se hrane na tlu udio parova koji gnijezde u krošnji a gnijezdo imaju u parku. udio vrsta koje gnijezde u grmlju a barem dio teritorija imaju u parku raznolikost granivornih zimovalica	udio vrsta zimovalica koje se hrane na kori

	raznolikost gnjezdarica koje se hrane na tlu a gnijezdo imaju unutar parka	
udio stabala viših od 21m	gustoća parova čvorka gustoća velike sjenice zimi gustoća plavetne sjenice zimi gustoća batokljuna zimi gustoća jedinki zimovalica koje se hrane u krošnji gustoća parova koji gnijezde u krošnji raznolikost gnjezdarica koje se hrane u krošnji	
posjećenost	gustoća vrabaca zimi raznolikost i udio jedinki omnivornih zimovalica udio jedinki zimovalica koje se hrane na tlu gustoća parova goluba koji barem dio teritorija imaju u parku gnjezdarica koje barem dio teritorija imaju u parku	udio insektivornih jedinki zimi udio vrsta zimovalica koje se hrane u krošnji raznolikost zimovalica koje se hrane na tlu raznolikost gnjezdarica koje gnijezde u duplji

Vidljivo je da su pokrovnost vegetacijom i njena raznolikost i udio drveća višeg od 21m pozitivno korelirane s gustoćom populacija mnogih vrsta.

Varijable vegetacije su se uglavnom pokazale pozitivno koreliranima sa gustoćom i raznolikosti većine grupa ptica. Posjećenost parka i pokrovnost zgradama su pak pozitivno korelirale sa karakteristikama grupe omnivornih vrsta ptica.

5. RASPRAVA

Prilikom usporedbe s rezultatima drugih autora na umu treba imati vremenski period koji je prošao između istraživanja na pojedinim područjima, pogotovo ukoliko je proces urbanizacije brz. Bitno je i vrijeme kada je urbanizacija započela o čemu ovisi i vrijeme koje je ornitofauni bilo potrebno da se prilagodi na nove uvijete tako da razlike u sastavu ornitofaune mogu proizlaziti iz različitih faza u njenom formiranju. Geografski faktor je pri tome također veoma važan kao i skup vrsta koji primarno naseljava područje koje se modificira prilikom urbanizacije.

Istraživani se parkovi sa površinama od 4,2 ha do 7,3 ha ubrajaju u male gradske parkove.

5.1 Bogatstvo i raznolikost vrsta

Broj vrsta uočenih u parkovima iznosio je 45. To se poklapa sa rezultatima koje je Majcen (1991) dobila za broj vrsta u Botaničkom vrtu grada Zagreba (iako je najveći broj vrsta zabilježenih u pojedinačnom parku ovoga istraživanja iznosio 32 i to u Parku Vjekoslava Majera). Majcen u svom istraživanju navodi 10 vrsta koje u ovome istraživanju nisu zabilježene dok 13 vrsta koje su zabilježene u ovome istraživanju Majcen ne bilježi. Uglavnom se u oba slučaja radi o vrstama koje su zabilježene za vrijeme migracije.

Clergeau i sur. (2006) uspoređujući broj vrsta u središtima finških, talijanskih i francuskih gradova nalaze 12 do 41 vrstu a indeksi sličnosti između ornitofauna sve više padaju prema sjeveru.

Chamberlain i sur. (2004) prilikom istraživanja vrtova na području Velike Britanije bilježe 41 vrstu od čega je njih 30 zabilježeno i u mom istraživanju.

Većina vrsta gnjezdarica su ujedno i stanarice (83,3%). Ovo se može smatrati općenitim pravilom za urbane ekosustave (Walcott 1974, Rosenberg i sur. 1987, Jokimäki i Suhonen 1998). Zbog velike količine i kontinuirane opskrbe hranom dostupnost mjesta za gniježđenje može biti ograničavajući faktor za broj gnjezdarica.

U tom će slučaju stanarice imati prednost nad migratornim vrstama u smislu odabira mjesta za gniježđenje budući da mogu odabrati najprikladnija mjesta prije nego što migratorne vrste dođu.

Više puta je zabilježeno da ljudska naselja privlače ptice za vrijeme zime (DeGraaf i Wentworth 1981, Tilghman 1987, Jokimäki i sur. 1996, Yaukey 1996).

Prosječna gustoća ptica za sve istraživane parkove najvećom se pokazala za vrijeme zime (22,98 jed/ha) a najmanjom ljeti (21,63 p/ha) što odgovara i navodima Sasvariija i Moskata (1988) koji ističu da je zimi gustoća u malim gradskim parkovima veća od gustoće ljeti zbog dodatne hrane te viših temperatura u gradu za zime što privlači ptice iz okolnih područja.

Luniak (1981) u 38 parkova u Varšavi samo u velikim parkovima ($P > 16$ ha) s bogato razvijenim slojem drveća bilježi manju zimsku od ljetne populacije. U manjima je pak gustoća ptica zimi i do 10 puta veća nego ljeti. DeGraf (1991) također bilježi veću gustoću ptica zimi nego u ostalim razdobljima godine.

Majcen (1991) pak za Botanički vrt nalazi manju gustoću ptica za vrijeme zime nego za ljeta.

Treba napomenuti i da se gustoća zimovalica najvećom pokazala na području parkova kompleksa Zrinjevac gdje je prisutno stalno prihranjivanje ptica od strane ljudi. Pri tome je raznolikost ornitofaune za zime najmanja u ovome parku. Ovi rezultati demonstriraju važnost antropogenih izvora hrane za ptice za vrijeme zime ali ujedno i postavljaju pitanje da li takav utjecaj možemo smatrati pozitivnim. Ovakvi izvori hrane uzrokuju povećanje brojnosti gradskih golubova i vrabaca nauštrb drugih vrsta, smanjujući time raznolikost.

Za vrijeme zime zabilježene su 24 vrste. Udio omnivornih vrsta iznosio je 63,5% a omnivorne jedinke činile su čak 89,3% ukupnog broja jedinki zimi. Jokimäki i Suhonen (1998) u gradovima Finske za vrijeme zime nalaze da 60% ukupnog broja jedinki čine omnivori. Zabilježeno je da zimi količina hrane koju osiguravaju ljudi nadilazi energetske potrebe omnivornih vrsta ptica (Emlen 1974, Lancaster i Rees 1979). Ovo se smatra jednim od najvažnijih razloga da broj omnivora daleko nadilazi broj jedinki ostalih grupa ptica (Emlen 1974, Beissinger i Osborne 1982).

U prosjeku za sve parkove dominantnim zimovalicama pokazale su se gradski golub, vrabac, kos, velika sjenica i siva vrana. Jokimäki (1999) u naseljima u Finskoj

dominantnima nalazi 5 vrsta (vrabac, velika sjenica, plavetna sjenica, zelendur, svraka) dok Jokimäki i sur. (2002) u gradovima Francuske i Finske te Jokimäki i Kaisanlath- Jokimäki (2003) u Finskim gradovima bilježe dominaciju istih vrsta isključujući plavetnu sjenicu.

Sve navedene vrste (osim zelendura) su omnivori koji mogu u potpunosti iskoristiti veliku količinu hrane dostupne u gradu te biti uspješniji u kompeticiji sa ostalim vrstama.

Općenito se smatra da su vrabac, gradski golub, gugutka, čvorak (osim u sjevernoj Europi) zelendur, velika sjenica i sive vrane u Europi dominantne vrste, kako zimovalica tako i gnjezdarica, neovisno o geografskom položaju (Huhtalo i Jarvinen 1977, Luniak 1994).

