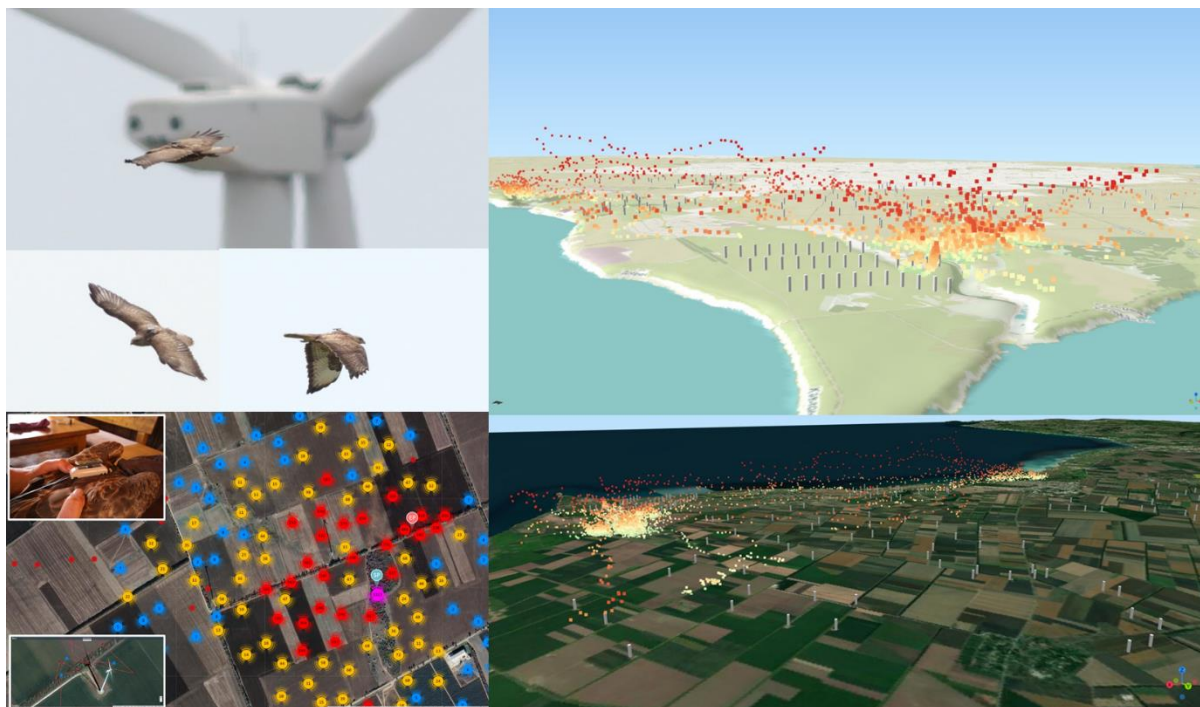




Резултати от изследвания на ветроенергийни паркове и приложими мерки за намаляване на потенциалните въздействия върху птиците



Проф. Д-р Павел Зехтинджиев
Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания – БАН

София
Април 2024

Съдържание

Въведение	3
Примери от други държави, членки на ЕС	3
Южна Испания.....	4
Сицилия	7
Изследвания на ефекта от ВЕП върху птици в България	10
Миграционен път Виа Понтика	10
Добруджа.....	13
Приморска Добруджа - Калиакра	20
Потенциални въздействия на ВЕП върху птиците	25
Барьерен ефект.....	25
Риск от сблъсък	30
Кумулативни въздействия	31
Изместване.....	32
Червеногуша гъска- места за хранене и почивка	32
Безпокойство	36
Загуба на местообитания	36
Оценка на добавъчната смъртност от сблъсък с ветрогенераторите	36
Смъртност от сблъсък във вятърен парк Калиакра.....	36
Смъртност от сблъсък във вятърен парк Свети Никола	37
Смъртност при сблъсък във вятърен парк EVN през есента на 2015 г.....	39
Смъртност на птици по данни от ВЕП „Суворово“	39
Разпределение на риска от сблъсък по типовете местообитания	43
Мерки за смекчаване на потенциални негативни въздействия	47
Технически средства за регистрация	48
Радар	48
Дистанционни методи за наблюдение - камери	49
GPS проследяване	49
Оцветяване на витлата на турбината	51
Система за Ранно Предупреждение	53
Системата за избягване на сблъсък във Ветроенергийния парк "Св. Никола", Калиакра	53
Интегрирана система за защита на птиците в 33 Калиакра	54
Приложение и ефективност на Система за Ранно предупреждение – Калиакра	57
Заклучение	63

Въведение

Изменението на климата и загубата на биологично разнообразие, ако не бъдат предотвратени незабавно, могат да окажат тежки въздействия върху екосистемните процеси, функции и услуги, които са от решаващо значение за човешкото благосъстояние. Увеличаването на внедряването на възобновяема енергия и разширяването на настоящата мрежа от защитени територии представляват ключови решения на тези предизвикателства.

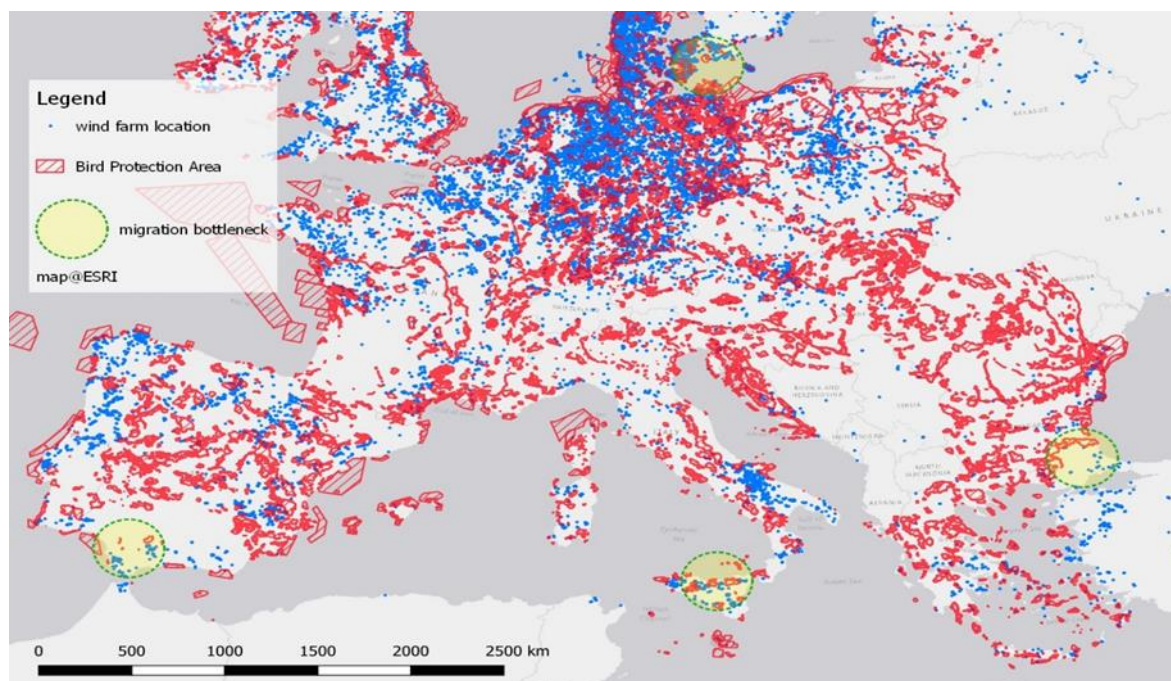
Развитието на вятърна енергия, един основен вид възобновяема енергия, се увеличава силно в Европа и навсякъде другаде. Въздействието на вятърната енергия върху биоразнообразието е силно зависимо от местоположението на вятърните турбини. Следователно конфликтите между опазването на природата, местните общности и компаниите за вятърна енергия са чести, по отношение на опазването на биологичното разнообразие, по-специално по отношение на въздействието на вятърната енергия върху птиците и прилепите.

Могат да възникнат различни видове въздействия и някои от тях са трудни за оценка, особено за редки и застрашени видове. Липсата на изчерпателни емпирични данни и основан на доказателства синтез на знания за въздействията върху биоразнообразието и ефективността на мерките за смекчаване може да попречи на дългосрочното развитие на вятърната електроенергия, чрез потвърждаване на негативните стереотипи и обществената опозиция.

Примери от други държави, членки на ЕС

В този раздел са представени вятърни енергийни съоръжения от други европейски миграционни зони на птици. Миграционните пътища на реещи се птици и грабливи птици са силно обусловени от географските особености. Тези птици обикновено избягват открити водни пространства, тъй като използват термични възходящи течения над сушата през деня за енергийно ефективна миграция. Следователно, най-важните за реещите птици са тесни участъци от суша, свързващи като мостове по широки пространства суша. Такива са разположените в Средиземно море, са (от запад на изток) Гибралтарския проток (Испания до Мароко), Сицилия (Италия до Тунис) и Босфора (от Европа до Азиатска Турция). Друго известно място с тесни места се намира в Балтийско море, свързващо

Скандинавия и Северна Германия (Boere & Dodman 2010). Местата с тесни места по отношение на СЗЗ и гъстота на регионалните вятърни паркове са показани в Фигура 1.

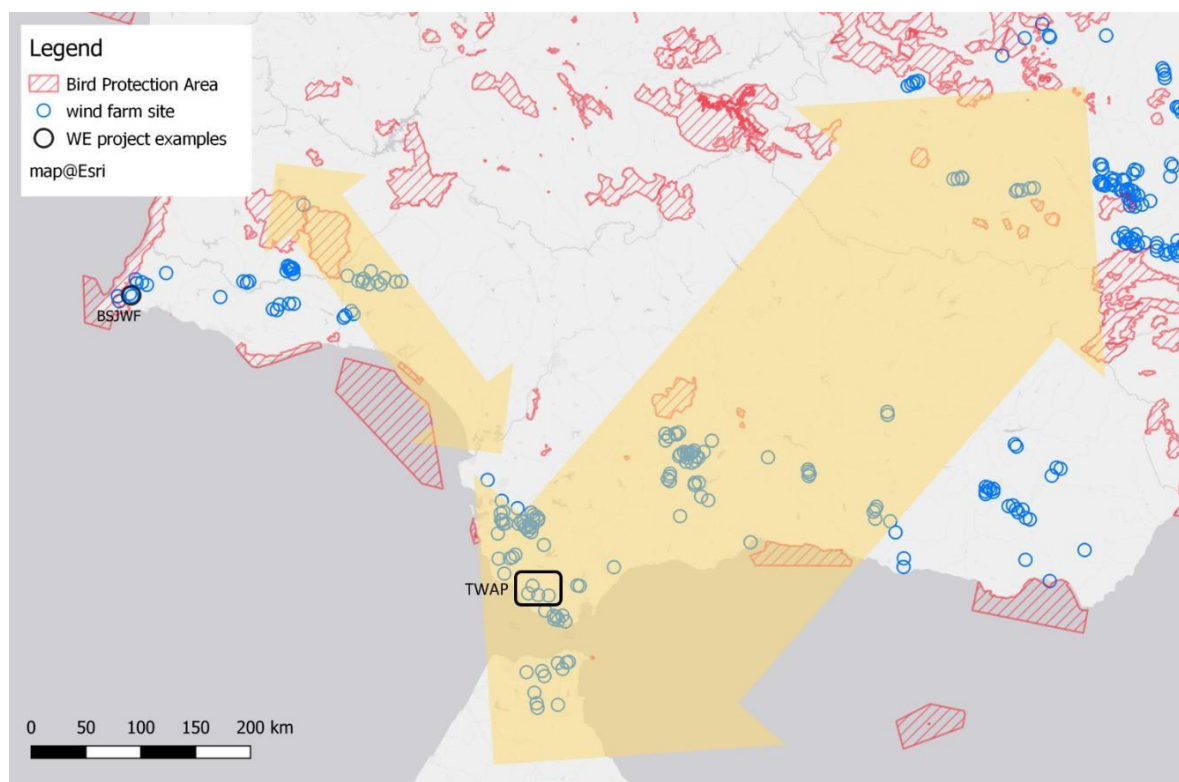


Фигура 1. Европейските зони за защита на птиците, най-важните миграционни тесни места и местоположението на вятърните паркове през 2020 г. Данните за вятърните паркове са предоставени от Dunnett et al. (2020 г.).

Южна Испания

Гибралтарският проток в Южна Испания представлява най-важното място с тесни места на миграцията на птици в Западна Европа и неговата значимост е сравнима с протока Босфор в източната част на Средиземно море. Освен това, в големи райони на испанските региони Андалусия и Естремадура, както и в съседна Южна Португалия, сравнително груб терен, широко използване на земята и ниски нива на смущения създават подходящи местообитания за реещи се грабливи птици (напр. лешояди).

Въпреки че Гибралтарският проток е отделно тясно място на миграцията на птиците и преминава през повечето западноевропейски биогеографски популации от мигриращи видове, той не е включен в списъка на защитените зони за птици Natura 2000 (вж. Фигура 2).



Фигура 2. Пространствена връзка на СЗЗ, важни миграционни пътища на грабливи птици и други реещи се птици (жълти стрелки) и развитие на вятърната енергия в близост до Гибралтарския проток. BSJWF= Barão de São João WF (Португалия; 21 турбини), TWAP=Проект на Tarifa Wind Association (иссзния; 269 турбини).

Развитието на вятърната енергия в този регион започва през 80-те години на миналия век и скоро пороци опасения, поради свързаното с това увеличение на смъртността на грабливите птици. Вятърните паркове са разположени близо до миграционното тясно място на Гибралтар в Южна Испания, където са регистрирани едни от най-високите нива на смъртност при сблъсък на турбини по време на миграция на реещи се птици (Ferrer et al. 2012). Martín et al. (2018) изследва свързаната с вятърната енергия смъртност на реещи се птици през годишния цикъл в проекта на Tarifa Wind Association (TWAP), състоящ се от 21 вятърни парка с 269 турбини. Те започват да работят от 2005 до 2007 г. Около всяка турбина се претърсва ежедневно в радиус от 50 m за средни до големи труповете от август 2005 г. До юли 2014 г. дребните видове са изключени от търсенията.

По време на 9-годишния период на проучване авторите съобщават за 663 смъртоносни сблъсъка на грабливи птици и 63 на бели щъркела, което води до годишен процент на сблъсък от 0,3 грабливи щъркела и 0,026 бели щъркела на турбина. Повечето от сблъсъците са докладвани по време на миграционни сезони, но са установени значителни

нива на смъртност и за останалата част от годината. Поради потенциални въздействия върху популациите на грабливи птици са предприети мерки за смекчаване на риска от сблъсък.

De Lucas et al. (2012) изследват ефективността на системата за спиране на турбината (TSS), насочена към опазване на високочувствителни видове лешояди. Авторите са изследвали общо 296 турбини в региона Тарифа от 2006 до 2009 г. И са приложили същата методология, както е докладвано от Martín et al. (2018 г.). През 2006 и 2007 г. Не са прилагани смекчаващи мерки. През 2008 и 2009 г. 244 турбини бяха селективно изключени след идентифициране на рискови ситуации от полеви орнитолози. Авторите установиха, че средната смъртност на лешоядите може да бъде намалена с 50 %. Освен това, резултатите предоставиха допълнителни доказателства, че индивидуалното разположение на турбините в рамките на вятърен парк често е определящ фактор за смъртността при сблъсък.

В югозападния край на Иберийския полуостров вятърният парк Barão de São João (BSJWF) се намира близо до Сагреш, Южна Португалия (вж. Фигура 5). Състои се от 25 турбини (Repower MM92, 2 MW, 80 m кула), работещи от 2008 г. от общ миграционен трафик от 5000 индивида от 30 мигриращи реещи се вида птици, 55% преминават вятърния парк в рисковата зона (20 – 200 m надморска височина) всяка есен (Tomé et al. 2017). Намаляването на риска от сблъсък беше въведено, чрез протокола за изключване при необходимост с помощта на радар (RASOD), прилаган от 15 август до 30 ноември всяка есен, за да се намали вероятността от жертви на птици.

