

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: **2024-11-04**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Anticaulina

Usporedna analiza ornitofaune četiri zagrebačka parka

Diplomski rad

Zagreb, 2008. godina

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

Zahvaljujem voditelju (mentoru) prof. dr. sc. Zdravku Dolencu na stručnoj pomoći i 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.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Diplomski rad

Usporedna analiza ornitofaune četiri zagrebačka parka

Antica ulina

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 odgojavanju i unapređivanju populacija ptica grada Zagreba te dale smjernice za daljnje upravljanje parkovima.

Svaki je park posjećen dva puta mjesečno u razdoblju sezone gniježjenja te jedanput mjesečno u ostatku godine. Prilikom bilježenja ptica i utvrđivanja teritorija korištena je metoda kartiranja. Varijable o obilježjima parkova izražavane 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 dominantnijima i za gniježjenje i za zimovanje. 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 zimovanje, što za sezone gniježjenja. 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

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

Voditelj: Prof. dr. sc. Zdravko Dolenc

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 ulina

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 at least 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. REZULTATI	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 razloga 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 u drugim ekosustavima.

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, kvaliteta 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 koloniziraju i ih diljem svijeta. To su vrabac (*Passer domesticus*), gradski golub (*Columba livia domestica*) te vorak (*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 veće 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 provedena za sezone gniježčenja (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 im u 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 o točnog 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 drvoredima mogu, za pojedine vrste, predstavljati svojevrsne koridore koji povezuju parkove pružaju i dodatno mjesto za hranjenje i gniježenje (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 značajne veze u 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 na one 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 ljetave godine a osobito za gniježenje i zimovanje.

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

2. PODRU JE 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

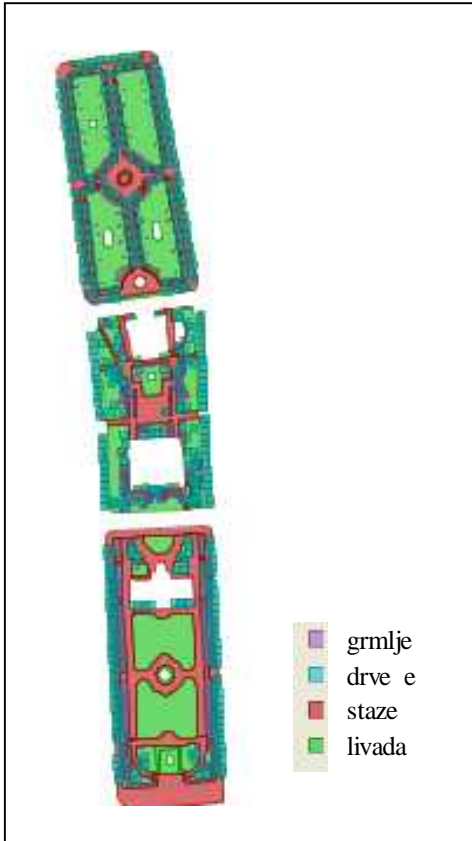
mjesec	sij	velj	ožu	tra	svi	lip	srp	kol	ruj	list	stu	pros
srednja mjesečna temperatura [°C]	7,5	8,1	10,2	15,9	18,8	22,7	23,8	22,1	15,5	11,2	6,1	1,4

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).

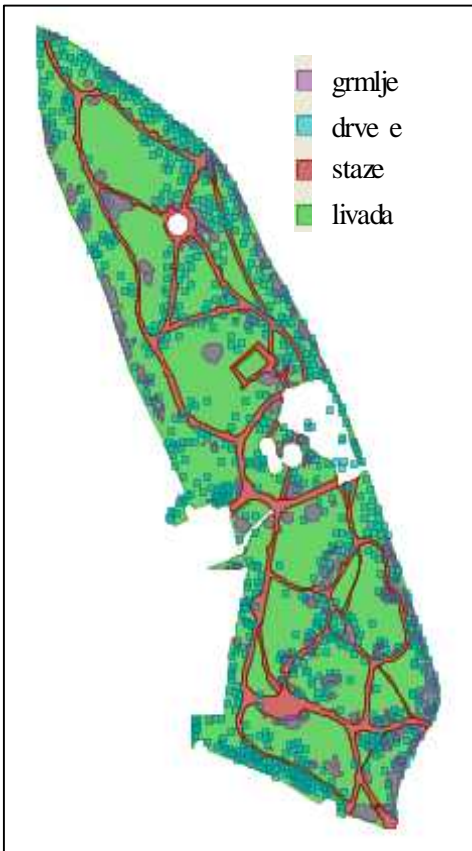
Svi istraživani parkovi okruženi su cestama te zgradama tako da su im granice jasno definirane. Parkove kompleksa Zrinjevac (koji su i istoimeno dio takozvane Zagrebačke zelene potkove) u ovom sam istraživanju smatrala jednim velikim parkom zbog intenzivnije izmjene ornitofaune među njima te oštrog strukturnog 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.



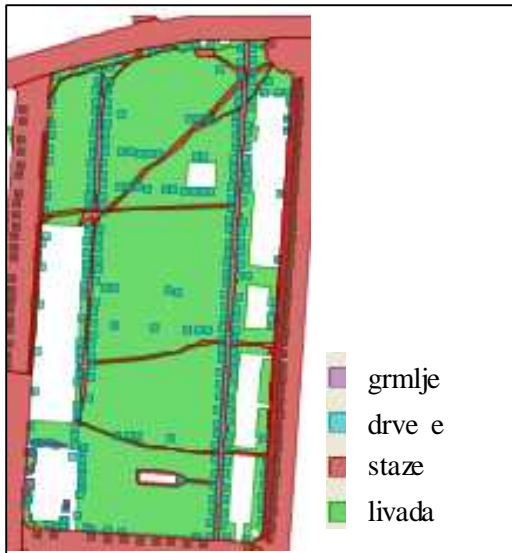
Slika 1. (gore) Trg Nikole Šubića Zrinskog

