

## Potencijali, troškovi i koristi gospodarenja velikim vrancom (*Phalacrocorax carbo sinensis*)

Kristijan Tomljanović<sup>1</sup>, Karlo Beljan<sup>1</sup>, Matija Plantosar<sup>1</sup>, Marijan Grubešić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Veliki vranac jedna je od tri vrste vranaca koji obitavaju na području Republike Hrvatske. U nekim slučajevima kod veće brojnosti može raditi značajne štete na ribljem fondu. Kako bi se utvrdili svi aspekti potencijalnog gospodarenja vrancom zadano istraživanje je išlo u dva smjera. Terenskim pokusima vršeno je prebrojavanje velikog vranca na dvije lokacije gdje se osim apolutne i relativne brojnosti pratila i aktivnost na vodenim površinama. Drugi dio istraživanja obuhvatio je analizu troškova i koristi teorijskog modela gospodarenja u slučaju uvrštavanja vranca na popis divljači. Na dvije lokacije tijekom devet opažanja u vremenskom periodu od 25.02 – 14.04. 2019. god. prosječno je prebrojano 8,8 jedinki +/- 11,65. Analiza troškova i koristi uvrštavanja velikog vranca na popis divljači za teorijsko razdoblje od osam godina pokazala je da bi ukupni troškovi iznosili nešto manje od 400 mil.kn. dok bi prihodi bili tek na 5.7 mil.kn tako da ekonomske opravdanosti lovnog gospodarenja nema.

**Ključne riječi:** veliki vranac, lovno gospodarenje, prebrojavanje divljih životinja, analiza troškova i koristi

### Uvod

Veliki vranac jedna je od tri vrste vranaca koji obitavaju na području Republike Hrvatske. Veliki vranac nije na popisu divljači te se sa istim ne gospodari, međutim sukladno zakonskoj regulativi moguće je dopustiti i uznemiravanje te usmrćivanje velikog vranca, ako se dokaže da ugrožava drugu vrstu divlje flore ili faune, čini štete na ribnjacima ili ugrožava javno zdravlje, pod uvjetom da ne postoje druge pogodne mogućnosti te da odstupanje neće štetiti održavanju njegove populacije. Zakonodavni okvir Republike Hrvatske koji se odnosi na velikog vranca usklađen je sa propisima Europske unije i u skladu sa Direktivom 2009/147/EZ iz 2014. kojom je Europski parlament donio Zaključak temeljem kojeg svaka članica ima pravo poduzeti mjere kako bi ograničile utjecaj zaštićenih ptičjih vrsta radi sprječavanja nastanka ozbiljnih šteta na ribnjacima i vodama te kako bi se sačuvala flora i fauna. Praksa zemalja u gospodarenju velikim vrancom na području Europe je različita. Prema Austrijskom federalnom ministarstvu za zaštitu klime, okoliša, energije, mobilnosti, inovacija i tehnologije ([www.bmlrt.gv.at](http://www.bmlrt.gv.at)) zimska brojnost procjenjuje na 4.000 do 4.500 jedinki. Austrijska populacije većinom obitava uz Dunav a sukladno izrađenim planovima gospodarenja za pojedine regije velikog vranca je dozvoljeno protjerivati. U Republici Češkoj se dozvoljava odstrel 10% procjenjene brojnosti ([www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)). U susjednoj Bosni i Hercegovini veliki vranac nalazi se na popisu crvene liste faune FBiH. Prema starijim istraživanjima Obratil (1968.) veliki vranac gnijezdio je na većem broju lokaliteta. Krajem sedamdesetih i početkom osamdesetih godina dvadesetoga stoljeća zabilježena su gnijezđenja na Bardači i Hutovom blatu (Obratil 1978.). Procjenjuje se da na tim područjima gnijezdi 120 – 150 parova (Kotrošan i Sarajlić 2014.). U Republici Srbiji veliki vranac je 2016. god. skinut sa popisa divljači nakon što je prebrojavanjima utvrđena relativno mala brojnost od 16 kolonija odnosno brojnost gnijezdeće populacije procijenjena

