

ОРНИТОФАУНА ВОДЕНИХ И ПРИОБАЛНИХ СТАНИШТА БРЕСТОВАЧКОГ ЈЕЗЕРА: САСТАВ, СЕЗОНСКА ДИНАМИКА И КОНЗЕРВАЦИОНИ ЗНАЧАЈ

Марко Николић^{1,2}
marko@bddsp.org.rs
 0000-0001-5733-8182

Милан Илић²
milan.ilic@bddsp.org.rs
 0009-0009-5176-1778

Ана Самарџић^{1,2}
ana.samardzic@pmf.edu.rs
 0009-0003-3893-7886

¹ Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу,
Вишеградска 33, 18000 Ниш, Србија

² Биолошко друштво „Др. Сава Петровић“, Вишеградска 33,
18000 Ниш, Србија

Извод: Брестовачко језеро, акумулација смештена у најнижој висинској зони Парка природе „Радан“, представља потенцијално значајно станиште за орнитофауну југоисточне Србије. У циљу утврђивања састава и сезонске динамике фауне птица, спроведено је истраживање током 2023. године, методом трансеката (током целе године) и методом бројања у стоп тачкама дуж обале језера (у периоду гнежђења и током сеобе). Укупно је забележено 99 врста птица, од којих 72 припадају категорији гнездарица. Анализа сезонске динамике показује релативно стабилан број врста током различитих месеци на стоп тачкама, при чему највиша вредност Shannon-Wiener индекса диверзитета је у марту $H' = 2,35$, а најнижа у јуну $H' = 2,20$, без статистички значајних разлика. Највећи број забележених врста има национални и међународни значај са аспекта заштите природе, уз истакнуту потребу за очувањем овог подручја кроз успостављање редовног мониторинга и унапређење мера заштите.

Кључне речи: фауна птица, биодиверзитет, гнездарице, мониторинг, Радан.

THE ORNITHOFAUNA OF THE AQUATIC AND RIPARIAN HABITATS OF BRESTOVAČKO LAKE: COMPOSITION, SEASONAL DYNAMICS AND CONSERVATION IMPORTANCE

Marko Nikolić^{1,2}
marko@bddsp.org.rs
 0000-0001-5733-8182

Milan Ilić²
milan.ilic@bddsp.org.rs
 0009-0009-5176-1778

Ana Samardžić^{1,2}
ana.samardzic@pmf.edu.rs
 0009-0003-3893-7886

¹ Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, Višegradska 33,
18000 Niš, Serbia

² Biology Society „Dr. Sava Petrović“, Višegradska 33,
18000 Niš, Serbia

Abstract: Brestovačko Lake, a reservoir located in the lowest elevational zone of the Nature Park “Radan”, represents a potentially important habitat for the avifauna of southeastern Serbia. To determine the composition and seasonal dynamics of bird fauna, a survey was conducted in 2023 using transect methods (year-round) and point count methods along the lake shore (during the breeding season and migration periods). A total of 99 bird species were recorded, 72 of which belong to the breeding category. The analysis of seasonal dynamics revealed a relatively stable number of species across months at the point count stations, with the highest Shannon-Wiener diversity index value recorded in March ($H' = 2.35$) and the lowest in June ($H' = 2.20$), without statistically significant differences. The fact that majority of the recorded species are of national and international conservation importance underscores the need to preserve this area through the establishment of regular monitoring and the improvement of protection measures.

Key words: bird fauna, biodiversity, breeding birds, bird monitoring, Radan.

УВОД

Водена и приобална станишта представљају кључна станишта за велики број врста птица, како у периоду гнежђења, тако и током миграција и зимовања. Језера, баре и тршњаци омогућавају исхрану, гнежђење и одмор, те често представљају подручја са израженим биолошким разноврсношћу (USGS, 2020; BirdLife International, 2021). У Србији, бројна водена станишта имају локални или регионални значај за очување орнитофауне (Puzović i sar., 2009), али многа од њих остају недовољно истражена. Брестовачко језеро, смештено у оквиру Парка природе „Радан” (Уредба о проглашењу Парка природе „Радан”, 2024), представља издужен водени резервоар окружен шумом, ливадама и пољопривредним површинама, који потенцијално служи као важно станиште и одмориште за бројне врсте птица (Остојић и сар., 2023).

Упркос ограниченој количини падавина, захваљујући геолошкој подлози и морфолошким карактеристикама терена, планина Радан је богата бројним изворима мањег капацитета и стабилним површинским токовима. Река Јабланица, која протиче овим крајем, често се наводи као карактеристичан пример повремених водотока у Србији. На овом простору не постоје већа природна језера, док мања водна тела углавном имају интермитентан карактер и пресушују у сушним периодима (Мађејка и Танасковић, 1994).

Брестовачко језеро представља вештачку акумулацију подигнуту на Пустој реци, чија је намена заустављање поплавног таласа, наводњавање пољопривредних површина и водоснабдевање 27 насеља у општинама Бојник, Дољевац и Лесковац. Будући да јужније делове Србије карактеришу ограничене залихе подземних вода и постојање бујичних водотока, изградња акумулација представља кључну меру за обезбеђивање стабилног водоснабдевања (Polomčić i sar., 2012; Gavrilović i Dukić, 2014). Језеро је позиционирано узводно од Горњег Брестовца, 12 km западно од Бојника, на 312 m н.в., што представља најнижу тачку Парка природе „Радан”. При највишем нивоу језерске воде на 339 m (дубина језера 27 m) акумулира 9,25 милиона кубних метара воде (Завод за заштиту природе Србије, 2013).

Непостојање систематичних података о орнитофауни Брестовачког језера представља значајан недостатак у контексту познавања биодиверзитета Парка природе „Радан”. Иако је само језеро смештено унутар граница парка природе, недовољно је истражено у погледу сезонске заступљености врста птица и њиховог потенцијалног гнежђења. Подаци о орнитофауни Парка природе „Радан” прикупљани су у оквиру спорадичних посета орнитолога чији су подаци обједињени у студији заштите (Завод за заштиту природе Србије, 2013), а самом језеру није поклањана посебна пажња. Интензивна истраживања орнитофауне заштићеног подручја започета су 2020. године у оквиру редовног годишњег мониторинга, а 2023. године акценат је први пут стављен и на истраживање орнитофауне Брестовачког језера и најближе околине. Само језеро је значајно под-

INTRODUCTION

Aquatic and riparian habitats are the key habitats for a number of bird species, both during the breeding season and during migration and wintering. Lakes, ponds and reed beds are feeding, nesting and stopover areas, and therefore often with pronounced biological diversity (USGS, 2020; BirdLife International, 2021). In Serbia, numerous aquatic habitats are of local or regional importance in terms of the ornithofauna conservation (Puzović et al., 2009), but many of them remain insufficiently researched. The Brestovačko Lake, located within the “Radan” Nature Park (Уредба о проглашењу Парка природе „Радан”, 2024), is an elongated water reservoir surrounded by forest, meadows and agricultural land, which potentially serves as an important habitat and stopover for numerous bird species (Остојић et al., 2023).

Despite the limited amount of precipitation, the geological bedrock and the terrain's morphological characteristics make Mount Radan an area rich in numerous low-capacity springs and stable surface flows. The Jablnica River, which flows through this area, is often cited as a characteristic example of an intermittent stream in Serbia. There are no large natural lakes in this area, while small bodies of water are generally intermittent and dry up during drought periods (Мађејка & Танасковић, 1994).

The Brestovačko Lake is an artificial accumulation on the Pusta River, intended to stop flood waves, irrigate agricultural land, and supply water to 27 settlements in the Municipalities of Bojnik, Doljevac and Leskovac. Given that the southern parts of Serbia are characterised by limited groundwater reserves and the presence of torrential watercourses, the construction of reservoirs represents a key measure for ensuring a stable water supply (Polomčić et al., 2012; Gavrilović & Dukić, 2014). The lake is located upstream of Gornji Brestovac, 12 km west of Bojnik, at 312 m a.s.l., which represents the lowest point of the “Radan” Nature Park. At its highest water level of 339 m (lake depth of 27 m), it accumulates 9.25 million cubic metres of water (Завод за заштиту природе Србије, 2013).

The lack of systematic data on the ornithofauna of Brestovačko Lake represents a significant gap in our knowledge of the biodiversity of the “Radan” Nature Park. Although the lake itself is located within the boundaries of the nature park, it has not been sufficiently researched in terms of seasonal occurrence of bird species and their breeding potential. Ornithological data for the “Radan” Nature Park were collected during sporadic visits by ornithologists, the data from which were compiled in a conservation study (Завод за заштиту природе Србије, 2013), but the lake itself was not given special attention. Intensive research into the protected area's ornithofauna began in 2020 as part of regular annual monitoring, and in 2023, for the first time, the focus was on researching the ornithofauna of the Brestovačko Lake and its immediate surroundings. The lake itself is an Important Bird Area (RS068) named “Pusta reka”, which highlights the importance

ручје за птице (енг. *Important Bird Area*, RS068) под називом „Пуста река” (BirdLife International, 2025), што истиче значај овог подручја и потребу за његовим очувањем. Водена и приобална станишта, каква обухвата Брестовачко језеро, све су угроженија под утицајем климатских промена, људских активности и промене режима коришћења земљишта. Због тога је неопходно прикупити основне податке који би омогућили боље разумевање значаја локалитета за фауну птица, а представљали би и полазиште за даље активности у њиховом праћењу и заштити. Систематски мониторинг орнитофауне препознат је као приоритет у савременој орнитолошкој и конзервацијској пракси (Gregory et al., 2004).

Брестовачко језеро, као део Парка природе „Радан”, представља потенцијално значајно станиште за различите врсте птица током различитих година, те је зато ово истраживање имало за циљ да се: (1) утврди састав орнитофауне присутне на овом локалитету, (2) анализира сезонска динамика заступљених врста, са посебним освртом на период гнежђења, и (3) процени значај језера као станишта за птице гнездарнице (селице и станарице), али и пролазнице и зимовалице. Добијени резултати представљају основу за даља истраживања и успостављање дугорочног мониторинга птица у овом делу југоисточне Србије.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Истраживање орнитофауне Брестовачког језера и најближе околине спроведено је током 2023. године. Теренска истраживања Брестовачког језера спровођена су током целе године и у свим сезонским аспектима.