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



Slika 3. (gore) Park Ribnjak

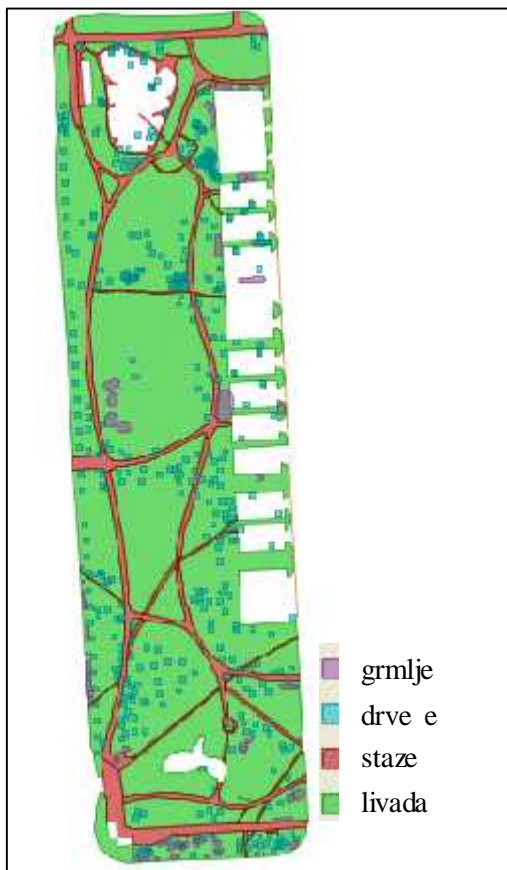
Slika 4. (lijevo) Karta Parka Ribnjak
1 cm na karti = 42 m na terenu



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) posjednost parka

Podatci o površinama te jedinkama drveća i grmlja (vrsta, promjer debla i krošnje, visina stabala, površina koju pokriva pojedini grm) dobiveni su iz rabe i 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 znana stvarna gustoća ptica, a 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 transekta.

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

Posjeti su obavljani u ranim jutarnjim satima (ovisno o vremenu izlaska 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 gniježbenja 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, podjednakom brzinom, zastaju i 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 gniježnja opažanje mužjaka koji pokazuje teritorijalno ponašanje (pjevanje, borbu) za barem dva posjeta parku ili opažanje udvaranja, gradnje gnijezda, gnijezda s jajima ili pti ima, odrasle jedinke koja skuplja hranu za pti e, 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 podaci za svaku vrstu nisu unošeni na posebnu kartu već su jedinke različitih vrsta zaokruživane različitim bojama.

Kako je zabilježena samo jedna vrsta, crvenda (*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 gniježnja, korištena je i pri bilježenju jedinki izvan sezone gniježnja, 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 u ljudskih utjecaja koji djeluju sa neke udaljenosti.

U ovom 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 opažatelj 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 obavljena 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 vedro i sunčano vrijeme.

3.4. Klasifikacija ptica

Ptice su klasificirane po više načina.

Prva podjela je podjela ptica s obzirom na tip prehrane (tip hrane koja čini glavninu prehranu). Ptice su svrstane u četiri grupe: omnivore, insektivore, granivore i karnivore koriste i 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 prehranu 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 (pretražuju i koru), pretežno u grmlju i krošnjama drve a 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 gniježenje. 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 drve a 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 ve i broj mogu ih supstrata za gnjež enje svrstane su u kategoriju koja odgovara supstratu koji je vrsta koristila u istraživanim parkovima. etiri vrste: velika sjenica (*Parus major*), vorak, vrabac i poljski vrabac (*Passer montanus*) koristile su za gnijež enje i duplje u drve u 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 navo ena 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 gnijež enje
<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 djetli	O	Ko	D
<i>Dendrocopos medius</i>	crvenoglavi djetli	I	Ko	
<i>Dendrocopos minor</i>	mali djetli	I	Ko	D
<i>Hirundo rustica</i>	lastavica	I	Z	Zg
<i>Erithacus rubecula</i>	crvenda	I	T	T
<i>Phoenicurus ochruros</i>	mrka crvenrepka	I	T	Zg
<i>Saxicola rubetra</i>	sme oglavi bati	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 evrljinaka	I	Kr	
<i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša	I	Kr	Gr
<i>Hypolais icterina</i>	žuti volji	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 kralji	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 svra ak	I	T	
<i>Garrulus glandarius</i>	šojka	O	Kr	
<i>Pica pica</i>	svraka	O	T	
<i>Corvus frugilegus</i>	ga ac	O	T	Kro
<i>Corvus cornix</i>	siva vrana	O	T	Kro
<i>Corvus monedula</i>	avka	O	T	Zg
<i>Sturnus vulgaris</i>	vorak	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>	ešljugar	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 odre en je i status vrste s obzirom na zadržavanje na podru ju parka. Ptice su podijeljene na gnjezdarice, zimovalice te migratorne vrste. Uklju ena je i kategorija skitalica za one vrste ije su jedinke na podru ju parka vi ene samo jednom a poznato je da se gnijezde na podru ju grada. Uglavnom se radi o jedinkama koje se za vrijeme zime kre u unutar podru ja šireg od onoga koje

okupiraju za vrijeme gnijež enja 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 gnijež enja

Za prvu i drugu skupinu podataka izrađunato je (koriste se i u izrađunima 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) gustoća u svih jedinki i gustoća u jedinki pojedine vrste odnosno grupe izrađunatu kao zbroj gustoća svakog pojedinog posjeta podijeljenu sa brojem posjeta
- d) dominantnost vrste i dominantnost grupe s obzirom na prehranu i gnijež enje
- e) Sørensonov indeks sličnosti

Za sezonu gnijež enja izrađunato je (koriste se i pri tome broj parova):

- a) broj i raznolikost vrsta gnjezdarica
- b) gustoća u ukupnog broja parova gnjezdarica, gustoća u parova pojedine vrste te gustoća u parova pojedine grupe ptica s obzirom na prehranu i supstrat gnijež enja
- c) dominantnost vrste te dominantnost grupe s obzirom na prehranu i gnijež enje
- d) Sørensonov indeks sličnosti

Prilikom obrade podataka za sezonu gniježenja 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 gradskog 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 sasigurno utvrđeno an 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.

