

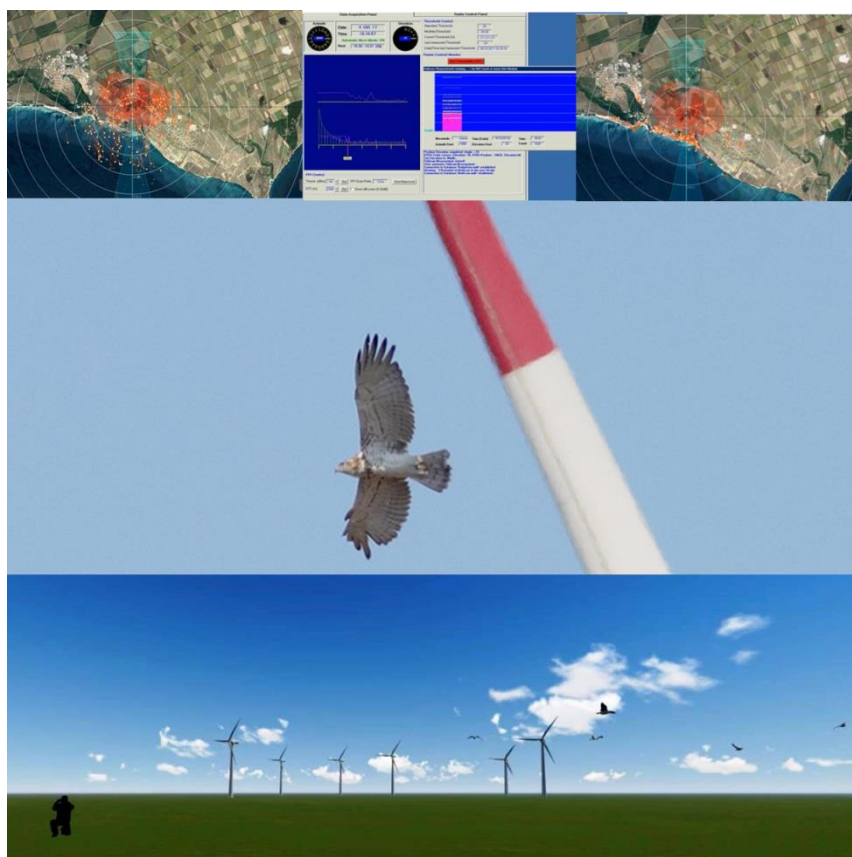


## ИНТЕГРИРАНА СИСТЕМА ЗА ЗАЩИТА НА ПТИЦИТЕ

---

### ДОКЛАД

### Мониторинг на миграцията на птиците през територията на Интегрираната система за защита на птиците, Есен 2019



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

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

ноември 2019 г.

**СЪДЪРЖАНИЕ**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ВЪВЕДЕНИЕ .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ПРОУЧВАНЕТО.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3. ОРНИТОЛОЗИ, ИЗВЪРШИЛИ ИЗСЛЕДВАНЕТО .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>4. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>5. РЕЗУЛТАТИ .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>5.1. ПОСОКА НА МИГРИРАЩИТЕ ПТИЦИ.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>5.2. ВИДОВ СЪСТАВ И БРОЙ ПТИЦИ .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>5.3. ЧЕСТОТА НА СРЕЩАНЕ .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>5.4. ВИСОЧИНА НА ПОЛЕТА.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>5.5. НАРЕДЕНИ И АВТОМАТИЧНИ СПИРАНИЯ НА ТУРБИНИ ПРЕЗ ПЕРИОДА НА<br/>ПРОЛЕТНАТА МИГРАЦИЯ .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>5.6. НАБЛЮДАВАНИ ЯТА ЦЕЛЕВИ ВИДОВЕ ПТИЦИ ЗА ИСЗП, ДОКУМЕНТИРАНИ ПО ВРЕМЕ<br/>НА ЕСЕННАТА МИГРАЦИЯ НА 2019 Г.....</b>   | <b>16</b> |
| <b>5.7. АНАЛИЗ НА РЕГИСТРИРАНАТА ДОБАВЪЧНА СМЪРТНОСТ, ПРИЧИНЕНА ОТ<br/>ВЕТРОГЕНЕРАТОРИТЕ НА ПОПУЛАЦИИТЕ ПТИЦИ, ПРЕМИНАВАЩИ ПРЕЗ ТЕРИТОРИЯТА<br/>НА ИСЗП .....</b> | <b>17</b> |
| <b>6. ЗАКЛЮЧЕНИЯ.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>   | <b>20</b> |

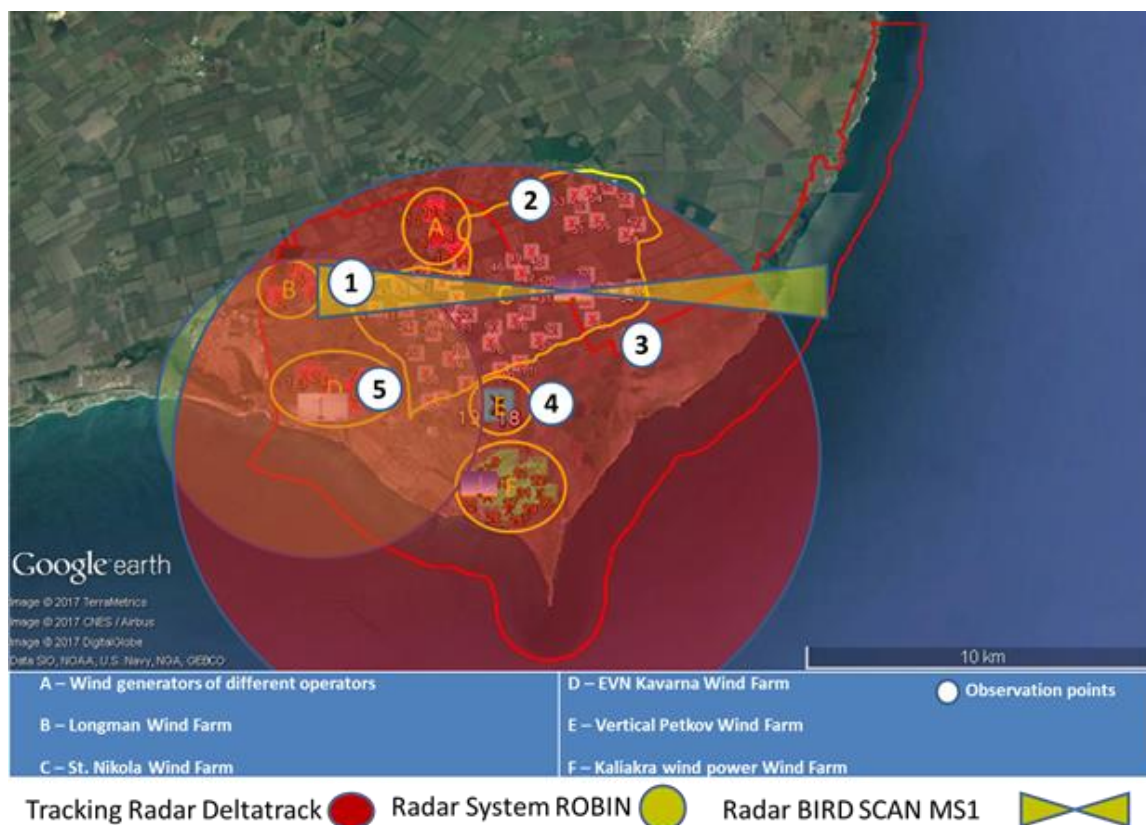
## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

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.

ИСЗП се състои от комбинация от съществуващи проследявания с радар и метеорологични данни, съчетани с полеви наблюдения, които използвани в съвкупност, са важни за точната оценка на риска и осигуряват предприемането на съответните незабавни действия за избягване на риска от сблъсък. До момента за потенциалното неблагоприятно въздействие при сблъсъка с турбини на птици се използва Системата за спиране на турбините (поддържана от Система за ранно предупреждение: СРП).

