

Udruga BIOM

INDEKS ČESTIH VRSTA PTICA NA POLJOPRIVREDNIM STANIŠTIMA



EUROPSKI POLJOPRIVREDNI FOND ZA RURALNI RAZVOJ
EUROPA ULAŽE U RURALNA PODRUČJA



PROGRAM RURALNOG RAZVOJA REPUBLIKE
HRVATSKE ZA RAZDOBLJE 2014. - 2020.
Udio sufinanciranja: 85% EU, 15% RH

MJERA TEHNIČKA POMOĆ

Zagreb, 2017.

Nositelj projekta: Udruga BIOM
Preradovićeva 34
10 000 Zagreb
OIB: 02969783432
e-mail: info@biom.hr
www.biom.hr
tel: 01/ 41 00 018

Odgovorna osoba: Doc. dr. Duje Lisičić, predsjednik Udruge BIOM
Preradovićeva 34
10 000 Zagreb
GSM: 095 901 5310
e-mail: duje.lisicic@biom.hr

tel: 01/ 41 00 018

Voditelji projekta: Krešimir Mikulić, dipl. ing. biol.
Fijanova 12
10 000 Zagreb
Tel.: 095/9036051
e-mail: kresimir.mikulic@biom.hr

Izvoditelji projekta:

Krešimir Mikulić, dipl. ing. biol. – tekst, ekologija vrsta i poljoprivredna praksa

Dr.sc. Marija Majer, dipl. ing. biol. – TRIM analiza, GIS analiza, statistička analiza, tekst

Mate Zec, dipl.ing. biol. - TRIM analiza, statistička analiza, tekst

Petra Čulig, mag. biol. exp. - tekst

Ivan Katanović, mag. oecol. et prot. nat. – GIS, kartografija

Preporučeni način citiranja:

Mikulić, K., Majer, M., Zec, M., Čulig, P., Katanović, I. (2017): Indeks populacije čestih vrsta ptica na poljoprivrednim staništima. Izvještaj za 2015. i 2016. godinu. Udruga BIOM. Zagreb. 48 str.

Fotografija na naslovnici: Crnoglavi batić *Saxicola torquata (rubicola)*; Autor: Udruga BIOM

Ovaj izvještaj izrađen je na temelju **Ugovora ev. br. 24/2016/bv o obavljanju usluge analize podataka o čestim vrstama ptica na poljoprivrednim staništima i izračuna zajedničkog poljoprivredno-okolišnog pokazatelja prr 2014.-2020.: cci 35. indeks populacije čestih vrsta ptica na poljoprivrednim staništima**, između Republike Hrvatske, Ministarstva poljoprivrede i Udruge BIOM

Nadnevak isporuke izvještaja: 30.4.2017.

Sadržaj

SAŽETAK.....	1
EXECUTIVE SUMMARY.....	2
1. UVOD.....	3
1.1. Poljoprivreda u Republici Hrvatskoj.....	3
1.1.1. Značajke poljoprivrede u Hrvatskoj.....	3
1.1.1.1. Regionalne značajke uvjeta razvoja hrvatske poljoprivrede.....	3
1.1.1.2. Poljoprivredne regije Hrvatske.....	4
1.1.1.3. Obiteljska gospodarstva i parceliziranost poljoprivrednog zemljišta.....	5
1.1.2. Razvoj poljoprivrede u Hrvatskoj.....	5
1.1.2.1. Komasacija i intenzifikacija.....	5
1.1.2.2. Napuštanje poljoprivrednih zemljišta.....	5
1.1.2.3. Zaposjedanje prirodnih staništa i prenamjena doprirodnih staništa.....	6
1.1.2.4. Ekološka proizvodnja i agroturizam.....	7
1.1.3. Utjecaji poljoprivredne prakse (stvarni i potencijalni).....	7
1.1.3.1. Intenzifikacija poljoprivredne prakse.....	7
1.1.3.1.1. Komasacija poljoprivrednih parcela.....	7
1.1.3.1.2. Mehanizacija.....	7
1.1.3.1.3. Unos pesticida i gnojiva.....	8
1.1.3.1.4. Navodnjavanje.....	8
1.1.3.1.5. Prenamjena zemljišta.....	8
1.1.3.2. Napuštanje poljoprivrednog zemljišta.....	9
1.1.3.3. Nedostatak kompenzacijskih mjera za štete.....	9
1.2. Monitoring (praćenje) čestih vrsta ptica u Europi.....	9
1.2.1. Ptice poljoprivrednih staništa.....	9
1.3. Odabir čestih vrsta ptica poljoprivrednih staništa za Indeks.....	10
1.3.1. Biogeografske značajke Hrvatske.....	10
1.3.2. Klimatski uvjeti tijekom istraživanja.....	10
1.3.3. Ptice poljoprivrednih staništa – odabir vrsta.....	15
1.3.3.1. Popis odabranih vrsta ptica poljoprivrednih staništa za indeks.....	16
1.3.3.2. Usporedba popisa odabranih vrsta ptica za indeks s drugim državama.....	17
2. METODOLOGIJA.....	19
2.1. Metodologija prikupljanja terenskih podataka.....	19
2.1.1. Terenski istraživači.....	21
2.2. Obrada podataka.....	22

2.2.1.	TRIM (Trends & Indices for Monitoring Data)	32
2.2.2.	Izračun indeksa čestih vrsta poljoprivrednih staništa	32
3.	REZULTATI	34
3.1.	Raznolikost ptica.....	34
3.2.	Trendovi vrsta ptica poljoprivrednih staništa	36
3.3.	Trendovi po ekološkim skupinama ptica	41
3.3.1.	Podindeks u odnosu na prehranu	41
3.3.2.	Podindeks u odnosu na travnjačke vrste.....	42
3.3.3.	Podindeks u odnosu na migracijsko ponašanje.....	43
4.	RASPRAVA	44
4.1.	Pad indeksa čestih vrsta ptica poljoprivrednih staništa za RH u 2016. godini	44
4.2.	Usluge ekosustava – ptice	46
5.	PREPORUKE	47
5.1.	Program praćenja čestih vrsta ptica	47
5.2.	Mjere za ublažavanje poljoprivredne politike	47
6.	LITERATURA.....	48
	DODATAK I Pojedinačni trendovi za vrste	I
	DODATAK II Opis ptica iz poljoprivrednog indeksa	XXXI
	DODATAK III Detaljne statističke vrijednosti za izračun i interpretaciju trendova.....	XXXVIII

SAŽETAK

Ova je usluga obuhvaćala izračun **indeksa čestih vrsta ptica na poljoprivrednim staništima**. Indeks čestih vrsta ptica na poljoprivrednim staništima jedan je od osnovnih pokazatelja kojim se mjeri i procjenjuje utjecaj poljoprivredne politike i prakse u EU na prirodu. Ovaj se indeks za Republiku Hrvatsku izračunao po prvi put te je 2015. godina uzeta kao referentna i početna godina u kojoj je indeks postavljen na 100.

Podatci za izračun indeksa prikupljeni su u okviru drugih institucija (2015.: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu te bivši Državni zavod za zaštitu prirode; 2016.: Hrvatsko društvo za zaštitu ptica i prirode) s brojnim terenskim istraživačima. Podatci za indeks prikupljeni su iz ukupno 55 kvadrata 10x10 km u kojima su ptice prebrojavane standardnom ornitološkom metodom, na dva točkasta transeкта dvaput tijekom jedne sezone gniježđenja od travnja do lipnja.

Analiza i interpretacija podataka izvršene su u sklopu predmetne usluge kojom je obuhvaćena i analiza poljoprivredne prakse u Hrvatskoj u odnosu na mogući utjecaj na ptice na poljoprivrednim staništima. Indeks čestih vrsta ptica na poljoprivrednim staništima u Hrvatskoj obuhvaća čak 30 vrsta ptica. Taj je razmjerno visok broj u odnosu na druge europske države opravdan jer je Republika Hrvatska biološki i klimatski vrlo raznolika zemlja, pa raznoliki uvjeti staništa podupiru i veliku raznolikost ptica. Tako Hrvatska obuhvaća tri biogeografske regije (mediteransku, alpsku i kontinentalnu), što se odražava i na ptičje vrste koje su vezane uz spomenute regije.

Indeks je za 2016. iznosio 87, što u odnosu na referentu 2015. godinu, kada je iznosio 100, to predstavlja određen pad. Međutim, za 26 od 30 vrsta iz indeksa ustanovljen je nesiguran trend brojnosti, a za 4 je vrste ustanovljen nagli pad brojnosti u odnosu na 2015. godinu. Kako se radi tek o dvogodišnjem istraživanju (2015.-2016.), a u prirodi postoje prirodne fluktuacije brojnosti, apsolutno je prerano iznositi zaključke o utjecaju poljoprivrede na vrste iz indeksa. To ukazuje na **potrebu dugogodišnjeg i kontinuiranog praćenja čestih vrsta ptica na poljoprivrednim staništima u Hrvatskoj**. Sve države u EU imaju kontinuiran monitoring čestih vrsta ptica. Stoga je bitno takve usluge od strane relevantnih donosioca odluka dugoročno financijski planirati.

EXECUTIVE SUMMARY

The contracted service encompassed the calculation of the Farmland bird Index, i.e. the index of 'common' birds occurring in farmlands across Croatia. **The Farmland Bird Index (FBI)** is one of the major baseline indicators measuring and assessing the influence of agricultural policies and practices on both natural habitats and species in the EU. For the first time the FBI has been calculated for the Republic of Croatia and the year 2015 has been set as the reference year in which the FBI has by default been set to the value of 100.

The data for the calculation were collected within the framework of other programs by other institutions (2015: Croatian Agency for Environment and Nature and the former State Institute for Nature Protection; 2016: Croatian Society for the protection of birds and nature) with the help of numerous field researchers. Data were gathered in 55 quadrants 10x10 km across Croatia in which birds were sampled and counted using standardized field ornithology methods: in each quadrant twice per breeding season from April to June along two point-count transects.

Analysis and data interpretation were executed as part of the contracted service that further encompassed an analysis of existent agricultural practices in Croatia and their possible impact on farmland birds. The FBI itself encompasses as many as 30 bird species. This rather high number in relation to other European countries is justified since the Republic of Croatia is biologically and climatically very diverse and consequently has a high diversity of habitats supporting a high diversity of bird species. Croatia has three biogeographical regions (Mediterranean, Alpine and Continental) which is reflected in the accompanying bird communities.

The Index for the year 2016 was 87 - in comparison to the reference year 2015 ($i = 100$) a drop of 13 index points. However, for 26 out of 30 farmland bird index species an uncertain population abundance trend has been found, while a major decline has been found for four species. Since the research period has only encompassed two years (2015-2016), and since in natural environments population fluctuations are not uncommon, it is definitely too early to infer any conclusions about the influence of agricultural practices on farmland birds in Croatia. It shows in fact **the need for a long term and continuous monitoring of common birds in agricultural landscapes across the whole of Croatia**. As all EU countries conduct a continuous farmland bird monitoring program it is important that decision makers include such a scheme in their long term financial planning.

1. UVOD

1.1. Poljoprivreda u Republici Hrvatskoj

1.1.1. Značajke poljoprivrede u Hrvatskoj

1.1.1.1. Regionalne značajke uvjeta razvoja hrvatske poljoprivrede (prema Grahovcu 2005.)

Teritorij se Republike Hrvatske, koji je relativno malo područje, može podijeliti na manje prostorne jedinice, na tzv. agrotipove. Poljoprivredni se prostor može podijeliti s obzirom na prirodne uvjete: tlo, klimu i reljef. Prirodni uvjeti imaju egzogeni utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju te se na njih može ograničeno utjecati i to uz odgovarajuće troškove.

Osim prirodnih uvjeta, postoje i društveno-ekonomski od kojih su tržišni parametri podložni čestim promjenama, dok su sustav gospodarenja, posjedovna struktura i način korištenja zemljišta stabilniji duže vrijeme. Uvjeti su proizvodnje relativno jedinstveni za pojedine dijelove zemlje te se identifikacijom svih ili nekoliko uvjeta izvršava regionalizacija teritorija jedne zemlje.

Važne sastavnice razvojne politike europskih zemalja od šezdesetih godina 20. stoljeća bile su restrukturiranje tradicionalnih struktura gospodarstva, osobito poljoprivrede te ruralni razvoj. Regionalni razvoj i regionalna politika dobivaju sve veću važnost, stoga je regionalizacija aktualna i u Hrvatskoj.

Regionalne su cjeline podijeljene na temelju prirodnih uvjeta proizvodnje koji su u skladu s načinom korištenja poljoprivrednog zemljišta i strukturom poljoprivredne proizvodnje.

1.1.1.2. Poljoprivredne regije Hrvatske

Poljoprivredne se regije sukladno Programu ruralnog razvoja dijele na dvije statističke (NUTS II) regije: Kontinentalna Hrvatska i Jadranska Hrvatska. U Tablici 1., četiri agroregije, slavonsku, središnju, gorsku i jadransku (prema Grahovcu 2005), dodijelili smo recentnim statističkim regijama. Treba napomenuti da agroregije prema Grahovcu (2005) odražavaju ekološke uvjete, tj. karakteristike klime, reljefa i tla, te da iste ne predstavljaju statističke regije.

Tablica 1. Značajke poljoprivrednih regija u Hrvatskoj (prema Grahovcu 2005)

NUTS II regije	Kontinentalna Hrvatska		Jadranska Hrvatska	
	slavonska	središnja	gorska	jadranska
tlo	černozem, aluvijalna tla (istočni dio), pseudoglej (središnji i zapadni dio), lesivirana tla, smeđa kiselatla (brežuljkasta i brdska područja)	lesivirana tla (više od polovine), močvarno-glejna, livadska, smeđatla i dr. - erozija	smeđe tlo na vapnencu (najčešće), rendzina, crnica, lesivirana, kiselo smeđatla i dr. - malo minerala	crvenica (zapadna i južna Istra, manje u Dalmaciji), smeđatla na vapnencima, isprana vapnenačko-dolomitna crnica, smeđatla na flišu, aluvijalna tla
klima	- duge hladne zime - vrlo topla ljeta - povoljan godišnji raspored oborina - varijabilnost oborina je potencijalna opasnost za pojedine kulture (suša, jake kiše s tučom)	- duge hladne zime - mala razlika u siječanjskim i srpanjskim temperaturama - količina oborina se smanjuje od zapada prema istoku i sjeveroistoku - opasnost od suše i jakih kiša s tučom	- utjecaj reljefa - uz umjereno kontinentalnu, dijelovi imaju i planinsku te submediteransku klimu - mnogo oborina, najviše u planinskom dijelu - suše u južnom dijelu	- mediteranska klima s toplim i suhim ljetima te blagim i kišovitim zimama - mnogo sunčanih dana Ljetni minimum oborina se poklapa s najtoplijim mjesecima
reljef	- dva dijela: istočni nizinski s aluvijalnim ravninama i zapadni manje homogeni dio koji sadrži zapadnoslavonsko gorje	- izmjena gorsko-brežuljkastog područja i pobrđa s nizinsko-ravničarskim krajevima - posavska mreža tekućica - krški predjeli	- sjeverozapadni dio dinarsko-planinskog prostora - najviše lanine na rubovima - niže zavale s poljima u kršu - propusne vapnenačke stijene	- krški kraj s propusnim vapnencima - vapnenačka uzvišenja i niži djelovi - primorske planine bogate ponornicama

1.1.1.3. *Obiteljska gospodarstva i parceliziranost poljoprivrednog zemljišta*

U Republici Hrvatskoj 233.280 poljoprivrednih gospodarstava upravlja s 1.316.019 ha poljoprivrednog zemljišta. 162.833 poljoprivredna gospodarstva organizirana u „obiteljsko-poljoprivredna gospodarstva“ (OPG) čine dominantan tip (97,4%) pravne osobe koja upravlja poljoprivrednim zemljištem. Kao posljedicu imamo izrazitu parceliziranost poljoprivrednih površina jer prosječno poljoprivredno gospodarstvo upravlja s prosječno 5,6 ha poljoprivrednog zemljišta, u prosjeku na 15 katastarskih čestica. Čak 52,5% poljoprivrednih gospodarstva koristi površinu manju od 2 ha, a velika većina (89,4%) manju od 10 ha. U 2012. su godini po kategorijama korištenog poljoprivrednog zemljišta najzastupljenije bile oranice i vrtovi s 903.508 ha (67,9%), zatim trajni travnjaci s 345.561 ha (26,0%), te trajni nasadi s 78.183 ha (5,9%). (Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske 2014.-2020.)¹

1.1.2. Razvoj poljoprivrede u Hrvatskoj

U ovom ćemo se poglavlju usredotočiti na mogući razvoj poljoprivrede u Hrvatskoj u okvirima trenutne Zajedničke poljoprivredne politike (Common Agricultural Policy) s jedne strane te potrebom za modernizacijom poljoprivredne proizvodnje s druge strane kako bi ista uopće mogla konkurirati na europskom i globalnom tržištu.

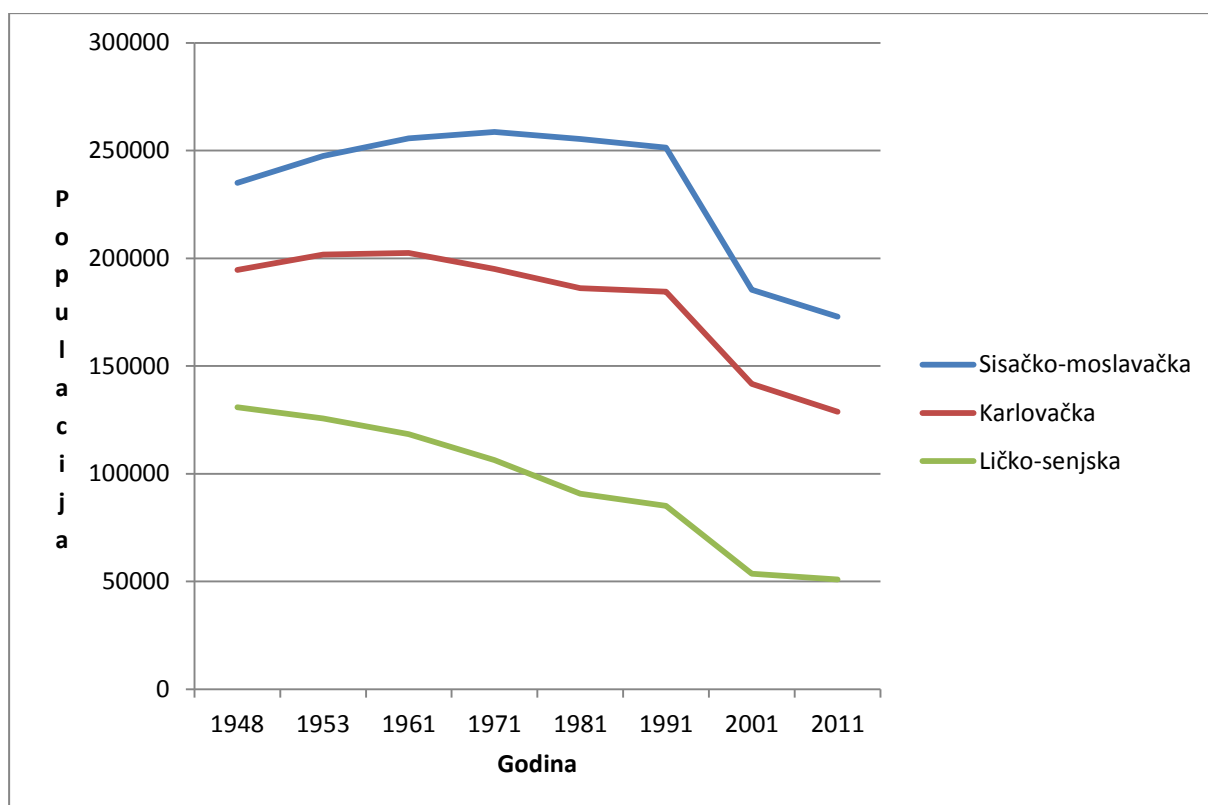
1.1.2.1. *Komasacija i intenzifikacija*

Iz prethodnih poglavlja jasno je vidljivo da su poljoprivredne obradive površine u Hrvatskoj izrazito parcelizirane, zbog čega su površine pod istim tipom poljoprivredne kulture razmjerno male, odnosno na razini krajolika čine vrlo heterogenu stanišnu strukturu. To je pozitivno za prirodne sastavnice (biljke, kukce i ptice), ali poljoprivrednu obradu zemljišta čini skupom i neisplativom. Stoga predviđamo trend prema okrupnjavanju poljoprivrednih površina, što će voditi do homogenizacije površina te intenzifikaciji poljoprivrede.

1.1.2.2. *Napuštanje poljoprivrednih zemljišta*

Trend napuštanja poljoprivrednih zemljišta (eng. *land abandonment*) dolazi uslijed smanjenja broja stanovnika (raseljavanje, staro stanovništvo), koje se onda više ne može baviti poljoprivredom. Do danas ovaj trend nije zaustavljen, niti se to očekuje u bližoj budućnosti. Naime, uslijed Domovinskog rata (1991.-1995.) opustošena su značajna područja Hrvatske (Banovina, Kordun, dio Like i dio Dalmatinske zagore), tako da ondje danas jednostavno nedostaje stanovništvo koje bi obrađivalo zemlju. Ta su se područja i prije rata smatrala „marginalnim“ područjima odnosno nepovoljnima za život, tako da se od 1970-ih iz tih područja stanovništvo neprestano iseljavalo u gradove. Nadalje, na tim područjima, ali i na drugim „nepovoljnim“ područjima (Žumberak, Velebit, Dalmatinska Zagora, Lika) prevladava staro stanovništvo koje će u dogledno vrijeme izumrijeti.

¹ http://ruralnirazvoj.hr/files/documents/PRR-RH-2014-2020_v1.4_finalna-ina%C4%8Dica.pdf



Slika 1. Depopulacija ruralnih krajeva na primjeru triju županija; izvor: Zavod za statistiku, 2013.

Napuštanje je poljoprivrednog zemljišta ubrzano i u priobalju i na otocima zbog kompeticije s turizmom. Naime, danas se na mnogo lakši, jednostavniji i manje naporan način (turističkom djelatnošću) može privrediti za život. Dok poljoprivreda traži cijelogodišnji angažman, turizam se većinom odvija, iako vrlo intenzivno, u kraćem dijelu godine.

Napuštanje poljoprivrednog zemljišta također generalno pospješuju neriješeni imovinsko-pravni odnosi poljoprivrednih parcela. Naime, iako se pojedinac odluči ulagati u poljoprivrednu proizvodnju, cijeli je proces otežan, jer nije riješeno vlasništvo pojedinih parcela.

1.1.2.3. Zaposjedanje prirodnih staništa i prenamjena doprirodnih staništa

Zbog neriješenih imovinsko-pravnih odnosa s jedne strane, a zbog tehničkih mogućnosti s druge strane, danas je lakše zauzeti prirodna ili doprirodna staništa te ih pretvoriti u poljoprivrednu zemlju s trajnim nasadima. Primjerice, u Dalmaciji se sve češće primjećuje da su obronci brda, koji su prije bila prekrševiti za proizvodnju, pretvoreni u trajne nasade vinograda ili maslinika. Takvi su zahvati isplativi samo za krupnije parcele zbog viših početnih ulaganja i amortizacije troškova. Posljedica toga je zaposjedanje prirodnih staništa ili prenamjene doprirodnih staništa, npr. zarasli kamenjarski pašnjak u vinograd. Takve se promjene očekuju i u budućnosti na većim prostorima, prije svega u priobalju.

1.1.2.4. Ekološka proizvodnja i agroturizam

Suglasno „svjetskim“ trendovima, ali i na temelju značajki poljoprivrede u Hrvatskoj (visoka parceliziranost) s jedne strane te visokog turističkog potencijala s druge strane, očekuju se jačanja ove grane u Hrvatskoj. Također, smatramo da će se ekološki proizvodi moći sve bolje pozicionirati na međunarodnom tržištu te predstaviti stranim gostima koji posjećuju Hrvatsku. Agroturizam je svojevrsna kompeticijska prednost krajeva koji su blizu obale te na raspolaganju imaju poljoprivrednu zemlju za ekološku proizvodnju.

1.1.3. Utjecaji poljoprivredne prakse (stvarni i potencijalni)

Poljoprivreda se smatra jednim od najznačajnijih sektora koji imaju utjecaj na biološku raznolikost, pa tako i na ptice. Poljoprivreda kao sektor zauzima najveće površine u Europi. Stoga, poljoprivredna praksa ima snažan utjecaj na stanje prirodnih sastavnica, odnosno na divlje svojte i staništa.

1.1.3.1. Intenzifikacija poljoprivredne prakse

1.1.3.1.1. Komasaacija poljoprivrednih parcela

Okupnjavanjem (komasaacijom) poljoprivrednih parcela dolazi do homogenizacije staništa. Stvaraju se veće površine uniformnog staništa dok se gubi raznolikost. Nedostatak raznolikih vegetacijskih struktura vodi do gubitka raznolikosti ptica i/ili njihove gustoće. Prilikom komasaacije može doći do uništavanja krajobraznih obilježja (živice, drvoredi, šumarci, suhozidi). Na okupnjenim površinama se vrši i intenzivirana poljoprivreda, koristi se veća mehanizacija (veći kombajn, veći traktor) te unos pesticidida i gnojiva može biti veći.

1.1.3.1.2. Mehanizacija

Mehanizacija poljoprivrede neizbježan je proces za suvremeno, učinkovito i kompetitivno upravljanje poljoprivrednim površinama. Mehanizacija (traktori, kombajni) je isplativija na komasiranim površinama na kojima se na većoj prostornoj jedinici sadi manji broj ili samo jedna kultura. Međutim, mehanizirana žetva/košnja je razmjerno brza te može prouzročiti uništavanje legla ptica koje se gnijezde na tlu. Među njima su ugroženije veće vrste ptica i ptice čiji mladi pripadaju tipu čučavaca koji ostaju u gnijezdu dok potpuno ne narastu (za razliku od potrkusa). Zahvaćene vrste: eja livadarka (*Circus pygargus*), kosac (*Crex crex*), vivak (*Vanellus vanellus*), a rjeđe: sova močvarica (*Asio flammeus*) i eja močvarica (*Circus aeruginosus*). Pjevica koje imaju razmjerno mala gnijezda mogu proći neoštećena npr. poljska ševa (*Alauda arvensis*), žuta pastirica (*Motacilla flava*), smeđoglavi batić (*Saxicola rubetra*).

1.1.3.1.3. Unos pesticida i gnojiva

Intenzifikacija poljoprivrede podrazumijeva i povećanje uroda po gospodarenoj jedinici. Suvremena poljoprivreda podrazumijeva korištenje pesticida za zaštitu usjeva od kukaca, glodavaca i drugih organizama koji se hrane ili biljkama ili plodovima. Ovdje valja istaknuti da u struci biologije nije opravdano koristiti izraz „štetočine“, jer je to antropocentrični stav. U biologiji se takvi odnosi mogu opisati kao parazitski.

Pesticidi koji ciljaju neke određene vrste parazitskih kukaca (npr. *Curculionidae* na kukuruzu) često neselektivno ubijaju i druge vrste kukaca. Takvi otrovani kukci mogu onda biti pojedeni od strane ptica. Kako jedna ptica može pojesti više kukaca može koncentrirati neke otrove u svom tijelu i naposljetku od toga ugiba. S druge strane, pesticidi osiromašuju poljoprivredne površine u odnosu na raznolikost biljaka (herbicidi protiv „korova“) i kukaca. Naizgled zelene površine tako imaju vrlo malo raspoložive hrane za ptice poljoprivrednih staništa, tako da ili gustoća njihove populacije pada ili stanište više nije povoljno za njihovo gniježđenje.

1.1.3.1.4. Navodnjavanje

Iako navodnjavanje poljoprivrednih nasada u Hrvatskoj nije rašireno, postoje ambiciozne strategije za povećanje površina pod navodnjavanjem. Samo navodnjavanje, osim što može ozbiljno iscrpiti temeljne vode u podzemlju može dovesti do isušivanja manjih močvara. U ovom slučaju ne postoji izravan utjecaj na ptice poljoprivrednih staništa, ali postoji na ptice koje ovise o močvarnim staništima. Navodnjavanje može dovesti i do zaslanjivanja tla. Naime, konstantno navodnjavanje te isparavanje vode stvara zaostatak mineralnih soli iz vode koje zaostaju na poljoprivrednom zemljištu. Nadalje, navodnjavanjem može doći do ispiranja pesticida i gnojiva u „neopterećen“ okoliš, prije svega u vodeni ekosustav.

1.1.3.1.5. Prenamjena zemljišta

Prenamjena zemljišta također može ugroziti ptice na poljoprivrednim staništima. Tako npr. prenamjena livade košarice u pašnjak (koji je naizgled također povoljan za ptice) ima utjecaj na vrste koje ovise i o višim travnatim staništima. Npr. kosac se ne može razmnožavati na pašnjacima. Isto tako prenamjena travnatih staništa u oranice ima utjecaj na sve travnjačke vrste. Stoga je ključno unutar Natura2000 područja održavati isti omjer travnatih staništa u odnosu na oranice i/ili trajne nasade.

Pravi gubitak staništa predstavlja prenamjena poljoprivrednih staništa u nepoljoprivredna staništa poput građevinskih terena ili nestanak poljoprivrednog staništa uslijed sekundarne vegetacijske sukcesije.

1.1.3.2. Napuštanje poljoprivrednog zemljišta

Napuštanje poljoprivrede za posljedicu ima zapuštanje poljoprivrednih parcela koje su zatim izložene prirodnim procesima zarašćivanja što nazivamo sekundarnom sukcesijom. Naime, klimatogeno bi u skoro cijeloj Hrvatskoj rasla šuma izuzev najviših planina, uskog stepskog pojasa u istočnoj Hrvatskoj te nekih otoka koji su izloženi zasoljavanju zbog učestale bure. Stoga, zarašćivanje u konačnici vodi do homogenih i jednodobnih sastojina mladih šuma koje više nisu stanište za ptice poljoprivrednih staništa. Taj se proces u mediteranskoj Hrvatskoj razvija vrlo sporo kroz više desetljeća, dok u kontinentalnoj Hrvatskoj takvi procesi mogu biti dosta brzi. Iako u samom početku, zarašćivanje može obogaćivati vegetacijsku strukturu i raznolikost mikrostaništa, u konačnici izraste u šumu koja je nepovoljna za ptice poljoprivrednih staništa. Napuštanje poljoprivrednog zemljišta u Hrvatskoj je izražen problem, jer se odvija na približno 1.000.000 ha diljem Banovine, Korduna, Like, gorskih krajeva, dalmatinske Zagore i otoka (Mikulić i sur. 2014)

1.1.3.3. Nedostatak kompenzacijskih mjera za štete

Jedna je od prijetnji pticama poljoprivrednih staništa i slučaj kada država nema uređen sustav za naknadu štete i/ili kompenzacijskih mjera. U Hrvatskoj, npr. nekoliko županija daje novčane naknade seljacima koji u svom dvorištu imaju gnijezdo bijele rode (*Ciconia ciconia*). Na taj se način s jedne strane potiče skrbnički stav građana prema prirodi i divljim pticama, dok s druge strane država signalizira da će uskočiti kada obitavanje divlje vrste na imanju može prouzročiti štetu ili umanjiti financijske prihode od poljoprivrede. Kako je za neke vrste, npr. za vrapca (*Passer domesticus*) uvriježeno da su štetnici u poljoprivredi, ključno je kroz sustav kompenzacije poticati pozitivan stav građana prema pticama poljoprivrednih staništa.

1.2. Monitoring (praćenje) čestih vrsta ptica u Europi

Diljem Europe većina država provodi program praćenja čestih vrsta ptica u sklopu pan-europske sheme monitoringa čestih vrsta ptica (Pan-European Common Bird Monitoring Scheme – PECBMS). Programi se razlikuje od države do države i ne postoji jedinstvena metodologija za sve države. To je prije svega tako, jer nema svaka država na raspolaganju istu količinu resursa i ljudstva s jedne strane, a s druge strane države se razlikuju značajno ekološki i klimatski. Nadalje, u nekim državama već postoji tradicija praćenja ptica pomoću volontera tako da se u tim državama izbor i način uzorkovanja razlikuje od država u kojima se monitoring izvršava u sklopu javne nabave usluge.

1.2.1. Ptice poljoprivrednih staništa

Ptice poljoprivrednih staništa nisu jedinstvena taksonomska skupina, tj. nisu sve korištene vrste ptica u bliskom srodstvu, nego su to sve vrste koje u svom životnom ciklusu pretežito koriste poljoprivredne površine (oranice, livade, pašnjake, trajne nasade) odnosno poljoprivredne mozaične krajobrazne u kojima se poljoprivredna staništa izmjenjuju s krajobraznim elementima poput živica,

šikara ili šumaraka. Pojedine vrste u jednom dijelu Europe mogu biti poljoprivredne, dok se u drugom dijelu Europe pretežito zadržavaju na drugom, makar sličnom tipu staništa.

Stoga je ključno da svaka država sastavi svoj popis vrsta poljoprivrednih staništa uzimajući u obzir biogeografske, ekološke, klimatske značajke te poljoprivrednu praksu. Tako da se taj popis od države do države razlikuje.

U državama u kojima postoji opsežan program praćenja čestih vrsta ptica (na svim stanišnim tipovima), ptice se poljoprivrednih staništa „ekstrahiraju“ iz velikog seta podataka. Iz takvih je cjelokupnih setova podataka moguće testirati postoje li neki nadređeni učinci poput klimatskih promjena koji utječu na ptice općenito, a ne samo na poljoprivredne ptice.

Programi praćenja čestih vrsta ptica na poljoprivrednim površinama ne isključuju brojanje svih vrsta, samo se prebrojavanja izvršava na plohama koje se pretežito koriste u svrhu poljoprivrede.