За обилазак терена коришћене су две најчешће методе за мониторинг птица, линијски трансект и попис из тачке (Bibby et al., 1998; Gregory et al., 2004). Приликом коришћења линијског трансекта пописиване су врсте птица које су уочене, фотографисане или препознате по звуку дуж унапред дефинисане линије кретања (Sutherland et al., 2004). Поред линијског трансекта, коришћена је и метода пописа из тачке. На овим местима пописиване су све птице које су уочене, фотографисане или препознате по звуку (Sutherland et al., 2004). Током 12 месеци истраживања систематски обилазаци трансектних линија, дуж обале језера, вршени су два пута месечно у ранојутарњим часовима (између 5.30 и 9.00). Истраживање је обухватило обалски појас језера и непосредну околину дуж трансектних линија постављених уз обалу. Као „околина језера” у овом раду дефинисан је простор унутар појаса детекције са обе стране трансекта, при чему су птице бележене у категоријама удаљености до 50 m и преко 50 m од истраживача. Унапред је дефинисано шест тачака дуж обале језера (Слика 1), а трансектне линије су успостављене као сегменти који их повезују. Укупно су дефинисана четири трансекта који повезују узастопне тачке (1-2, 2-3, 3-4 и 4-5), док су пописи из тачке вршени на свих шест тачака (Слика 1).

Попис у тачкама је вршен током пролећне (март) и јесење сеобе (октобар), као и у гнездећем периоду већине

of this area and the need for its conservation. Aquatic and riparian habitats, such as those encompassed by the Brestovačko Lake, are increasingly threatened by climate change, human activities and changes in land-use regimes. Therefore, it is essential to collect baseline data that would allow for a better understanding of the site's importance for its bird fauna, and would also serve as a starting point for further activities in their monitoring and protection. Systematic monitoring of ornithofauna is recognised as a priority in contemporary ornithological and conservation practice (Gregory et al., 2004).

The Brestovačko Lake, as part of the “Radan” Nature Park, represents a potentially important habitat for various bird species in different years, and therefore this research is intended to: (1) determine the composition of the ornithofauna at this locality, (2) analyse the seasonal dynamics of the species, with particular emphasis on the breeding period, and (3) assess the importance of the lake as a habitat for breeding birds (migratory and resident), as well as for transient and wintering birds. The results obtained provide a basis for further research and the establishment of long-term bird monitoring in this part of south-eastern Serbia.

MATERIAL AND METHODS

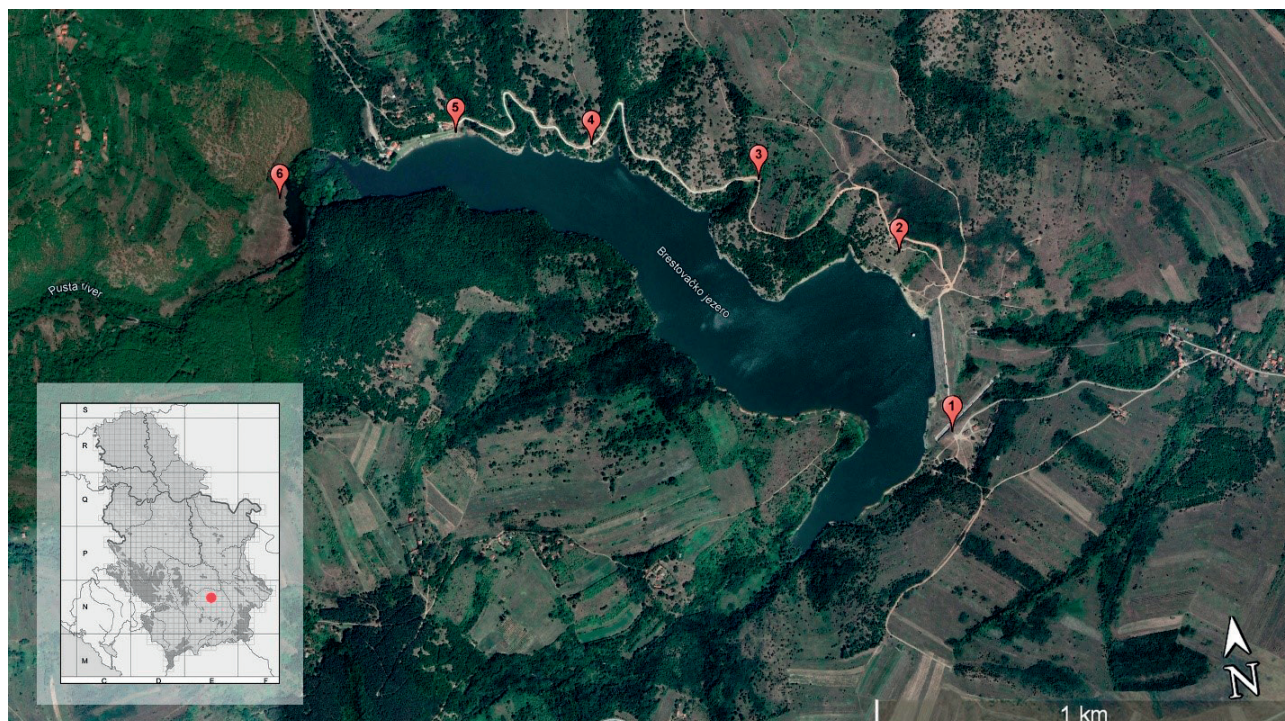
The survey of the ornithofauna of Brestovačko Lake and its immediate surroundings was conducted in 2023. Field surveys of Brestovačko Lake were carried out throughout the year and across all seasonal aspects.

Two of the most common methods for bird monitoring, the line transect and point count method, were used in field survey (Bibby et al., 1998; Gregory et al., 2004). When using the line transect, bird species that were observed, photographed or identified by sound along a pre-defined route of movement were recorded (Sutherland et al., 2004). In addition to the line transect, the point count method was also used. At these locations, all birds that were seen, photographed or identified by sound were recorded (Sutherland et al., 2004). During the 12-month survey, systematic visits to the transect lines, along the lake shore, were conducted twice a month early in the morning (between 5:30 and 9:00). The survey covered the lake's shoreline and the immediate surroundings along transect lines established along the coast. The “lake environment” in this paper is defined as the space within the detection zone on both sides of the transect, with birds recorded in distance categories of up to 50 m and over 50 m from the surveyor. Six-point count stations were pre-defined along the lake shore (Figure 1), and the transect lines were established as the segments connecting them. A total of four transects were defined, connecting successive point count stations (1-2, 2-3, 3-4 and 4-5), while point counts were carried out at all six point count stations (Figure 1).

Point counts were carried out during the spring (March) and autumn (October) migrations, as well as during the breeding period for most species (May-June). The point count stations were spaced more than 300 m

врста (мај-јун). Тачке су биле распоређене на међусобној удаљености већој од 300 m да не би дошло до преклапања и бележења истих јединки на различитим тачкама, а попис на свакој тачки трајао је 15 минута. Птице су бележене на дистанцама до 50 m и преко 50 m од истраживача. За проверу присутности ноћних врста (пре свега сова), метода „дозивач“ (енг. *tape playback*) (Gregory et al., 2004) коришћена је изузетно и несистематски након завршетка стандардног јутарњег бројања, а добијени подаци нису укључени у анализу сезонске динамике.

apart to avoid overlap and the recording of the same individuals at different stations, and the census at each station lasted 15 minutes. Birds were recorded at distances of up to 50 m and over 50 m from the surveyor. To check for the presence of nocturnal species (primarily owls), the “tape playback” method (Gregory et al., 2004) was used exceptionally and unsystematically after the completion of the standard morning count, and the resulting data were not included in the analysis of seasonal dynamics.



Слика 1. Позиција Брестовачког језера на карти Србије и позиција стоп тачака (црвени пинови са редним бројевима 1-6) коришћених за истраживање орнитофауне Брестовачког језера

Figure 1. The position of Brestovačko Lake on a map of Serbia and the position of the point count stations (red pins with serial numbers 1-6) used in the survey of the ornithofauna of Brestovačko Lake

Током гнездеће сезоне, понашање птица на станишту бележено је и коришћењем атлас кодова гнежђења (Keller et al., 2020) који се користе за израду атласа гнездарица, при чему се птице гнездарице сврставају у групу могућих, вероватних или потврђених гнездарица (селица/станарица) подручја (Sharrock, 1973). Месечни обиласци терена пружили су увид у састав орнитофауне и присуство врста које се бележе само током пролећне и јесење сеобе (пролазнице), затим врста које посећују подручје током зимских месеци, али се не гнезде на истраживаном подручју (зимовалице), као и и врста које подручје посећују у дисперзији и лутању (луталице). Класификација врста у наведене категорије заснована је на комбинацији сезонског обрасца појављивања, учесталости бележења током године и присуства/одсуства потврђеног гнежђења на истраживаном подручју, при чему су пролазнице дефинисане као врсте које се редовно јављају током миграције, зимовалице као врсте присутне током зимског периода без гнежђења, а луталице као не-

During the breeding season, the behaviour of birds in their habitat was also recorded using the atlas codes (Keller et al., 2020), which were used to compile breeding bird atlases, whereby breeding birds were classified as possible, probable, or confirmed breeders (migratory/resident) of the area (Sharrock, 1973). Monthly field surveys provided insight into the composition of the ornithofauna and the presence of species recorded only during spring and autumn migration (transient birds), the species visiting the area during winter, but not breeding there (wintering birds), as well as species visiting the area during dispersal and wandering (stray birds). The classification of species into the aforementioned categories is based on a combination of the seasonal pattern of occurrence, frequency of recording throughout the year, and the presence or absence of confirmed breeding in the survey area, with transient birds being defined as species that occur regularly during migration, wintering birds as species present during the winter without breeding, and stray birds as species record-

регуларно бележене врсте без јасног сезонског обрасца и без потврђеног гнежђења на локалитету.