Tomé et al. (2017) оценява ефективността на системата в пет есенни миграционни сезона от 2010 до 2014 г. Общият брой сезонни наблюдения на мигриращите и местните целеви видове варира от 8 995 до 26 543 индивида. Той включваше природозащитни видове като световно застрашения египетски лешояд (*Neophron percnopterus*), африкански лешояд (*Gyps rueppellii*) и испански орел (*Aquila adalberti*), както и видове като степен блатар (*Cinereous macrourus*) черен лешояд (*Aegypius monachus*), Червена каня (*Milvus milvus*), категоризиран като „почти застрашен“ на глобално ниво (IUCN 2015).

Изобилието от видове птици, чувствителни към вятърна енергия, налага команди за изключване в 21 – 33 % от дните през всеки сезон. Приблизително една трета от командните решения за изключване са подпомогнати от радарни сигнали. По време на ежедневните наблюдения и претърсвания на труповете, извършвани на всеки две седмици, не е докладван нито един смъртоносен сблъсък. Четирите докладвани смъртни случаи на

реещи се птици (един белоглав лешояд *Gyps fulvus*, един обикновен мишелов *Buteo buteo* и два керкенеца *Falco tinnunculus*) са настъпили през сезоните, когато RASOD не е работил. Загубата на производство на енергия, поради спиране на турбината може да бъде намалена от 1,2 % от експлоатационното време през първите години на внедряване до 0,2 % през 2014 г., тъй като операторите на натрупват опит и оптимизират протокола.

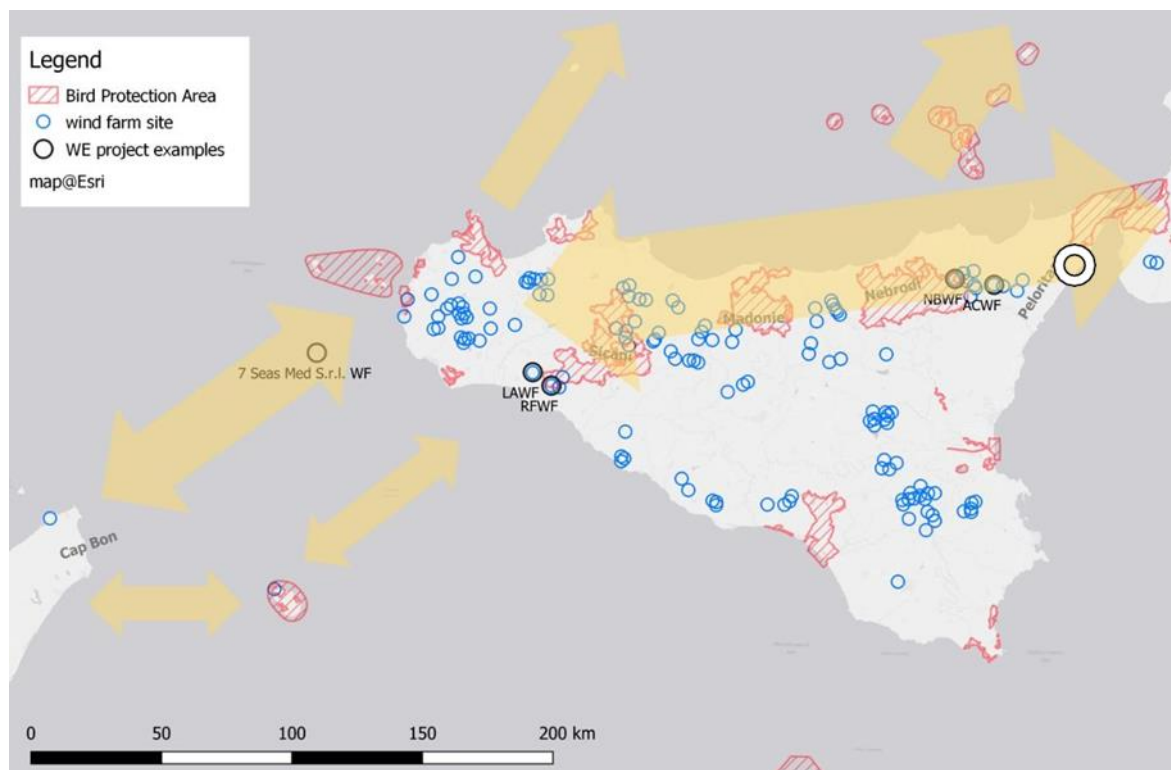
Сицилия

Поради масовия нелегален отстрел на грабливи птици в Южна Италия, неправителствените организации започнаха годишен мониторинг на миграцията в Месинския проток, Сицилия през 1984 г. (Dimarka & Iapichino 1984). Въпреки че централноевропейският миграционен маршрут може да не се използва от толкова много птици, колкото тесните места в Гибралтар или Босфора, той се счита за особено важен по време на пролетната миграция. Предполага се, че много птици от Централна Европа избират този по-директен път на полета през пролетта, за да достигнат по-рано своите места за размножаване (Agostini & Panuccio 2005). Годишната пролетна миграция от 1 април до 26 или 27 май през сезоните от 1996 до 2000 г., отчетени от Corso (2001) разкрива миграционен трафик от inter alia 16 700 – 27 297 осояда *Pernis apivorus*, 1,6067, *Marcus*, 1,6067 – 1, 008 Черни кани *Milvus migrans* и 151 – 1012 вечерни ветрушки *Falco vespertinus*. Наблюденията бяха направени от 7:00 до 19:00 часа от гледни точки, разположени в северните склонове на планинската верига Peloritani (вж. Фигура 6).

Сицилия е важна не само по отношение на миграцията на птиците. Няколко СЗЗ са разположени на острова, например зоната за защита на птиците ITA020048 Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza, определена в началото на 2005 г. Известно е, че планините Сикани са едно от най-разнообразните горещи точки за грабливи птици в Италия и са място на значителни дял на застрашените видове установени главно в централната южна част на Сицилия (Sarà 2008, Di Vittorio et al. 2012, 2015). Степента на агрегирано изобилие в централните планински части на острова се различава при различните видове, но отразява обща тенденция. Според Di Vittorio & López-López (2014), сицилианската популация на орел *Aquila chrysaetos*, състояща се от 16-17 гнездящи двойки, е на ръба на изчезване, главно поради драстичните промени в местообитанията и намаленото наличие на храна през последните две десетилетия, което води до ниски нива на възпроизводство. Според авторите убежища на скалния орел, все още се намират в големите планински вериги в северната част на острова, а именно Перолитани,

Неброди, Мадони и Сикани.

Според данни, предоставени от Dunnett et al. (2020), в района работят 56 вятърни парка и 683 турбини. Според наличните данни най-малко 5 вятърни парка и 63 турбини са разположени в определените зони за защита на птиците в Сицилия. Преглед на пространствените отношения е даден на Фигура 3.



Фигура 3. Важни миграционни пътища на осояда и други реещи се птици (жълти стрелки според Agostini & Panuccio 2005, Agostini et al. 2016) и развитие на вятърната енергия в Сицилия.

Публичната достъпност на документи за въвеждане в експлоатация и оценка на въздействието върху околната среда на проекти за вятърна енергия в Сицилия е много ограничена. Въпреки това, докладът на ERM (2015) „Environmental Due Diligence (EDD) на портфолиото на вятърни паркове на Mezzogiorno (Сицилия и Апулия, Италия)” очертава проектите за вятърни паркове Alcantara (56 турбини), Lago Arancio (22 турбини), Nebrodi (56 турбини) и Rocca Ficuzza (26 турбини). Въпреки че вятърната електроцентрала Неброди е поне частично разположена в зоната за защита на птиците ITA030043 „Монти Неброди”, не е извършена ОВОС. В случая с Rocca Ficuzza, целият вятърен парк е разположен в зоната за защита на птиците ITA020048 „Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza” и според ERM (2015) ОВОС е извършена през 2003 г.

В доклада на ERM няма спецификация на методите за оценка или на потенциално засегнатите видове. Всички споменати вятърни паркове са пуснати в експлоатация през 2007 или 2008 г., а програма за мониторинг на сблъсък е извършена през 2013 и 2014 г. Не е публикувана спецификация на методологията, нито съществено обобщение на резултатите от оценката. Резултатите от програма за мониторинг на сблъсък, предоставена от ERM (2015), са показани в Таблица 1. Следователно въздействието на проектите, поради смъртността при сблъсък се счита за незначително.

Таблица 1. Резултати от наблюдението на сблъсък, извършено в сицилианските вятърни паркове Mezzogiorno през 2013 и 2014 г., както е предоставено от ERM (2015). CMR = годишна смъртност при сблъсък.

Вятърен парк	Турбини	2013	2014 г	CMR
Алкантара	56	0	0	0
Лаго Арансио	22	0	0	0
Неброди	56	Съобщени за някои сблъсъци		?
Рока Фикуца	26	1	0	0,02

В доклада EDD (ERM 2015) се препоръчва второ наблюдение на сблъсък за всички вятърни паркове, за да спазват надлежната проверка. Авторите не споменават други потенциални видове въздействие, които биха могли да бъдат от значение за цялостна оценка на въздействието. Не са публикувани повече подробности относно методите или резултатите от оценката на въздействието. Въпреки, че Италия е държава-основател на Европейския съюз и потенциално засегнатите СЗЗ в Сицилия са определени много преди дори да бъдат планирани вятърните паркове, основните стандарти за ОВОС очевидно не са били приложени в процеса на въвеждане в експлоатация.

В момента се търси концесия за първия офшорен вятърен парк в Италия (25 x 10 MW турбини) в Сицилийския проток от компанията 7 Seas Med Srl (Durakovic 2020). Мястото на разглежданото съоръжение е показано в Фигура 6 и се намира в тясното място на миграцията на реещи се птици в Южна Централна Европа (Agostini et al. 2000, 2016; Agostini & Panuccio 2005). Като се имат предвид резултатите от наблюдения на грабливи птици в Балтийско море (Skov et al. 2015), миграционният трафик ще се извършва главно в рисковата зона (< 200 m надморска височина) на вятърния парк.

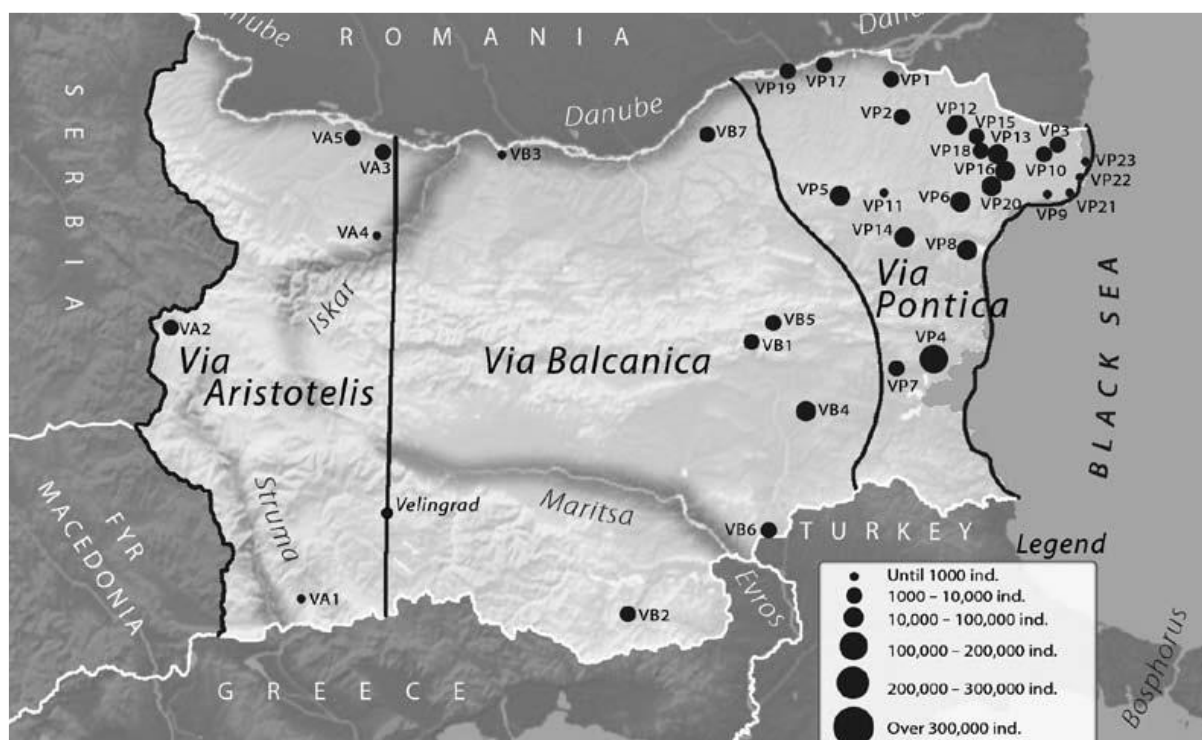
Изследвания на ефекта от ВЕП върху птици в България

Миграционен път Виа Понтика

Миграцията на реещите се птици в България може да бъде географски разделена на три района (Мичев и др. 2012). Те са от запад на изток, районът *Via Aristotelis*, който включва водосборите на реките Искър, Струма и Места, достига Сърбия и БЮР Македония на запад и 24-ия меридиан на изток; районът *Via Balcanica*, който включва територията между 24-ия меридиан на запад и линията Русе – Айтос/Карнобат – Малко Търново на изток; и Районът Виа Понтика, който включва най-източните части на България, западните му граници следват линията Русе – Айтос/Карнобат – Малко Търново, а източната следва главно Черно море.

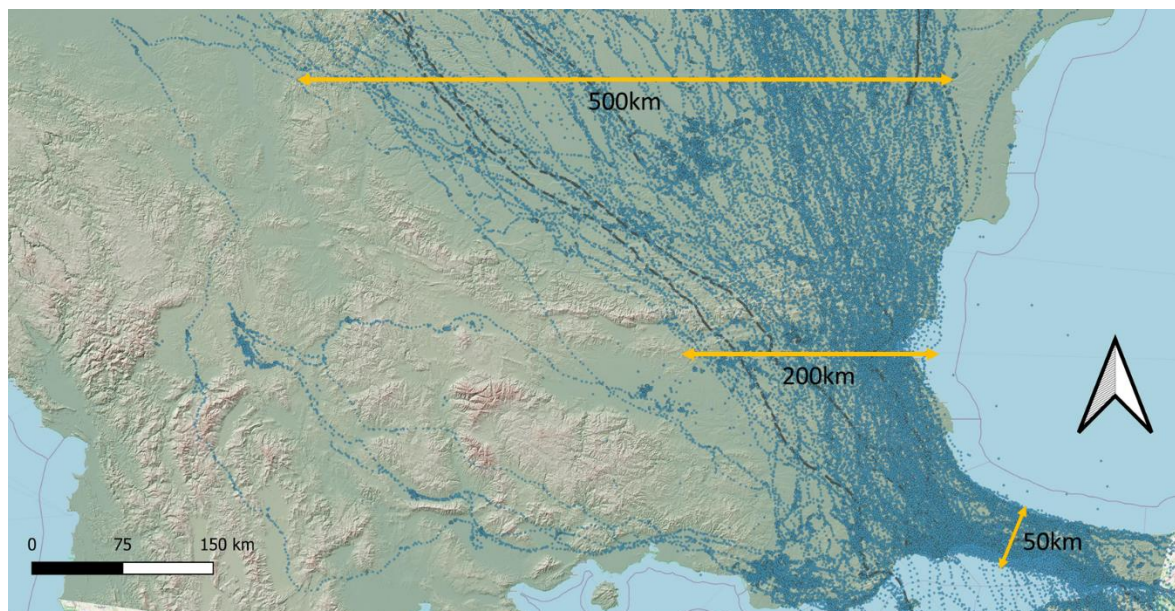
Географският район определен като *Via Pontica* се използва по-често от реещи се мигриращи птици на широк фронт (над 500 км) като следва посоката към Босфора, където се стеснява повече от 10 пъти (по малко от 50 км) и е сравнително добре проучен.