Gradski golub, čvorak i vrabac su vrste koje se najčešće povezuje sa ekstenzivnom urbanizacijom. Njihova sposobnost da koriste antropogene strukture u parkovima i njihovoj blizini kao i antropogene izvore hrane neupitno je pridonijela njihovoj zastupljenosti u ovim područjima (Gavareski 1976).

Gradski golub je vrsta koja se gnijezdi u kolonijama na zgradama koje okružuju parkove a velik udio parova ove vrste u ukupnom broju parova utječe velik broj jedinki koje se u parkovima kompleksa Zrinjevac te na Trgu dr. Franje Tuđmana hrane na kruhu koji bacaju ljudi. Zbog toga je smatrano da realističnije podatke o dominaciji za sam park daju podatci o parovima koji samo gnijezdo imaju unutar parka. Iako su i antropogeni izvori hrane svojevrsna karakteristika parka tu karakteristiku može se smatrati 'nestabilnom' za razliku od ostalih karakteristika koje su konstantnije u vremenu (npr. pokrovnost vegetacijom neće se drastično mijenjati vremenom, dok provizija dodatne hrane može biti prekinuta u trenu.)

Ukupan broj vrsta gnjezdarica u istraživanim parkovima iznosio je 24 odnosno 27 ako se uključe gradski golub, čavka i lastavica. Ako promatramo pojedinačne parkove broj gnjezdarica je najveći u Parku Ribnjak i iznosi 20 (odnosno 22 vrste ukoliko se uključe gradski golub i mrka crvenrepka) Majcen (1991) prilikom istraživanja Botaničkog vrta bilježi 20 vrsta gnjezdarica. Među njima su tri vrste koje se nisu gnijezdile u parkovima obuhvaćenima u ovome diplomskom radu: drozd cikelj (*Turdus philomelos*), zviždak i svraka. Drozd cikelj je vrsta koja je dosta osjetljiva na uznemiravanje a zviždak vrsta koja se gnijezdi na tlu. U Botaničkom vrtu zabranjeno

je šetanje pasa dok su u parkovima koje sam istraživala psi česti (kako na uzici tako i slobodni). Botanički vrt također je ogradom i vegetacijom mnogo izoliraniji od svoje okoline nego parkovi u kojima sam obavljala istraživanje. Oba razloga mogla bi dovesti do izostanka ove dvije gnjezdarice. Svrake nisu gnijezdile niti u jednom parku budući da niti jedan nije sadržavao vegetacijske karakteristike koje bi im omogućile postavljanje gnijezda, a kao posjetitelji zabilježene su jedino u Parku Vjekoslava Majera.

Deset vrsta za koje je gniježđenje zabilježeno u četiri istraživana parka Majcen (1991) u svome radu ne navodi kao gnjezdarice. To su golub grivnjaš, šumska sova, mrka crvenrepka, batokljun, mali djetlić, dugokljuni puzavac, gačac, crvendać te ako uključimo i parove koji nemaju gnijezdo u parku ali imaju u njemu barem dio teritorija, i lastavica i čavka.

Golub grivnjaš i mrka crvenrepka su vrste koje su tek nedavno počele naseljavati gradove na području Hrvatske te je to najvjerojatniji razlog zašto nisu zabilježene u istraživanju Botaničkog vrta prije gotova 20 godina.

I Jokimäki (1999) za 54 parka u Finskoj bilježi sličan broj gnjezdarica (22) u parkovima veličine 0,5 do 7 ha. Od vrsta zabilježenih u navedenom radu, 6 je zabilježeno i u mom istraživanju: zeba, velika i plavetna sjenica, siva vrana, zelendur i gačac.

Fernández- Juricic (2001) u parkovima Madrida nalazi 25 vrsta gnjezdarica od čega se njih 16 kao gnjezdarice pojavljuju i u četiri parka u kojima je provedeno ovo istraživanje.

Simon i sur. (2006) u Berlinskom parku površine 23 ha nalaze 28 vrsta gnjezdarica od čega se u parkovima koje sam obuhvatila u svome istraživanju javlja njih 20.

Gustoćom od 6,58 p/ha do 17,53 p/ha (odnosno 8,57 p/ha do 18,95 p/ha ako se uključe parovi koji nemaju gnijezdo u parku) istraživani parkovi u prosjeku pokazuju nešto manju gustoću od one koju Majcen (1991) navodi za Botanički vrt (18,7 – 21,3 p/ha). Botanički vrt posjeduje obilježja koja ga čine pogodnim za podržavanje velikoga broja parova (gust biljni pokrov, ograđenost i izoliranost od okoline, zabrana izvođenja pasa, kontrola ponašanja posjetitelja) dok parkovi obuhvaćeni u mom istraživanju pokazuju širok raspon ovih obilježja. Park Ribnjak je pri tome najbliži Botaničkom vrtu (slične je i površine: 4,2 ha naspram 4,7ha) te pokazuje i gustoću parova najbližu onoj Botaničkog vrta. U Parku Ribnjak je međutim uznemiravanje od

strane ljudi mnogo veće. Osim pasa prisutne su i vjeverice, a unutar samoga parka nalazi se i noćni klub te je pogotovo vikendom velik broj mladih koji se noću zadržavaju u njemu. Katkada se organiziraju i različita dnevna događanja koja osim velikog broja ljudi uzrokuju i pojačanu buku. Sve navedeno vrlo vjerojatno ima negativan utjecaj na ornitofaunu.

I drugi autori navode slične gustoće za gradske parkove. Tako Battisti (1986) nalazi na 17,96 ha površine 12,1 p/ha a van der Zande i sur. (1984) na 10,6 ha 8,3-11,1 p/ha.

Gustoća pada s povećanjem površine parkova te Micevski (1986) na 45,5 ha gradskog parka u Skopju bilježi 8,1 do 9,2 p/ha ali je broj vrsta mnogo veći (98 vrsta). Vrlo malu gustoću bilježi i Suhonen (1983) u 20 parkova u Finskoj sa 2,9 p/ha u parkovima površine oko 10 ha dok u manjim parkovima od 1 ha nalazi 6,8 p/ha. Ovdje treba napomenuti da se radi o parkovima koji su siromašni raslinjem kao što je slučaj i kod Sasvarija i Moskata (1988) koji za parkove u Budimpešti veličine 1,6-2,1 ha navode gustoću od 15,65 p/ha.

Površinom najmanji park, Park Ribnjak (4,2ha), imao je najveću gustoću gnjezdarica dok svi ostali parkovi, čije se površine kreću od 5,3-7,3 ha, bilježe više od dvostruko manje gustoće. Smatram da utjecaj na ovakav rezultat veći utjecaj imaju ostale karakteristike parka (pogotovo one vezane uz vegetaciju) a ne površina.

Ako promatramo gustoće parova pojedinačnih vrsta one se više manje podudaraju s navodima iz literature (van der Zande i sur. 1984, Majcen 1991, Cramp 1993, Telleria i Santos 1995, Clergeau i sur. 2006). Jokimäki i Fernández-Juricic (2001) kao minimalnu površinu gradskih parkova u Madridu za pojavljivanje goluba grivnjaša, zelendura i plavetne sjenice navode 5,7 ha. U mom se istraživanju, međutim, na Trgu dr. Franje Tuđmana na 5,3 ha površine javlja jedan par golubova grivnjaša, dva para plavetne sjenice te par zelendura, a u Parku Ribnjak na još manjoj površini (4,2 ha) par golubova grivnjaša, tri para plavetne sjenice te 3,5 parova zelendura. Pretpostavljam da se radi o utjecaju drugih obilježja parka a ne površine na pojavu ovih vrsta.