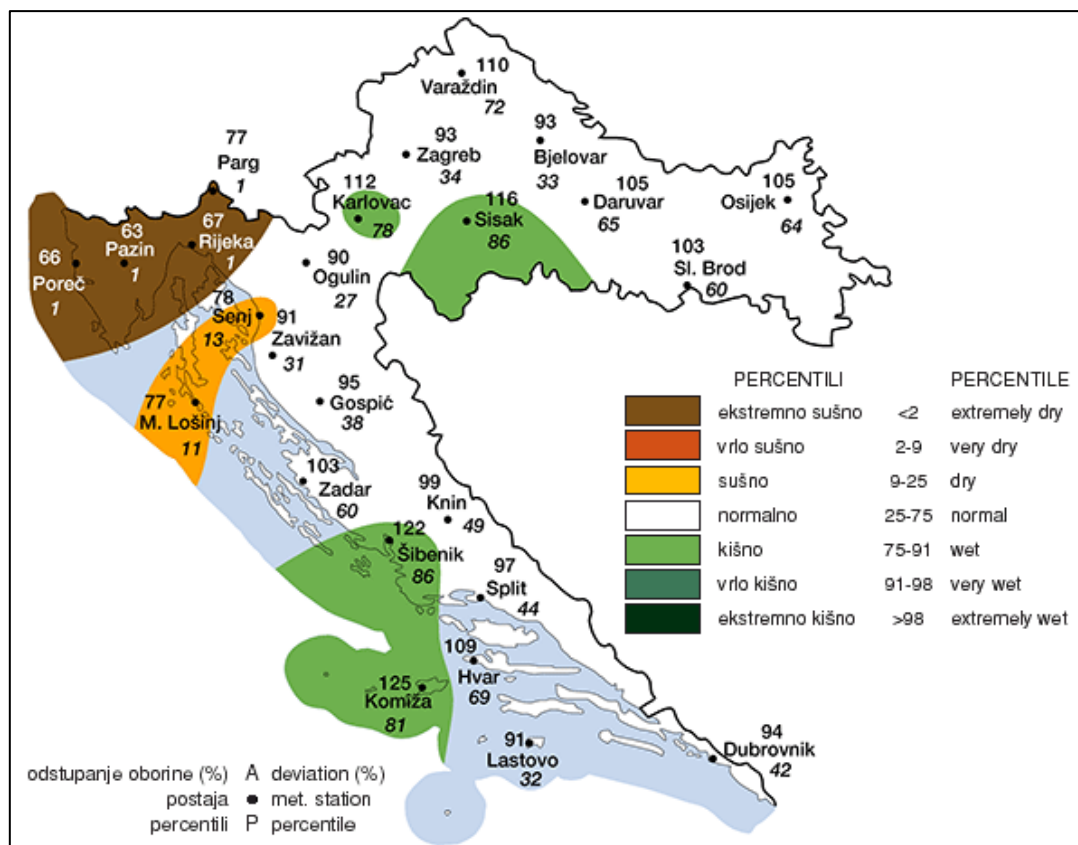
1.3. Odabir čestih vrsta ptica poljoprivrednih staništa za Indeks

1.3.1. Biogeografske značajke Hrvatske

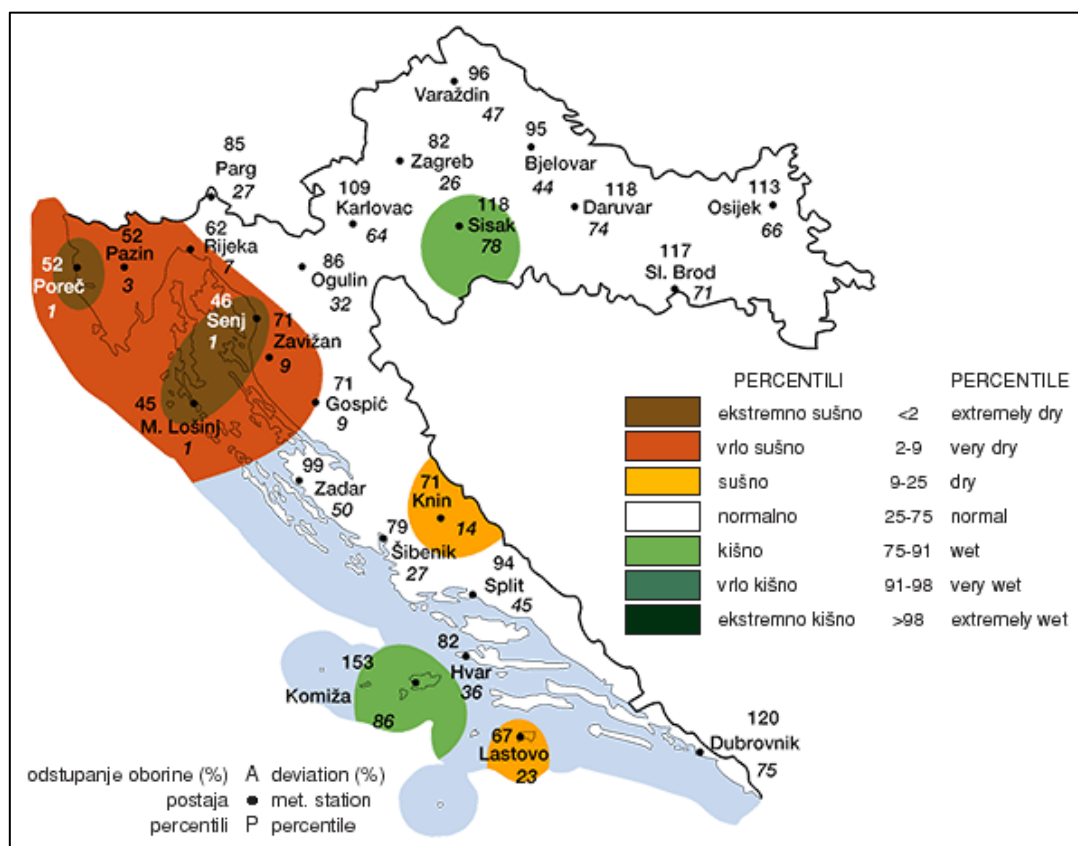
Teritorij je Republike Hrvatske razmjerno malen, 56.594 km², ali obiluje prirodnim bogatstvima. Tako se unutar granice Hrvatske prostiru čak četiri biogeografske regije (mediteranska, alpinska, kontinentalna i panonska), ali se zbog opsežnog izvješćivanja prema Europskoj Uniji te zbog marginalnog zadiranja panonske regije u hrvatski teritorij, odlučilo panonsku biogeografsku regiju izuzeti. Tako sukladno čl. 17 Direktive o staništima i čl. 12. Direktive o pticama, Republika Hrvatska izvješćuje o stanju prirode tj. vrstama i staništima od interesa za EU za tri biogeografske regije. Hrvatska je specifična i po tome što se skoro 50% ukupne površine nalazi na krševitoj podlozi. Osim što to predstavlja zadivljujuće bogatstvo i raznolikost podzemnog svijeta u globalnim razmjerima, odražava se i na nadzemni svijet, prije svega kroz hidrologiju te mogućnost stvaranja tla. Alpinska i skoro cijela mediteranska regija nalaze se na podlozi od krša. Naravno, svaka biogeografska regija ima svoje specifične vrste ptica ili čak endeme koji se mogu nalaziti samo u jednoj specifičnoj regiji. S druge strane neke vrste ptice obitavaju u svim regijama.

1.3.2. Klimatski uvjeti tijekom istraživanja

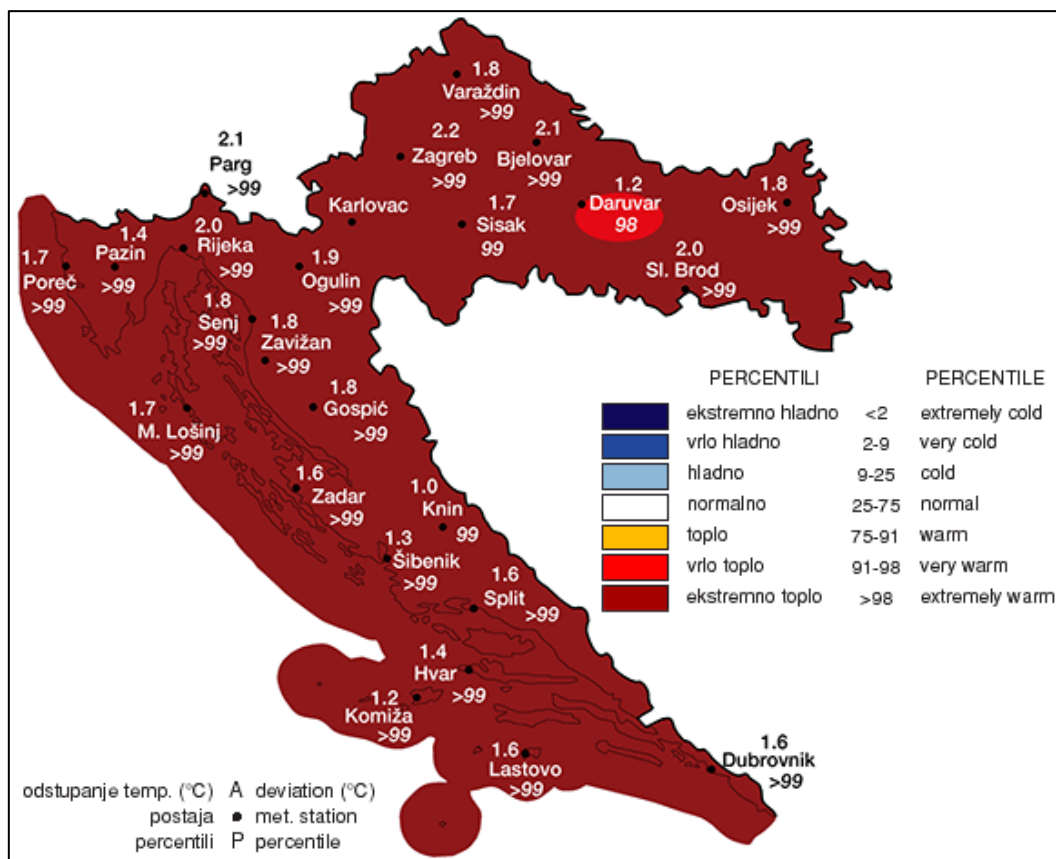
Klima je također ekološki čimbenik koji utječe kako na poljoprivredu tako i na sastav zajednica ptica. Klimatski uvjeti mogu utjecati na fenologiju gniježđenja ptica, tj. na vrijeme kada dolaze sa seobe ili kada započnu s gniježđenjem. Na Slikama 2.-9. prikazana su odstupanja prosječnih godišnjih oborina i temperature u 2015. i 2016. godini u odnosu na dugogodišnji prosjek (1961.-1990.). Prikazane su i oborine i temperatura iz proljetnih razdoblja (ožujak, travanj, svibanj) 2015. i 2016. kada je provedeno brojanje ptica na poljoprivrednim staništima. Podatci o klimi preuzeti su s mrežnih stranica Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) <http://klima.hr/razno.php?id=publikacije¶m=prikazi>.



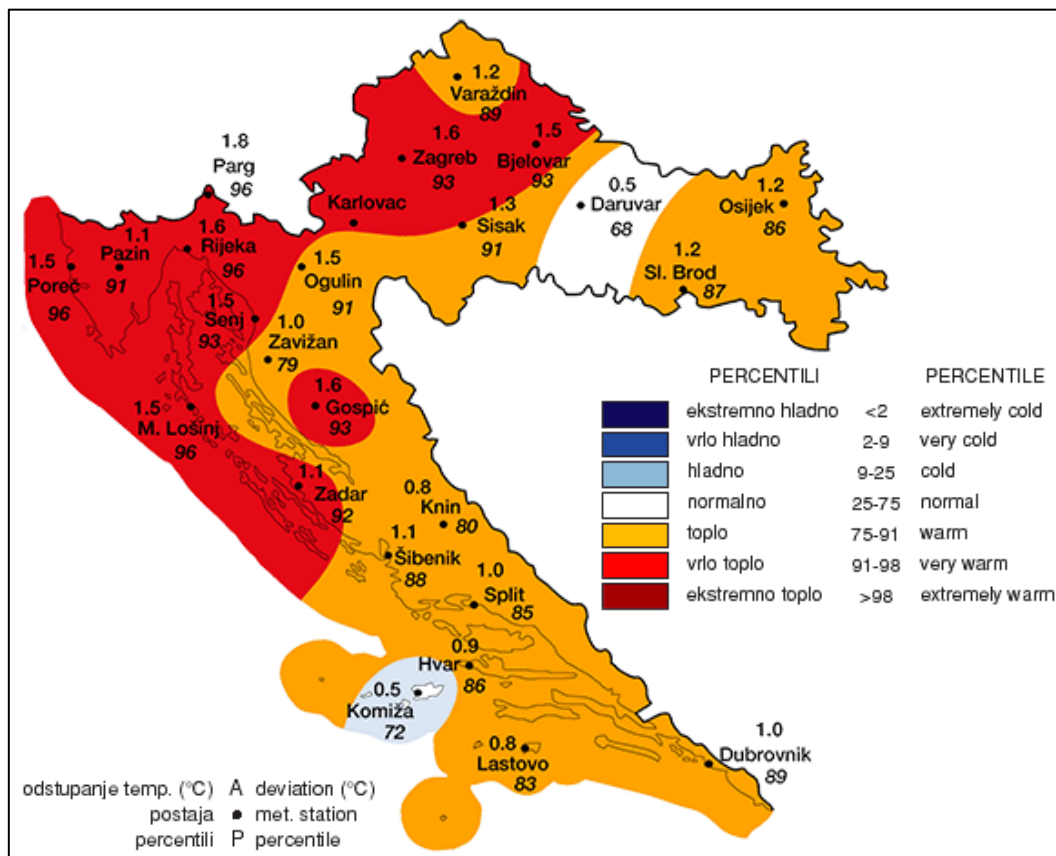
Slika 2. Odstupanja godišnjih oborina u 2015. u odnosu na dugogodišnji prosjek (1961.-1990.)



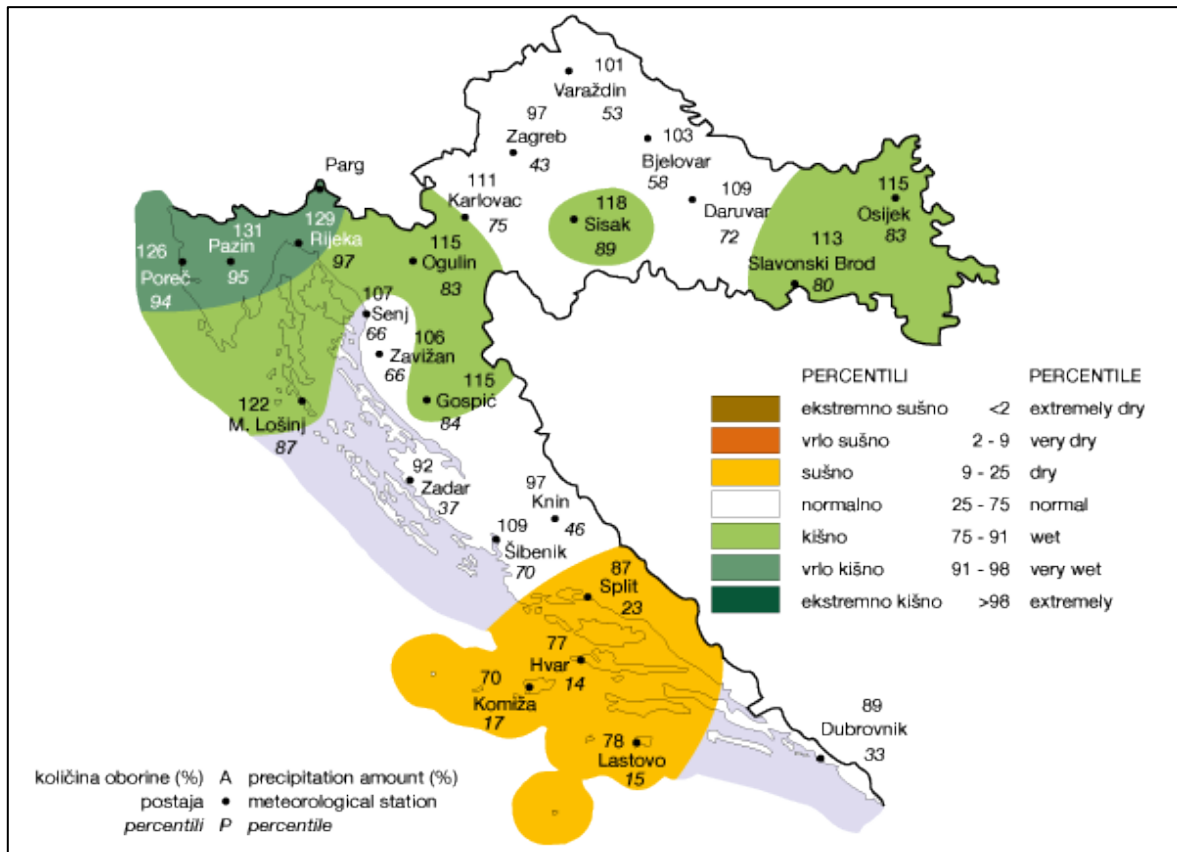
Slika 3. Odstupanja proljetnih oborina u 2015. u odnosu na dugogodišnji prosjek (1961.-1990.)



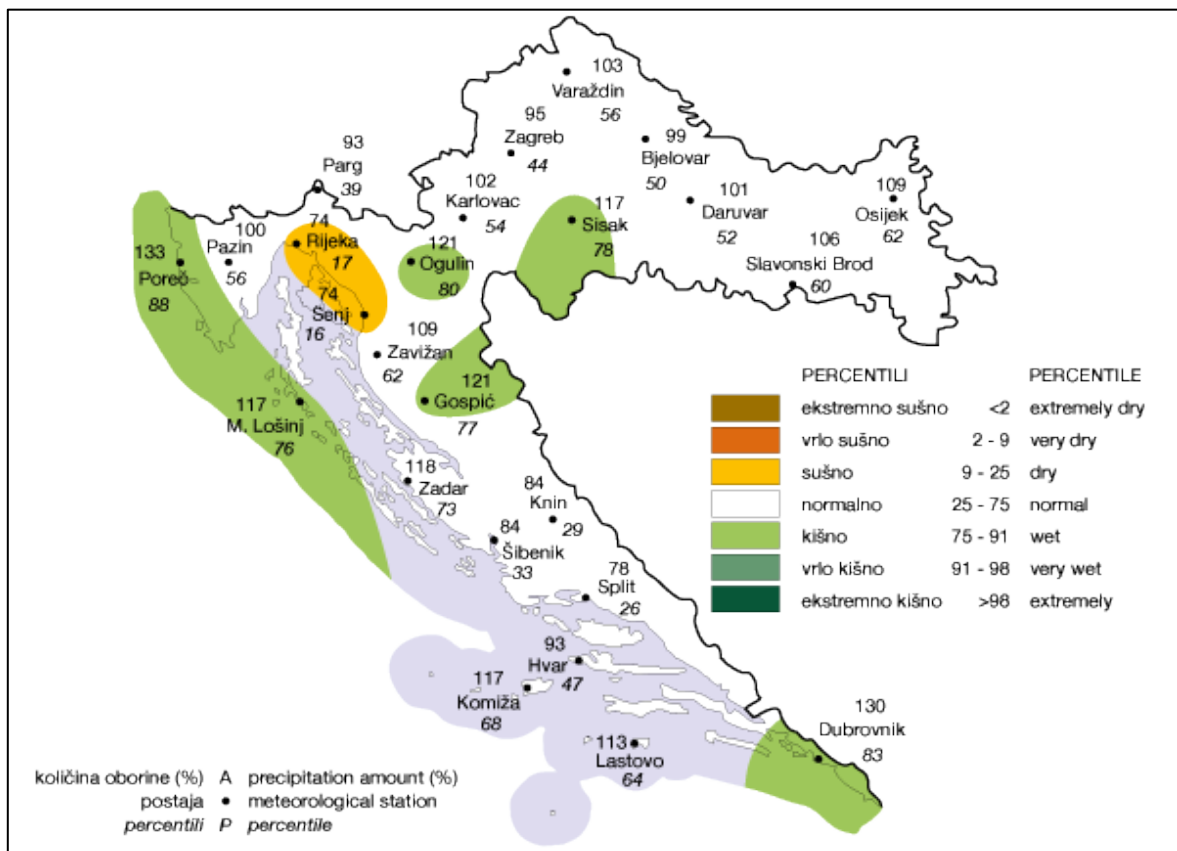
Slika 4. Odstupanja godišnje temperature u 2015. u odnosu na dugogodišnji prosjek (1961.-1990.)



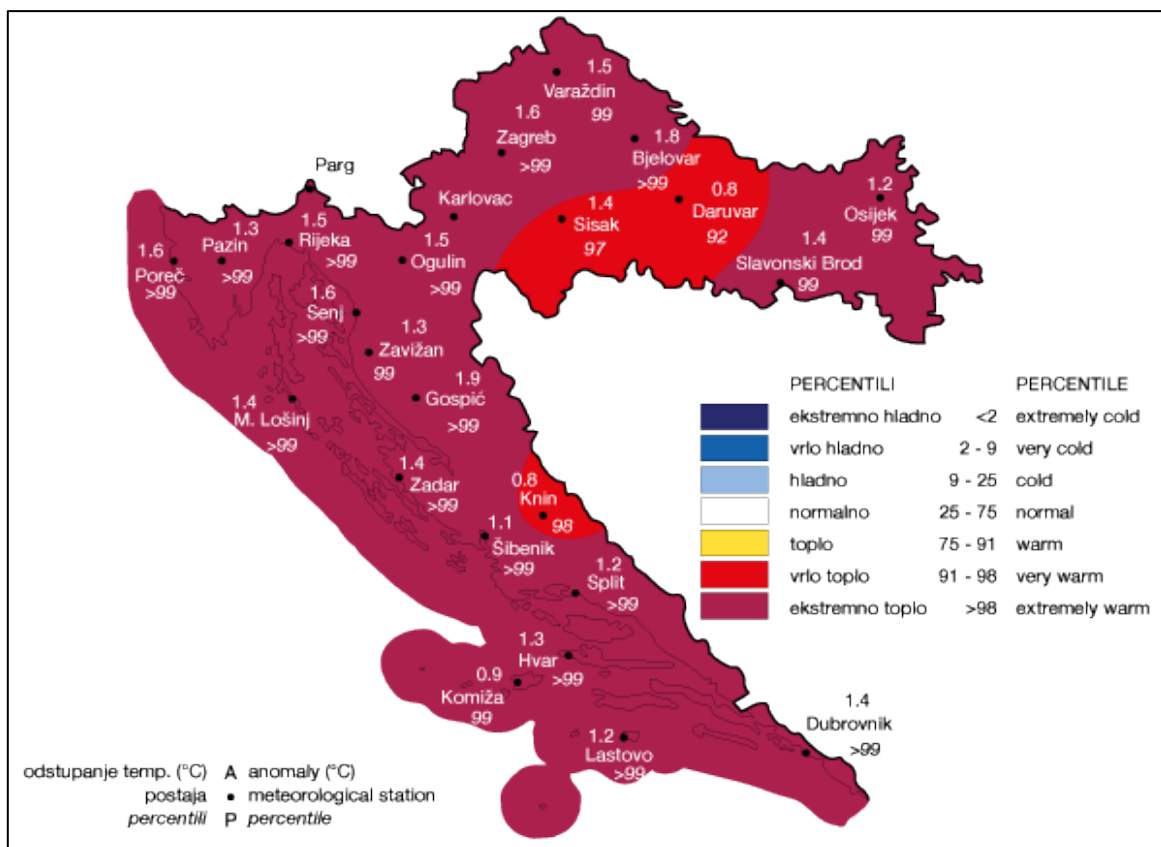
Slika 5. Odstupanja proljetnih temperatura u odnosu na dugogodišnji prosjek (1961.-1990.)



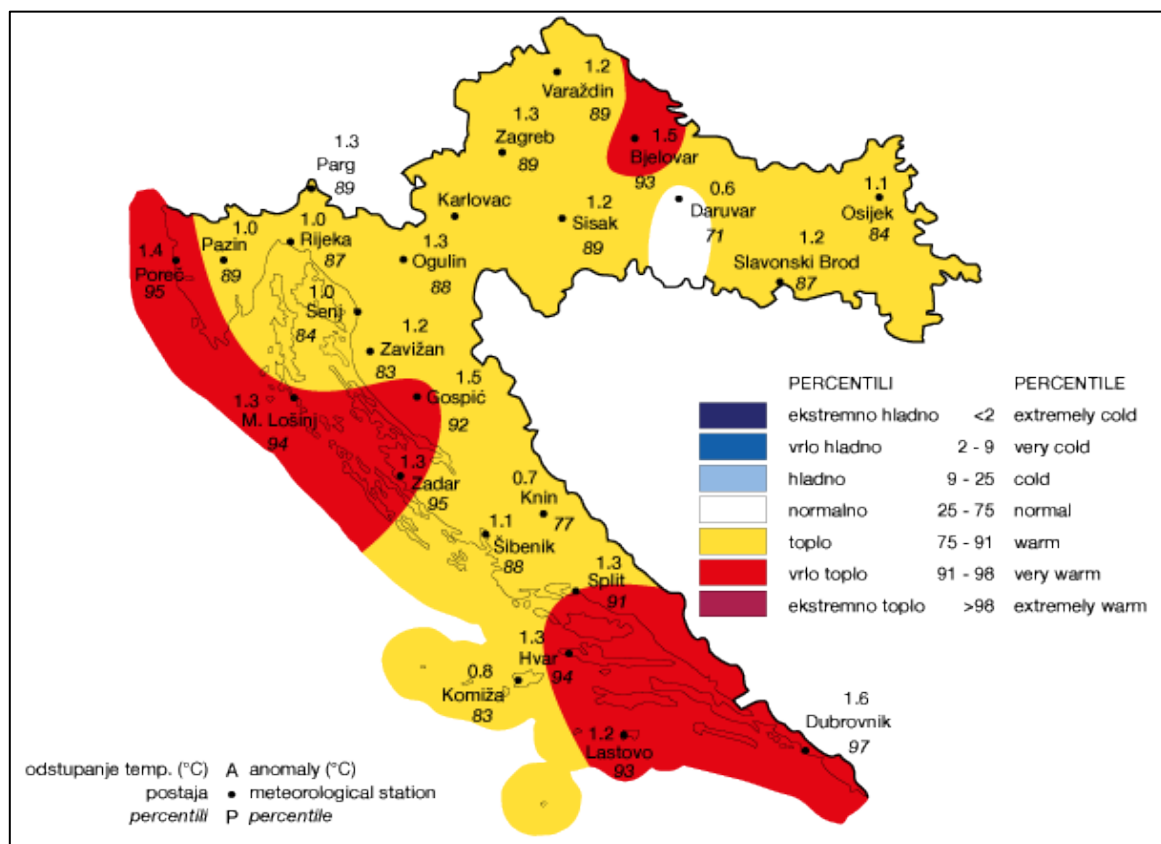
Slika 6. Odstupanja godišnjih oborina u 2016. u odnosu na dugogodišnji prosjek (1961.-1990.)



Slika 7. Odstupanja proljetnih oborina u 2016. u odnosu na dugogodišnji prosjek (1961.-1990.)



Slika 8. Odstupanja godišnje temperature u 2016. u odnosu na dugogodišnji prosjek (1961.-1990.)



Slika 9. Odstupanja proljetnih temperatura u 2016. u odnosu na dugogodišnji prosjek (1961.-1990.)

1.3.3. Ptice poljoprivrednih staništa – odabir vrsta

Odabir vrsta ptica za indeks temeljio se na najboljoj procjeni stručnjaka (eng. *best expert judgement*) uzimajući u obzir ekologiju vrsta, njihovu generalnu rasprostranjenost u Hrvatskoj i njihovu brojnost. Nadalje, pridržavali smo se smjernica Pan-European Monitoring Scheme izrađene od *European Bird Census Council* (EBCC) (Vorišek i sur. 2008).

Pristupili smo hijerarhijskom modelu prilikom odabira vrsta primijenjujući sljedeće uvjete:

1. Odabrane su tri vrste koje se prate u svim državama članicama Europske Unije² kao indikatorske vrste u poljoprivredi, a to su: poljska ševa, lastavica (*Hirundo rustica*) i čvorak (*Sturnus vulgaris*)
2. Vrste su birane prema pretežitom korištenju poljoprivrednih staništa na temelju najbolje procjene stručnjaka konzultirajući i izbor vrsta država u susjedstvu sa sličnim ekološkim uvjetima: Slovenija (Kmecl i Figelj 2015) i Italija³
3. Nisu uzete u obzir vrste koje jesu vezane uz poljoprivredu, ali su izrazito društvene poput španjolskog vrapca (*Passer hispaniolensis*)
4. Vrste ptica koje obitavaju na poljoprivrednim površinama, ali su „generalisti“ poput kosa (*Turdus merula*) nisu uzete u obzir
5. Rijetke vrste, tj. vrste koje su pojavljuju u premalom broju, nisu uzete u obzir.
6. U indeks nisu uključene dvije vrste, roda i kosac iako iste obitavaju na poljoprivrednim staništima. Međutim, na temelju podataka iz 2015. i 2016. proizlazi da se ove dvije vrste samo sporadično bilježe na točkama prebrojavanja, odnosno u premalom broju za analizu trenda koji bi vjerodostojno odražavao stvarno stanje populacije. Ove dvije vrste zahtjevaju posebne programe praćenja koji su se dosad financirali iz drugih izvora. Kako bi se dobili vjerodostojni podatci stanja populacije kosca i rode, potrebno je provoditi specifične programe praćenja. Kosac se prati u noćnim uvjetima, dok se monitoring roda uglavnom sastoji od prebrojavanja aktivnih gnijezda u selima. Da bi se ove dvije vrste uvrstile u indeks, potrebno bi bilo na godišnjoj razini uskladiti tri programa praćenja (česte vrste, rode i kosac) kako bi se osigurali uvijek istovrsni podatci za izračun indeksa i trenda. Zbog svega gore navedenog smatramo da ove dvije vrste nisu prikladne za uvrštavanje u indeks.

² http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_population_trends_of_farmland_birds

³ <https://mito2000.it/andamenti/specie-target/specie-degli-agroecosistemi/>

1.3.3.1. Popis odabranih vrsta ptica poljoprivrednih staništa za indeks

Tablica 2. Popis vrsta ptica, odabranih za praćenje indeksa čestih vrsta ptica na poljoprivrednim staništima, s pripadajućim statusima migracije te pretežitim tipom prehrane odraslih ptica kao i pretežitom rasprostranjenosti u biogeografskim regijama u Hrvatskoj

Br.	Znanstveni naziv	Hrvatski naziv	Migracija	Prehrana	Regija (pretežito)
1	<i>Alauda arvensis</i>	Poljska ševa	Ne	omnivor	sve
2	<i>Anthus campestris</i>	Primorska trepteljka	Da	insektivor	med/alp
3	<i>Anthus trivialis</i>	Prugasta trepteljka	Da	insektivor	kont/alp
4	<i>Carduelis cannabina</i>	Juričica	Ne	granivor	sve
5	<i>Carduelis carduelis</i>	Češljugar	Ne	granivor	sve
6	<i>Coturnix coturnix</i>	Prepelica	Da	omnivor	sve
7	<i>Emberiza cirius</i>	Crnogrla strnadica	Ne	granivor	med
8	<i>Emberiza citrinella</i>	Žuta strnadica	Ne	granivor	kont/alp
9	<i>Emberiza melanocephala</i>	Crnoglava strnadica	Da	granivor	med
10	<i>Falco tinnunculus</i>	Vjetruša	Ne	karni/insektivor	sve
11	<i>Galerida cristata</i>	Kukmasta ševa	Ne	granivor	sve
12	<i>Hirundo rustica</i>	Lastavica	Da	insektivor	sve
13	<i>Jynx torquilla</i>	Vijoglav	Da	insektivor	sve
14	<i>Lanius collurio</i>	Rusi svračak	Da	insekt/karnivor	sve
15	<i>Lanius senator</i>	Crvenoglavi svračak	Da	insekt/karnivor	med
16	<i>Lullula arborea</i>	Ševa krunica	Da	insektivor	med/alp
17	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Slavuj	Ne	omnivor	sve
18	<i>Miliaria calandra</i>	Velika strnadica	Ne	granivor	sve
19	<i>Motacilla flava</i>	Žuta pastirica	Da	insektivor	sve
20	<i>Oenanthe hispanica</i>	Primorska bjeloguza	Da	insektivor	med
21	<i>Oriolus oriolus</i>	Vuga	Da	insektivor	sve
22	<i>Passer montanus</i>	Poljski vrabac	Ne	granivor	kont
23	<i>Pica pica</i>	Svraka	Ne	omnivor	sve
24	<i>Saxicola rubetra</i>	Smeđoglavi batić	Da	insektivor	kont/alp
25	<i>Saxicola torquata (rubicola)</i>	Crnoglavi batić	Da	insektivor	sve
26	<i>Streptopelia turtur</i>	Grlica	Da	granivor	sve
27	<i>Sturnus vulgaris</i>	Čvorak	Da	omnivor	sve
28	<i>Sylvia communis</i>	Grmuša pjenica	Da	insektivor	sve
29	<i>Upupa epops</i>	Pupavac	Da	insektivor	sve
30	<i>Vanellus vanellus</i>	Vivak	Ne	insektivor	kont

Regija: biogeografska regija u kojoj je vrsta pretežito rasprostranjena; med = mediteranska regija, alp = alpska regija; kont= kontinentalna regija, sve= sve tri regije

1.3.3.2. Usporedba popisa odabranih vrsta ptica za indeks s drugim državama

Usporedili smo popis vrsta s onima iz susjedstva sa sličnim ekološkim i biogeografskim uvjetima, s Italijom i Slovenijom (Kmecl i Figelj 2015). Treba napomenuti da Italija ima više vrste (pod)indeksa (poljoprivredni, planinski travnjaci, itd.) koji obuhvaćaju vrste ptica poljoprivrednih staništa, dakle ptice poljoprivrednih staništa su sadržani u dva indeksa (poljoprivredni i planinski travnjaci, vidi tablica 3.), dok u Sloveniji postoji samo jedan obuhvatan program.