Мичев и др. (2012) провеждат визуални наблюдения по време на есенната миграция през общо 1640 дни през август, септември и октомври между 1979 и 2003 г. В района на Бургас, където птиците се концентрират за хранене и почивка. Тяхното проучване се фокусира върху пет вида водолюбивы птици и 33 вида грабливи птици. Средният годишен брой на мигриращите водолюбивы птици по време на проучването е 169 072 индивида (максимум 250 623 през 1999 г.), а средният годишен брой на мигриращите грабливи птици е 38 534 (максимум 65 065 през 1990 г.). Тези данни потвърждават, че Виа Понтика е географски регион, използван от реещи се птици от няколко вида, включително Розовия пеликан *Pelecanus onocrotalus* (средно през години: 20 946; максимум през години: 37 703), къдроглав пеликан *P. Crispus* (средно: 208; максимум: 498), Бял щъркел *Ciconia ciconia* (средно: 145 177; максимум: 229 444), блатари *Circus spp.*, Късопръст ястреб *Accipiter brevipes* (средно: 113; максимум: 457), Малък креслив орел *Clanga pomarina* (средно: 10030; maximum: 25786); и Вечерна ветрушка *Falco vespertinus* (средно: 898; максимум: 3077). Други видове грабливи птици с голям брой мигриращи индивиди включват обикновен мишелов *Buteo buteo* (средно: 17739; максимум: 31746) и осяд *Pernis apivorus* (средно: 6 716; максимум: 23 759) (Michev et al. 2012).



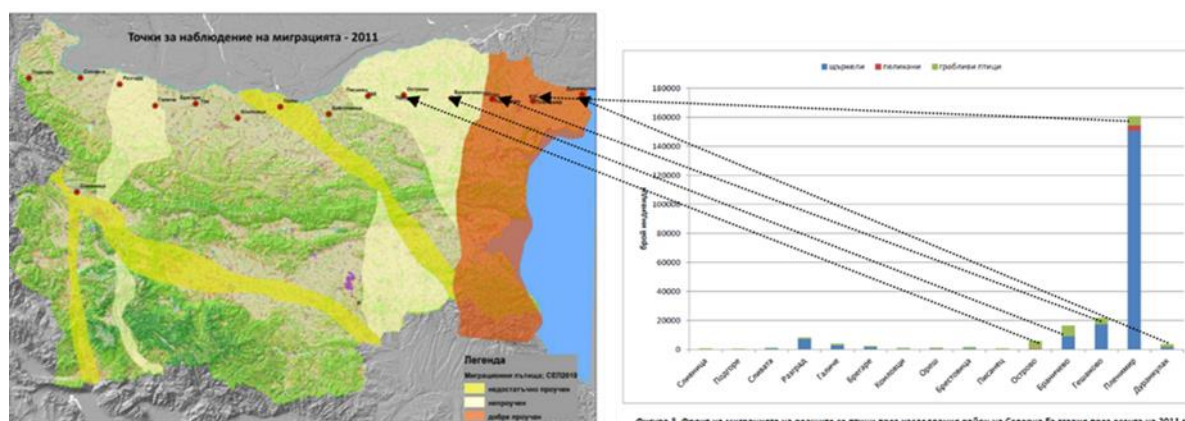
Фигура 4. Границите на трите региона на страната с установените бройки птици по време на миграцията посочени като Via Aristotelis, Via Balcanica и Via Pontica.

Миграцията през този регион на България (Via Pontica) е динамична в зависимост от регионалните и местните метеорологични условия, основните концентрации на мигриращи птици могат да се изместват локално през годините, сезоните на годината и дните (Kuijken 2007). Това е посочено в публикация на Мичев и колектив (2012) след проведена широкомащабна оценка на мигриращите реещи се птици в Северна България. Същите резултати посочват FANC (2002), от Янков и др. (2019) за малкия креслив орел и от Traxler et al. (2020) за реещи се птици като цяло и от банка данни на Макс Планк Институт – (MOVEBANK).



Фигура 5. Установени, чрез GPS (Global Positionary System) следене мигриращи птици по 7 проекта на Макс Планк Институт през периода 1997 – 2022г. (<https://www.movebank.org/cms/movebank-main>)

БДЗП (Българско дружество за защита на птиците) изследва есенната миграция в Северна България (https://natura2000.egov.bg/esribg.Natura.Public.Web.App/publicdownloads/Auto/otherdoc/276297/276297_Birds_120.pdf). Според графиката със стълбчета, отразяващи числеността на реещите се птици през есента на 2011г. В точка Дуранкулак (най-източната точка на наблюдения) има под 100 индивида за есента, колкото и в повечето точки от Западна и Централна България. Това значение е около 160 пъти по-ниско от числеността на реещите се птици, установени в точка Пленимир (160 000). Точка Дуранкулак и точка Пленимир са попаднали в зона с еднакъв риск за мигриращите птици – зоната с най-висок риск, въпреки огромната разлика между установените в двете точки брой реещи се мигранти. Дуранкулак с еднакъв брой на птиците, като този в Централна и Западна България и Пленимир с рекордния брой от 160 000 са посочени като зона с еднакъв риск.



Фигура 6. Пример за противоречие между изображение на картата и посочени числености на птиците в изследване на БДЗП от 2011 година.

Тези данни еднозначно показват много слаба интензивност на мигриращи птици през голямата част на България и конкретно Добруджа.

За белите щъркели е известно, че разчитат много на характеристиките на вятъра, орографското възходящо течение и специфичните за мястото термики, за да улеснят техния полет (Liechti et al. 1996). Тяхната зависимост от времето и топографията допринася за уязвимостта (Thelander et al. 2002) на птиците от сблъсък с вятърни турбини, захранващи кабели и друга антропогенна инфраструктура, която може да бъде на пътя им на полета (Kaľuga et al. 2011).

В рамките на предпроектните изследвания на територията и множество импактни проучвания в района на Добруджа са получени данни за белия щъркел от 2004-2019 г. Броят на наблюдаваните бели щъркели варира силно през годините, варирайки от 87 до 22196 индивида (средна стойност: 2895 индивида).

Тези наблюдения съвпадат с установените закономерности от данни, чрез сателитно проследяване на 27 вида реещи птици (банка от данни на Макс Планк Институт – MOVEBANK), включващ GPS позиции на повече от 1400 индивида от 27 вида птици по техния източноевропейски миграционен път.

В обобщение, само малка част от мигриращите щъркели и други птици по Виа Понтика пресичат вдадената част от сушата на Добруджа, определяна като крайморска, тъй като избягват пресичането на морето, когато е възможно. Според Зехтинджиев (2020), есенната миграция през С33 Калиакра, където се провежда импактен мониторинг на 114 работещи ветрогенератора е била силно променлива през последните 15 години, но не се е променила съществено от преди до след изграждането на вятърни паркове. Броя на регистрираните реещи птици обикновено се колебае от няколко стотици до по-малко от 5000 индивида за есенен миграционен сезон. По-големи струпвания на повече от 10 000 индивида на сезон са редки събития. Агрегациите от повече от 100 индивида в този район са ограничени до няколко дни на сезон.

Добруджа

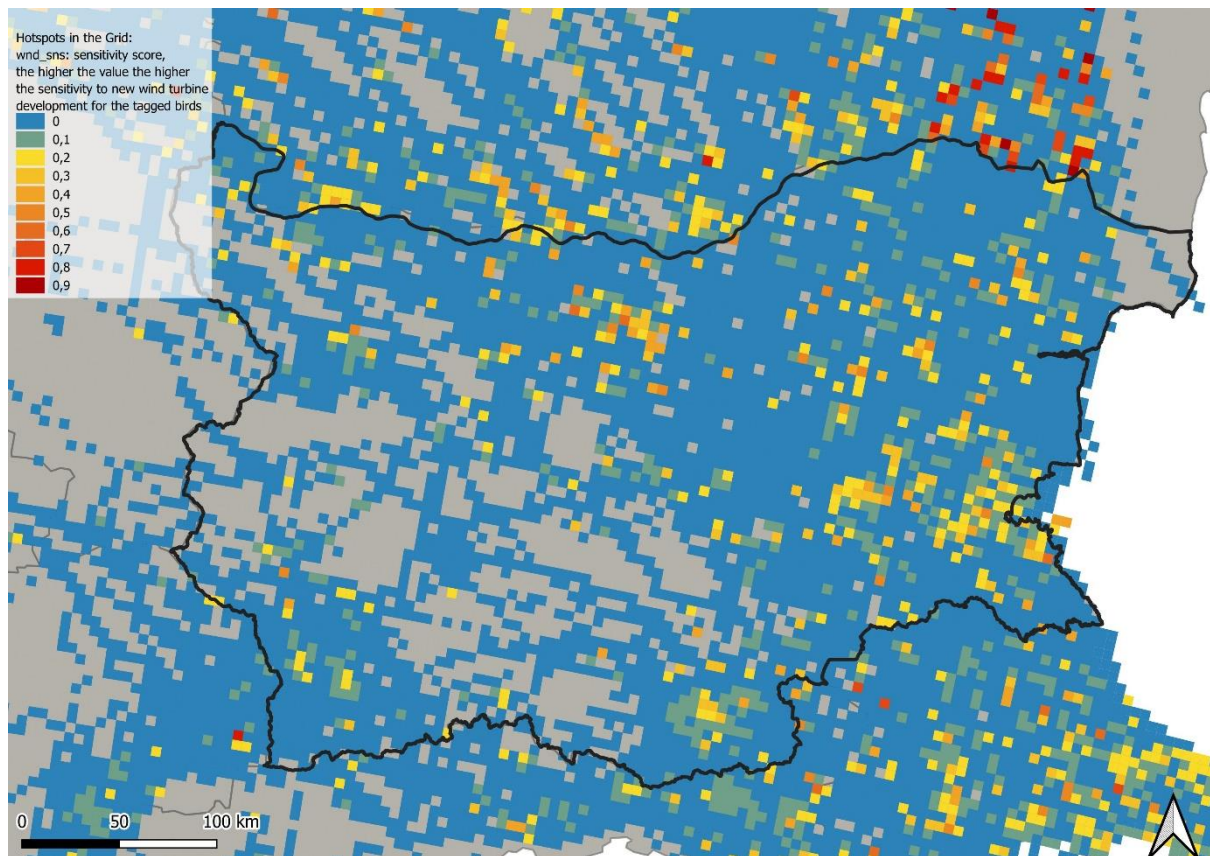
В България в региона на Добруджа вече повече от 10 години над 300 генератора произвеждат електроенергия, посредством преобразуването силата на вятъра. Това прави този регион основен в производството на енергия от вятъра. През този период от над 10 години са натрупани относително голямо количество точни емпирични данни за

въздействията на ветрогенераторите върху гнездящите, мигриращите и зимуващите видове птици, използващи тази територия през цялата година.

В този доклад са обобщени всички натрупани знания от публикуваните до момента изследвания на въздействията от работещите ВЕП в района на Добруджа с цел да се оцени потенциалното пряко въздействие, а също и кумулативния ефект при определянето на територии за ускорено развитие на ВЕП.

За целите на този анализ са използвани всички публикувани данни от проследяване на над 1400 индивида от 27 вида птици, чрез GPS (global positionary system) технология.

Тези данни са публично достъпни в базата данни обединена от Макс Планк Институт и описани в посочената публикация (Фигура 7).



Фигура 7. Установените от GPS проследяване на брой птици по квадрати на 5X5 км в територията на България и вече съществуващите ВЕП в този район на страната (Hotspots in the grid: Avian sensitivity and vulnerability to collision risk from energy infrastructure interactions in Europe and North Africa. Journal of Applied Ecology, 00, 1–17. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14160>).

Получените от проследяване на чувствителни видове, чрез GPS данни се потвърждават и от провежданите в България множество проучвания във връзка с развитието на производството на енергия от вятъра през последните над 10 години.

Визуалните наблюдения от предпроектни проучвания в Североизточната част на България, обобщени от екип изследователи под ръководството на доцент Таню Мичев еднозначно доказват, че основния миграционен поток на птиците обхваща вътрешността на Добруджа и силно намалява в крайбрежните райони на изток. Неотдавнашните проучвания на миграцията на птиците в България показват, че “ ... *относително голям брой проучени обекти през последните години позволява очертаване на линия, която свързва обектите с най-много мигриращи и реещи се птици по Виа Понтика: VP20 Славеево, VP8 Изворско, VP4 Брястовец и Бургас* ”. (Michev et al., 2012 <http://acta-zoologica-bulgarica.eu/downloads/acta-zoologica-bulgarica/2012/64-1-033-041.pdf>) (Фигура 8).



Фигура 8. Точките на наблюдение с най-голямо струпване на птици по време на есенната миграция по основната ос на Via Pontica по данни от визуални наблюдения, публикувани от екип изследователи под ръководството на доцент Т. Мичев в списание Acta Zoologica Bulgarica(Michev et al.2012).

Тези резултати са подкрепени и от над 12 години постоянен мониторинг на птиците по време на сезонните им миграции в района на Калиакра публикувани в 12 сезонни доклада (<https://kaliakrabirdmonitoring.eu/>)

Анализирани публикации:

1. БДЗП/birdlife България. 2005. „Национална банка за орнитологична информация 1988-2005“, Българско дружество за защита на птиците
2. Ботев, Б. И Ц. Пешев, (eds). 1985. Червена книга на Република България. 2: Животни. София: Българска академия на науката.
3. Делипавлов, Д., Я. Гутева, Б. Иванов, С. Нонев, Р. Кунева. 1997. Предварителни теренни проучвания върху растителността, птиците и дребните бозайници в района на Суха река. V: Сборник от научни доклади „Добруджа и Калиакра“, BSHPOB, Пловдив, 72-76.
4. Янков, П. 2002.(red.). Световно защитени видове птици в България. Национални планове за действие за опразването им – Част 1. БДЗП – МОСВ, Природозащитна поредица, Книга 4, София: 204-219
5. Иванов, Б., С. Нонев. 1997а. Гнездящите птици в района на Калиакра. V: Сборник от научни доклади „Добруджа и Калиакра“, BSHPOB, Пловдив, 99-107
6. Иванов, Б., С. Нонев. 1997б. Гнездящите птици в степните райони по крайбрежието между гр. Балчик и езеро Дуранкулак. V: Сборник от научни доклади „Добруджа и Калиакра“, BSHPOB, Пловдив, 108-125.
7. Костадинова, И., С. Дерелиев. 2001. Резултати от средно-зимното преброяване на водолюбивите птици в България за периода 1997-2001. BSPB Серия за опазване. Книга 3, BSPB, София, България
8. МОСВ. 2005. Архив на защитените територии в България. База данни (непубликувани).
9. Петков, Н. 1997а. Качулата потапница (*Aythya fuligula*). За птиците, 2 (есен/зима), 13.
10. Сименонов, С., Т. Мичев. 1985. Съвременно разпространение и численост на бухала (*Bubo bubo*(L.) В България. Екология, 15, 60-65.
11. ***. 1997. План за устройствено развитие на община Каварна. Окончателен доклад.
12. Ангелова, С. Et al. 2002. План за управление на резерват Калиакра. Варна. Българо-швейцарска програма за опазване на биологичното развитие.
13. Birdlife International. 2000. Threatened birds of the world. Barcelona and Cambridge, UK: Lynx Edicions and birdlife International, 695pp.
14. Birdlife International. 2004. Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: Birdlife International (Birdlife Conservation Series No. 12).373pp.
15. BSPB. 2005. Observation of autumn migration of soaring birds in Bulgaria in 2004 in terms of identification of bottleneck ibas to be included in the European Ecological Network NATURA 2000 BSPB, Sofia, 14pp.
16. BSPB/birdlife International. 2005. World Bird Database Important Birds Areas. Bulgaria. Cambridge. (unpublished)
17. Grimmet, R. F. A., R. T. A. Jones. 1989. Important Bird Areas in Europe. Cambridge, U.K.: ICBP (ICBP Technical Publication No9)
18. Guidelines for evaluation of protected zones according, which include habitats for birds to art.7, par.3, under the art.6 par.1.3 and 1.4 of the Biodiversity Act. 2005. (In Bulgarian.)