na 1871 – 1981 par. Sličan status veliki vranac ima i u Crnoj Gori. Prema dostupnim zapisima najveća brojnost bilježi se na jezeru Skadar i rijeci Bojani te ja za 2012. god. a ukupna brojnost gnijezdeće populacije procijenjena na 1156 parova (Šćiban i sur., 2012.). U Republici Hrvatskoj veliki vranac je 2006. god. skinut sa popisa zaštićenih ptica no to se nije odnosilo na gnijezdeću populaciju. Problem je što se nije moglo razlikovati gnijezdeću od ostale populacije tako da lova nije bilo. Zadnji gospodarski zahvati vezani uz velikog vranca na teritoriju Republike Hrvatske poduzeti su 2018. god. kada je resorno ministarstvo u skladu sa preporukom Europske unije odobrilo odstrel 10% procijenjene zimujuće populacije pa je tako određena odstrelna kvota 1 200 jedinki i raspoređena na ribnjačarstva. Iste godine Ministarstvo povlači rješenje o odstrelu spomenute kvote.

### Ciljevi istraživanja

Kako bi se utvrdila brojnost populacije velikog vranca na dvije mikrolokacije unutar područja Grada Zagreba izvršit će se sukcesivna prebrojavanja. Istovremeno će se izraditi teorijski model razvoja populacije uz potencijalne odstrelne kvote te će se izraditi ekonomska analiza troškova i koristi uvrštavanja velikog vranca na popis divljači.

### Materijal i metode

Terensko istraživanje provedeno je na dvije mikrolokacije unutar Grada Zagreba. Prva lokacija nalazi se na području Malog jezera geografskih koordinata N45°46'45.9" i E15°56'05.2". Druga mikrolokacija nalazi se nešto zapadnije u odnosu na prvu na rijeci Savi (N45°46'42.9" i E15°54'25.4"). Površina prve lokacije iznosi 11 h dok je druga lokacija 600 m toka rijeke Save ili 4,3 ha. U periodu 25.02 – 14.04. 2019. obavljena su sukcesivna prebrojavanja osmatranjem. Analizom troškova i koristi (*cost benefit analysis*) utvrđena je ekonomska isplativost uvrštavanja velikog vranca na popis divljači. Analiza je obuhvatila izradu modela (predikciju) razvoja populacije s gospodarskim zahvatima te novčanim tokom (Orsag 2002., Orsag i Dedi 2011.). Tablična obrada i priprema prikupljenih podataka te izrada prikaza izvršena je korištenjem Excel-a. Statističke obrade podataka izvršene su programom Statistica 13. Uz velikog vranca evidentirana je i prisutnost ostalih krupnijih ptica unutar istraživanog područja (crna liska (*Fulica atra*), siva vrana (*Corvus frugilegus*), divlja patka (*Anas platyrhynchos*)).

### Rezultati i rasprava

Na dvije lokacije tijekom istraživačkog perioda izvršena su prebrojavanja velikog vranca osmatranjem. Rezultati prebrojavanja prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Rezultati prebrojavanja velikog vranca na istraživanim lokalitetima

| Lokacija    | Datum      | Veliki vranac |             |                   |              | Broj jedinki | Divlja patka | Siva vrana   | Crna liska |
|-------------|------------|---------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
|             |            | Vr. Dolaska   | Vr. Odlaska | Vremenske prilike | Broj jedinki |              | Broj jedinki | Broj jedinki |            |
| Malo jezero | 4.3.2019.  | 14:10         | 15:25       | Oblačno, vjetar   | 37           | 9            | 7            | 35           |            |
| Malo jezero | 15.3.2019. | 13:55         | 15:00       | Sunčano           | 16           | 9            | 3            | 15           |            |
| Malo jezero | 27.3.2019. | 14:15         | 15:15       | Oblačno, vjetar   | 5            | 4            | 3            | /            |            |
| Malo jezero | 14.4.2019. | 16:15         | 17:30       | Oblačno           | /            | 5            | /            | /            |            |
| Sava        | 25.2.2019. | 14:00         | 15:30       | Sunčano           | 9            | 10           | 9            | /            |            |
| Sava        | 2.3.2019.  | 15:45         | 16:45       | Oblačno           | 1            | 9            | 52           | /            |            |
| Sava        | 14.3.2019. | 13:45         | 15:45       | Sunčano           | 7            | 2            | 15           | /            |            |
| Sava        | 15.3.2019. | 10:45         | 12:00       | Oblačno           | 4            | 3            | 4            | /            |            |
| Sava        | 13.4.2019. | 14:00         | 15:30       | Oblačno           | 1            | 4            | 6            | /            |            |