Tablica 3. Vrste iz indeksa u Italiji i Sloveniji

Italija -		HR	Slovenija	HR
Vrsta	program		Vrsta	
<i>Anthus spinoletta</i>	planinski travnjaci		<i>Acrocephalus palustris</i>	
<i>Anthus trivialis</i>	planinski travnjaci	x	<i>Alauda arvensis</i>	X
<i>Carduelis flammea</i>	planinski travnjaci		<i>Anthus trivialis</i>	X
<i>Corvus corone</i>	planinski travnjaci		<i>Carduelis cannabina</i>	X
<i>Emberiza citrinella</i>	planinski travnjaci	X	<i>Carduelis carduelis</i>	X
<i>Oenanthe oenanthe</i>	planinski travnjaci		<i>Columba oenas</i>	
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	planinski travnjaci		<i>Columba palumbus</i>	
<i>Prunella modularis</i>	planinski travnjaci		<i>Emberiza cirulus</i>	X
<i>Saxicola rubetra</i>	planinski travnjaci	X	<i>Emberiza citrinella</i>	X
<i>Sylvia borin</i>	planinski travnjaci		<i>Falco tinnunculus</i>	X
<i>Sylvia curruca</i>	planinski travnjaci		<i>Galerida cristata</i>	X
<i>Turdus pilaris</i>	planinski travnjaci		<i>Hirundo rustica</i>	X
<i>Turdus torquatus</i>	planinski travnjaci		<i>Jynx torquilla</i>	X
			<i>Lanius collurio</i>	X
<i>Alauda arvensis</i>	poljoprivreda	X	<i>Lullula arborea</i>	X
<i>Anthus campestris</i>	poljoprivreda	X	<i>Luscinia megarhynchos</i>	X
<i>Calandrella brachydactyla</i>	poljoprivreda		<i>Miliaria calandra</i>	X
<i>Carduelis carduelis</i>	poljoprivreda	X	<i>Motacilla flava</i>	X
<i>Carduelis chloris</i>	poljoprivreda		<i>Passer montanus</i>	X
<i>Corvus cornix</i>	poljoprivreda		<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	
<i>Emberiza hortulana</i>	poljoprivreda		<i>Picus viridis</i>	
<i>Falco tinnunculus</i>	poljoprivreda	X	<i>Saxicola rubetra</i>	X
<i>Galerida cristata</i>	poljoprivreda	X	<i>Saxicola torquatus</i>	X
<i>Hirundo rustica</i>	poljoprivreda	X	<i>Serinus serinus</i>	
<i>Jynx torquilla</i>	poljoprivreda	X	<i>Streptopelia turtur</i>	X
<i>Lanius collurio</i>	poljoprivreda	X	<i>Sturnus vulgaris</i>	X
<i>Luscinia megarhynchos</i>	poljoprivreda	X	<i>Sylvia communis</i>	X
<i>Melanocorypha calandra</i>	poljoprivreda		<i>Upupa epops</i>	X
<i>Miliaria calandra</i>	poljoprivreda	X	<i>Vanellus vanellus</i>	X
<i>Motacilla alba</i>	poljoprivreda			
<i>Motacilla flava</i>	poljoprivreda	X	zajedničke vrste HR - SLO	23
<i>Oriolus oriolus</i>	poljoprivreda	X		

Italija -		HR	Slovenija	HR
Vrsta	program		Vrsta	
<i>Passer d. italiae</i>	poljoprivreda			
<i>Passer hispaniolensis</i>	poljoprivreda			
<i>Passer montanus</i>	poljoprivreda	X		
<i>Pica pica</i>	poljoprivreda	X		
<i>Saxicola torquatus</i>	poljoprivreda	X		
<i>Serinus serinus</i>	poljoprivreda			
<i>Streptopelia turtur</i>	poljoprivreda	X		
<i>Sturnus unicolor</i>	poljoprivreda			
<i>Sturnus vulgaris</i>	poljoprivreda	X		
<i>Upupa epops</i>	poljoprivreda	X		
zajedničke vrste HR - ITA		21		

Kada se kombiniraju popisi Italije i Slovenije, dobivamo 26 zajedničkih vrsta sa susjednim državama, a samo su četiri vrste „jedinствене“ za indeks Hrvatske u odnosu na ove dvije zemlje. Te su vrste: crvenoglavi svračak (*Lanius senator*), crnoglava strnadica (*Emberiza melanocephala*), primorska bjeloguza (*Oenanthe hispanica*) i prepelica (*Coturnix coturnix*).

2. METODOLOGIJA

2.1. Metodologija prikupljanja terenskih podataka

Metodologija prebrojavanja ptica poljoprivrednih staništa na cijelom teritoriju RH detaljno je opisana u Dumbović Mazal 2016. Ukratko, radi se o uzorkovanju ptica brojanjem u točki (*point count*) na ukupno devet točaka raspoređenih duž transekta. Po dva takva transekta (Slika 10.) postavljena su u jednom kvadrantu 10x10 km; na svakom se transektu ptice uzorkuju dvaput tijekom sezone gniježđenja od travnja do lipnja. 55 takvih kvadranta raspoređeno je ravnomjerno u Hrvatskoj, a u svakom kvadrantu prevladavaju poljoprivredna staništa.

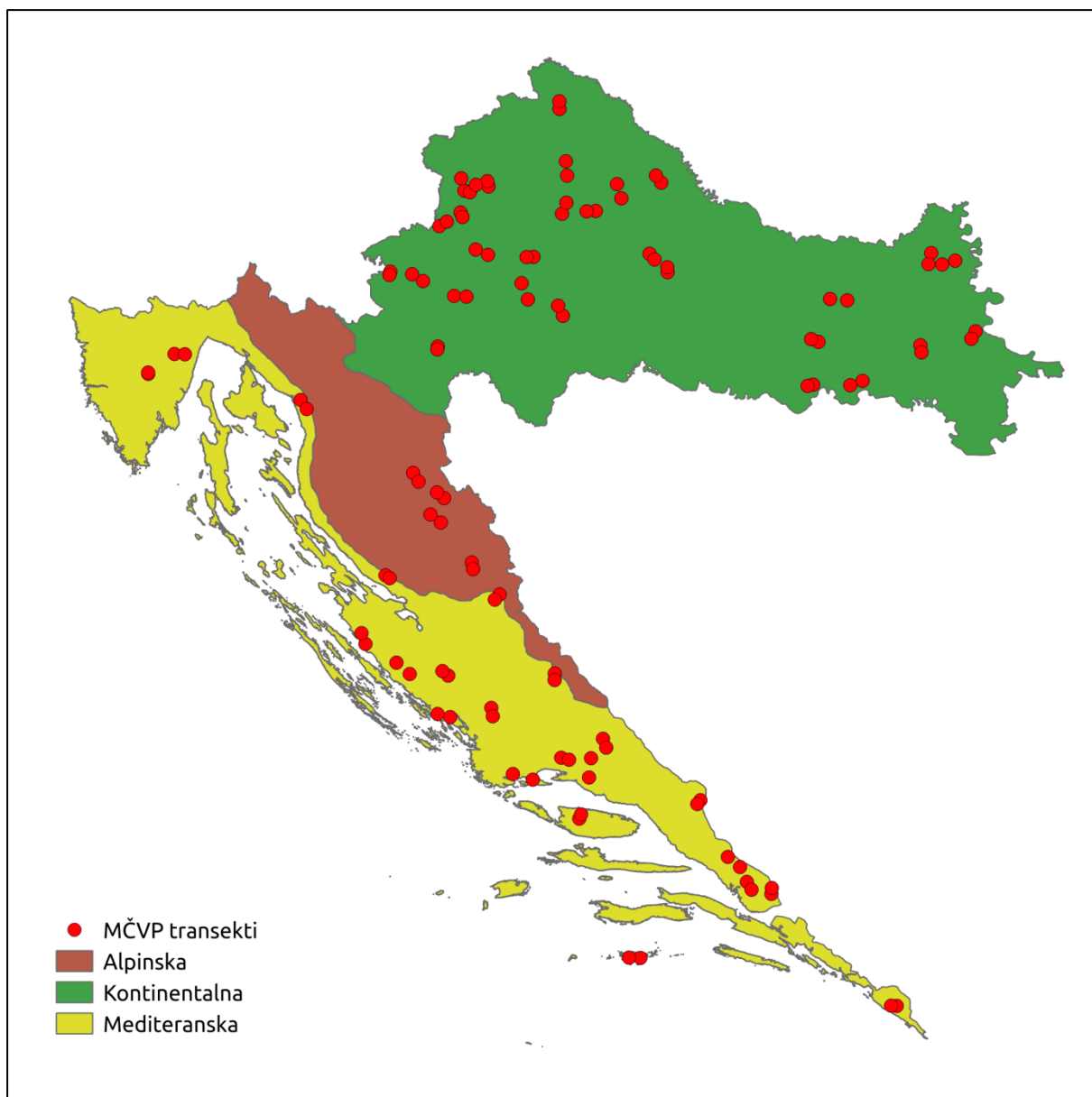
Hrvatska Agencija za okoliš i prirodu (HAOP) je nakon uspješnog postavljanja pilot-projekta 2014., nastavila provedbu projekta u 2015. te je u 2016. prikupljanje podataka bilo ugovoreno preko Hrvatskog društva za zaštitu ptica i prirode (HDZPP). 2015. označava početnu godinu monitoringa u kojoj je uspostavljen zadovoljavajući broj istraživačkih ploha i istraživača. Zbog prirode pokazatelja CCI 35 *Farmland Bird Indeks* (FBI) (indeksa čestih vrsta ptica poljoprivrednih staništa), nužno je projekt monitoringa čestih vrsta ptica provoditi kontinuirano dugi niz godina.

Od 2015. se godine monitoring odvija na 104 transekta na ukupno 990 točaka raspoređenih na ukupno 55 UTM kvadranta 10x10 km. Transekti (svaki s po 9 točaka istraživanja) ravnomjerno su raspoređeni po cijeloj Hrvatskoj što osigurava reprezentativnost uzorka. Indeks će čestih vrsta ptica 2015. godine biti postavljen na vrijednost 100.

Karta je istraživanja prikazana na Slici 10. Od ukupno 110 transekata u 55 kvadranta, u 2015. su godini ptice prebrojane u 104 transekta (52 kvadranta), dok je u 2016. prebrojavanje provedeno na svih 110 transekata. Kako je vidljivo iz Slike 10. i Tablice 4., alpinska je regija proporcionalno manje zastupljena, a mediteranska regija proporcionalno više u odnosu na kontinentalnu regiju u ukupnom uzorku.

Tablica 4. Odnos biogeografskih regija i točaka uzorkovanja za ptice poljoprivrednih staništa

Biogeografska regija	Površina (km ²)	Površina (%)	Broj točaka	Udio točaka (%)
Alpinska	8.655,87	15,3	18	8,2
Kontinentalna	30.779,01	54,5	116	52,7
Mediteranska	17.078,63	30,2	86	39,1



Slika 10. položaj transekata za istraživanja ptica u odnosu na biogeoregije

Stručnjaci iz *European Bird Census Council* (EBBC) preporučuju sljedeće smjernice za odabir metoda monitoringa, bez obzira na već definiranu svrhu i opseg istraživanja:

Ponajprije se preporuča što jednostavnija metodologija sa što ambicioznijom svrhom istraživanja, koja se usuglasila s ključnim strankama i dionicima (terenskim istraživačima, regionalnim organizatorima, savjetnicima i ostalim stručnjacima) (Voříšek i sur. 2008). Izbor je metodologije preporučljivo raspraviti sa svim dionicima koje bi u budućnosti mogle koristiti sakupljene podatke, zatim je monitoring preporučljivo planirati kroz što duži vremenski period, sa shemom monitoringa kojom se lako može proširiti svrha i opseg istraživanja (Voříšek i sur. 2008). I na kraju, podatke je ključno učinkovito pohraniti (Voříšek i sur. 2008).

Izbor metode uzorkovanja ovisi o svrsi istraživanja, npr. je li cilj prebrojati apsolutnu ili relativnu brojnost vrsta. Za izračun se relativne brojnosti vrsta vrlo često koriste indeksi brojnosti, u kojima se broj prebrojanih ptica uzima kao indeks populacije, te se fluktuacije istoga uzimaju kao fluktuacije

brojnosti date populacije. Najveći je pak nedostatak takvih indeksa polazeća pretpostavka konstantne zavisnosti indeksa i same populacije. S obzirom na danu pretpostavku, preporuča se izbor terenskih metoda kojima se može odrediti detektabilnost referentne jedinice (broj parova, broj jedinki i sl).

Izbor terenskih metoda ovisi o izboru metode uzorkovanja (i obratno), te svrsi istraživanja. Tri najčešće terenske metode monitoringa ptica su kartiranje, linijski transekti i točkasti transekti (Voříšek i sur. 2008). Gdje god je primjenjivo, poželjno je koristiti metodu s najvišom ili bar odredivom detektabilnošću. Jednako je bitna i kompatibilnost podataka prikupljenih od strane različitih terenskih volontera te u različitim vremenskim razdobljima i na različitim plohama.

Linijski se i točkasti transekti provode prebrojavajući ptice na unaprijed definiranoj ruti unutar unaprijed definiranih ploha uzorkovanja. U slučaju linijskog transeka ptice se prebrojava kontinuirano duž rute, dok se na točkastom transektu ptice prebrojavaju u pravilnim razmacima (intervalima) tijekom jednakog vremenskog trajanja na svakoj točki (Voříšek i sur. 2008). Prednosti i nedostatci svake od dviju navedenih metoda transeka detaljno su obrađene u Voříšek i sur. 2008.

Detektabilnost je poželjno dokumentirati na svakoj prostornoj jedinici istraživanja na način da se za svaku prebrojanu pticu upisuje udaljenost od promatrača. Detektabilnost ptica potrebno je sagledati s aspekta različitih lokacija, staništa i u različitim vremenskim periodima.

Opseg istraživanja također direktno utječe na izbor metodologije. Ako se istraživanje provodi na teritoriju pojedine države, za većinu je vrsta ptica točan broj populacija na cijelom teritoriju države nedostižan cilj. Stoga se metodologija istraživanja definira i provodi na reprezentativnom manjem uzorku ploha koje su odabrane nasumično ili ciljano na danom teritoriju.

Uvidom u metodologiju prikupljanja podataka čestih vrsta ptica na poljoprivrednim površinama u Republici Hrvatskoj (Dumbović Mazal i sur. 2016) možemo zaključiti da se primijenjena metodologija pridržavala gore spomenutih smjernica.

2.1.1. Terenski istraživači

U prikupljanju je podataka od 2014. do 2016. sudjelovao velik broj terenskih istraživača: Adrian Tomik, Ante Karanušić, Bariša Ilić, Biljana Ječmenica, Darko Podravec, Denis Leiner, Dubravko Dender, Iva Šoštarić, Ivan Katanović, Ivica Lolić, Josip Ledinić, Josip Turkalj, Krešimir Mikulić, Krešo Leskovar, Kristijan Mandić, Leonardo Grubelić, Luka Basrek, Maja Kostrevec, Marina Grgić, Mate Zec, Miloš Martinović, Nenad Šetina, Petra Čulig, Robert Crnković, Sandra Hodić, Sven Kapelj, Tibor Mikuska, Tina Kar, Tomica Rubinić, Tomislav Blažev, Tomislav Klanfar, Vesna Andrić, Vlatka Dumbović Mazal, Zdenko Tkalčec i Željko Vasilik.

2.2. Obrada podataka

Svi su sakupljeni podatci tijekom 2015. i 2016. godine obrađeni i uneseni u bazu podataka putem web aplikacije dostupne na <http://cesteptice.azo.hr/>, koja je poslužila kao izvor podataka za izračun brojnosti parova svih ptica gnjezdarica na odabranim plohama (Dumbović Mazal i sur. 2016). Kao referentnu jedinicu - brojnost gnijezdećih parova vrste (vidi Okvir 1.) u određenoj godini na određenoj lokaciji tj. transektu - uzeli smo maksimalni broj gnijezdećih parova po transektu (zbroj svih 9 točaka transekta) iz dva godišnja prebrojavanja, i to iz pojaseva 0-30, i 30-100 m.

U Tablici 5. navedeni su svi transekti uključeni u istraživanja tijekom 2015. i 2016., broj vrsta i broj jedinki zabilježenih unutar pojaseva od 100 m na svim točkama transekta, te prevladavajuće stanište na točkama transekta (NA vrijednosti u slučaju da prebrojavanje na danom transektu u danoj godini nije provedeno). Izvor informacija za tip staništa je nacionalna klasifikacija staništa (NKS) odnosno karte staništa (Antolić i sur. 2005).

Okvir 1.

Problematika „gnijezdećih parova“ u ornitološkim istraživanjima

Prilikom uzorkovanja ptica na točkama prebrojavanja ptice se bilježe audio-vizualnom metodom kojom se ptice indentificiraju prema pjevu, specifičnom za svaku vrstu, te prema ruhu. Kod pjevica skoro isključivo pjevaju mužjaci, pa se tako zbog jednostavnosti poistovjećuje jedan pjevajući mužjak s jednim gnijezdećim parom. U slučaju kada se na točki istovremeno vide i ženka i mužjak, bilježe se kao jedan par, isto kao i aktivno gnijezdo ili prisustvo grupa mladih mladunaca koji su netom izletili iz gnijezda.

Nadalje, postoje vrste koje se pojavljuju u manjim jatima poput lastavica i čvoraka koji se ne gnijezde neposredno na poljoprivrednim površinama nego u bližoj okolini (selo, šumarak). Međutim, za njih su poljoprivredna staništa ključna zbog hranjenja i zbog toga se ubrajaju u ptice poljoprivrednih staništa. Kako se kod tih vrsta spol ne može odrediti iz daljine i na brzinu, prilikom prebrojavanja se broj zabilježenih ptica tih vrsta prepolovi kako bi se dobio približan broj parova. Iako to nije najpreciznija metoda, za praćenje relativne brojnosti kroz godine (što u suštini indeks jest), ali je zadovoljavajuća uz uvjet da se brojanju pristupi uvijek na isti način kroz sve godine prebrojavanja.

Tablica 5. Popis istraženih transekata s pripadajućim podacima i prevladavajućem tip staništa. Broj vrsta i broj jedinki su one vrijednosti zabilježene zbirno unutar 2 pojaseva prebojavanja 0-30 m i 31-100 m na svim točkama transekta, te prevladavajuće stanište na točkama transekta (NA vrijednosti u slučaju da prebrojavanje na datom transektu u datoj godini nije provedeno)

<i>Transekt</i>	<i>Broj jedinki 2015</i>	<i>Broj jedinki 2016</i>	<i>Broj vrsta 2015</i>	<i>Broj vrsta 2016</i>	<i>Prevladavajuće stanište prema karti staništa (Antonić i sur. 2005)</i>
Bedekovcina - Lepa Ves	65	47	29	25	Mozaici kultiviranih površina
Bedekovcina - r. Krapina	58	45	28	24	Mozaici kultiviranih površina
Bilje - Kozjak pustara	70	46	17	14	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Bilje - Lug	24	20	10	6	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Bjelopolje - Bjelopolje	24	29	9	8	Subatlantski mezofilni travnjaci i brdske livade na karbonatnim tlima
Bjelopolje - Jasikovac	57	52	20	22	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Bregana- Samoborski Otok	71	83	20	22	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Bregana - Zdenci Brdovecki	104	109	28	35	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Bruvno - Krivošlje	70	73	16	22	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Bruvno -Krajnovici	71	63	24	27	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci

<i>Transekt</i>	<i>Broj jedinki 2015</i>	<i>Broj jedinki 2016</i>	<i>Broj vrsta 2015</i>	<i>Broj vrsta 2016</i>	<i>Prevladavajuće stanište prema karti staništa (Antonić i sur. 2005)</i>
Budaševo - Budaševo	129	45	24	18	Mozaici kultiviranih površina
Budaševo - Hrastelnica	88	37	23	12	Mozaici kultiviranih površina
Caglin - Caglin	40	36	22	19	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Caglin - Nova Lipovica	26	16	13	6	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Cakovec - Novo Selo	131	76	35	32	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Cakovec - Savska Ves	139	73	28	23	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Darda - Ceminac	25	23	10	8	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Darda - Uglješ	21	25	8	10	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Draganici - Franjetici	75	65	23	26	Mozaici kultiviranih površina
Draganici -Brlenic	51	60	21	22	Mozaici kultiviranih površina
Dugopolje - Dugopolje	140	137	29	29	Voćnjaci / Maslinici
Dugopolje - Sitno G.	166	131	30	30	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Đurdevac - Đurdevac	72	43	25	15	Intenzivno obrađivane oranice na

<i>Transekt</i>	<i>Broj jedinki 2015</i>	<i>Broj jedinki 2016</i>	<i>Broj vrsta 2015</i>	<i>Broj vrsta 2016</i>	<i>Prevladavajuće stanište prema karti staništa (Antonić i sur. 2005)</i>
					komasiranim površinama
Đurdevac - Virje	45	39	21	14	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Hercegovac - Dražica	93	61	29	24	Mozaici kultiviranih površina
Hercegovac - Ladislav	119	75	27	27	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Imotski-Vinjani	136	186	27	28	Vinogradi
Imotski-Zmijavac	123	106	33	28	Mozaici kultiviranih površina
Jakovlje-Buhinicki	92	48	26	16	Mozaici kultiviranih površina
Jakovlje - Stubicka Slatina	97	55	23	14	Mozaici kultiviranih površina
Klenovica - Podmelnik	58	55	18	20	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Klenovica - Ruševo Krmpotsko	44	45	12	11	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Konavosko polje - D.Ljuta	NA	37	NA	11	Bušici
Konavosko polje - Vignje	NA	27	NA	8	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Kraljevac Križevacki - Jakopovac	155	79	39	25	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama

<i>Transekt</i>	<i>Broj jedinki 2015</i>	<i>Broj jedinki 2016</i>	<i>Broj vrsta 2015</i>	<i>Broj vrsta 2016</i>	<i>Prevladavajuće stanište prema karti staništa (Antonić i sur. 2005)</i>
Kraljevac Križevacki - Kobasicari	131	78	36	28	Mozaici kultiviranih površina
Krbava - Diklici	58	49	17	13	Mozaici kultiviranih površina
Krbava - Krbava	31	27	11	10	Vlažne livade submediteranske vegetacijske zone
Lastovo - Lastovo	51	32	12	10	Vinogradi
Lastovo - Ubli	53	50	14	14	Vinogradi
Lekenik - Dužica	103	65	25	21	Mozaici kultiviranih površina
Lekenik - Lekenik	101	53	22	17	Mozaici kultiviranih površina
Lišane Ostrovice - Backulici	116	88	25	20	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Lišane Ostrovice - Podmišljen	94	116	24	25	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Metkovic - Bijeli Vir	150	93	29	28	Mozaici kultiviranih površina
Metkovic - Klade	101	94	27	25	Voćnjaci
Našice- Brezik Našicki	49	26	23	12	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Našice - Jelisavac	40	39	21	14	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Nuštar - Lipovaca	NA	65	NA	21	Submediteranski i epimediteranski suhi

<i>Transekt</i>	<i>Broj jedinki 2015</i>	<i>Broj jedinki 2016</i>	<i>Broj vrsta 2015</i>	<i>Broj vrsta 2016</i>	<i>Prevladavajuće stanište prema karti staništa (Antonić i sur. 2005)</i>
					travnjaci
Nuštar - Marinci	NA	100	NA	26	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Oprisavci - Staro Topolje	85	45	21	13	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Oprisavci - Zadubravlje	48	59	22	16	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Opuzen - Desne	192	173	33	33	Mozaici kultiviranih površina
Opuzen - Opuzen	100	131	28	29	Mozaici kultiviranih površina
Ozalj - Bratovanci	175	151	31	31	Mozaici kultiviranih površina
Ozalj - V.Vrh Kamanjski	115	134	27	28	Mozaici kultiviranih površina
Pazin - Cubanici	123	102	30	26	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Primorske, termofilne šume i šikare medunca
Pazin - Mandalenci	137	120	28	28	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Primorske, termofilne šume i šikare medunca
Pisarovina - Donja Kupcina	85	125	24	29	Mozaici kultiviranih površina
Pisarovina - Pokupski Gradec	96	119	27	32	Mozaici kultiviranih površina
Plitvice - Brezovac	56	54	10	11	Mozaici kultiviranih površina

Transekt	Broj jedinki 2015	Broj jedinki 2016	Broj vrsta 2015	Broj vrsta 2016	Prevladavajuće stanište prema karti staništa (Antonić i sur. 2005)
Plitvice - Homoljac	47	49	7	7	Mozaici kultiviranih površina
Pokrovnik - Goriš	60	62	18	18	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Dračici
Pokrovnik - Konjevrate	93	96	27	32	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Rugvica - Ježevo	44	40	11	18	Mozaici kultiviranih površina
Rugvica - Preseka	52	47	20	20	Mozaici kultiviranih površina
Slavonski Brod - Slobodnica	100	87	20	20	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Slavonski Brod - Slobodnica Zapad	75	78	18	18	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Split - Brocanac	100	93	30	26	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Dračici
Split - Konjsko	95	152	27	28	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Dračici
Stari Mikanovci - Mrzovic	58	46	19	17	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Stari Mikanovci - Novi Mikanovci	56	45	19	16	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Starigrad P. - Malo Rujno	98	88	22	23	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci

<i>Transekt</i>	<i>Broj jedinki 2015</i>	<i>Broj jedinki 2016</i>	<i>Broj vrsta 2015</i>	<i>Broj vrsta 2016</i>	<i>Prevladavajuće stanište prema karti staništa (Antonić i sur. 2005)</i>
Starigrad P. - Veliko Rujno	88	113	24	24	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Staševica - Butina	120	130	26	20	Vinogradi
Staševica - Kobiljaca	130	96	22	23	Mozaici kultiviranih površina
Supetar - D.Humac	NA	101	NA	20	Voćnjaci / Maslinici
Supetar - Supetar	NA	104	NA	19	Mozaici kultiviranih površina
Sv. Helena - Gušcerovec	105	134	30	28	Mozaici kultiviranih površina
Sv. Helena - Kalnik	89	101	32	28	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Sv. Ivan Žabno - Cirkvena	49	50	18	17	Mozaici kultiviranih površina
Sv. Ivan Žabno - Haganj	51	51	16	18	Mozaici kultiviranih površina
Trilj - Alkarica	75	90	22	22	Nasadi četinjača (u ovom slučaju je korištena karta staništa pogrešna, tj. podatci ne opisuju stvarno stanje na terenu)
Trilj - Košute	78	88	21	22	Mozaici kultiviranih površina
Trogir - Žedno	76	69	21	17	Stenomediterranske čiste vazdazelene šume i makija crnike (u ovom slučaju je korištena karta staništa pogrešna, tj. podatci ne opisuju stvarno stanje na terenu)
Trogir - Vrsine-Vranjica	64	69	22	20	Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i

Transekt	Broj jedinki 2015	Broj jedinki 2016	Broj vrsta 2015	Broj vrsta 2016	Prevladavajuće stanište prema karti staništa (Antonić i sur. 2005)
					stenomediterrana
Ucka - Katun B.	139	96	26	22	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Dračici
Ucka - Mala Ucka	96	117	23	29	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Dračici
Velika Popina - Podljut	113	83	35	31	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Velika Popina - Škundrici	81	69	18	17	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
Veliki Zdenci - istok	108	38	30	19	Mozaici kultiviranih površina
Veliki Zdenci - zapad	89	61	30	22	Mozaici kultiviranih površina
Vodice- Vrbica	70	74	17	13	Bušici
Vodice - Sovlje	82	72	14	14	Vinogradi
Vojnic - Donji Vojnic	54	56	21	21	Mozaici kultiviranih površina
Vojnic - Gornji Vojnic	66	60	30	27	Mozaici kultiviranih površina
Vrana - Kakma	95	87	28	30	Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom
Vrana - Kneževici	162	245	34	35	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci

<i>Transekt</i>	<i>Broj jedinki 2015</i>	<i>Broj jedinki 2016</i>	<i>Broj vrsta 2015</i>	<i>Broj vrsta 2016</i>	<i>Prevladavajuće stanište prema karti staništa (Antonić i sur. 2005)</i>
Vrbovec - Đivan	83	48	28	18	Mozaici kultiviranih površina
Vrbovec - Mali_Brezovec	51	38	17	15	Mozaici kultiviranih površina
Vrlika - Civljane	135	97	34	26	Mozaici kultiviranih površina
Vrlika - Kosore	88	97	29	29	Mozaici kultiviranih površina
Zabok - Gubaševo	66	35	27	20	Mozaici kultiviranih površina
Zabok - Oroslavlje	69	45	34	25	Mozaici kultiviranih površina
Zadar - Babin Dub	94	75	17	24	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Primorske, termofilne šume i šikare medunca
Zadar - Crno	107	107	20	19	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Primorske, termofilne šume i šikare medunca
Zagreb - Botinec	32	55	14	23	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Zagreb - Mala Mlaka	54	68	20	19	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
Zaprešić - Bukevje Bistransko	121	104	31	28	Mozaici kultiviranih površina
Zaprešić - Jablanovec	70	88	25	28	Mozaici kultiviranih površina

2.2.1. TRIM (Trends & Indices for Monitoring Data)

TRIM je izvorno lansiran kao softverski paket za analizu brojnosti populacija divljih vrsta (Pannekoek i Strien 2005), no u skorije je vrijeme adaptiran za analize u R programskom jeziku (Bogaart i sur. 2017). TRIM je izričito programiran za analize vremenskih serija prebrojavanja (koristeći Poissonovu distribuciju), s godišnjim indeksima i njihovim trendovima kao krajnjim rezultatima. Te je indekse moguće uspoređivati zavisno od npr. sukcesije staništa, ili drugih kovarijabli od važnosti u danoj regiji/vremenskom periodu. Sudionici PECBMS sheme koriste TRIM za analizu podataka brojnosti populacija čestih vrsta poljoprivrednih staništa .

Specifikacija je najjednostavnijeg modela u TRIM-u dana sljedećom funkcijom:

$$\ln \mu_{i j} = \alpha_i$$

gdje je α_i efekt lokaliteta i (ukupan broj lokaliteta $1-i (= I)$), dok je godina delineirana kao $1-j (=J)$. Očekivane sume prebrojavanja (expected counts) u gornjoj su funkciji označene kao μ_{ij} .

2.2.2. Izračun indeksa čestih vrsta poljoprivrednih staništa

Za ciljne su vrste indeksi izračunati pojedinačno, specifikacijom modela s efektima transekta i log-linearnog efekta godine. Rezultati su prikazani na Slikama 1.-30. u Dodatku I, te u Tablicama 7. i 8. Jedino je za sljedeće vrste detektiran značajan pad brojnosti u 2016. u odnosu na 2015., a to su juričica (*Carduelis cannabina*), vuga (*Oriolus oriolus*), poljski vrabac (*Passer montanus*) i čvorak (*Sturnus vulgaris*) (Tablica 7. i 8.). Za sve su ostale vrste statistički testovi nagiba promjene brojnosti u modelima neznačajni, a intervali pouzdanosti indeksa u preširokom su rasponu da bi se interpretirali (Tablica 7. i 8.).

Interpretacija je trendova sukladna uputama PECBMS-a za računanje nacionalnih indeksa TRIM metodom (<http://www.ebcc.info/index.php?ID=615>) prikazanih u Tablici 6.

Tablica 6. Kriteriji za interpretaciju trendova (prema PECBMS):

Multiplikativna je procjena trenda (vrijednost trenda) u TRIM-u konvertirana u jednu od sljedećih kategorija kako bi se olakšala daljnja interpretacija. Kategorija nije samo određena sâmom vrijednošću multiplikativnog trenda, nego i preko nesigurnosti, u ovom slučaju 95%-tnim intervalom pouzdanosti (= procjena trenda +/- 1,96 puta standardnom pogreškom trenda).	
Snažan rast	Značajan rast sa stopom višom od 5% po godini (5% bi značilo udvostručenje brojnosti vrste u roku 15 godina). Kriterij: donja granica intervala pouzdanosti > 1,05
Umjeren rast	Značajan rast, ali ne značajno više nego 5% po godini. Kriterij: 1,00 < donja granica intervala pouzdanosti < 1,05

Stabilan	Bez značajnog rasta ili pada, trendovi su najvjerojatnije manji od 5% po godini. Kriterij: interval pouzdanosti obuhvaća 1,00 ali je donja granica > 0,95 ili gornja granica < 1,05
Nesiguran	Bez značajnog rasta ili pada, trendovi su malo vjerojatno manji od 5% po godini. Kriterij: interval pouzdanosti obuhvaća 1,00 ali je donja granica < 0,95 ili gornja granica > 1,05
Umjeren pad	Značajan pad, ali ne-značajno više od 5% po godini. Kriterij: 0,95 < gornja granica intervala pouzdanosti < 1,00.
Nagli pad	Pad je značajno viši od 5% po godini (5% bi značilo prepolovljena brojnost u roku 15 godina). Kriterij: gornja granica intervala pouzdanosti < 0,95

Zbirni se indeks (ZBI) potom računa kao funkcija pojedinačnih indeksa svih ciljnih vrsta prema sljedećoj jednadžbi (Buckland i sur. 2005):

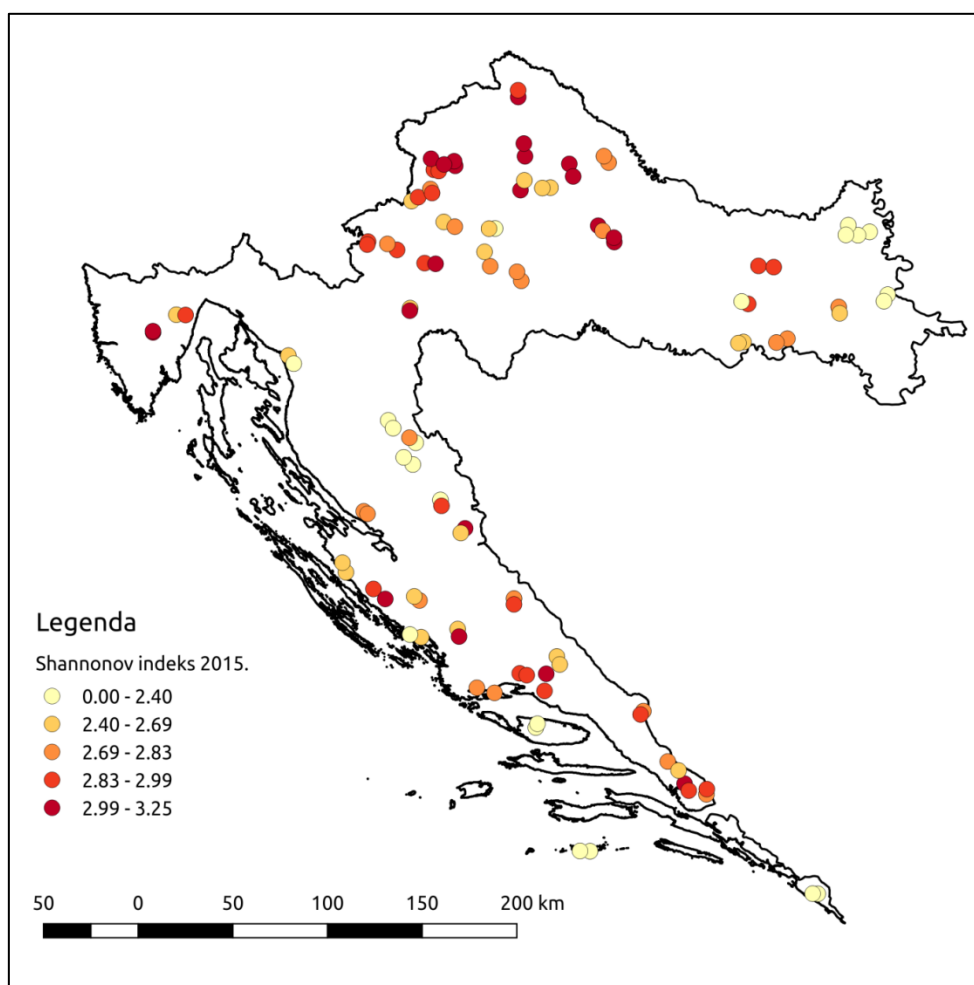
$$ZBI = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n N_i}$$

3. REZULTATI

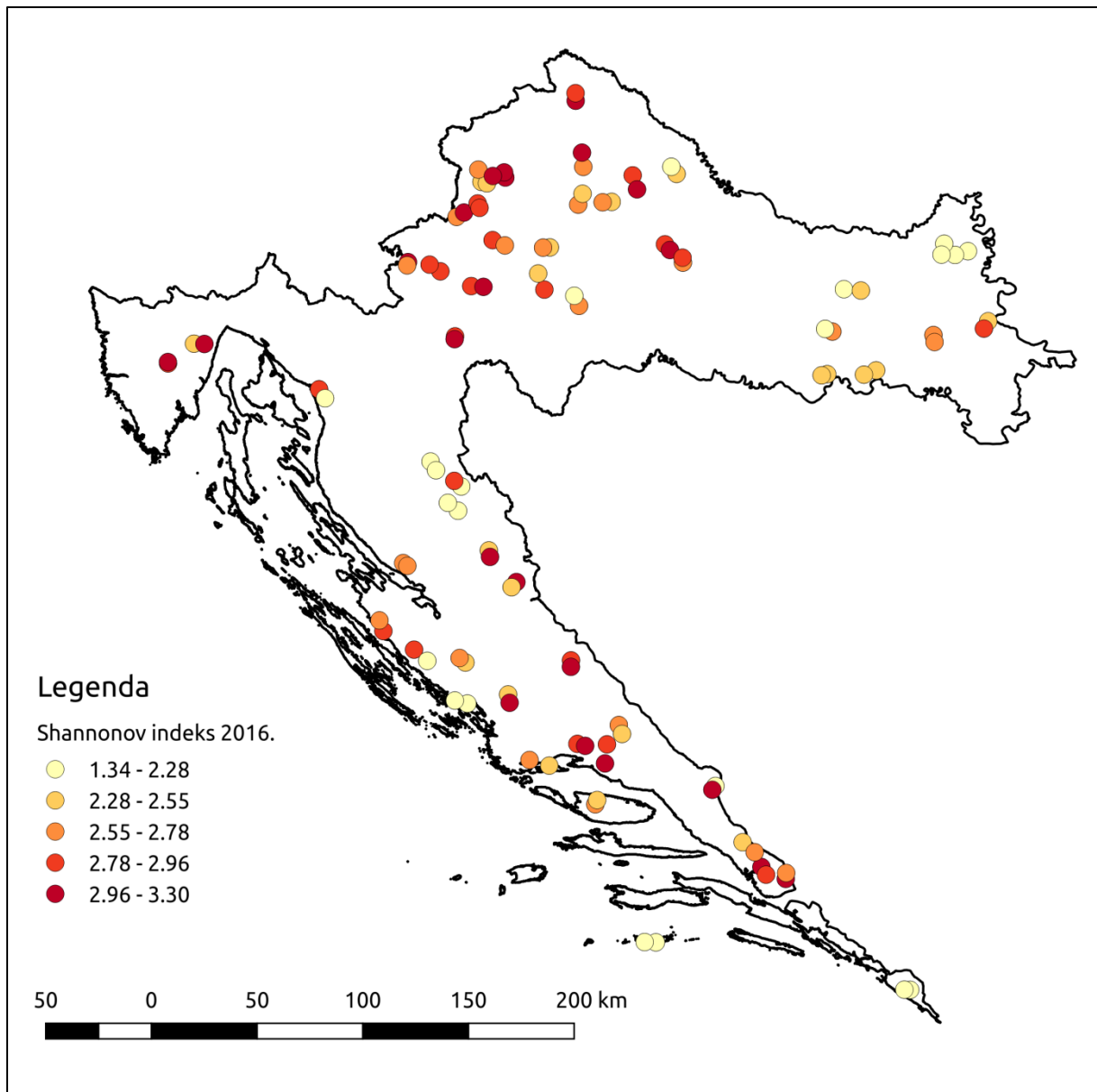
3.1. Raznolikost ptica

Jedna mjera koja opisuje sastav zajednica ptica na jedinici istraživanja, u ovom slučaju transektima uzorkovanja, je **raznolikost vrsta u jednom uzorku**. Ukratko, ako uzorak ima više vrsta, tada uzorkovano područje vjerojatno ima i bogatiju vegetacijsku strukturu budući da je raznolikost vrsta vezana uz raznolikost staništa odnosno uzorkovani poljoprivredni krajolik je vjerojatno heterogeniji; heterogenosti naravno mogu doprinjeti i ne-poljoprivredna staništa kao što su šumarci, kanali s tršćacima itd. Obrnuto, vrlo jednolična i homogena staništa, koja se često povezuju s poljoprivrednim površinama, kojima se intenzivno gospodari, podupiru manji broj vrsta. Stoga nam ova mjera raznolikosti može biti pokazatelj određenih promjena u stanišnoj strukturi jedinice istraživanja ili može odražavati neki drugi utjecaj koji valja detaljnije istraživati (npr. efekt istraživača, utjecaj vremena tijekom istraživanja, itd.)