19. Иванов, Б., Н. Караиванов, С. Нонев. Гнездящи птичи общества в степните местообитания на Добруджа, България. *Acta zool. Бълг.*, 50, 2/3, 67-77.
20. Костадинова, И., М. Михайлов, (comp.) 2002. Ръководство за Натура 2000 в България. БДЗП Природозащитна поредица №5, София, 80 стр. (на български)
21. Костадинова, И. 2005. Прилагане на критерий С за идентифициране на важни за птици зони от значение за Европейския съюз в България. Предварително изпълнение и анализ на пропуските. В: Петрова, А. (ред.), Съвременното състояние на българското биоразнообразие: проблеми и перспективи. Стр. 533-548. Българска биоплатформа, София
22. Мичев, Т., Ц. Петров, Л. Профиров. 1989. Състояние, развъждане, разпространение, численост и опазване на белия щъркел в България
23. МОСВ. 1998. CORINE биотопи база данни на обектите с европейско значение за биоразнообразието. България, МОСВ (нап.)
24. Osieck, E. 2000 Попълване на изискванията на Директивата за птиците на ЕС: уроци от „холандския случай“. В: European IBA Workshop. 29 март - 2 април 2000 г., Брюксел, Белгия. Производства. Birdlife International, 86-99
25. Шурулинков, П., Б. Николов, Р. Цонев, И. Николов, А. Рогчев, М. Саров, А. Дуцов, П. Подлесний, Р. Станчев, И. Христов. 2003. Принос за появата на някои редки и слабо проучени видове птици през гнездовия сезон в Морска Добруджа. - Годишник на София унв. Св. Климент Охридски, Биологически факултет. Книга 1- Зоология, 93-94, 31-39.
26. Waliczky, Z. 2000 „Зони с важно значение за птиците от значението на Европейския съюз: обяснение на критериите на ЕС, приложени в IBA 2000“ В: European IBA Workshop. 29 март - 2 април 2000 г., Брюксел, Белгия. Производства. Birdlife International, 12-16"

За оценката на риска за различни видове птици от създаването на ВЕП са анализирани общо 26 научни публикации, съдържащи данни и заключения свързани с оценката на потенциалните негативни въздействия от ВЕП върху птиците:

1. Fiedler, W. (2013). *Lifetrack White Stork Greece Evros Delta*. Retrieved from https://Www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study10449535
2. Fiedler, W. (2013). *Lifetrack White Stork Loburg*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study10449318
3. Fiedler, W. (2013). *Lifetrack White Stork Tunisia*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study10157679
4. Fiedler, W. (2014). *Lifetrack White Stork Poland ECG*. Retrieved from https://www.Movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study25166516
5. Fiedler, W. (2014). *Lifetrack White Stork Bavaria*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study24442409
6. Fiedler, W. (2015). *Lifetrack White Stork Rheinland-Pfalz*.

Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 76367850

7. Fiedler, W. (2016). *Lifetrack White Stork Bulgaria*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 128184877
8. Fiedler, W. (2016). *Lifetrack White Stork Vorarlberg*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 173641633
9. Fiedler, W. (2017). *Lifetrack Lake Constance Ducks*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 236953686
10. Fiedler, W. (2017). *Lifetrack Black Stork*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 291047293
11. Fiedler, W., Blas, J., & Wilkelsi, M. (2013). *Lifetrack White Stork Spain Donana*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=Page=studies,path=study 2988357
12. Fiedler, W., & Wilkelsi, M. (2013). *Lifetrack White Stork Poland*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 10763606
13. Flack, A., Fiedler, W., & Wikelski, M. (2017). Fall migration of white storks in 2014, Data from: Wind estimation based on thermal soaring of birds. *Movebank Data Repository*. <https://doi.org/10.5441/001/1.bj96m274>
14. Franco, A. M. A. (2014). *White Stork Juveniles 2014 UEA*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 83544657
15. Franco, A. M. A. (2016). *White stork adults and juveniles*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 159302811
16. Franco, A. M. A. (2017). *White stork juveniles (2017)*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 279646867
17. Franco, A. M. A., & Acacio, M. S. (2018). *White stork adults 2018*. Retrieved from https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 451464940
18. Franco, A. M. A., & Acacio, M. S. (2018). *White stork juveniles 2018*. Retrieved

From [https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 49540 5707](https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study%2049540%205707)

19. Franco, A. M. A., & Acacio, M. S. (2018). *Black storks Portugal 2018*. Retrieved From [https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 51863 5174](https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study%2051863%205174)
20. Franco, A. M. A., Acacio, M. S., Rogerson, K., (2017). *White stork adults 2017*. Retrieved from [https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 22941 2850](https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study%2022941%202850)
21. Friedemann, G. (2011). *Movements of long-legged buzzards and short-toed eagles*. Retrieved from [https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 34551859](https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study%2034551859)
22. Nathan, R. (2012). *Eastern flyway spring migration of adult white storks (data from Rotics et al. 2018)*. <https://doi.org/10.5441/001/1.v8d24552> Retrieved from [https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 56004 1066](https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study%2056004%201066)
23. Nathan, R., & Harel, R. (2012). *Soaring flight in Eurasian griffon vultures (HUJ) (data From Harel and Nathan, 2018)*. <https://doi.org/10.5441/001/1.46t5141d>. Retrieved from [https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=Page=studies,path=study 46700 5392](https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=Page=studies,path=study%2046700%205392)
24. Nathan, R., & Harel, R. (2016). *Eurasian Griffon Vultures 1 Hz HUI (Israel)*. Retrieved From [https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 16924201](https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study%2016924201)
25. Oppel, S., & Nikolov, S. (2018). *Neophron percnopterus Bulgaria/Greece LIFE+ "The Return of the Neophron" -LIFE10NAT/BG/000152*. Retrieved from [https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 15869951](https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study%2015869951)
26. Peshev, H. (2016). *Gyps fulvus Griffon vulture FWFF Kresna Gorge*. Retrieved from [https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study 30527 8048](https://www.movebank.org/cms/webapp?Gwt_fragment=page=studies,path=study%2030527%208048)

През 2022 година е публикувана научна разработка обобщаваща голяма част от по-горе изредените изследвания в специално проучване на чувствителността на територията на Европа и Северна Африка към изграждането на ВЕП и риска от тези инвестиционни намерения за мигриращите и гнездящи видове птици:

Hotspots in the grid: Avian sensitivity and vulnerability to collision risk from energy infrastructure interactions in Europe and North Africa. Journal of Applied Ecology, 00, 1–17.
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.14160>

Приморска Добруджа - Калиакра

Изследванията във връзка с вятърните паркове вече въведени в експлоатация в България са достатъчни за преценката на потенциалното въздействие на нови ВЕП върху различните видове птици в аналогични екологични условия на Североизточна България (Добруджа и Дунавската равнина).

Събраните данни предоставиха убедителни доказателства, че ВЕП не добавят допълнителна смъртност в популациите на установените в хода на предпроектните изследвания видове птици, поради малкия брой жертви на сблъсък, открити под турбините на вече работещи в непосредствена близост ВЕП (ветропарк Св. Никола и EVN Каварна), това е особено вярно за целевите видове обект на защита в СЗЗ Калиакра.

Есенната миграция в равнинните части на СИ България не се влияе значително от местните проекти за вятърна енергия, които вече са реализирани.

Не са установени случаи на системни сблъсъци и значителни за популациите на видовете загинали от сблъсък птици в нито един от изследваните продължително време работещи ВЕП.

Очакваните потенциални въздействия могат да бъдат превантивно обхванати от система за мониторинг и управление на риска, каквато вече успешно се прилага в рамките на съвместна инициатива на 10 компании в непосредствена близост ЗЗ Калиакра.

Тази система налага ограничаване на производството, чрез спиране на ветрогенераторите при поява на целеви видове, за да се сведе до минимум рискът от сблъсъци на мигриращи, зимуващи или гнездящи целеви видове. Ниската смъртност от сблъсък с вятърните турбини в района на СЗЗ Калиакра предполага висока ефективност на ограничаване на турбините в отговор на потенциални рискови ситуации. Именно чрез тази система могат да се реализират безопасно за птиците и бъдещи проекти.

Изместването на птиците е незначителен проблем във вятърните паркове в района на Приморска Добруджа. Зимуващите червеногуши гъски гъски в тази част от зимния ареал не са засегнати от местните проекти за вятърна енергия, нито от сблъсъци, нито от

изместване. Спирането на турбините по време на присъствието на целеви видове допълнително свежда до минимум потенциалното влошаване на местообитанията за хранене на червеногушата гъска.

Изследванията на гнездящите птици в територията с действащи ветрогенератори показват отсъствие на промяна на поведението, височината и посоката на полета на дневните грабливи птици, използващи земеделските територии.



Фигура 9. Ширина на фронта на миграция през територията на България по данни от Max Plank Institut Германия.

За илюстрация на географското местоположение на района на приморска Добруджа и по специално 33 Калиакра по отношение на основния миграционен поток на реещи се птици можем да използваме данни от сателитно проследяване на бели щъркели, публикувани наскоро на уебсайта на Института по орнитология Макс Планк. От обективната картина на този съвременен подход към пространственото разпределение на миграцията на птиците по източноевропейския летателен коридор можем да определим нос Калиакра и прилежащите територии като едни от най-слабите по интензитет на мигриращи птици по Черноморското крайбрежие на България. Важно е да се отбележи и фронтът на миграция над низинните територии на България, който е широк над 500 км.

Анализирани документи:

1. Зехтинджиев „Преглед на текущите етапни познания и резултатите от дългосрочния мониторинг на Ветроенергийни паркове в района на Калиакра – Виа Понтика (България)“. Окончателен доклад. 2020 г
2. Traxler et al. Орнитологично проучване в EVN ветропарк Каварна и прилежащите райони през есента на 2015 г. Част 1: Дневна миграция на птиците. Част 2:

Мониторинг на сблъсък 2020 г

3. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на миграцията на птиците през територията на Интегрираната система за защита на птиците, есен 2019 г.“ 2019 г
4. Зехтинджиев „Мониторинг на миграцията на птиците през територията на Интегрираната система за защита на птиците в района на СЗЗ
5. Калиакра есен 2018г „
6. Зехтинджиев „Мониторинг на пролетната миграция на птиците в Интегрираната система за защита на птиците 2018 г“
7. Зехтинджиев „Мониторинг на гъските на територията на Интегрирана система за защита на птиците и 33 Калиакра BG0002051 през зимата 2018/2019 г“. 2018 г
8. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на миграцията на птиците във Ветроенергийния парк „Свети Никола“, район Калиакра, през есента на 2017 г. И анализ на потенциалното въздействие след осем години експлоатация“ 2017 г
9. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на зимуващите гъски във Ветроенергийния парк AES Geo Energy „Св. Никола“ и район Калиакра през зимата 2016/2017г“ 2017 г
10. Зехтинджиев и Уитфийлд „Резюме на дейностите и резултатите от орнитологичен мониторинг през 2017г“ 2017 г
11. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на миграцията на птиците във Ветроенергийния парк Свети Никола, район Калиакра, през есента на 2016 г. И анализ на потенциалното въздействие след седем години експлоатация“ 2016 г
12. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на зимуващите гъски във Ветроенергийния парк AES Geo Energy „Св. Никола“ и район Калиакра през зимата 2015/2016г“ 2016 г
13. Зехтинджиев и Уитфийлд „Резюме на дейностите и резултатите от орнитологичен мониторинг през 2016г“ 2016 г
14. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на миграцията на птиците във Ветроенергийния парк „Свети Никола“, район Калиакра, през есента на 2015 г. И анализ на потенциалното въздействие след шест години експлоатация“ 2015 г
15. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на зимуващите гъски на територията на AES Geo Energy ветропарк „Св. Никола“ и район Калиакра през зимата 2014/2015 г.“ 2015 г
16. Зехтинджиев и Уитфийлд „Резюме на дейностите и резултатите от орнитологичен мониторинг през 2015г“ 2015 г
17. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на миграцията на птиците в територията на Ветроенергийния парк Свети Никола, район Калиакра, през есента на 2014 г. И анализ на потенциалното въздействие след пет години експлоатация „ 2014 г

18. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на зимуващите гъски на територията на AES Geo Energy ветропарк „Свети Никола“ и район Калиакра през зимата 2013/2014 г.“ 2014 г
19. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на миграцията на птиците в територията на Ветроенергийния парк Свети Никола, район Калиакра през есента на 2013 г. И анализ на потенциалното въздействие след четири години експлоатация „ 2013
20. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на зимуващите гъски във Ветроенергийния парк AES Geo Energy Територията „Свети Никола“ и район Калиакра през зимата 2012/2013 г „ 2013
21. Райхенбах, Щайнборн, Яхман „Орнитологична експертиза за ВЯФ Свети Николай - Оценка на резултатите от мониторинга и оценка на действителното въздействие“ 2012 г
22. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на миграция на птици в територията на AES Geo Power Wind Park, район Калиакра, през есента на 2012 г. И анализ на потенциалното въздействие след тригодишна експлоатация“ 2012 г
23. Зехтинджиев и Уитфийлд „Вятърен парк Свети Никола: Проучване на гнездящите птици през 2012 г“ 2012 г
24. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на зимуващите гъски на територията на AES Geo Energy ветропарк „Свети Никола“ и район Калиакра през зимата 2011/2012 г.“ 2012 г
25. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на миграцията на птици в територията на AES Geo Power Wind Park, район Калиакра, през есента на 2011 г. И оценка на потенциален „бариерен ефект“ след две години експлоатация „ 2011 г
26. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на зимуващите гъски на територията на AES Geo Energy Wind Park Свети Никола“ и район Калиакра през зимата 2010/2011 г.“ 2011 г
27. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на миграция на птици в територията на AES Geo Power Wind Park, район Калиакра, през есента на 2010 г.“ 2010 г
28. Зехтинджиев „Вятърен парк Свети Никола: Проучване на гнездящите птици през 2010 г „ 2010 г
29. Зехтинджиев и Уитфийлд „Мониторинг на зимуващите гъски на територията на AES Geo Energy Wind Park „Свети Никола“ и район Калиакра през зимата 2009/2010 г“. 2010 г
30. Зехтинджиев и Уитфийлд „Вятърен парк Свети Никола: наблюдение на миграцията на птиците през есента на 2009 г“ 2009 г
31. Зехтинджиев „Вятърен парк Свети Никола: Проучване на гнездящите птици през 2009 г „2009 г
32. Зехтинджиев и др. „Мониторинг на зимуващите гъски на територията на AES Geo Energy Wind Park „Свети Никола“ и район Калиакра през зимата 2008/2009 г. “

33. Зехтинджиев „Мониторинг на миграцията на птиците в територията на AES Geo Power Wind Park, район Калиакра през есента на 2008 г“. 2008 г
34. Зарков „Проучване на локалните движения на зимуващите птици в района на Приморска Добруджа от гледна точка на развитието на вятърно-енергийните съоръжения“ 2014 г
35. Петков и др. „Преглед на значението на крайбрежната Добруджа за опазването на световно застрашената червеногуша гъска добра (Branta rufficollis) и други зимуващи гъски и влиянието на развитието на вятърните паркове“ 2012 г
36. БДЗП „Преглед на намалените СЗЗ по процедура за нарушение 2007/4850 срещу България за недостатъчно определяне на 6 СЗЗ като СЗЗ“ 2011 г
37. БДЗП „Актуализация на случаите за нарушения въз основа на жалби към ЕС Nu 4850(2007), 4461(2008) и 4260(2008), предоставени от Българското дружество за защита на птиците/birdlife България“ 2011 г
38. БДЗП „Преглед на основните действия на ниво ЕС, предприети между 19 септември 2007 г. и 1 март 2011 г. Във връзка с процедури за нарушение на Европейската комисия срещу България 2007/4850 (посочване на недостатъчност); 2008/4260 (неадекватна защита на Kaliakra IBA) и 2008/4461 (липса на превантивна защита за СЗЗ)“ 2011 г
39. БДЗП „Действия на национално ниво, предприети между 1 октомври 2009 г. и 1 март 2011 г. Във връзка с процедури за нарушение на Европейската комисия срещу България 2007/4850 (посочване на недостатъчност); 2008/4260 (неадекватна защита на Kaliakra IBA) и 2008/4461 (липса на превантивна защита за СЗЗ)“ 2011 г
40. БДЗП „Вятърни паркове в Крайбрежна Добруджа - на 15 км навътре от Черноморието – функциониращи, одобрени и планирани до 1 март 2011 г.“ 2011 г
41. Анонимен „Дискусионен доклад Вятърен парк на EVN в Каварна, България“ 2010 г
42. БДЗП „Kaliakra IBA (IBA BG051) – сравнена оценка на територията на IBA“
43. На територията на СЗЗ Калиакра; значението на изключените територии 2010 г
44. БДЗП „Kaliakra IBA (IBA BG051) – оценка на територията на IBA спрямо територията на SPA Kaliakra; значението на изключените територии“ 2010 г
45. БДЗП „Приложено писмо от БДЗП до МОСВ с кратък доклад „Масщабна миграция на червенокрак сокол Falco vespertinus над Калиакра (СИ България)“. 2010 г
46. Hoogweg „Месечен орнитологичен доклад на Ветропарк Свети Никола, септември 2010 г“ 2010 г
47. Матеева и Пулан „Анализ на предоставената от EVN хартия на БДЗП по казус на вятърен парк „Каварна“ за вътрешно ползване“ 2010 г
48. Зетхинджиев „Обосновка за укрепване на мрежата Натура 2000 за птици в района на Калиакра (Североизточна България)“ 2010 г
49. Haslinger et al. „Rechtsgutachten zur Beurteilung einer Projektänderung aus