U prosjeku za sve parkove dominantnom vrstom pokazali su se vrabac i kos sa preko 13% ukupnog broja parova (i gustoćom od 1,29 p/ha). Još šest vrsta pokazalo je dominaciju sa preko 5% ukupnog broja parova. To su redom: velika sjenica, čvorak,

siva vrana i žutarica, zeba te gačac. Ako se uključe i parovi koji nemaju gnijezdo u parku ali u njemu imaju dio teritorija dominantnim vrstama postaju gradski golub sa 21,21% i vrabac sa 16,97%. Slijede kos, velika sjenica i čvorak.

Majcen (1991) u svome istraživanju među dominantnim vrstama također bilježi kosa, žutaricu, veliku sjenicu i zebu. Međutim, njoj se dominantnima pokazuju i poljski vrabac, crnokapa grmuša, gugutka i zelendur. U mome slučaju poljski vrabac je među dominantnim vrstama bio na Trgu dr. Franje Tuđmana, crnokapa grmuša u Parku Ribnjak i Parku Vjekoslava Majera, a zelendur u parkovima kompleksa Zrinjevac. Isto tako u Botaničkom vrtu se poljski vrabac gnijezdio i u škrinjacama (umjetnim dupljama) koje u parkovima koje sam istraživala nisu prisutne. Gugutka se niti na jednome od istraživanih parkova nije pokazala dominantnom.

Shannon-Wiennerv indeks raznolikosti za gnjezdarice najveći je bio za Park Ribnjak ($H'=2,64$) a najmanji za Trg dr. Franje Tuđmana ($H'=1,84$). Ovi rezultati pokazuju nešto manju vrijednost od one koju je za Botanički vrt dobila Majcen (1991) sa $H'=3,40$.

Sasvari (1984) u malim parkovima (1,6ha do 2,1ha) Budimpešte nalazi nižu vrijednost indeksa raznolikosti ($H'=1,481$) nego što je slučaj s parkovima obuhvaćenima u mome istraživanju.

Gavareski (1976) u 6 gradskih parkova u Seattleu (Washington) nalazi porast raznolikosti od $H'=1,52$ do $H'=2,95$ sa porastom veličine parka (od 3ha do 113ha). U parku koji je po veličini najbliži Parku Ribnjak nalazi nešto manju raznolikost ($H'=2,34$ naprema $H'=2,63$). Ovaj park nešto je manji te slabije pokriven vegetacijom od Parka Ribnjak. U parku koji je po veličini najbliži parkovima kompleksa Zrinjevac i Parku Vjekoslava Majera nalazi pak nešto veću raznolikost ($H'=2,73$ naprema $H'=2,47$ odnosno $H'=2,43$). Ovaj park, osim što je površinom nešto veći pokazuje i znatno veću pokrovnost vegetacijom nego parkovi kompleksa Zrinjevac i Park Vjekoslava Majera.

Tipična je i dominacija vrsta koje se gnijezde u krošnji i vrsta koje se gnijezde u dupljama kako za svaki pojedinačni park (osim za Trg dr. Franje Tuđmana) tako i za sve parkove promatrane zajedno.

Parovi koji se gnijezde u krošnji tako čine 34,94%, a parovi koje gnijezde u duplji 30,8% ukupnog broja parova. Dominacija gnjezdarica koje se gnijezde u duplji

gotovo je jednaka onoj koju je za Botanički vrt dobila Majcen (1991) (31%). Ako promatramo pojedinačne parkove od ovog broja najviše odudaraju parkovi kompleksa Zrinjevac sa 13,68% te Park Ribnjak sa čak 42,85% parova koji gnijezde u duplji. U parkovima kompleksa Zrinjevac za dupljašice nema mnogo povoljnog supstrata za gniježđenje jer većinu vrsta drveća čine platane (*Platanus x acerifolia*) koje ne obiluju dupljama odgovarajućih dimenzija. Park Ribnjak je pak jedan od najstarijih parkova u Zagrebu te obiluje starim stablima koja su mnogo pogodnija za formiranje duplji.

U literaturi se često navodi i pozitivan utjecaj škrinjica za gniježđenje na pojavljivanje dupljašica (Luniak 1994). U mom istraživanju nije zabilježena niti jedna škrinja za gniježđenje.

Udio gnjezdarica koje se gnijezde u krošnji manji je od onoga koji bilježi Majcen (1991) (67%-69%). Ovom broju najbliži su parkovi kompleksa Zrinjevac sa 56,84% te Park Vjekoslava Majera sa 55,96% gnjezdarica u krošnji.

Na Trgu dr. Franje Tuđmana najzastupljeniji su bili parovi koji se gnijezde na antropogenim strukturama čineći 46,75% parova što proizlazi iz male pokrovnosti drvećem te velikim brojem zgrada u samome parku.

Luniak (1981) bilježi 6 do 7 parova dupljašica u varšavskim parkovima bogatijim drvećem. Ovakva gustoća odgovara gustoći dupljašica na području Parka Ribnjak gdje je pronađeno 7,8 p/ha. Od svih istraživanih parkova Park Ribnjak je najstariji te najbogatiji drvećem i u smislu pokrovnosti i raznolikosti vrsta.

Zanimljivo je i primijetiti da Park Ribnjak, koji je po pokrovnosti i raznolikosti drveća bogatiji od ostalih parkova, ima najmanji broj i udio vrsta i parova kao i raznolikost gnjezdarica u krošnji (osim Trga dr. Franje Tuđmana koji ima veoma malu pokrovnost drvećem). Smatram da je razlog ovome prisutnost barem dvije vjeeverice u Parku Ribnjak koje mogu predstavljati značajne predatore na gnijezda u krošnji. Osim toga u Parku Ribnjak zbog velikog broja starih stabala postoji i velik broj dupljašica koje predstavljaju kompeticiju vrstama koje se gnijezde u krošnji.

Vrste koje se gnijezde na tlu u gradskim su se parkovima pokazale odsutnima ili slabo zastupljenima iako Simon i sur. (2006) u velikom Berlinskom parku (23ha) nalaze čak pet vrsta koje se gnijezde na tlu gnjezdarica koje gnijezdo smještaju na tlo. Jokimäki (1999) za Finske parkove navodi samo jednu vrstu koja se gnijezdi na tlu.

U svome istraživanju zabilježila sam samo jednu vrstu koja se gnijezdi na tlu (crvendać u Parku Ribnjak). Kako se radi o jedinoj takvoj vrsti posebnu sam pozornost posvetila potrazi za gnijezdom što se ispostavilo bezuspješnim. Smatram da se vrsta ne gnijezdi ili se te godine nije uspješno gnijezdila na području parka. Ipak sam je smatrala gnjezdaricom zbog toga što je za sve vrste potrebno primijeniti iste kriterije za određivanje da li gnijezde ili ne (isto tako npr. ni za sve parove kosa nisam vidjela mlade jedinke).

Vrste koje se gnijezde u grmlju u gradskim su parkovima slabije zastupljene. Kao razlog ovog uzorka najčešće se navodi povećan broj predatora (najčešće su u pitanju mačke) na ove vrste i njihova gnijezda u usporedbi sa šumskim staništima. Smatra se da je predacija na male pjevice koje gnijezde u višim slojevima jednaka onoj u prirodnim staništima a predacija na veće vrste (kao što su golub ili gugutka) slabija ili čak odsutna.