Sørensonov 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 u 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 gniježnja i zimovanja
- b) ukupnu gustoću jedinki zimi i gustoću parova za sezone gniježnja te gustoću 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 gniježnja, 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 drve a	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
posje enost	110	62	68	42

4.2. Obilježja ornitofaune

4.2.1 Op i 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 ine 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*), ešljugar (*Carduelis carduelis*), zelendur (*Carduelis chloris*) i žutarica (*Serinus serinus*). Devet se vrsta gnijezdilo u samo jednome parku: šumska sova (*Strix aluco*), mali djetli (*Dendrocopos minor*), crvenda (*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 ga ac (*Corvus frugilegus*) samo u Parku Vjekoslava Majera. Ako se uključe i parovi koji nemaju gnijezdo u parku ali imaju teritorij obuhvaćajući 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 gavka (*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%), vorak (8,28%), siva vrana (6,44%), žutarica (6,44%) i zeba (5,98%).

Među gnjezdaricama 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 vorak (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 Tu mana	1,84	1,82	1,46
Park Vjekoslava Majera	2,44	2,66	2,37

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

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

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

I za vrijeme gniježenja 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 gniježenja najveći udio 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.

etiri vrste gnjezdarica hranile su se na kori i ne i 4,14% (odnosno 3,26%) ukupnog broja parova. Zabilježena je samo jedna vrsta gnjezdarice koja se hrani u zraku (lastavica) i to na Trgu dr. Franje Tu mana.

Najve i broj vrsta gnjezdio se u dupljama (njih 11), pri emu su vrabac, poljski vrabac, velika sjenica te vorak osim u dupljama gnijezda smještali i na antropogene objekte. U krošnjama se gnijezdilo deset, a u antropogenim objektima devet vrsta. Kos se gnijezdio i u grmlju i na drve u. Dvije vrste gnijezdile su se u grmlju a samo jedna na tlu (crvenda). 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 pti i nisu niti jednom zabilježeni. Ipak ova vrsta je smatrana gnjezdaricom zbog toga što bi ina e i za druge vrste ili parove trebalo primijeniti iste kriterije prilikom odre ivanja da li u parkovima gnijezde ili ne.

Ako promatramo ukupan broj parova u svim parkovima me u gnjezdaricama koje gnijezdo imaju unutar parka dominirale su one koje se gnijezde u krošnji (41,61%) te u duplji (30,8%). Kada u analizu uklju imo 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 slu aju postotak parova koji se gnijezde u krošnji pada na 30,28% a onih u duplji na 23,24%.

Vrste koje su uo ene u pojedinom parku navedene su u tablici 5.

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

Vrsta	Park Vjekoslava Majera	Park Ribnjak	parkovi kompleksa Zrinjevac	Trg dr. Franje Tu mana
<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		

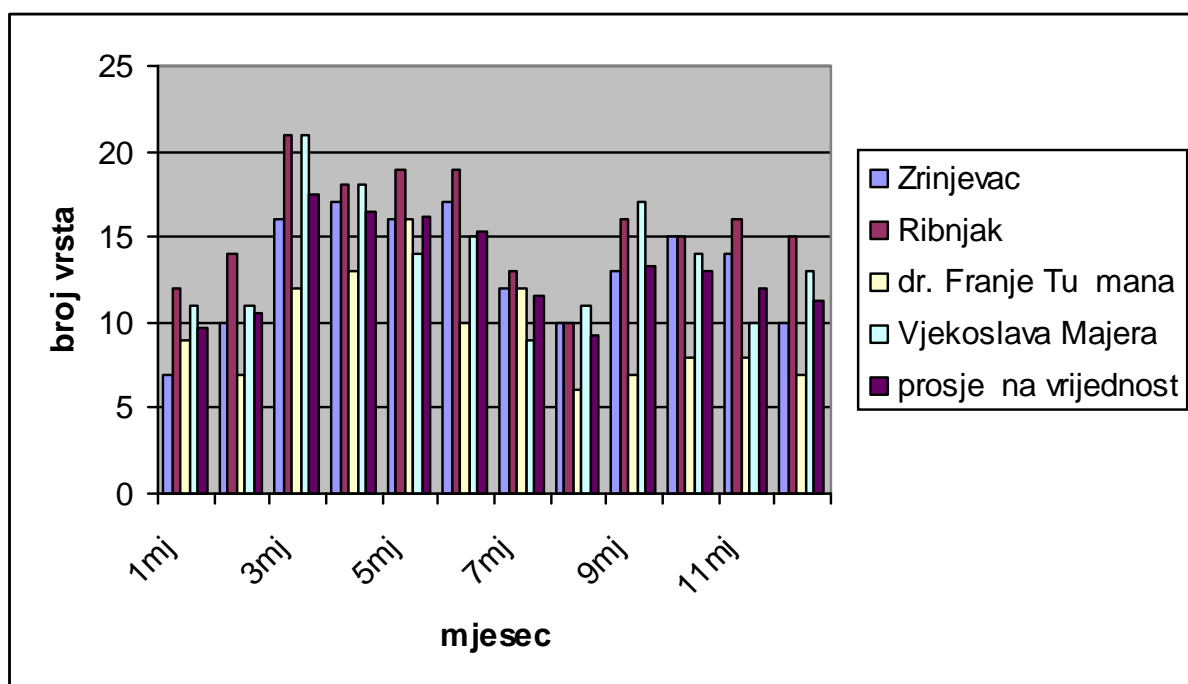
<i>Dendrocopos major</i>	S	S	Sk	Sk
<i>Dendrocopos medius</i>		Sk		
<i>Dendrocopos minor</i>		G		Sk
<i>Hirundo rustica</i>				G
<i>Erithacus rubecula</i>	Z	S, Z	Z	
<i>Phoenichurus ochruros</i>		S	S	Sk
<i>Saxicola rubetra</i>		M		
<i>Turdus merula</i>	S, Z	S, Z	S, Z	S, Z
<i>Turdus philomelos</i>	M		M	
<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