- Sicht des europäischen UVP-Regimes“ 2009 г
50. Ratzbor „Naturschutzfachliches Kurzgutachten zum Kenntnisstand von Auswirkungen größerer Rotordurchmesser auf die Tierwelt“ 2009 г
51. Зетхинджиев „Мониторинг на зимуващите гъски на територията на AES Geo Energy Wind Park „Свети Никола“ и район Калиакра през зимата 2008/2009 г.“ 2009 г
52. Зетхинджиев „Мониторинг на зимуващите гъски на територията на AES Geo Energy Wind Park „Свети Никола“ и район Калиакра през зимата 2009/2010 г.“ 2009 г
53. Караиванов „Доклад за проведеното „Мониторингово проучване на есенната миграция на птиците в района на с. Българево и Свети Никола, община Каварна, през 2006 г.“ 2006 г
54. БДЗП „Наблюдение на есенната миграция на реещи се птици в България през 2004 г. По отношение на идентифициране на IBA с тесни места за включване в Европейската екологична мрежа НАТУРА 2000“ 2005 г
55. Караиванов „Доклад за извършените орнитологично-орнитоценологични изследвания на есенната миграция на птиците в района на селата Българево и Свети Никола, община Каварна“ 2005 г
56. Караиванов „Доклад относно извършен Мониторинг на пролетната миграция на птиците в района на с. Св. Никола, общ. Каварна“ 2005 г
57. Караиванов „Доклад за извършеното „Мониторингово проучване през есента“
58. Миграция на птици на територията на община Каварна“ през периода 15.08. - 15.11.2004г. 2004 г
59. БДЗП „Национален план за действие - Branta ruficollis“ 2002 г
60. Дерелиев и др. „Числеността и разпространението на червеногушата гъска Branta ruficollis по зимните убежища в Румъния и България“ 2000 г
61. Дерелиев „Мониторинг на червеногушата гъска в България през 90-те години“ 1998 г
62. Янков и Мичев „Българската орнитофауна“ 1998 г
63. Hunter & Black „Международен план за действие за червенокосата гъска (Branta ruficollis)“ 1995 г
64. Анонимен „Преглед на разходите за извеждане от експлоатация и пазара на втора употреба за вятърни турбини“
65. Шурулинков „Доклад за изследване на смъртността на птиците във вятърен парк "Калиакра", октомври-ноември, 2009-11-17“ непубликувано

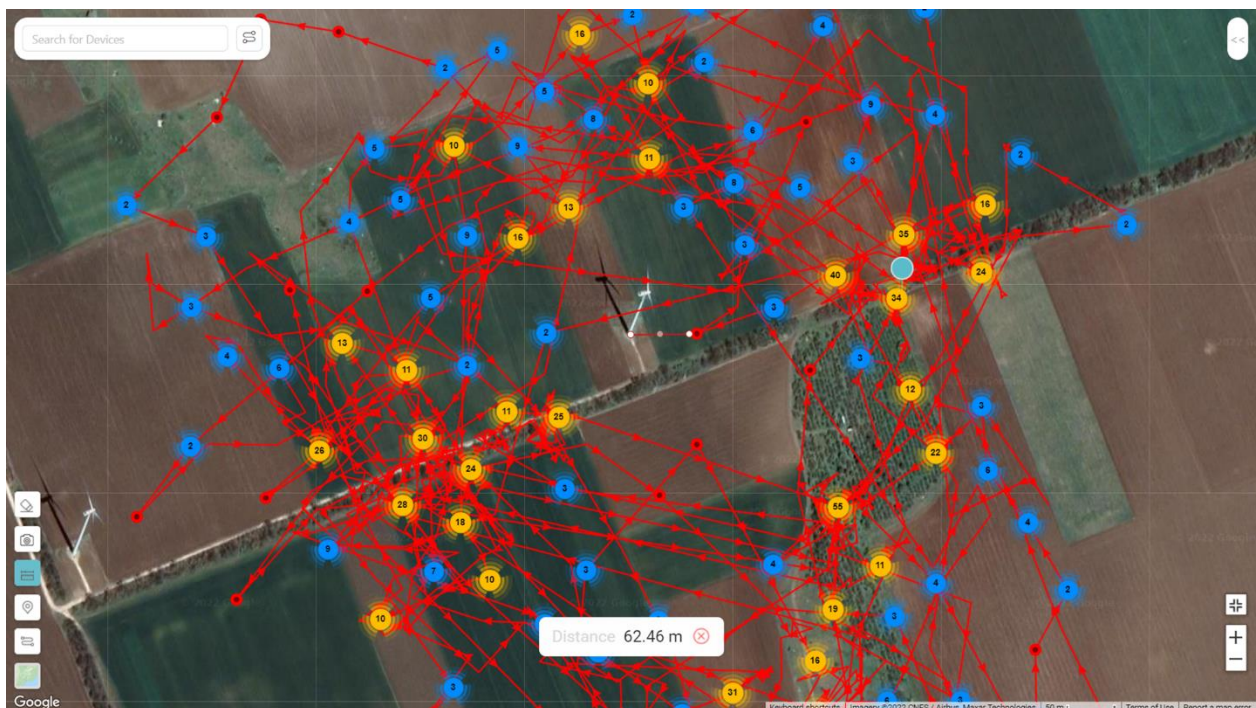
Потенциални въздействия на ВЕП върху птиците

Барьерен ефект

Барьерните ефекти могат да бъдат причинени от вятърни турбини, нарушаващи връзките между зони за хранене/нощуване/, гнездене или отклоняващи полети, включително

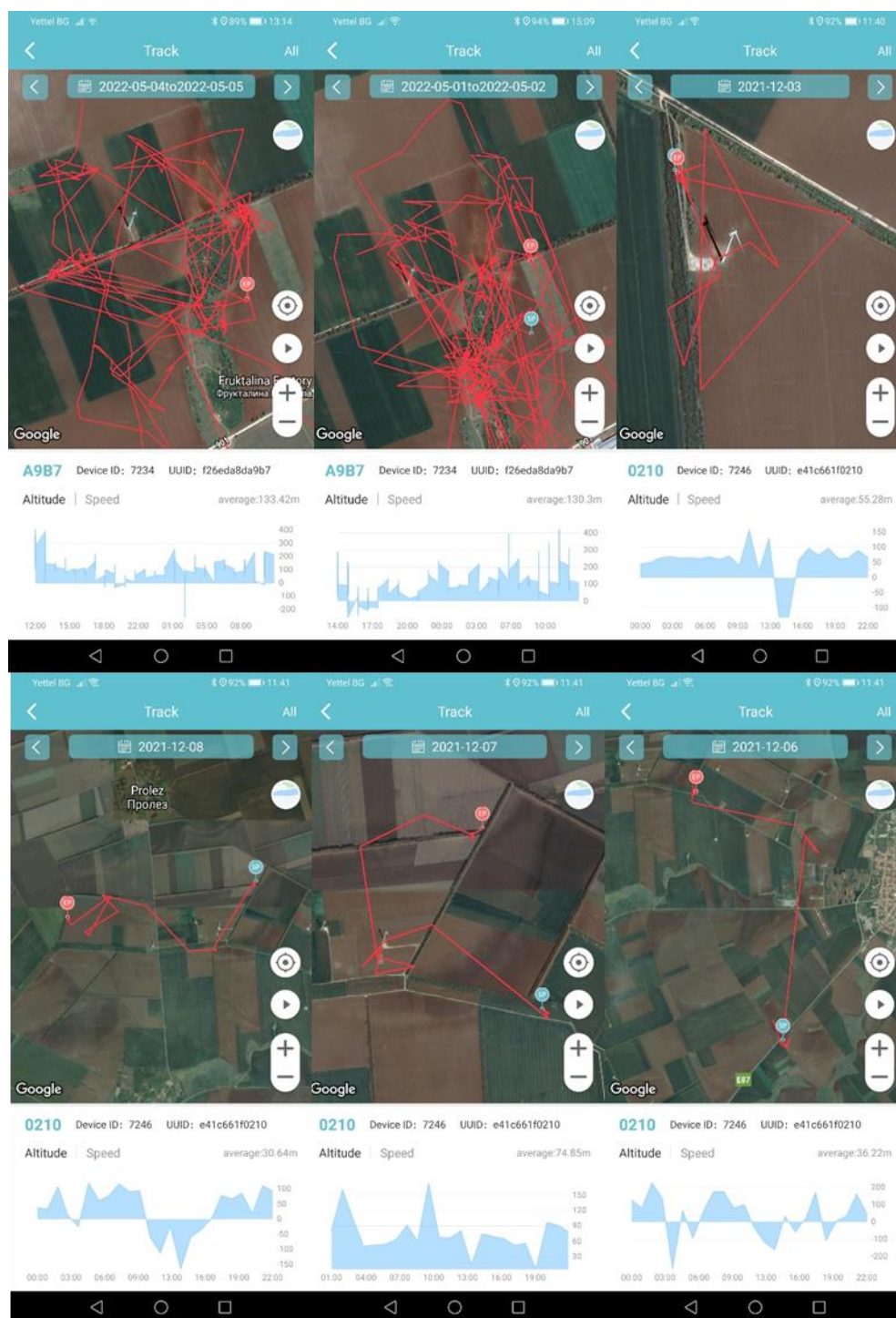
миграционни полети около вятърен парк. Те имат потенциала да увеличат изразходваната енергия на индивидите (с потенциални въздействия върху успеха на размножаването, смъртността и размера на популацията) и да повлияят на това как птиците използват ландшафта, както е показано от радарни проучвания. Бариерният ефект може да бъде значителен само за много големи проекти или групи проекти или в ситуации, в които причиняват прекъсване на ежедневните полети, например за размножаващи се птици, което предизвиква високи енергийни загуби на птиците, които не могат да бъдат компенсирани. Избягването на турбината не се нарича „бариерен ефект“, поради ниския енергиен разход на птицата да избегне сблъсък, чрез незначителна по отношение на цялостното миграционно трасе промяна на посоката или височината на своя полет.

В района на Приморска Добруджа бариерните ефекти не са показани за гнездящи птици.



Фигура 10. Установено чрез GPS проследяване на гнездящи в района на Приморска Добруджа обикновени мишелови (*B. Buteo*) поведение по отношение на ветрогенератори в Добруджа.

По отношение на мигриращите птици няма доказателства за значителни бариерни ефекти, тъй като полетните движения на големи ята от видове, чувствителни към вятърна енергия, са докладвани многократно



Фигура 11. Установено чрез GPS проследяване поведение на мигриращи Обикновени мишелови (*B. Buteo*) по отношение на изградени вече турбини в Добруджа

За птиците бариерният ефект се проявява, когато отклонението на птицата от съоръжението води до увеличаване на използването на енергия за заобикаляне на зоната с ветрогенератори (Masden et al. 2009, 2010). Нивото на бариерните въздействия може да варира в зависимост от моделите турбини, разположението на турбината, размера на вятърното съоръжение, сезона и способността на птиците да компенсират енергийните

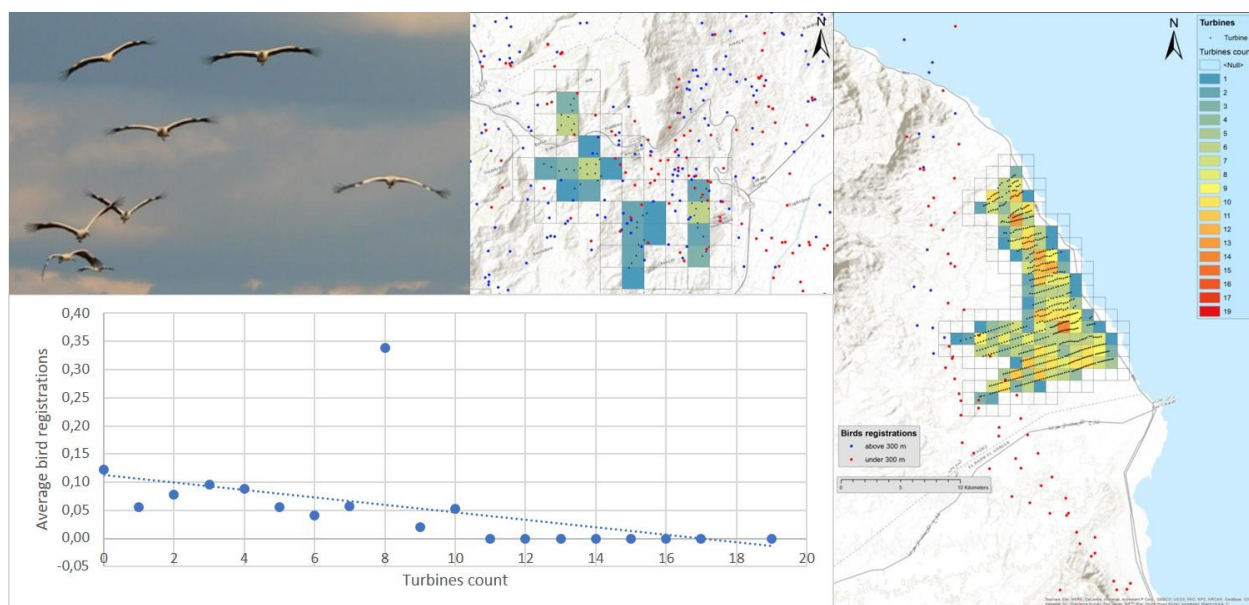
загуби (Fox et al. 2006) тоест няма установени стандарти. Анализи от Masden et al. (2009 г.) Показа, че бариерният ефект на вятърните паркове е пренебрежим за мигриращите птици, до голяма степен поради факта, че разстоянието до районите на зимуване е многократно по-голямо от незначителните ежедневни обходни полети или увеличението на височината на полета, с цел избягване на сблъсък с ветрогенераторите по миграционното трасе на птиците.

Изследванията показват (Fox et al. 2006, Goodale и Divoll 2009, Drewitt и Langston 2006). Madsen et al. (2010 г.), че потенциалните неблагоприятни ефекти върху енергийните бюджети на морски птици наистина са сравнително далеч по-големи от тези за мигриращите над сушата видове. Това се определя от многото повторения на ежедневни полети, които морските птици правят през райони с ветрогенератори в сравнение с еднократното прелитане на мигриращи птици през разположените на сушата ветроенергийни паркове.

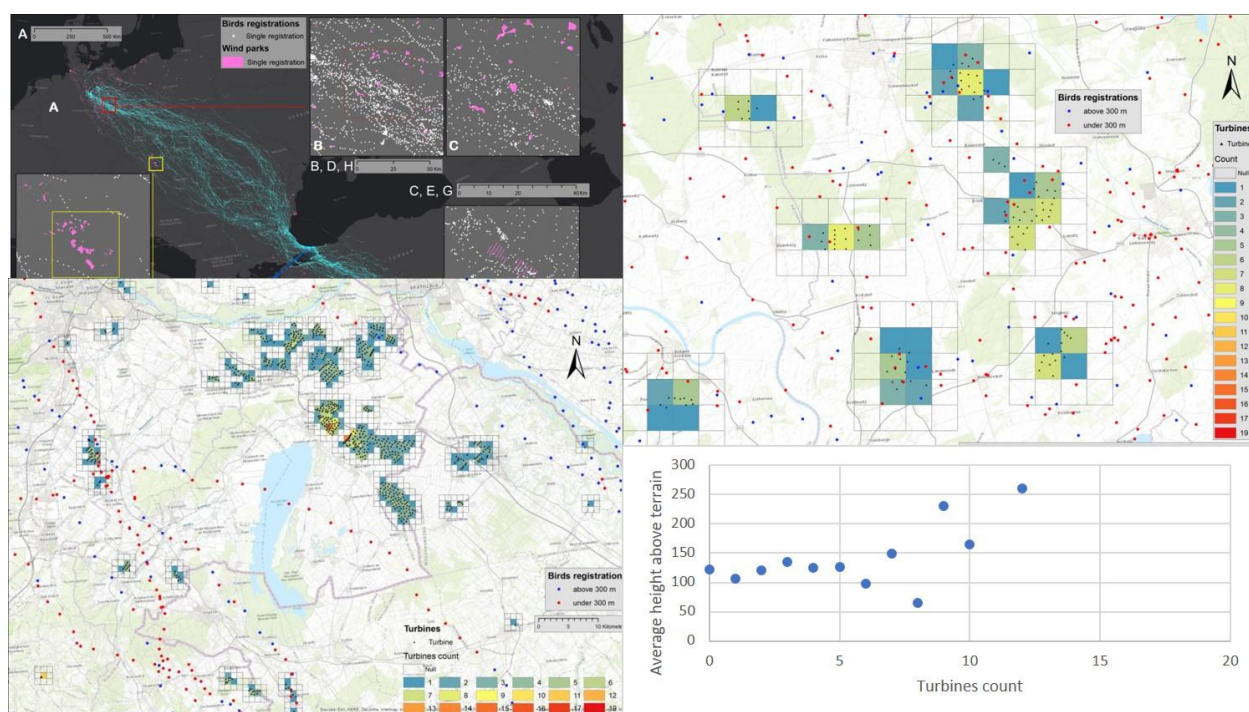
Наскоро проведен анализ на данни от Макс Планк Институт, публикувани в специален сайт за изследване на миграцията на животните по целия свят (<https://www.movebank.org/>) разкри нови закономерности от живота на мигриращите птици. Тези данни са анализирани и представени на 5та Международна Научна Конференция посветена на Вятърната енергетика и опазването на животинския свят Wind energy and Wildlife impacts 2019 (CWW 2019), 7-30 August 2019, Stirling Scotland (<https://cww2019.org/>). По долу са представени част от резултатите от този анализ.