Tijekom istraživačkog perioda od 25.2.2019. do 14.4.2019. godine u 9 izlazaka na teren prosječno zadržavanje po lokaciji iznosilo je 01:23 h. Prebrojavani su veliki vranaci, bilježena je njihova aktivnost, prisutnost ostalih vrsta te su evidentirane vremenske prilike (Tablica 1). Prosječna brojnost na jezeru (lokacija 1) tijekom istraživačkog razdoblja iznosila je 14.5 jedinki +/- 16,42 uz gustoću od 1,31 jedinki na hektar vodene površine. Na rijeci Savi (lokacija 2) prosječna brojnost iznosila je 4,4 jedinke +/- 3,57 i gustoću 1,02 jedinki/ha vodene površine. Na lokaciji 1 izbrojan je značajno veći broj vranaca u odnosu na lokaciju 2 ( $p < 0,01$ ). Dolaskom proljeća i listanja brojnost velikog vranca na obje lokacije postupno je opadala te na zadnjem brojanju 14.4.2019. na lokaciji 1 nije zabilježena niti jedna jedinka dok je na lokaciji 2 u zadnjem brojanju 13.4.2019. zabilježena tek jedna jedinka što je potvrda dostadašnjih spoznaja (Piria, 2014.). Na rijeci Savi aktivnost velikog vranca je bila minimalna, lov je bio rijedak i pojedinačan i uglavnom bez registriranog uspjeha. Na jezeru je zabilježena puno veća lovna aktivnost pojedinačna i u skupinama. Tijekom prebrojavanja vezano uz vremenske prilike primjetna je smanjena aktivnost samo u vrijeme jačeg vjetera. Za ostale vremenske prilike na može se ustanoviti da su od utjecaja na aktivnost. Od ostalih vrsta ptica na jezeru su zabilježeni crna liska (*Fulica atra*), siva vrana (*Corvus cornix*), divlje patke gluhare (*Anas platyrhynchos*) rijeđe crvenokljuni labud (*Cygnus olor*) i riječni galeb (*Larus ridibundus*).

Rezultati analize dobiti i troškova teorijskog modela gospodarenja velikim vranacem

Tablica 2. Teorijski razvoj fonda velikog vranca, prihodi i troškovi s redovitim gospodarenjem u Republici Hrvatskoj

| Godina | MF    | Odstrel | Prihod (P)         |                              |           | Troškovi (T)    |                  | Razlika (P - T)<br>kn | Granica rentabilnosti<br>kn/kljun |        |
|--------|-------|---------|--------------------|------------------------------|-----------|-----------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------|
|        |       |         | Lov (140 kn/kljun) | Lovni pratitelj (300 kn/dan) | Ukupno    | Riba (30 kn/kg) | Stabla (90kn/m3) |                       |                                   | Ukupno |
| 0      | 12000 | 7000    | 980.000            | 27.000                       | 1.007.000 | 65.700.000      | 162.000          | 65.862.000            | -64.855.000                       | 9.409  |
| 1      | 11000 | 6000    | 800.000            | 25.714                       | 825.714   | 57.357.143      | 141.429          | 57.498.571            | -56.672.857                       | 9.583  |
| 2      | 10500 | 6000    | 761.905            | 24.490                       | 786.395   | 52.142.857      | 128.571          | 52.271.429            | -51.485.034                       | 8.712  |
| 3      | 9750  | 5500    | 665.155            | 23.324                       | 688.479   | 46.112.731      | 113.703          | 46.226.433            | -45.537.955                       | 8.405  |
| 4      | 9125  | 5100    | 587.410            | 22.213                       | 609.623   | 41.097.074      | 99.958           | 41.197.032            | -40.587.410                       | 8.078  |
| 5      | 8588  | 4882    | 535.524            | 21.155                       | 556.680   | 36.840.852      | 90.840           | 36.931.692            | -36.375.013                       | 7.565  |
| 6      | 8000  | 4000    | 417.881            | 20.148                       | 438.028   | 32.684.234      | 80.591           | 32.764.826            | -32.326.797                       | 8.191  |
| 7      | 8000  | 4000    | 397.982            | 19.188                       | 417.170   | 31.127.842      | 76.754           | 31.204.596            | -30.787.426                       | 7.801  |
| 8      | 8000  | 4000    | 379.030            | 18.275                       | 397.305   | 29.645.564      | 73.099           | 29.718.663            | -29.321.358                       | 7.430  |