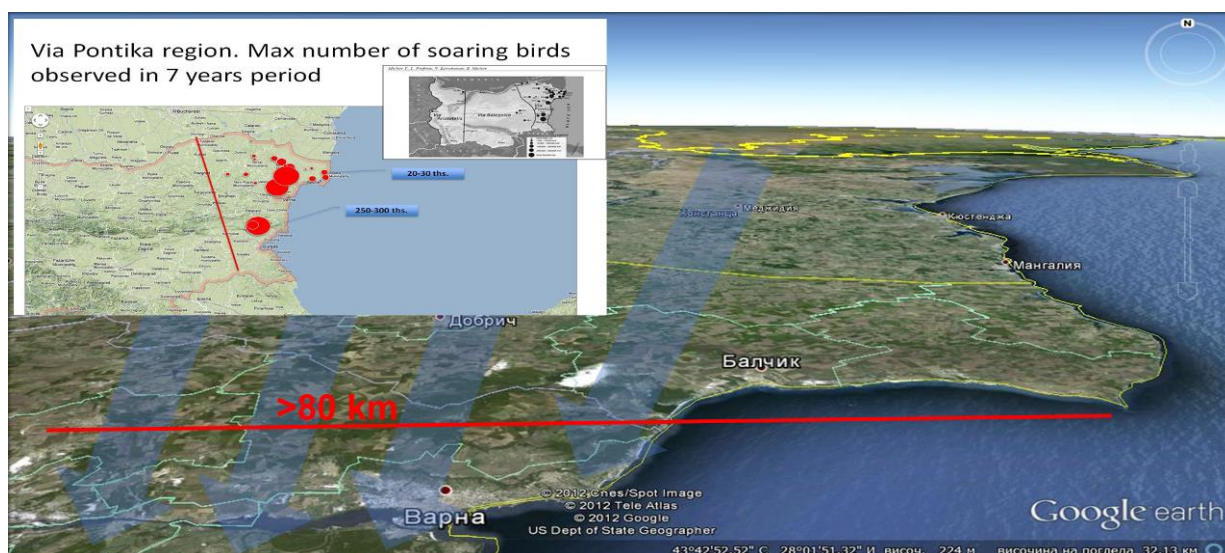
Мониторинговите проучвания са в резултат на изискванията, определени в основни нормативни и методологични документи, както следва: Закон за опазване на околната среда, Закон за биологичното разнообразие, Червена книга на България, Директива 92/43/ЕИО за местообитанията и видовете, и Директива 2009/147/ЕО 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. За планиране и избор на методите на мониторинг са използвани най-добрите международни практики, предложени от (Т-PVS/Inf (2013) 15: <https://rm.coe.int/1680746245>). Подробна информация относно обхвата, методиката и процедурите при мониторинга са публично достъпни на специален уебсайт <https://kaliakrabirdmonitoring.eu/>.

Фигура 1 представя местоположенията на всички 114 ветрогенератори в проучваната територия, обхваната от ИСЗП.



Фигура 1. Сателитна снимка с местоположението на ветрогенераторите, обхванати от ИСЗП и границите на 33 Калиакра (показани с червената линия), заедно с обхвата на три радарни системи.

Неотдавнашните проучвания на миграцията на птиците в България показват, че 33 Калиакра се намира в регион на страната източно от установен миграционен път - Via Pontica (Michev et al., 2012 <http://acta-zoologica-bulgarica.eu/downloads/acta-zoologica-bulgarica/2012/64-1-033-041.pdf>) (Фигура 2).



Фигура 2. Схематично местоположение на основните миграционни потоци в североизточна България, известни като Via Pontica.

През последните десет години са проведени редица изследвания за проучване на мигриращите, зимуващите и размножаващи се птици в този район и по-конкретно въздействието на един ветроенергиен парк върху птиците: <http://www.aesgeoenergy.com/site/Studies.html>. Тези интензивни проучвания в продължение на няколко години

потвърдиха отново, че проучваната територия на нос Калиакра наистина е встрани от основния миграционен коридор Via Pontica. Освен това, към днешна дата тези проучвания не са открили доказателства, че ветрогенераторите са имали значителни въздействия върху популациите на регистрираните видове.

Съгласно споразумение за създаване и експлоатиране на ИСЗП, орнитофауната е наблюдавана по време на есенната миграция през 2018 и 2019 г. на горепосочената територия.

Настоящият доклад обхваща периода на есенната миграция (01.08-31.10.2019 г.). Събраната информация е използвана за оценяване на ефективността от прилагането на ИСЗП в 33 Калиакра през есента на 2019 г.

Като се вземе предвид географското местоположение на обекта и предишно проучване (мониторингови доклади от Ветроенергиен парк „Свети Никола“, <http://www.aesgeoenergy.com/site/Studies.html>), както и доклад, публикуван от МОСВ за Характер на миграцията на 42 вида птици от българската орнитофауна според нивото на съвременните познания [http://natura2000.moew.government.bg/PublicDownloads/Auto/OtherDoc/276296/276296\\_Birds\\_120.pdf](http://natura2000.moew.government.bg/PublicDownloads/Auto/OtherDoc/276296/276296_Birds_120.pdf) на миграцията, ние считаме, че периодът, обхванат в нашето проучване, е оптимален и представителен за есенната миграция на птиците за всички целеви видове за ИСЗП.

Проучването е фокусирано предимно върху целевите видове за ИСЗП, които са дневни мигранти. Данните за всички видове птици, прелитащи над територията, считани за уязвими от пряк сблъсък с ветрогенераторите, са представени в доклада.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ПРОУЧВАНЕТО

Основната цел на настоящото мониторингово проучване е да се определят количествените характеристики на мигриращите птици в района на ИСЗП по време на есенната миграция, да се оцени ефективността на прилаганата тук ССТ, за да се намали риска за птиците и да се оцени въздействието на ветроенергийните паркове върху птиците по време на есенната миграция.

По време на мониторинга бяха определени следните характеристики в миграцията на птиците:

1. Периоди на миграция, видов състав, промени в числеността на птиците през сезона, дневна активност, височина на полета, както и места за хранене, почивка и нощуване на мигриращите птици, преминаващи през територията и пунктовете за наблюдение.
2. Значимостта на проучваната територия за хранене на хищните птици.
3. Съотношение на мигриращите птици спрямо Западночерноморския миграционен коридор - Via Pontica.

## 3. 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. Член на БДЗП.

➤ **Веселина Райкова – полеви орнитолог**

Природонаучен музей Варна. Член на БДЗП. Автор на над 10 публикации в международни научни списания. 10 години опит в провеждане на импактен мониторинг на ветрогенератори в проучваната територия.

➤ **Ивайло Райков – полеви орнитолог**

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

➤ **Кирил 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 седем 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 седем години опит в провеждането на импактен мониторинг на птиците по проекти за ветроенергийни паркове в североизточна България. Член на БДЗП.

➤ **Николай Величков – полеви орнитолог**

Полеви проучвания за разпространението и броя на размножаващите се видове птици ENVEKO, Инспектиране използването на пестициди и родословия в рамките на проекта „Спешни мерки за опазване на египетския лешояд (*Neophron percnopterus*) БДЗП”.

Мониторинг на миграцията на видовия състав на птиците и броя гнездяща орнитофауна 2007-2012 "Екотан" ЕООД. 10 години опит в провеждане на импактен мониторинг на ветрогенератори в проучваната територия.

➤ **Светослав Стоянов – полеви орнитолог**

Бакалавър по биология, диплома от Шуменския университет. Участник в множество природозащитни проекти на БДЗП – BirdLife Bulgaria. Зимни преброявания на водоплаващите птици в България и експерт по преброяването на белия щъркел. Мониторинг на миграцията на видовия състав на птиците и броя гнездяща орнитофауна 2007-2012 "Екотан" ЕООД. 10 години опит в провеждане на импактен мониторинг на ветрогенератори в проучваната територия.

➤ **Руси Тодоров Иванов – полеви орнитолог**

Българо-швейцарска програма за опазване на биоразнообразието – Проект „Бургаски влажни зони“ 1998 - 2004 г. зимни преброявания на водоплаващите птици 1998 - 2005 г. - БДЗП. Мониторинг на орнитофауната на бургаските влажни зони – ежемесечно 1998 - 2005 г. 2011 г. ЕКОТАН – Мониторинг по време на развъдния период на Царския орел (*A. heliaca*) – село Сладун. 2011 г. Мониторинг на прелетните птици по време на есенната миграция в резервата Атанасовско езеро. ЕКОТАН. Проучване на пространствената миграция на *L. michahellis* чрез маркиране с цветни пръстени. - GICB 2010 – 2018 г. 2011 -2013 г. Картиране и определяне на природозащитния статус на природни местообитания и видове - Фаза 1, Обособена позиция 7 – Определяне и минимизиране на рисковете за дивите птици. Обединение „Еконет“ – МОСВ

➤ **Желязко Димитров Димитров – полеви орнитолог**

Член на БДЗМ от 31.12.2006 г. до 31.12.2010 г. Обучен за мониторинг на смъртността от сблъсък на птици с ветрогенератори.

➤ **Димитър Желязков Димитров – полеви орнитолог**

Студент по биология в Софийски университет „Климент Охридски“. Полева дейност – участие в редица полеви проучвания – мониторинг на важни за биоразнообразието зони на територията на България. (комплекс Дуранкулашко и Шабленско езеро (2010 – 2013 г.) и проучване на типове почви на селскостопанските полета (2014-2017 г.), редовен зимен мониторинг на водоплаващите птици в Шабленското и Дуранкулашкото езеро във връзка с проекта Life+ (2011 – 2017 г.), мониторинг на *Spermophilus cittelus* във възстановена колония близо до Котел (2017 г.), преброяване на китоподобни бозайници на северното Черноморие с асоциация ЕСО-Nord, доброволни наблюдателни инициативи за реинтродукция на белоглавия лешояд в Кресненското дефиле.

➤ **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 при проучване миграцията на птиците. Член на Европейската мрежа за проследяване на миграцията чрез прилагане на метеорологични радари.

#### 4. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Методиката за орнитологичен мониторинг е разработена в съответствие с методическите насоки, приети от Националния съвет по биоразнообразие към МОСВ с Протокол № 11 от 8 юни 2010 г. и Заповедта на Министъра на околната среда и водите от 15.02.2018 г. [https://www.moew.government.bg/static/media/ups/tiny/filebase/Nature/Biodiversity/Preporok%20Rykwodstwa%20Dokladi/Metodika\\_VEP.pdf](https://www.moew.government.bg/static/media/ups/tiny/filebase/Nature/Biodiversity/Preporok%20Rykwodstwa%20Dokladi/Metodika_VEP.pdf)) за прилагане на ССТ в защитените територии на мрежата Natura 2000 в България. Протоколите за полеви наблюдения следват методиката на Bibby et al. (1992) и Michev et al. (2010 и 2011) и са използвани за проучване на пролетната миграция на птиците на територията, обхваната от ИСЗП.