Установено е, че при плътност от 6 и повече турбини на квадратен километър се наблюдава заобикаляне на територията – бариерен ефект.

Това откритие публикувано наскоро в научно издание ([Soaring birds and wind turbines](#)) позволява да се определи как точно ще повлияе изграждането на ВЕП в конкретната ситуация. Плътността на турбините над праговата величина от 6 турбини на квадратен километър е предпоставка за **БАРИЕРЕН ЕФЕКТ**. При по - ниски концентрации на турбини няма негативно влияние върху посоката и височината на прелитащите мигриращи птици. Това предполага, че в периодите на прелет през есента и пролетта ще възниква РИСК ОТ СБЛЪСЪК. Този риск може да бъде намлен чрез въвеждане на СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛ И ИЗКЛЮЧВАНЕ НА ТУРБИНИТЕ в тези периоди. Такава система е задължителна в такива райони и според заповед RD-94 от 15.02.2018 г. на министъра на околната среда и водите.



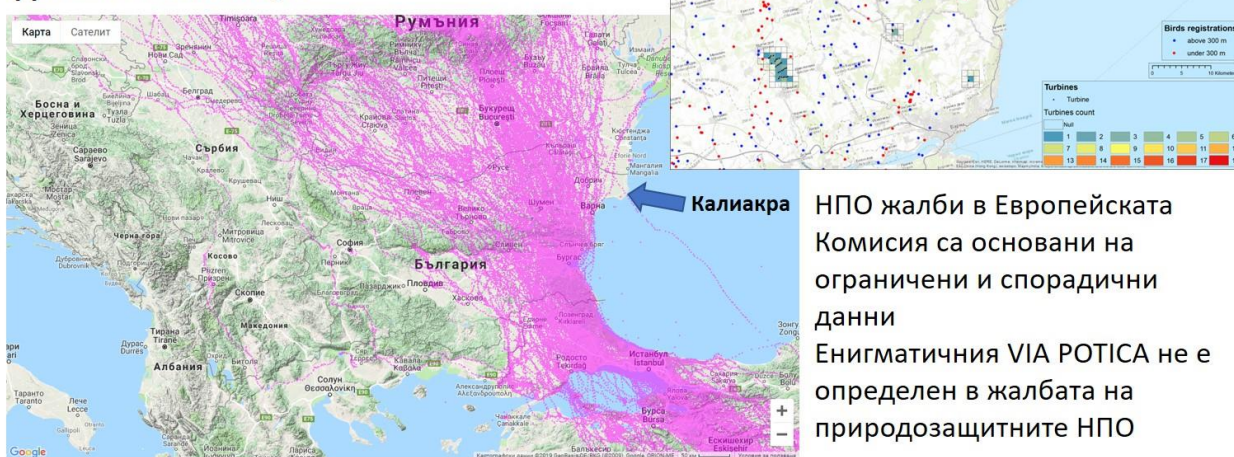
Фигура 12. Пример за ветроенергийни паркове с различна гъстота на работещите ветрогенератори (от синьо до червено) и преминаващите през тези територии ежегодно бели щъркели. В долния десен ъгъл е представена тенденцията на броя птици прелитащи през територия със съответния брой ветрогенератори на квадратен километър.



Фигура 13. Тенденция в промяната на височината на полета на белите щъркели, прелитащи през територии с различна плътност на ветрогенератори. В левия горен ъгъл са представени траковете на проследените бели щъркели в продължение на Източния Европейския миграционен път, част от който е и територията на България.

ИЗТОЧНО ЕВРОПЕЙСКИЯ МИГРАЦИОНЕН ПЪТ – VIA PONTICA

Според сателитните данни на следените с предаватели Бели щъркели преминава далеч от Калиакра



Фигура 14. Източно Европейския миграционен път на прелетните реещи се птици, използващи възходящи въздушни течения за планиращ полет преминава над цялата равнинна територия на България, като с най - ниска интензивност миграцията е точно над приморската част от Добруджа.

Риск от сблъсък

Смъртността при сблъсък се равнява на броя на птиците, които претърпяват тежки или смъртоносни наранявания, когато се ударят във витлата или се сблъскат с други части на вятърната турбина, докато преминават през въздушното пространство, заето от вятърните паркове. Въпреки, че сблъсъците с птици обикновено са доста редки има добре известни случаи, когато неподходящо разположени вятърни турбини, заедно с неподходящия модел на турбините са довели до значителна смъртност при сблъсък с чувствителни видове. Рискът зависи до голяма степен от местоположението, топографията и наличните видове. Изглежда, че големите реещи се птици са особено уязвими, като изследванията показват, че белоглавият лешояд *Gyps fulvus*, скалният орел *Aquila chrysaetos* и червената каня *Milvus milvus* са изложени на значителен риск. Метеорологичните условия могат да повлияят на вероятността от сблъсък и честотата на неблагоприятните условия в чувствителни моменти (напр. по време на миграция) могат да окажат влияние. Вятърните паркове на места, пресичащи маршрутите на полета между местата за хранене и размножаване или нощуване също могат значително да увеличат риска. Емпиричните

доказателства за реакцията на избягване на полети към вятърните турбини остават оскъдни. От някои видове в морето е наблюдавано избягване на цели зони на вятърни паркове. Привикването (или привличането) към вятърни турбини, ако и където се случи, може да увеличи риска от сблъсък с течение на времето, ако се увеличат зоните, които птиците използват в рамките на вятърните паркове.

Оценката на въздействието от конкретните ветрогенератори върху цялостните популации на даден вид птици трябва да бъде крайната цел на ОВОС. Много важен фактор е географския мащаб на оценката. Това трябва да бъде насочено от законодателството и съпътстващите нормативни документи, относно определените места и защитените видове (например места от Натура 2000 в ЕС). Моделирането на риска от сблъсък предоставя количествен метод за оценка на ефектите от сблъсъка, въпреки че трябва да се отчете несигурността в рамките на възприетите за целта предположения (Vasilakis et al. 2016). Моделът Band (Band et al. 2007) се използва често, но са разработени и налични за използване други модели. Тези модели се различават по своята пригодност за различни ситуации и обстоятелства, поради конкретния случай или разработка, за която са проектирани. Ето защо е важно най-подходящият модел или метод да се използва или адаптира към разглеждания въпрос, а в някои ситуации това може да не е най-често използваният модел (Masden and Cook 2015). Това е особено важно, тъй като всички заинтересовани от вятърната енергия страни (разработчици, консултанти, регулатори и природозащитни организации) трябва да имат доверие в използваните методи. Моделите на риска от сблъсък могат да се използват въз основа на данни, събрани преди или след изграждането. Въпреки това продължаващата липса на изчерпателни емпирични данни за процента на избягване все още пречи на безпристрастната оценка. Вероятността от метеорологични явления, които променят тези проценти на избягване е ключова променлива, която трябва да се вземе предвид. Популационните модели (включително Анализ на жизнеспособността на популацията) могат да бъдат полезни инструменти за подпомагане на този анализ, въпреки че са силно зависими от количеството налични демографски данни за всеки вид птици. Това вероятно ще бъде нарастваща област на развитие през следващите години

Кумулативни въздействия

При извършване на оценки „значимостта“ на въздействията е ключов фактор, с особено внимание към въздействията върху популациите на птиците в подходящ пространствен мащаб. Кумулативната оценка на въздействието (CIA) е неразделна и важна част от ОВОС, която често се пренебрегва или се прилага лошо. С по-нататъшното развитие на производството на електроенергия от вятъра това ще има нарастващо значение. Множество малки въздействия върху отделни двойки гнездящи с висока консервационна стойност могат да окажат дълбоко въздействие върху популациите от тези видове. CIA трябва да включи всички релевантни планирани или съществуващи проекти, които засягат въпросните популации на птици и чиито въздействия не са напълно смекчени.

Регулаторите трябва да са наясно и да избягват възможностите за прилагане на техниката „на парче“, при която се избягват изискванията за ОВОС, като се разделят големите проекти на по-малки единици, за да се избегнат праговете на негативните въздействия.

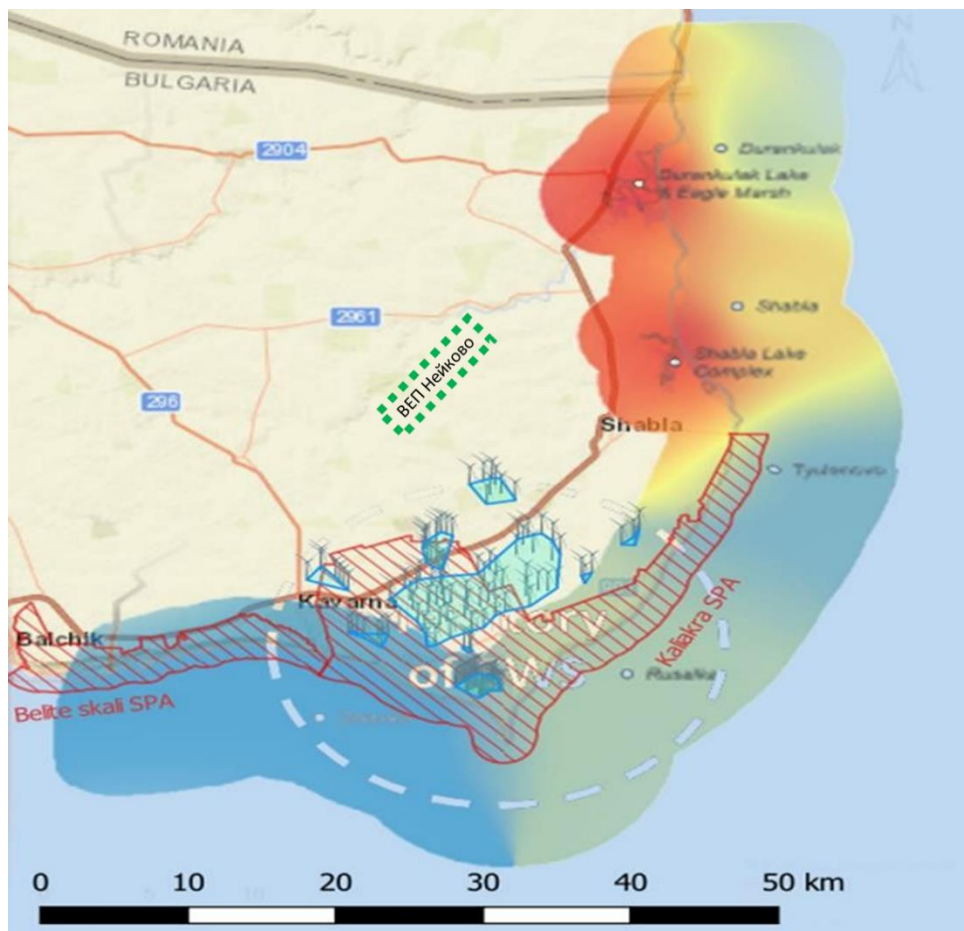
Изместване

Изместване на определени видове птици може да се случи по време на изграждане, експлоатация и извеждане от експлоатация на вятърни турбини, било поради наличието на самите конструкции и/или свързаната инфраструктура, или поради човешка дейност, свързана с вятърните паркове. Степента на всякакви ефекти варира между видовете и видовете групи, както и степента на привикване (ако има такова). Въпреки това са възможни обобщения за някои групи видове. Изместването има потенциално въздействие върху продуктивността и оцеляването. Нивото на въздействие ще зависи от наличието на незасегнатото местообитание в района или региона. Все още са необходими дългосрочни проучвания, за да се получи по-ясна перспектива за степента, продължителността и значението на ефектите от изместването върху птиците.

Червеногуша гъска- места за хранене и почивка

Особено важен вид, потенциално застрашен от изместване е червеногушата гъска (*Branta rufficollis*). Според мониторинга, представен от Илиев и Петков от БДЗП (2015), средната продължителност на присъствие на червеногуши гъски в брой над 10 000 птици в Българска Добруджа е почти един месец или малко над 25 дни за зима. След 15 дни средно през зимата те присъстват в брой от 5 000 до 10 000 птици, като числеността през ноември и края на март винаги е под 1000 птици. По време на наблюдения преди и след строителството максималният брой червеногуши гъски варира от няколко стотици

до повече от 10 000 индивида за зимен сезон (Зехтинджиев 2020).



Фигура 15. Визуализация на резултатите от проект Life+ „Основания за безопасност за червеногуши гъски гъски” (Европейска комисия 2015). Изключително важни местообитания са оцветени в червено, средно жълто и ниско зелено/синьо.

В проведено в рамките на проект Life+ проект на БДЗП са установени основните места за хранене на червеногушите гъски през периода от зимата когато вида пребивава в България. Тези територии са определени, чрез преки визуални отчети, проследяване на отделни индивиди чрез GPS устройства и анализ на фекалии, събирани по полето като доказателство за присъствие на вида.

Според Glutz von Blotzheim et al. (2001), зимуващите червеногуши гъски гъски се концентрират в строго определени зони с безопасни места за нощуване, близост до полета със храна (посеви от зърнени култури) и сладководни ресурси, като се избягват полети на големи разстояния между местата за хранене и нощувки. Като е установено, че червеногушите гъски най-често нощуват в средата на сладководните езера (Hulea 2002).

Дългосрочно проучване на ефектите от изместването върху видовете гъски и

привикването, проведено от Madsen & Boertmann (2008) в Датските вятърни паркове Klim Fjordholme (35 турбини), Vester Thorup (5 турбини) и Velling Maersk (66 турбини) показва, че първоначалният радиус на избягване от 100 - 200 m около турбините след строителството е намален наполовина от 1998г до 2008 г. Поради привикване до 100 m в най-лошия случай. Освен това избягването е било най-силно в самото начало на експлоатация на ВЕП. След привикване се наблюдава значителен брой гъски, които се хранят на разстояния на 40 m от турбините.

В миналото са съществували подозрения, че червеногушата гъска и други гъски са застрашени от сблъсък с турбини (вж. Langston & Pullan 2004; Cranswick et al. 2012). Понякога оценки, базирани на броя на реалните сблъсъци, разкриха, че гъските са по-малко податливи на сблъсък от другите видове птици. Това може да се дължи на факта, че видовете гъски привикват към заплахите в редовно посещавани райони, което предотвратява сблъсъци (Douse 2013).

От всички проекти свързани с изследванията на червеногушите гъски в пределите на зимния им ареал включително България, където зимуват до 54000 индивида през отделни години до този момент не е установен НИТО ЕДИН СБЛЪСК на този вид птици с реални ВЕП.