За проналажење и идентификацију врста коришћени су двогледи увећања 8×42 и 10×50 (Nikon Prostaff 7S), док су за потребе израде фотодокументације коришћени фотоапарати адекватних жижних даљина (Canon SX70HS, Fujifilm X-T4 + Fuji 70-300 mm и Canon 7D mark II + Sigma 150-600 mm). Систематика и научна номенклатура у овом раду дати су по HBW and BirdLife International (2024) номенклатури, док је српска номенклатура дата према Шћибан и сар. (2015). За прикупљање података на терену коришћене су андроид апликације Биологер (<https://biologer.rs/sr>) и Теренска (<https://terenska.zzps.rs>). За све унете податке, бележене су координате са великом прецизношћу (<2 m), датум и тачно време налаза, атлас кодови гнежђења, бројност јединки и опажања са терена.

Приликом обраде резултата коришћена су два скупа података: (1) фаунистички скуп, који обухвата све забележене врсте независно од методе, и (2) аналитички скуп, заснован искључиво на подацима прикупљеним методом пописа из тачке, који је коришћен за израчунавање диверзитета и анализу сезонске динамике. За обраду и складиштење прецизно геореференцираних података коришћен је Microsoft Office 365, а за статистичке анализе коришћен је IBM SPSS Statistics (ver. 25) софтверски пакет. Статистичка обрада података обухватала је израчунавање Shannon-Wiener индекса диверзитета (H'), тестирање нормалности расподеле података (Shapiro-Wilk тест) и хомогености варијанси (Levene's тест), као и примену једнофакторске анализе варијансе (One-Way ANOVA) за поређење вредности између месеци. Као непараметарска алтернатива коришћен је Kruskal-Wallis тест. Ниво статистичке значајности постављен је на $p < 0,05$.

РЕЗУЛТАТИ

Укупно је током истраживања забележено 99 врста птица, распоређених у 40 породица. У наставку је дат преглед присутних врста са освртом на њихов миграторни статус, статус заштите у националном и међународном контексту, као и статус угрожености према Међународној унији за заштиту природе (енг. *International Union for Nature Conservation* – IUCN).

ed irregularly without a clear seasonal pattern and without confirmed breeding at the site.

Binoculars with 8×42 and 10×50 magnification (Nikon Prostaff 7S) were used for locating and identifying species, while cameras with suitable focal lengths were used for photographic documentation (Canon SX70HS, Fujifilm X-T4 + Fuji 70-300 mm and Canon 7D Mark II + Sigma 150-600 mm). The systematics and scientific nomenclature in this paper are based on the HBW and BirdLife International (2024) nomenclature, while the Serbian nomenclature is given according to Шћибан et al. (2015). Android applications Biologer (<https://biologer.rs/sr>) and Terenska (<https://terenska.zzps.rs>) were used for data collection in the field. For all entered data, coordinates were recorded with high precision (<2 m), along with the date and exact time of the observation, breeding evidence codes, the number of individuals, and observations in the field.

Two datasets were used in the analysis of the results: (1) a faunistic set, which includes all recorded species regardless of the method, and (2) an analytical set, based exclusively on data collected by the point count method, which was used for calculating diversity and analysing seasonal dynamics. Microsoft Office 365 was used for processing and storing the precisely georeferenced data, and the IBM SPSS Statistics software package (ver. 25) was used for the statistical analyses. The statistical analysis of the data included the calculation of the Shannon-Wiener diversity index (H'), testing the normality of the data distribution (Shapiro-Wilk test) and the homogeneity of variances (Levene's test), as well as the application of one-way analysis of variance (One-Way ANOVA) to compare values between months. The Kruskal-Wallis test was used as a non-parametric alternative. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

A total of 99 bird species that belong to 40 families were recorded during the survey. The following is an overview of the species present, with a focus on their migratory status, national and international conservation status, as well as their threat status according to the International Union for Nature Conservation (IUCN).

Табела 1. Укупан списак забележених врста птица на територији Брестовачког језера

Table 1. A complete checklist of recorded bird species on the territory of Brestovačko Lake

Научни назив/Latin name	Српски назив/Енглески назив Serbian name/English name	Заштита/Protection	Национални статус заштите гнездеће популације/National protection status of the breeding population	Национални статус заштите негнездећица/National protection status of the non- breeding birds	Глобални IUCN статус/Global IUCN status	Директива о птицама/Birds Directive	Бернска конвенција/Bern Convention	Бонска конвенција/Bonn Convention (CMS)	Миграторни статус/Migratory status
<i>Accipiter nisus</i>	Кобац/ Eurasian Sparrowhawk	I	LC	LC	LC		II	II	вГ
<i>Actitis hypoleucos</i>	Полојка/ Common Sandpiper	I	EN	LC	LC		II		П
<i>Aegithalos caudatus</i>	Дугорепа сеница/ Long-tailed Tit	I	LC	LC	LC		III		Г
<i>Alauda arvensis</i>	Пољска шева/ Sky Lark	I	LC	LC	LC	IIБ	III		Гсел
<i>Alcedo atthis</i>	Водомар/ Common Kingfisher	I	LC	LC	LC	I	II		Г
<i>Anas acuta</i>	Шиљкан/ Northern Pintail	I	NA	LC	LC	IIА; IIIА	III	II	П
<i>Anas platyrhynchos</i>	Глувара/ Mallard	II L	LC	LC	LC	IIА; IIБ	III	II	мГ
<i>Anthus pratensis</i>	Ливадска трептељка/ Meadow Pipit	I	-	LC	LC		II		П
<i>Anthus trivialis</i>	Шумска трептељка/ Tree Pipit	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Ardea cinerea</i>	Сива чапља/ Grey Heron	II L	LC	LC	LC		III		мГ
<i>Asio otus</i>	Утина/ Long-eared Owl	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Athene noctua</i>	Кукумавка/ Little Owl	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Buteo buteo</i>	Мишар/ Common Buzzard	I	LC	LC	LC		II	II	Г
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Легањ/ Eurasian Nightjar	I	LC	LC	LC	I	II		мГсел
<i>Carduelis carduelis</i>	Чешљугар/ European Goldfinch	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Cecropis daurica</i>	Даурска ласта/ Red-rumped Swallow	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Certhia brachydactyla</i>	Дугокљуни пузић/ Short-toed Treecreeper	I	LC	LC	LC		II		вГ
<i>Chlidonias niger</i>	Црна чигра/ Black Tern	I	CR	LC	LC	I	II	II	П
<i>Ciconia ciconia</i>	Бела рода/ White Stork	I	LC	LC	LC	I	II	II	Л
<i>Chloris chloris</i>	Зелентарка/ European Greenfinch	I	LC	LC	LC		II		вГ
<i>Circus cyaneus</i>	Пољска еја/ Hen Harrier	I	-	VU	LC	I	II	II	Л
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Батокљун/ Hawfinch	I	LC	LC	LC		II		вГ

Научни назив/Latin name	Српски назив/Енглески назив/Serbian name/English name	Заштита/Protection	Национални статус заштите гнездеће популације/National protection status of the breeding population	Национални статус заштите негнездарница/National protection status of the non-breeding birds	Глобални IUCN статус/Global IUCN status	Директива о птицама/Birds Directive	Бернска конвенција/Bern Convention	Бонска конвенција/Bonn Convention (CMS)	Миграциони статус/Migratory status
<i>Columba livia</i>	Дивљи голуб/ Rock Dove	-	NA	NA	LC	IIA	III		Г
<i>Columba palumbus</i>	Голуб гривнаш/ Common Wood-Pigeon	II L	LC	LC	LC	IIБ; IIIA			Г
<i>Corvus corax</i>	Гавран/ Common Raven	II	LC	LC	LC		III		Г
<i>Corvus corone cornix</i>	Врана/ Hooded Crow	II L	LC	LC	LC	IIБ			Г
<i>Corvus frugilegus</i>	Гачац/ Rook	II L	LC	LC	LC	IIБ			Л
<i>Corvus monedula</i>	Чавка/ Eurasian Jackdaw	II	LC	LC	LC	IIБ			Л
<i>Coturnix coturnix</i>	Препелица/ Common Quail	II L	LC	VU	LC	IIБ	III	II	вГсел
<i>Cuculus canorus</i>	Обична кукавица/ Eurasian Cuckoo	I	LC	LC	LC		III		вГсел
<i>Curruca communis</i>	Обична грмуша/ Greater Whitethroat	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Curruca curruca</i>	Грмуша чаврљанка/ Lesser Whitethroat	I	LC	LC	LC		II		мГсел
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Плава сеница/ Eurasian Blue Tit	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Delichon urbicum</i>	Градска ласта/ Northern House-Martin	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Dendrocopos major</i>	Велики детлић/ Great Spotted Woodpecker	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Dendrocopos syriacus</i>	Сеошки детлић/ Syrian Woodpecker	I	LC	LC	LC	I	II		Г
<i>Dryocopus martius</i>	Црна жуна/ Black Woodpecker	I	LC	LC	LC	I	II		Г
<i>Egretta garzetta</i>	Мала бела чапља/ Little Egret	I	LC	LC	LC	I	II		Л
<i>Emberiza calandra</i>	Велика стрнадица/ Corn Bunting	I	LC	LC	LC		III		Гсел
<i>Emberiza cirrus</i>	Црногрла стрнадица/ Cirl Bunting	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Emberiza citrinella</i>	Стрнадица жутовољка/ Yellowhammer	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Барска стрнадица/ Reed Bunting	I	LC	LC	LC		II		II
<i>Erithacus rubecula</i>	Црвендаћ/ European Robin	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Falco peregrinus</i>	Сиви соко/ Peregrine Falcon	I	EN	NT	LC	I	II	II	мГ
<i>Falco tinnunculus</i>	Ветрушка/ Common Kestrel	I	LC	LC	LC		II	II	мГ