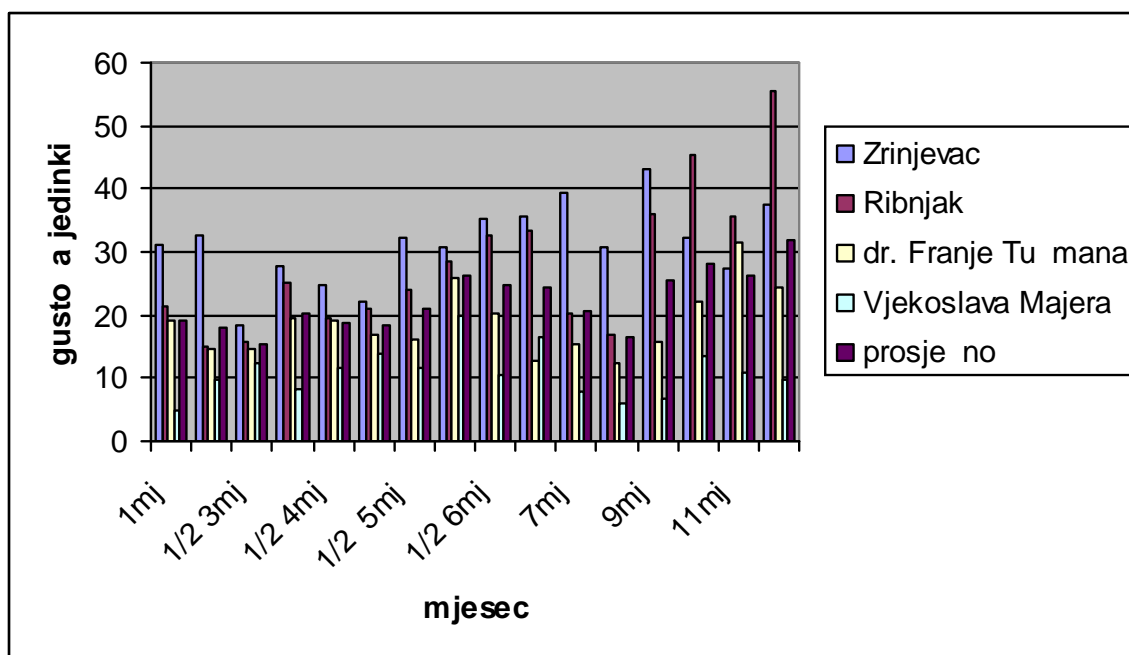
Vrsta	Park Vjekoslava Majera	Park Ribnjak	Parkovi kompleksa Zrinjevac	Trg dr. Franje Tuđmana
<i>Columba livia domestica</i>		(5)	(35)	(25)
<i>Columba palumbus</i>	1,5	1	1	1
<i>Streptopelia decaocto</i>	1 (2)		2	
<i>Strix aluco</i>		1		
<i>Dendrocopos major</i>	(1)	1		
<i>Dendrocopos minor</i>		1		
<i>Hirundo 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 veći u sezoni gniježenja nego u ostalim razdobljima (slika 9).



Slika 9. Broj vrsta ptica uočeni 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 veća od one za vrijeme sezone gniježenja (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 gniježenja, a u Parku Vjekoslava Majera najmanja zimi a najveća za gniježenja (slika 10).



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

Iz tablice 7 možemo vidjeti da su prema sastavu ornitofaune najslabiji parkovi kompleksa Zrinjevac i Park Vjekoslava Majera a najmanje slabiji Trg dr. Franje Tu mana i Park Vjekoslava Majera. Za vrijeme zime najslabiju ornitofaunu imaju Park Ribnjak i Park Vjekoslava Majera, a najmanje slabiji Trg dr. Franje Tu mana i Park Vjekoslava Majera. Kada promatramo gnjezdarice najslabijima se pokazuju parkovi kompleksa Zrinjevac i Park Vjekoslava Majera ($S_s=0,933$), a najmanje slabiji Trg dr. Franje Tu mana i Park Ribnjak ($S_s=0,645$).

Tablica 7 Sørensonov indeks slabosti u istraživanim parkovima za cijelu godinu, zimu i sezonu gnježenja

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

Od mogu ih predatora na male pjevice u parkovima su uo ene: vjeverica (*Sciurus vulgaris*), siva vrana, šojka (*Garrulus glandarius*), kobac (*Accipiter nisus*), vjetruša (*Falco tinnunculus*), ga ac, svraka i veliki djetli te ma ke i psi. U Zagrebu su prisutni i sme i štakor (*Rattus norvegicus*), miš (*Mus musculus*), puh (*Glis glis*), kuna bjelica (*Martes foina*) i jež (*Erinaceus concolor*).

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

Na području parkova kompleksa Zrinjevac gnijezdilo se 15 vrsta (16 ukoliko uključimo gradskoga guluba ija gnijezda nisu bila u samom parku) s 47,5 parova (95,5 parova) i gusto om 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 inile 63,94% ukupnog broja parova. Kada se u analizu uključuje i parovi sa sa dijelom teritorija na području parka (tablica 6, u zagradama) samo etiri vrste pokazale su se dominantnima, i to gradski golub sa 36,65%, vrabac sa 20,9%, te ešljugar i žutarica (svaka vrsta sa 5,24%).

Najve u gusto u me u gnjezdaricama sa gnijezdom unutar parka postižu kos i vrabac, a najve u gusto u me u gnjezdaricama s barem dijelom teritorija u parku gradski golub (tablica 8).

Tablica 8 Gusto a parova pojedine vrste u parkovima kompleksa Zrinjevac

broj parova gnjezdarica/ha	parovi koji gnijezdo imaju unutar parka	parovi koji barem dio teritorija imaju na podru ju 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

Me u gnjezdanicama 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 uklju imo 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 gniježnja

	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*), crvenda, 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 crvenda i batokljun. Raznolikost zimovalica iznosila je $H'=1,31$ a njihova gustoća prosječno 33,74 jed/ha. Dominantne zimovalice bile su gradski golub i siva vrana su jedinice 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 gniježnja. Velika i plavetna sjenica kreću se za vrijeme zime u miješanim jatima u kojima dio jedinki predstavljaju jedinice 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 gniježenja. Među zimovalicama najveći broj vrsta i jedinki 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 kralji, grmuša pjenica i grmuša evrljinka, a na jesenskoj šest: zlatoglavi kralji, šumski zviždak, zviždak, žuti volji, grmuša evrljinka 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 privlače 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 gniježenje kosa gdje je 20.02.2007. nađena jedinka u gnijezdu, a gniježenje 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 vorak (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 uključe i dodatni parovi (tablica 6, u zagradama) i gradski golub (6,25%) se pokazao dominantnom vrstom.