Релевантните факти за оценка на въздействието на вятърната енергия върху червеногушата гъска в района с ВЕП, свързани с потенциално изместване поради загуба на местообитание или безпокойство са следните:

Сладководни езера на север при Шабла и Дуранкулак са предпочитано регионално зимуване на червеногушата гъска. Гъските, които нощуват в езерата, се хранят основно в околните земеделски ниви, представляващи преобладаващия тип земеползване в Добруджа. След изграждане на настоящите ВЕП в региона не са се променили численостите на вида, както и традиционите места за почивка, нощувка и хранене на зимуващите гъски.

Следователно в сходни условия на неполивни земеделски земи в Добруджа не се очакват промени в използването на местообитания или хранителни ресурси за зимуващите червеногуши гъски.

Максималният брой на червеногушата гъска, хранеща се в рамките на изследваната зона на вятърния парк през последното десетилетие, не отразява негативната тенденция на европейската популация на червеногуша гъска. Няма индикации, че развитието на

вятърната енергия в региона оказва влияние както върху тенденциите в популацията. Напротив, най-влиятелният фактор очевидно е ловът (Илиев и Петков 2015), като гъските се изместват в дните на лов дори в Черно море.

Не са регистрирани сблъсъци на червеногуша гъска с вятърни турбини в целия регион, въпреки целенасочените издирвания на трупове след преминаване на ята покрай обектите на вятърните паркове през последното десетилетие. В дните с влошена видимост се прилага ефективно ограничаване на работата на турбините по време на присъствието на целеви видове, за да се сведе до минимум потенциалното влошаване на местообитанията за хранене на червеногушата гъска.

Усилията за опазване на червеногушите гъски трябва оптимално да се съсредоточат върху езерата на север, други достатъчно големи влажни зони по българското Черноморие и околностите им. По-специално, натискът, дължащ се на лова, трябва незабавно да бъде намален чрез създаване на убежища без лов и ефектите от тази мярка върху използването на пространството от гъски трябва да бъдат внимателно наблюдавани. Като се имат предвид резултатите от проучването на Harrison et al. (2018) и Madsen & Boertmann (2008) ефектът на изместване от вятърните турбини е твърде слаб, за да повлияе на жизнеността на зимуващите популации от гъски и не представлява значителна заплаха за зимуващите червеногуши гъски. Въпреки това, изграждането на вятърни паркове в близост до ключовите убежища при езерата Дуранкулак и Шабла трябва да се избягва на всяка цена.

Оценка на потенциално въздействие „Изместване“

Въздействие върху птиците:

Зимуващите червеногуши гъски в Приморска Добруджа не са засегнати значително от местните проекти за вятърна енергия, нито от сблъсъци, нито от изместване.

Потенциал за намаляване, напр. Чрез мерки за смекчаване:

Ограничаването на производството на турбините по време на присъствието на целеви видове допълнително свежда до минимум потенциалното влошаване на местообитанията за хранене на червеногушата гъска. От решаващо значение е основните места за нощувки в близост до езерата Дуранкулак и Шабла да бъдат освободени от развитие на вятърни паркове както и от безпокойството по време на лов.

Безпокойство

Безпокойство на птиците може да възникне по време на строителство, експлоатация и извеждане от експлоатация на вятърни турбини, или поради наличието на самите конструкции и/или свързаната инфраструктура, или поради човешка дейност, свързана с вятърни паркове. Степента на всякакви ефекти варира между видовете и видовете групи, както и степента на привикване (ако има такава). В ДИРЕКТИВА 2009/147/ЕО, относно опазването на дивите птици терминът се прилага особено за безпокойства по време на периода на размножаване и отглеждане, доколкото безпокойството би било значително предвид задълженията да поддържат популацията на вида на ниво, което отговаря по-специално на екологичните, научните и културните изисквания.”

Загуба на местообитания

Загубата на местообитание от турбините вероятно ще бъде малка, но може да се добави, когато се включи свързаната пътна и мрежова инфраструктура. Това е важно, особено за големи ветроенергийни проекти, гъсто разположени в чувствителни или редки местообитания, или когато множество проекти засягат едно и също местообитание.

Оценка на добавъчната смъртност от сблъсък с ветрогенераторите

Появата на мигриращи видове птици в близост до 240-те вятърни турбини, работещи в Община Каварна по време на есенна миграция носи риск от повишена смъртност при сблъсък при редки и специфични метеорологични условия, когато мигриращите птици се срещат във вятърни паркове с повишена плътност. Този риск от сблъсък е оценен, чрез издирвания на жертви на сблъсък във вятърен парк Калиакра, вятърен парк Свети Никола и вятърен парк EVN. Според докладите за мониторинг на сблъсъци, смъртността при сблъсъци във вятърните паркове в Каварна варира между 0,02 - 7 птици /турбина и есенен сезон (Зехтинджиев 2020). Голямата вариация е свързана с разликите между турбините, годишните вариации и методологичните различия в протоколите и обработката на данни, прилагани по време на програмите за мониторинг.

Смъртност от сблъсък във вятърен парк Калиакра

Във вятърен парк Калиакра (35 турбини, разположени в три реда на междуредово разстояние приблизително 900 m и междуредово разстояние не повече от 250 m), по време на общо 940 систематични претърсвания на трупове, обхващащи 12 месеца от 1.07.2008 г. до 01.07.2009 г. Един мъртъв розов пеликан (*Pelecanus onocrotalus*) е намерен на 24 октомври 2008 г., причината за смъртта остава неясна. Още един възрастен розов пеликан е наблюдаван в лоши физиологични условия и е намерен мъртъв без видими признаци на сблъсък. На 04 и 18 април 2009 г. са регистрирани две сблъскани сиви овесарки (*Miliaria calandra*), и двете потвърдени като жертви на сблъсък.

Бяха открити само много малко сблъскани птици. Въпреки това, поради методологични причини (главно дълги интервали между търсенията от един месец на турбина, без опити за отстраняване на трупове и прилагане на корекционни коефициенти, наблюдение само в рамките на една година), нивата на смъртност при сблъсък не могат да бъдат изчислени за вятърния парк Калиакра и не трябва да се правят груби оценки. Може само да се заключи, че за една година на наблюдение вероятно не е възникнал тежък масов сблъсък.

Смъртност от сблъсък във вятърен парк Свети Никола

В 52-те вятърни турбини на Вятър Свети Никола (SNWF) през 2010 г. стартира мониторинг на сблъсък въз основа на указанията на Morrison (1998). Общо 156 жертви на сблъсък бяха оценени за есента и зимата през 8 години експлоатация от август 2010 г. до март 2018 г. Осемдесет и една (81) жертви на сблъсък, приблизително половината, бяха открити по време на претърсванията, останалите бяха оценени въз основа на резултатите от опитите за откриване на трупове, проведени във вятърния парк. Това води до годишен процент от 0,375 смъртоносни сблъсъка на турбина и до оценка от 0,05 до 0,26 смъртоносни сблъсъци за есенен сезон.

Врабчоподобните са най-честата жертва на сблъсък с дял от 69 % от общите смъртни случаи. Водните птици и чайки са 13 %, дневните грабливи птици (предимно обикновени мишелови) са 9 %, дърдавцови 6 % и яребиците 3 % от случаите (Зехтинджиев 2020). Събития на сблъсък на целеви видове грабливи птици са докладвани за есента на 2010 г. (един белоглав лешояд *Gyps fulvus* и един ястреб *Accipiter nisus*) и есента на 2014 г. (вечерна ветрушка *Falco vespertinus*). Трупове на 4 обикновени мишелова (*Buteo buteo*), 2 керкенеца (*Falco tinnunculus*) и един чухал (*Otus scops*) представляват единствените

други видове грабливи и сови, открити през периода на изследване.

Във ВЕП Свети Никола изчислената смъртност при сблъсък на грабливи птици в най-лошия случай (средно 12 индивида за целия вятърен парк през есенния и зимния сезон) въз основа на дългосрочни търсения на трупове показва, че работата на този ВЕП не води до масови смъртни случаи на целеви видове грабливи птици. От резултатите, получени по време на мониторинга на сблъсък в ВЕП Свети Никола, може да се заключи, че намаляването на смъртността при сблъсък на целевите видове през есента (обобщено в Таблица 2) и зимата (без наблюдаван сблъсък на гъски) е резултат и от въведените мерки за намаляване на риска от сблъсък а именно СИСТЕМАТА ЗА ЗАЩИТА НА ПТИЦИТЕ чрез изключване на турбините при поява на птици.

Таблица 2. Консервативни прогнози за смъртност при сблъсък, направени преди изграждането по Band et al. (2007) модел и приема нисък процент на избягване от 95% за ключови видове, които редовно присъстват във вятърният парк „Св. Никола“, в сравнение с докладваната смъртност при сблъсък при работещи турбини. БАН= Българска академия на науките; БДЗП= Българско дружество за защита на птиците; AES SNWF = AES Вятърен парк Св. Никола (след Zehtinjev 2020)

	Моделиране на сблъсък с данни преди строителството				Открити сблъсъци
Видове	Предвидено годишни сблъсъци		Прогнозирани общи сблъсъци 2010 - 2017 г		Наблюдавани сблъсъци 2010 - 2017 г
	БАН данни	Данни на БДЗП	БАН данни	Данни на БДЗП	AES SNWF данни
Бял щъркел	14.6	86.1	117	689	0
Розов пеликан	0,26	1.58	2	12.6	0
Мишелов	0,27	0.9	2.2	7.2	0
Малък креслив орел	0,09	0,15	0.7	1.2	0

Тези данни съвпадат с резултатите от други ВЕП в Европа; (напр. De Lucas et al. 2008, Ferrer et al. 2012), че голямото изобилие на птици или присъствието и преминаването на големите не корелират с броя на намерените трупове във вятърния парк. През сезоните на извънредни струпвания на мигриращи птици (напр. През есента на 2010 г., 2013 г. и 2014 г.) Смъртността при сблъсък не се е увеличила за най-разпространените видове. Тези модели са силно дискутирани в научната литература (напр. De Luca et al. 2008, 2012, Marquez et al. 2014) и показват че специфични условия (местоположение и топография на терена), са особено важни фактори, освен броя на птиците сам по себе си.

Смъртност при сблъсък във вятърен парк EVN през есента на 2015 г

Мониторингът обхваща вятърен парк EVN плюс три околни контролни точки по време на есенния миграционен сезон 2015 г., общо във всичките четири точки 185 полеви дни за период от 74 дни от 20 август до 1 ноември 2015 г. (Traxler et al. 2020). Също така беше проведено наблюдение на сблъсък във вятърен парк EVN през същия период от време (Traxler et al. 2020). Търсенето на жертви на сблъсък на птици и прилепи под вятърните турбини (радиус 100 m) е проведено всеки втори ден от изследването по линейни трансекти. Всяка турбина е посетена 37 пъти и е търсена за приблизително един час по време на общо около 300 часа работа на терен. Степента на сблъсък беше оценена като се вземат предвид фактори като пропорцията на зоната за търсене, специфичната ефективност на търсене и скоростта на отстраняване на трупа.

Общо 21 птици от 15 различни вида бяха открити под турбините на вятърния парк EVN, основно през първата половина на периода на изследване – края на август до края на септември. Установената честота на сблъсък на турбина (сравнете Korner-Nievergelt 2015) е 4,5 птици на вятърна турбина, от това дребните по размер видове птици имат най-висок дял с 2,6 сблъсъка на турбина, средните по размер птици се сблъскват с турбините с честота скорост от 1,4 сблъсъка на турбина. Едрите по размер птици имат по-нисък процент на сблъсък от 0. 5 сблъсъка на турбина. Изброените жертви на сблъсък са в хронологичен ред на откриване: селска лястовица (*Hirundo rustica*), червеногърба сврачка (*Lanius collurio*), червеногръдка (*Erithacus rubecula*), градска лястовица (*Delichon urbicum*), яребица (*Perdix perdix*), скален гълъб (*Columba livia*), тръстиков блатар (*Circus aeruginosus*), градска лястовица (*Delichon urbicum*), европейски козодой (*Caprimulgus europaeus*), сива овесарка (*Emberiza calandra*), сврака (*Pica pica*), поен дрозд (*Turdus philomelos*), бързолет (*Apus*), ливаден дърдавец (*Crex crex*), жълтокрака чайка (*Larus michahellis*) и кос (*Turdus merula*) (Traxler et al. 2020).

Смъртност на птици по данни от ВЕП „Суворово“

Анализирани са данните от доклади, утвърдени от РИОСВ-Варна (писмо вх. Номер И - 2889/29/26.04.2012), от мониторинг на смъртността от сблъсък с 30 броя генератори (ВЕП „Суворово“), разположени на разстояние средно 10 км от настоящето инвестиционно предложение, проведен от фирма Natura medio ambiente. Вятърен парк Суворово е

разположен в агроценози със сходни култури разпространени в цялата територия на Добруджа. Ето защо намираме, че установената смъртност на птици във ВЕП „Суворово“ е определяща за преценката на кумулативния ефект от изграждането на аналогични проекти в СИ България.

За ДЕСЕТ месеца (предоставените от РИОСВ-Варна по ЗДОИ доклади обхващат март – декември) след проверки на 30-те ветрогенератора веднъж месечно са открити общо 17 трупа на птици **Таблица 3.**

Таблица 3 Данните от месечните мониторингови доклади за смъртността на птици в резултат на сблъсък с ветрогенераторите във ВЕП „Суворово“ по данни от доклад, предоставен от РИОСВ Варна

Вид	Брой	Природозащитен статут по IUCN	Екстраполирана смъртност за един ветрогенератор
Полска чучулига	9	Незаstraшен	0,3
Керкенец	2	Незаstraшен	0,06
Скорец	2	Незаstraшен	0,06
Бял щъркел	1	Незаstraшен	0,03
Градинска овесарка	1	Незаstraшен	0,03
Червеногръдка	1	Незаstraшен	0,03
Гълъб (неопределен до вид)	1	Неизвестен	0,03
Средна смъртност за турбина за година			0,07

Тези данни позволяват екстраполация на потенциалната смъртност на видовете птици в Добруджа при планиране на бъдещи ВЕП.

За пример сме използвали модел на ВЕП със 100 ВГ разположен в Аграрни екосистеми аналогични с посочения реален ВЕП Суворово.

Презичислената добавъчна смъртност на птици от регистрираните като жертви видове е представен в таблица 4.

Таблица 4. Екстраполация на кумулативната смъртност за година при изграждане на 100 ветрогенератори в зона с агроценозите характерни за цяла Добруджа.

