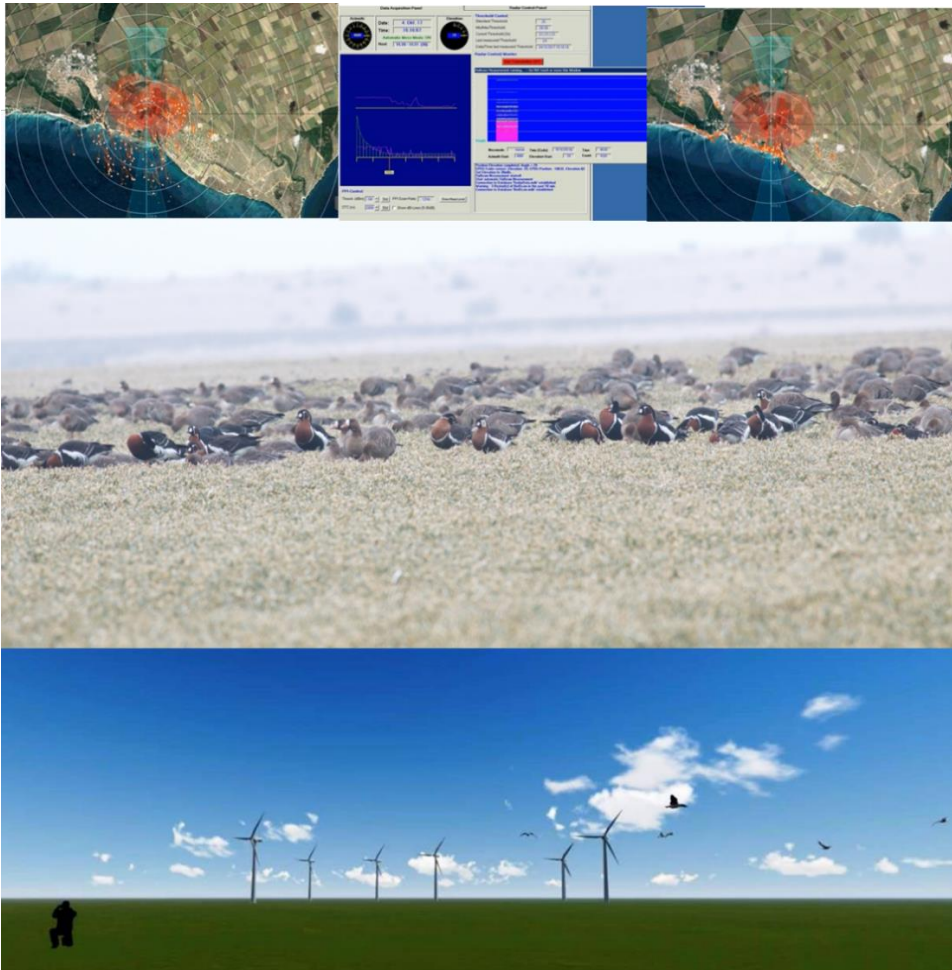




ИНТЕГРИРАНА СИСТЕМА ЗА ЗАЩИТА НА ПТИЦИТЕ

ДОКЛАД

Мониторинг на гъските на територията на Интегрираната система за защита на птиците, зима 2018-2019



д-р Павел Зехтинджиев
Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания,
Българска академия на науките, София, България
e-mail: pavel.zehtindjiev@gmail.com

д-р Д. Филип Уитфийлд
Natural Research Ltd, Banchory, UK

април 2019 г.

Съдържание

1. ВЪВЕДЕНИЕ.....	3
1.1. ВИДОВЕ ГЪСКИ, НАБЛЮДАВАНИ В ТЕРИТОРИЯТА.....	4
1.2. ПОВЕДЕНЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ГЪСКИТЕ	7
ОРНИТОЛОЗИ, ИЗВЪРШИЛИ ИЗСЛЕДВАНЕТО.....	9
Видове събрани данни	10
Регистриране и съхранение на данни.....	12
Протокол за мониторинг на сблъсък.....	12
3. РЕЗУЛТАТИ.....	14
Общ брой наблюдавани видове гъски и тяхната численост.....	14
Пространствено разпространение на хранещи се гъски на територията на ИСЗП	17
Резултати от мониторинг на смъртността.....	19
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	22
5. ЛИТЕРАТУРА	23

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото проучване е възложено от фирмите „Ей И Ес Гео Енерджи“ ООД, „Калиакра Уинд Пауър“ АД, „EVN Каварна“, „Дегрец“ ООД, „Дисиб“ ООД, „Уиндекс“ ООД, „Лонг Ман Инвест“ ООД, „Лонг Ман Енерджи“ ООД, „Зевс Бонус“ ООД, „Вертикал-Петков и сие“ СД, „Уинд Парк Каварна Ийст“ ЕООД, „Уинд Парк Каварна Уест“ ЕООД и „Милениум Груп“ ООД с цел да се събере и обобщи информацията за работата на Интегрираната система за защита на птиците (ИСЗП), която включва 114 ветрогенератора, 95 от които са в Защитена зона (ЗЗ) BG0002051 „Калиакра“, а 19 са в прилежащи към защитената зона територии. Предвид потенциално неблагоприятните въздействия върху екологичните характеристики, предимно върху птиците (T-PVS/Inf (2013) 15 <https://tethys.pnnl.gov/publications/wind-farms-and-birds-updated-analysis-effects-wind-farms-birds-and-best-practice>), Интегрираната система за защита на птиците (ИСЗП) бе създадена през 2018 г. с цел системен мониторинг, включващ главно смъртност от сблъсък с въртящи се перки на турбини, безпокойство, водещо до изместване на птиците от местата да хранене, поене, нощувка и развъждане (форма на загуба на местообитание), и самите турбини, представляващи бариера при придвижване в полет, като така пречат на достъпа до определени места, или увеличават разхода на енергия при летене около зоните с турбини (Hötker et al. 2006, Madders & Whitfield 2006, Drewitt & Langston 2008, Masden et al. 2009, 2010, de Lucas et al. 2004, 2008, Ferrer et al. 2012, Grünkorn et al. 2016).

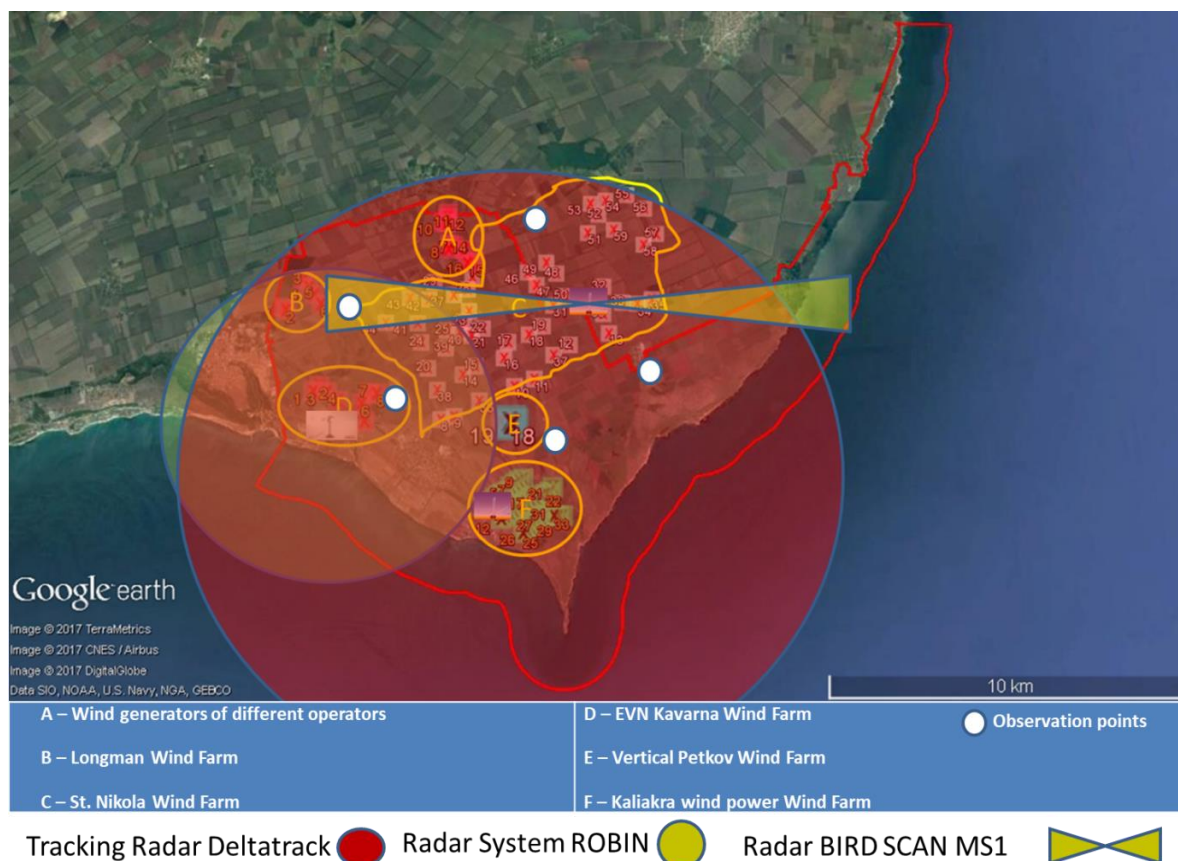
ИСЗП включва комбинация от съществуващи високотехнологични радарни наблюдения и метеорологични данни, полеви наблюдения от опитни орнитолози. Комбинирането на елементите на системата води до прецизна оценка на риска и гарантира незабавно предприемане на подходящи действия. За пълно избягване на риска се прилага Системата за спиране на турбините (ССТ) в случаите на навлизане на птици в зоната на риск от сблъсък, (поддържана от Система за ранно предупреждение: СРП).