Освен това се използваха три радарни системи съвместно с наблюдения в реално време от всеки полеви орнитолог. Обхватът на радарните системи е представен на Фигура 1.

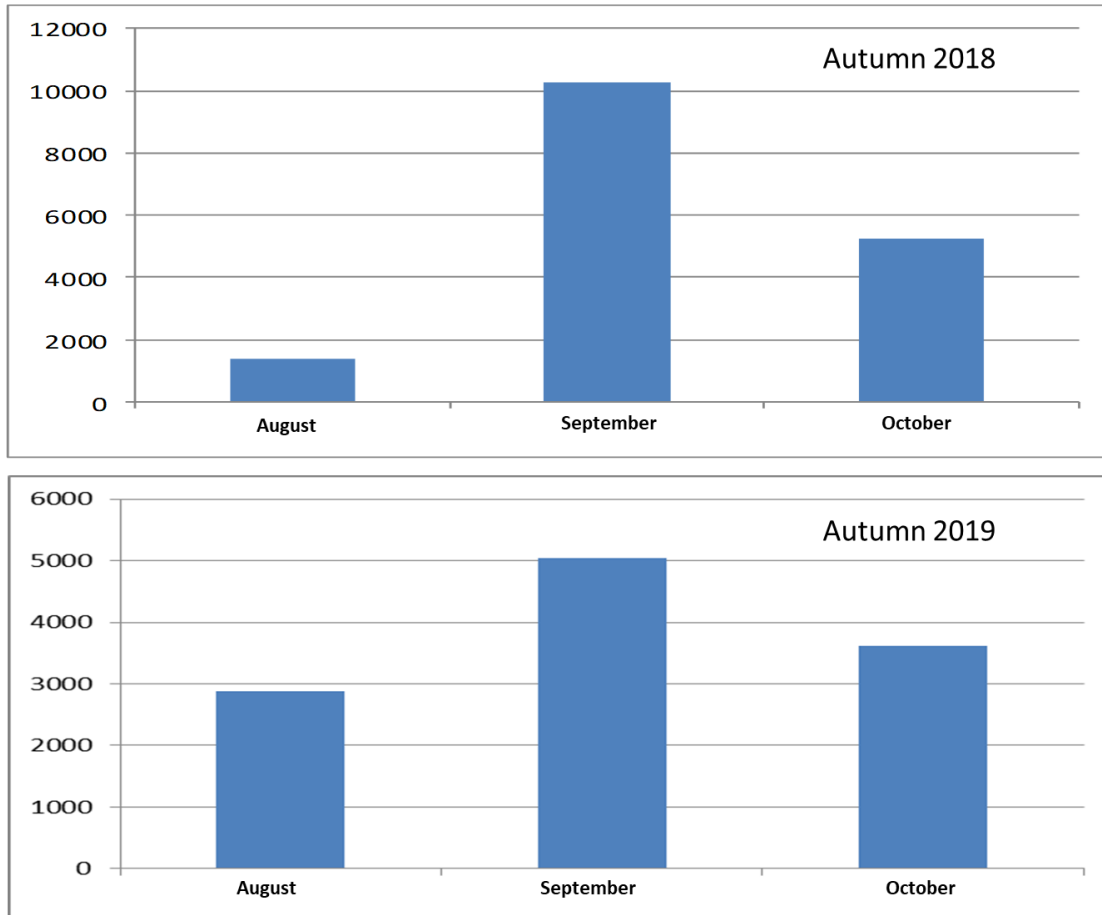
Оценката на ефективността на ИСЗП е направена въз основа на мониторинга на смъртността на птиците поради сблъсък по методиката, разработена в САЩ (Morrison 1998) (виж методите, описани в <http://www.aesgeoenergy.com/site/Studies.html>).

Всички данни относно прилагането на радарните системи в ИСЗП, орнитологични методи, протокол за визуални наблюдения, специфичен протокол за визуални наблюдения, обобщено записване на данните за птиците и физически характеристики на средата вече са представени в предишни доклади, посветени на пролетната и есенна миграция 2018 г., налични от уебсайта на ИСЗП (<https://kaliakrabirdmonitoring.eu/>).

## 5. РЕЗУЛТАТИ

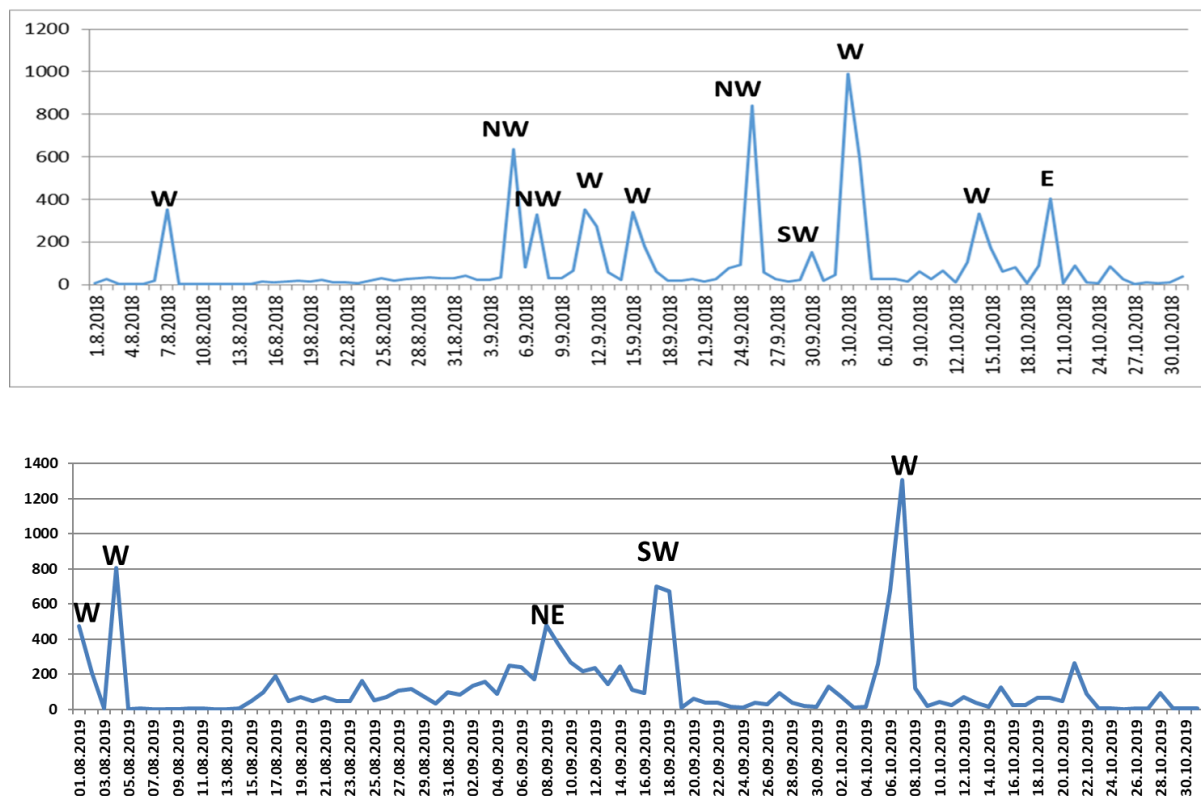
### 5.1. Посока на мигриращите птици

По време на есенния мониторинг през 2019 г. се проведеха наблюдения през всичките 92 дни на сезона. Сравненията на наблюдавания месечен брой птици в два последователни миграционни сезона са дадени на Фигура 3.



**Фигура 3.** Брой регистрирани птици по месеци по време на периода на есенната миграция на територията на ИСЗП през 2018 г. и 2019 г.





**Фигура 4.** Динамика на есенната миграция на рееците се видове птици на територията на ИСЗП според визуални наблюдения по време на есенната миграция през 2018 г. и 2019 г. Буквите над пиковите показват посоката на вятъра през дните с увеличен брой мигриращи птици.

Броят на птиците в проучваната територия на ИСЗП очевидно зависи от посоката на вятъра през есента. Силната зависимост от посоката на вятъра в региона и броят птици, наблюдавани на територията на ИСЗП (район Калиакра), се подкрепя от прякото сравнение на дните със западни ветрове и броя птици, регистрирани за целия сезон, през две последователни години - 2018 г. и 2019 г. Броят на дните със западна посока на вятъра през есента на 2018 г. е 18 и 10 през есента на 2019 г. Разликата в броя на дните със западни ветрове през 2018 г. (18 дни) се отразява в удвояване на броя на наблюдаваните птици в ИСЗП (Фигури 3 и 4).

Този модел на броя птици, регистрирани в Калиакра по отношение на западната посока на вятъра през есента, е потвърден в много предишни проучвания във Ветроенергиен парк „Свети Никола“ (ВПСН), който представлява голяма част от територията на ИСЗП (виж доклади <http://www.aesgeoenergy.com/site/Studies.html>).