Научни назив/Latin name	Српски назив/Енглески назив Serbian name/English name	Заштита/Protection	Национални статус заштите гнездеће популације/National protection status of the breeding population	Национални статус заштите негнездарница/National protection status of the non- breeding birds	Глобални IUCN статус/Global IUCN status	Директива о птицама/Birds Directive	Бернска конвенција/Bern Convention	Бонска конвенција/Bonn Convention (CMS)	Миграциони статус/Migratory status
<i>Fringilla coelebs</i>	Зеба/ Chaffinch	I	LC	LC	LC		III		Г
<i>Fringilla montifringilla</i>	Северна зеба/ Brambling	I	-	LC	LC		III		З
<i>Fulica atra</i>	Лиска/ Common Coot	II L	LC	LC	LC	IIA; IIIB	III	II	мГ
<i>Gallinago gallinago</i>	Барска шљука/ Common Snipe	I	CR	LC	LC	IIA; IIIB	III	II	П
<i>Garrulus glandarius</i>	Сојка/ Eurasian Jay	II L	LC	LC	LC	IIIB			вГ
<i>Gavia arctica</i>	Црногргли морски гњурац / Arctic Loon	I	-	EN	LC	I	II	II	З
<i>Hirundo rustica</i>	Сеоска ласта/ Barn Swallow	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Lanius collurio</i>	Руси сврачак/ Red-backed Shrike	I	LC	LC	LC	I	II		Гсел
<i>Lanius senator</i>	Црвеноглави сврачак/ Woodchat Shrike	I	LC	LC	NT		II		Гсел
<i>Linaria cannabina</i>	Конопљарка/ Common Linnet	I	LC	LC	LC		II		вГ
<i>Lullula arborea</i>	Шумска шева/ Wood Lark	I	LC	LC	LC	I	III		Гсел
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Мали славуј/ Common Nightingale	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Merops apiaster</i>	Пчеларица/ European Bee-eater	I	LC	LC	LC		II	II	Гсел
<i>Motacilla alba</i>	Бела плиска/ White Wagtail	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Motacilla cinerea</i>	Поточна плиска/ Grey Wagtail	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Muscicapa striata</i>	Сива мухарица/ Spotted Flycatcher	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Oriolus oriolus</i>	Вуга/ Eurasian Golden-Oriole	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Otus scops</i>	Ђук/ Common or Eurasian Scops Owl	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Pandion haliaetus</i>	Рибар/ Osprey	I	RE	NT	LC	I	II	II	П
<i>Parus major</i>	Велика сеница/ Great Tit	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Passer domesticus</i>	Врабац покућар/ House Sparrow	II	LC	LC	LC				Г
<i>Periparus ater</i>	Јелова сеница/ Coal Tit	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Велики вранац/ Great Cormorant	II L	LC	LC	LC		III		Л
<i>Phasianus colchicus</i>	Фазан/ Common Pheasant	II L	NA	NA	LC	IIA; IIIA	III		Г

Научни назив/Latin name	Српски назив/Енглески назив/Serbian name/English name	Заштита/Protection	Национални статус заштите гнездеће популације/National protection status of the breeding population	Национални статус заштите негнездарница/National protection status of the non-breeding birds	Глобални IUCN статус/Global IUCN status	Директива о птицама/Birds Directive	Бернска конвенција/Bern Convention	Бонска конвенција/Bonn Convention (CMS)	Миграциони статус/Migratory status
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Црна црвенрепка/ Black Redstart	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Phylloscopus collybita</i>	Обични звиждак/ Common Chiffchaff	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Шумски звиждак/ Wood Warbler	I	LC	LC	LC		II		П
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Брезов звиждак/ Willow Warbler	I	-	LC	LC		II		П
<i>Pica pica</i>	Сврака/ Black-billed Magpie	II L	LC	LC	LC	II B			мГ
<i>Picus viridis</i>	Зелена жуна/ Eurasian Green Woodpecker	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Podiceps cristatus</i>	Ћубасти гњурац/ Great Crested Grebe	I	LC	LC	LC		III		Л
<i>Poecile lugubris</i>	Сеница шљиварка/ Sombre Tit	I	LC	LC	LC		II		вГ
<i>Poecile palustris</i>	Сива сеница/ Marsh Tit	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Pyrhula pyrrhula</i>	Зимовка/ Eurasian Bullfinch	I	LC	LC	LC		II		П
<i>Regulus regulus</i>	Краљић/ Goldcrest	I	LC	LC	LC		II		П
<i>Riparia riparia</i>	Брегуница/ Sand Martin	I	LC	LC	LC		II		Л
<i>Scolopax rusticola</i>	Шумска шљука/ Eurasian Woodcock	II L	LC	LC	LC	II A; III B	III		мГсел
<i>Sitta europaea</i>	Бргљез/ Eurasian Nuthatch	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Spatula clypeata</i>	Пловка кашикара/ Northern Shoveler	I	VU	LC	LC		III	II	П
<i>Spatula querquedula</i>	Гроготовац/ Garganey	II L	EN	LC	LC	II A	III	II	З
<i>Spinus spinus</i>	Чижак/ Eurasian Siskin	I	NT	LC	LC		II		Л
<i>Streptopelia decaocto</i>	Гугутка/ Eurasian Collared-Dove	II L	LC	LC	LC	II B	III		Г
<i>Streptopelia turtur</i>	Грлица/ European Turtle-Dove	II L	VU	VU	VU	II B	III	II	вГсел
<i>Strix aluco</i>	Шумска сова/ Tawny Owl	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Sturnus vulgaris</i>	Чворак/ Common Starling	II	LC	LC	LC	II B			Гсел
<i>Sylvia atricapilla</i>	Црноглава грмуша/ Blackcap	I	LC	LC	LC		II		Гсел
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Мали гњурац/ Little Grebe	I	LC	LC	LC		II		З
<i>Tringa glareola</i>	Шумски спрудник/ Wood Sandpiper	I	-	LC	LC	I	II	II	П

Научни назив/Latin name	Српски назив/Енглески назив Serbian name/English name	Заштита/Protection	Национални статус заштите гнездеће популације/National protection status of the breeding population	Национални статус заштите негнездица/National protection status of the non-breeding birds	Глобални IUCN статус/Global IUCN status	Директива о птицама/Birds Directive	Бернска конвенција/Bern Convention	Бонска конвенција/Bonn Convention (CMS)	Миграторни статус/Migratory status
<i>Tringa ochropus</i>	Спрудник пијукавац/ Green Sandpiper	I	-	LC	LC		II	II	П
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Царић/ Winter Wren	I	LC	LC	LC		II		Г
<i>Turdus merula</i>	Кос/ Common Blackbird	I	LC	LC	LC		III		Г
<i>Turdus philomelos</i>	Дрозд певач/ Song Thrush	I	LC	LC	LC	IIIB	III		Гсел
<i>Turdus viscivorus</i>	Дрозд имелаш/ Mistle Thrush	I	LC	LC	LC		III		мГсел
<i>Urica europae</i>	Пунавац/ Eurasian Hoopoe	I	LC	LC	LC		II		Гсел

Заштита – Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива: I – строго заштићена врста, II – заштићена врста, L – врста заштићена Законом о дивљачи и ловству.

Национални статус заштите гнездеће популације, Национални статус заштите негнездица и Глобални IUCN статус: LC – најмања брига (Least Concern), EN – угрожена (Endangered), NA – непримениви критеријуми (Not Applicable), CR – критично угрожена (Critically Endangered), VU – рањива (Vulnerable), NT – скоро угрожена (Near Threatened), RE – регионално истребљена (Regionally Extinct).

Директива о птицама Европске комисије 2009/147: I – додаток I, IIA – додаток IА, IIB – додаток IВ, IIIA – додаток IIIА, IIIB – додаток IIВ.

Бернска конвенција: II – строго заштићена врста; III – заштићена врста која се лови или се на било који начин експлоатише.

Бонска конвенција (енг. *Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals - CMS*): I – додаток I, угрожене миграторне врсте; II – додаток II, миграторне врсте које треба да буду предмет међународних споразума.

Миграторни статус: Г – гнездица станица; Гсел – гнездица селица; Л – луталица; П – пролазница; З – зимовалица; в – вероватан миграторни статус; м – могући миграторни статус.

Protection – Rulebook on the Proclamation and Protection of Strictly Protected and Protected Wild Species of Plants, Animals and Fungi: I – Strictly protected species, II – Protected species, L – Species protected according to the Law on Game Animal and Hunting.

National protection status of the breeding population, National protection status of the non-breeding birds and Global IUCN status: LC – Least Concern, EN – Endangered, NA – Not Applicable, CR – Critically Endangered, VU – Vulnerable, NT – Near Threatened, RE – Regionally Extinct.

The Birds Directive (Directive 2009/147/EC): I – Annex I, IIA – Annex IА, IIB – Annex IВ, IIIA – Annex IIIА, IIIB – Annex IIВ.

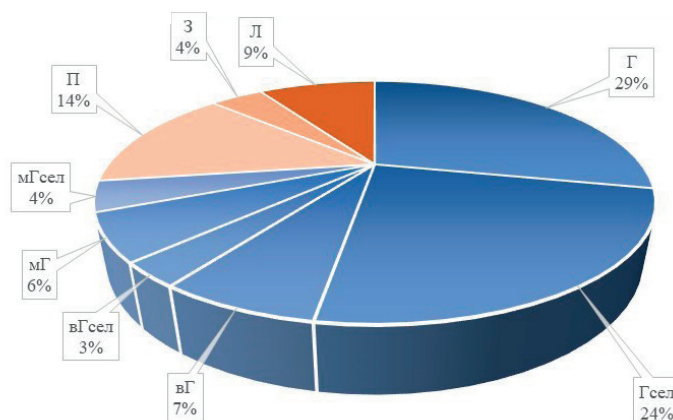
Bern Convention: II – Strictly protected species; III – Protected species that is subject to hunting or exploitation of any sort.

Bonn Convention (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals - CMS): I – Annex I, Threatened migratory species; II – Annex II, Migratory species that require international treaties for their conservation.

Migratory status: Г – breeding-resident; Гсел – breeding-migratory; Л – stray bird; П – transient bird; З – wintering bird; в – probable migratory status; м – possible migratory status.

Укупан број забележених врста износи 99 (Табела 1). Подручјем доминирају птице гнездице (Слика 2) са 72 забележене врсте (73,5%), од чега је 31 врста гнездица селица, док је 41 врста гнездица станица.

The total number of recorded species is 99 (Table 1). The area is dominated by breeding birds (Figure 2) with 72 recorded species (73.5%), of which 31 are breeding-migratory and 41 are breeding-resident.



Слика 2. Миграторни статуси птица Брестовачког језера (Г – гнездарица станарица; Гсел – гнездарица селица; Л – луталица; П – пролазница и З – зимовалица; за непотврђене гнездарице коришћене су ознаке: в – вероватна гнездарица; м – могућа гнездарица).