Мониторинговите проучвания са в резултат на изискванията, определени в основни нормативни и методични документи, както следва: Закон за опазване на околната среда, Закон за биологичното разнообразие, Червена книга на България, Директива 92/43/ЕИО за местообитанията и видовете, и Директива 2009/147/ЕО за опазването на дивите птици, Закон за защитените територии и Заповед РД-94 от 15.02.2018 г. на Министъра на околната среда и водите. Използвани са и най-добри международни практики (https://www.seo.org/wp-content/uploads/2014/10/Guidelines_for_Assessing_the_Impact_of_Wind_Farms_on_Birds_and_Bats.pdf). Подробна информация относно обхвата, методиката и процедурите при мониторинга са публично достъпни на специален уебсайт <https://kaliakrabirdmonitoring.eu/>. Изготвен е и подробен преглед на научната информация, публикувана в научни списания и в технически доклади за проучваната територия.

Настоящият доклад представя резултатите от орнитологично проучване и мониторинг на ИСЗП (Фигура 1) през периода 01 декември 2018 г. до 28 февруари 2019 г., включително проверки за трупове и прилагане на Системата за спиране на

турбините. Основната цел на проучването на зимуващите птици през 2018-2019 г. на територията на ИСЗП е да се изследват възможните въздействия на ветроенергийните паркове (114 ветрогенератора) върху популациите на гъските и по-специално върху червеногушата гъска (ЧГГ) (*Branta ruficollis*) поради природозащитния ѝ статус (<https://www.iucnredlist.org/species/22679954/59955354>).

Към днешна дата няма данни за неблагоприятно въздействие на ветрогенераторите в региона на Калиакра върху зимуващите гъски, включително ЧГГ (<http://www.acta-zoologica-bulgaria.eu/downloads/acta-zoologica-bulgaria/2017/69-2-215-228.pdf>). Настоящият доклад представя най-новите резултати от мониторинга през зимата на 2018-2019 година на територията на ИСЗП.



Фигура 1. Сателитна снимка с местоположението на ветрогенераторите, обхванати от ИСЗП и границите на ЗЗ Калиакра.

1.1. ВИДОВЕ ГЪСКИ, НАБЛЮДАВАНИ В ТЕРИТОРИЯТА

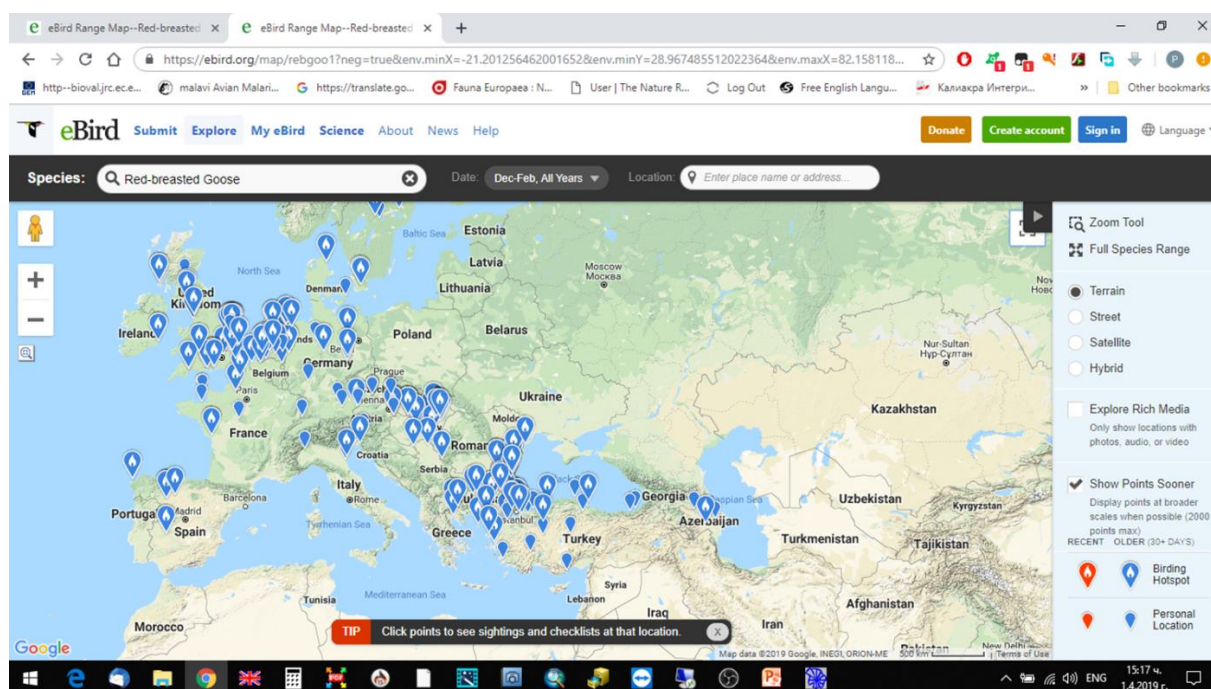
Червеногушата гъска е един от видовете, за които се прилага *Споразумението за опазване на Афро-Евразийските мигриращи водолюбиви птици* (АЕВА). Над 80 % от популацията ношува през зимата само на пет места, като близките територии за хранене са застрашени от промени в предназначението на земята. Освен това, числеността им силно намалява през последните десетилетия. Не е ясна ролята на вариране в популацията на този вид, както и при други снежни гъски, но предвид неблагоприятната прогноза за вида като цяло, природозащитният статус на червеногушата гъска бе повишен от уязвим през 2006 г. на застрашен вид през 2007 г. в Червения списък на IUCN.

Тя се смята за почти застрашен вид в Европа от IUCN през 2015 г., което до голяма степен отразява нашата представа за реалната численост на популацията, зимуваща в Европа (<https://www.iucnredlist.org/species/22679954/59955354>).

В средата на 20^{ти} век бе отчетена драматична промяна в разпределението на зимуването и миграционните навици на вида. За първи път червеногушата гъска бе регистрирана в Южна Добруджа на 8 декември 1961 г. в Природен резерват „Сребърна“, и в района на Шабленското езеро – на 6-8 февруари 1964 г. (Ivanov and Romakov 1983). През 50-те години на 20-ти век българската територия на Добруджа бе подробно проучена от Петров и Златанов (1955) и те не представят никаква информация за този вид. Двамата автори пишат обаче, че голямата белочела гъска (*Anser albifrons*), която обикновено се среща заедно с червеногушата гъска, често зимувала в Добруджа. По-късно Ivanov and Romakov (1983) предоставят информация за над 20 места за зимуване на червеногушата гъска за периода 1950-1980 г. От 1977 г. (с изключение на 1986 г.), български орнитолози извършват редовни зимни преброявания на водолюбивите птици в най-важните влажни зони на България. Резултатите от периода 1977-1989 г. (включващи червеногушата гъска) са публикувани от Ivanov, Romakov (1983), Michev et al. (1983), Michev et al. (1991). Цялостен анализ на статуса на този вид през зимния период е направен от Vangeluwe and Stassin (1991). Проведено е проучване на екологията на зимуване и динамиката в популацията на вида (Българо-швейцарска програма за защита на биоразнообразието), но резултатите не са публикувани. Извършено е преброяване на червеногушите гъски в местата на нощуване в България и Румъния между 1995 и 1999 г. (Dereliev et al. 2000). Те пристигат в Румъния през втората половина на октомври, а в България започват да пристигат през втората половина на ноември. Пикът на числеността (40 000 – 55000) обикновено се отчита в Румъния през ноември и декември. Почти цялата популация идва в България през януари-февруари, когато са преброени до 62 600 индивида. Обратната миграция започва през февруари и до края на март почти всички ЧГГ са напуснали региона.

Според Rozenfeld (2011, 2016) общата численост на световната популация на червеногушата гъска (*Branta ruficollis*), преброена в стеснения фронт на пролетната миграция, е около 100 000 индивида. Това е доста над оценената обща численост на световната популация до днешна дата. Понастоящем и през последните 10 години партньорите на BirdLife в България, Украйна и Румъния организират едновременни преброявания на зимуващите червеногуши гъски в известните основни места за нощуване. В България преброяванията са веднъж седмично в Шабленското и Дуранкулашкото езеро. Резултатите от тези преброявания показват методични разминавания в прилаганите схеми за мониторинг и все още не са публикувани в рецензирани научни списания. Някои данни са достъпни от интернет сайтове на местните партньори на BirdLife: www.brantaruficollis.org.

Според IUCN минималната Европейска популация през зимата се оценява на 10 800 – 81 600 индивида, което е равно на 7 200 – 54 400 зрели индивида. Има и маргинална гнездова популация в Европа, определена на 5 - 10 двойки, което е равно на 10 - 20 зрели индивида. Видът се среща в EU27 само през зимата и минималната популация се определя на 9 900 – 74 900 индивида, което е равно на 6 600 – 49 900 зрели индивида.