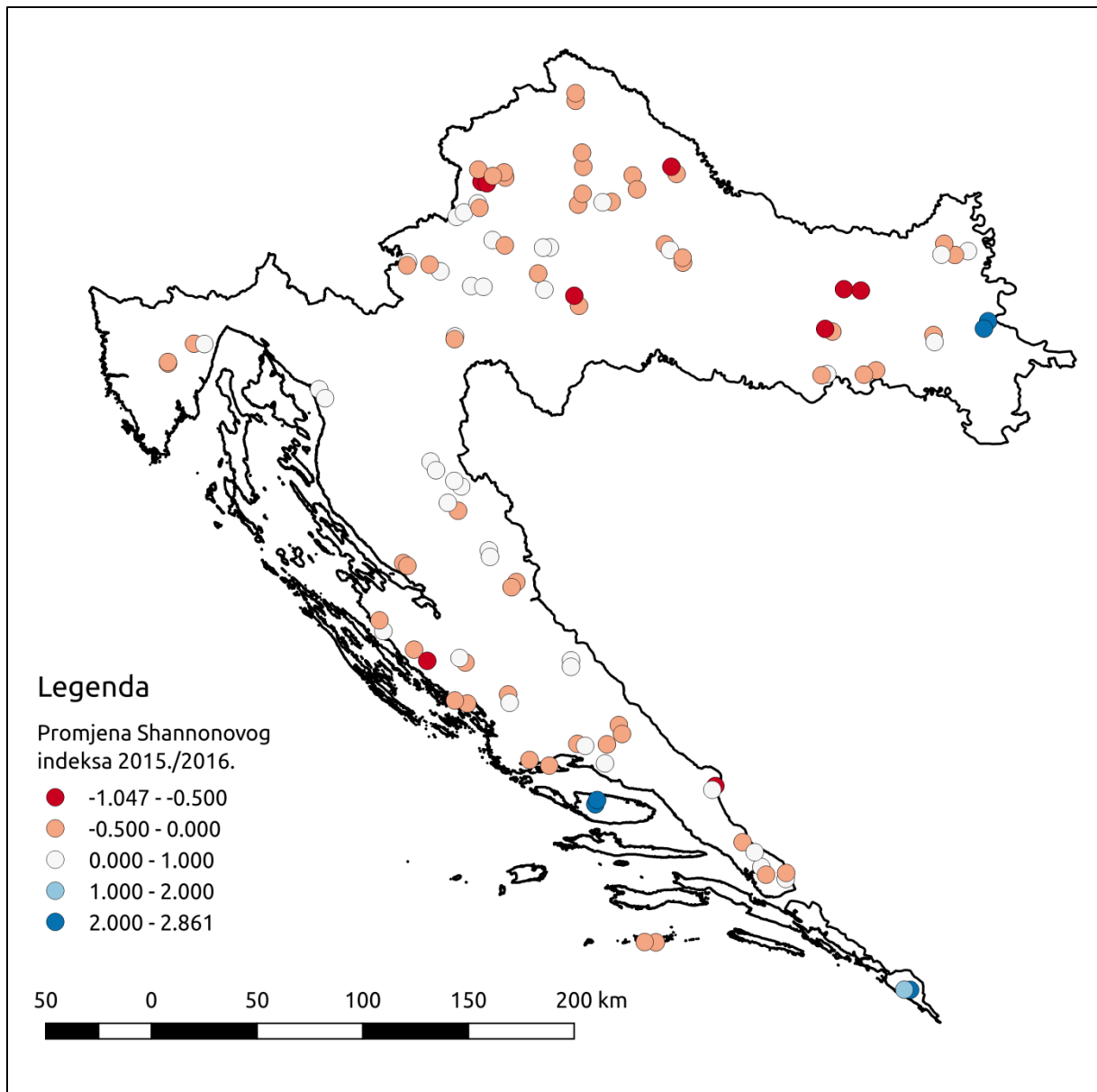
Ovdje smo za mjeru raznolikosti odabrali Shannon-Wienerov indeks (SWI) koji odražava bogatstvo vrsta (eng. *species richness*) u jednom uzorku te njihovu brojčanu zastupljenost (eng. *abundance*). Tako je na Slici 11. prikazan SWI za 2015. godinu, na slici 12. SWI za 2016. godinu, a na slici 13. prikazana je promjena SWI od 2016. u odnosu na 2015. godinu.



Slika 11. Shannon-Wienerov indeks raznolikosti za 2015.



Slika 12. Shannon-Wienerov indeks raznolikosti za 2016.



Slika 13. Promjena u Shannon-Wienerovim indeksima raznolikosti za 2015./2016.

3.2. Trendovi vrsta ptica poljoprivrednih staništa

Tablica 7. Prikaz pojedinačnih trendova za vrste ptice poljoprivrednih staništa (engleski)

Br.	Vrsta	Index 2015.	Index 2016.	se 2016	ind16_low	ind16_high	Trend interpretation
1	<i>Alauda arvensis</i>	100	88	7	81	95	uncertain
2	<i>Anthus campestris</i>	100	94	27	67	121	uncertain
3	<i>Anthus trivialis</i>	100	86	16	70	102	uncertain
4	<i>Carduelis cannabina</i>	100	47	12	35	59	steep decline
5	<i>Carduelis carduelis</i>	100	109	32	77	141	uncertain
6	<i>Coturnix coturnix</i>	100	101	25	76	126	uncertain
7	<i>Emberiza cirrus</i>	100	70	21	49	91	uncertain
8	<i>Emberiza citrinella</i>	100	76	13	63	89	uncertain
9	<i>Emberiza melanocephala</i>	100	72	18	54	90	uncertain
10	<i>Falco tinnunculus</i>	100	77	25	52	102	uncertain
11	<i>Galerida cristata</i>	100	98	20	78	118	uncertain
12	<i>Hirundo rustica</i>	100	180	57	123	237	uncertain
13	<i>Jynx torquilla</i>	100	92	20	72	112	uncertain
14	<i>Lanius collurio</i>	100	87	8	79	95	uncertain
15	<i>Lanius senator</i>	100	106	28	78	134	uncertain
16	<i>Lullula arborea</i>	100	94	20	74	114	uncertain
17	<i>Luscinia megarhynchos</i>	100	89	7	82	96	uncertain
18	<i>Miliaria calandra</i>	100	93	9	84	102	uncertain
19	<i>Motacilla flava</i>	100	101	17	84	118	uncertain
20	<i>Oenanthe hispanica</i>	100	191	87	104	278	uncertain
21	<i>Oriolus oriolus</i>	100	76	9	67	85	steep decline
22	<i>Passer montanus</i>	100	46	9	37	55	steep decline
23	<i>Pica pica</i>	100	77	15	62	92	uncertain
24	<i>Saxicola rubetra</i>	100	66	22	44	88	uncertain
25	<i>Saxicola torquatus</i>	100	102	16	86	118	uncertain

Br.	Vrsta	Index 2015.	Index 2016.	se 2016	ind16_low	ind16_high	Trend interpretation
26	<i>Streptopelia turtur</i>	100	72	14	58	86	uncertain
27	<i>Sturnus vulgaris</i>	100	52	10	42	62	steep decline
28	<i>Sylvia communis</i>	100	95	8	87	103	uncertain
29	<i>Upupa epops</i>	100	90	21	69	111	uncertain
30	<i>Vanellus vanellus</i>	100	115	35	80	150	uncertain
Σ	Annual Farmland Bird Index	100	87				

se = standard error (standardna pogreška); ind low = donja granica 95% intervala pouzdanosti; ind high = gornja granica 95% intervala pouzdanosti, više tehničkih detalja u Dodatku III

Tablica 8. Prikaz pojediničnih trendova za vrste ptice poljoprivrednih staništa (hrvatski)

Br.	Vrsta	Indeks 2015.	Indeks 2016.	se 2016	ind16_donj	ind16_gornj	Interpretacija trenda
1	Poljsko ševa	100	88	7	81	95	nesigurno
2	Primorska trepteljka	100	94	27	67	121	nesigurno
3	Prugasta trepteljka	100	86	16	70	102	nesigurno
4	Juričica	100	47	12	35	59	nagli pad
5	Češljugar	100	109	32	77	141	nesigurno
6	Prepelica	100	101	25	76	126	nesigurno
7	Crnogrla strnadica	100	70	21	49	91	nesigurno
8	Žuta strnadica	100	76	13	63	89	nesigurno
9	Crnoglava strnadica	100	72	18	54	90	nesigurno
10	Vjetruša	100	77	25	52	102	nesigurno
11	Kukmasta ševa	100	98	20	78	118	nesigurno
12	Lastavica	100	180	57	123	237	nesigurno
13	Vijoglav	100	92	20	72	112	nesigurno
14	Rusi svračak	100	87	8	79	95	nesigurno
15	Crvenoglavi svračak	100	106	28	78	134	nesigurno
16	Ševa krunica	100	94	20	74	114	nesigurno
17	Slavuj	100	89	7	82	96	nesigurno
18	Velika strnadica	100	93	9	84	102	nesigurno
19	Žuta pastirica	100	101	17	84	118	nesigurno
20	Primorska bjeloguza	100	191	87	104	278	nesigurno
21	Vuga	100	76	9	67	85	nagli pad
22	Poljski vrbac	100	46	9	37	55	nagli pad
23	Svraka	100	77	15	62	92	nesigurno
24	Smeđoglavi batić	100	66	22	44	88	nesigurno
25	Crnoglavi batić	100	102	16	86	118	nesigurno

<i>Br.</i>	<i>Vrsta</i>	<i>Indeks 2015.</i>	<i>Indeks 2016.</i>	<i>se 2016</i>	<i>ind16_donj</i>	<i>ind16_gornj</i>	<i>Interpretacija trenda</i>
26	Grlica	100	72	14	58	86	nesigurno
27	Čvorak	100	52	10	42	62	nagli pad
28	Grmuša pjenica	100	95	8	87	103	nesigurno
29	Pupavac	100	90	21	69	111	nesigurno
30	Vivak	100	115	35	80	150	nesigurno
Σ	Zbirni indeks na godišnjoj razini	100	87				

se = standard error (standardna pogreška); ind donj = donja granica 95% intervala pouzdanosti; ind gornj = gornja granica 95% intervala pouzdanosti, više tehničkih detalja u Dodatku III

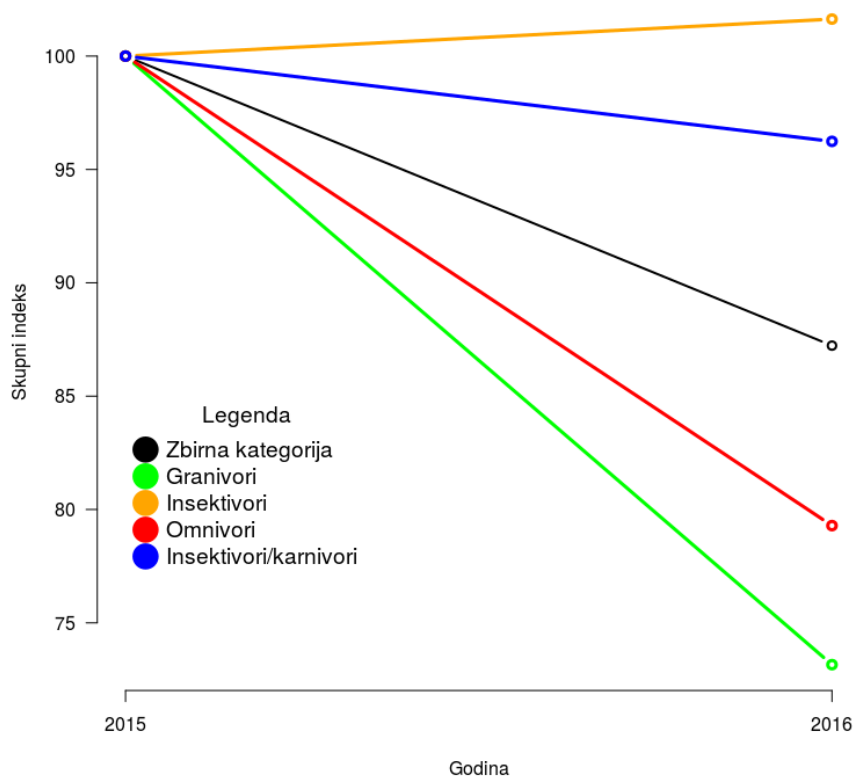
3.3. Trendovi po ekološkim skupinama ptica

Ovdje valja istaknuti da su u sklopu predmetne usluge provedene analize podpokazatelja u TRIM software-u koje se zbog premale veličine uzorka nisu uspjeli izračunati. Tako da, iako su bile ustupljene podloge od Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, nije bilo moguće izračunati podpokazatelj (podindeks) za jedinice uzorkovanja koji se nalaze u sustavu poljoprivredne potpore nasuprot onim uzorcima koji to nisu. Isto tako nije bilo moguće izračunati podindeks za ptice poljoprivrednih staništa za pojedine biogeografske regije.

Nadalje, praćenje čestih vrsta ptica na poljoprivrednim površinama ne može mjeriti specifični učinak podmjere 10.1/4 za vrstu kosac. Kako smo spomenuli pod točkom 1.3.2. (točka 6.) kosca se ovim programom sporadično bilježi jer je noću aktivna vrsta i stoga je za tu vrstu potrebno izvršiti ciljani monitoring koji uzima u obzir biologiju ove vrste.

3.3.1. Podindeks u odnosu na prehranu

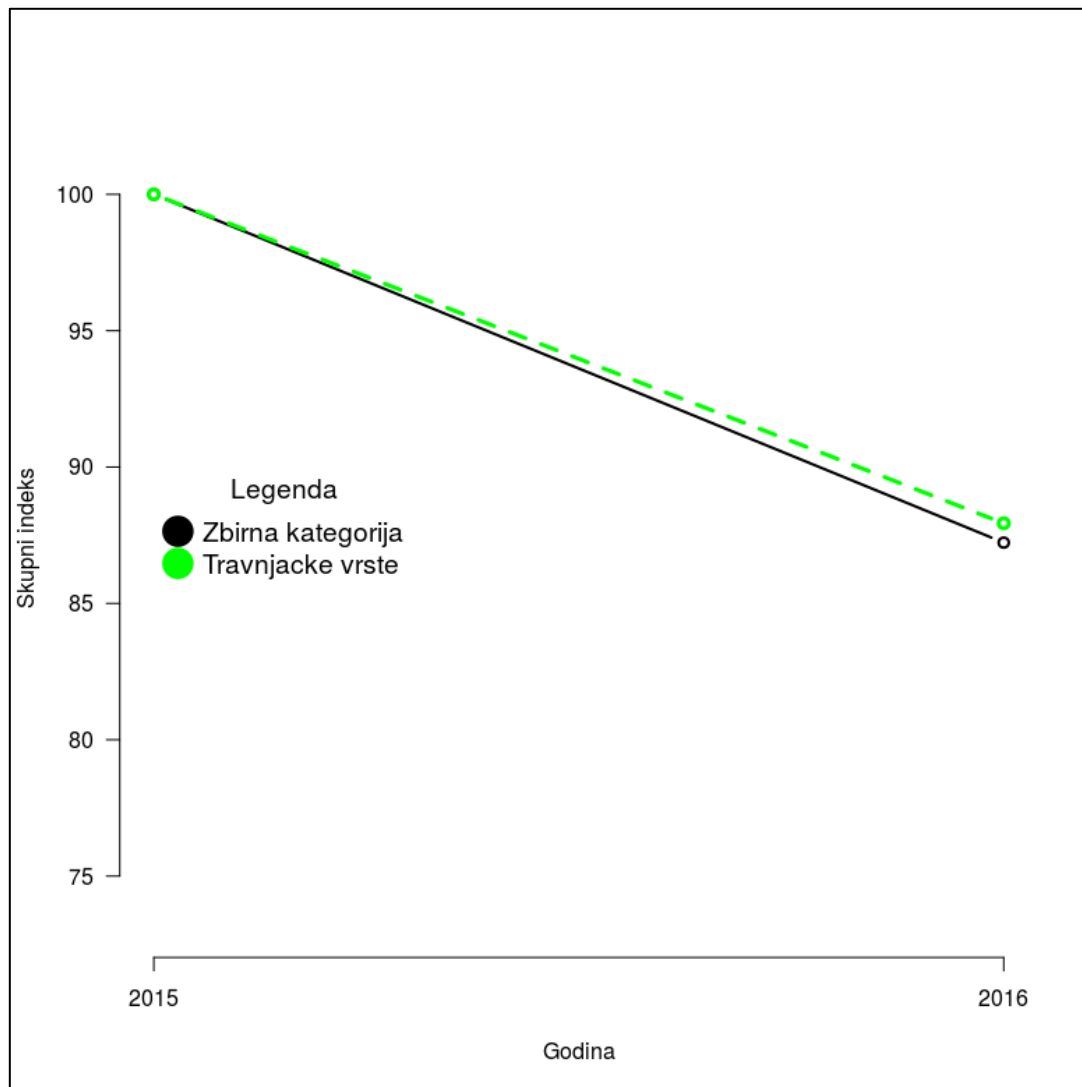
Skupni indeksi po kategorijama prehrane prikazani su na Slici 14. Za razliku od blagog porasta u kategoriji insektivora, sve ostale kategorije bilježe pad indeksa u 2016. Ove trendove treba uzeti sa zadržkom, s obzirom na nedostatak statističke značajnosti u velikoj većini pojedinačnih modela za ciljne vrste (Tablica 7. i 8.) po kojima se izračunavaju zbirni pokazatelji (ZBI) i pokazatelji za pojedine ekološke skupine ptica.



Slika 14. Podindeksi po kategorijama prehrane

3.3.2. Podindeks u odnosu na travnjačke vrste

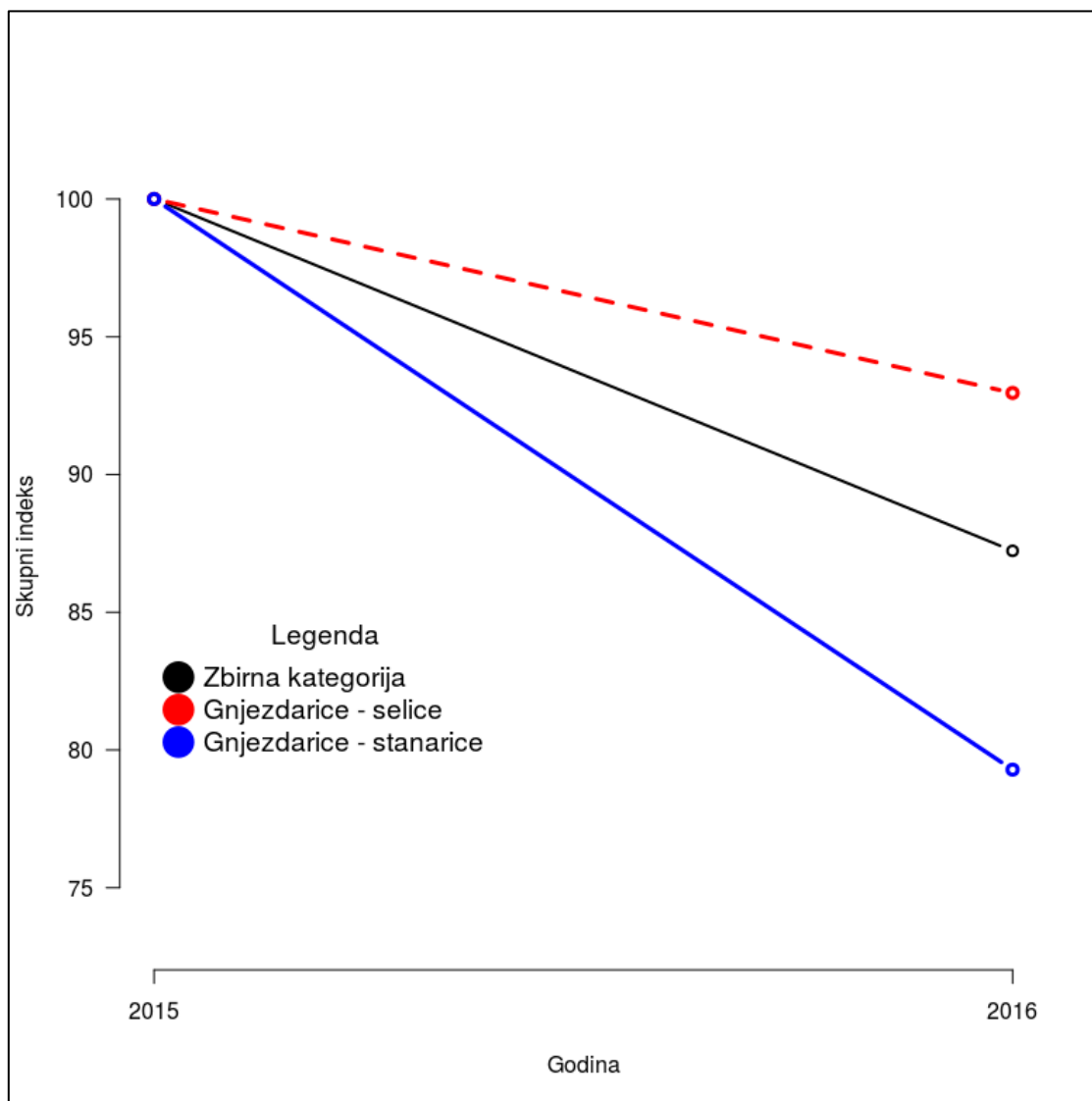
Na Slici 15. prikazani su skupni indeks za sve vrste i podindeks za travnjačke vrste. Ova se dva indeksa u trendu dosadašnjih godina prebrojavanja ne razlikuju bitno. Ove trendove treba uzeti sa zadržkom, s obzirom na nedostatak statističke značajnosti u velikoj većini pojedinačnih modela za ciljne vrste.



Slika 15. Podindeks za travnjačke vrste.

3.3.3. Podindeks u odnosu na migracijsko ponašanje

Podindeksi za migratorne vrste ptica gnjezdarica i gnjezdarica stanarica prikazani su na Slici 16. Gnjezdarice stanarice bilježe strmiji pad od migratornih vrsta gnjezdarica i svih vrsta u zbirnom indeksu. Kao i ranije navedeno, ove trendove treba uzeti sa zadržkom, s obzirom na nedostatak statističke značajnosti u velikoj većini pojedinačnih modela za ciljne vrste.



Slika 16. Podindeksi za gnjezdarice selice (crvena isprekidana linija) i gnjezdarice stanarice (plava linija) u 2015. te 2016.

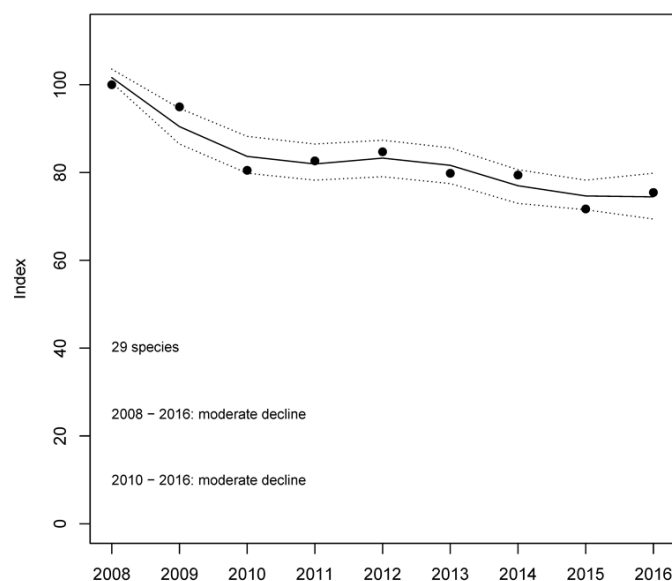
4. RASPRAVA

4.1. Pad indeksa čestih vrsta ptica poljoprivrednih staništa za RH u 2016. godini

Statističkom je obradom podataka dobiven zbirni godišnji indeks ptica (ZGIP) za 2016. u odnosu na 2015. godinu koja je postavljena kao referentna godina i čiji je ZGIP indiciran s brojem 100. Tako je ZGIP za 2016. godinu iznosio 87. Dakle, radi se o padu indeksa za 13 bodova u jednoj godini.

Bitno je napomenuti da se radi tek o početnom prebrojavanju ptica poljoprivrednih staništa u Hrvatskoj te da za sad postoji samo podatak iz 2015. i 2016. Na temelju takvog kratkog razdoblja, prerano je donijeti zaključke na temelju opaženog pada indeksa. Prije svega radi se o istraživanju jedne prirodne sastavnice – ptica.

Ovdje ćemo navesti primjer iz susjedne Slovenije koja nam je najbliža što se tiče biogeografije, načinu gospodarstva u poljoprivredi te prema izboru vrsta u indeksima. Ondje je na temelju 29 vrsta u indeksu ustanovljen umjeren pad (*moderate decline*) za razdoblje od 2008.-2016. te za razdoblje od 2010.-2016. U Sloveniji je tako primjerice indeks u 2009. godini, uzimajući 2008. (i = 100) kao referentnu, pao za 5,1 postotnih poena (94,9), dok je u narednoj 2010. godini pao čak na 80,5 poena (vidi Tablica 9.)



Slika 17. Indeks ptica poljoprivrednih staništa u Sloveniji (preuzeto iz Kmecl i Figelj 2016)

Tablica 9. Razvoj indeksa ptica poljoprivrednih staništa u Sloveniji (prema Kmecl i Figelj 2016)

Godina	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Indeks	100,0	94,9	80,5	82,7	84,6	79,8	79,4	71,8	75,4

Kako je za većinu vrsta (26) trend nepouzdan, pokušat ćemo obrazložiti moguće razloge za nagli pad četiriju vrsta iz prethodne tablica, uvijek imajući na umu da se može raditi o prirodnim fluktuacijama populacija ili čak u ovom slučaju vjerojatnije u efektima načina istraživanja i istraživača prilikom brojanja.

1. Juričica – *Carduelis cannabina*

Nagli se pad populacije juričice može objasniti time da je to vrsta koja je dosta „nemirna“ u svom ponašanju. Prilikom samog prebrojavanja često se bilježi u preletu ili zna naglo sletiti na točku prebrojavanja. Nije vrsta koja učestalo i konstantno pjeva s jednog pjevališta za razliku od npr. strnadica (*Emberiza*). U Europi je ustanovljen blagi pad populacije (BirdLife International 2017).

2. Vuga - *Oriolus oriolus*

Nagli pad populacije vuge može se objasniti time da je to vrsta koja je dosta čujna, tj. može se čuti na veće udaljenosti. Sama vrsta nije „čisto“ poljoprivredna, nego obitava u poljoprivrednim krajolicima sa živicama i šumarcima. Transekti su često postavljeni tako da prolaze kroz otvoreniji i prohodniji teren, tako da se ova vrsta zbog svog ponašanje i izbora staništa nalazi često na granici od 100 m od istraživača. Kako se indeks računa s podacima prikupljenim unutar 100 m udaljenosti od točke prebrojavanja, može biti da je kod ove vrste izraženo da jedne godine bude prebrojana unutar 100 m kada podatci ulaze u analizu, a druge godine van 100 m kada je taj podatak isključen iz analize. Ova se vrsta inače smatra stabilnom, čak bilježi rast populacije u nekim europskim državama (BirdLife International 2017).

3. Poljski vrapac – *Passer montanus*

Nagli pad populacije poljskog vrapca može se objasniti time da je to vrsta koja može biti društvena. Iako se može samostalno gnijezditi, također se može gnijezditi kolonijalno, najčešće u selima. Prilikom hranjenja obilazi okolna područja i hrani se na poljoprivrednim površinama kada, pretpostavljamo, biva i najčešće zabilježena tijekom istraživanja. Stoga se prilikom brojanja ne broje nužno samo teritorijalne jedinice. Na temelju toga brojke ove vrste prilikom brojanja mogu značajnije oscilirati što može objasniti nagli pad u odnosu na 2015. U Europi poljski vrapac ima tendenciju blagog pada populacije (BirdLife International 2017).

4. Čvorak – *Sturnus vulgaris*

Nagli pad populacije čvorka može se objasniti time da je to vrsta koja može biti društvena. Iako se može samostalno gnijezditi, može se također gnijezditi kolonijalno u stablima ili kućama. Prilikom hranjenja obilazi okolna područja i hrani se na poljoprivrednim površinama kada, pretpostavljamo, biva i najčešće zabilježen tijekom istraživanja. Stoga, se prilikom brojanja ne broje nužno samo teritorijalne jedinice. Na temelju toga mogu brojke ove vrste prilikom brojanja značajnije oscilirati što može objasniti nagli pad u odnosu na 2015. U Europi čvorak ima tendenciju blagog pada populacije (BirdLife International 2017), a u Hrvatskoj su ustanovljeni rast populacije i širenje areala (Budinski i sur. 2010).



Slika 18. Poljski vrapci (*Passer montanus*) u skupini na hranjenju; Autor: Udruga BIOM

4.2. Usluge ekosustava – ptice

Ptice imaju važnu ulogu u ekosustavu poljoprivrednih staništa jer reguliraju i kontroliraju broj kukaca i glodavaca koje čovjek smatra štetočinima. Postoji poznata anegdota iz Kine kada je Mao Tse-Tung naložio da svi seljaci pobiju poljske vrapce jer su čovjeku konkurenti za hranu. Masovno ubijanje vrabaca imalo je kao posljedicu značajno razmnožavanje kukaca u narednim godinama, koji su onda značajno smanjili urode poljoprivrednika. Ova je pouka bitna.



Slika 19. Vjetruša (*Falco tinnunculus*) s ulovljenjom voluharicom; Autor: Udruga BIOM

5. PREPORUKE

5.1. Program praćenja čestih vrsta ptica

Jedna od svrha praćenja čestih vrsta na poljoprivrednim površinama je da se u konačnici doprinosi formiranju sljedećeg Programa ruralnog razvoja i „ozelenjivanja“ **svih mjera/plaćanja kojima se potiče i usmjerava poljoprivreda u Republic Hrvatskoj.**

Rezultati ove analize vrlo jasno ukazuju na to da za veliku većinu vrsta nije bilo sa sigurnošću moguće ustanoviti trend populacije. To svakako znači da se program praćenja mora nastaviti kako bi se mogli dobiti pouzdani podatci za određivanje trendova kako bi se uopće mogli izvoditi utemeljeni zaključci o mogućim utjecajima poljoprivredne prakse i politike.