За изпитване за потенциален бариерен ефект на вятърните турбини в проучваната територия върху мигриращите птици, анализирахме отклонение на посоките на полета от очакваната основна миграционна посока на есенната миграция – южна посока. Важен параметър за определяне наличието на бариерен ефект е степента на наблюдавано заобикаляне на територията на ИСЗП с нейните работещи ветрогенератори. Записаните посоки на полет през есента са представени в Таблица 1.

**Таблица 1.** Съотношение на регистрираните птици по посока по време на есенната миграция, в и около територията на ИСЗП за периода 01 август – 31 октомври 2018 г. и 2019 г. В сиво са наблюдаваните съотношения според очакванията за миграционните посоки при есенната миграция.

| Посока | Съотношение птици 2018 г. | Съотношение птици 2019 г. |
|--------|---------------------------|---------------------------|
| N      | 3,49%                     | 1,51%                     |
| NE     | 8,73%                     | 1,02%                     |
| NNE    | 0,02%                     |                           |

| Посока | Съотношение птици 2018 г. | Съотношение птици 2019 г. |
|--------|---------------------------|---------------------------|
| NNW    | 0,01%                     | 0,02%                     |
| NW     | 4,76%                     | 1,77%                     |
| E      | 1,75%                     | 5,83%                     |
| SEE    | 0,09%                     |                           |
| SE     | 5,64%                     | 7,01%                     |
| SSE    | 0,01%                     |                           |
| S      | 41,52%                    | 49,57%                    |
| SSW    | 0,12%                     |                           |
| SW     | 20,43%                    | 19,35%                    |
| WSW    | 0,71%                     | 0,01%                     |
| W      | 12,70%                    | 13,91%                    |
| WNW    | 0,02%                     |                           |

Основната посока на птиците по време на есенната миграция бе в посока юг-югозапад при над 70% от наблюденията през есенните сезони на 2018 г. и 2019 г. (Таблица 1). В рамките на този модел на движение тенденцията много мигриращи птици (около 20%) да се намират в югозападна посока вероятно също е индикация, че когато ветровете идват от запад, повече птици са наблюдавани в ИСЗП (както бе отбелязано по-горе), като са били отклонени от главния миграционен коридор Via Pontica на запад. Направление на полет на югозапад е показателно за птиците, които се опитват да се върнат към този коридор. Тенденция в тази посока на югозапад, около общ маршрут на юг, също е вероятно да е свързана с географията на проучваната територия, тъй като постоянен летателен коридор на юг през ИСЗП и отвъд нея ще отведе птиците над Черно море, което би ограничило всяка по-нататъшна миграция поради липса на поддържащи ветрове. Следователно не се наблюдава забележимо отклонение от сезонното очакване на миграционните направления на полетите, които бяха центрирани около юга през две последователни години на мониторинг. Не са забелязани промени в миграционните посоки на птиците поради наличието на ветрогенератори.

## 5.2. Видов състав и брой птици

Мониторингът от 1 август до 31 октомври 2019 г. регистрира 11105 птици от 48 вида. Броят индивиди, регистрирани по видове по време на есенната миграция в два есенни сезона, е даден в Таблица 2.

**Таблица 2.** Видов състав и брой регистрирани птици през периода 01 август до 31 октомври 2018 г. и 2019 г. на територията на ИСЗП

| Наименование на вида  | Есен 2018 г. | Есен 2019 г. | Наименование на вида  | Есен 2018 г. | Есен 2019 г. |
|-----------------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|
| <i>A. brevipes</i>    | 309          | 123          | <i>C. macrourus</i>   | 8            | 5            |
| <i>A. gentilis</i>    | 1            | 5            | <i>C. gallicus</i>    | 94           | 50           |
| <i>A. nisus</i>       | 242          | 185          | <i>C. ciconia</i>     | 451          | 1557         |
| <i>A. cinerea</i>     | 21           | 8            | <i>C. nigra</i>       | 54           | 7            |
| <i>A. clanga</i>      | 0            | 1            | <i>C. garrulus</i>    | 1            | 37           |
| <i>A. purpurea</i>    | 2            | 0            | <i>C. corax</i>       | 15           | 27           |
| <i>A. pennata</i>     | 30           | 15           | <i>C. cornix</i>      | 6            | 8            |
| <i>A. pomarina</i>    | 232          | 29           | <i>C. monedula</i>    | 35           | 0            |
| <i>A. melba</i>       | 0            | 35           | <i>C. frugilegus</i>  | 14           | 0            |
| <i>A. apus</i>        | 0            | 100          | <i>C. oenas</i>       | 44           | 14           |
| <i>B. buteo</i>       | 2642         | 1980         | <i>C. crex</i>        | 0            | 1            |
| <i>B. rufinus</i>     | 58           | 13           | <i>C. palumbus</i>    | 1200         | 2            |
| <i>B. lagopus</i>     | 3            | 1            | <i>F. vespertinus</i> | 472          | 149          |
| <i>C. albus</i>       | 0            | 8            | <i>F. subbuteo</i>    | 48           | 46           |
| <i>C. aeruginosus</i> | 442          | 180          | <i>F. peregrinus</i>  | 4            | 0            |
| <i>C. cyaneus</i>     | 37           | 15           | <i>F. tinnunculus</i> | 272          | 161          |
| <i>C. pygargus</i>    | 88           | 28           | <i>F. cherrug</i>     | 2            | 0            |

| Наименование на вида  | Есен 2018 г. | Есен 2019 г. |
|-----------------------|--------------|--------------|
| <i>F. columbarius</i> | 2            | 2            |
| <i>F. eleonora</i>    | 3            | 1            |
| <i>M. migrans</i>     | 71           | 19           |
| <i>M. milvus</i>      | 2            | 0            |
| <i>M. alba</i>        | 414          | 0            |
| <i>M. apiaster</i>    | 2963         | 4314         |
| <i>M. calandra</i>    | 1430         | 0            |
| <i>G. grus</i>        | 100          | 4            |
| <i>G. virgo</i>       | 13           | 0            |
| <i>L. michahellis</i> | 234          | 62           |
| <i>L. excubitor</i>   | 0            | 1            |
| <i>L. fuscus</i>      | 1            | 0            |
| <i>N. nycticorax</i>  | 0            | 12           |
| <i>H. albicilla</i>   | 1            | 1            |

| Наименование на вида  | Есен 2018 г. | Есен 2019 г. |
|-----------------------|--------------|--------------|
| <i>H. rustica</i>     | 1000         | 86           |
| <i>P. carbo</i>       | 576          | 512          |
| <i>P. onocrotalus</i> | 2021         | 1243         |
| <i>P. crispus</i>     | 0            | 1            |
| <i>P. apivorus</i>    | 801          | 9            |
| <i>P. haliaetus</i>   | 17           | 12           |
| <i>P. leucorodia</i>  | 5            | 1            |
| <i>P. roseus</i>      | 1            | 0            |
| <i>P. perdix</i>      | 10           | 25           |
| <i>R. riparia</i>     | 76           | 0            |
| <i>St. vulgaris</i>   | 400          | 0            |
| <i>V. vanellus</i>    | 4            | 0            |
| <i>E. garzetta</i>    | 1            | 0            |
| <i>T. ferruginea</i>  | 0            | 8            |