Figure 2. Migratory status of the birds of Brestovačko Lake (Г – breeding-resident; Гсел – breeding-migratory; Л – stray bird; П – transient bird, and З – wintering bird; abbreviations for unconfirmed breeding birds of the area: в – probable breeding bird; м – possible breeding bird)

Статус заштите врста на националном и међународном нивоу

Током истраживања забележено је 19 заштићених и 79 строго заштићених врста птица према Правилнику о проглашењу строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС”, бр. 05/10, 47/2011, 32/2016 и 98/2016). Поред тога, евидентирани су и врсте које су заштићене Законом о дивљачи и ловству (2023), а то су: глувара (*Anas platyrhynchos*), сива чапља (*Ardea cinerea*), голуб гривнаш (*Columba palumbus*), врана (*Corvus corone cornix*), гачац (*Corvus frugilegus*), препелица (*Coturnix coturnix*), лиска (*Fulica atra*), сојка (*Garrulus glandarius*), велики вранац (*Phalacrocorax carbo*), фазан (*Phasianus colchicus*), сврака (*Pica pica*), шумска шљука (*Scolopax rusticola*), гротовац (*Spatula querquedula*), гугутка (*Streptopelia decaocto*) и грлица (*Streptopelia turtur*).

На истраживаном подручју забележено је присуство великог броја врста од међународног значаја. Према Директиви о птицама, евидентирано је 14 врста са Додатка I (Табела 1), што указује на значај подручја у контексту заштите станишта. Забележено је и присуство 65 врста са Додатка II и 26 врста са Додатка III Бернске конвенције, а евидентирано је присуство 20 врста са Додатка II Конвенције о очувању миграторних врста дивљих животиња. Присуство ових врста додатно указује на конзервациони значај подручја.

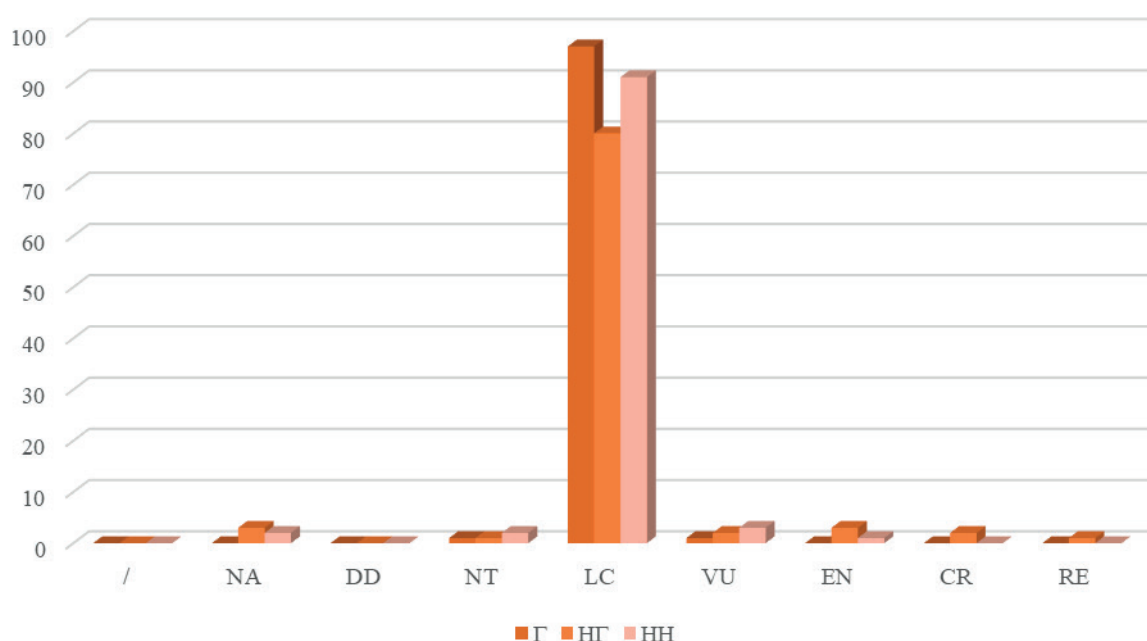
На основу података доступних на званичном сајту Међународне уније за заштиту природе (енг. *International Union for Conservation of Nature, IUCN*) (IUCN, 2012) и на основу података из Црвене књиге фауне Србије - Птице (Радишић, 2018), на Сlici 3 је приказан број врста по категоријама угрожености.

Species protection status at national and international level

During the survey, 19 protected and 79 strictly protected bird species according to the Rulebook on the proclamation and protection of strictly protected and protected wild species of plants, animals and fungi were recorded („Службени гласник РС”, бр. 05/10, 47/2011, 32/2016 и 98/2016). In addition, species protected by the Law on Game and Hunting (2023) have also been recorded, and these are: Mallard (*Anas platyrhynchos*), Grey Heron (*Ardea cinerea*), Common Wood-Pigeon (*Columba palumbus*), Hooded Crow (*Corvus corone cornix*), Rook (*Corvus frugilegus*), Common Quail (*Coturnix coturnix*), Common Coot (*Fulica atra*), Eurasian Jay (*Garrulus glandarius*), Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*), Common Pheasant (*Phasianus colchicus*), Eurasian Magpie (*Pica pica*), Eurasian Woodcock (*Scolopax rusticola*), Garganey (*Spatula querquedula*), Eurasian Collared-Dove (*Streptopelia decaocto*) and European Turtle-Dove (*Streptopelia turtur*).

A number of internationally important species were recorded in the survey area. According to the Birds Directive, 14 species from Appendix I were recorded (Table 1), which indicates the importance of the area in the context of habitat protection. The presence of 65 species listed in the Appendix II and 26 species from Appendix III of the Bern Convention was also recorded, as well as 20 species listed in the Appendix II of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. The presence of these species further indicates the importance of the area in terms of the species conservation.

Based on data available on the official website of the International Union for Conservation of Nature, IUCN (IUCN, 2012) and the data from the Red Book of Fauna of Serbia - Birds (Радишић, 2018), Figure 3 shows the number of species by threat category.



Слика 3. Национални статус угрожености врста гнездећих (HG) и негнездећих (HH) популација и глобални (Г) статус угрожености врста птица забележених на територији Брестовачког језера

Figure 3. National threat status of breeding (HG) and non-breeding (HH) populations and global (Г) threat status of bird species recorded on the territory of the Brestovačko Lake

Угрожени таксони (CR, EN, VU) на националном нивоу су:

- за гнездеће популације: полојка (*Actitis hypoleucos*), црна чигра (*Chlidonias niger*), сиви соко (*Falco peregrinus*), барска шљука (*Gallinago gallinago*), пловка кашикара (*Spatula clypeata*), гротовац (*Spatula querquedula*) и грлица (*Streptopelia turtur*);
- за негнездеће популације: пољска еја (*Circus cyaneus*), препелица (*Coturnix coturnix*), црно-грли морски гњурац (*Gavia arctica*) и грлица (*Streptopelia turtur*).

Угрожен таксон на глобалном нивоу је грлица (*Streptopelia turtur*).

Диверзитет и сезонска динамика орнитофауне

За анализу диверзитета и сезонске динамике орнитофауне Брестовачког језера коришћени су подаци прикупљени на стоп тачкама (Слика 1). За потребе анализа узети су у обзир само подаци на дистанци до 50 m од истраживача ради обезбеђивања уједначене детекције и поузданости уочавања птица међу тачкама. Анализирајући број забележених јединки по месецима, на дистанци до 50 m од истраживача, највећи број је забележен у октобру месецу ($n = 49$), а најмањи у јуну ($n = 17$) (Табела 2).

The following are the nationally threatened taxa (CR, EN, VU):

- Among breeding populations: Common Sandpiper (*Actitis hypoleucos*), Black Tern (*Chlidonias niger*), Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*), Common Snipe (*Gallinago gallinago*), Northern Shoveler (*Spatula clypeata*), Garganey (*Spatula querquedula*) and European Turtle-Dove (*Streptopelia turtur*);
- Among non-breeding populations: Hen Harrier (*Circus cyaneus*), Common Quail (*Coturnix coturnix*), Arctic Loon (*Gavia arctica*) and European Turtle-Dove (*Streptopelia turtur*).

European Turtle-Dove (*Streptopelia turtur*) is globally threatened taxon.

Diversity and seasonal dynamics of the ornithofauna

Data collected at point count stations (Figure 1) were used for the analysis of the diversity and seasonal dynamics of the ornithofauna of Brestovačko Lake. For the purpose of the analysis, only data from a distance of up to 50 m from the surveyor were considered to ensure consistent detection and reliability of bird sightings between points. When analysing the number of individuals recorded per month, at a distance of up to 50 m from the surveyor, the highest number was recorded in October ($n = 49$), and the lowest in June ($n = 17$) (Table 2).