Pritisak od strane predatora pokazao se ovisnim o mjestu na kojem je smješteno gnijezdo. Wilcove (1985) ističe da su gnijezda na tlu osjetljivija na predaciju od onih u krošnjama ili dupljama.

Prisutnost ptičjih predatora generalista u gradu je veća nego u okolnim područjima te se oni navode kao glavni predatori na gnijezda ostalih ptica u gradu (Groom 1993, Major i sur. 1996, Matthews i sur. 1999, Jokimäki i sur. 2000). Pogotovo se povećava udio korvida zbog smanjenog proganjanja od strane čovjeka (Gregory i Marchant 1996, Mancke i Gavin 2000). Čak se smatra da su parkovi odigrali važnu ulogu u kolonizaciji gradova od strane sive vrane (Vuorisalo 2003).

Gooch i sur. (1991) ne nalaze nikakvu povezanost gustoće svrake i uspješnosti gniježđenja malih pjevica.

Sisavci (pogotovo mačke, lisice i štakori) su se u nekim istraživanjima pokazali uspješnim predatorima na ptičja gnijezda u gradovima (Crooks i Soule 1999). I psi lokalno mogu biti važnim predatorima na gnijezda na tlu iako njihov utjecaj na vrste koje gnijezde na tlu nije baš dobro poznat (Yanes i Suarez 1996).

Ptice koje su predatori na gnijezda drugih ptica često nisu sposobne uništiti gnijezda smještena u dupljama (ili rupama zgrada) a sisavci koji su sposobni za predaciju ovih gnijezda (kao što su kune) u gradovima su rijetki (Gilbert 1989).

Zbog toga predacija na gnijezda u gradskom okolišu može utjecati na promjenu strukture populacije ptica dajući selektivnu prednost vrstama koje se gnijezde u dupljama nad vrstama koje se gnijezde na tlu ili krošnjama (Jokimäki i sur. 2005).

Jokimäki i sur. (2000) u tri finska grada nalaze veći pritisak predatora na umjetna gnijezda na tlu u gradu nego u okolnim šumama te porast toga pritiska od periferije grada prema centru. Većinu gnijezda uništile su predatorne vrste ptica. Uspjeh gniježđenja pokazao se većim za ne gospodarene nego za gospodarene parkove zbog gušće vegetacije (pogotovo grmlja) u prvima. Park Ribnjak je od svih parkova obuhvaćenih ovim istraživanjem najpokriveniji kako ukupnom vegetacijom tako i grmljem, te time najpogodniji za gniježđenje crvendaća.

Smatra se da postoji tendencija da ptice u gradu gnijezda smještaju više nego na područjima sa manjim uznemiravanjem (npr. Dhindsa i sur. 1989).

Kosinski (2001) nalazi da je uspjeh gniježđenja zelendura u gradu (Krotoszyn, Poljska) najveći za gnijezda smještena na visini većoj od 3,5 m a najniži za gnijezda ispod 2,5 m visine pri čemu uspješnost gniježđenja raste od periferije prema centru grada.

Većina se parova kosa, koji se inače smatra vrstom koja se gnijezdi u nižim slojevima vegetacije, u parkovima koje sam istraživala gnijezdila na visini većoj od 2 m. Jokimäki (1999) također za jednu vrstu bilježi da gnijezda smješta na većoj visini u gradskim parkovima nego što je to slučaj dalje od naselja.

Osim predatorstva na gnijezda u oblikovanju gradske ornitofaune bitan je i pritisak predatora na odrasle jedinke. Ovaj pritisak ovisit će uglavnom o veličini ptice (Tomialojć, 1982). Tako se za goluba grivnjaša navodi da u gradu ne nalazi niti jednog ozbiljnog predatora dok gugutka i kosovi nalaze na manji broj prirodnih neprijatelja.

Zabilježeno je i veoma rano gniježđenje kosa na Trgu Josipa Jurja Strossmayera gdje je 20.02.2007. uočena jedinka u gnijezdu. U literaturi (Cramp 1993) se uglavnom za područje Europe i Hrvatske (Krnjeta 2008) ožujak navodi kao mjesec početka gniježđenja ove vrste. Postoji i manji broj gniježđenja koja su zabilježena ranije. Tako Renner (2007) u gradu u zapadnoj Njemačkoj nalazi gniježđenje kosa u siječnju, a Vansteenwegen (2000) gniježđenje u siječnju i veljači.

Smatram da je razlog tomu prosječno viša temperatura u gradu nego u prirodi kao i konstantna opskrba hranom.

Velik je broj gradskih golubova i vrabaca bio privučen kruhom kojeg su u određenim parkovima bacali ljudi. Na ovom primjeru možemo uočiti potrebu za obrazovanjem

stanovnika o utjecajima koje čovjek ima na bioraznolikost. Tako se npr. hranjenje ptica kruhom u gradu ne može jednoznačno smatrati pozitivnim utjecajem na ornitofaunu jer pozitivan utjecaj ima na vrste koje su u gradu ionako zastupljene velikim brojem jedinki, što onda pak ima negativan utjecaj na druge vrste.

5.2. Utjecaj obilježja parka na sastav i bogatstvo ornitofaune

Različite vrste ptica pokazale su različitu povezanost sa različitim varijablama okoliša.

Ovdje je bitni napomenuti razliku između utjecaja varijabli okoliša na osobine gnjezdarica koje barem dio teritorija imaju u parku te utjecaja varijabli okoliša na gnjezdarice sa gnijezdom unutar parka. Kod prvih je bitno da li park svojim obilježjima podržava hranjenje određenog broja parova. Kod skupine gnjezdarica sa gnijezdom unutar parka bitno je da obilježja parka osim prehrane osiguravaju i pogodno mjesto za gniježđenje određenom broju parova.

U mnogim su se istraživanjima bogatstvo i raznolikost gnjezdarica pokazali najznačajnije povezanima s veličinom parka (Jokimäki 1999, Chamberlain i sur. 2004, Fernández-Juricic 2004). U ovom istraživanju nije obuhvaćen velik raspon površina parkova (4,2-7,3ha) s obzirom da je cilj bio utvrditi utjecaj drugih varijabli okoliša na kompoziciju vrsta. Površina je pozitivnu korelaciju pokazala s raznolikosti granivornih gnjezdarica.

Na promatranom području raznolikost gnjezdarica s gnijezdom unutar parka pokazala se pozitivno koreliranom sa pokrovnosti parka drvećem. Isto je pokazao i Jokimäki (1999) u parkovima sjeverne Finske.

Osim s raznolikošću gnjezdarica pokrovnost drvećem pokazala se u promatranim parkovima pozitivno korelirana sa gustoćom parova kosa i zebe, gustoćom parova granivornih vrsta koje barem dio teritorija imaju u parku, a negativno korelirana sa gustoćom parova vrapca sa barem dijelom teritorija u parku te udjelom parova omnivornih vrsta.

Veća pokrovnost drvećem znači veći izbor mjesta za gniježđenje ptica koje se gnijezde u krošnji (kao što su zeba i kos) te bolju zaštitu od predatora, pogotovo onih iz zraka (koji se smatraju najznačajnijim predatorima na male pjevice u gradu). Veća pokrovnost drvećem može značiti i veći udio hrane u obliku sjemenki ili plodova što dovodi do povećanja gustoće parova granivornih vrsta.