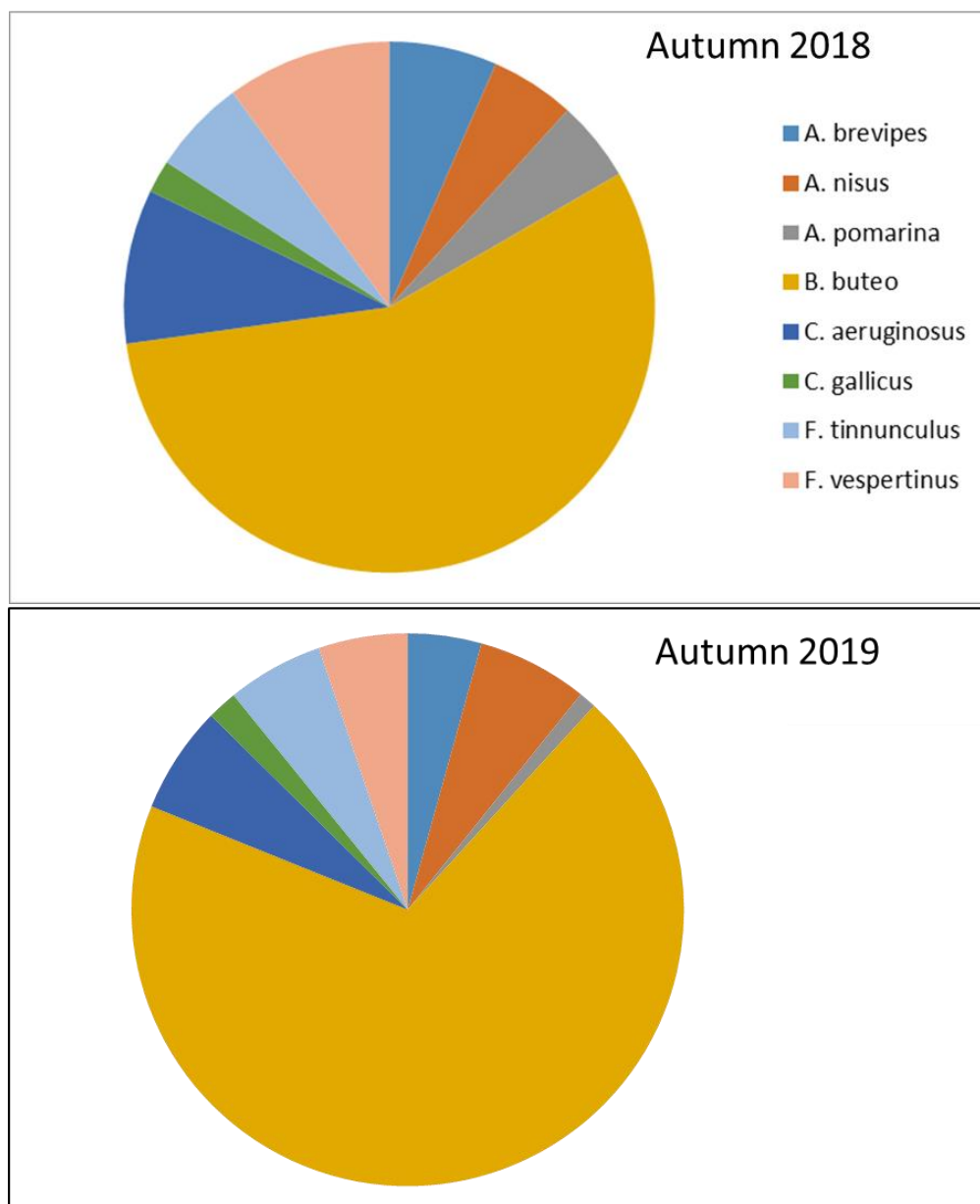
Най-многобройните мигриращи птици, регистрирани през есента на 2019 г., са били пчелоядите (*Merops apiaster*) с регистрирани над 4300 индивида. Сред реещите се птици най-многобройните регистрирани птици включваха обикновени мишелови (*Buteo buteo*), розови пеликани (*Pelecanus onocrotalus*) и бели щъркели (*C. ciconia*) с над 1000 индивида от всеки вид (Таблица 2). Розовият пеликан и белият щъркел, видовете с най-голям регистриран брой, от над 1500 индивида, са наблюдавани за кратки периоди от време през сезона. Повечето видове са наблюдавани в по-ниска численост през есента на 2019 г., отколкото през 2018 г., което може да се обясни с по-малкия брой дни със западни ветрове през 2018 г. Един вид с подчертано увеличение на регистрираната численост през 2019 г. е бил пчелоядът. Прогнозата за реалния брой пчелояди в проучваната територия на ИСЗП е неточна, тъй като може да бъде силно зависима от тяхното поведение за хранене във въздуха. Тази неточност и трудността за точното регистриране на броя на пчелоядите многократно са отбелязвани в предишни мониторингови доклади за ВПЧН (<http://www.aesgeoenergy.com/site/Studies.html>).

През есента 2018 г. и 2019 г. по време на проучванията на ИСЗП са регистрирани съответно 451 и 1557 бели щъркели (*Ciconia ciconia*). Причината белите щъркели да са били необичайно по-често срещани през 2019 г., отколкото през 2018 г., е в броя дни през 2019 г. със западни ветрове, съвпадащи точно с основния период на миграция на белите щъркели между началото на август и началото на септември. Двата дни със западни ветрове в началото на август 2019 г. (Фигура 4) осигуряват полетни условия, тласкащи много птици в активна миграция на запад, към ИСЗП: през тези два дни на територията на ИСЗП през есента на 2019 г. са наблюдавани 1470 от 1557 бели щъркели.

Очаква се европейската популация на белия щъркел да е между 180 000 и 220 000 двойки, като около 80% от вида мигрират по западния черноморски коридор (Via Pontica), обхващащ регион от Североизточна България. Нашите резултати потвърждават, че белите щъркели, прелитащи над зоната на Калиакра, са с незначителен брой (между 0,02% и 0,06% от популацията на Via Pontica), като зоната пак остава на изток от основния миграционен път на белите щъркели по западния черноморски миграционен коридор.

Останалите регистрирани видове птици също са наблюдавани в малък брой по отношение на общия брой на тези видове, преминаващи по коридора Via Pontica, забелязани в типични места със стеснения на миграционния фронт (bottle neck effect) - Бургаски залив (Michev et al. 2018). Например черните щъркели (*C. nigra*) в Калиакра варират между 7 и 54 за разлика от Бургас, където над 5000 черни щъркели са наблюдавани през есента на 2017 г. Броят на тръстиковия блатар (*Circus aeruginosus*) варира от 180 до 442 в Калиакра в сравнение с 1468 в Бургас. Малките кресливи орли

(*Aquila pomarina*) в Калиакра варираха между 29 и 232 за разлика от над 22 000 в Бургас. Преброените в Бургас вечерни ветрушки (*Falco vespertinus*) достигнаха над 15 000 за разлика от по-малко от 500 в Калиакра. Различните пропорции на най-многобройните хищни птици, ползващи територията на ИСЗП по време на есенната миграция, са представени на Фигура 9.



**Фигура 9.** Пропорционално представяне на осем най-многобройни хищни птици, регистрирани по време на есенната миграция на 2018 г. и 2019 г.

### 5.3. Честота на срещане

Обикновеният мишелов и тръстиковият блатар се срещаха с най-голяма честота на територията на ИСЗП по време на есенната миграция на 2019 г. Малкият ястреб (*Accipiter nisus*) и керкенецът (*Falco tinnunculus*) са вторите най-често регистрирани хищни птици в района. Всички останали видове грабливи птици се появяваха епизодично на територията на ИСЗП през есента на 2019 г. (Таблица 3).

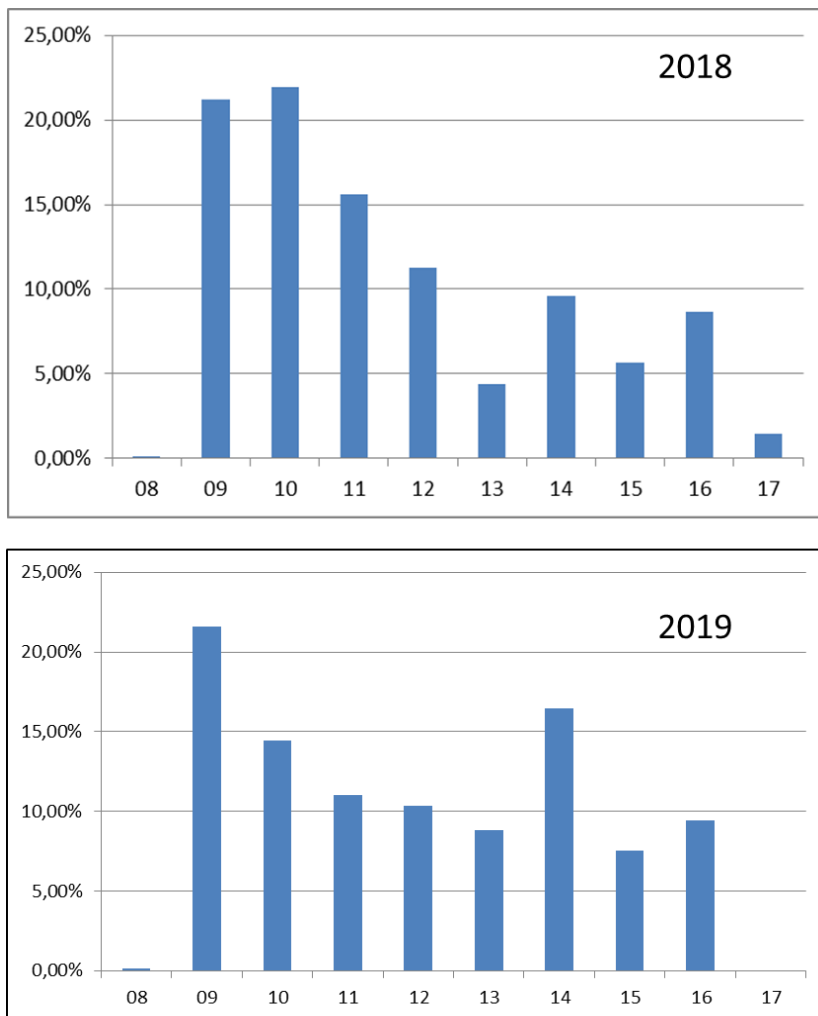
Появата на наблюдаваните видове в различни части на проучваната територия на ИСЗП очевидно не показва избягване на местоположенията с действащи ветрогенератори. До това предположение се достига благодарение на наблюдаваната

честота на поява на всеки вид в наблюдателни пунктове, обозначени по местоположение на Фигура 1, и от данните, представени в Таблица 2.