Табела 2. Дескриптивни параметри орнитофауне по месецима на Брестовачком језеру и вредности Shannon-Wiener (H') индекса по месецима
Table 2. Descriptive parameters of the ornithofauna per month at the Brestovačko Lake and values of the Shannon-Wiener (H') index per month

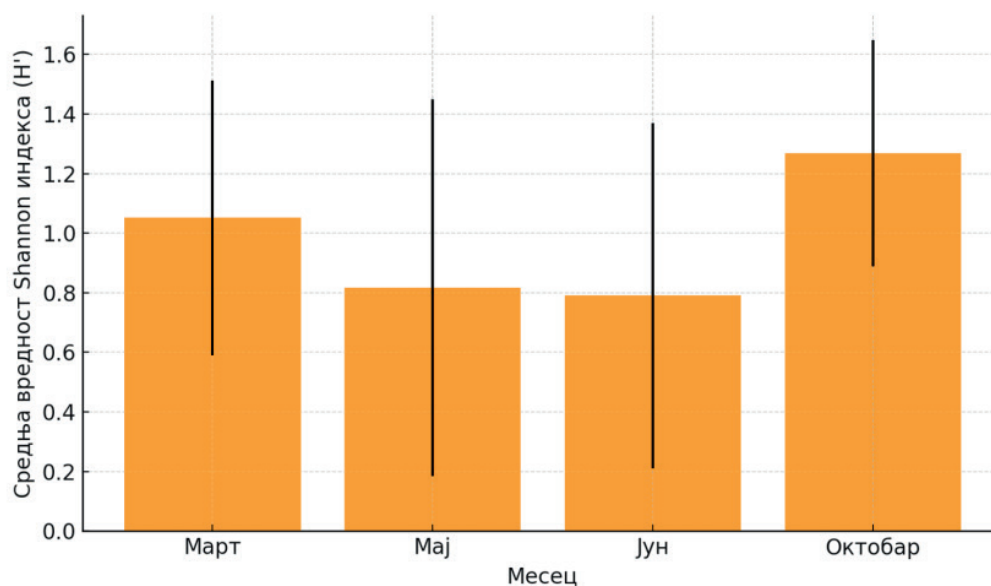
	Укупно јединки/ Total individuals	Укупно врста/ Total species	Средња вредност/ Mean value	Минимум јединки/ Min. individuals	Максимум јединки/ Max. individuals	SD	H' индекс/ H' index
Март / March	24	12	2,0	1	4	1,13	2,35
Мај / May	22	12	1,8	1	5	1,34	2,28
Јун / June	17	11	1,5	1	5	1,22	2,20
Октобар/ October	49	13	3,8	1	12	3,42	2,23

Табела 2 показује да иако је број забележених врста на дистанци до 50 m релативно стабилан током месеци (од 11 до 13), просечан број јединки по врсти у октобру одступа (3,8) у односу на остале месеце (1,5-2,0), што је праћено и већом стандардном девијацијом ($SD=3,42$). Упркос томе, вредности Shannon-Wiener индекса остале су у уском распону (2,20–2,35), што указује на стабилну разноврсност орнитофауне током године.

Анализа варијансе (One-Way ANOVA) није показала статистички значајне разлике у вредностима Shannon-Wiener индекса између месеци ($F(3, 16) = 0,92$, $p = 0,454$). Подаци су задовољили услове нормалности и хомогености варијанси (Shapiro-Wilk, $p > 0,05$; Levene's test, $p = 0,82$). Додатни Kruskal-Wallis тест као непараметарска потврда даје конзистентан резултат ($H = 2,64$, $p = 0,45$), што указује на релативну стабилност разноврсности птица током различитих месеци.

Table 2 shows that although the number of recorded species at a distance of up to 50 m was relatively stable over the months (from 11 to 13), the average number of individuals per species in October deviated (3.8) compared to the other months (1.5-2.0), which was accompanied by a higher standard deviation ($SD=3.42$). Despite this, the values of the Shannon-Wiener index remained within a narrow range (2.20–2.35), indicating stable diversity of the ornithofauna throughout the year.

One-way analysis of variance (ANOVA) did not reveal statistically significant differences in Shannon-Wiener index values between months ($F(3.16) = 0.92$, $p = 0.454$). The data met the assumptions of normality and homogeneity of variances (Shapiro-Wilk, $p > 0.05$; Levene's test, $p = 0.82$). An additional Kruskal-Wallis test as a non-parametric confirmation yielded a consistent result ($H = 2.64$, $p = 0.45$), indicating the relative stability of bird diversity across different months.



Слика 4. Средње вредности Shannon-Wiener индекса (H') по месецима са приказом стандардне девијације. Подаци се односе на диверзитет птица забележених на пет тачака уз обалу Брестовачког језера током истраживања у марту, мају, јуну и октобру. Видљиве су умерене варијације између месеци, без статистички значајних разлика.

Figure 4. Mean values of the Shannon-Wiener index (H') per month, with standard deviation shown. The data relate to the diversity of birds recorded at five point count stations along the coast of Brestovačko Lake during surveys in March, May, June and October. Moderate variations are visible between months, without statistically significant differences.

Средње вредности Shannon-Wiener индекса (H') по месецима кретале су се у уском интервалу и нису показале значајне разлике. Највиша вредност забележена је у марту, док је најнижа утврђена у јуну. Стандардне девијације по месецима указују на умерену варијабилност унутар појединачних узорака. Графички приказ потврђује релативну стабилност разноврсности орнитофауне током истраживаних месеци (Слика 4).

ДИСКУСИЈА

Брестовачко језеро представља највеће водено тело у оквиру Парка природе „Радан“, што додатно наглашава значај истраживања за познавање биодиверзитета заштићеног подручја. Истраживање орнитофауне Брестовачког језера током 2023. године показало је релативно високу разноврсност птица на простору ове вештачке акумулације. Забележено је укупно 99 врста, од којих већину чине гнездарице (73,5%), што указује на значај језера као репродуктивног станишта у периоду размножавања. Присуство негнездећих врста, односно врста означених као пролазнице, зимовалице и луталице, потврђује улогу овог локалитета и као привременог или сезонског уточишта током дисперзије и миграторних кретања. Иако у саставу фауне доминирају гнездарице, највећа вредност диверзитета забележена је у октобру, што се може објаснити сезонским преклапањем стана-рица и миграторних врста током јесење сеобе. Треба имати у виду да су анализе диверзитета засноване искључиво на подацима прикупљеним методом пописа из тачке, док фаунистичка листа обухвата све забележене врсте независно од методе, што делимично ограничава директну упоређивост ових резултата.

Познато је да су рибањаци временом постали главна упоришта за многе врсте птица, пре свега због доступности хране, постојања станишта погодних за репродукцију, као и због величине и положаја који погодују као успутне станице на селидбеном путу (Tucakov i sar., 2001). Јужно од наших великих река, Саве и Дунава, ову улогу преузеле су бројне вештачке акумулације и мали број рибањака (Marinković, 1997; Stanković, 2000; Grubač i Grubač, 2001; Ružić, 2002; Грубач, 2003; Ружић, 2003; Raković & Novaković, 2003; Ćirić i Petrović, 2004; Radaković, 2010; Radaković i sar., 2011; Меденица, 2021).

Поређењем са сличним истраживањима унутар Србије, може се уочити да Брестовачко језеро дели неке заједничке карактеристике са другим акумулацијама, где антропогене водене површине доприносе очувању локалне и миграторне авифауне. Упоредна анализа са акумулационим језером Гружа пружа додатну перспективу у тумачењу резултата добијених за Брестовачко језеро. На језеру Гружа су током досадашњих истраживања забележене 193 врсте птица (Barjaktarov, 2004; Radaković, 2010; Radaković i sar., 2011). Овако висок диверзитет орнитофауне приписује се великој површини воденог огледала (934 ha), сталности водотока, развијеној приобалној вегетацији погодној за скривање и гнезђење, као и обиљу хране (Ružić i sar., 2004; Topuzović i Pavlović, 2005). Сличан орнитолошки

The mean values of the Shannon-Wiener index (H') for each month fluctuated within a narrow interval and did not show significant differences. The highest value was recorded in March, while the lowest was determined in June. The standard deviations per month indicate moderate variability within the individual samples. The graphical representation confirms the relative stability of the ornithofaunal diversity during the survey months (Figure 4).

DISCUSSION

The Brestovačko Lake is the largest water body within the “Radan” Nature Park, which is the fact that further emphasises the importance of this survey for understanding the biodiversity of the protected area. The 2023 survey of the Brestovačko Lake ornithofauna revealed a relatively high diversity of birds at this artificial reservoir. A total of 99 species were recorded, the majority of which were breeders (73.5%), indicating the importance of the lake as a breeding habitat during the breeding season. The presence of non-breeding species, i.e. species classified as transient, wintering and stray birds, confirms the role of this site as a temporary or seasonal refuge during dispersal and migration. Although the breeding species dominate the fauna, the highest diversity value was recorded in October, which could be explained by the seasonal overlap of resident and migratory species during the autumn migration. It should be borne in mind that the diversity analyses were based exclusively on data collected using the point count method, whereas the faunistic list included all recorded species regardless of method, which partially limited the direct comparability of these results.

It is well known that fish ponds have, over time, become important strongholds for many bird species, primarily due to the availability of food, the existence of suitable breeding habitats, and their size and location, which are therefore favourable as stopover sites on their migratory route (Tucakov et al., 2001). South of our great rivers, the Sava and the Danube, this role has been taken over by numerous artificial reservoirs and a few fish ponds (Marinković, 1997; Stanković, 2000; Grubač & Grubač, 2001; Ružić, 2002; Грубач, 2003; Ружић, 2003; Raković & Novaković, 2003; Ćirić & Petrović, 2004; Radaković, 2010; Radaković et al., 2011; Меденица, 2021).

A comparison with similar surveys in Serbia reveals that the Brestovačko Lake shares some common characteristics with other reservoirs, and that anthropogenic bodies of water contribute to the conservation of local and migratory avifauna. A comparative analysis with the Gruža Reservoir provides an additional perspective for interpreting the results obtained for the Brestovačko Lake. During previous surveys, 193 bird species have been recorded at Gruža Lake (Barjaktarov, 2004; Radaković, 2010; Radaković et al., 2011). This high diversity of ornithofauna is attributed to the large surface of the water body (934 ha), the stability of the watercourse, the developed riparian vegetation suitable for concealment strategies and nesting, as well as the abundance of food (Ružić et al., 2004; Topuzović & Pavlović,

значај има и акумулација Ћелије, где су забележене 132 врсте птица (Завод за заштиту природе Србије, 2021), што се такође повезује са већом површином (335 ha) и повољним станишним условима. Још један пример представљају Смиловачка језера у југоисточној Србији, односно два вештачка језера (Сават I и Сават II) настала крајем 20. века, на надморској висини од око 700 m (Ђокић, 2015). Иако су првобитно била намењена за наводњавање и одводњавање, данас се користе углавном у рекреативне сврхе. На овом локалитету је забележено 113 врста птица (Nikolić i Medenica, 2024), што указује на орнитолошки значај и мањих акумулација уколико се налазе у мозаичном и структурно разноврсном пејзажу. У поређењу с тим, Брестовачко језеро има мању површину (око 80 ha) (Удружење Спортских Риболоваца „НИШАВА“ НИШ, 2025), ужи појас плитке воде и слабије развијену приобалну вегетацију, али је упркос томе током једногодишњег истраживања евидентирано 99 врста птица, што представља висок степен диверзитета у односу на очекиване вредности за мање акумулације. Овакви резултати указују да мање вештачке акумулације, заједно са приобалним појасом и припадајућим околним стаништима, могу имати значајну улогу у очувању орнитофауне како у гнездећем периоду, тако и током миграције.