Najveća gustoća (već u od 1,42 p/ha) postigli su kos, vorak, 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

Najve i broj vrsta i parova gnjezdarica gnijezdio se u duplji a dupljašice su postizale i najve u gusto u (tablica 13).

Tablica 13 Udio vrsta i parova te gusto a parova s obzirom na supstrat gnijež enja

	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)
gusto a (p/ha)	1,66 (3,08)	5,45	2,84	7,82	0,47

Daleko najve i 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, me usobno približno jednaku zastupljenost (tablica 14).

Tablica 14 Udio vrsta, parova te gusto a 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)
gusto a (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 djetli (*Dendrocopos major*), crvenda, mrka crvenrepka, kos, zlatoglavi kralji, velika sjenica, plavetna sjenica, crnoglava sjenica, brgljez, dugokljuni puzavac, ga ac, siva vrana, vorak, vrabac, poljski vrabac, zeba, ešljugar i batokljun. Od toga se 19 vrsta i gnjezdilo na području parka. Isključivo zimovalice su ga ac, kralji i ešljugar. 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 ešljugar (svaka vrsta 5,15%).

Prave stanarice parka su gradski golub, veliki djetli, crvenda, 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 smeoglavi bati) a na jesenskoj pet: drozd cikelj (*Turdus philomelos*), zlatoglavi kralji, 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 gniježbenju je zabilježeno 11 vrsta, a ako se uključe gradski golub i lastavica (koji gnijezdo imaju izvan parka) 13. Broj gnijezde ih 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%).

Gustoće u veći 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 parova	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 krošnjama. 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 gniježnja

	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 djetli, 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 djetli i dugokljuni puzavac. Par dugokljunih puzavaca je više puta zabilježen kako traži pogodno mjesto za gnijezdo, međutim za datu godinu gniježenje nije ostvareno.

Raznolikost zimovalica iznosila je $H'=1,46$ a gusto a prosje no 19,63 jed/ha. Dominantne zimovalice bile su gradski golub ije su jedinke inile 39,30% ukupnog broja jedinki, zatim vrabac sa 37,70% i siva vrana sa 9,26% ukupnog broja jedinki. Najve i udio vrsta, udio jedinki te gusto u pokazale su grupa omnivora te grupa koja se hrani na tlu (tablica 19).

Tablica 19 Udio vrsta i jedinki te gusto a 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
gusto a (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 podru ja na zimovanje), velika sjenica, plavetna sjenica (dio jedinki je lutaju i), 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 ve e koli ine kruha u svrhu hranjenja ptica što privla i 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

Podru je Parka Vjekoslava Majera podržava 15 vrsta gnjezdarica, a ukoliko uklju imo velikog djetli a i avku koji su dio teritorija ali ne i gnijezdo imali unutar parka, govorimo o 17 vrsta gnjezdarica.

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

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

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

Tablica 20 Gusto a 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 gnijezdom 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 uklju e 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 gusto a parova s obzirom na supstrat gniježenja

	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)
gusto a (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 gusto a 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
gusto a (p/ha)	6,17	1,30	6,24	1,23

U razdoblju zime u parku je zabilježeno 16 vrsta. To su bile gugutka, veliki djetli, crvenda, 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
gusto a (jed/ha)	6,26	0,96	0,73	4,25	3,61	0,09

Prave stanarice parka su gugutka, veliki djetli , kos (dio jedinki dolazi i iz drugih podru ja na zimovanje), velika sjenica, plavetna sjenica (dio jedinki je lutaju i), siva vrana, vrabac i poljski vrabac.

Na proljetnoj seobi zabilježene su dvije vrste (zlatoglavi kralji i zviždak). Na jesenskoj seobi zabilježeno je osam vrsta: kukavica, drozd cikelj, grmuša evrljinka, 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 gnjezdarica	
pokrovnost vegetacijom	raznolikost vrsta zimovalica gusto a parova goluba grivnjaša gusto a jedinki insektivora zimi gusto a zebe zimi udio parova koji se hrane u krošnji u	

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

	raznolikost gnjezdarica koje se hrane na tlu a gnijezdo imaju unutar parka	
udio stabala viših od 21m	gusto a parova vorka gusto a velike sjenice zimi gusto a plavetne sjenice zimi gusto a batokljuna zimi gusto a jedinki zimovalica koje se hrane u krošnji gusto a parova koji gnijezde u krošnji raznolikost gnjezdarica koje se hrane u krošnji	
posje enost	gusto a vrabaca zimi raznolikost i udio jedinki omnivornih zimovalica udio jedinki zimovalica koje se hrane na tlu gusto a 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 drve a višeg od 21m pozitivno korelirane s gusto om populacija mnogih vrsta.

Varijable vegetacije su se uglavnom pokazale pozitivno koreliranima sa gusto om i raznolikosti ve ine grupa ptica. Posje enost 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 izme u 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 pojedinom 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 finskih, talijanskih i francuskih gradova nalaze 12 do 41 vrstu a indeksi sličnosti izme u 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 ovom 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 gniježenje može biti ograničavajući faktor za broj gnjezdarica.

U tom slučaju staničarice imaju prednost nad migratornim vrstama u smislu odabira mjesta za gniježenje 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 najviše 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 manjim je pak gustoća ptica zimi i do 10 puta veća nego ljeti. DeGraaf (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 najviše se 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 i 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.