→ **Nastaviti s monitoringom čestih vrsta ptica na poljoprivrednim staništima kroz dugi niz godina**

5.2. Mjere za ublažavanje poljoprivredne politike

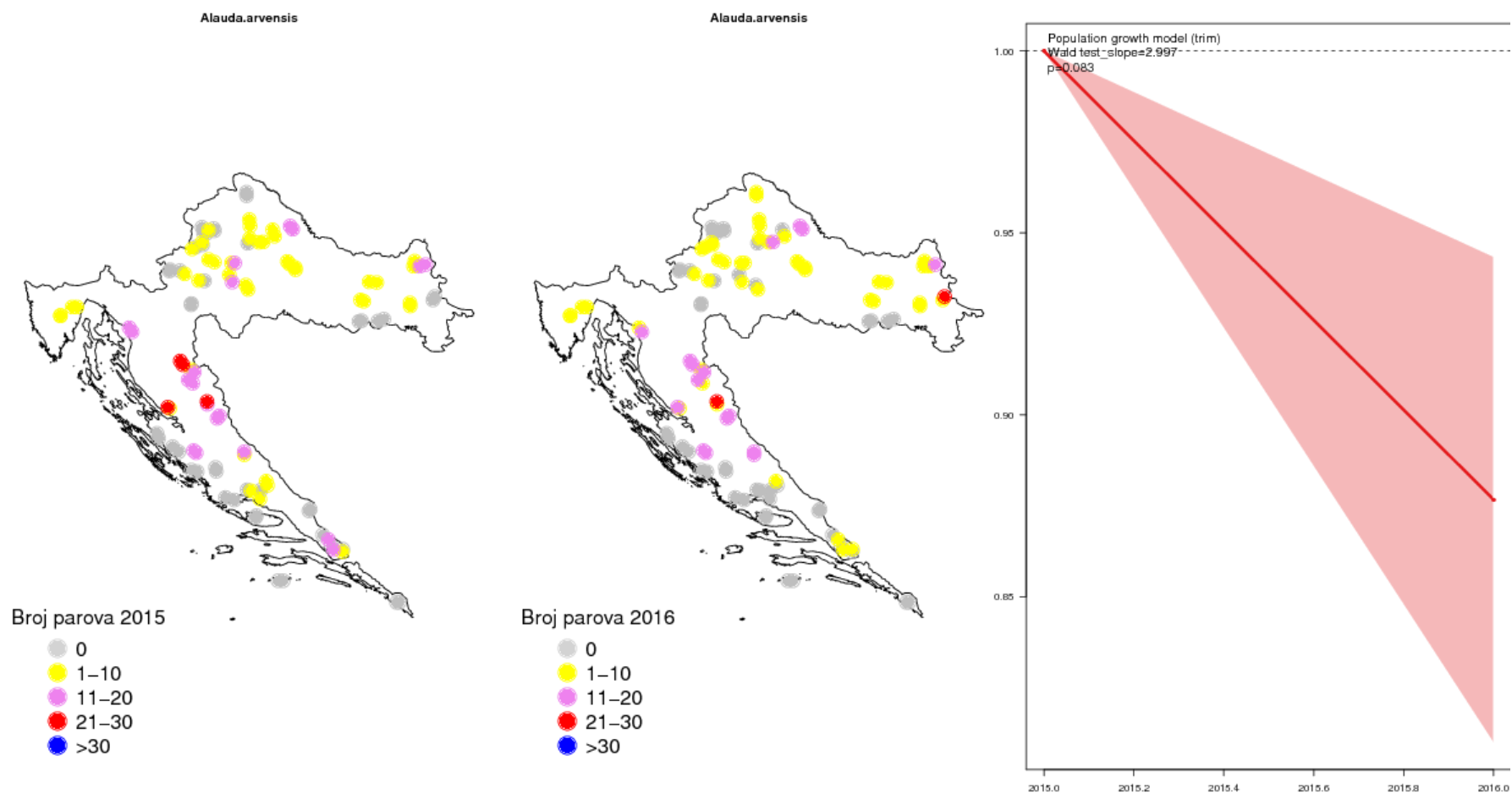
U uvodnom su dijelu detaljno opisani stvarni i predviđeni utjecaji poljoprivrede na ptice. Hrvatska kao polazište ima razmjerno heterogene poljoprivredne površine što je pozitivno za ptice. Stoga bi se mjere trebale usmjeriti na to da održavaju prisutnu strukturiranost i raznolikost staništa. Prilikom komasacije treba obvezati vlasnike parcela da održavaju krajobrazne elemente poput živica i sl. Također, potrebno bi bilo razviti strategiju kako ublažiti ili zaustaviti napuštanje poljoprivrednih zemljišta, pogotovo u marginalnim područjima.

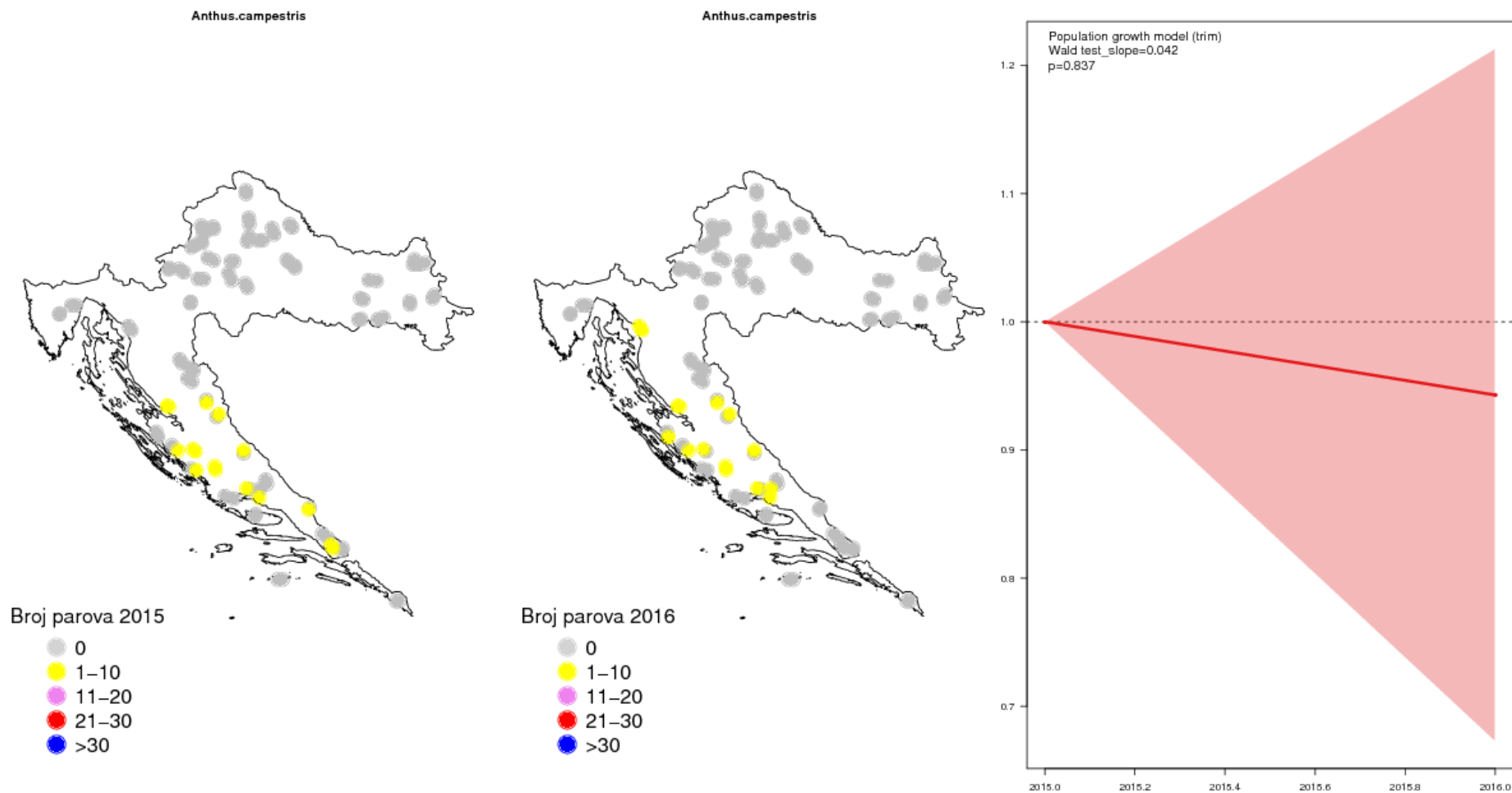
Nadalje, potrebno je razviti i izraditi detaljnije mjere za zaštitu ptica na poljoprivrednim staništima. Postoje već mjere za očuvanja travnjaka i mjera održavanja/uvođenja cvjetnih traka koje kroz očuvanje staništa odnosno mikrostaništa za gniježđenje doprinose boljitku ptica. Međutim, zasad postoji samo jedna vrsta-specifična mjera za ptice, a to je pilot mjera za kosca. Smatramo da bi se uslijed revizije Plana ruralnog razvoja trebalo izraditi više specifičnih mjera za ptice, pogotovo za one koje su vrlo ugrožene na nacionalnoj razini i koje nisu obuhvaćene prije spomenutim mjerama.

6. LITERATURA

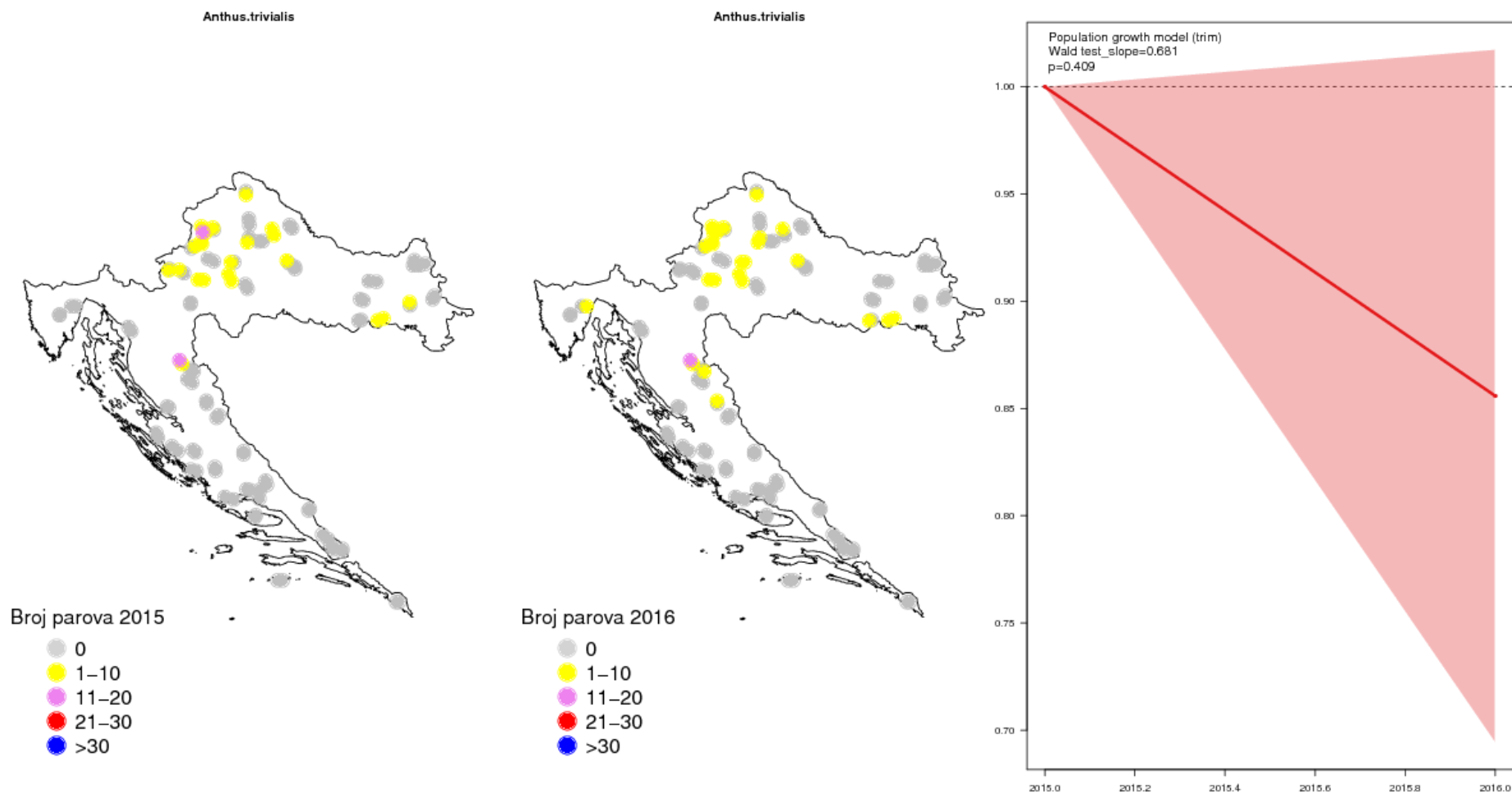
- Antonić O, Kušan V, Bakran-Petricioli T, Alegro A, Gottstein-Matočec S, Peternel H, Tkalčec Z (2005): Habitat classification of the Republic of Croatia. *Drypis* 1/1:2 (in Croatian with summary, figures, and tables in English). www.drypis.info
- BirdLife International (2017) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 30/04/2017.
- Bogaart P, van der Meij T, Pannekoek J, Soldaat L, van Strien A, Underhill L (2017): Comment on "Working with population totals in the presence of missing data comparing imputation methods in terms of bias and precision" by Onkelinx et al.(2016). *Journal of Ornithology*, 1-3.
- Budinski I, Čulina A, Mikulić K, Jurinović L (2010): Bird species that have significantly changed breeding range on Croatian coastal area: comparison of 30 years old data and recent knowledge. *Bird Census News* 23/1-2: 49-58
- Buckland S T, Magurran A E, Green R E, Fewster R M (2005): Monitoring change in biodiversity through composite indices. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 360(1454), 243-254.
- Dumbović Mazal V (2016): Program monitoringa čestih vrsta ptica poljoprivrednih staništa u Hrvatskoj. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu. Zagreb.
- Grahovac P (2005): Regionalne značajke uvjeta razvoja hrvatske poljoprivrede. *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, godina 3. 338.43:332.12](497.5)
- Hrvatski Zavod za Statistiku. <http://www.dzs.hr/default.htm> Posljednji pristup 14/09/2013
- Kmecl P, Figelj J (2015): Monitoring splošno razširjenih vrst ptic za določitev slovenskega indeksa ptic kmetijske krajine - poročilo za leto 2015. – DOPPS, Ljubljana.
- Kmecl P, Figelj J (2016): Monitoring splošno razširjenih vrst ptic za določitev slovenskega indeksa ptic kmetijske krajine - delno poročilo za leto 2016. – DOPPS, Ljubljana.
- Mikulić K, Radović A, Kati V, Jelaska S D, Tepić N (2014): Effects of land abandonment on bird communities of smallholder farming landscapes in post-war Croatia: implications for conservation policies. *Community Ecology* 15(2): 169-179, 2014. DOI:10.1556/ComEc.15.2014.2.5
- Pannekoek J, van Strien A (2005) TRIM 3 Manual (TRends and indices for monitoring data). Statistics Netherlands. <https://www.cbs.nl/en-gb/society/nature-and-environment/indices-and-trends-trim>
- Vorišek P, Klvanova A, Wotton S, Gregory RD (ur.) (2008) *A best practice guide for wild bird monitoring schemes, First edition*. ČSO & RSPB, Czech Republic.

DODATAK I Pojedinačni trendovi za vrste

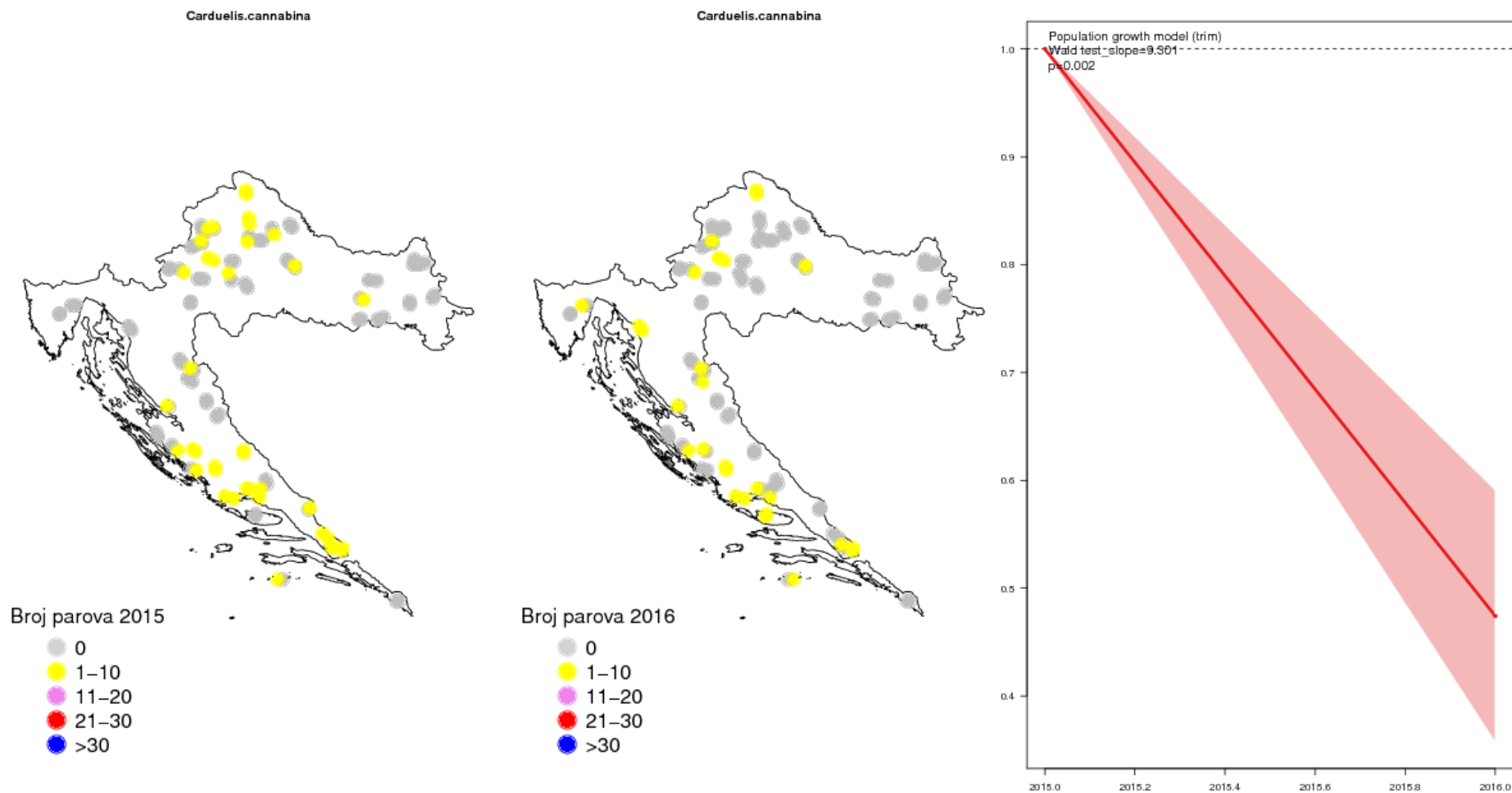
1. Poljska ševa – *Alauda arvensis*



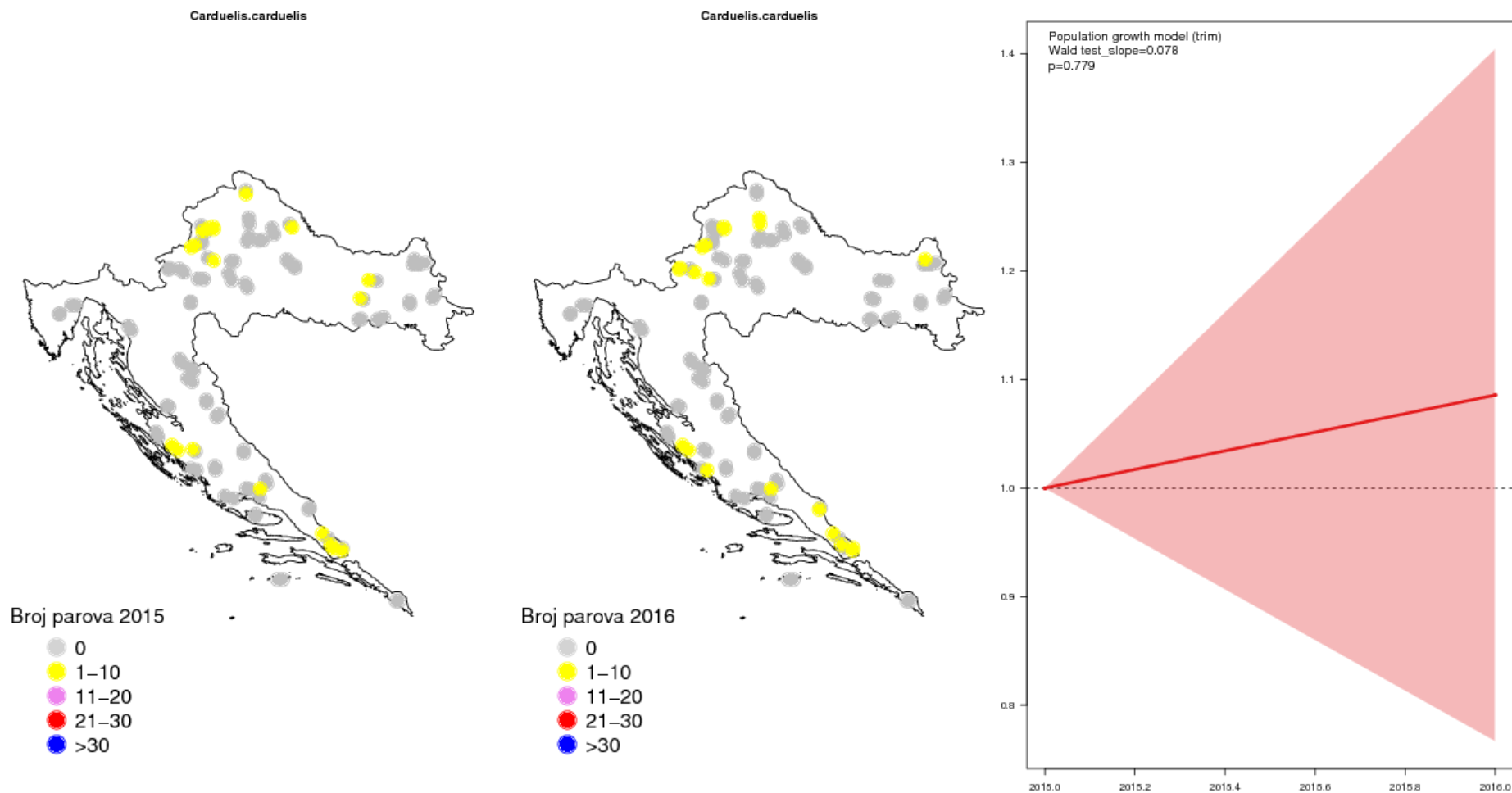
2. Primorska trepteljka – *Anthus campestris*



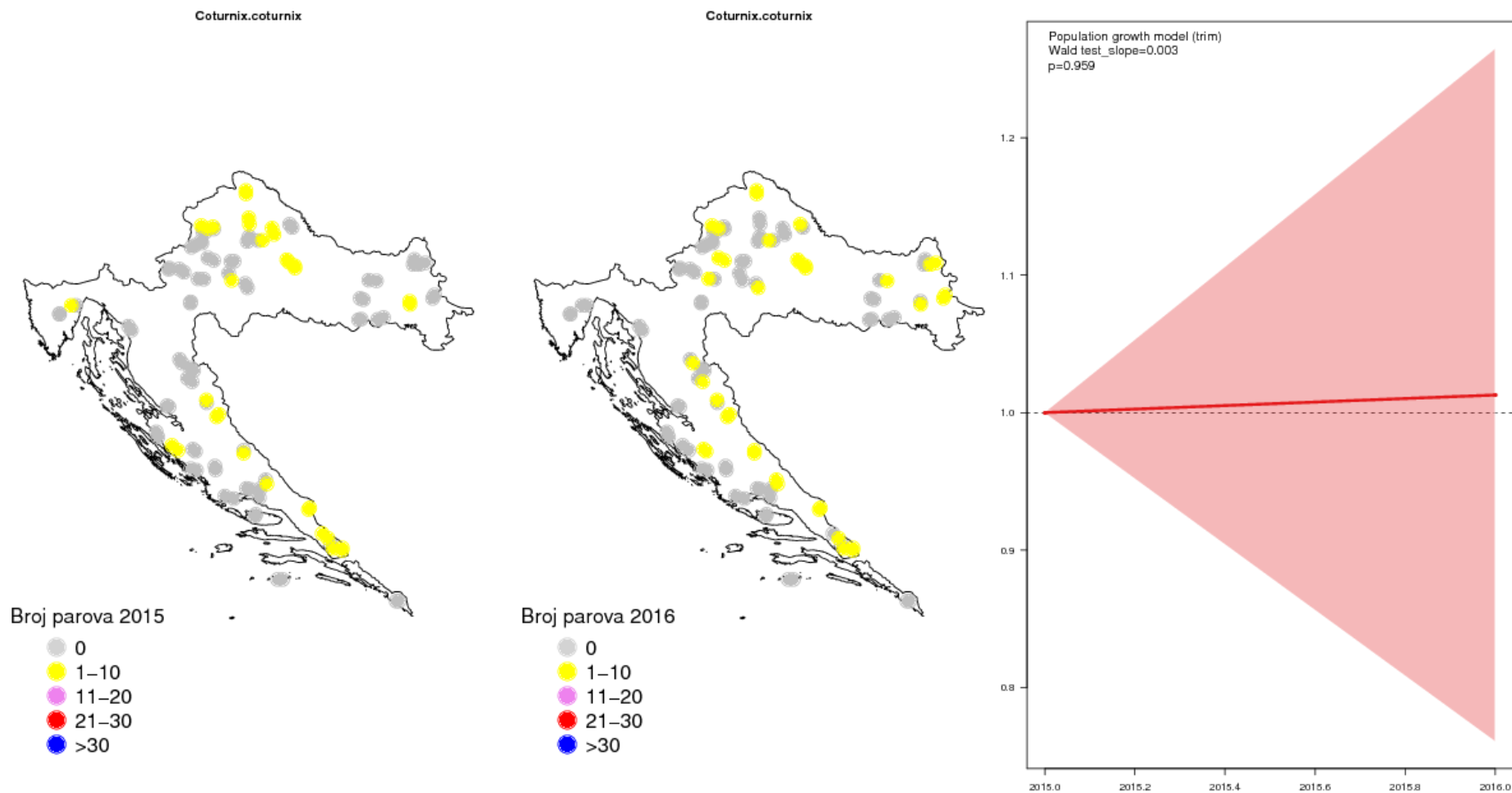
3. Prugasta trepteljka – *Anthus trivialis*