Брестовачко језеро, упркос ограниченим димензијама, представља изоловано водено станиште у ширем копненом пределу, због чега има посебан значај за водене и врсте које преферирају приобални појас. Његова улога се огледа, пре свега, у обезбеђивању места за исхрану, одмор и привремено задржавање током миграције, односно у функцији „stepping stone“ станишта у мрежи водених локалитета. У том контексту, присуство врста као што су пловка кашикара (*Spatula clypeata*), полојка (*Actitis hypoleucos*), црна чигра (*Chlidonias niger*), барска шљука (*Gallinago gallinago*) и гротоговац (*Spatula querquedula*) указује на то да локалитет има функционални значај за очување орнитофауне, нарочито током сеобе и сезонских кретања.

Подаци добијени током истраживања указују на то да Брестовачко језеро представља локалитет на коме је забележен висок број врста са различитим степеном правне заштите у Србији. Према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (2016), 79 врста забележених на Брестовачком језеру налази се на списку строго заштићених, а 19 на списку заштићених дивљих врста. С обзиром да велики број широко распрострањених врста у Србији има одређени степен заштите, ове категорије, пре свега, одражавају законски оквир заштите врста и представљају допунску информацију уз приказ фаунистичког састава.

Висока заступљеност строго заштићених врста и врста наведених у анексима Бернске конвенције, као и у Директиви о птицама, указује на то да Брестовачко језеро има конзервациони значај и на међународном нивоу. Конзервацијски потенцијал овог подручја може бити додатно унапређен успостављањем редовног мо-

2005). The Ćelije Reservoir has similar ornithological importance, where 132 bird species have been recorded (Завод за заштиту природе Србије, 2021), which is also due to its rather large area (335 ha) and favourable habitat conditions. Another example is the Smilovačka Lakes in south-eastern Serbia, namely two artificial lakes (Savat I and Savat II) created in the late 20th century, at an altitude of around 700 m (Ђокић, 2015). Although they were originally intended for irrigation and drainage, they are now used mainly for recreational purposes. 113 bird species have been recorded at this site (Nikolić & Medenica, 2024), which indicates the ornithological importance of even small reservoirs provided they are situated in a mosaic and structurally diverse landscape. In comparison, the Brestovačko Lake has a smaller area (around 80 ha) (Удружење Спортских Риболоваца „НИШАВА“ НИШ, 2025), a narrower shallow-water belt and less developed riparian vegetation, but despite this, 99 bird species have been recorded during the one-year survey, which represents a high degree of diversity compared to the expected values for small reservoirs. Such results indicate that small artificial reservoirs, together with their riparian zone and associated surrounding habitats, may have an important role in the conservation of ornithofauna, both during the breeding season and migration.

The Brestovačko Lake, despite its limited dimensions, is an isolated aquatic habitat within the wider terrestrial landscape, which is why it is of particular importance to aquatic and riparian species. Its role is primarily reflected in providing places for feeding, resting and stopover during migration, i.e. functioning as a “stepping stone” habitat in the network of aquatic sites. In this context, the presence of species such as Northern Shoveler (*Spatula clypeata*), Common Sandpiper (*Actitis hypoleucos*), Black Tern (*Chlidonias niger*), Common Snipe (*Gallinago gallinago*) and Garganey (*Spatula querquedula*) indicates that the site has functional importance for the conservation of the ornithofauna, particularly during migration and seasonal movements.

Data obtained during the survey indicate that Brestovačko Lake is a site where a high number of species with varying degrees of legal protection in Serbia have been recorded. According to the Rulebook on the proclamation and protection of strictly protected and protected species of wild plants, animals and fungi (2016), 79 species recorded at Brestovačko Lake are on the list of strictly protected species, and 19 are on the list of protected wild species. Given that a number of widespread species in Serbia have a certain degree of protection, these categories primarily reflect the legal framework for species protection and provide supplementary information to the review of the faunistic composition.

The high number of strictly protected species and species listed in the annexes of the Bern Convention, as well as in the Birds Directive, indicates that Brestovačko Lake is of international importance in terms of conservation. The conservation potential of this area can be further enhanced by establishing regular monitoring and implementing pro-

ниторинга и увођењем мера заштите током критичних периода. Од укупно 99 регистрованих врста, 65 врста се налази на листи строго заштићених (додатак II), а 26 на листи врста заштићених Бернском конвенцијом (Додатак III), чиме ова акумулација добија важност као станиште врста од европског значаја. Ова конвенција, која је обавезујући правни инструмент у области заштите природе на територији Европе, представља основу за доношење националног законодавства у области очувања дивљих врста и њихових станишта (Туцаков и сар., 2018). Директива о заштити дивљих врста птица (енг. *Council Directive 2009/147/EC on the conservation of wild birds*) (Directive, 1979) представља значајан међународни документ, а заштита се односи на управљање и мониторинг птица, јаја, гнезда и станишта свих врста птица које се природно налазе на територији Европске уније. Посебно је значајно присуство 14 врста са Додатка I Директиве о птицама, што указује на значај подручја у контексту заштите станишта. Врсте са Додатка II и III Директиве о птицама нису разматране у овом контексту, с обзиром да се ови анекси односе на регулисање лова и трговине, а не на заштиту станишта.

Анализа сезонске динамике показује релативно стабилан број врста током различитих месеци на стоп тачкама и на дистанци од 50 m од истраживача (11-13), али и повећан број јединки у октобру, што се може довести у везу са миграторним кретањима током сеобе. Иако је број јединки био већи у октобру, вредности Shannon-Wiener индекса (H') нису показале статистички значајне разлике између месеци, што указује на стабилност у структури орнитофауне услед сезонске ротације врста („species turnover”). Овај податак је у складу са студијама које су показале да и поред сезонске промене у саставу орнитофауне и смене врста, индекси разноврсности могу остати стабилни (Shimadzu et al., 2013).

Брестовачко језеро, поред улоге у водоснабдевању и регулацији водотока, све више се користи за рекреацију и спортски риболов, што може угрозити осетљива приобална и водена станишта. Забележен је значајан број ихтиофагних врста птица, што указује на трофичку вредност екосистема и потребу за очувањем рибљег фонда, а истовремено отвара могућност за даља истраживања. Очување биодиверзитета овог подручја захтева унапређење режима управљања уз смањење ловног притиска и контролу приступа током миграције и гнезђења. Интегрисане мере заштите и сарадња са локалном заједницом представљају услове за дугорочно очување овог значајног природног ресурса. Такође, неопходно је наставити са спровођењем мониторинг програма како би се добили комплетнији подаци о присуству врста, нарочито гнездарица, њиховој бројности, дистрибуцији, али и о факторима угрожавања и потребним мерама заштите.

tection measures during critical periods. Of the total of 99 recorded species, 65 are on the list of strictly protected species (Annex II), and 26 on the list of species protected by the Bern Convention (Annex III), which gives this reservoir importance as a habitat for species of European importance. This Convention, which is a binding legal instrument in the field of nature conservation in Europe, provides the basis for the enactment of national legislation on the conservation of wild species and their habitats (Туцаков et al., 2018). Directive on the conservation of wild birds (Council Directive 2009/147/EC) (Directive, 1979) is an important international document, and the protection relates to the management and monitoring of birds, eggs, nests and habitats of all bird species that are naturally found on the territory of the European Union. The presence of 14 species from Annex I of the Birds Directive is of particular importance, indicating the importance of the area in the context of habitat conservation. Species from Annexes II and III of the Birds Directive have not been considered in this context, as these annexes relate to the regulation of hunting and trade, and not to the habitat protection.

The analysis of seasonal dynamics shows a relatively stable number of species throughout the months at the point count stations at a distance of 50 m from the surveyor (11-13), but also an increased number of individuals in October, which can be linked to migratory movements during the migration. Although the number of individuals was higher in October, the values of the Shannon-Wiener index (H') did not show statistically significant differences between months, which indicated stability in the structure of the ornithofauna due to seasonal “species turnover”. This finding is consistent with studies which have shown that despite seasonal changes in the composition of the ornithofauna and species turnover, diversity indices can remain stable (Shimadzu et al., 2013).

The Brestovačko Lake, in addition to its role in water supply and regulating watercourses, is increasingly being used for recreation and sport fishing, which could threaten the sensitive riparian and aquatic habitats. A significant number of ichthyophagous bird species have been recorded, which indicates the trophic value of the ecosystem and the need to conserve the fish stocks, while opening up the possibility for further research. The conservation of biodiversity in this area requires the improvement of management practices by reducing hunting pressure and controlling access during migration and breeding seasons. Integrated conservation measures and cooperation with the local community are essential for the long-term preservation of this important natural resource. Furthermore, it is necessary to continue implementing monitoring programmes to obtain more complete data on the presence of species, particularly breeding species, their abundance, distribution, as well as data on threatening factors and the necessary conservation measures.

ЗАКЉУЧАК

Истраживање орнитофауне Брестовачког језера током 2023. године показало је да и мање вештачке акумулације могу имати изузетан значај за очување биодиверзитета птица, те је неопходно њихово систематско укључивање у програме мониторинга и мере заштите на националном и међународном нивоу. Упркос релативно малој површини, забележено је 99 врста птица, од којих 72 гнездарице, што указује на високу еколошку вредност овог подручја. Присуство врста од конзервацијског значаја, укључујући строго заштићене и међународно угрожене, потврђује потребу за систематским приступом у заштити овог локалитета. Брестовачко језеро, са својим мозаиком станишта и стабилним хидролошким условима, представља значајно уточиште за птице током гнежђења, миграције и зимовања. Анализа сезонске динамике указује на стабилност у броју врста у различитим месецима и флукуације у бројности током миграторних периода, што потврђује улогу језера као важног привременог станишта за пролазнице и луталице. Резултати овог истраживања указују на неопходност успостављања континуираног мониторинга и примене мера заштите које ће обухватити очување станишта, контролу антропогеног утицаја и сарадњу са локалним актерима ради дугорочног очувања орнитолошког потенцијала овог подручја.