**Таблица 3.** Брой дни с регистрирани най-многобройни реещи се видове птици според всеки наблюдателен пункт по време на периода на мониторинг на територията на ИСЗП през есента на 2019 г. и 2018 г.

| Вид                   | Пункт 1 |      | Пункт 2 |      | Пункт 3 |      | Пункт 4 |      | Пункт 5 |      |
|-----------------------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
|                       | 2019    | 2018 | 2019    | 2018 | 2019    | 2018 | 2019    | 2018 | 2019    | 2018 |
| <i>A. brevipes</i>    | 13      | 11   | 5       |      | 21      | 10   | 4       | 13   | 3       | 16   |
| <i>A. nisus</i>       | 21      | 34   | 11      |      | 39      | 36   | 7       | 95   | 39      | 28   |
| <i>A. pomarina</i>    | 8       | 18   | 1       |      | 2       | 9    |         | 21   | 5       | 17   |
| <i>B. buteo</i>       | 80      | 80   | 22      | 4    | 72      | 75   | 23      | 78   | 87      | 80   |
| <i>B. lagopus</i>     |         |      |         |      | 1       | 1    |         | 1    |         | 1    |
| <i>B. rufinus</i>     |         | 15   |         | 1    | 10      | 15   | 1       | 9    | 1       | 10   |
| <i>C. aeruginosus</i> | 20      | 83   | 14      | 4    | 27      | 70   | 31      | 99   | 32      | 116  |
| <i>C. ciconia</i>     | 1       | 1    | 1       | 4    | 10      | 10   |         | 2    |         | 3    |
| <i>C. cyaneus</i>     | 4       | 15   |         |      | 7       | 1    |         | 9    | 2       | 8    |
| <i>C. gallicus</i>    | 4       | 10   | 4       | 3    | 11      | 17   | 11      | 16   | 6       | 24   |
| <i>C. garrulus</i>    |         | 1    |         |      | 2       |      |         |      |         |      |
| <i>C. macrourus</i>   |         | 3    | 3       |      | 1       | 1    |         | 2    |         | 2    |
| <i>C. nigra</i>       | 3       | 5    |         |      | 1       | 3    |         | 5    |         | 3    |
| <i>F. columbarius</i> |         |      |         |      | 2       |      |         | 1    |         | 1    |
| <i>F. eleonore</i>    | 1       |      |         |      |         |      |         | 2    |         | 1    |
| <i>F. subbuteo</i>    | 11      | 13   | 1       |      | 9       | 21   | 11      | 4    | 3       | 6    |
| <i>F. tinnunculus</i> | 41      | 44   | 17      | 5    | 14      | 45   | 9       | 51   | 15      | 29   |
| <i>F. vespertinus</i> | 6       | 44   | 29      |      | 9       | 18   | 3       | 54   | 12      | 21   |
| <i>P. apivorus</i>    |         | 15   |         |      |         | 27   | 4       | 17   | 3       | 17   |
| <i>P. onocrotalus</i> | 1       | 7    |         |      | 2       | 12   |         | 9    | 3       | 2    |

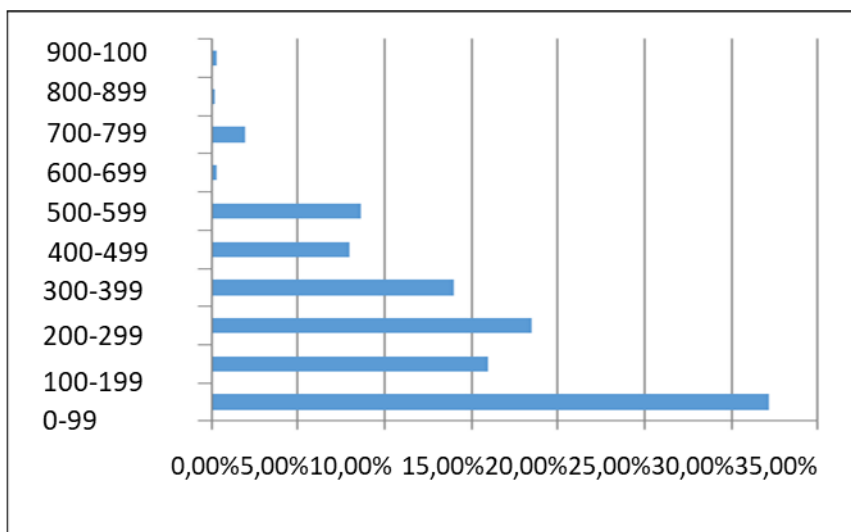
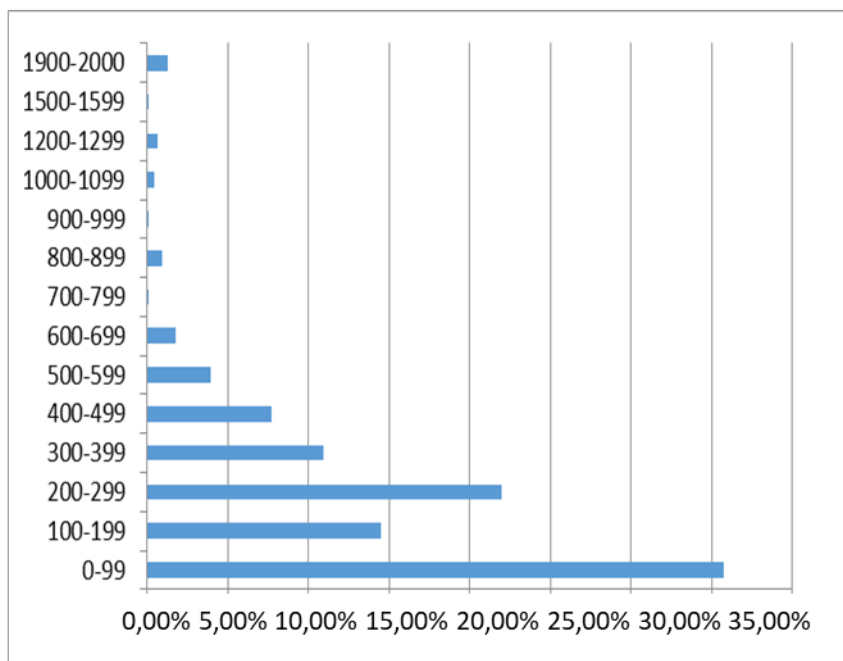
Активността на наблюдаваните реещи се птици по отношение на ветрогенераторите през периода на есенната миграция не показва никакво избягване на зоната с турбините. Ежедневната активност на есенните прелетни птици от данни, събрани в ИСЗП, е показана на Фигура 10.



**Фигура 10.** Динамика на наличието на птици по часове на деня на територията на ИСЗП през есента на 2018 г. и 2019 г.

#### 5.4. Височина на полета

Над 50% от птиците, наблюдавани в ИСЗП, прелитаха на височина под 200 m над земната повърхност през двата есенни сезона на 2018 г. и 2019 г. Не са наблюдавани промени във височината на полета поради близостта на ветрогенераторите. Разпределението на мигриращите птици по височина е дадено на Фигура 11.



**Фигура 11.** Пропорционално (%) разпределение на преминаващите птици по височина (метри) в ИСЗП при наблюдения през периоди на мониторинг през есента на 2018 г [горна графика?] и 2019 г. [долна графика?].

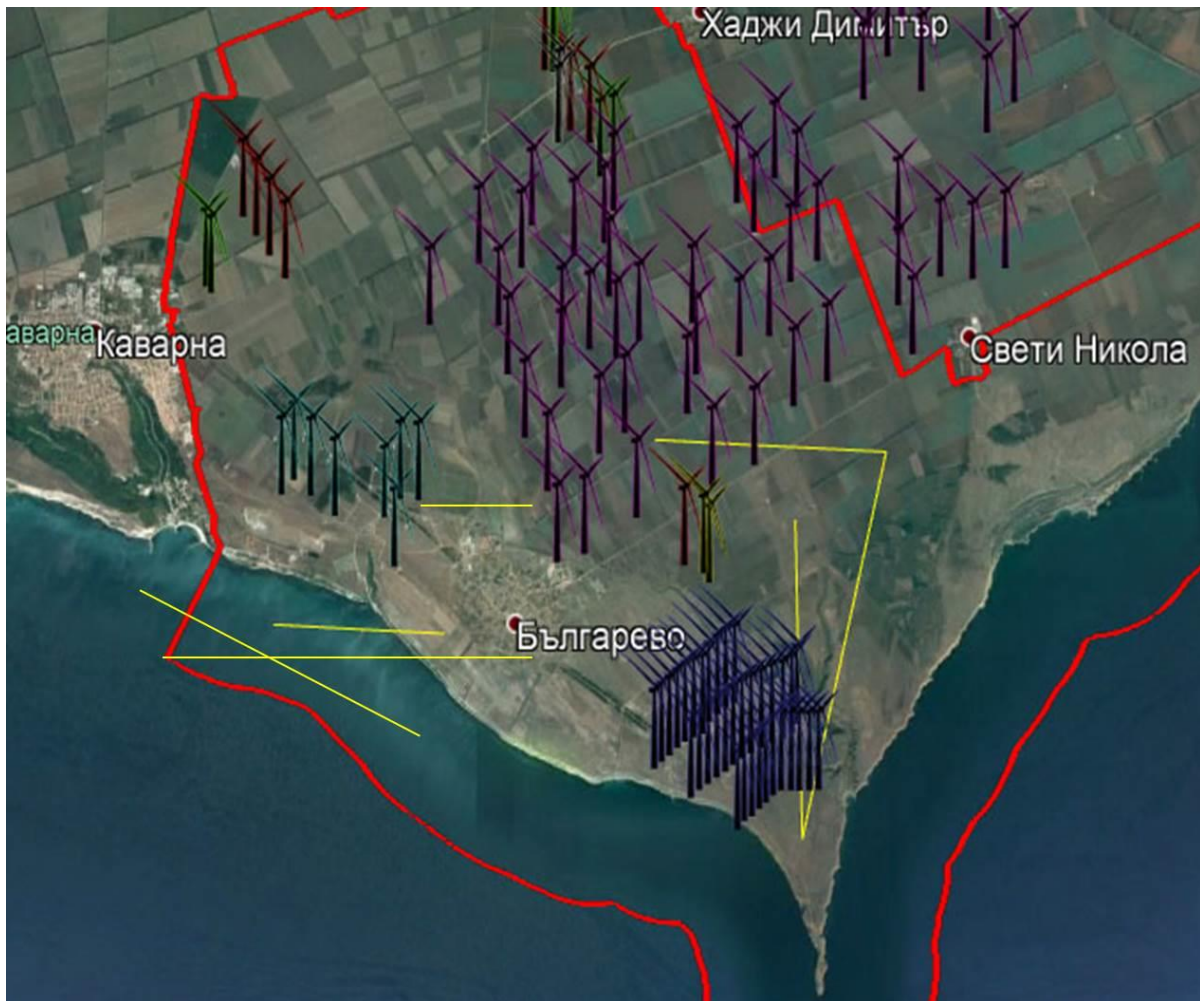
### 5.5. Наредени и автоматични спирания на турбини през периода на пролетната миграция