Фигура 2. Зимни наблюдения на червоногуши гъски през последните 5 години според портала e-bird (Лаборатория по орнитология към университета в Корнел <https://ebird.org/species/rebgoos1>)

Малката белочела гъска (*Anser erythropus*) е тясно свързана с по-едрата голяма белочела гъска (*A. albifrons*). Тя гнезди в най-северните части на Азия, но рядко има гнездене в Европа. Във Феноскандия има схема за реинтродукция. Малката белочела гъска зимува по на юг в Европа и много рядко посещава Великобритания през зимата. Двата вида белочела гъска се различават малко освен по размера си (малката, с дължина 53–66 см и размах на крилата 120–135 см, не е много по-голяма от зеленоглавата патица (*Anas platyrhynchos*), но и двата вида могат лесно да се разграничат от сивата гъска (*Anser anser*) по ярко оранжевите си крака и покривни пера по крилата с миши цвят. Сивата гъска има оранжев клон и розови крака, а покривните пера по крилата са синкаво-сиви. И двата вида белочели гъски имат много отличително бяло лице и широки черни препаски по корема. Възрастните малки белочели гъски, освен че са по-дребни от големите белочели гъски, имат отличителен жълт пръстен около очите, а бялото петно на челото стига до горния край на главата.

Малката белочела гъска се счита за застрашен вид, но има програми за връщане на животните в дивата природа с цел стабилизиране на популацията. Освен това, тя е един от видовете, за които се прилага Споразумението за опазване на Афро-Евразийските мигриращи водолубиви птици (АЕВА). Няма информация за числеността на вида в България. Тя многократно е записвана спорадично в смесени ята в североизточна България. Съществуват няколко проучвания, които посочват феноскандинавския и сибирски произход на птиците, регистрирани в България през зимата. Числеността на зимуващите малки белочели гъски в България е малка, в ята от около 50 птици в смесени ята с големи белочели гъски (Michev et al. 1983).

Голямата белочела гъска е тясно свързана с по-дребната малка белочела гъска. В Европа тя е известна просто като "Белочела гъска". Големите белочели гъски имат дължина 65-78 см и размах на крилата 130-165 см. Те имат ярки оранжеви крака и покривни пера на крилата с миши цвят. Те са по-малки от сивите гъски. Освен че е по-

голяма от малката белочела гъска, голямата белочела гъска няма жълтия пръстен около очите на този вид и бялото петно на челото не достига толкова нагоре, колкото при малката.

Голямата белочела гъска се разделя на пет подвида. Номинантният подвид *A. albifrons* гнезди далеч на север в Европа и Азия, а зимува по на юг и на запад в Европа. *A. albifrons* е сред таксоните, за които се прилага *Споразумението за опазване на Аф्रो-Евразийските мигриращи водолюбиви птици* (АЕWA).

В България тя е често срещана зимуваща птица. Тя е ловен обект и любима мишена за ловците. В някои години концентрацията на вида около Шабленското и Дуранкулашкото езеро достига над 250 000 птици. Видът образува смесени ята с преждеизброените видове и използва същите хранителни ресурси през зимния период.

Сивата гъска има широка територия на разпространение в Стария свят. Преди Линей тя е била известна като „дивата гъска” (*"Anser ferus"*). Този вид е предшественик на одомашнените гъски в Европа и Северна Америка. Ята диви птици, произлезли от одомашнени птици, са широко разпространени. В природата голямата човка с дълбока основа, розова или оранжева, винаги е отличителен белег, а розовите крака изключват всеки друг вид без късоклюнатата гъска. Сивите гъски са и по-големи, по-едри и по-светли от другите гъски със сив цвят. Главата, шията, гърдите, коремът, горната и долна страна на крилото и бутът могат да изглеждат забележимо светло сиви, което прави идентификацията по време на полет относително лесна. Сивата гъска е един от видовете, за които се прилага Споразумението за опазване на Аф्रो-Евразийските мигриращи водолюбиви птици (АЕWA). В България тя е вид от Червената книга и размножителната ѝ популация е застрашена. През зимата е често срещана в смесени ята на територията на Шабленското и Дуранкулашкото езеро.

1.2. ПОВЕДЕНЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ГЪСКИТЕ

Събирането на ята при търсене на храна е характерно за всички гъски, които зимуват в България и най-вече в района на Северното Черноморско крайбрежие. Обикновено, гъските образуват големи ята. Над 90 % от регистрираните индивиди са били в групи от над 500 птици. В големи ята (няколко хиляди гъски), наблюденията показват силна конкуренция между индивидите. Полетните разстояния са по-къси при малки ята, но не се увеличават с уголемяване на ятата до над 150 птици (Ekkehard et al. 1999). Както е показано в много проучвания, ползата от събирането на ята по отношение избягване на хищници няма тенденция да се увеличава още при групи, наброяващи повече от няколкостотин птици. Едно възможно обяснение на наблюдаваното поведение за събиране на ята би могло да е, че повечето индивиди в популацията следват опортюнистична стратегия при търсене на храна. Те се присъединяват към своите себеподобни в търсенето на храна, вместо сами да издирват места за хранене. Размерът на ятото е ограничен от размера на популацията, от една страна, и от размера на нивата, от друга. Плътноста на птиците, наред с размера на нивата, най-вероятно са основните фактори, които определят и ограничават размера на ятата върху земеделските площи.

Гъските в българската част на Добруджа се хранят почти изцяло със зимни житни култури, като избират предимно площи в близост до големи места за нощуване,

каквито са двете езера: Дуранкулашко и Шабленско. Това не е изненадващо, тъй като кратките полети от една и съща изходна точка водят до по-нисък разход на енергия за полета. Средно мащабен анализ, т.е. подбор на терена, показва силно влияние на енергийната рентабилност при намиране на храна и избягване на безпокойство от хората (Harrison et al 2017). И Шабленското, и Дуранкулашкото езеро, където се концентрират всички зимуващи гъски, са далеч от територията на ИСЗП и, следователно, извън обхвата на настоящия мониторингов доклад.

2. ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ, МЕТОДИ И ОБОРУДВАНЕ

Проучването е извършено в периода от 01 декември 2018 г. до 28 февруари 2019 г. като обхваща общо 90 дни и включва периода на най-интензивните движения на зимуващите гъски в региона на българското Северно Черноморско крайбрежие (Dereliev et al. 2000).

Преброяванията на гъските са извършени рано сутрин при излитане от местата за нощуване. Екипите са разделени по двойки на предварително определени пунктове за преброяване върху терена, включващ територията на ИСЗП и околните площи.

Екипите регистрираха във формуляри гъските, които излитаха от местата за нощуване към нивите. Това се смяташе за най-ефективен и обективен начин за определяне на точния брой на разпространение на зимуващите гъски и предпочитаните начини за хранене през зимата в територията.

По същия начин бяха събирани допълнителни данни и вечер, когато гъските се връщаха в местата за нощуване. Регистрираните посоки от сутрешните и вечерните наблюдения се използваха за определяне на местата за хранене на нивите. Ежедневно се извършваха подробни наблюдения върху поведението при хранене и преброяване на птиците на основните места за хранене в територията на ветроенергийния парк. Времеви преброявания в движение се извършваха веднъж седмично за количествено определяне броя на хранещите се птици върху цялата територия на ветроенергийния парк.

За целите на настоящото проучване гъските са анализирани по видове. Това условно разделяне е направено с цел да се извърши целенасочено изследване на птиците с висок природозащитен статус, като червеногуша гъска (ЧГГ) и малка белочела гъска. Данните за голямата белочела гъска са събирани с второстепенен приоритет.

Проучването включваше директни визуални наблюдения на всички преминаващи птици от пет неподвижни пункта (бели точки: Фигура 1). Преброяване по пунктове е използвано и преди за мониторинг на зимуващи прелетни птици, както в тропиците, така и в умерените зони (Hutto et al. 1986; Blake 1992). Макар и ефективни по отношение на резултатите, визуалните наблюдения в пункта за преброяване сами по себе си не могат да обхванат целия даден регион. Ето защо резултатите бяха придружени от преброявания в движение на територията на ИСЗП и околните земеделски площи. Общият брой птици от даден вид е получен чрез сумиране на броя едновременно от поне три пункта за наблюдение. Броят на птиците от един вид за отделни дни и определени периоди на преброяване е използван при по-нататъшния анализ.

Полевите наблюдения следват техниките на преброяване според Latta et al. (2005). Преброяванията по пунктове са извършени чрез сканиране на небето във всички посоки. Преценките за височина и разстояния до птиците са проверени с наземни конструкции в близост до пунктовете за наблюдение, предварително измерени и калибрирани с GPS и от трите радарни системи, интегрирани в ИСЗП, както е описано на специализирания уебсайт на системата (<https://kaliakrabirdmonitoring.eu/>).

Всички наблюдатели са квалифицирани специалисти, извършващи проучвания на миграцията на птици в продължение на много години.

Орнитолози, извършили изследването

➤ Проф. д-р Павел Зехтинджиев – старши полеви орнитолог

Повече от 25 години изследователски опит в орнитологията. Над 85 научни публикации в международни орнитологични списания. Член на Европейския Орнитологичен Съюз и няколко природозащитни организации. Носител на награда за революционни открития в областта на орнитологията на Американското Орнитологично Дружество за 2016 година – The Cooper Ornithological Society. 10 години опит в провеждане на импактен мониторинг на ВЕП върху размножаващите се, мигриращи и зимуващи видове птици в района на Калиакра. Бивш и дългогодишен член на БДЗП.