Kako bi se što realnije procijenili i u što većoj mjeri obuhvatili svi troškovi i prihodi koji bi bili posljedica i rezultat uvrštavanja velikog vranca na popis divljači u tablici 2 izrađena je analiza troškova i koristi gospodarenja. Prilikom izrade modela korištena je kamatna stopa za diskontiranje iznosa u iznosu od 5 %. Prema istraživanju Plantosar (2019.) podnošljiva brojnost u Republici Hrvatskoj iznosila bi 8 000 jedinki. Prema *Birdlife* ([www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)) trenutna brojnost u Republici Hrvatskoj iznosi 12.000 jedinki. U šestoj godini gospodarenja postigao bi se gospodarski kapacitet te bi teorijska brojnosti iznosila 8 000 jedinki uz odstrel u visini prirasta od 4000 jedinki. Godišnji prirast obračunat je u visini jednog kljuna po spolno zreloj ženki uz omjer spolova 1:1. Cijena velikog vranca u odstrelu iznosila bi 140 kuna po kljunu obzirom su cijene odstrela sitne pernate divljači u tom rangu. Analizom je ustanovljeno da bi u prvoj godini vrijednost odstrela iznosila oko 800.000 kuna. Taj rezultat je dobiven množenjem broja jedinki u odstrelu koji se diskontirao za početnu godinu uz kamatnu stopu 5% s potencijom godina, u ovom slučaju jedan. Prema Terzić i sur., (2008.) dnevna potreba velikog vranca za ribom ovisi o većem broju faktora i procjenjuje se da iznosi od 150 – 750 g. Istraživanja sadržaja želuca u okolici Donjeg Miholjca pokazala su prosječnu

masu 244 g (Opačak i sur., 2004.). U ovoj kalkulaciji uzet je iznos od 500g. Taj iznos korišten je za dobivanje ukupnog troška pojedene ribe prema procijenjenoj brojnosti velikog vranca u Republici Hrvatskoj. Za ovu kalkulaciju uzeta je cijena ribe 30 kn/kg. Tijekom istraživanja uočeno je da uslijed boravka uz vodene površine vranac ima naviku koristiti za odmor uvijek ista stabla. Primijećeno je da su takva stabla u nekoj od faza odumiranja. Razlozi odumiranja mogu biti različiti, međutim opaženo je da na stablima i oko stabala veliki vranaci ostavljaju velike količine izmeta što vjerojatno kroz dulji period doprinosi fiziološkim slabljenja i propadanju takvih stabala. Ukupna šteta na stablima tj. potencijalna drvena masa koja na taj način propadne također je uzeta u obračun i analizu troškova. Tijekom terenskih istraživanja uočeno je da vremenske prilike ne utječu na brojnost velikog vranca. Iz obrasca prebrojavanja je uočljivo kako broj jedinki velikog vranca opada s dolaskom proljeća, odnosno kako je broj veći tijekom zime i ranijih mjeseci u godini. Ovdje se može potvrditi ranija saznanja da veliki vranac kod nas dolazi zimovat iz sjevernih kraljeva Europe i njihov se broj vjerojatno značajno povećava preko zime. Tijekom istraživanja nije zabilježen antagonistički odnos ostalih vrsta koje koriste isto područje (crna liska, divlja patka, siva vrana). Veliki vranac je alohtona vrsta u Hrvatskoj, ali i u Europi. Njegova domovina je Azija, prvenstveno Kina i Indija, iz koje su ga Nizozemci u 17. stoljeću dovezli u Europu. Kao alohtona vrsta ima utjecaj na ekosustav i lanac prehrane, hraneći se velikim količinama ribe. Istovremeno osim čovjeka sam nema prirodnog neprijatelja. Prema ([www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)) brojnost se posljednjih godina toliko povećala da ga sada u Europi ima oko 2.000.000, samo u Njemačkoj 130.000, a u Hrvatskoj 12.000. Taj broj se iz godine u godinu povećava (Piria, 2014.) sa najvećim populacijama u Švedskoj, Norveškoj i Finskoj.