Opet se smatra da su vrabac, gradski golub, gugutka, vorak (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, vorak 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 realisti nije 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 uključuje gradski golub, gavka i lastavica. Ako promatramo pojedinačne parkove broj gnjezdarica je najveći u Parku Ribnjak i iznosi 20 (odnosno 22 vrste ukoliko se uključuje 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 ovom 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 esti (kako na uzici tako i slobodni). Botani ki vrt tako er 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 budu i da niti jedan nije sadržavao vegetacijske karakteristike koje bi im omogu ile postavljanje gnijezda, a kao posjetitelji zabilježene su jedino u Parku Vjekoslava Majera.

Deset vrsta za koje je gniježenje zabilježeno u etiri istraživana parka Majcen (1991) u svome radu ne navodi kao gnjezdarice. To su golub grivnjaš, šumska sova, mrka crvenrepka, batokljun, mali djetli , dugokljuni puzavac, ga ac, crvenda te ako uklju imo i parove koji nemaju gnijezdo u parku ali imaju u njemu barem dio teritorija, i lastavica i avka.

Golub grivnjaš i mrka crvenrepka su vrste koje su tek nedavno po ele naseljavati gradove na podru ju Hrvatske te je to najvjerojatniji razlog zašto nisu zabilježene u istraživanju Botani kog vrta prije gotova 20 godina.

I Jokimäki (1999) za 54 parka u Finskoj bilježi sli an broj gnjezdarica (22) u parkovima veli ine 0,5 do 7 ha. Od vrsta zabilježenih u navedenom radu, 6 je zabilježeno i u mome istraživanju: zeba, velika i plavetna sjenica, siva vrana, zelendur i ga ac.

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

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

Gusto om od 6,58 p/ha do 17,53 p/ha (odnosno 8,57 p/ha do 18,95 p/ha ako se uklju e parovi koji nemaju gnijezdo u parku) istraživani parkovi u prosjeku pokazuju nešto manju gusto u od one koju Majcen (1991) navodi za Botani ki vrt (18,7 – 21,3 p/ha). Botani ki vrt posjeduje obilježja koja ga ine pogodnim za podržavanje velikoga broja parova (gust biljni pokrov, ogra enost i izoliranost od okoline, zabrana izvo enja pasa, kontrola ponašanja posjetitelja) dok parkovi obuhva eni u mome istraživanju pokazuju širok raspon ovih obilježja. Park Ribnjak je pri tome najslji niji Botani kom vrtu (sli ne je i površine: 4,2 ha naspram 4,7ha) te pokazuje i gusto u parova najbližu onoj Botani kog vrta. U Parku Ribnjak je me utim uznemiravanje od

strane ljudi mnogo ve e. Osim pasa prisutne su i vjeverice, a unutar samoga parka nalazi se i no ni klub te je pogotovo vikendom velik broj mladih koji se no u zadržavaju u njemu. Katkada se organiziraju i razli ita dnevna doga anja koja osim velikog broja ljudi uzrokuju i poja anu buku. Sve navedeno vrlo vjerojatno ima negativan utjecaj na ornitofaunu.

I drugi autori navode sli ne gusto e 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.

Gusto a pada s pove anjem 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 ve i (98 vrsta). Vrlo malu gusto u 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 slu aj i kod Sasvarija i Moskata (1988) koji za parkove u Budimpešti veli ine 1,6-2,1 ha navode gusto u od 15,65 p/ha.

Površinom najmanji park, Park Ribnjak (4,2ha), imao je najve u gusto u gnjezdarica dok svi ostali parkovi, ije se površine kre u od 5,3-7,3 ha, bilježe više od dvostruko manje gusto e. Smatram da utjecaj na ovakav rezultat ve i utjecaj imaju ostale karakteristike parka (pogotovo one vezane uz vegetaciju) a ne površina.

Ako promatramo gusto e parova pojedina nih 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 mome se istraživanju, me utim, na Trgu dr. Franje Tu mana 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 gusto om od 1,29 p/ha). Još šest vrsta pokazalo je dominaciju sa preko 5% ukupnog broja parova. To su redom: velika sjenica, vorak,

siva vrana i žutarica, zeba te ga ac. Ako se uklju e 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 vorak.

Majcen (1991) u svome istraživanju me u dominantnim vrstama tako er bilježi kosa, žutaricu, veliku sjenicu i zebu. Me utim, njoj se dominantnima pokazuju i poljski vrabac, crnokapa grmuša, gugutka i zelendur. U mome slu aju poljski vrabac je me u dominantnim vrstama bio na Trgu dr. Franje Tu mana, crnokapa grmuša u Parku Ribnjak i Parku Vjekoslava Majera, a zelendur u parkovima kompleksa Zrinjevac. Isto tako u Botani kom 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 najve i je bio za Park Ribnjak ($H'=2,64$) a najmanji za Trg dr. Franje Tu mana ($H'=1,84$). Ovi rezultati pokazuju nešto manju vrijednost od one koju je za Botani ki 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 slu aj s parkovima obuhva enima 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 veli ine parka (od 3ha do 113ha) . U parku koji je po veli ini 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 veli ini najbliži parkovima kompleksa Zrinjevac i Parku Vjekoslava Majera nalazi pak nešto ve u raznolikost ($H'=2,73$ naprema $H'=2,47$ odnosno $H'=2,43$). Ovaj park, osim što je površinom nešto ve i pokazuje i znatno ve u pokrovnost vegetacijom nego parkovi kompleksa Zrinjevac i Park Vjekoslava Majera.

Tipi na je i dominacija vrsta koje se gnijezde u krošnji i vrsta koje se gnijezde u dupljama kako za svaki pojedina ni park (osim za Trg dr. Franje Tu mana) tako i za sve parkove promatrane zajedno.

Parovi koji se gnijezde u krošnji tako ine 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 Botani ki vrt dobila Majcen (1991) (31%). Ako promatramo pojedina ne 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 gniježenje jer većinu vrsta drve a posebno platane (*Platanus x acerifolia*) koje ne obiluju dupljama odgovaraju ih 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 gniježenje na pojavljivanje dupljašica (Luniak 1994). U mom istraživanju nije zabilježena niti jedna škrinjica za gniježenje.