➤ д-р Виктор Василев – полеви орнитолог

Старши научен сътрудник във Факултета по биология на Шуменския Университет.

Член на БДЗП и участник в много природозащитни проекти в България.

Автор на над 20 научни публикации в международни списания.

➤ д-р Димитър Димитров – полеви орнитолог

Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания – Българска академия на науките. Автор на над 20 научни публикации в международни орнитологични списания. Член на БДЗП. 5 години опит в импактния мониторинг в района на Калиакра.

➤ Ивайло Антонов Райков – полеви орнитолог

Природонаучен музей Варна. Автор на над 20 научни публикации в международни списания. 5 години опит в провеждане на импактен мониторинг в района на Калиакра.

Член на БДЗП.

➤ Кирил Иванов Бедев – полеви орнитолог

Изследовател в Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания към Българска академия на науките. Активен член на природозащитна организация „Зелени Балкани”. Дългогодишен опит в изследването на миграцията на птиците и биоразнообразието на Бургаските езера. Автор на три статии в Червената книга на Р. България. Експерт по биотехнологии, опазване на природата и мониторинг на околната среда. Над 7 години опит в импактен мониторинг на ветроенергийните паркове в България. Член на НПО Балкани за опазване на птиците и природата.

➤ Янко Янков – полеви орнитолог

Студент по биология в Шуменския университет. Над 7 години опит в провеждането на импактен мониторинг на птиците по проекти за ветроенергийни паркове в Североизточна България. Член на БДЗП.

➤ **Боян Мичев – полеви орнитолог**

Докторант в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания към Българската академия на науките, Отдел Екосистемни изследвания, оценка на риска за околната среда и консервационна биология. Експерт по радарна орнитология и анализ на радарните данни за мониторинга на птиците. Член на Европейската мрежа за прилагане на метеорологични радари в орнитологията.

➤ **Николай Величков – полеви орнитолог**

Квалификация и опит в множество консервационни програми на BirdLife България през последните 15 години.

➤ **Светослав Стоянов – полеви орнитолог**

Квалификация и опит в множество консервационни програми на BirdLife България през последните 20 години.

➤ **Руси Величков** – Квалифициран изследовател при мониторинг на жертви от сблъсък

➤ **Желязко Димитров** – Квалифициран изследовател при мониторинг на жертви от сблъсък

➤ **Теодор Антонов** – Квалифициран изследовател при мониторинг на жертви от сблъсък

Видове събрани данни

По време на наблюдението през зимата на 2018-2019 г. бяха регистрирани същите стандартни данни с цел да бъдат сравними с резултатите от предишни зимни мониторингови проучвания:

- Видове птици
- Брой птици
- Разстояние на прелитащите птици от наблюдаващия
- Височина на птиците
- Посока на полета
- Поведение на птиците по отношение на други съществуващи ветроенергийни паркове в региона
- Други наблюдения на поведението
- Метеорологични условия

Видове

Всички гъски, прелитащи в полезрението на изследователя, бяха идентифицирани до ниво вид, ако е възможно, и регистрирани. Поради трудността при разграничаване на подобни видове при неблагоприятни условия (напр. лоша видимост, голямо разстояние и др.), ако точна идентификация не е възможна, са записвани и двата вероятни вида. Ако е имало възможност за една ЧГГ в голямо ято големи белочели гъски, това не е записвано като ято *Anser/Branta*. Съотношенията на ЧГГ в ята са изчислявани с помощта на наблюдения върху ята от смесени видове на земята. Поради по-голямата точност на преброяванията на земята, направени по време на проучвания в

движение, аналитично предпочитание се дава на данни, събрани за видовия състав по този метод.

Численост на гъските

Преброителите преброяват всички гъски, които прелитат в тяхното полезрение, независимо от възможността да идентифицират вида или по-висш таксономичен разред (както бе описано в предходния параграф). За отделни птици или малки ята, числеността на птиците и видовия състав са отчетени по единици индивиди. В по-големи ята, когато е било невъзможно преброяването на всеки отделен индивид, числеността и съставът са отчетени по единици от по 10 птици.

Разстояние от наблюдаващия и височина на полета

Местоположението на летящите птици (разстояние от наблюдаващия) и височината на полета им бяха важни параметри за определяне дали полетните линии на ятата и височината им над земята потенциално биха могли да застрашат птиците от сблъсък. Разстоянието от наблюдателния пункт бе записвано за всяка наблюдавана птица или ято. Височината на полета на всяка отделна птица или ято също се отчиташе според фиксирани височинни пояси.

Отчитането и на двата параметъра бе улеснено чрез задълбочено запознаване на наблюдаващите с географията на проучвания район преди началото на наблюденията. Този процес на запознаване включваше използването на многобройни ориентири, тяхното положение и височина спрямо местата за наблюдение. Разстоянието до ориентирите и височината им бяха измерени и калибрирани предварително с помощта на GPS на терена и чрез препратка към топографска карта, на която те са отбелязани.

Посока на полета

Посоката на полета на птиците бе регистрирана според 16 предварително определени географски категории, в които се насочват птиците спрямо наблюдателния пункт (всяка категория съответства на 22,5 градуса на компаса). Тези данни бяха улеснени чрез позоваване на ориентири предварително избрани от наблюдателите. 16-те категории са следните: N (север), NNE (север-североизток), NE (североизток), ENE (изток - североизток), E (изток), NSE (изток - югоизток), SE (югоизток), SSE (юг - югоизток), S (юг), SSW (юг - югозапад), SW (югозапад), WSW (запад - югозапад), W (запад), WNW (запад - северозапад), NW (северозапад), NNW (север - северозапад). За целите на въвеждане на данни и анализ посоката на полета на птиците е описана в градуси.

Поведение на птиците по отношение на други съществуващи ветроенергийни паркове и други наблюдения на поведението

Освен проучванията на територията на ИСЗП и околностите, наблюдения бяха направени и по време на проучвания в движение, когато това беше възможно, по отношение поведението на птиците към други близки работещи ветроенергийни паркове, като например гъски, показващи поведение на отбягване в близост до турбини. Те бяха регистрирани и описани подробно. Допълнителни наблюдения по

отношение на храненето и почивката на птиците бяха регистрирани по време на проучвания в движение.

Метеорологични условия

Тъй като времето несъмнено влияе върху поведението на гъските и оттам вероятно и върху обективността на проучванията, бяха регистрирани следните параметри:

- Посока на вятъра
- Сила на вятъра
- Температура на въздуха
- Валежи
- Видимост

Метеорологичните данни се записваха в началото и в края на всяко ежедневно наблюдение, както и по всяко време след началото при настъпване на значителни промени във видимостта, например породени от гъста или лека мъгла. Видимостта се дефинира като максималното разстояние (в метри), на което могат да се видят постоянни ориентирни на определено разстояние. Посоката и силата на вятъра, както и температурата, се измерват прецизно чрез AGE с помощта на пилони с анемометър и любезно се предоставят за анализ на данните.

Регистриране и съхранение на данни

Протоколът, приет за целите на първичната обработка на данни, представлява модифицирана версия на Протокола за риск и смъртност на птиците, използван от Националната лаборатория за възобновяеми енергийни източници на САЩ (Morrison 1998). Всички данни се записват в дневник от всеки наблюдаващ, а след това се обработват и въвеждат ежедневно в база данни на Excel.

Дневникът се води по следния начин:

1. В началото на всяко наблюдение се въвеждат датата и точният час (данните се записват по астрономически час, който е с 1 час по-късно от лятното часово време, през целия период на изследването), както и името на наблюдаващия.
2. При откриване на птица или ято наблюдаващите най-напред записват точния час и минута, следва вида, след това числеността на птиците по видове (виж по-горе), хоризонталното разстояние от пункта на наблюдение, височината на полета и посоката на полета. След записване на тези задължителни данни, се въвеждат и допълнителни бележки за образуване на ята, кацане на птици с точното местоположение на кацането и др. Ако се наблюдават промени във времето или други интересни и/или важни явления, те също се записват в дневника с точното време на наблюдението.
3. При приключване на ежедневното наблюдение отново се записва точното време, метеорологичните условия и името на наблюдаващия.

Протокол за мониторинг на сблъсък

Предложената методика за мониторинг на сблъсък следва разработената в САЩ методика за мониторинг на сблъсък на птици във ветропаркове (Morrison 1998).

Добре известно е, че търсачите на жертви от сблъсък с работещи ветрогенератори не откриват всички мъртви птици по няколко причини, като двата основни фактора са ефективност на търсача (търсачите не успяват да открият всички мъртви птици) и изчезването на мъртви птици преди търсачът да може евентуално да ги намери. Отчитането на тези две потенциални отклонения може значително да подобри оценката на смъртността поради сблъсък в работещите ветроенергийни паркове. Обикновено се предприемат поетапни проучвания, за да се направи такава корекция.