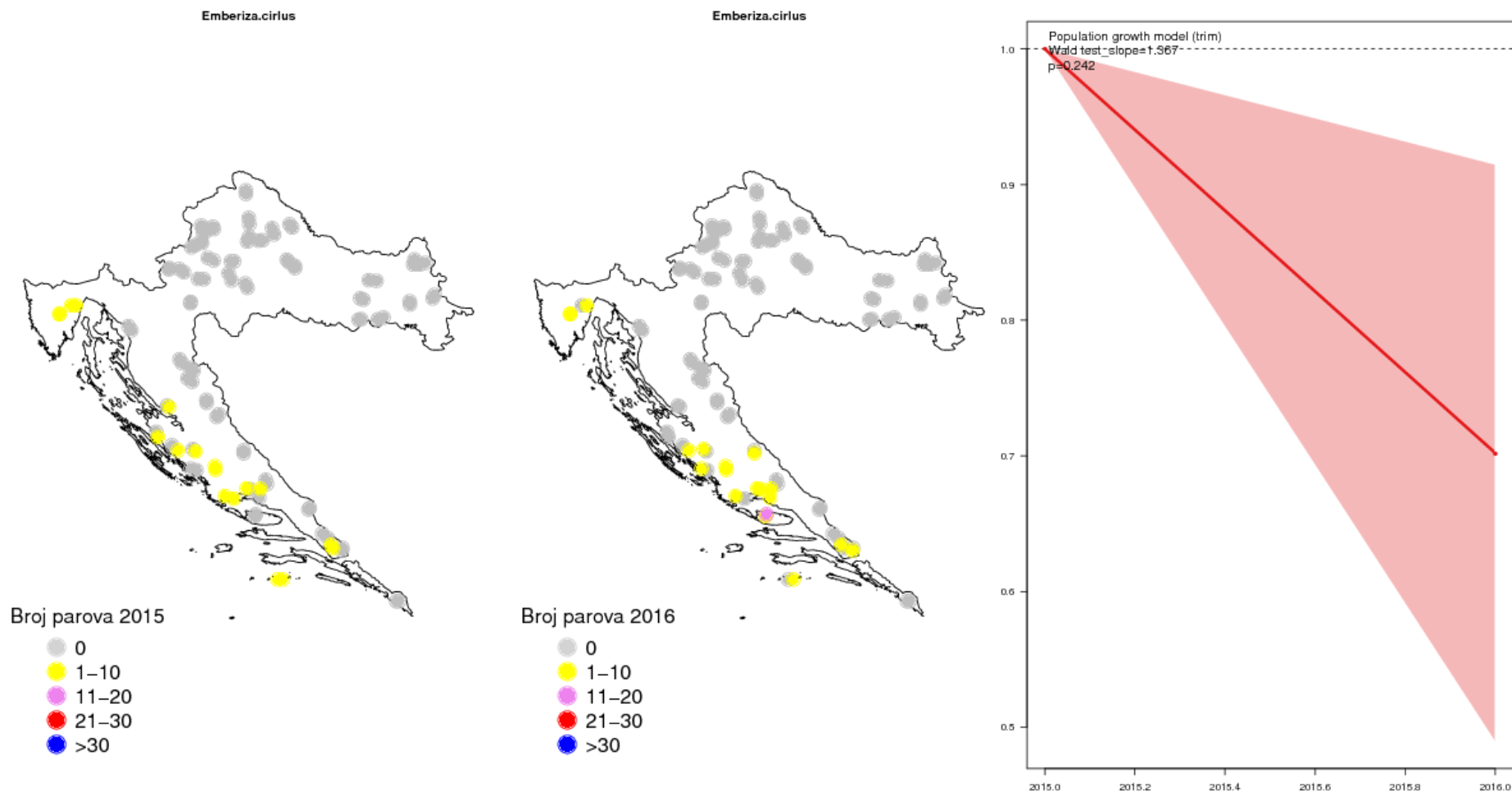
4. Juričica – *Carduelis cannabina*



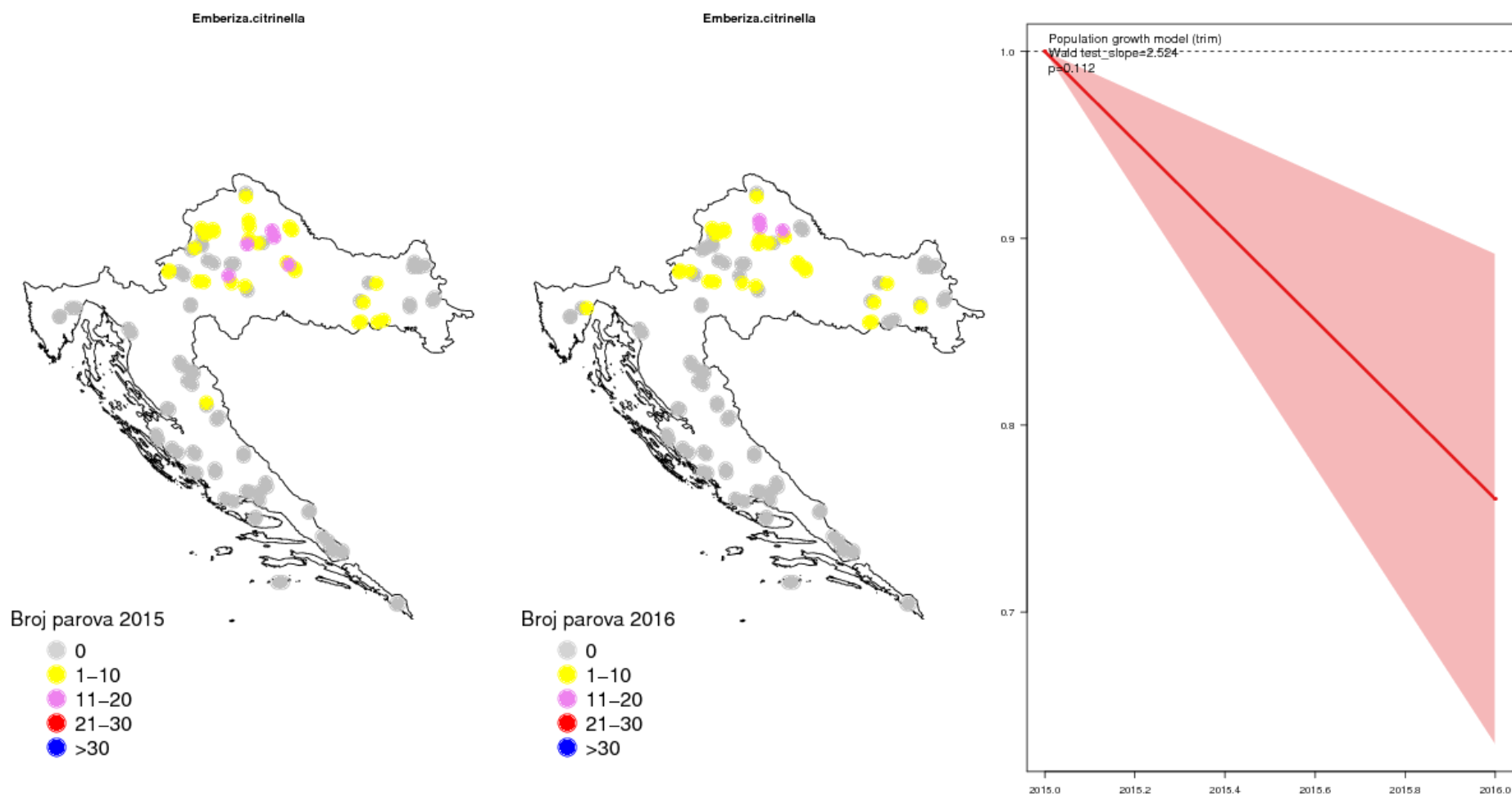
5. Češljugar – *Carduelis carduelis*



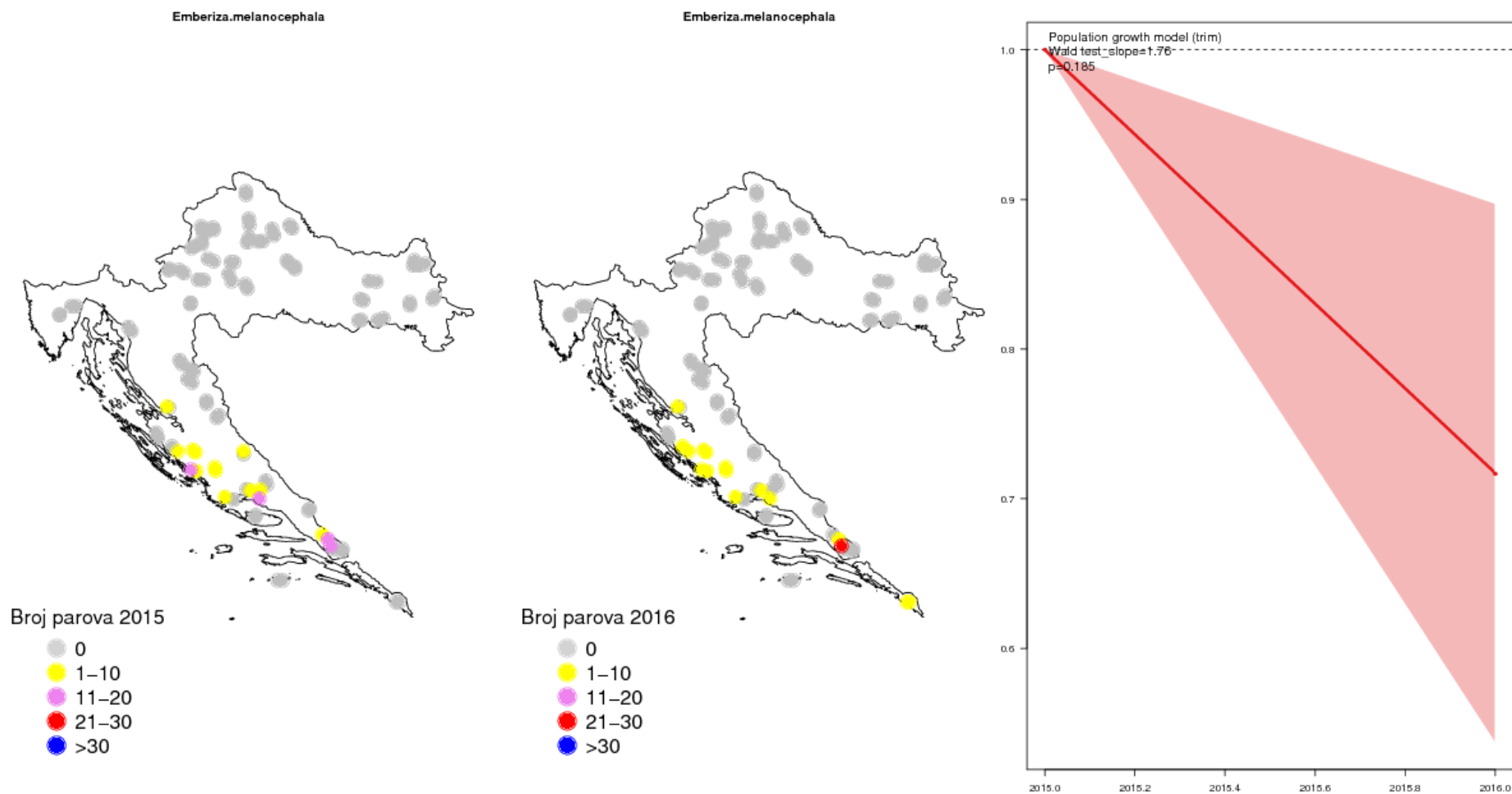
6. Prepelica – *Coturnix coturnix*



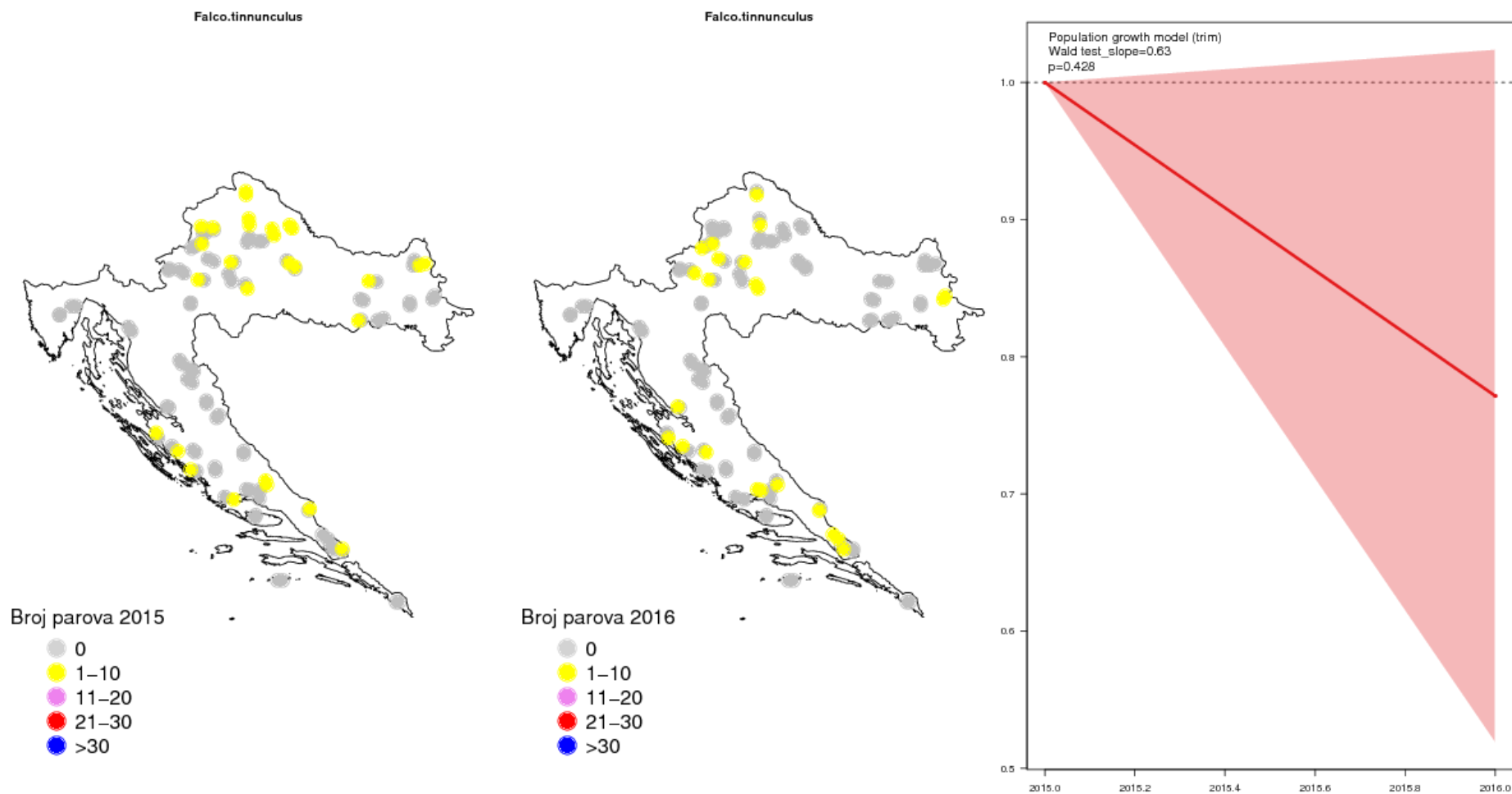
7. Crnogrla strnadica – *Emberiza cirius*



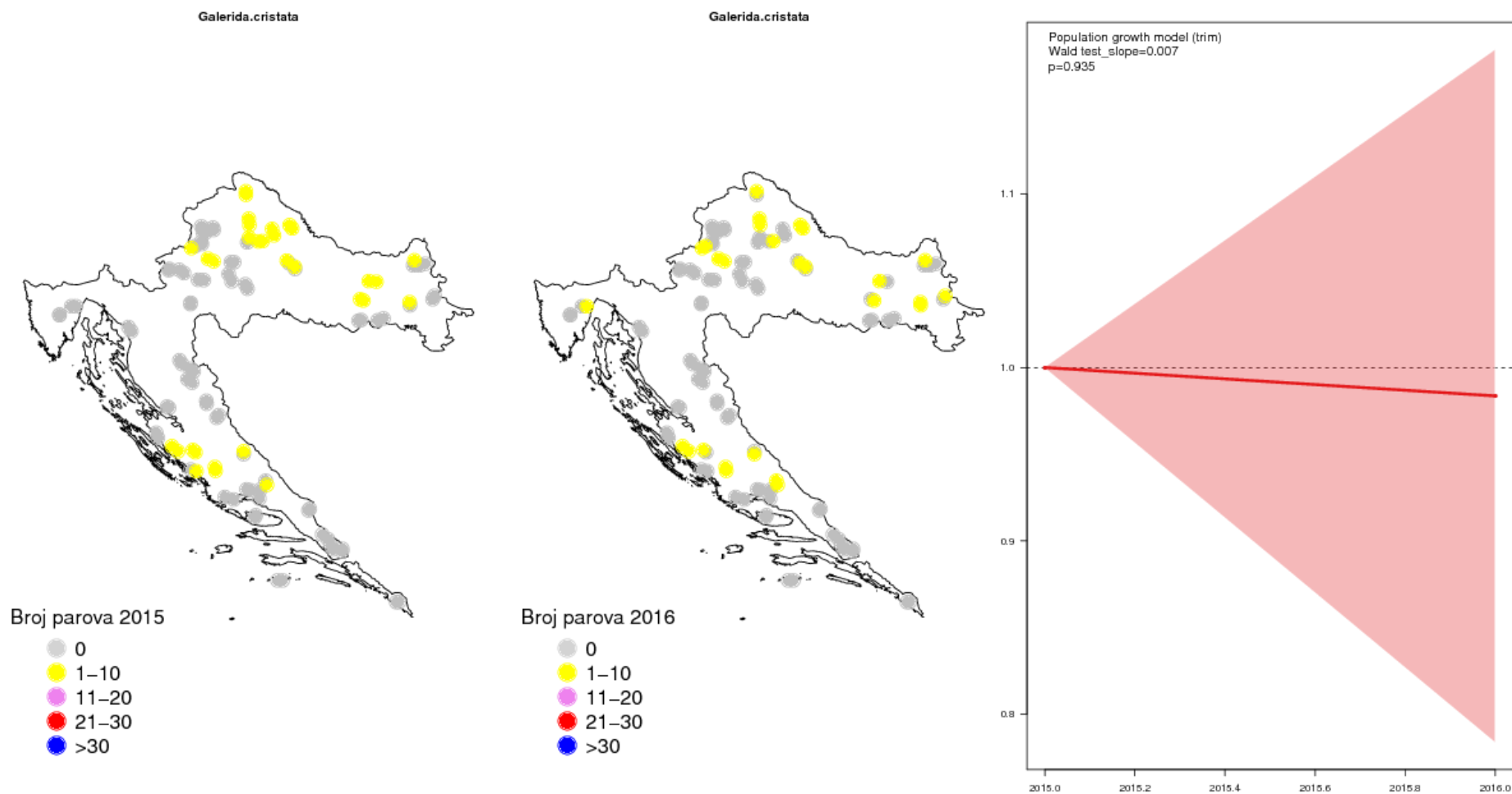
8. Žuta strnadica – *Emberiza citrinella*



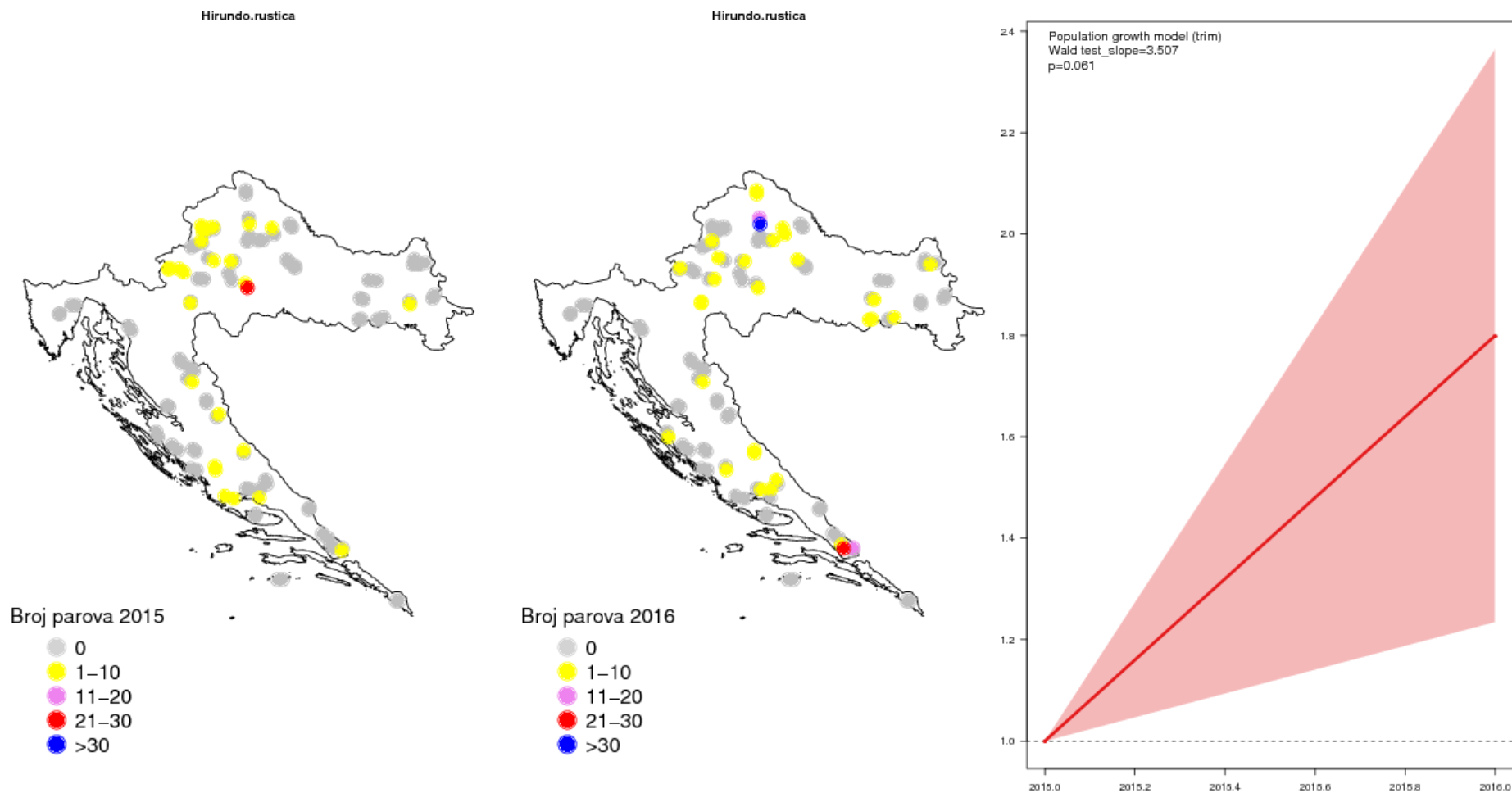
9. Crnoglava strnadica – *Emberiza melanocephala*



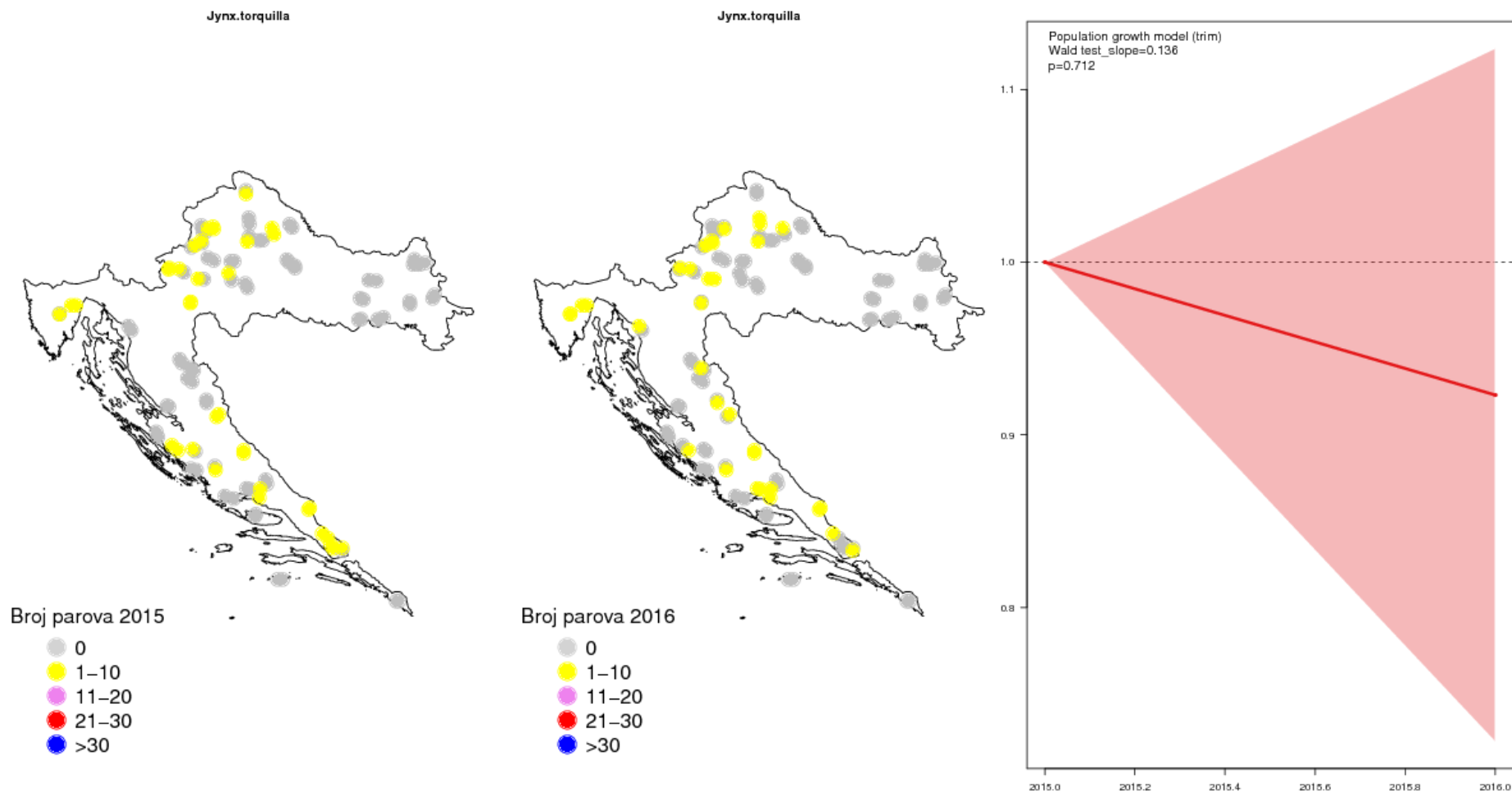
10. Vjetruša – *Falco tinnunculus*



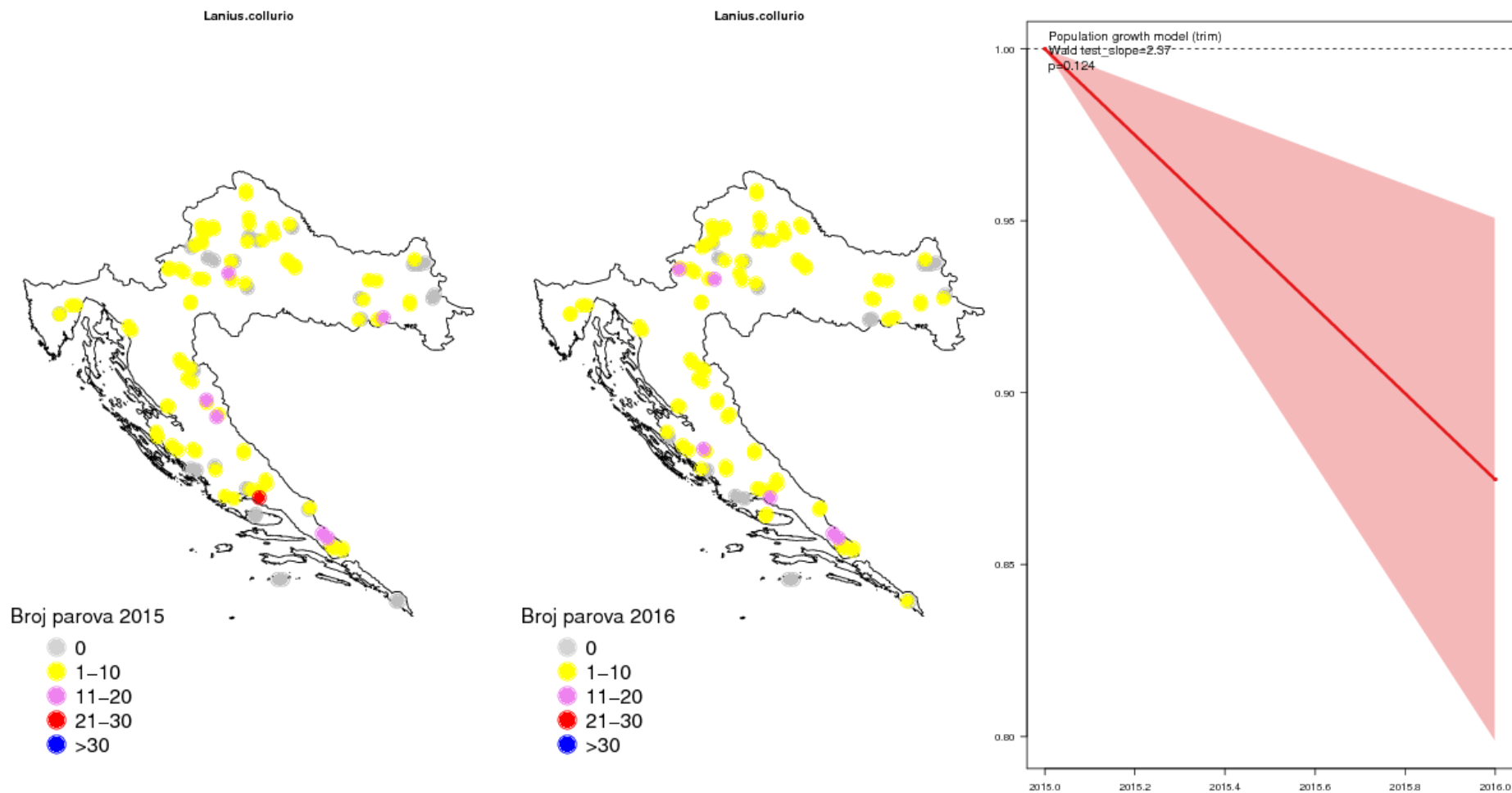
11. Kukmasta ševa – *Galerida cristata*



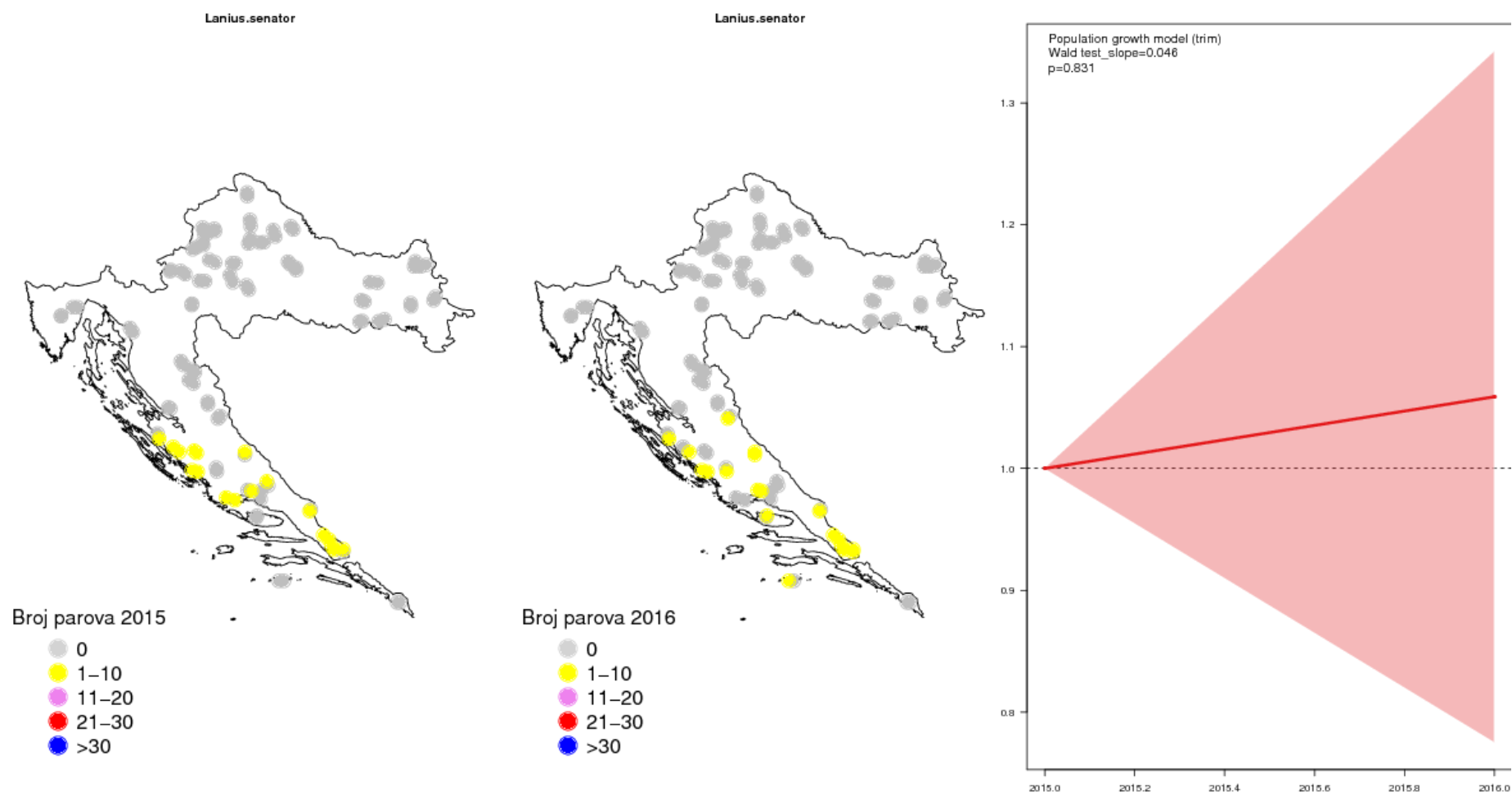
12. Lastavica – *Hirundo rustica*

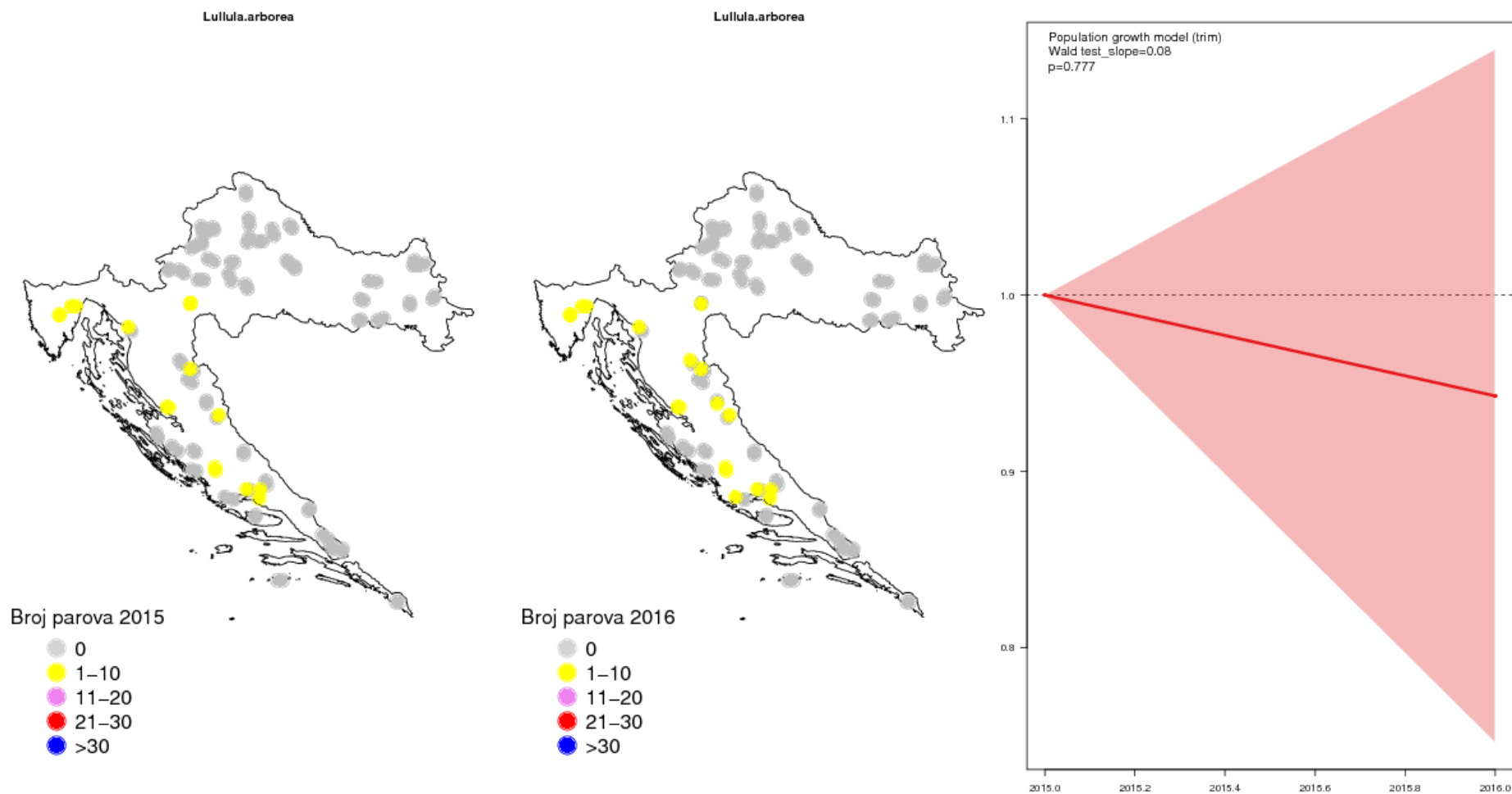


13. Vijoglav – *Jynx torquilla*

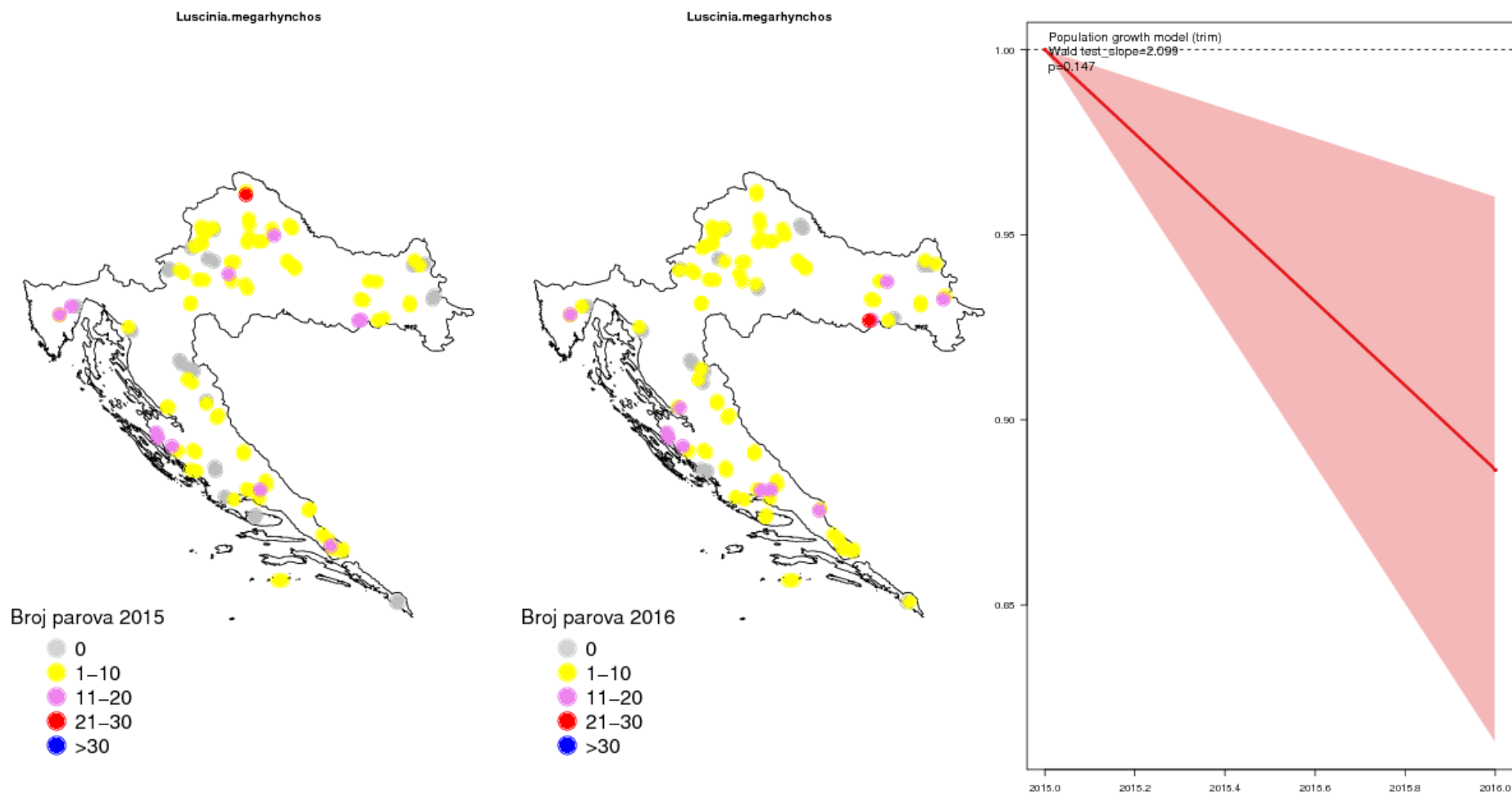


14. Rusi svračak – *Lanius collurio*

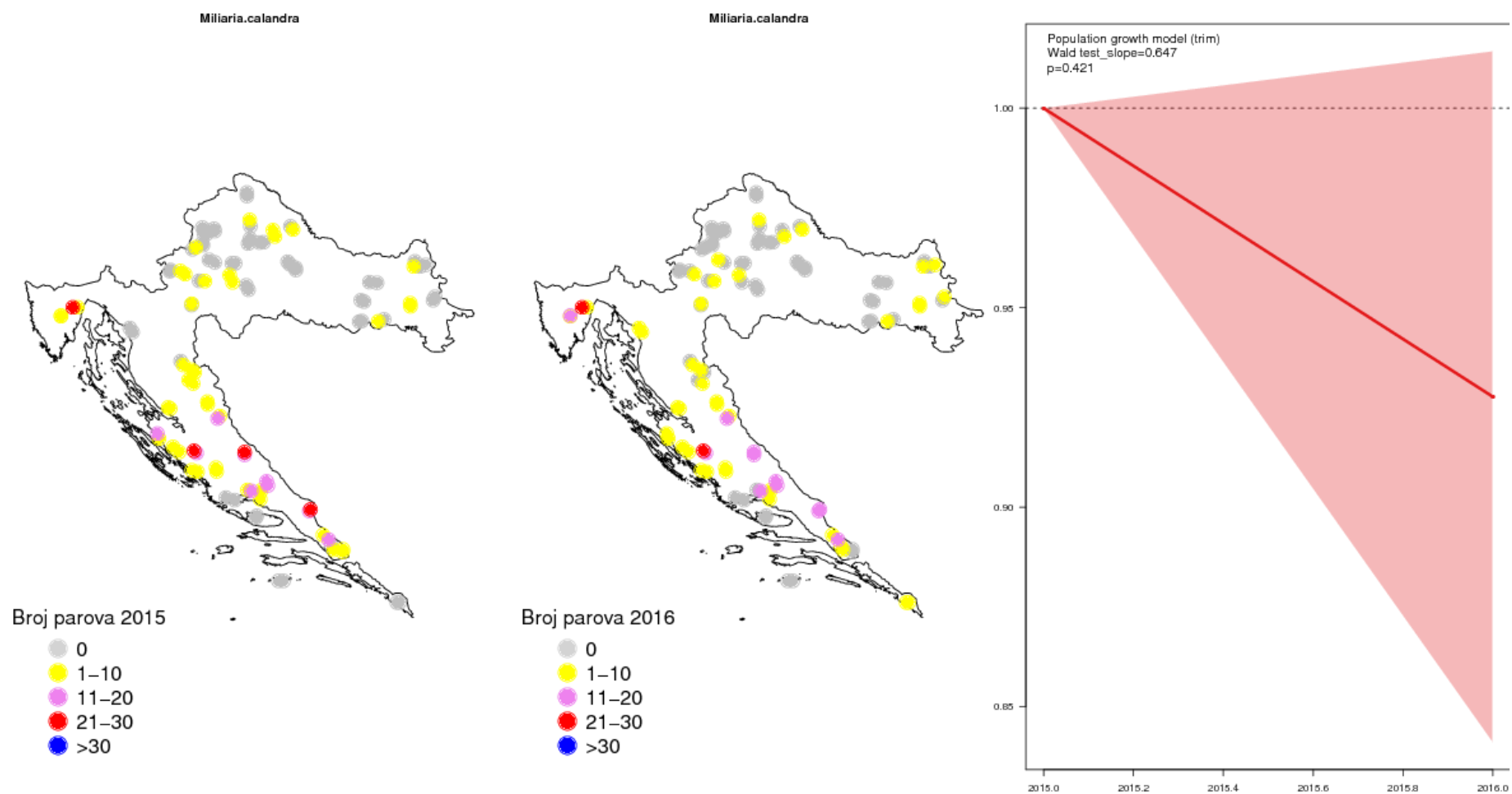
15. Crvenoglavi svračak – *Lanius senator*