### Zaključak

Provedenim istraživanjima utvrđena je veća brojnost velikog vranca u zimskim mjesecima da bi dolaskom proljeća broj postupno opadao. Analiza troškova i koristi teorijskog modela u slučaju početka gospodarenja velikim vrancom i stavljanjem istoga na popis divljači pokazala je ogroman nesrazmjer prihoda i rashoda na stranu rashoda. Na koncu može se zaključiti da je veliki vranac alohtona vrsta koja svojom aktivnošću i hranjenjem ima utjecaj na riblji fond, zamijetilo se da čini štetu na stablima, te istovremeno nema prirodnih neprijatelja. U budućnosti će se brojnost velikog vranca vjerojatno povećavati a time i svi negativni utjecaji na staništa i privredu.

### Literatura

- European comision (2013). Applying derogations under Article 9 of the Birds Directive 2009/147/EC.  
<https://www.birdlife.org/>  
<https://www.mzp.cz/>  
<https://www.bmlrt.gv.at/>
- Kotrošan D., Sarajlić N. (2014). Ornitofauna Hutova blata – stanje i perspektive. Naš krš, 34 (47): 146-169.
- Piria M. (2014). Utjecaj velikog vranca (*Phalacrocorax carbo sinensis*) na riblji stok - pregled. Croatian Journal of Fisheries. Ribarstvo, Vol. 72(4), 2014.
- Opačak A., Florijančić T., Horvat D., Ozimec S. (2004). Diet spectrum of great cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis* L.) at the Donji Miholjac carp fishponds in eastern Croatia. Eur J Wildl Res 50: 173–178.
- Orsag S. (2002). Budžetiranje kapitala-Procjena investicijskih projekata, Zagreb, 308.
- Orsag S., Dedi L. (2011). Budžetiranje kapitala-Procjena investicijskih projekata, Zagreb, Masmedia, s. 416.
- Obratil S. (1978). Gniježđenje vranca velikog (*Phalacrocorax carbo*) u Bosni i Hercegovini. Glasnik Zemaljskog muzeja. Vol. XVII: 343 - 347.

- Plantosar M. (2019). Analiza toškova i koristi uvrštavanja velikog vranca (*Phalacrocorax carbo*) na popis divljači, Diplomski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, s. 36.
- Šćiban M., Đorđević I., Stanković D., Ham I., Dučić N., Rudić B., Grujić D., Sekereš O., Manasijević Z., Rajković D., Grubač B., Balog I. (2012). Kolonije velikog vranca (*Phalacrocorax carbo*) u Srbiji 2012. Radovi 2012, s. 11 – 19.
- Terzić K., Opačak A., Jelkić D., Florijančić T. (2008). Metode procjene hranidbe velikog vranca - Kormorana (*Phalacrocorax carbo sinensis*). Ribarstvo 66: 133—145.

## **Resources, costs and benefits of Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) management**

### **Abstract**

The great cormorant, is one of the three species of genus cormorant that inhabit the territory of the Republic of Croatia. In case of a large number of birds it can cause significant damage to the fish stock. In order to perform a research on all aspects of a possible great cormorant management, this issue is divided in two segments. Field experiments (mensurations) were conducted to estimate birds quantity at two locations. In addition to the absolute and relative quantity, the activity on water surfaces was also recorded. The following part of the research included a cost benefit analysis of the theoretical management model in the scenario by which the great cormorant is on the game list (possible for regular game management which includes hunting). At two locations during nine observations in the time period from 25.02 - 14.04. 2019 an average of 8,8 individuals were counted +/- 11,65. The cost-benefit analysis of including the great cormorant on the list of game for the theoretical period of future 8 years showed that the total costs would amount to about HRK 400 million, while the revenues would be only at about 5.7 million kuna. The conclusion is that there is no economic justification for possible great cormorant hunting management.

**Key words:** great cormorant, hunting management, wild animal counting, cost-benefit analysis