Подобни проучвания през зимата на 2009-2010 г. в част от територията на ИСЗП показаха, че проверки на всеки 4 дни биха били подходящи през този сезон, за да се открият около половината от броя гъски, които могат да бъдат убити. Те бяха в противоречие с подобни проучвания, проведени през есента на 2009 г. и 2010 г., когато резултатите показаха, че претърсванията на всеки 7 дни ще открият около половината от всички жертви на сблъсък със средни до големи тела. Всички групи проучвания показаха, че увеличаването на усилията на търсене (т.е. увеличаване на честотата на търсене) няма да породи пропорционално по-голямо доверие в документацията за смъртността. Есенните проучвания бяха разумно последователни през двете години по отношение на ефективността на наблюдаващите и отстраняването на трупове от (например) мършоядни животни. Зимното проучване показва, че труповете изчезват по-бързо, отколкото през есента; а оттам и необходимостта да се търси по-често през зимата, за да се получи сходен процент на откриване.

Проверки за жертви от сблъсък бяха проведени на трансекти през 20 м върху площ от 200 x 200 м около всяка турбина, като бяха оглеждани с бинокли терени извън участъка за търсене, когато търсачът е на края на участъка. Търсенията трябваше да започнат, когато гъските са регистрирани в зоната на ветроенергийния парк, и да приключат по-късно през зимата, когато гъските са напуснали зоната. Всички жертви на сблъсък трябваше да бъдат заснети, комплектовани с бележки относно обстоятелствата при намиране (напр. GPS местоположение, разстояние от ветрогенератора, състояние на трупа, следи около трупа).

Радарни наблюдения

Три радарни системи работеха непрекъснато през светлата част от денонощието (06 - 21 ч. GMT) от 01 декември 2018 г. до 28 февруари 2019 г. на място, така подбрано, че да се увеличи максимално покритието и да се сведе до минимум смущението в ехото от наземни обекти (Фигура 1). Радарните системи регистрират всички полети на гъски в близост до ветроенергийните паркове през периода на проучване и са използвани за пълен контрол на покритието на територията на ИСЗП през зимния период на мониторинг. Наблюдаваните следи бяха потвърдени от визуални наблюдения с цел количествено определяне на ятата и идентифициране на видове птици, открити от радарите.



Фигура 3. Примери на наблюдаваните от радара ята от 250 ГБЧГ (отляво) и 150 ЧГГ (отдясно) 15 януари 2019 г. на територията на ИСЗП.

Системата за спиране на турбините (ССТ) беше обсъдена и синхронизирана с операторите на ветроенергийните паркове с цел да се намали риска от сблъсък за гъските на територията на ИСЗП. Тази ССТ следваше принципи и опит, описани в уебсайт, посветен на ИСЗП (https://img1.wsimg.com/blobby/go/1a109f6d-5fe3-4ff5-bcf3-17602b59ac27/downloads/1cjddqfou_175924.pdf?ver=1553584153032) и бе прилагана през зимата на 2018-2019 г. Така, през зимата на 2018-2019 г., когато големи ята гъски се приближаваха до работещи турбини в условия на ниска видимост, се прилагаха действия от ССТ, координирани с операторите на ветроенергийните паркове, които бяха информирани по описаните в сайта на ИСЗП начини.

3. РЕЗУЛТАТИ

90-те дни на проучването обхващат целия период, през който бяха регистрирани гъски в зоната през 2018-2019 г.

Общ брой наблюдавани видове гъски и тяхната численост

Общо взето, много малък брой гъски от всички наблюдавани видове присъстваха в територията на ИСЗП през зимата на 2018-2019 г. Необичайно малък брой зимувачи гъски бяха наблюдавани в България и Румъния като цяло през зимния сезон на 2017-2018 г. и на 2018-2019 г. (<http://wildlifeconservation.bg/english/red-breasted-goose-wintering-season-2017-2018/> и https://greenbalkans.org/en/Low_numbers_of_wintering_geese_in_the_Coastal_Dobrogea-p6918).

Над 10 000 отделни наблюдения на гъски са проведени по време на проучванията (Таблица 1). Наблюдавани бяха два вида гъски: ЧГГ и голяма белочела гъска (ГБЧГ). През зимата на 2018-2019 г. не бяха регистрирани малка белочела гъска и сива гъска.

Таблица 1. Брой наблюдавани гъски от различни видове по дати (данни от визуални наблюдения). Датите с 0 наблюдавани птици не са включени в таблицата.

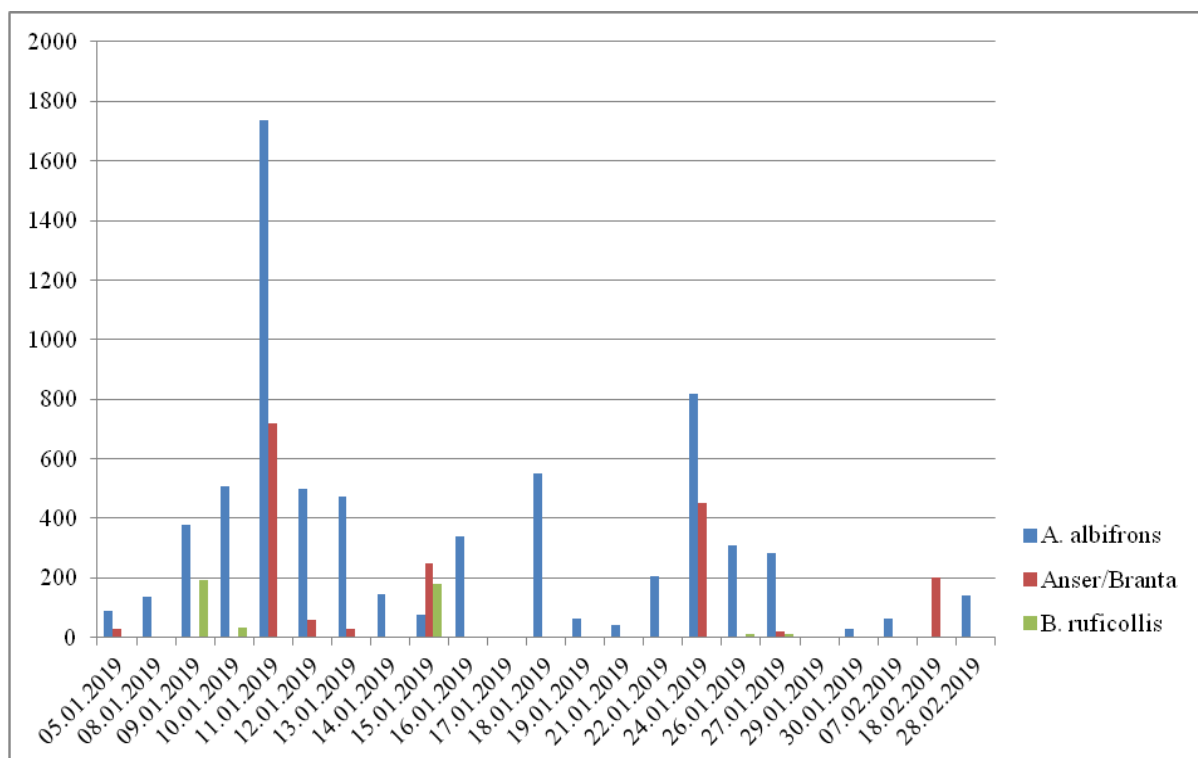
Дата/Вид	A. albifrons	Anser/Branta	B. ruficollis	Всичко
06.12.2018	48			48

09.12.2018	180			180
31.12.2018	4			4
05.01.2019	90	30	2	122
08.01.2019	136			136
09.01.2019	376		192	568
10.01.2019	508		35	543
11.01.2019	1738	719		2457
12.01.2019	498	60		558
13.01.2019	475	30		505
14.01.2019	147			147
15.01.2019	78	250	180	508
16.01.2019	340			340
17.01.2019	1			1
18.01.2019	550			550
19.01.2019	64			64
21.01.2019	43			43
22.01.2019	206			206
24.01.2019	820	450		1270
26.01.2019	310		11	321
27.01.2019	285	22	10	317
29.01.2019	2			2
30.01.2019	28			28
07.02.2019	65			65
18.02.2019		200		200
28.02.2019	140			140
Всичко	7132	1761	430	9323

Първите ГБЧГ са регистрирани от наблюдаващите на територията в началото на декември. Последните 320, 350 и 120 ГБЧГ са наблюдавани съответно през първите 3 дни на март.

Максимален брой гъски, включително ЧГГ, са наблюдавани в смесени ята на 11 януари. Не беше възможно винаги да се прецизира дяла на ЧГ, но при всички проведени наблюдения, при които бе възможно идентифициране на съотношението на видовете, се установява съответствие с данните от докладите за предходните зимни периоди и резултат, вариращ между 10 % и 50 %. Броят на гъските, наблюдавани през февруари, бе много по-малък от броя им през януари. През февруари и март не са наблюдавани ЧГГ. Броят полети на ден е представен в Таблица 1.

Времето динамича на числеността на гъските през периода, когато са наблюдавани гъски на територията на ИСЗП, е представена на Фигура 4.



Фигура 4. Времева динамика на зимуващите гъски, наблюдавани на територията на ИСЗП, сезон 2018-2019 г.

Причината за относително ниския брой зимуващи гъски в България вероятно е изключително меката зима на 2018-2019 г. Подробни анализи на съотношението между температурата на околната среда и броя на гъските на територията на ВПСН през последните 10 години и обсъждане на ролята на температурата, са представени в предходен доклад за част от същата територия (<http://www.aesgeoenergy.com/site/images/Winter%20Report%202016-2017.pdf>).