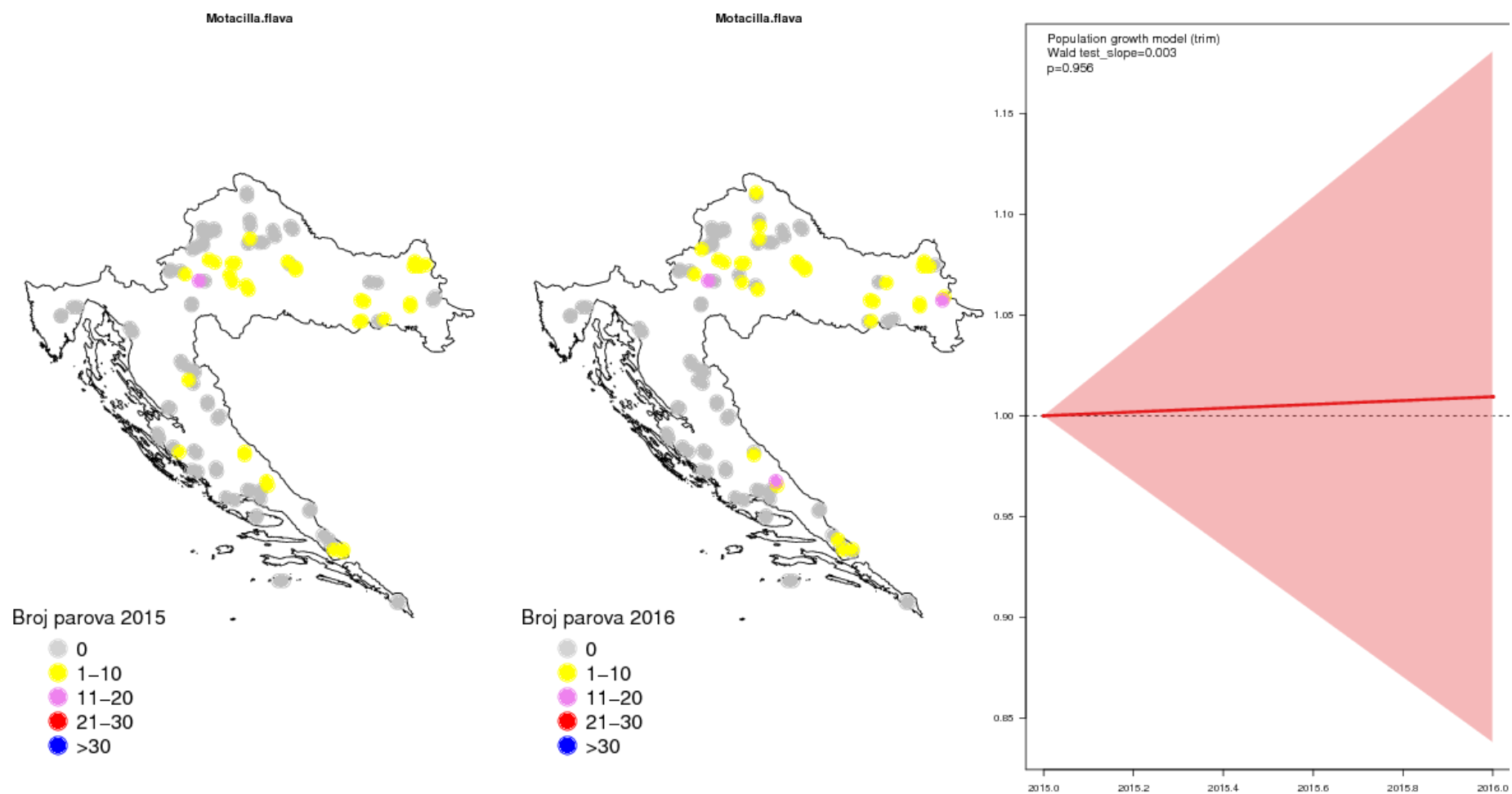


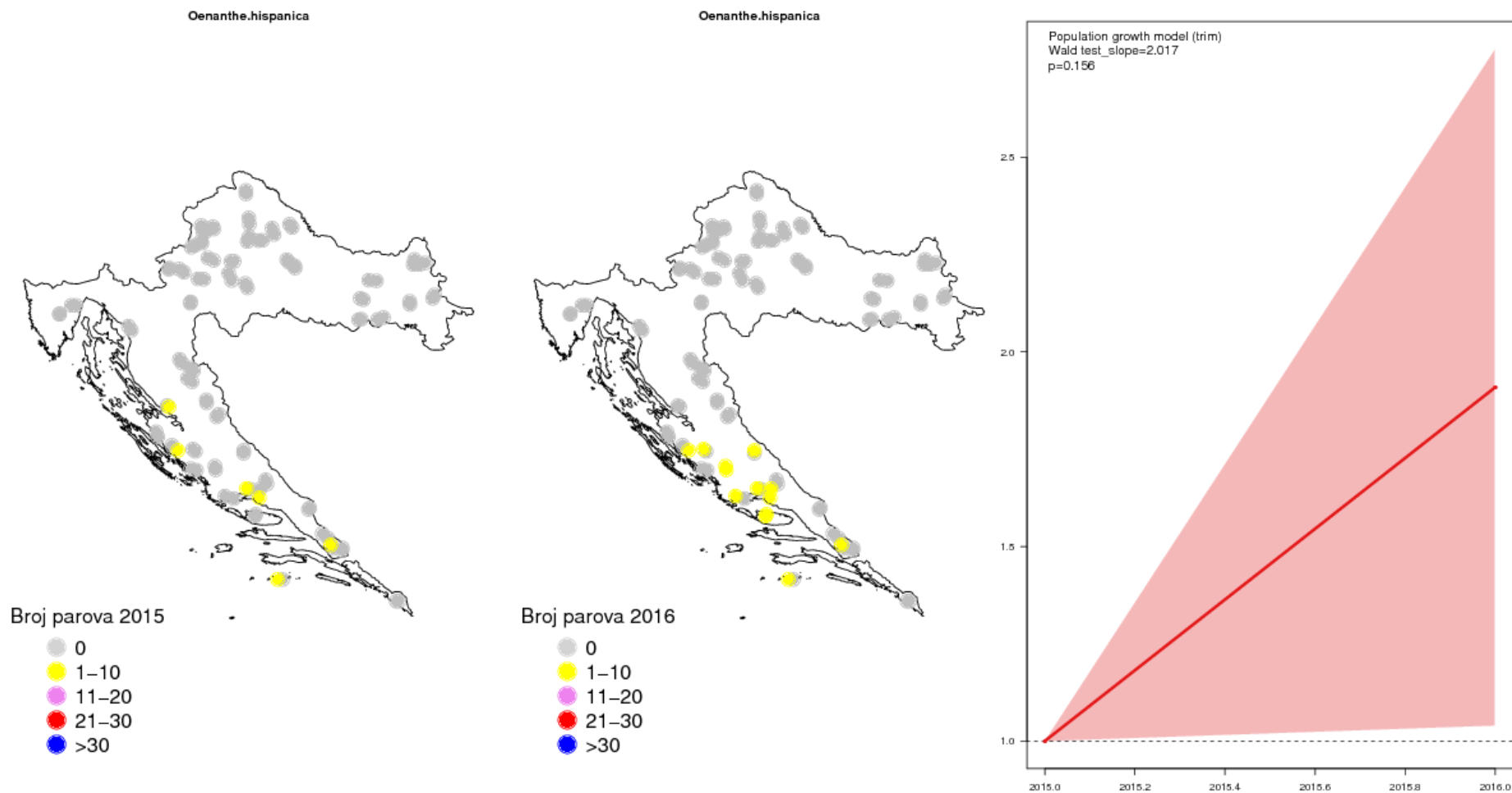
16. Ševa krunica – *Lullula arborea*



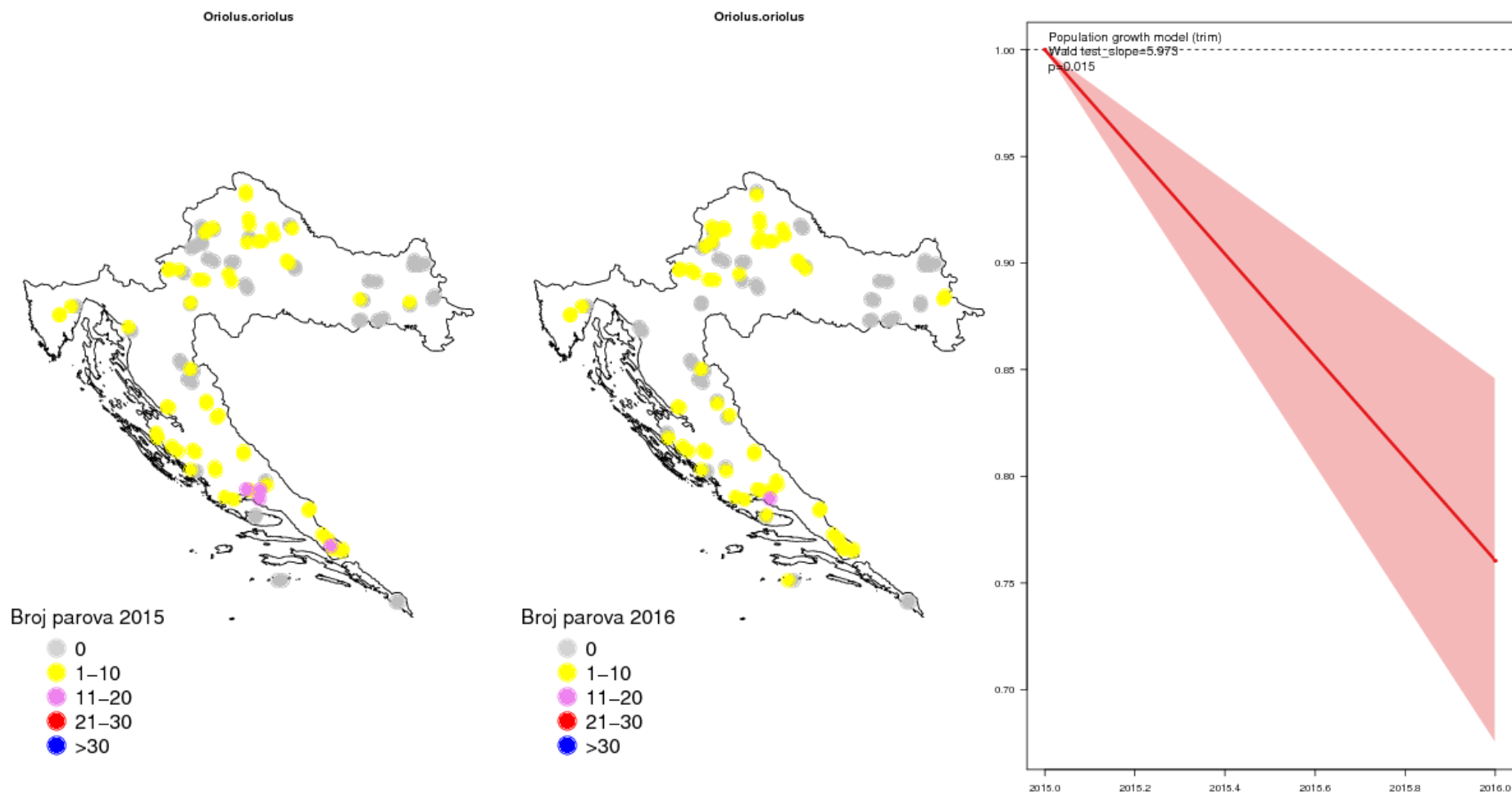
17. Slavuj – *Luscinia megarhynchos*

18. Velika strnadica – *Miliaria calandra*

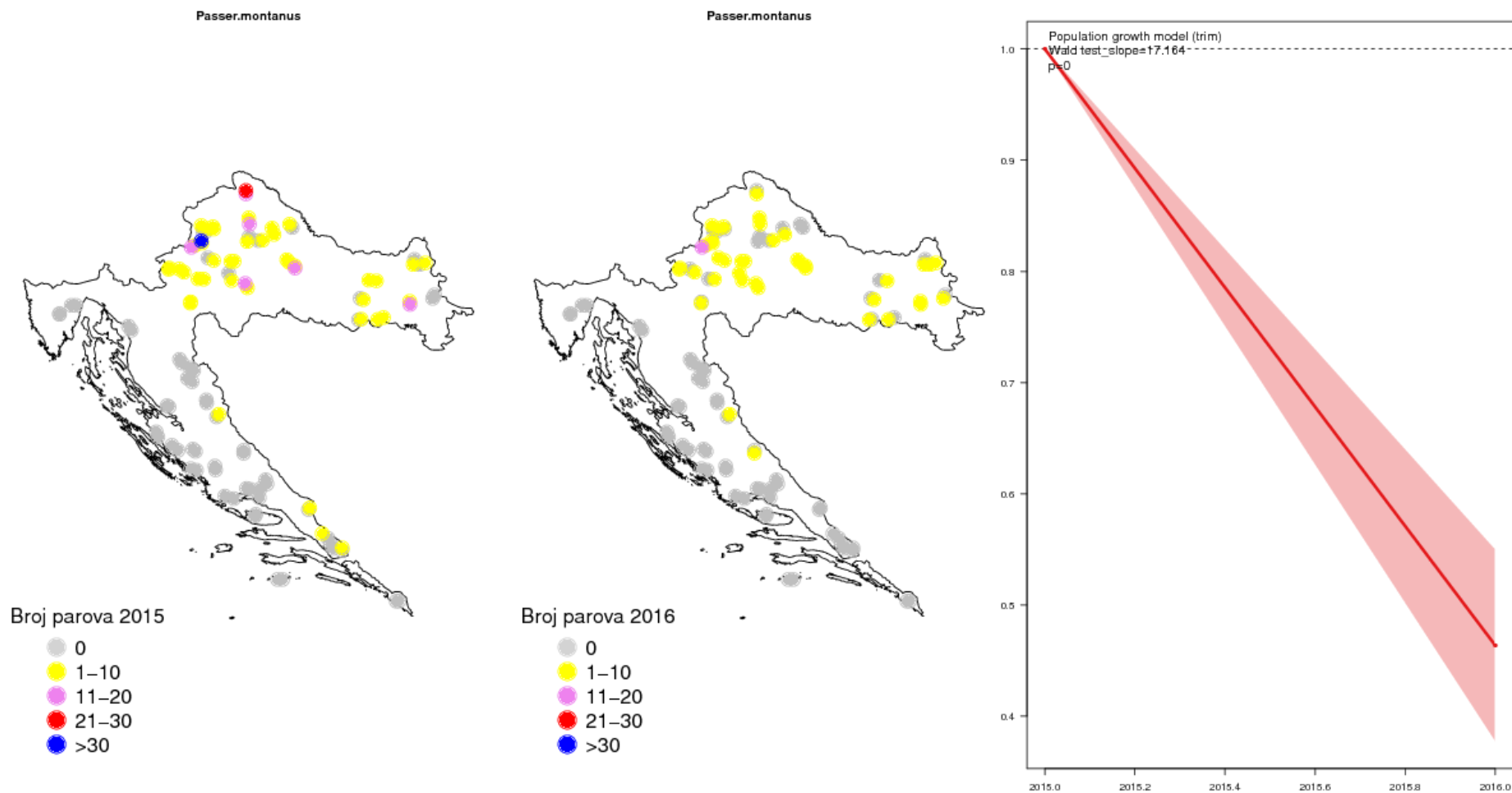
19. Žuta pastirica – *Motacilla flava*



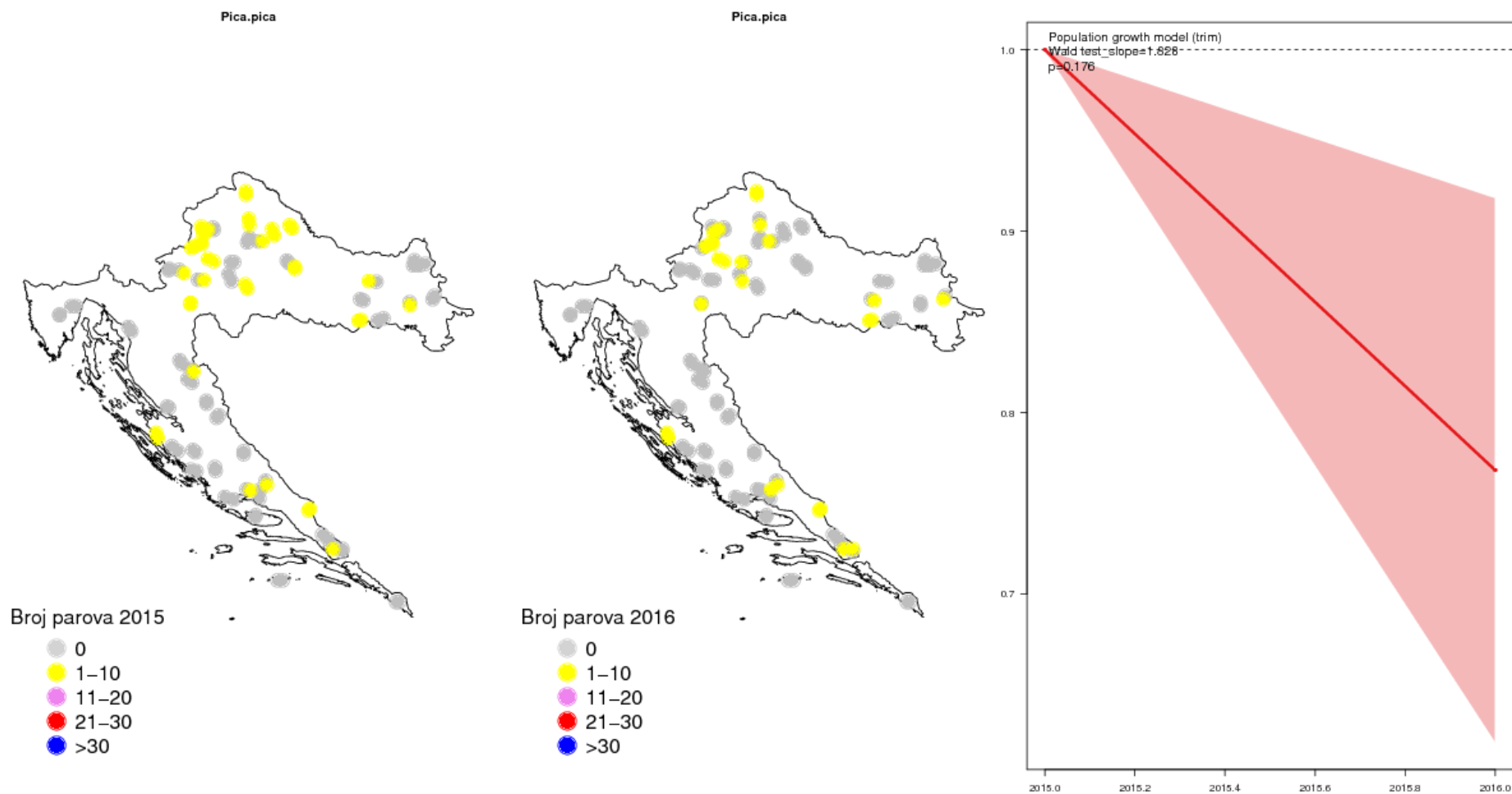
20. Primorska bjeloguza – *Oenanthe hispanica*



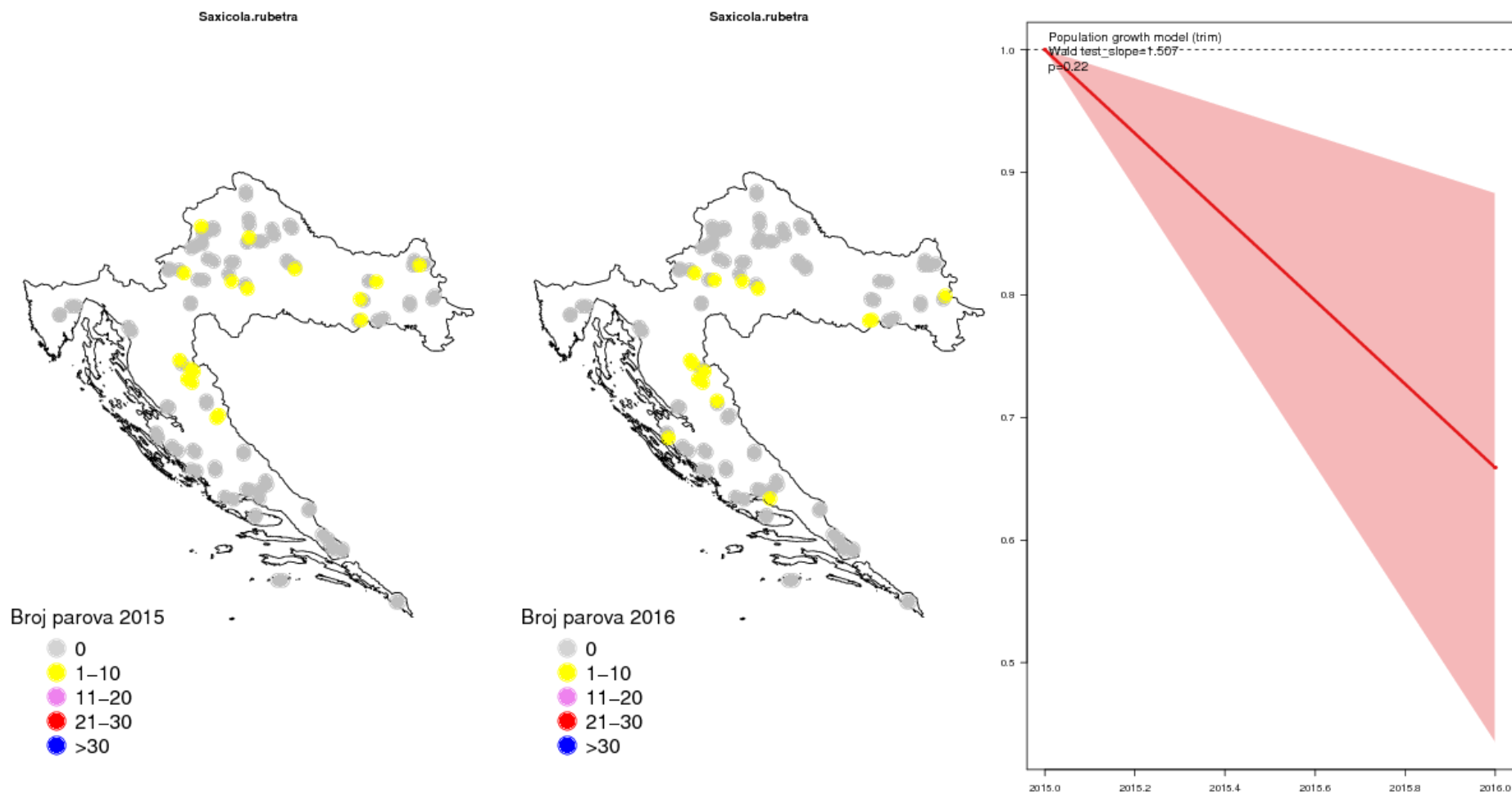
21. Vuga – *Oriolus oriolus*



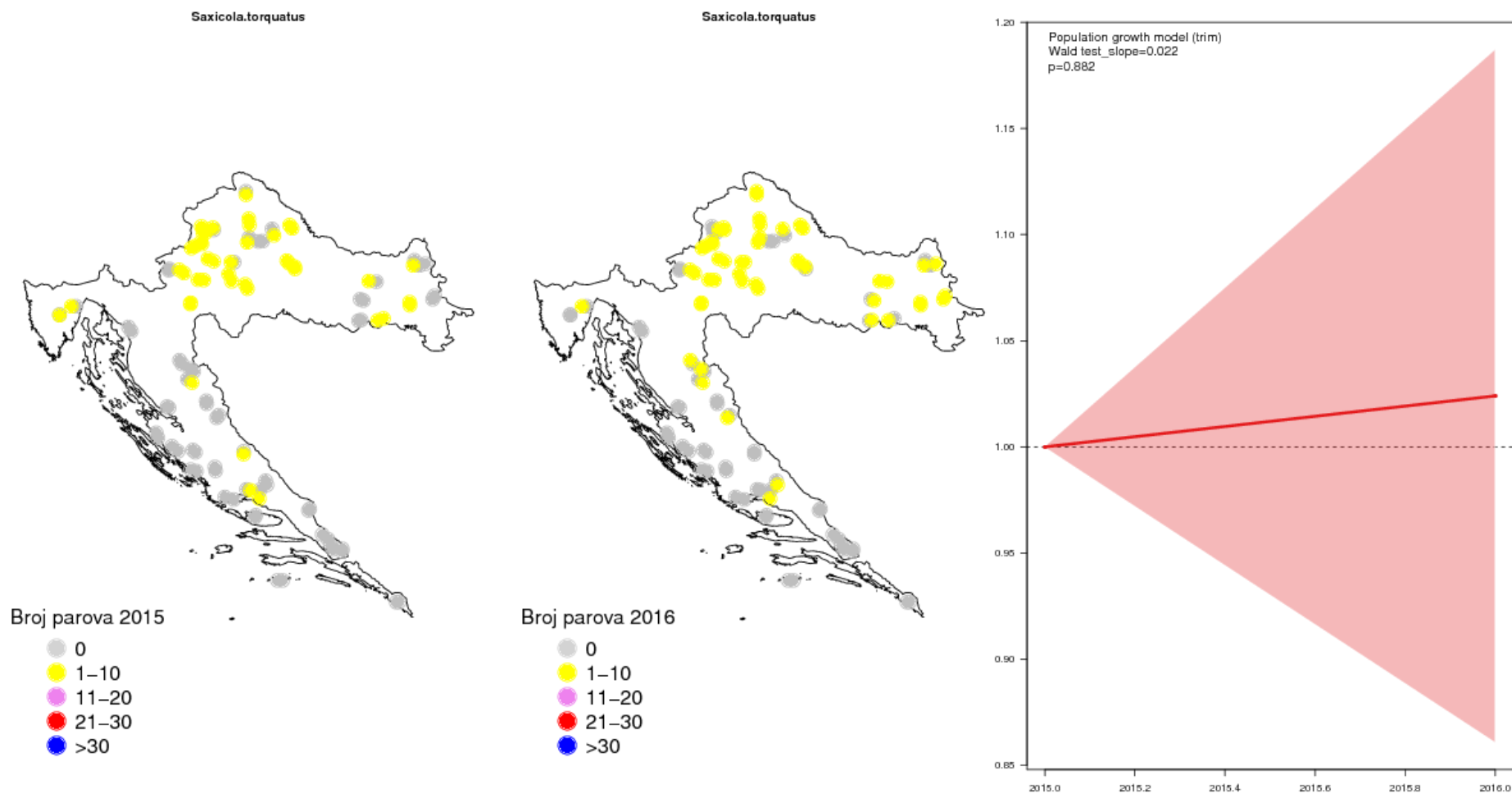
22. Poljski vrabac – *Passer montanus*



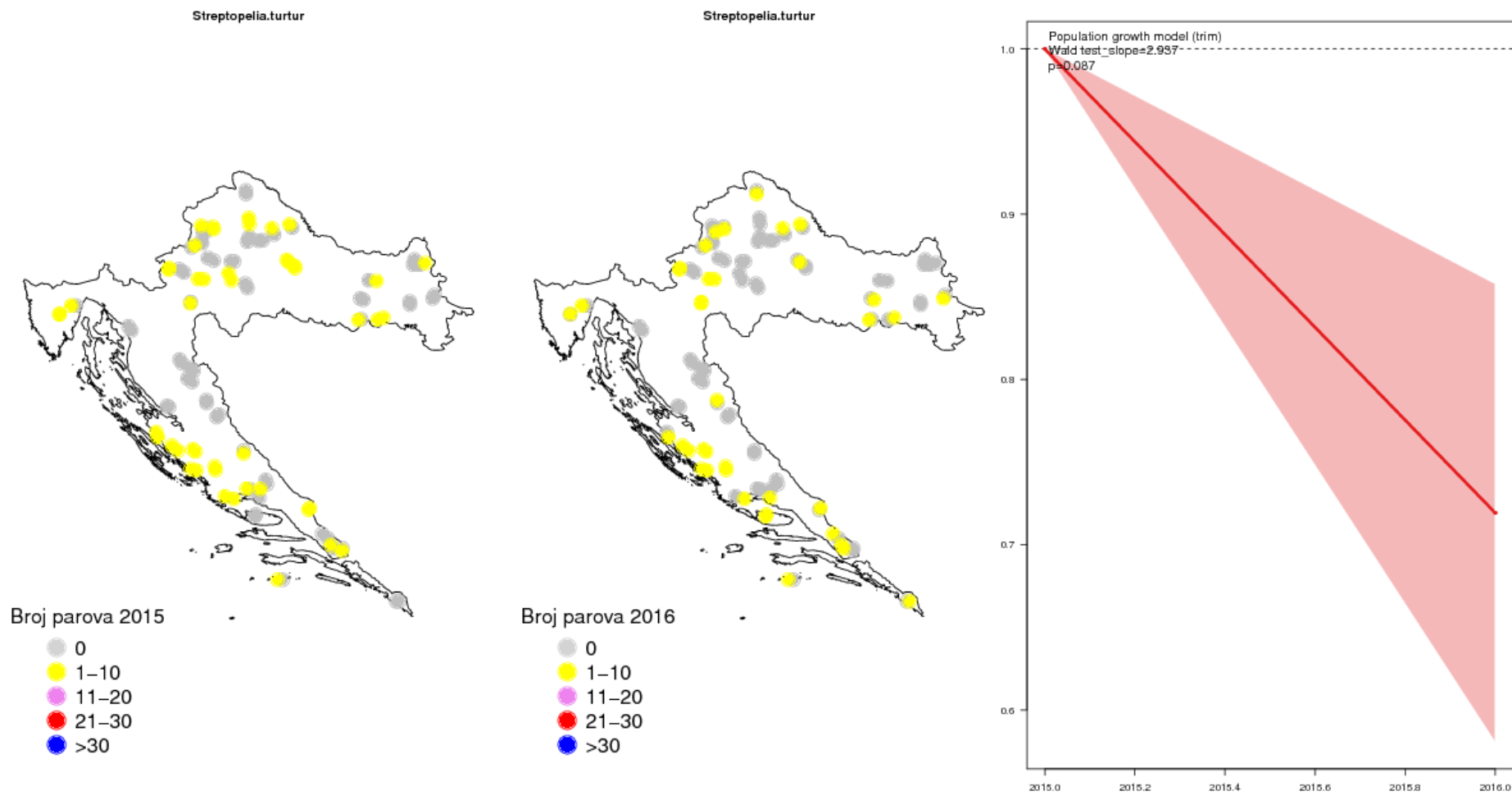
23. Svraka – *Pica pica*



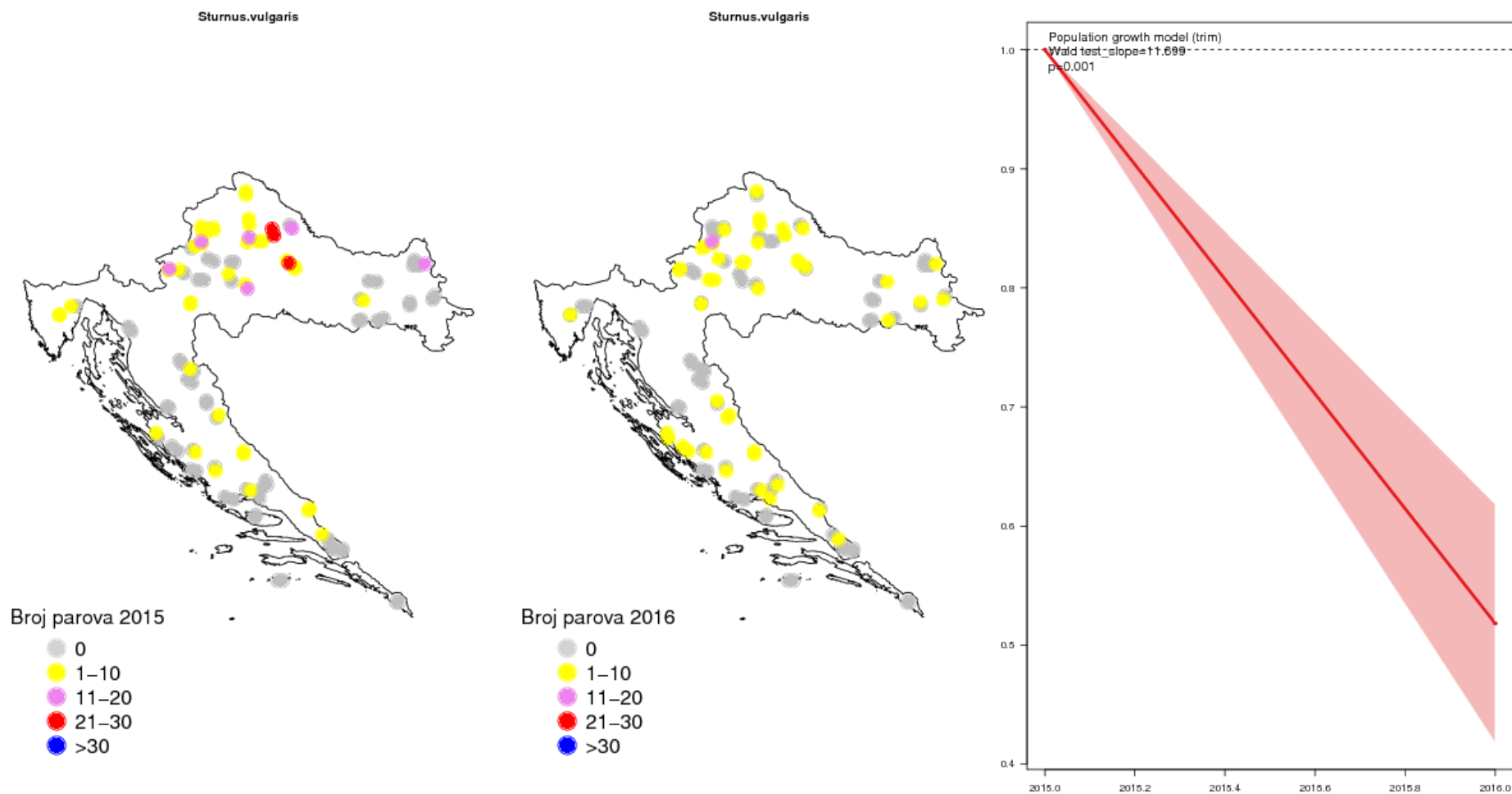
24. Smeđoglavi batić – *Saxicola rubetra*