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 a posebno i 46,75% parova što proizlazi iz male pokrovnosti drve a posebno te velikim brojem zgrada u samome parku.

Luniak (1981) bilježi 6 do 7 parova dupljašica u varšavskim parkovima bogatijim drve a posebno. 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 drve a posebno i u smislu pokrovnosti i raznolikosti vrsta.

Zanimljivo je i primijetiti da Park Ribnjak, koji je po pokrovnosti i raznolikosti drve a posebno 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 drve a posebno). 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 (crvenda 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 ovjeka (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 gniježenja 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 i 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 ve i pritisak predatora na umjetna gnijezda na tlu u gradu nego u okolnim šumama te porast toga pritiska od periferije grada prema centru. Ve inu gnijezda uništile su predatorne vrste ptica. Uspjeh gnijež enja pokazao se ve im za ne gospodarene nego za gospodarene parkove zbog guš e vegetacije (pogotovo grmlja) u prvima. Park Ribnjak je od svih parkova obuhva enih ovim istraživanjem najpokriveniji kako ukupnom vegetacijom tako i grmljem, te time najpogodniji za gnijež enje crvenda a.

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

Kosinski (2001) nalazi da je uspjeh gnijež enja zelendura u gradu (Krotoszyn, Poljska) najve i za gnijezda smještena na visini ve oj od 3,5 m a najniži za gnijezda ispod 2,5 m visine pri emu uspješnost gnijež enja raste od periferije prema centru grada.

Ve ina se parova kosa, koji se ina e smatra vrstom koja se gnijezdi u nižim slojevima vegetacije, u parkovima koje sam istraživala gnijezdila na visini ve oj od 2 m. Jokimäki (1999) tako er za jednu vrstu bilježi da gnijezda smješta na ve oj visini u gradskim parkovima nego što je to slu aj dalje od naselja.

Osim predatorstva na gnijezda u oblikovanju gradske ornitofaune bitan je i pritisak predatora na odrasle jedinke. Ovaj pritisak ovisit e uglavnom o veli ini ptice (Tomialoj , 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 gnijež enje kosa na Trgu Josipa Jurja Strossmayera gdje je 20.02.2007. uo ena jedinka u gnijezdu. U literaturi (Cramp 1993) se uglavnom za podru je Europe i Hrvatske (Krnjeta 2008) ožujak navodi kao mjesec po etka gnijež enja ove vrste. Postoji i manji broj gnijež enja koja su zabilježena ranije. Tako Renner (2007) u gradu u zapadnoj Njema koj nalazi gnijež enje kosa u sije nju, a Vansteenwegen (2000) gnijež enje u sije nju i velja i.

Smatram da je razlog tomu prosje no viša temperatura u gradu nego u prirodi kao i konstantna opskrba hranom.

Velik je broj gradskih golubova i vrabaca bio privu en kruhom kojeg su u odre enim parkovima bacali ljudi. Na ovom primjeru možemo uo iti potrebu za obrazovanjem

stanovnika o utjecajima koje uvijek 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 bitno 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 gniježbenje 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 u 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.

Ve a pokrovnost drve em zna i ve i izbor mjesta za gnijež enje ptica koje se gnijezde u krošnji (kao što su zeba i kos) te bolju zaštitu od predatora, pogotovo onih iz zraka (koji se smatraju najzna ajnijim predatorima na male pjevice u gradu). Ve a pokrovnost drve em može zna iti i ve i udio hrane u obliku sjemenki ili plodova što dovodi do pove anja gusto e parova granivornih vrsta.

Sve to ima pozitivan utjecaj na raznolikost gnjezdarica.

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

Raznolikost vrsta zimovalica, gusto a insektivora te gusto a zebe zimi pokazale su se pozitivno koreliranima s pokrovnoš u vegetacijom.

DeGraff i Wentworth (1981) nalaze pozitivan odnos izme u pokrovnosti vegetacijom i raznolikosti vrsta zimi u rezidencijalnim podru jima. Smatraju da je to povezano sa ve om dostupnosti hrane, poglavito za vrste koje hranu traže na kori (i koje su insektivorne).

Gusto a 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 gnijež enjem u krošnjama drve a. Oni tako er bilježe pozitivnu korelaciju pokrovnosti vegetacijom sa gusto om crvenda a i zimi i za sezone gnijež enja a kao razlog navode zaštitu od predatora te izvor hrane tokom cijele godine.

U mome istraživanju gusto a crvenda a zimi pokazala se pozitivno koreliranom sa pokrovnosti drve em, dok za gnijež enje uzorak od samo dva para nije bio dovoljan. Pokrovnost vegetacijom je nadalje pokazala zna ajno pozitivnu korelaciju sa udjelom parova koji se hrane u krošnji te raznolikosti gnjezdarica u grmlju. Ve a pokrovnost vegetacijom osigurava ve u površinu za hranjenje (pogotovo vrstama koje se hrane u krošnji), bolju zaštitu od predatora te ve i izbor supstrata za gnijež enje.

Uo eno 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 značajna pozitivna korelacija sa gustoćom kosova zimi, gustoćom parova gnjezdara koje barem dio teritorija imaju u parku i gustoćom parova koji se hrane na tlu a barem dio teritorija imaju u parku.

Povećanje gustoće gnjezdara 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 u kosova zimi.

Pokazano je da miješani sastav drveća i grmlja, koji uključuje i listopadne i vazdazelene vrste, ima pozitivan utjecaj na sastav i broj zimovalica u gradovima (Thompson i sur. 1993). U ovom 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 uoavanja plijena. Osim toga bitna je hrana (ešeri, bobice) koju zimzelene vrste osiguravaju zimi.

Za vrijeme gniježbenja su sa udjelom zimzelene vegetacije pozitivno korelirali: udio parova koji se gnijezde u krošnji, raznolikost gnjezdara 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 drve a i grmlja te raznolikost drve a pokazali su i pozitivnu korelaciju sa brojem vrsta gnjezdarica, gusto om parova vorka i crnokape grmuše, udjelom parova, raznolikosti i gusto om 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 drve a na bogatstvo vrsta gnjezdarica kao i na broj parova crnokape grmuše. Ve a raznolikost drve a i grmlja omogu uje i ve u raznolikost izvora hrane kao i mjesta za gnijež enje i to pogotovo za vrste koje se gnijezde u grmlju ili na drve u.