Зимите на 2017-2018 г., както и на 2018-2019 г. бяха меки, с дневни температури достигащи над 10 °С дори през януари. По-меките зимни условия и липсата на сняг, което позволява добра паша за птиците доста по на североизток в Украйна и Русия, доведе до много късно пристигане на червоногушата гъска в териториите им за зимуване по западното Черноморско крайбрежие и много ниската численост в сравнение с предишни сезони.

Най-големият брой зимуващи червоногуши гъски за последните два зимни сезона бе между 5000 и 6000 за цялата територия на България (https://greenbalkans.org/en/Low_numbers_of_wintering_geese_in_the_Coastal_Dobrogea-p6918).

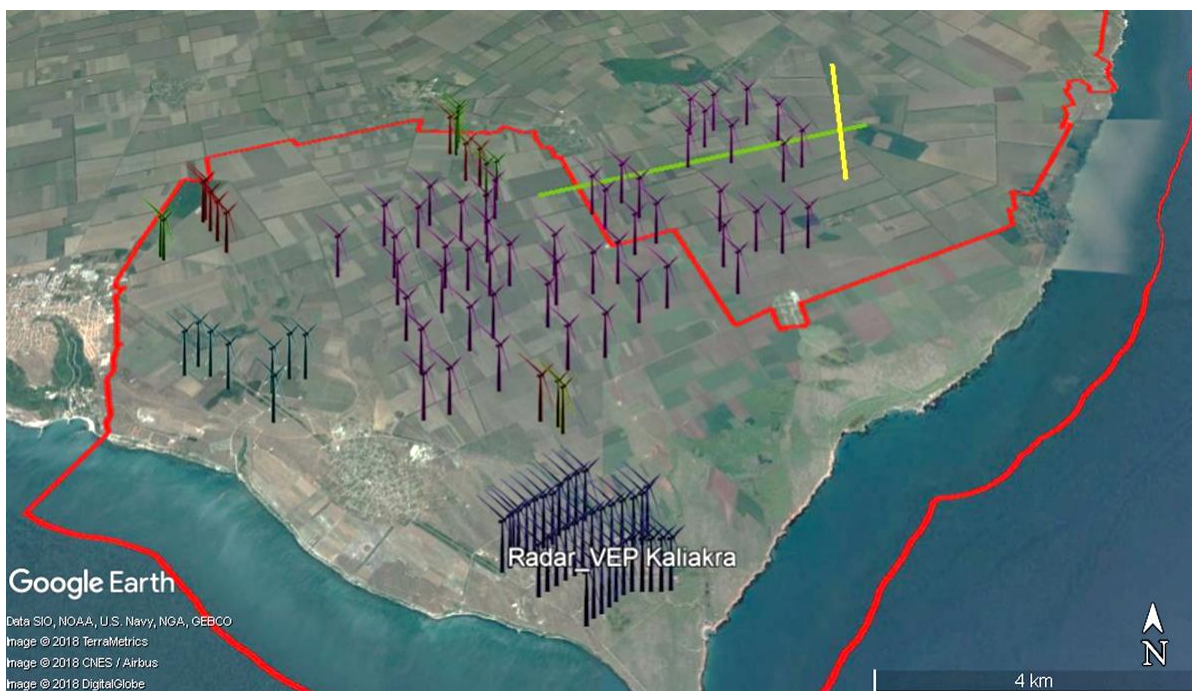
Само за справка: Най-големият общ брой червоногуши гъски от местата им за зимуване е отчетен през януари 2013 г. по време на Международното преброяване на водолюбивите птици, когато бяха преброени около 56 000 птици в България, Румъния и Украйна. Счита се, че това е приблизително настоящата популация на вида (АЕWA). Най-големият брой червоногуши гъски през 2013 г. се наблюдава в средата на сезона, когато гъските традиционно преминават през територията на ИСЗП. През сезона не е регистриран сблъсък с работещи ветрогенератори при големия приток на вида в проучваната територия през 2013 г.

Същевременно, много наблюдения в Европейския континент доказват непрекъснато разпространение на вида към територии за зимуване на север, най-вероятно

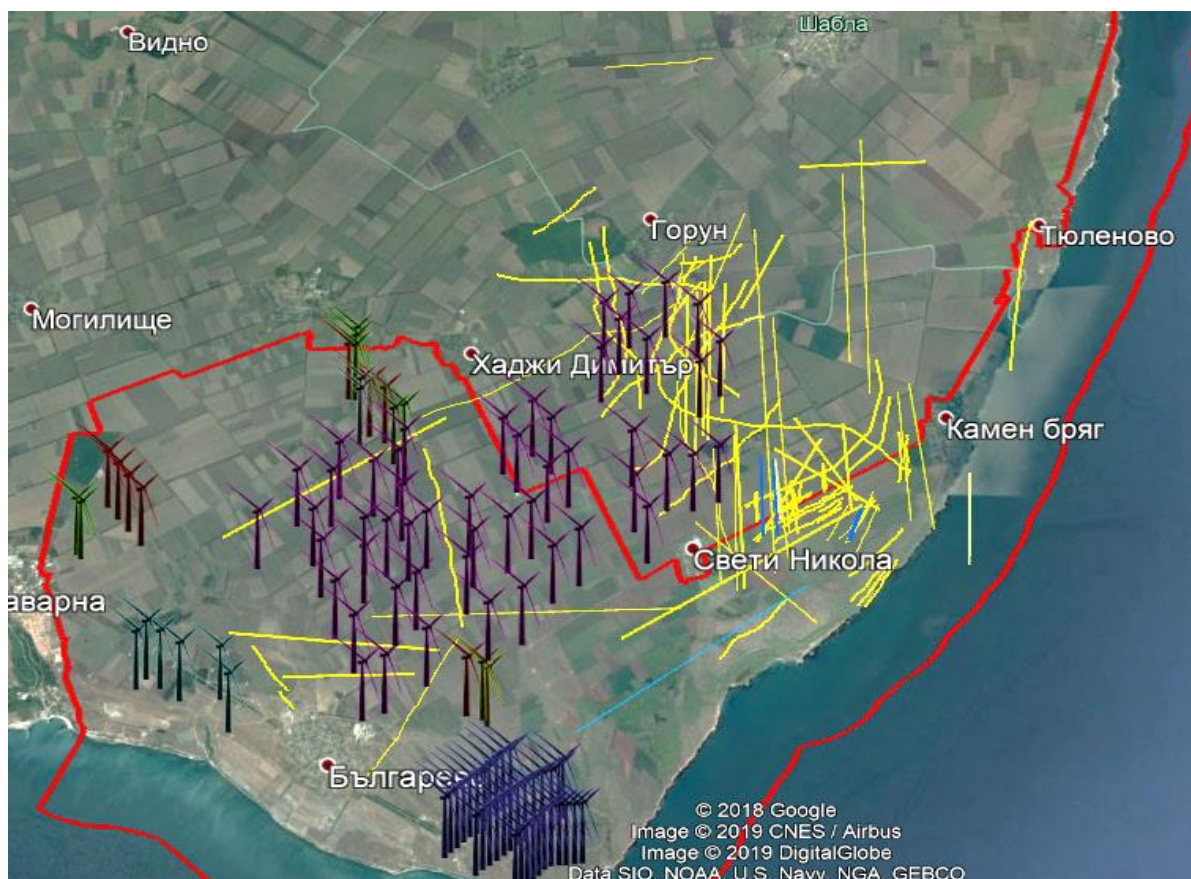
в резултат на глобалното затопляне. Това изменение на терените за зимуване е наблюдавано при различни таксони птици (Estrada et al., 2016).

Пространствено разпространение на хранещи се гъски на територията на ИСЗП

Плътноста на ятата гъски, проследявани от радарните системи и потвърдени визуално, е представена на картите по-долу и показва преобладаващата активност на гъските (полети и площи за хранене) в СИ част на територията (Фигури 5 - 9). Нашите резултати от зимата на 2018-2019 г. подкрепят селективното поведение на зимуващите гъски в полза на терени близо до големи места за нощуване – Дуранкулашкото и Шабленското езеро (Harrison et al. 2017). Същото заключение е публикувано след 8 години мониторинг на зимуващите гъски в един от ветроенергийните паркове, включени в ИСЗП (Виж <http://www.aesgeoenergy.com/site/Studies.html>)