ЗАХВАЛНИЦА

Истраживање је финансирано по основу Уговора о услугама мониторинга птица на подручју ПП „Радан“, закљученог између Привредног друштва „Србијашуме“ д.о.о., Шумског газдинства „Топлица“ из Куршумлије и Биолошког друштва „Др Сава Петровић“ из Ниша, као и уз финансијску подршку Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, на основу уговора број 451-03-33/2026-03/200124. Аутори изражавају захвалност управљачу заштићеног подручја, а посебно Јасмини Томашевић-Вељовић, на пруженој логистичкој подршци током теренских истраживања. Посебну захвалност аутори упућују и рецензентима на конструктивним коментарима и сугестијама, који су значајно допринели унапређењу квалитета рада.

CONCLUSION

Surveys of the ornithofauna of the Brestovačko Lake in 2023 showed that even small artificial reservoirs could be of exceptional importance for the conservation of bird biodiversity, therefore their systematic inclusion in monitoring programmes and conservation measures at national and international levels is essential. Despite its relatively small area, 99 bird species were recorded there, 72 of which were breeding species, indicating the high ecological value of the area. The presence of species of conservation importance, including strictly protected and globally threatened ones, confirms the need for a systematic approach in the protection of this site. The Brestovačko Lake, with its mosaic of habitats and stable hydrological conditions, represents an important refuge for birds during breeding, migration and wintering. The analysis of seasonal dynamics indicates stability in the number of species across different months and fluctuations in abundance during migratory periods, confirming the lake's role as an important temporary habitat for transient and stray birds. The results of this survey indicate the necessity of establishing continuous monitoring and implementing conservation measures to include habitat conservation, control of anthropogenic impact, and co-operation with local stakeholders for the long-term preservation of the area's ornithological potential.

ACKNOWLEDGEMENTS

The survey was funded under the Contract for Bird Monitoring Services in the Nature Park “Radan”, concluded between the “Srbijašume” LLC Belgrade, Forestry Management Unit “Toplica” from Kuršumljia and the Biological Society “Dr. Sava Petrović” from Niš, and financially supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia, under contract no. 451-03-33/2026-03/200124. The authors express their gratitude to the manager of the protected area, especially to Jasmina Tomašević-Veljović, for the logistical support provided during the fieldwork. The authors are especially grateful to the reviewers for their constructive comments and suggestions, which have significantly contributed to improving the quality of this paper.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Грубач, Б. (2003). Птице подручја Овчарско-кабларске клисуре. Бележник Овчарско-кабларске клисуре 2: 81–95.

Ђокић, М. (2015). Нишава - потамолошка студија. Докторска дисертација, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу.

Завод за заштиту природе Србије (2013). Предлог за заштиту Предео изузетних одлика „Радан“. Студија заштите. Завод за заштиту природе Србије, Београд.

Завод за заштиту природе Србије (2021). Студија заштите - Заштићено станиште „Пелије“, Завод за заштиту природе Србије, Србија.

- Закон о дивљачи и ловству (2023). „Службени гласник РС”, бр. 18 од 26. марта 2010, 95 од 8. децембра 2018 - др. закон, 92 од 27. октобра 2023 - др. закон 18/2010-68, 95/2018-267 (др. закон), 92/2023-237 (др. закон).
- Мађејка, М., Танасковић, Р. (1994). Чудотворне лековите воде Пролом воде, Туристичка организација Општине Куршумлија, Београд.
- Меденица, И. (2021). Птице Пирота: компензациони базен. Завод за заштиту природе Србије, Београд.
- Остојић, Д., Крстески, Б., Јелић, И, Баљак, Ј. (2023). Студија заштите Парк природе “Радан”. Завод за заштиту природе Србије, Београд.
- Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених врста биљака животиња и гљива (2016). „Службени гласник Републике Србије”, бр. 05/10, 47/2011, 32/2016 и 98/2016.
- Радишић, Д. (уред.) (2018). Црвена књига фауне Србије III, Птице. Завод за заштиту природе Србије, Депарتمان за биологију и екологију, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду и Друштво за заштиту и проучавање птица Србије. Београд.
- Ружић, М. (2003). Прилог познавању фауне птица Овчарско-Кабларске клисуре. Бележник Овчарско-Кабларске клисуре 2: 75-80.
- Туцаков, М., Ружић, М., Пантовић, У., Пузовић, С., Радишић, Д. (2018). Мере заштите птица у Србији. У: Црвена књига фауне Србије III, Птице; Радишић, Д. (уред.), 101-119. Завод за заштиту природе Србије, Депарتمان за биологију и екологију, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду и Друштво за заштиту и проучавање птица Србије. Београд.
- Удружење Спортских Риболоваца “НИШАВА” НИШ (2025). Брестовачко језеро, <https://nisava.org.rs/brestovacko.html>
- Уредба о проглашењу Парка природе „Радан” (2024). „Службени гласник Републике Србије”, бр. 4/2024. Barjaktarov, D. (2004). Ornithological importance of Gruža accumulation. Matica Srpska Proceedings for Natural Sciences 107/2004: 55-64.
- Bibby, C., Jones, M. & Marsden, S. (1998). Expedition Field Techniques - Bird surveys. Expedition Advisory Centre.
- BirdLife International (2021). Wetlands: A Vital Lifeline for Migratory Birds. Available at: <https://europe.wetlands.org/wetlands-a-vital-lifeline-for-migratory-birds/> (accessed 1/7/2025).
- BirdLife International (2025). Site factsheet: Pusta reka. Downloaded on 1/7/2025 from <https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/pusta-reka> 01/07/2025
- Čirić, S., Petrović, O. (2004). Kvalitet vode akumulacije Čelije na osnovu nekih mikrobioloških parametara. Konferencija “Voda 2004”, Borsko jezero, Zbornik radova. Jugoslovensko društvo za zaštitu voda, Beograd: 189-194.
- Directive, E. B. (1979). Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds. OJ L, 103(25.04), 1979. <https://www.nptara.rs/za-posetioce/nacionalni-park/priroda/zivotinjski-svet.html> (accessed 1/7/2025).
- Gavrilović, Lj., Dukić, D. (2014). Reke Srbije. Zavod za udžbenike, Beograd.
- Gregory, R. D., Gibbons, D. W., Donald, P. F. (2004). Bird census and survey techniques. In: Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques; Sutherland, W. J., Newton, I., Green, R. E. (eds.), 17–56 pp. Oxford University Press.
- Grubač, B., Grubač, S. (2001). Bogatstvo diverziteta faune ptica centralnog Pomoravlja na primeru jezera i ribnjaka kod Paraćina. Ciconia 10: 77–92.
- HBW and BirdLife International (2024). Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 9. Available at: http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/HBW-BirdLife_Checklist_v9_Oct24.zip.
- IUCN (2012). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.
- Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., Martí, D., Anton, M., Klvaňová, A., Kalyakin, M.V., Bauer, H. -G. Foppen, R.P.B. (2020). European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Marinković, Đ. (1997). Pregled ptica iz reda Anseriformes na širem području Kragujevca u Šumadiji. Ciconia 6: 46-50.
- Nikolić, M., Medenica, I. (2024). Expanding the knowledge of Ruddy Shelduck (*Tadorna ferruginea* Pallas, 1764) distribution in Serbia: New findings and implications for conservation. Kragujevac Journal of Science 46(2): 125-132.
- Polomčić, D., Stevanović, Z., Bajić, D., Hajdin, B., Vakanjac, V. R., Dokmanović, P., Milanović, S. (2012). Vodosnabdevanje i održivo upravljanje podzemnim vodnim resursima u Srbiji. Vodoprivreda 44(258–260): 225-2.
- Puzović, S., Sekulić, G., Stojnić, N., Grubač, B., Tucakov, M. (2009). Značajna područja za ptice u Srbiji. Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Zavod za zaštitu prirode Srbije i Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj, Beograd i Novi Sad.
- Radaković, M. (2010). Fauna ptica IBA područja Akumulacija „Gruža” i valorizacija prema kriterijumima mreže NATURA 2000. Diplomski rad. Univerzitet u Kragujevcu, PMF, Institut za biologiju i ekologiju, Kragujevac.
- Radaković, M., Vuković, N., Raković, M. (2011). Ritska sova *Asio flammeus* i ridogrla trepteljka *Anthus cervinus* - novopribeležene vrste za faunu akumulacije „Gruža”. Ciconia 20: 100.

Raković, M., Novaković, B. (2003). Fauna ptica ribnjaka „Dokmir”. Ciconia 12: 121-129.

Ružić, M. (2002). Zimska posmatranja crvenokljunog labuda *Cygnus olor* u okolini Čačka 2001/2002. Ciconia 11: 130-131.

Ružić, M., Radaković, M., Šćiban, M. (2004). Zimska distribucija i brojnost ptica vodenih staništa na Zapadnoj Moravi od Čačka do Adrana. Ciconia 13: 105-109.

Sharrock, J. T. R. (1973). Ornithological Atlases. Auspicius 5: 13-15.

Shimadzu, H., Dornelas, M., Henderson, P. A. & Magurran, A. E. (2013). Diversity is maintained by seasonal variation in species abundance. BMC biology 11: 1-9.

Stanković, B. (2000). Pregled faune ptica šire okoline Jagodine u srednjem Pomoravlju. Ciconia 9: 80-102.

Sutherland W. J., Newton, I. & Green, R. E. (eds.) (2004). Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques, Oxford University Press, U.K.

Шћибан, М., Рајковић, Д., Радишић, Д., Васић, В. Пантовић, У. (2015). Птице Србије – критички списак врста. Покрајински завод за заштиту природе и Друштво за заштиту и проучавање птица Србије, Нови Сад.

Topuzović, M., Pavlović, D. (2005). Hidrofilna flora i vegetacija akumulacionog jezera Gruža. U: Akumulaciono jezero Gruža; Čomić, Lj., Ostojić, A. (ured.), 155-167. Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac.

Tucakov, M., Lukač, Š., Gergelj, J., Barna, K., Žuljević, A., Đapić, D., Lukač, Ž. (2001). Izveštaj o realizaciji i rezultatima projekta „Edukacijom i dijalogom do usklašivanja potrebe zaštite ptica i uzgoja ribe”. Ciconia 10: 31-38.

USGS (2020). Wetlands and Birds: A Vital Habitat. United States Geological Survey. Available at: <https://www.usgs.gov/> (accessed 1/7/2025).