Sve to ima pozitivan utjecaj na raznolikost gnjezdara.

Vrapci se preferiraju hraniti na otvorenom staništu te to može biti uzrok negativne korelacije gustoće parova vrabaca koji barem dio teritorija imaju u parku i pokrovnosti drvećem. Smanjenje gustoće vrabaca dovodi i do smanjenja gustoće omnivornih parova.

Raznolikost vrsta zimovalica, gustoća insektivora te gustoća zebe zimi pokazale su se pozitivno koreliranim s pokrovnošću vegetacijom.

DeGraff i Wentworth (1981) nalaze pozitivan odnos između pokrovnosti vegetacijom i raznolikosti vrsta zimi u rezidencijalnim područjima. Smatraju da je to povezano sa većom dostupnošću hrane, poglavito za vrste koje hranu traže na kori (i koje su insektivorne).

Gustoća parova goluba grivnjaša bila je pozitivno korelirana s pokrovnosti vegetacijom što se podudara sa rezultatima koje su za vrtove u Velikoj Britaniji dobili Chamberlain i sur. (2004). Kao razlog navode potrebu ove vrste za gniježđenjem u krošnjama drveća. Oni također bilježe pozitivnu korelaciju pokrovnosti vegetacijom sa gustoćom crvendaća i zimi i za sezone gniježđenja a kao razlog navode zaštitu od predatora te izvor hrane tokom cijele godine.

U mom istraživanju gustoća crvendaća zimi pokazala se pozitivno koreliranom sa pokrovnosti drvećem, dok za gniježđenje uzorak od samo dva para nije bio dovoljan. Pokrovnost vegetacijom je nadalje pokazala značajno pozitivnu korelaciju sa udjelom parova koji se hrane u krošnji te raznolikosti gnjezdara u grmlju. Veća pokrovnost vegetacijom osigurava veću površinu za hranjenje (pogotovo vrstama koje se hrane u krošnji), bolju zaštitu od predatora te veći izbor supstrata za gniježđenje.

Uočeno je da pokrovnost grmljem pozitivno korelira sa bogatstvom i raznolikosti vrsta u gradskim parkovima (Gavareski 1976, Luniak 1981, Tilghman 1987, Fernández-Juricic 2004) dok Jokimäki (1999) ne nalazi utjecaj pokrovnosti grmljem na raznolikost vrsta.

U ovome istraživanju zabilježena je značajno pozitivna korelacija sa gustoćom kosova zimi, gustoćom parova gnjezdarica koje barem dio teritorija imaju u parku i gustoćom parova koji se hrane na tlu a barem dio teritorija imaju u parku.

Povećanje gustoće gnjezdarica koje se hrane na tlu a barem dio teritorija imaju u parku, a time i ukupne gustoće parova, može se objasniti pozitivnim utjecajem grmlja na mogućnost skrivanja od predatora, pogotovo onih koji vrebaju iz zraka. Kos za odmaranje i skrivanje uglavnom koristi sloj grmlja što objašnjava pozitivan utjecaj na gustoću kosova zimi.

Pokazano je da miješani sastav drveća i grmlja, koji uključuje i listopadne i vazdazelenne vrste, ima pozitivan utjecaj na sastav i broj zimovalica u gradovima (Thompson i sur. 1993). U mom je istraživanju značajnu pozitivnu korelaciju udio zimzelene vegetacije pokazao s udjelom vrsta zimovalica koje se hrane na tlu te raznolikosti i udjelom granivornih zimovalica, a negativnu korelaciju sa udjelom omnivornih vrsta zimovalica te udjelom vrsta zimovalica koje se hrane na kori.

Zimzelena vegetacija pogotovo zimi ima značajnu ulogu pri zaštiti od predatora. Ovo je naročito bitno za vrste koje se hrane na tlu (među kojima je i velik dio granivornih vrsta) obzirom da većina predatora u gradu vreba iz zraka. Vegetacija ovim predatorima smanjuje mogućnost uočavanja plijena. Osim toga bitna je hrana (češeri, bobice) koju zimzelene vrste osiguravaju zimi.

Za vrijeme gniježđenja su sa udjelom zimzelene vegetacije pozitivno korelirali: udio parova koji se gnijezde u krošnji, raznolikost gnjezdarica koje se hrane na tlu a gnijezdo imaju u parku te udio vrsta koje gnijezde u grmlju. Velik broj vrsta koje se gnijezde u krošnji (npr. zelendur i žutarica) gnijezdo najčešće smještaju u zimzelenom drveću. Ove vrste se ujedno i najčešće hrane na tlu. Osim toga pozitivan utjecaj koji pokrovnost zimzelenom vegetacijom pokazuje za vrijeme zime zasigurno se pozitivno odražava i na stanarice nekoga područja.

Raznolikost vrsta drveća i grmlja te raznolikost drveća pokazali su značajnu pozitivnu korelaciju sa ukupnim brojem vrsta zimi, gustoćom velike i plavetne sjenice te batokljuna zimi, gustoćom granivornih jedinki zimi, te jedinki zimovalica koje se hrane u krošnji.

Raznolikija vegetacija omogućava i raznolikiju i bogatiju ishranu što se odražava u njenom pozitivnom utjecaju na navedene varijable.

Raznolikost drveća i grmlja te raznolikost drveća pokazali su i pozitivnu korelaciju sa brojem vrsta gnjezdarica, gustoćom parova čvorka i crnokape grmuše, udjelom parova, raznolikosti i gustoćom gnjezdarica koje se gnijezde u grmlju i onih koje se gnijezde u krošnji. I Fernández-Juricic (2004) u parkovima Madrida nalazi pozitivan utjecaj raznolikosti grmlja i drveća na bogatstvo vrsta gnjezdarica kao i na broj parova crnokape grmuše. Veća raznolikost drveća i grmlja omogućuje i veću raznolikost izvora hrane kao i mjesta za gniježđenje i to pogotovo za vrste koje se gnijezde u grmlju ili na drveću.

Jokimäki (1999) nalazi negativan utjecaj raznolikosti vrsta drveća na broj vrsta ptica Finskih parkova.

Udio stabala viših od 21m pokazao se pozitivno koreliranim sa gustoćom velike i plavetne sjenice i batokljuna zimi te gustoćom zimovalica koje se hrane u krošnji.

Tilghman (1987) u gradskim šumama Springfielda bilježi veću gustoću ptica za vrijeme zime u šumama sa višim drvećem.

Viša drveća osiguravaju veću površinu kore za hranjenje i na granama i na deblu. Tako velika i plavetna sjenica nalaze veću količinu hrane na višem drveću što se pozitivno odražava na njihovu gustoću zimi. Batokljun, koji je dosta plašljiva vrsta, uglavnom se zadržava na višim stablima.

Visoka stabla su pokazala pozitivnu korelaciju i sa gustoćom parova čvorka, gustoćom parova koji se gnijezde u krošnji i raznolikosti gnjezdarica koje se hrane u krošnji.

Fernández- Juricic (2004) nalazi pozitivnu korelaciju između udjela visokih stabala, pogotovo četinjača, sa gustoćom parova koji se gnijezde u duplji. Fernández- Juričić (2000) nalazi pozitivnu korelaciju starosti parkova sa brojem vrsta. Visina stabala je i indirektan pokazatelj starosti parka. Stariji su parkovi uglavnom kompleksniji u strukturi, a stara drveća predstavljaju pogodan supstrat za formiranje duplji. Osim toga čvorak preferira gnijezdo smjestiti na većoj visini (Cramp 1993). Viša drveća osiguravaju i veću površinu za gniježđenje vrstama koje se gnijezde u krošnji kao i veću površinu za hranjenje vrstama koje se u krošnji hrane.