В резултат на едновременните наблюдения в пет пункта за постоянно наблюдение и три радарни системи (Фигура 1) през целия период на есенната миграция през 2019 г. имаше общо 30 автоматични спирания и две, наредени от полеви орнитолози на отделни турбини, групи от турбини или цели ветроенергийни паркове на територията на 33 Калиакра и прилежащите територии. Нареденията за спиране, дадени на дежурните инженери, се изпълняваха своевременно, като по този начин се избягваше всякакъв риск от сблъсък на птици, преминаващи през територията. Подробна информация за продължителността на тези две наредени спирания е дадена в Табл. 4.

**Таблица 4.** Данни за спирания на ветрогенератори, наредени от полеви наблюдатели по време на есенната миграция на птиците през 2019 г.

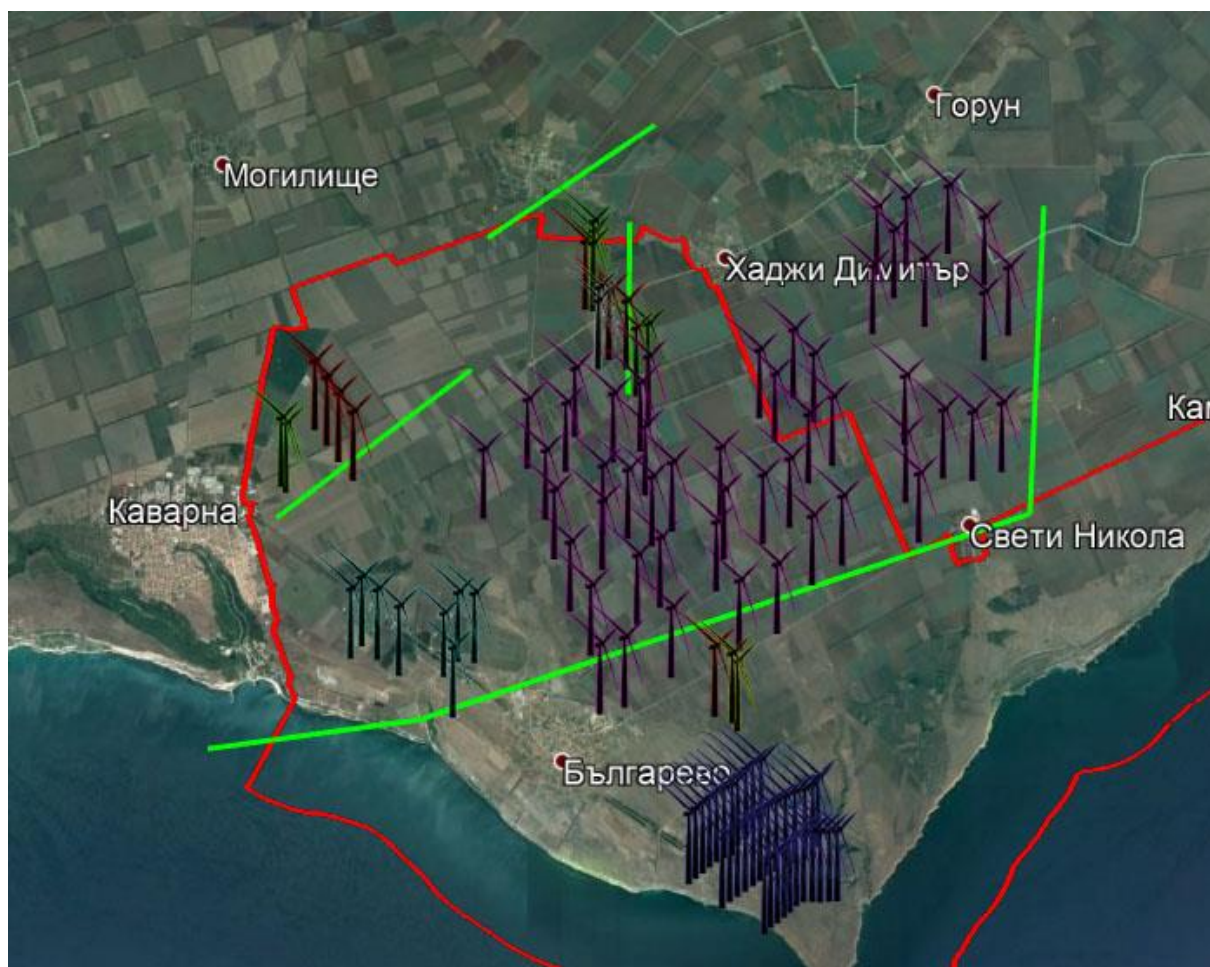
| Дата         | Ветро-енергиен парк | Код на турбина №/ Група | Вид                    | Брой птици | Час на спиране | Час на пускане |
|--------------|---------------------|-------------------------|------------------------|------------|----------------|----------------|
| 1.08.2019 г. | KWP                 | Всички турбини          | <i>Ciconia ciconia</i> | 300        | 9:55:00 ч.     | 10:14:00 ч.    |
| 7.10.2019 г. | AES                 | Зони E, F               | <i>P. onocrotalus</i>  | 450        | 14:39:00 ч.    | 14:57:00 ч.    |

**5.6. Наблюдавани ята целеви видове птици за ИСЗП, документираны по време на есенната миграция на 2019 г.**



Фигура 12. Регистрирани ята бели щъркели през август 2019 г.





Фигура 13. Регистрирани ята розови пеликани през октомври 2019 г.

### 5.7. Анализ на регистрираната добавъчна смъртност, причинена от ветрогенераторите на популациите птици, преминаващи през територията на ИСЗП

За проверка на ефективността от прилагането на ИСЗП за предотвратяване на сблъсък на мигриращи през есента птици, всяка от 114 турбини, включени в програмата на ИСЗП, е проверена най-малко веднъж седмично за жертви от сблъсък през мониторинговия период на есенната миграция през 2019 г. Добре известно е, че при търсенето на жертви от сблъсък с работещи ветрогенератори не се откриват всички мъртви птици по няколко причини. Двата основни фактора за това са ефективността на търсещия (търсещите не успяват да намерят всички мъртви птици) и отстраняването / изчезването на мъртвите птици преди да бъдат открити от търсещия. Отчитането на тези два потенциални параметъра може значително да подобри оценката на смъртността поради сблъсък в работещи ветроенергийни паркове. За да се предвидят такива корекции, бяха проведени полеви експерименти на територията на ИСЗП през есента на 2018 г. По данни от допълнителни предварително проведени тестове за изчезване на трупове и ефективност на търсещите по време на есенната миграция и през зимата във ВПСН (и повторени през пролетта на 2018 г. с подобни резултати), този режим на проверки с ежеседмични обходи осигурява ефективен метод, който може да бъде калибриран, за откриване на останки от мъртви птици в резултат на сблъсък. Следователно, честота от четири проверки месечно под всяка турбина позволява да се оцени реалната смъртност на птиците от сблъсък с турбините в територията на ИСЗП. Това позволява да се оцени смъртността на птиците от сблъсък с

турбините в 33 Калиакра и други за общо 114 ветрогенератори, включени в ИСЗП. За подробности за съответните предходни проучвания във ВПСН в рамките на по-широката територия на ИСЗП, виж: <http://www.aesgeoenergy.com/site/Studies.html>

Общият брой проверки, както и разпределението на проверките по турбини, са представени в Таблица 7.