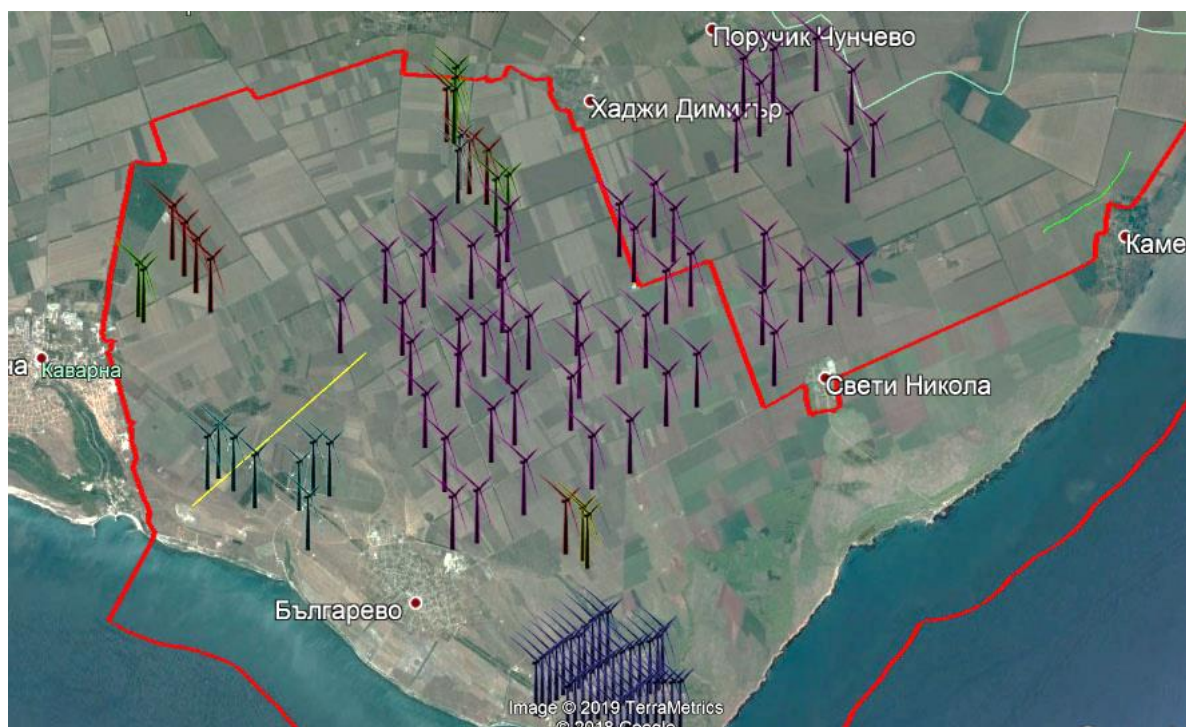
Фигура 5. Две ята по 48 и 180 ГБЧГ, наблюдавани съответно на 06 декември 2018 г. (жълто) и 09 декември 2018 г. (зелено).



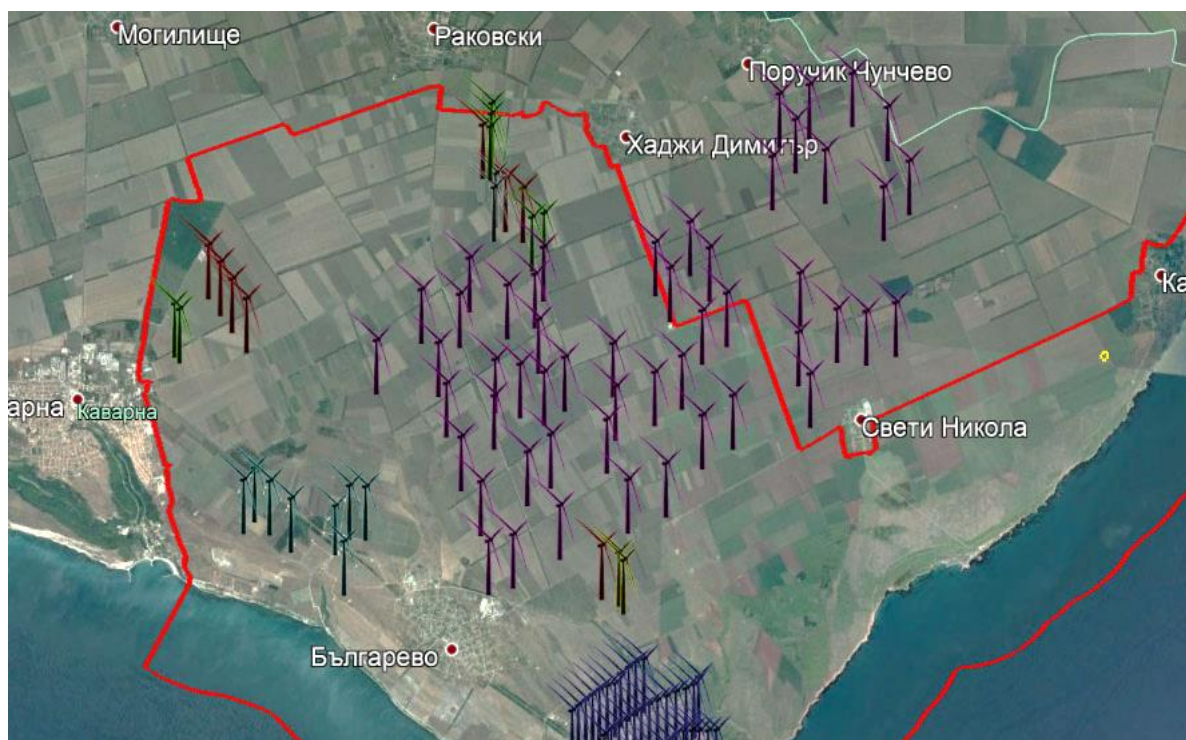
Фигура 6. Ята от ГБЧГ (жълто) и ЧГГ (синьо), регистрирани на територията на ИСЗП през януари 2019 г.



Фигура 7. Смесени ята от ГБЧГ и ЧГГ, които се хранят (синьо) и летят (жълто), наблюдавани през януари 2019 г.



Фигура 8. Ято от ГБЧГ (жълто) и смесено ято от ЧГГ и ГБЧГ (зелено), регистрирани на територията на ИСЗП през февруари.



Фигура 9. Единственото ято хранещи се ГБЧГ (жълто), наблюдавано през февруари 2019 г.

Резултати от мониторинг на смъртността

По план всички 114 турбини се проверяват за загинали птици на всеки седми ден (ако турбините са достъпни) през целия период на зимното изследване (1 декември 2018 г. - 28 февруари 2019 г.), когато повече птици са изложени на риск от сблъсък.

Последните зимуващи гъски на територията на ИСЗП (виж предишни доклади от Ветроенергиен парк "Свети Никола" (ВПСН) - част от територията) обикновено се наблюдават в началото на март. Затова, за да се осигури надеждно наблюдение, проверките продължават до края на март. Действителната честота на проверките са представени в Таблица 2.

Основното ограничение на планираните проверки през периода на проучване беше ограниченият достъп поради метеорологични условия: предимно гъста кал. В такива ситуации участъците с размери 200 x 200 метра под турбини бяха обследвани от кулата на турбината (стълби и платформа с височина около 3 метра) с бинокъл. Изпълнени бяха над 95% от планираните търсения по протокола със 7-дневен интервал, като се използваха обходни маршрути в участъците с размери 200 x 200 метра.

Ефективността на търсенето и наличието на трупове бяха изследвани два пъти по време на зимния мониторинг на част от територията на ИСЗП - през февруари 2010 г. и през януари 2016 г. (виж мониторинговите доклади на ВПСН). Резултатите бяха сходни и до голяма степен потвърждават ефективността на търсене и степента на отстраняване на трупове под турбини при планирано търсене на всеки седем дни.

Таблица 2. Брой на проверките на една турбина по време на зимния мониторинг 2018-2019 г.

код на турбина	декември	януари	февруари	март	общо
АВБългарево	1	4	3	3	11
АВГ1	1	4	4	3	12
АВГ2	1	4	4	3	12
АВГ3	1	4	4	3	12
АВГ4	1	4	4	2	11
АВМилениум груп	1	6	6	3	16
АВМилениум груп Микон	1	2	2	1	6
АЕ10	1	3	4	3	11
АЕ11	1	3	4	3	11
АЕ12	1	4	4	2	11
АЕ13	1	4	4	2	11
АЕ14	1	4	4	3	12
АЕ15	1	4	4	3	12
АЕ16	1	3	4	3	11
АЕ17	1	3	4	3	11
АЕ18	1	4	4	2	11
АЕ19	1	4	4	2	11
АЕ20	1	4	4	3	12
АЕ21	1	3	4	3	11
АЕ22	1	3	4	3	11
АЕ23	1	3	4	3	11
АЕ24	1	4	4	3	12
АЕ25	1	4	4	3	12
АЕ26	1	3	4	3	11
АЕ27	1	4	4	2	11
АЕ28	1	4	4	2	11
АЕ29	1	4	4	3	12
АЕ31	1	4	3	2	10
АЕ32	1	4	4	2	11
АЕ33	1	4	4	2	11
АЕ34	1	4	4	2	11
АЕ35	1	4	4	2	11
АЕ36	1	4	4	3	12

код на турбина	декември	януари	февруари	март	общо
АЕ37	1	4	4	2	11
АЕ38	1	4	4	3	12
АЕ39	1	4	4	3	12
АЕ40	1	4	4	3	12
АЕ41	1	4	4	3	12
АЕ42	1	4	4	3	12
АЕ43	1	4	4	3	12
АЕ44	1	4	4	3	12
АЕ45	1	4	5	2	12
АЕ46	1	4	4	2	11
АЕ47	1	4	4	2	11
АЕ48	1	4	4	2	11
АЕ49	1	4	4	2	11
АЕ50	1	4	4	2	11
АЕ51	1	4	4	2	11
АЕ52	1	4	4	2	11
АЕ53	1	4	4	2	11
АЕ54	1	4	4	2	11
АЕ55	1	4	4	2	11
АЕ56	1	4	4	2	11
АЕ57	1	4	4	2	11
АЕ58	1	4	4	2	11
АЕ59	1	4	4	2	11
АЕ60	1	4	4	2	11
АЕ8	1	4	4	3	12
АЕ9	1	4	4	3	12
ДВГ1	1	4	4	3	12
ДВГ1HSW250	1	4	4	3	12
ДВГ2	1	4	4	3	12
ДВГ2MN600	1	4	4	3	12
ДВГ3	1	4	4	3	12
ДВГ4	1	4	4	2	11
ДВГ5	1	4	4	2	11
DC1	1	4	4	2	11