Ljudska aktivnost može utjecati na uspjeh gniježđenja ptica (Tomialojc 1978, Tomialojc i Profus 1977). Jokimäki (1999) ne nalazi nikakav utjecaj posjećenosti parka na gnjezdarice dok Fernández-Juricic (2004) nalazi negativan utjecaj

posjećenosti na gustoću parova plavetne sjenice. U istraživanju koje sam provela ispostavilo se da posjećenost parka ima pozitivan utjecaj na gustoću parova gradskoga goluba koji barem dio teritorija imaju u parku. Poznato je da je gradski golub vrsta koja se veoma uspješno prilagodila na gradska staništa te je jedna od najuspješnijih vrsta koje naseljavaju središta gradova u kojima često doseže i najveću gustoću (Cramp 1993). Relativno je neosjetljiva na ljudsku prisutnost i ne pokazuje velik strah od čovjeka. To je čini uspješnijom nad drugim vrstama pri povećanoj opterećenosti parka posjetiteljima. Osim toga broj posjetitelja je vjerojatno povezan i sa povećanom količinom antropogene hrane kojom se gradski golub često hrani.

Posjećenost je negativan utjecaj pokazala na raznolikost gnjezdarica koje se gnijezde u duplji. Fernández-Juricic (2001) u svome radu pokazuje također negativan utjecaj uznemiravanja na ptice koje se gnijezde u duplji.

Promatrajući utjecaj posjećenosti na sastav ornitofaune zimi značajnim se pokazao njen pozitivan utjecaj na gustoću vrapca, raznolikost i udio jedinki omnivornih zimovalica te udio jedinki zimovalica koje se hrane na tlu. Jokimäki i Suhonen (1998) nalaze pozitivan utjecaj gustoće ljudske populacije na gustoću sive vrane i vrapca za vrijeme zime. Većina omnivornih zimovalica (među kojima je i vrabac) uglavnom se hrane na tlu. Za zime su omnivorne zimovalice brojem jedinki uglavnom predstavljene vrapcima i golubovima. Omnivori, kao što je već naznačeno, značajno profitiraju u urbanim sredinama zbog mogućnosti efikasnog iskorištavanja različite hrane koja se javlja u gradu. Ujedno pokazuju (pogotovo vrapci i gradski golubovi) manju strašljivost od čovjeka od ostalih grupa ptica obzirom na tip prehrane. Veća opterećenost parka posjetiteljima omnivornim vrstama osigurava kompetitivnu prednost nad drugim grupama zbog povećane količine antropogene hrane kao i zbog toga što druge skupine u tome slučaju više izbjegavaju park. Analiza je tako pokazala i negativan utjecaj posjećenosti na udio insektivornih jedinki zimi te vrsta zimovalica koje se hrane u krošnji. Raznolikost zimovalica koje se hrane na tlu se također pokazala negativno koreliranom sa posjećenosti parka. Mnogi autori navode da su na ljudsku prisutnost najosjetljivije vrste koje se hrane na tlu (Burger i Gochfeld 1991, Fernández-Juricic 2002). Povećanjem broja jedinki gradskoga goluba i vrapca te smanjenjem broja ostalih vrsta smanjuje se raznolikost zimovalica.

Gustoća parova vrapca pozitivno je korelirala sa pokrovnosti zgradama obzirom da zgrade čine glavni supstrat za gniježđenje ove vrste u gradskim sredinama, a mogu predstavljati i dodatni izvor hrane antropogenog porijekla.

I drugi čimbenici, koji u ovom radu nisu obuhvaćeni, mogu utjecati na bogatstvo i raznolikost vrsta. Da bi se odredio utjecaj obilježja širega područja (kao što je povezanost parkova putem pošumljenih ulica) na sastav i bogatstvo ornitofaune potrebno je proširiti istraživanje i na šire područje grada. Bitno je uključiti i vremensku komponentu, odnosno istraživanja provoditi kroz niz godina kako bi se utvrdila postojanost i obrat vrsta u parkovima. Zanimljivo bi bilo i utvrditi uspjeh gniježđenja kojega pojedine vrste postižu u gradskom parkovima te ga usporediti sa uspjehom kojeg postižu u prirodnim staništima.

6. ZAKLJUČAK

Istraživani parkovi svojom površinom spadaju u male gradske parkove.

Tijekom čitavog istraživanja zabilježeno je ukupno 45 vrsta ptica. Broj vrsta gnjezdarica koje su gnijezdo smjestile unutar parka iznosio je 24. Broj vrsta gnjezdarica koje su barem dio teritorija imale unutar parka iznosio je 27.

Za zimovanja su zabilježene 24 vrste od čega se njih 19 i gnijezdi na području promatranih parkova.

Na proljetnoj je seobi zabilježeno ukupno 5 vrsta, a na jesenskoj 11 vrsta.

Gustoća gnjezdarica koje gnijezdo imaju unutar parka kretala se između 6,58 p/ha (parkova kompleksa Zrinjevac) i 17,53 p/ha (Park Ribnjak), a gnjezdarica s barem dijelom teritorija unutar parka između 8,57 p/ha (Trg Vjekoslava Majera) i 18,95 p/ha (Park Ribnjak)

Gustoća zimovalica bila je najveća na području parkova kompleksa Zrinjevac sa prosječno 33,74 jed/ha, a najmanja u Parku Vjekoslava Majera sa prosječno 7,95 jed/ha.

Prosječna gustoća jedinki za sve parkove najvećom se pokazala u prosincu, a najmanjom u prvoj polovici ožujka.

Raznolikost gnjezdarica bila je najveća na području Parka Ribnjak ($H'=2,64$) a najmanja na području Trga dr. Franje Tuđmana ($H'=1,84$). Raznolikost zimovalica također se najvećom pokazala na području Parka Ribnjak ($H'=2,40$), a najmanjom na području parkova kompleksa Zrinjevac ($H'=1,31$).

Dominantne zimovalice u svim parkovima bile su gradski golub, vrabac, kos, velika sjenica i siva vrana.

Kada se promatraju gnjezdarice koje gnijezdo imaju unutar parka dominantnima su se pokazale vrabac, kos, velika sjenica, čvorak, siva vrana, žutarica i zeba.

Među gnjezdaricama koje barem dio teritorija imaju u parku dominantni su bili gradski golub, vrabac, kos, velika sjenica i čvorak.

I tijekom sezone gniježđenja i zimi, prema tipu prehrane, brojem vrsta, gustoćom i brojem parova/jedinki najzastupljeniji su omnivori. Prema tipu supstrata na kojem se hrane, i brojem vrsta i brojem parova/jedinki najzastupljenije su ptice koje se hrane na tlu. Među gnjezdaricama dominiraju one koje se gnijezde u krošnjama, a kada u analizu uključimo i parove koji barem dio teritorija imaju unutar parka dominantnima se pokazuje grupa koja se gnijezdi na antropogenim objektima.

Ptice koje se u urbanom okolišu pokazuju najuspješnijima su one koje su fleksibilne u načinu iskorištavanja resursa. To se najčešće odnosi na mogućnost iskorištavanja hrane, ali i mjesta za gniježđenje. Ove vrste mogu imati negativan utjecaj na druge vrste.