*Таблица 7. Брой проверки за жертви от сблъсък на територията на ИСЗП през периода 01 август 31 октомври 2019 г.*

| турбина                  | авг. | септ. | окт. | общо |
|--------------------------|------|-------|------|------|
| АВБългарево              | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АВГ1                     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АВГ2                     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АВГ3                     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АВГ4                     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АВМилениум груп          | 4    | 4     | 5    | 13   |
| АВМилениум груп<br>Микон | 4    | 4     | 5    | 13   |
| АЕ10                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ11                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ12                     | 3    | 4     | 4    | 11   |
| АЕ13                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ14                     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ15                     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ16                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ17                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ18                     | 3    | 4     | 4    | 11   |
| АЕ19                     | 3    | 4     | 4    | 11   |
| АЕ20                     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ21                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ22                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ23                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ24                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ25                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ26                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ27                     | 4    | 4     | 5    | 13   |
| АЕ28                     | 4    | 4     | 5    | 13   |
| АЕ29                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ31                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ32                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ33                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ34                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ35                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ36                     | 3    | 4     | 4    | 11   |
| АЕ37                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ38                     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ39                     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ40                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ41                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ42                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ43                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ44                     | 4    | 4     | 4    | 12   |
| АЕ45                     | 4    | 4     | 5    | 13   |
| АЕ46                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ47                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ48                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ49                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ50                     | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ51                     | 3    | 5     | 3    | 11   |
| АЕ52                     | 3    | 5     | 4    | 12   |

| турбина   | авг. | септ. | окт. | общо |
|-----------|------|-------|------|------|
| АЕ53      | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ54      | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ55      | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ56      | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ57      | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ58      | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ59      | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ60      | 3    | 4     | 5    | 12   |
| АЕ8       | 3    | 5     | 4    | 12   |
| АЕ9       | 3    | 5     | 4    | 12   |
| DГ1       | 3    | 5     | 4    | 12   |
| DГ1HSW250 | 4    | 4     | 4    | 12   |
| DГ2       | 3    | 5     | 4    | 12   |
| DГ2MN600  | 4    | 4     | 4    | 12   |
| DГ3       | 3    | 5     | 4    | 12   |
| DГ4       | 4    | 4     | 5    | 13   |
| DГ5       | 4    | 4     | 5    | 13   |
| DC1       | 4    | 4     | 5    | 13   |
| DC2       | 4    | 4     | 5    | 13   |
| E00       | 4    | 4     | 4    | 12   |
| E01       | 4    | 4     | 4    | 12   |
| E02       | 4    | 4     | 4    | 12   |
| E04       | 4    | 4     | 4    | 12   |
| E05       | 4    | 4     | 4    | 12   |
| E07       | 4    | 4     | 4    | 12   |
| E08       | 4    | 4     | 4    | 12   |
| E09       | 4    | 4     | 3    | 11   |
| M1        | 4    | 4     | 4    | 12   |
| M10       | 4    | 4     | 5    | 13   |
| M11       | 4    | 4     | 5    | 13   |
| M12       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M13       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M14       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M15       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M16       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M17       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M18       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M19       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M2        | 4    | 4     | 4    | 12   |
| M20       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M21       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M22       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M23       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M24       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M25       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M26       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M27       | 3    | 4     | 5    | 12   |
| M28       | 3    | 5     | 4    | 12   |
| M29       | 3    | 5     | 4    | 12   |

| турбина | авг. | септ. | окт. | общо |
|---------|------|-------|------|------|
| М3      | 4    | 4     | 4    | 12   |
| М30     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| М31     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| М32     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| М33     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| М34     | 3    | 5     | 4    | 12   |
| М35     | 3    | 6     | 4    | 13   |
| М4      | 4    | 4     | 5    | 13   |
| М5      | 4    | 4     | 5    | 13   |

| турбина     | авг.       | септ.      | окт.       | общо        |
|-------------|------------|------------|------------|-------------|
| М6          | 4          | 4          | 5          | 13          |
| М7          | 4          | 4          | 5          | 13          |
| М8          | 4          | 4          | 5          | 13          |
| М9          | 4          | 4          | 5          | 13          |
| VP1         | 4          | 4          | 4          | 12          |
| VP2         | 4          | 4          | 4          | 12          |
| АВЗевс      | 3          | 5          | 4          | 12          |
| <b>Общо</b> | <b>391</b> | <b>489</b> | <b>500</b> | <b>1380</b> |

В резултат на 1380 проверки под всички 114 отделни турбини между 1 август и 31 октомври 2019 г. бяха идентифицирани общо две мъртви птици от два вида. Намерен е един черен бързолет (*Apus apus*) на 06.08.2019 г. и една Средиземноморска жълтонога чайка (*Larus michahellis*) на 15.10.2019 г. И двата вида птици са от категория Незастрашен вид според оценката на ИСЗП и затова не са от значение според критериите за опазване на видовете. И двата вида, за които са открити жертви от сблъсък, са многобройни и допълнителната смъртност, причинена от ветрогенератори, няма да повлияе на числеността на по-широката популация. И двата вида не са сред целевите видове на ИСЗП. При мониторинг на смъртност от сблъсък в ИСЗП, през есента на 2018 г. и 2019 г. не е установен случай на сблъсък с турбини на целеви видове птици.

## 6. ЗАКЛЮЧЕНИЯ

1) По време на мониторинга на територията на ИСЗП не бяха установени съществени различия в основните характеристики на орнитофауната, типични за есенната миграция в цялата страна, и специфичните характеристики на видовия състав и фенологията на миграцията на птиците в североизточна България.

2) Резултатите от мониторинга потвърдиха относително ниската значимост на територията на ИСЗП за птиците, прелитащи през нея или над нея, и липса на видимо негативно влияние на действащите ветроенергийни паркове върху популациите на птиците по време на есенната им миграция.

3) Периодите на миграция, видовият състав, динамиката на числеността на птиците, дневната активност, височината на полета, както и местата за хранене, почивка и нощуване на прелитащите птици, преминаващи през територията и наблюдателните пунктове, сочат отсъствие на бариерен ефект спрямо 114 ветрогенератори, обхванати от ИСЗП през периода на есенната миграция.

4) Представените в настоящия доклад данни потвърдиха отсъствието на неблагоприятно въздействие върху чувствителни видове птици, използващи по време на миграция възходящите въздушни потоци (термали) за придвижване (реене) на големи разстояния през периода на есенната миграция.

5) Всички тези видове са регистрирани понякога да пресичат проучваната територия и поведението им, което се наблюдава спрямо ветрогенераторите, не показва съществени промени, които биха имали последствия за енергийния баланс на тези видове при ежедневните им придвижвания.

6) Количествените характеристики на миграцията на птиците в територията на ИСЗП през есента 2018 г. и 2019 г. и липсата на смъртност сред целевите видове птици позволяват да се направи трайно заключение, че проучваните ветроенергийни паркове не представляват риск от неблагоприятно въздействие върху мигриращите птици. Прилагането на мерките, предвидени в ИСЗП, потенциално е спомогнало и ще продължава да допринася за справяне с минималния риск за птиците от ветроенергийните паркове в 33 Калиакра.

## ЛИТЕРАТУРА

- Abbasi M., Abbasi P.T., Abbasi S.A. 2014 Wind energy: Increasing deployment, rising environmental concerns. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, V. 31, 270-288
- Bildstein K.L. 2006. *Migrating Raptors of the World: Their Ecology and Conservation*. Comstock Pub. Associates; 1 edition (October 15, 2006)
- Batschelet E. 1981. *Circular Statistics in Biology*. Academic Press Inc., New York.
- Bibby, C. J., Burgess, N.D. & Hill, D.H. 1992. *Bird Census Techniques*. London, UK: Academic Press.
- de Lucas, M., Janss, G.F.E., Whitfield, D.P. & Ferrer, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 45, 1695-1704.
- de Lucas, M.; Janss, G.; Ferrer, M. 2004. The Effects of a Wind Farm on Birds in a Migration Point: The Strait of Gibraltar. *Biodiversity & Conservation*. V.13, 2 395-407
- Drewitt, A.L. and R.H.W. Langston. 2008. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1134: 233–266.
- Ferrer, M.; Lucas, M.; Janss, G.; Casado, E.; Muñoz, A.; Bechard, M.; Calabuig, C. 2012. Weak Relationship Between Risk Assessment Studies and Recorded Mortality in Wind Farms *Journal of Applied Ecology* V. 49, 1 38-46
- Hahn S., Bauer S., Liechti F. The natural link between Europe and Africa – 2.1 billion birds on migration. 2009. *Oikos* 118(4):624 – 626 DOI: 10.1111/j.1600-0706.2008.17309.x
- Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148 (Suppl. 1), 43-56.
- Masden, E.A., Haydon, D.T., Fox, A.D., and Furness, R.W. 2010. Barriers to movement: modelling energetic costs of avoiding marine wind farms amongst breeding seabirds. *Marine Pollution Bulletin* 60, 1085–1091.
- Masden, E.A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R., and Desholm, M. 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES J. Mar. Sci.* 66, 746–753.
- Michev T. M., Profirov L. A., Miche B.T., Hristov L. A., Ignatov A. L, Stoyanov E. H. & Chipev N. H. 2018. Long-term Changes in Autumn Migration of Selected Soaring Bird Species at Burgas Bay, Bulgaria *Acta zool. bulg.*, 70 (1), 2018: 57-68
- Michev T., L. Profirov, K. Nyagolov, M. Dimitrov. 2011. The autumn migration of soaring birds at Bourgas Bay, Bulgaria. *British Birds* 104(1):16–37
- Michev T., Profirov L.A., Karaivanov N. P., Michev B. T. 2012. Migration of Soaring Birds over Bulgaria. 2012 *Acta zool. Bulg.*, 64 (1), 33-41

Morrison, M. 1998. Avian Risk and Fatality Protocol. Report NREL/SR-500-24997. National Renewable Energy Laboratory. U.S. Department of Energy. 29

Shurulinkov, P., Daskalova, G., Chakarov, N., Hristov, K., Dyulgerova, S., Gocheva, Y., Cheshmedzhiev, S., Madzharov, M., Dimchev, I., 2011. Characteristics of soaring birds' spring migration over inland SE Bulgaria. *Acrocephalus*, 32 (148/149): 29-43.