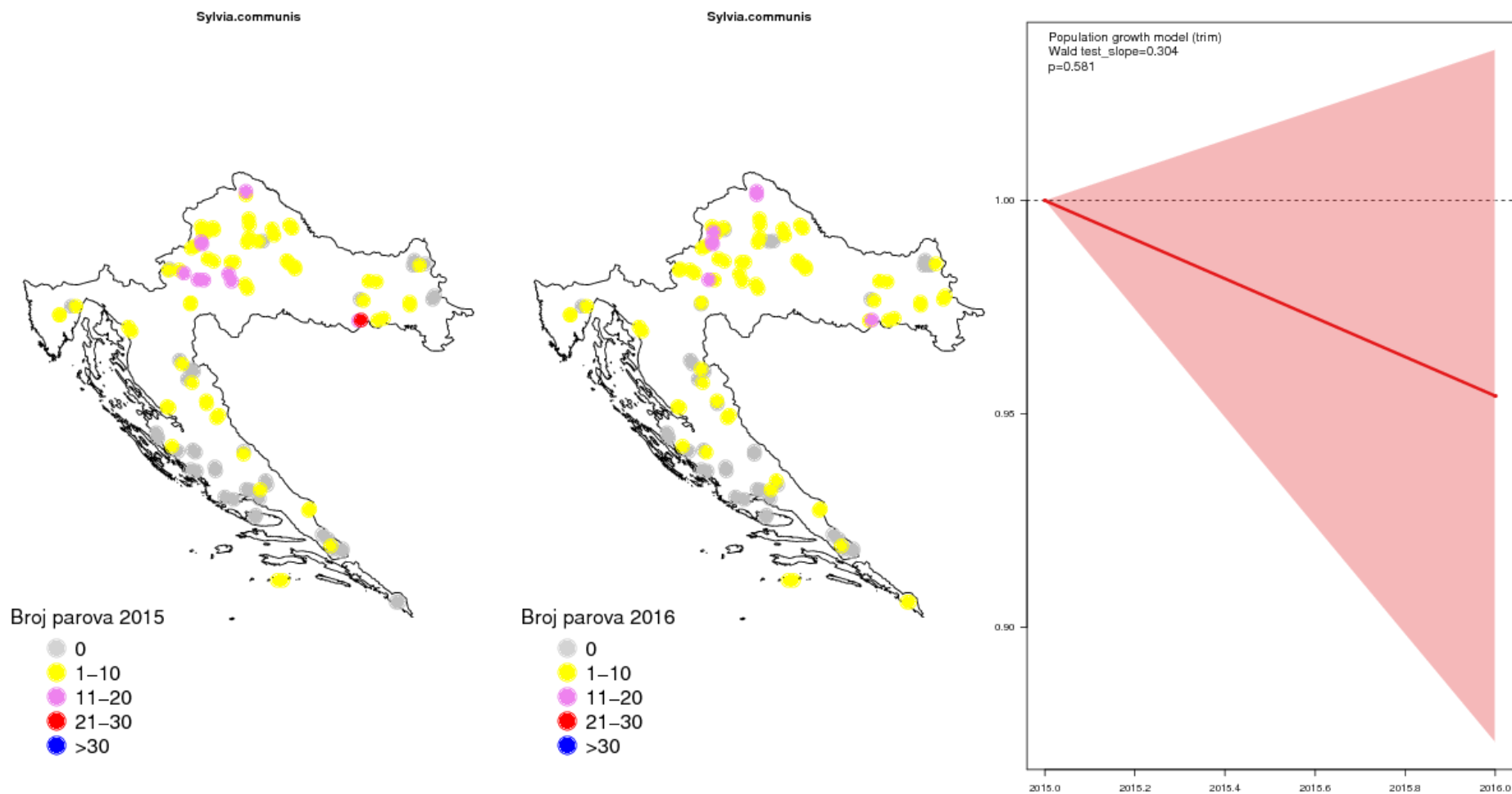
25. Crnogłavi batić – *Saxicola torquatus (rubicola)*



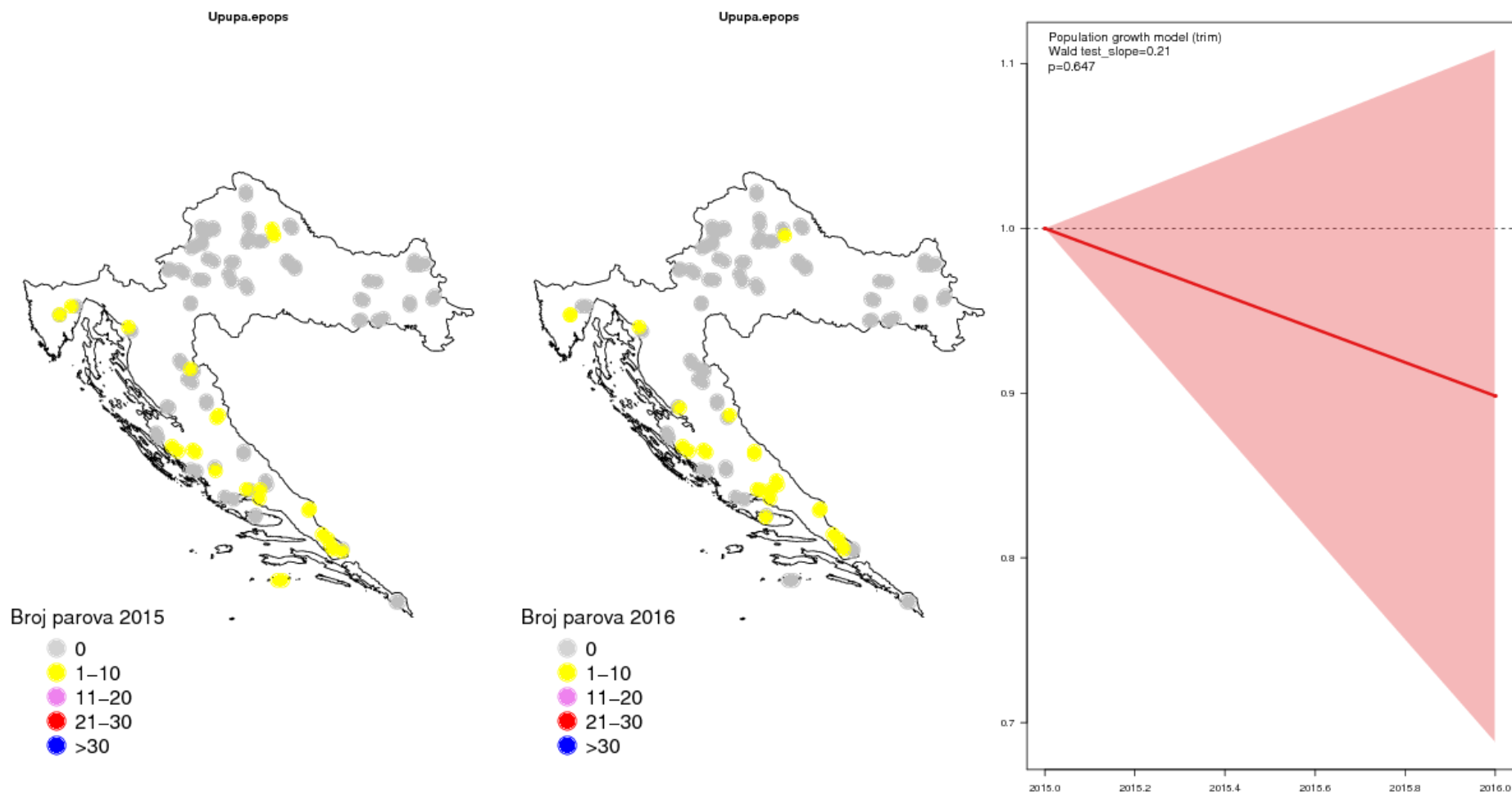
26. Grlica – *Streptopelia turtur*



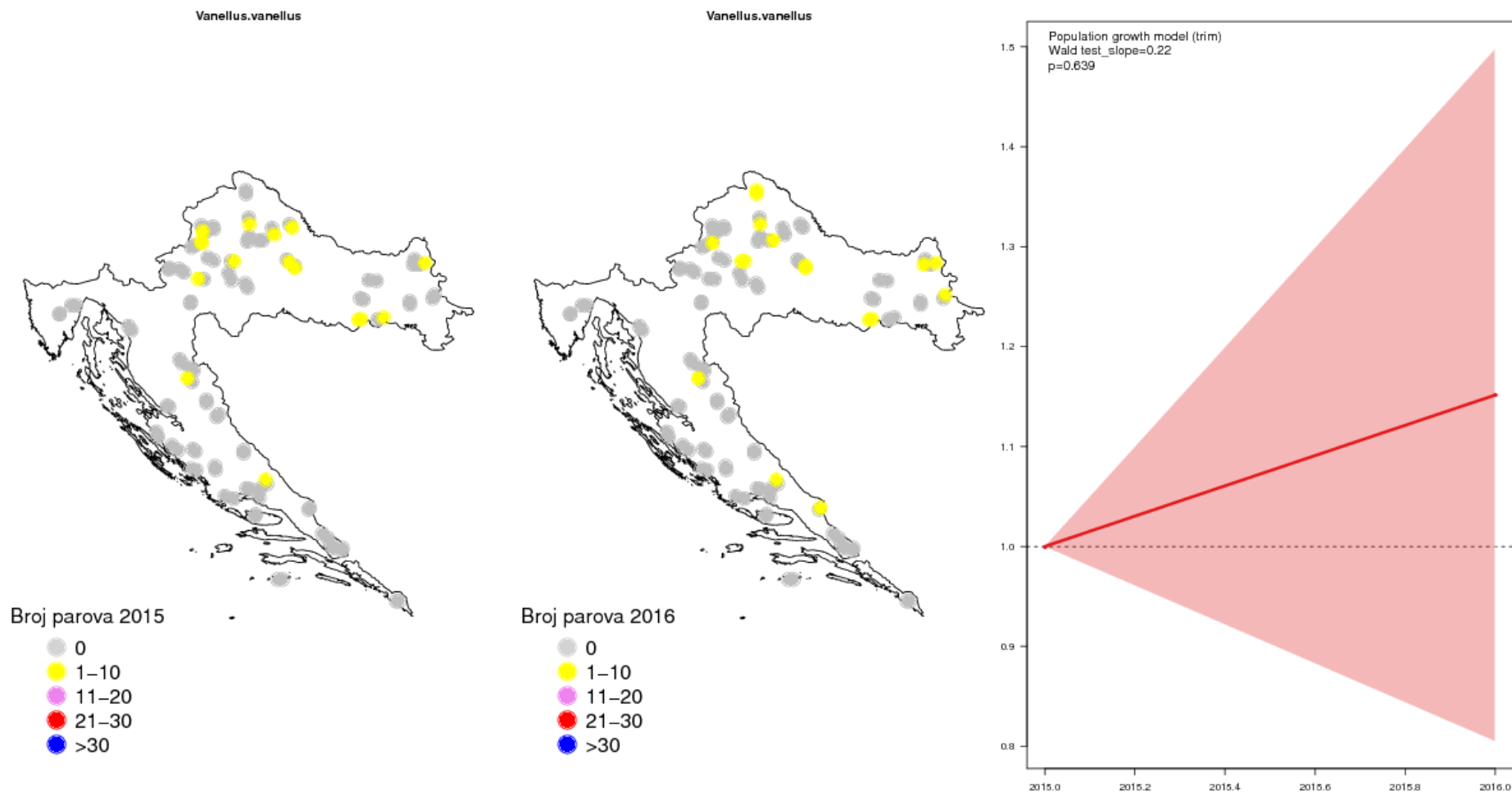
27. Čvorak – *Sturnus vulgaris*



28. Grmuša pjenica – *Sylvia communis*



29. Pupavac – *Upupa epops*



30. Vivak – *Vanellus vanellus*

DODATAK II Opis ptica iz poljoprivrednog indeksa

Poljska ševa <i>Alauda arvensis</i>	
	Gnijezdi se na otvorenim staništima, obradivim površinama, pašnjacima, planinskim travnjacima i vrištinama. Najčešće bira staništa s gustom travom ili niskim raslinjem. Gnijezdo gradi na tlu u travi ili među usjevima. Hrani se na tlu, pretežito sjemenkama i biljem. U Hrvatskoj je djelomična selica, zimi je prisutna u priobalnom području kad se skuplja u veća jata.
Primorska trepteljka <i>Anthus campestris</i>	
	Gnijezdi se u otvorenim, suhim područjima s pjeskovitom ili šljunkovitom podlogom, na čistinama i oranicama te na kamenjarskim pašnjacima. Gnijezdo gradi na tlu među busenima trave. Insektivorna. Kod nas se gnijezdi u pretežito u mediteranskoj Hrvatskoj te na toplijim padinama gorske Hrvatske. Sporadično se gnijezdi u istočnoj Hrvatskoj (Baranja, Srijem). Selica je.
Prugasta trepteljka <i>Anthus trivialis</i>	
	Gnijezdi se u otvorenim šumama, planinskim vrištinama i pašnjacima s raštrkanim stablima i grmovima. Gnijezdo, kao i primorska trepteljka, gradi na tlu. Također je insektivorna. U Hrvatskoj je najčešća gnjezdarica među trepteljkama, rasprostranjena u kontinentalnoj i gorskoj Hrvatskoj. Selica je.
Juričica <i>Carduelis cannabina</i>	
	Gnijezdi se u ruralnim područjima na kamenjarskim pašnjacima, na obradivim površinama sa živicama, niskim drvećem i voćnjacima. Često je uz rubove šuma, u šikarama, mladim nasadima crnogorice i većim vrtovima. Gnijezdo gradi u gustom grmlju ili na drveću. Osnovu prehrane čine sjemenke korova i trava, povremeno jede kukce. U Hrvatskoj je stanarica, gnijezdi se lokalno na cijelom području.
Češljugar <i>Carduelis carduelis</i>	
	Gnijezdi se na rubovima šuma, u voćnjacima, parkovima, vrtovima i nasadima crnogorice. Gnijezdo gradi u grmlju ili na drveću. Hrani se sjemenkama, u jesen često na visokim biljkama. U Hrvatskoj je stanarica, vrlo je čest.

Prepelica <i>Coturnix coturnix</i>	
	Gnijezdi se u prostranim otvorenim predjelima, pretežito ravnim i bez drveća i grmlja. Bira gustu, suhu travnatu vegetaciju dovoljno visoku za sakrivanje. Česta je na obradivim površinama i livadama. Gnijezdo gradi na tlu u gustom zaklonu. Omnivor je, većinom se hrani sjemenkama i kukcima na tlu. Selica je. Kod nas je široko rasprostranjena.
Crnogrla strnadica <i>Emberiza cirius</i>	
	Gnijezdi se na brežuljkastom mozaičnom području s vinogradima, voćnjacima i živicama. Izbjegava potpuno otvorena područja, bira travnjake prepletene sa šumarcima i živicama ili pak one u zarastanju. Gnijezdo gradi na tlu. Granivorna, hrani se sjemenkama trave i žitarica. Hranu uzima s tla ili sa stabljika. Kod nas je stanarica, češća u priobalnom dijelu zemlje, sporadično na južnim padinama u kontinentu.
Žuta strnadica <i>Emberiza citrinella</i>	
	Gnijezdi se u mozaičnom području gdje nalazi dobar omjer otvorenog područja za hranjenje i stabala i grmova s kojih pjeva ili gnijezdi u njihovom podnožju. Gnijezdo gradi na tlu ili blizu tla u zaklonu od raslinja. Hrani se sjemenkama, većinom trave. Kod nas je većinom stanarica kontinentalne i gorske Hrvatske.
Crnoglava strnadica <i>Emberiza melanocephala</i>	
	Gnijezdi na otvorenom, suhom staništu s grmljem i drvećem, često na kultiviranim područjima, maslinicima, vinogradima, vrtovima, ali i u šikarama te na rubovima šuma. Gnijezdo gradi malo iznad tla u gustom grmlju. Hrani se sjemenkama i drugim biljnim materijalom. Kod nas se gnijezdi pretežito u priobalju, sporadično u južnoj Lici te na Fruškoj gori u Srijemu. Selica je.
Vjetruša <i>Falco tinnunculus</i>	
	Odgovaraju joj svi tipovi staništa i širok raspon nadmorske visine gdje god postoje otvoreni predjeli. Prisutna je i u naseljima i gradovima. Često je uz obradive površine gdje lovi male sisavce, dok u mediteranskoj Hrvatskoj značajan udio prehrane čine gmazovi i kukci. Gnijezdi se u napuštenom gnijezdu vrana na stablu ili koristi pukotine i rupe na zgradama i liticama. Stanarica

	je. Široko je rasprostranjena.
Kukmasta ševa <i>Galerida cristata</i>	
	Gnijezdi se na otvorenim, suhim područjima, većinom na ravnom terenu ili blagoj padini. Bira područja s jako malo raslinja, a privlače je urbana i industrijska područja koja podsjećaju na polupustinje. Gnijezdo gradi u udubini na tlu, a može biti i u zaklonu od raslinja. Hrani se biljnim materijalom, većinom sjemenkama, ali i kukcima. Hranu skuplja s tla ili plitko kopa kljunom. Kod nas je stanarica. Široko je rasprostranjena, ali se pojavljuje lokalno na odgovarajućim staništima.
Lastavica <i>Hirundo rustica</i>	
	Gnijezdi se uz pašnjake, livade, oranice gdje god nalazi prikladna natkrivena mjesta za gradnju gnijezda (staje, kolibe, sjenike, zgrade), mnogo prikladnim stršaka (žice, golo granje, krovovi) te pristup vodi. Gnijezdo gradi na vertikalnoj površini. Hrani se gotovo isključivo letećim kukcima hvatajući ih u zraku. Selica je. Široko rasprostranjena.
Vijoglav <i>Jynx torquilla</i>	
	Gnijezdi se u otvorenom šumskom staništu, a izbjegava guste šume. Odgovaraju mu rahlo pošumljena područja s mnogo otvorenih dijelova s niskim ili bez raslinja. Čest je u mozaičnim poljoprivrednim staništima i starim voćnjacima. Sekundarna je dupljašica. Prehrana mu se većinom sastoji od mrava, ali jede i druge kukce. Selica je. Široko je rasprostranjen.
Rusi svračak <i>Lanius collurio</i>	
	Gnijezdi se na otvorenom poljoprivrednom području, na livadama i pašnjacima s grmljem i drvećem. Gnijezdo gradi u grmlju ili na drvetu. Lako ga se zamijeti na stršcima ili žicama s kojih hvata plijen. Izbjegava padine. Hrani se većinom kukcima, a može hvatati i manje sisavce, gmazove i ptice. Široko je rasprostranjen i čest. Selica je.
Riđoglavi svračak <i>Lanius senator</i>	
	Bira staništa koja sadrže grmoliko raslinje ili drveće, otvorena područja na kojima nalazi velike kukce te strške s kojih pregledava područje. Nastanjuje poluotvorene predjele, voćnjake, maslinike i sl. Čest je na poljoprivrednim staništima koja sadrže drveće. Gnijezdo gradi na bočnim granama stabla, u priobalju i u grmlju. Većinu njihove prehrane čine kukci, iako mogu povremeno jesti i ostale beskralješnjake, ali i manje sisavce, guštore, vodozemce te bobice. Selica je, zimuje u subsaharskoj Africi.

Ševa krunica <i>Lullula arborea</i>	
	Gnijezdi se na različitim poljoprivrednim staništima u Hrvatskoj. U gorskoj Hrvatskoj preferira suhe, otvorene predjele, često na padinama. U Istri je česta na mozaičnom staništu, a u prioblaju na ekstenzivnim pašnjacima s drvećem i grmljem te na opožarenim područjima. Izbjegava intenzivnu poljoprivredu, ali naseljava zapuštena polja. Gnijezdo gradi u iskopanoj rupi u tlu, u zaklonu od raslinja. Uglavnom se hrani sjemenkama na tlu. Kod nas većinom stanarica.
Slavuj <i>Luscinia megarhynchos</i>	
	Kod nas se gnijezdi u dva tipa staništa. U kontinentalnom dijelu naseljava otvorena šumska područja s gustim grmljem, često u mozaičnom poljoprivrednom krajoliku. U priobalju naseljava otvorenija područja, suhe i tople padine ili udoline, često uz naselja gdje može pjevati s krovova i stupova. Gnijezdo gradi na ili blizu tla u gustom raslinju. Hrani se kukcima koje traži na tlu, ujesen i bobicama. U Hrvatskoj je široko rasprostranjena. Selica je.
Velika strnadica <i>Miliaria callandra</i>	
	Gnijezdi se u nizinskom području, na poljoprivrednim staništima gdje se većinom uzgajaju žitarice i ostale niske kulture te na livadama i pašnjacima. Voli potpuno otvorena područja s minimalnom količinom grmlja za promatranje i pjevanje. Izbjegava šume, močvare i naseljena područja. Često se viđa u manjim skupinama. Gnijezdo gradi na tlu u busenu trave. Većinom se hrani sjemenkama koje skuplja na polju. U Hrvatskoj je široko rasprostranjena. Stanarica je, ali zimi može biti odsutna iz gnjezdilišta.
Žuta pastirica <i>Motacilla flava</i>	
	Gnijezdi se u nizinama na vlažnim i poplavnim livadama i pašnjacima, rubovima močvara, cretovima i sličnim vlažnim staništima s niskom vegetacijom i pojedničnim grmovima. Gnijezdo gradi na tlu. Hrani se malim beskralješnjacima koje vadi iz tla, lovi na tlu ili lovi u zraku. Selica je. Ova je vrsta politipska, a u Hrvatskoj zasigurno dolaze podvrste <i>M.f. feldegg</i> , <i>M.f.cinereocapilla</i> te <i>M.f.flava</i> . Nije isključeno da dolazi do miješanja triju podvrsta na području Hrvatske.

Primorska bjeloguza <i>Oenanthe hispanica</i>	
	Gnijezdi se u toplim klimatskim područjima, na neravnom terenu obraslom grmljem, u otvorenim sredozemnim šumama, na poljoprivrednim staništima, u vinogradima, makiji. Gnijezdo gradi na tlu u zaklonjenoj udubini. Hrani se beskralješnjacima, sjemenkama i voćem. Selica je, zimuje u Sahelu. Kod nas je prisutna ljeti u priobalnom dijelu.
Vuga <i>Oriolus oriolus</i>	
	Nastanjuje poluotvorena šumska područja, nasade i plantaže, riparijske šume, veće parkove, voćnjake i vrtove te šumarke u mozaičnom poljoprivrednom staništu. Gnijezdo gradi na horizontalnim granama gustih krošanja drveća. Hrani se beskralješnjacima i voćem, ali ponekad i sjemenkama, nektarom, peludi, te rijetko malim gušterima, sisavcima ili mladima drugih ptica. Selica je, zimuje višim predjelima ekvatorijalne Afrike. U Hrvatskoj je široko rasprostranjena u odgovarajućem staništu.
Poljski vrabac <i>Passer montanus</i>	
	Gnijezdi se u otvorenom šumovitom području, najčešće uz obradive površine i naselja. Odgovaraju mu otvorena područja s listopadnim drvećem. Kao i vrabac, često je u vrtovima, parkovima i oko kuća. U prikladnom staništu se pojavljuje u manjim kolonijama. Gnijezdo smješta u duplje drveća ili u rupe na zgradama. Omnivor je, ali se većinom hrani sjemenkama. Kod nas je stanarica. Rasprostranjen je pretežito u kontinentalnoj Hrvatskoj.
Svraka <i>Pica pica</i>	
	Gnijezdi se prvenstveno u nizinskom području gdje ima raštrkanih stabala ili grmlja. Odgovaraju joj živice, hrani se najčešće uz rubove oranica ili livada. Česta je u ruralnim predjelima i gradovima. Gradi nadsvođeno gnijezdo na stablima. Kao strške koristi stabla, ali i zgrade. Omnivor je i oportunist. Hrani se beskralješnjacima, voćem i sjemenkama, nekad manjim kralješnjacima (ptićima drugih ptica) te stvrinama i otpadom. Prehrana joj ovisi o staništu i dostupnim izvorima hrane. U Hrvatskoj je široko rasprostranjena, u Dalmaciji nije toliko česta. Stanarica je.

Smeđoglavi batić <i>Saxicola rubetra</i>	
	Gnijezdi se na otvorenim travnatim područjima, kod nas obično u nizinama. Više mu odgovaraju vlažniji predjeli, a u staništu mora imati niske strške i otvoreno tlo. Često je uz obradive površine. Gnijezdo gradi na tlu u raslinju. Hrani se kukcima koje većinom lovi na tlu sa strška. Jede i bobice. Selica je, zimuje u tropskoj Africi.
Crnoglavi batić <i>Saxicola torquatus</i>	
	Gnijezdi se na mozaičnim poljoprivrednim staništima te područjima koja nisu prikladna za intenzivnu poljoprivredu. Zahtijeva stanište s raštrkanim grmovima, kamenjem ili ogradama višim od 1 m koji mu služe kao stršci. Gnijezdo gradi na ili blizu tla u gustom raslinju. Hrani se kukcima i ostalim beskralješnjacima, ali i bobicama. Plijen lovi na tlu sa strška. Kod nas je u kontinentalnom dijelu selica, dok je u priobalju stanarica.
Grlica <i>Streptopelia turtur</i>	
	Česta je na mozaičnim poljoprivrednim staništima, ali izbjegava naselja iz kojih ju je istisnula gugutka. Gradi rahlo gnijezdo na drveću ili visokom grmlju. Zadržava se u šumskim dijelovima staništa, ali se hrani na otvorenom tlu, uglavnom sjemenkama i plodovima. Selica je. Kod nas je široko rasprostranjena.
Čvorak <i>Sturnus vulgaris</i>	
	Gnijezdi se u ruralnim predjelima, šumama, otvorenim predjelima, ali i u blizini naselja. Zahtjeva otvoreno tlo s rijetkom vegetacijom na kojem traži hranu. Gnijezdo gradi u dupljama djetlovki i u rupama na zgradama. Nakon gniježđenja se skuplja u jata koja se hrane na poljima, vrtovima ili u voćnjacima. Omnivor je i oportunist, hrani se beskralješnjacima i voćem. Čest je i široko rasprostranjen. U mediteranskoj Hrvatskoj mu se areal proširio. Selica je, ali je lokalno prisutan i zimi.
Grmuša pjenica <i>Sylvia communis</i>	
	Gnijezdi se u otvorenom staništu bogatom grmolikim raslinjem te na rubovima šuma. Često je u mozaičnim poljoprivrednim staništima s mnogo živica ili na mjestima koja zarastaju. Gnijezdo gradi u gustom grmlju pri tlu. Većinom se hrani kukcima, ali i bobicama. Široko je

	rasprostranjena u kontinentalnoj i gorskoj Hrvatskoj, a u priobalju samo na bujnijim staništima. Selica je.
Pupavac <i>Upupa epops</i>	
	Gnijezdi u se toplim, nizinskim ili brdovitim predjelima s mnogo otvorenih površina. Preferira otvorena staništa sa starim stablima, livade i pašnjake sa živicama. Mnogo vremena provodi na tlu pa zahtjeva niske travnjake ili gole površine za hranjenje. Hrani se velikim kukcima koje vadi iz tla. Gnijezdo gradi u duplji ili drugim rupama. Selica je. U Hrvatskoj je pretežito rasprostranjen u mediteranskoj regiji, manje čest je u gorskoj i kontinentalnoj Hrvatskoj.
Vivak <i>Vanellus vanellus</i>	
	Gnijezdi se u ravnim, otvorenim predjelima. Čest je na većim obradivim površinama, nizinskim pašnjacima i vlažnim livadama. Potreban mu je pristup golom (neobraslom) tlu gdje nalazi većinu hrane. Gnijezdo gradi na tlu, obično na malim povišenjima. Hrani se beskralješnjacima iz tla, većinom noću. Dio populacije seli, a dio ostaje na zimovanju . Kod nas se gnijezdi u kontinentalnom dijelu Hrvatske.

DODATAK III Detaljne statističke vrijednosti za izračun i interpretaciju trendova

Species	ind 15	ind 16	se16	GOF	dF	pVal	Wald_ slope	Wald_ dF	Wald_p	mult_ coef	mult_ se	trend. interpretation
<i>Alauda arvensis</i>	100	87.67	6.67	75.18	69	0.285	2.997	1	0.083	0.877	0.067	uncertain
<i>Anthus campestris</i>	100	94.29	27.00	23.46	19	0.218	0.042	1	0.837	0.943	0.270	uncertain
<i>Anthus trivialis</i>	100	85.59	16.14	44.93	30	0.039	0.681	1	0.409	0.856	0.161	uncertain
<i>Carduelis cannabina</i>	100	47.42	11.60	70.32	43	0.005	9.301	1	0.002	0.474	0.116	steep decline
<i>Carduelis carduelis</i>	100	108.57	31.88	40.51	28	0.059	0.078	1	0.779	1.086	0.319	uncertain
<i>Coturnix coturnix</i>	100	101.28	25.17	99.15	46	0.000	0.003	1	0.959	1.013	0.252	uncertain
<i>Emberiza cirius</i>	100	70.21	21.24	37.39	23	0.030	1.367	1	0.242	0.702	0.212	uncertain
<i>Emberiza citrinella</i>	100	76.05	13.11	62.99	36	0.004	2.524	1	0.112	0.760	0.131	uncertain
<i>Emberiza melanocephala</i>	100	71.72	17.97	32.97	16	0.007	1.76	1	0.185	0.717	0.180	uncertain
<i>Falco tinnunculus</i>	100	77.14	25.23	63.50	42	0.018	0.63	1	0.428	0.771	0.252	uncertain
<i>Galerida cristata</i>	100	98.36	19.96	39.61	36	0.312	0.007	1	0.935	0.984	0.200	uncertain
<i>Hirundo rustica</i>	100	180.00	56.50	258.41	48	0.000	3.507	1	0.061	1.800	0.565	uncertain
<i>Jynx torquilla</i>	100	92.31	20.05	70.91	46	0.011	0.136	1	0.712	0.923	0.200	uncertain
<i>Lanius collurio</i>	100	87.47	7.60	113.33	92	0.065	2.37	1	0.124	0.875	0.076	uncertain
<i>Lanius senator</i>	100	105.88	28.34	25.70	23	0.315	0.046	1	0.831	1.059	0.283	uncertain
<i>Lullula arborea</i>	100	94.29	19.63	21.17	18	0.271	0.08	1	0.777	0.943	0.196	uncertain
<i>Luscinia megarhynchos</i>	100	88.66	7.37	113.69	94	0.082	2.099	1	0.147	0.887	0.074	uncertain
<i>Miliaria calandra</i>	100	92.77	8.66	78.88	59	0.043	0.647	1	0.421	0.928	0.087	uncertain
<i>Motacilla flava</i>	100	100.94	17.13	49.33	39	0.124	0.003	1	0.956	1.009	0.171	uncertain
<i>Oenanthe hispanica</i>	100	190.91	86.93	14.96	11	0.184	2.017	1	0.156	1.909	0.869	uncertain
<i>Oriolus oriolus</i>	100	76.06	8.52	65.61	70	0.626	5.973	1	0.015	0.761	0.085	steep decline
<i>Passer montanus</i>	100	46.38	8.60	130.61	53	0.000	17.164	1	0	0.464	0.086	steep decline
<i>Pica pica</i>	100	76.83	14.98	53.25	44	0.160	1.828	1	0.176	0.768	0.150	uncertain
<i>Saxicola rubetra</i>	100	65.91	22.38	41.00	22	0.008	1.507	1	0.22	0.659	0.224	uncertain
<i>Saxicola torquatus</i>	100	102.40	16.30	76.77	57	0.042	0.022	1	0.882	1.024	0.163	uncertain

Species	ind 15	ind 16	se16	GOF	dF	pVal	Wald_ slope	Wald_ dF	Wald_p	mult_ coef	mult_ se	trend. interpretation
<i>Streptopelia turtur</i>	100	71.93	13.83	81.39	54	0.009	2.937	1	0.087	0.719	0.138	uncertain
<i>Sturnus vulgaris</i>	100	51.82	9.96	202.41	63	0.000	11.699	1	0.001	0.518	0.100	steep decline
<i>Sylvia communis</i>	100	95.42	8.11	80.06	75	0.323	0.304	1	0.581	0.954	0.081	uncertain
<i>Upupa epops</i>	100	89.83	21.01	41.67	31	0.096	0.21	1	0.647	0.898	0.210	uncertain
<i>Vanellus vanellus</i>	100	115.15	34.63	31.90	22	0.079	0.22	1	0.639	1.152	0.346	uncertain