U ovome su se istraživanju omnivorne vrste, među kojima se pogotovo ističu gradski golub i vrabac pokazale pozitivnu korelaciju sa posjećenosti i pokrovnosti zgradama što za zimovanja, što za sezone gniježđenja. Ove dvije varijable okoliša su pak pokazale negativan utjecaj na ostale grupe ptica.

Ostale varijable okoliša povezane sa vegetacijom (pokrovnost vegetacijom, pokrovnost drvećem, pokrovnost grmljem, raznolikost vrsta drveća i grmlja, udio zimzelene vegetacije i zimzelenog drveća te udio stabala viših od 21m) pokazale su pak pozitivan utjecaj na raznolikost i bogatstvo svih grupa ptica osim omnivornih vrsta.

Kako se površina parkova u gradu ne može povećati bitno je poznavati one sastavnice parkova na koje možemo utjecati a koje će povećati broj i raznolikost vrsta u gradu, pogotovo onih grupa ptica koje su slabo zastupljene. Pri tome posebnu pozornost treba usmjeriti na one faktore koji povećavaju brojnost onih vrsta koje su u gradu najzastupljenije kako se njihov broj ne bi povećao.

Planiranje izgleda parka koje u obzir uzima ove faktore može tako povećati broj i raznolikost vrsta a istodobno i posjetitelje parkova zainteresirati za njegovu floru i faunu.

Daljnja istraživanja ornitofaune gradskih područja bitna su za što točnije utvrđivanje reakcija ornitofaune na proces urbanizacije koji zadnjih desetljeća sve više oblikuje krajolik u kojem živimo. Razumjevanjem odnosa urbanizacije i promjena ornitofaune proširujemo mogućnost za njeno očuvanje ali i usmjeravamo pažnju ljudi ka potrebi i značaju očuvanja biološke raznolikosti.

7. LITERATURA

Beissinger S. R., Osborne D. R. (1982): Effects of urbanization on avian community organization. *Condor* **84**:75–83.

Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. (1992): *Bird Census Techniques*. Academic Press. London.

Burger J., Gochfeld M. (1991): Human disturbance and birds: tolerance and response differences of resident and migrant species in India. *Environmental Conservation* **18**:158–165.

Chamberlain D. E., Cannon A. R., Toms M. P. (2004): Associations of garden birds with gradients in garden habitat and local habitat. *Ecography* **27**: 589-600.

Clergeau P., Burel F. (1997): The role of spatio-temporal patch connectivity at the landscape level: an example in a bird distribution. *Landscape and Urban Planning* **38**: 37-43.

Clergeau P., Crocia C., Jokimäki J., Kaisanlahti- Jokimäki M., Dinetti M. (2006): Avifauna homogenisation by urbanisation: Analysis at different European latitudes . *Biological Conservation* **127**: 336-344.

Clergeau P., Jokimäki J., Savard J. L. (2001): Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? *Journal of Applied Ecology* **38**: 1122–1134.

Clergeau P., Simmonet E. (1996): Microclimate in communal roost sites of Starlings *Sturnus vulgaris*. *Journal für Ornithologie* **137**: 358-360.

Cody L. M. (1985): *Habitat selection in birds*. Academic press.

Cramp S., Perrins C. M. (1993). *The birds of the Western Palearctic*, Vol. VII. Oxford University Press, Oxford.

Crooks K. R., Soulé M. E. (1999): Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature* **400**: 563-566.

DeGraaf R. M. (1991): Winter foraging guild structure and habitat associations in suburban bird communities. *Landscape and Urban Planning* **21**: 173-180.

DeGraaf R. M., Geis A. D., Healy P. A. (1991): Bird population and habitat surveys in urban areas. *Landscape and Urban Planning* **21**:181–188.

DeGraaf R.M., Wentworth J.M. (1981): Urban bird communities and habitats in New England. *Trans. North Am.Wildl. Nat. Resour. Conf.* **46**: 396-413.

Dhindsa M.S., Komers P.E., Boag D.A. (1989): Nest height of Black-billed Magpies: Is it determined by human disturbance or habitat type? *Canadian Journal of Zoology* **67**: 228–232.

Emlen J.T. (1974): An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. *Condor* **76**: 184-197.

Fernández-Juricic E. (2000): Bird community composition patterns in urban parks of Madrid: The role of age, size and isolation. *Ecological Research* **15**: 373-383.

Fernández-Juricic E. (2001): Avian spatial segregation at edges and interiors of urban parks in Madrid, Spain. *Biodiversity and Conservation* **10**: 1303–1316.

Fernández-Juricic E. (2002) : Can human disturbance promote nestedness? A case study with breeding birds in urban habitat fragments. *Oecologia* **131**: 269–278.

Fernández-Juricic E. (2004): Spatial and temporal analysis of the distribution of forest specialists in an urban-fragmented landscape (Madrid, Spain) Implications for local and regional bird conservation. *Landscape and Urban Planning* **69**: 17–32.

Gavareski C.A. (1976): Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. *The Condor* **78**:375-382.

Gooch S., Baillie S.R., Birkhead T.R. (1991): Magpie *Pica pica* and Songbird Populations. Retrospective Investigation of Trends in Population Density and Breeding Success. *The Journal of Applied Ecology* **28**: 1068-1086.

Gregory R. D., Marchant J. H. (1996): Population trends of jays, magpies and carrion crows in the United Kingdom. *Bird Study* **43**: 28–37.

Groom D.W. (1993) Magpie *Pica pica* predation on Blackbird *Turdus merula* nests in urban areas. *Bird Study* **40**: 55–62.

Gyllin R., Källander H., Sylvén M. (1977): The microclimate explanation of town centre roosts of Jackdaws *Corvus monedula*. *Ibis* **119**: 358–361.

Haddidian J., Sauer J., Swarth C., Handly P., Droege S., Williams C., Huff J., Didden G. (1997): A city-wide breeding bird survey for Washington, D.C. *Urban Ecosystems* **1**:87–102.

Heinzel H., Fitter R., Parslow J. (1997): Collinsov džepni vodič za ptice Hrvatske i Europe sa Sjevernom Afrikom i Srednjim Istokom. Hrvatsko ornitološko društvo. Zagreb.

Huhtalo H., Jarvinen O. (1977): Quantitative composition of the urban bird community in Tornio, Northern Finland. *Bird Study* **24**: 179-185.

Jokimäki J. (1999): Occurrence of breeding bird species in urban parks: Effects of park structure and broad-scale variables. *Urban Ecosystems* **3**: 21–34.

Jokimäki J., Clergeau P., Kaisanlahti- Jokimäki M. (2002): Winter bird communities in urban habitats: a comparative study between central and northern Europe. *Journal of Biogeography* **29**: 69-79.

Jokimäki J., Fernández-Juricic E. (2001): A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity and Conservation* **10**: 2023–2043.

Jokimäki J., Huhta E., Mönkkönen M., Nikula A. (2000): Temporal variation of bird assemblages in moderately fragmented and less fragmented boreal forest landscapes: a multi-scale approach. *Ecoscience* **7**:256–266.

Jokimäki J., Kaisanlahti- Jokimäki M. (2003): Spatial similarity of urban bird communities: a multiscale approach. *Journal of Biogeography* **30**: 1183–1193.

Jokimäki J., Kaisanlahti- Jokimäki M., Sorace A., Fernández-Juricic E., Rodriguez-Prieto I., Jimenez M. D. (2005): Evaluation of the “safe nesting zone” hypothesis across an urban gradient: a multi-scale study. *Ecography* **28**: 59-70.