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

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

Tilghman (1987) u gradskim šumama Springfielda bilježi ve u gusto u ptica za vrijeme zime u šumama sa višim drve em.

Viša drve a osiguravaju ve u površinu kore za hranjenje i na granama i na deblu. Tako velika i plavetna sjenica nalaze ve u koli inu hrane na višem drve u što se pozitivno odražava na njihovu gusto u zimi. Batokljun, koji je dosta plašljiva vrsta, uglavnom se zadržava na višim stablima.

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

Fernández- Juricic (2004) nalazi pozitivnu korelaciju izme u udjela visokih stabala, pogotovo etinja a, sa gusto om parova koji se gnijezde u duplji. Fernández- Juri i (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 drve a predstavljaju pogodan supstrat za formiranje duplji. Osim toga vorak preferira gnijezdo smjestiti na ve oj visini (Cramp 1993). Viša drve a osiguravaju i ve u površinu za gnijež enje vrstama koje se gnijezde u krošnji kao i ve u površinu za hranjenje vrstama koje se u krošnji hrane.

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

posje enosti na gusto u parova plavetne sjenice. U istraživanju koje sam provela ispostavilo se da posje enost parka ima pozitivan utjecaj na gusto u 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 esto doseže i najve u gusto u (Cramp 1993). Relativno je neosjetljiva na ljudsku prisutnost i ne pokazuje velik strah od ovjeka. To je ini uspješnijom nad drugim vrstama pri pove anoj optere enosti parka posjetiteljima. Osim toga broj posjetitelja je vjerojatno povezan i sa pove anom koli inom antropogene hrane kojom se gradski golub esto hrani.

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

Promatraju i utjecaj posje enosti na sastav ornitofaune zimi zna ajnim se pokazao njen pozitivan utjecaj na gusto u vrapca, raznolikost i udio jedinki omnivornih zimovalica te udio jedinki zimovalica koje se hrane na tlu. Jokimäki i Suhonen (1998) nalaze pozitivan utjecaj gusto e ljudske populacije na gusto u sive vrane i vrapca za vrijeme zime. Ve ina omnivornih zimovalica (me u 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 ve nazna eno, zna ajno profitiraju u urbanim sredinama zbog mogu nosti efikasnog iskorištavanja razli ite hrane koja se javlja u gradu. Ujedno pokazuju (pogotovo vrapci i gradski golubovi) manju strašljivost od ovjeka od ostalih grupa ptica obzirom na tip prehrane. Ve a optere enost parka posjetiteljima omnivornim vrstama osigurava kompetitivnu prednost nad drugim grupama zbog pove ane koli ine antropogene hrane kao i zbog toga što druge skupine u tome slu aju više izbjegavaju park. Analiza je tako pokazala i negativan utjecaj posje enosti na udio insektivornih jedinki zimi te vrsta zimovalica koje se hrane u krošnji. Raznolikost zimovalica koje se hrane na tlu se tako er pokazala negativno koreliranom sa posje enosti parka. Mnogi autori navode da su na ljudsku prisutnost najosjetljivije vrste koje se hrane na tlu (Burger i Gochfeld 1991, Fernández-Juricic 2002). Pove anjem broja jedinki gradskoga goluba i vrapca te smanjenjem broja ostalih vrsta smanjuje se raznolikost zimovalica.

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

I drugi imbenici, koji u ovom radu nisu obuhva eni, 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 gnijež enja 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 istavog 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 prosječnom 33,74 jed/ha, a najmanja u Parku Vjekoslava Majera sa prosječnom 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, vorak, siva vrana, žutarica i zeba.

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

I tijekom sezone gnijež enja i zimi, prema tipu prehrane, brojem vrsta, gusto om 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. Me u gnjezdanicama dominiraju one koje se gnijezde u krošnjama, a kada u analizu uklju imo 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 naj eš e odnosi na mogućnost iskorištavanja hrane, ali i mjesta za gnijež enje. Ove vrste mogu imati negativan utjecaj na druge vrste.

U ovome su se istraživanju omnivorne vrste, me u kojima se pogotovo isti u gradski golub i vrabac pokazale pozitivnu korelaciju sa posje enosti i pokrovnosti zgradama što za zimovanja, što za sezone gnijež enja. Ove dvije varijable okoliša su pak pokazale negativan utjecaj na ostale grupe ptica.

Ostale varijable okoliša povezane sa vegetacijom (pokrovnost vegetacijom, pokrovnost drve em, pokrovnost grmljem, raznolikost vrsta drve a i grmlja, udio zimzelene vegetacije i zimzelenog drve a 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 pove ati bitno je poznavati one sastavnice parkova na koje možemo utjecati a koje e pove ati broj i raznolikost vrsta u gradu, pogotovo onih grupa ptica koje su slabo zastupljene. Pri tome posebnu pozornost treba usmjeriti na one faktore koji pove avaju brojnost onih vrsta koje su u gradu najzastupljenije kako se njihov broj ne bi pove ao.

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

Daljnja istraživanja ornitofaune gradskih područja bitna su za što to nije utvr ivanje reakcija ornitofaune na proces urbanizacije koji zadnjih desetlje a sve više oblikuje krajolik u kojem živimo. Razumjevanjem odnosa urbanizacije i promjena ornitofaune proširujemo mogućnost za njeno o uvanje ali i usmjeravamo pažnju ljudi ka potrebi i zna aju o uvanja 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., Kuisanen 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 vodi 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: vodi 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 Botani kog vrta PMF-a. Diplomski rad, Prirodoslovno-matemati ki fakultet sveu ilišta 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.
- Tomialoj L. (1978): The influence of predators on breeding Woodpigeons in London parks. *Bird Study* **25**: 2–10.
- Tomialoj 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 – Jablonna.
- Tomialoj 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., Lehtikoinen 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, Berkhuisen 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.