код на турбина	декември	януари	февруари	март	общо
DC2	1	4	4	2	11
E00	1	4	3	3	11
E01	1	5	3	3	12
E02	1	5	3	3	12
E04	1	5	3	3	12
E05	1	5	3	3	12
E07	1	5	3	3	12
E08	1	5	3	3	12
E09	1	4	3	3	11
M1	1	4	3	3	11
M10	1	4	4	2	11
M11	1	4	4	2	11
M12	1	4	4	2	11
M13	1	4	4	2	11
M14	1	4	4	2	11
M15	1	4	4	2	11
M16	1	4	4	2	11
M17	1	4	4	2	11
M18	1	4	4	2	11
M19	1	4	4	2	11
M2	1	4	3	3	11
M20	1	4	4	2	11
M21	1	4	4	2	11
M22	1	4	4	2	11

код на турбина	декември	януари	февруари	март	общо
M23	1	4	4	2	11
M24	1	4	4	2	11
M25	1	4	4	2	11
M26	1	4	4	2	11
M27	1	4	4	2	11
M28	1	4	4	2	11
M29	1	4	4	2	11
M3	1	4	3	3	11
M30	1	4	4	2	11
M31	1	4	4	2	11
M32	1	4	4	2	11
M33	1	4	4	2	11
M34	1	4	4	2	11
M35	1	4	4	2	11
M4	1	4	4	2	11
M5	1	4	4	2	11
M6	1	4	4	2	11
M7	1	4	4	2	11
M8	1	4	4	2	11
M9	1	4	4	2	11
VP1	1	4	3	3	11
VP2	1	4	3	3	11
ABЗевс	1	4	4	3	12
Всичко	114	454	442	275	1285



Фигура 10. Местоположение на турбини, проверявани за жертви от сблъсък с наименования, дадени в таблица 2.

При системните проверки под 114 турбини, обхванати от ИСЗП (Таблица 2) в периода 01 декември 2018 г. - 28 февруари 2019 г., не беше намерена нито една жертва от сблъсък.

Не са открити части от тяло или цялостни останки от гъски, които биха могли да се считат за жертви от сблъсък, след общо 1010 проверки под 114 турбини в периода 1 декември 2018 г. - 28 февруари 2019 г. Следователно, през зимата на 2018 - 2019 г., когато има присъствие на гъски и турбините работят, не са открити доказателства за сблъсък на гъски, включително и от вида ЧГГ.

През зимата на 2018-2019 г. липсват обстоятелства, които да наложат прилагането на Системата за спиране на турбините (ССТ).

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Относително меката зима на 2018-2019 г. вероятно е основната причина за ниския брой наблюдавани гъски от два вида на територията на ИСЗП.

Дневните наблюдения от декември 2018 г. до февруари 2019 г. (включително) показват, че отчетеното присъствие на гъски на територията на ИСЗП е ограничено в кратък период от време през зимата, който по същество е същият, както вече е установено в проучвания от 2008 - 2018 г. в част от територията на ИСЗП.

Броят на зимуващите гъски, наблюдавани в ИСЗП през зимата, като цяло съответства на общия брой на зимуващите гъски в по-широкия регион на Приморска Добруджа; но е по-нисък поради сравнително отдалечените места за ношуване на зимуващите гъски при двете сладководни езера – Дуранкулашко и Шабленско.

114 ветрогенератори, обхванати от ИСЗП, не са източник на смъртност в резултат на сблъсък за зимуващите гъски, въпреки че те прелитат или се хранят на нейната територия. Доказателство за това е, че при системните проверки под действащите турбини не само през зимата на 2018-2019 г., но и през никоя от деветте зими, когато 52 турбини във ВПСН (част от ИСЗП) са в експлоатация и са системно проверявани всеки зимен сезон, не са открити останки от гъски, които биха могли да бъдат отнесени към категорията „сблъсък с турбини.”

В периода 2008-2019 не се наблюдава реакция от гъските, проявяваща се в изместване (безпокойство) в резултат на изграждането и експлоатацията на ветрогенератори на територията на ИСЗП. Наблюдаваната численост на гъски от всички видове, както и наблюдаваното пространствено разпределение на прелитащи и хранещи се гъски не показват изместване от площите с действащите турбини и околността.

От изследванията, пряко свързани с ИСЗП, посочени в настоящия доклад (виж също предходни доклади за ВПСН от зимни периоди, налични на уебсайта на Ей И Ес и по-ранни изследвания за тази част на същата територия), зоната на проучване остава място за хранене за ЧГГ, както и за ГБЧГ, но също така не е важно място за двата вида, както е посочено в предварителните проучвания преди изграждането на ветроенергийния парк. Следователно, и въз основа на други проучвания, изследваните 114 ветрогенератори не представляват съществена заплаха за използването на местата за хранене (и особено в светлината на други селскостопански практики като тип реколта и размер на полето на предпочитаната от хранещите се гъски култура).

5. ЛИТЕРАТУРА

- Band, W. 2001. Estimating collision risks of birds with wind turbines. SNH Research Advisory Note.
- Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: M. de Lucas, G. Janss, and M. Ferrer, editors. *Birds and Wind Farms*. Quercus, Madrid.
- BirdLife International. 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 12)
- BirdLife International. 2005. <http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html>
- Campbell, B. & Lack, E. (Eds.) 1985. *A Dictionary of Birds*. Poyser, Calton.
- Cramp, S. 1998. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. CD-ROM. Oxford University Press, Oxford.
- Dereliev S., Hulea D., Ivanov B., Sutherland W.J. & Summers R.W. 2000. The numbers and distribution of red-breasted geese *Branta ruficollis* at winter roosts in Romania and Bulgaria. *Acta Ornitologica* 35, 63-66
- Estrada, A., Morales-Castilla, I., Caplat, P. and Early, R., 2016. Usefulness of species traits in predicting range shifts. *Trends in ecology & evolution*, 31, 190-203.
- Ivanov B., V. Pomakov 1983. Wintering of the Red-breasted Goose (*Branta ruficollis*) in Bulgaria. – *Aquila*, 90: 29-34.
- Georgiev, D., Iankov, P. & Ivanov, I. 2008. Monitoring and conservation of the Red-breasted Goose Red-breasted Goose at its main wintering ground – Shabla and Durankulak lakes, NE Bulgaria 2007-2008. BSPB report, Sofia.
- Harrison, A.L., N. Petkov, D. Mitev, G. Popgeorgiev, B. Gove, G.M. Hilton. 2017. Scale-dependent habitat selection by wintering geese: implications for landscape management. *Biodiversity & Conservation* 27: 167–188.
- Hutto, R.L., Pletschet & P. Hendricks 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *Auk* 103: 593-602.
- Latta, S.C., Ralph, C.J. & Geupel, G.R. 2005. Strategies for the conservation monitoring of resident landbirds and wintering neotropical migrants in the Americas. *Ornitologia Neotropica* 6: 163–174.
- Michev T., D. Nankinov, B. Ivanov and V. Pomakov 1983. Midwinter numbers of wild geese in Bulgaria. – *Aquila*, 90: 45-54.
- Michev T. M., V.A. Pomakov, D. Nankinov, B.E. Ivanov and L. Profirov 1991. A short note on wild geese in Bulgaria during the period 1977 to 1989. - In: Fox A.D., Madsen J., van Rhijn J. (Eds.) 1991. *Western Palearctic Geese*. Proc. IWRB Symp. Kleve 1989 in *Ardea*, 79(2): 167-168.

Morrison, M. 1998. Avian Risk and Fatality Protocol. Report NREL/SR-500-24997. National Renewable Energy Laboratory. U.S. Department of Energy.

Provan, S. & Whitfield, D.P. 2007. Avian flight speeds and biometrics for use in collision risk modelling. Report from Natural Research to Scottish Natural Heritage. Natural Research Ltd, Banchory.

Petrov B., S. Zlatanov 1955. Materials on the bird fauna in Dobroudzha. - Papers of Sc. Institute at the Ministry of agriculture, 1: 93-112. (In Bulgarian)

Rozenfeld S. 2011. The number of Red-breasted Geese (*Branta ruficollis*) and Lesser White-fronted Geese (*Anser erythropus*) on the migration routes in 2010. Goose Bulletin 12: 8-14.

Rozenfeld, S., Kirtaev, G., Soloviev, M., Rogova, N. and Ivanov, M., 2016. The results of autumn counts of Lesser White-fronted Goose and other geese species in the Ob valley and White-sea-Baltic flyway in September 2015. Goose Bulletin, 21, 12-32.

Vangeluwe, D & Stassin, P 1991. Hivernage de la Bernache à cou roux, *Branta ruficollis*, en Dobroudja septentrionale, Roumanie et revue du statut hivernal de l'espèce. Gerfaut 81: 65-99.

Whitfield, D.P. 2010. The EMMP threshold for an adverse impact of collision mortality at Saint Nikola Wind Farm. Report to AES Geo Energy OOD, Bulgaria. Natural Research Projects Ltd, Banchory, Scotland.