Jokimäki J., Suhonen J. (1998): Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. *Landscape and Urban Planning* **39**: 253–263.

Jokimäki J., Suhonen J., Inki K., Jokinen S. (1996): Biogeographical comparison of winter bird assemblages in urban environments in Finland. *Journal of Biogeography* **23**: 379–386.

Knox A.G., Collinson M., Helbig A.J., Parkin D.T., Sangster G. (2002): Taxonomic recommendations for British birds. *Ibis* **144**: 707-710.

Kosinski Z. (2001): Effects of urbanization on nest site selection and nesting success of the Greenfinch *Carduelis chloris* in Krotoszyn, Poland. *ORNIS FENNICA* **78**: 175-183.

Krnjeta D. (2008): Ptice: vodič za promatranje i prepoznavanje vrsta. Ekološki glasnik d.o.o., Donja Lomnica.

Lancaster R.K., Rees W.E. (1979): Bird communities and the structure of urban habitats. *Canadian Journal of Zoology* **57**: 2358-2368.

Luniak M. (1981): The birds of the park habitats in Warsaw Poland. *Acta Ornithologica (Warsaw)* **18**: 335-372.

Luniak M. (1994): The development of bird communities in new housing estates in Warsaw. *Memorabilia Zoologica* **49**: 257-267.

Majcen J. (1991): Struktura ornitofaune Botaničkog vrta PMF-a. Diplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet sveučilišta u Zagrebu, Biološki odsjek.

Major R.E., Gowing G., Kendal C.E., (1996): Nest predation in Australian urban environments and the role of the pied currawong, *Strepera graculina*. Australian Journal of Ecology **21**: 399– 409.

Mancke R. G., Gavin T. A. (2000): Breeding bird density in woodlots: effects of depth and building at the edges. Ecological Applications **10**: 598-611.

Matthews A., Dickman C. R., Major R. (1999): The influence of fragment size and edge on nest predation in urban bushland. Ecography **22**: 349-356.

Newton I. (2007): Population limitation in birds: the last 100 years. British Birds **100**: 518-539.

Parsons H., French K., Major R.E. (2003): The influence of remnant bushland on the composition of suburban bird assemblages in Australia. Landscape and Urban Planning **66**: 43–56.

Pinowski L., Williamson K. (1974): Introductory informations of the Fourth Meeting of International Bird Census Committee. Acta Ornithologica **14**: 152-164.

Renner S. C. (2007): Observation of a breeding attempt of European Blackbird *Turdus merula* in January in a city of western Germany. Vogelwarte **45**: 225-226.

Rosenberg K. V., Terrill S. B., Rosenberg G. H. (1987): Value of suburban habitats to desert riparian birds. Wilson Bulletin **99**: 642–654.

Rottenborn S. C. (1999): Predicting the impacts of urbanization on riparian bird communities. Biological Conservation **88**:289–299.

Sangaster G., Collinson J.M., Helbig A.J., Knox A.G., Parkinson D.T. (2004): Taxonomic recommendations for Brithis birds: second report. Ibis **146**: 153-157.

Sangaster G., Collinson J.M., Helbig A.J., Knox A.G., Parkinson D.T. (2005): Taxonomic recommendations for Brithis birds: third report. Ibis **147**: 821-826.

Sasvari L. (1984): Bird abundance and bird species diversity in the parks and squares of Budapest. Folia Zoologica **33**: 249–262.

Sasvari L., Moskat C. (1988): Species richness, bird density and niche shifts in central European man-made habitats. Ekologia-CRRS **7**: 121-146.

Savard J.L., Clergeau P., Mennechez G. (2000): Biodiversity concepts and urban ecosystems. Landscape and Urban Planning **48**: 131-142.

Simon U., Kübler S., Böhner J. (2006): Analysis of breeding bird communities along an urban-rural gradient in Berlin, Germany, by Hasse Diagram Technique?

Službene stranice grada Zagreba. <http://www.zagreb.hr/> - 22.9.2008.

Sodhi N. S., Briffett C., Kong L., Yuen B. (1999): Bird use of linear areas of a tropical city: implications for park connector design and management. *Landscape and Urban Planning* **45**:123–130.

Suhonen J., Jokimäki J. (1983): A biogeographical comparison of the breeding bird species assemblages in twenty Finnish urban parks. *Ornis Fennica* **65**: 76-83.

Telleria J.L., Santos T. (1995): Effects of forest fragmentation on a guild of wintering passerines: the role of habitat selection. *Biological conservation* **71**: 61-67.

Tilghman, N.G. (1987): Characteristics of urban woodlands affecting winter bird diversity and abundance. *Forest Ecology and Management* **21**: 163-175.

Thompson P.S., Greenwood J.J.D., Greenway K. (1993): Birds in European gardens in the winter and spring of 1988–89. *Bird Study* **40**: 120–134.

Tomialojć L. (1978): The influence of predators on breeding Woodpigeons in London parks. *Bird Study* **25**: 2–10.

Tomialojć L. (1982): Synurbization of birds and the prey-predator relations. Proceedings of the Symposium on the occasion of the 60th anniversary of the Institute Zoology of the Polish Academy of Sciences. Warszawa – Jabłonna.

Tomialojć L., Profus P. (1977): Comparative analysis of breeding bird communities in two parks of Wrocław and in an adjacent Quercus-Carpinetum forest. *Acta Ornithologica* **16**: 117-177.

Turner W.L., Nakamura T., Dinetti M. (2004): Global Urbanization and the Separation of Humans from Nature. *BioScience* **54**: 585-590.

Vansteenwegen C. (2000): Breeding of a Blackbird (*Turdus merula*) in January-February. *Aves* **35**: 219-234.

Vuorisalo T., Andersson H., Hugg T., Lahtinen R., Laaksonen H., Lehtikainen E. (2003): Urban development from an avian perspective: causes of hooded crow (*Corvus corone cornix*) urbanisation in two Finnish cities. *Landscape and Urban Planning* **62** : 69–87.

Walcott C.F. (1974): Changes in bird life in Cambridge, Massachusetts from 1860 to 1964. *The Auk* **91**:151-160.

White J.G., Antos M. J., Fitzsimons J.A., Palmer G.C. (2005): Non-uniform bird assemblages in urban environments: the influence of streetscape vegetation. *Landscape and Urban Planning* **71**: 123-135.

Wilcove, D.S. (1985). Nest predation in forest tracts and the decline of migratory songbirds. *Ecology* **66**: 1211-1214.

Williamson R. D., DeGraaf R. (1980/1981): Habitat associations of ten bird species in Washington, DC. *Urban Ecology* **5**: 125-136.

World Resources Institute. <http://www.wri.org/>-22.09.2008.

Zande A.N. van der, Berkhuizen J.C., Latesteijn H. C. van, Keurs W.J. ter, Poppelaars A. J. (1984): Impact of Outdoor Recreation on the Density of a Number of Breeding Bird Species in Woods Adjacent to Urban Residential Areas. *Biological Conservation* **30**: 1-39.

Zande A.N. van der, Keurs W.J. ter, Weyden W.J. van der (1980): The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat--evidence of a long distance effect. *Biological Conservation* **18**: 299-321.

Yanes M., Suárez F. (1996): Incidental nest predation and Lark conservation in an Iberian semiarid shrubsteppe. *Conservation Biology* **10**: 881-887.

Yaukey P.H. (1996): Patterns of Avian Population Density, Habitat Use, and Flocking Behavior in Urban and Rural Habitats During Winter. *Professional Geographer* **48**: 70-81.