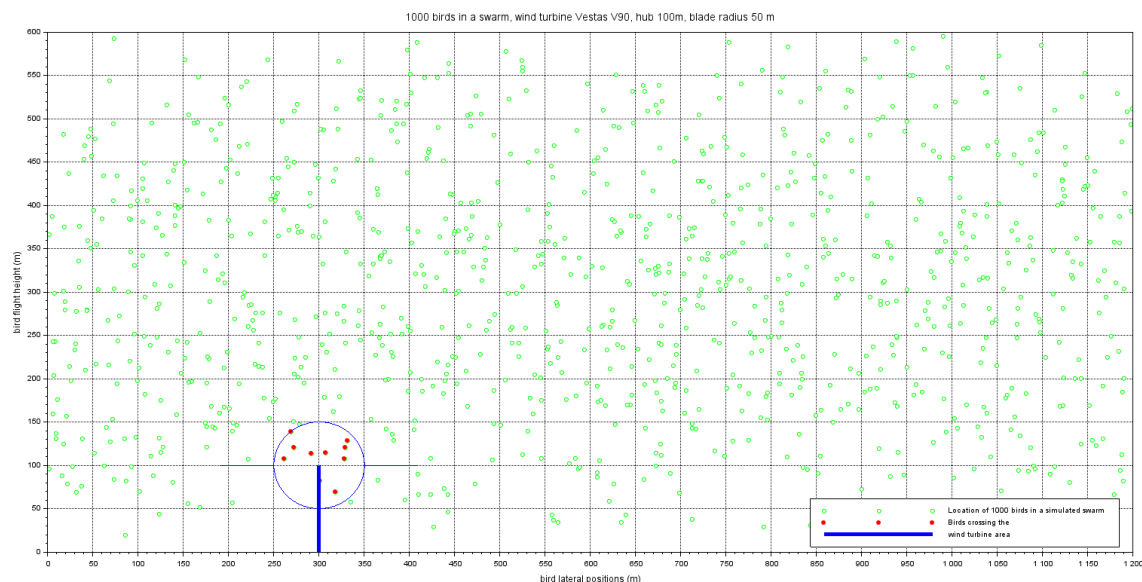
Вид	Минимално очаквана смъртност	Максимално очаквана смъртност	Обща численост на популацията по данни на иусп
Полска чучулига (<i>Alauda arvensis</i>)	3,47	30,36	120,000,000-240,000,000 индивида
Керкenez (<i>Falco tinnunculus</i>)	0,00	6,27	Над 5 000 000 индивида
Скорец (<i>Sturnus vulgaris</i>)	0,04	6,27	Над 310 000 000 индивида
Бял щъркел (<i>Ciconia ciconia</i>)	0,00	3,03	Над 1 000 000 идивида (увеличаваща се численост)
Градинска овесарка (<i>Emberiza hortulana</i>)	0,00	3,03	15 600000-48 000 000 индивида
Червеногръдка (<i>Erithacus rubecula</i>)	0,00	3,03	129 000000-249 000 000 индивида
Гълъб (<i>Columba livia domestica</i>)	0,04	3,03	Неизвестна
Черен бързолет	0,00	0,77	20 700000-51 000000
Крайбрежно шаварче	0,00	0,04	9 600000-20 400 000 индивида
Ливаден дърдавец	0,00	0,04	5450 000-9720 000 индивида

Вид	Минимално очаквана смъртност	Максимално очаквана смъртност	Обща численост на популацията по данни на иусп
Градска лястовица <i>D e l</i>	0,00	0,77	60 600000- 288 000 000 индивида
Белоглав лешояд	0,00	0,04	40 000 – 60 000 индивида
Вечерна ветрушка <i>F a</i>	0,00	0,04	52 000 – 80 000 индивида
Селска лястовица	0,00	0,77	Над 190 000 0000 индивида
Червеногърба сврачка (<i>Lanius</i>	0,00	0,04	18 900000- 39 000 000индивида
Речна чайка (<i>Larus</i>	0,00	0,04	4 800000-8 900 000 индивида
Средизимномерска жълтоога чайка	0,00	1,93	Неизвестна поради таксономични промени
Авлига (<i>Oreolus</i>	0,00	0,04	20800000- 85 200 000индивиди
Черноглаво коприварче (<i>Sylvia</i>	0,00	0,04	75 000 000 – 147 000 000 индивиди
Луска (<i>Fulica atra</i>)	0,00	0,77	8 900000-9 800 000 индивида
Хвойнов дрозд	0,00	0,04	42 000000-72000 000 индивида

Вид	Минимално очаквана смъртност	Максимално очаквана смъртност	Обща численост на популацията по данни на иусп
Мишелов (<i>Buteo buteo</i>)	0,00	0,04	814000-1 390 000 двойки
Дебелоклюна чучулига (<i>Melanocorypha calandra</i>)	0,00	1,54	30000000-72000000 индивида
Бяла стърчиопашка (<i>Motacilla alba</i>)	0,00	0,04	39000000-78000 000 индивида
Поев Дрозд (<i>Turdus philomelos</i>)	0,00	0,04	60 000000-108 000000 индивида

Разпределение на риска от сблъсък по типовете местообитания

Най-систематизираното изследване на разпределението на жертвите на сблъсък с ветрогенераторите д-мо момента е проведено в рамките на мониторинга на Интегрираната система за защита на птиците в 33 Калиакра. Това изследване обхваща територията от над 100 квадратни километра с 114 работещи ветрогенератора разположени основно в земеделски земи, но в близост до разнообразни местообитания. Според математическата вероятност на риска от сблъсък симулирана по метода Монте Карло (https://en.wikipedia.org/wiki/Monte_Carlo_method) риска от сблъсък с преобладаващия модел вятърна турбина в територията на Интегрираната система за защита на птиците Калиакра е показан на (фигура 16)



Фигура 16. Симулация по метода Монте Карло на вероятността за сблъсък на 1000 птици прелитащи през район с вятърна турбина от типа Вестас V90 – основен модел в територията на Интегрирана система за защита на птиците – Калиакра

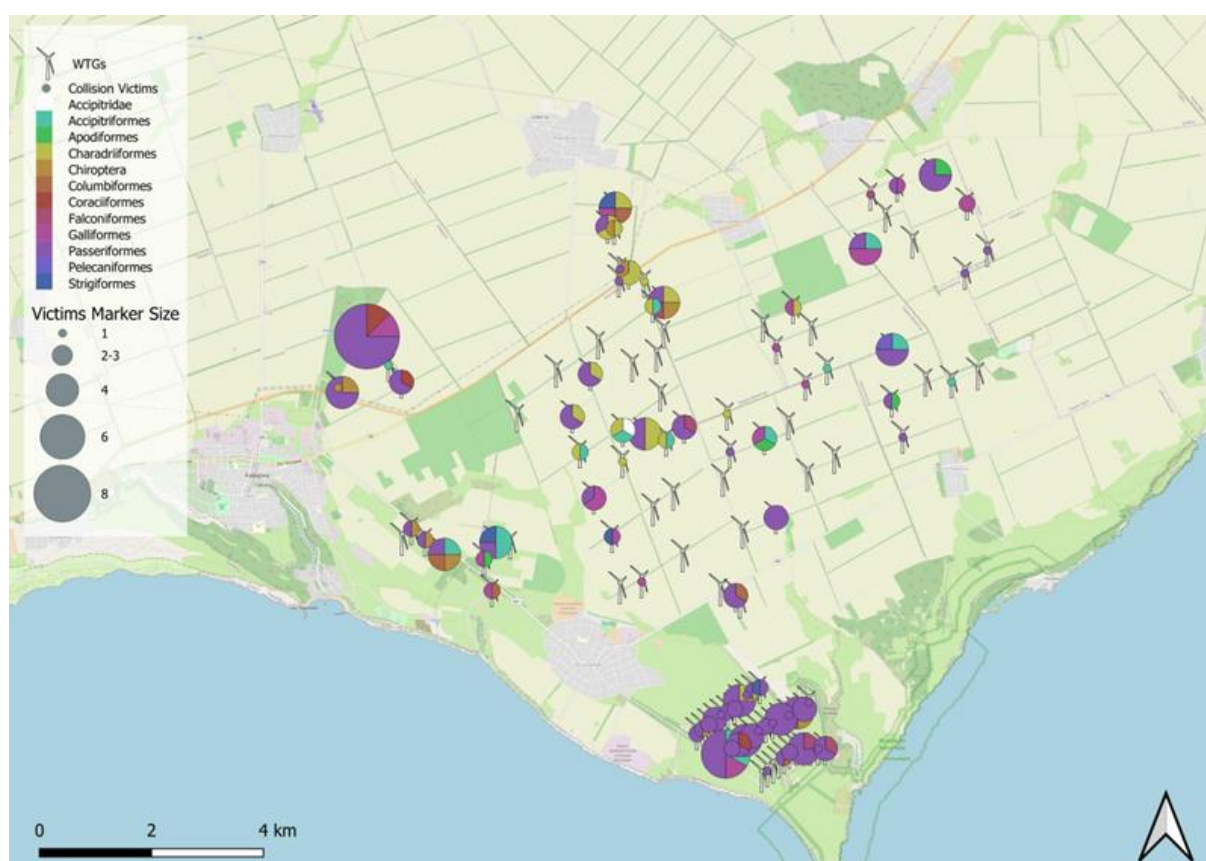
От тази симулация се вижда че едва 10 птици на всеки 1000 прелитащи са в потенциален риск от сблъсък. Тези птици попаднали в риск в зависимост от вида си, тяхната морфология и тип на полета имат способност на избягване на риска от сблъсък на 90,5%.

Таблица 5 на коефициента на избягване на сблъска с ветрогенератори при различни видове птици по литературни данни от Шотландия и Германия

Species	Avoidance
White-tailed eagle	95.00%
Kestrel	95.00%
Black-legged kittiwake	99.00%
Red kite	99.00%
Hen harrier	99.00%
White stork	99.00%
Northern ganne	99.50%
Lesser black-backed gull	99.50%
Herring gull	99.50%
Great black-backed gull	99.50%
Golden eagle	99.50%
Red-throated diver	99.50%

<u>Species</u>	<u>Avoidance</u>
Black-throated diver	99.50%
Swans	99.50%
Great skua	99.50%
Arctic skua	99.50%
Bewick's Swan	99.62%
Geese	99.80%

Тези прогнозираны от математическия модел на вероятности Монте Карло е подкрепен от получените от мониторинга на смъртността от сблъсък данни на 114 вятърни генератора през период от 4 години.



Фигура 17. Разпределение на загиналите в резултат на сблъсък птици от различни таксономични групи по типовете местообитания (по данни от Интегрирана Система за защита на птиците – Калиакра (<https://kaliakrabirdmonitoring.eu/>)

Данните от дългогодишния мониторинг на смъртността сочат, че ветрогенераторите изградени в откритите територии на Добруджа и особено земеделските земи имат много ниска добавъчна смъртност на птици близка до прогнозната показана от модела

Монте Карло.

В заключение от направения по-горе анализ на жертвите от сблъсък с ветрогенератори на видове птици, установени в сходни и аналогични екологични условия с тези от преобладаващата равнинна земеделска част на Добруджа могат да се направят следните

ИЗВОДИ:

1. Добавъчната смъртност от сблъсък с ветрогенератори няма да се отрази на численостите на установените в тази територия видове птици през размножителния, зимния и миграционни периоди.
2. Кумулативната добавъчна смъртност на птиците от всички установени като жертви на сблъсък до този момент видове птици няма да повлияе на естествените механизми за регулация на числеността на тези видове, обусловена от междувидовите и вътревидовите отношения в екосистемите.

Сред жертвите на сблъсък не са установени редки видове птици с висока консервационна стойност.

Изграждането на ВЕП в разглеждания район на България (по наличните до момента данни от проведени мониторинги на действащи ветропаркове в същия район) ще предизвика смъртност на сравнително малък брой индивиди (точно посочен в таблицата по-горе) от определени видове. Това въздействие няма да се отрази отрицателно върху видовете птици, обитаващи територията и прелитащи по миграционния път Виа Понтика, поради високите числености на тези видове птици и установените ниски нива на смъртност сред най-масовите видове мигранти в този район на България.

Смъртност при сблъсък: обобщение от доклад на д-р. Шиндлер (независим експерт)

Констатациите от мониторинга на сблъсъци с вятърни турбини в приморска Добруджа (ВЕП Свети Никола и ВЕП EVN Каварна) през есента и зимата показват, че смъртността на птиците не е висока в сравнение с честотата на сблъсък, установена при работещи турбини в други добре развити райони на вятърна енергия в Европа. Няма установени данни за системни сблъсъци с въздействие върху популациите на засегнатите видове птици. Наблюдаваното през определени периоди струпване на щъркели и други целеви видове не е довело до смъртни случаи. Не е регистриран и смъртен случай при хранене на червеногуши гъски в СЗЗ Калиакра.

Смъртност от сблъсъци за оценка на въздействието

Въздействие върху птиците:

Поради малкия брой жертви на сблъсък, открити под турбините на ветропарк „Св. Никола“ (есен, зима) и EVN (есен), не е установено значително увеличение на смъртността по птиците в СЗЗ „Калиакра“ поради местни проекти за вятърна енергия. Това е особено вярно за целевите видове с висока консервационна стойност в СЗЗ Калиакра. Есенната миграция в СЗЗ Калиакра не се влияе съществено от местните проекти за вятърна енергия. Потенциалната опасност от сблъсък в във вятърните паркове на Калиакра трябва да бъде смекчена чрез подходящи смекчаващи мерки.

Потенциал за намаляване, напр. Чрез мерки за смекчаване:

Изисква се спиране на турбините по време на присъствието на целеви видове, за да се сведе до минимум рискът от летални сблъсъци на мигриращи, зимуващи или гнездящи целеви видове. Ниската смъртност при сблъсък на вятърните турбини на Калиакра СЗЗ предполага висока ефективност на прилаганата система за защита на птиците в отговор на потенциални рискови ситуации.

Мерки за смекчаване на потенциални негативни въздействия

Съществуват различни смекчаващи мерки, които могат да се използват за намаляване на потенциалните въздействия върху птиците. Те включват разположение на отделни турбини и инфраструктура, за да се избегнат зони, използвани от чувствителни видове, ориентация на редове турбини успоредно на общите линии на полета, подземни връзки на свързани електропроводи или промяна на типа и работата на турбината (като увеличаване на скоростите на включване или използване на системи за ранно изключване на турбините чрез технически средства и полеви орнитолози. Внимателното използване на осветление и акустично възпиране може да промени поведението на птиците около вятърния парк, докато прилагането на протоколи и планове за управление може да намали безпокойството от човека по време на строителството и експлоатацията. И накрая, планове за управление на обекта могат да се използват за модифициране на местообитанията във и около вятърния парк, за да се намалят рисковете за птиците, като същевременно се повиши тяхната цялостна консервационна стойност (вж. Marques et al.

2014 г.; May et al. 2015 г.).

Технически средства за регистрация

Оптични средства за наблюдение.

Полевите наблюдатели могат да се използват за оценка на ситуации, когато се появят птици (считани за целеви видове) и се налага спиране на турбините. В зависимост от размера на вятърния парк, видимостта и очакванията за посока визуалните наблюдения имат приложение само в определени условия.

Обикновено се изискват определен брой наблюдатели, за да се осигури пълно покритие на вятърния парк и района около него. Наблюдателите обикновено се разполагат на места, подходящи за най-добра видимост около периферията на вятърния парк и в съответствие с очакванията за насочване откъде ще произхожда потенциалното навлизане на целеви видове във вятърния парк.

Наблюдателите трябва да имат опит в откриването, идентифицирането и преброяването на птици, както и в оценката на тяхното поведение. За помощ е необходимо оптично оборудване като бинокли и телескопи

Полевите наблюдатели могат да се използват заедно с други инструменти, като радар. Birdlife International (2015: стр. 15 -16) дава разбивка на предимствата и ограниченията на визуалните наблюдения. Основните предимства са, че наблюдателите могат да натрупат знания за поведението на птиците при летене, които се прилагат за изключване и че наблюдателите могат да бъдат по-приспособими към някои места на вятърни паркове, отколкото радар (например).

Основните ограничения могат да включват разстоянието на откриване и особено умората или рутината при отсъствие на птици водеща до „скука“ на наблюдателя.

Радар

Радарите могат да се използват за оценка на броя, плътността и движенията на летящи птици в големи пространствени мащаби около или приближаващи вятърни паркове. Те могат да се използват самостоятелно или заедно с полеви наблюдатели или други инструменти за откриване, ако се счете за необходимо. Моделите на радар за наблюдение са най-често използвани за Системи за ранно предупреждение се различават по мощност и формат, което се отразява на обхвата им. Видът на радара и

местоположението на вятърния парк влияят върху настройката на полето и колко единици може да са необходими (Birdlife International 2015).

Необходим е специализиран опит в интерпретацията и анализа на радарните данни, за да се справят с потенциално огромните количества данни, събрани чрез този метод, особено във връзка с интерпретацията на външни фалшиви обратни сигнали (или ехо), известни като шум. Избягването на объркващо отражение на земята може да доведе до това, че сканираните зони са над височините на турбините и може да представлява най-голям риск от удар на турбина.

Основния недостатък на радара е невъзможността да разпознава видове.

Тази потенциална слабост на радара се компенсира в комбинация с полеви наблюдатели, като например във вятърния парк Barão de São João в Португалия (STRIX 2013 и <http://www.strix.pt/index.php/en/> проекти/projects-birdtrack/ barao-sao-joao-bird-mortality-смекчаване).

Други предимства и ограничения на радарните системи като цяло са посочени от Birdlife International (2015). Различните плюсове и минуси на няколко конкретни модела радари могат да бъдат намерени и в прегледа на Birdlife International (2015).

Дистанционни методи за наблюдение - камери

Предложени са и други инструменти за откриване, които да поддържат системите за ранно предупреждение

Системите, базирани на изображения (или „видео наблюдение“), работят чрез визуални изображения, под една или друга форма, за да идентифицират целеви видове, които може да се приближават до вятърен парк и така да представляват риск от сблъсък (Birdlife International 2015). (Термичните изображения също са обхванати като потенциална система за откриване: Desholm 2003).

Софтуерното „обучение“ за разпознаване от основния хардуер е необходимо за разграничаване, например, между целеви и нецелеви видове по визуални характеристики. Тези системи за видеонаблюдение на практика са заместител (или допълнение) на полеви наблюдатели.

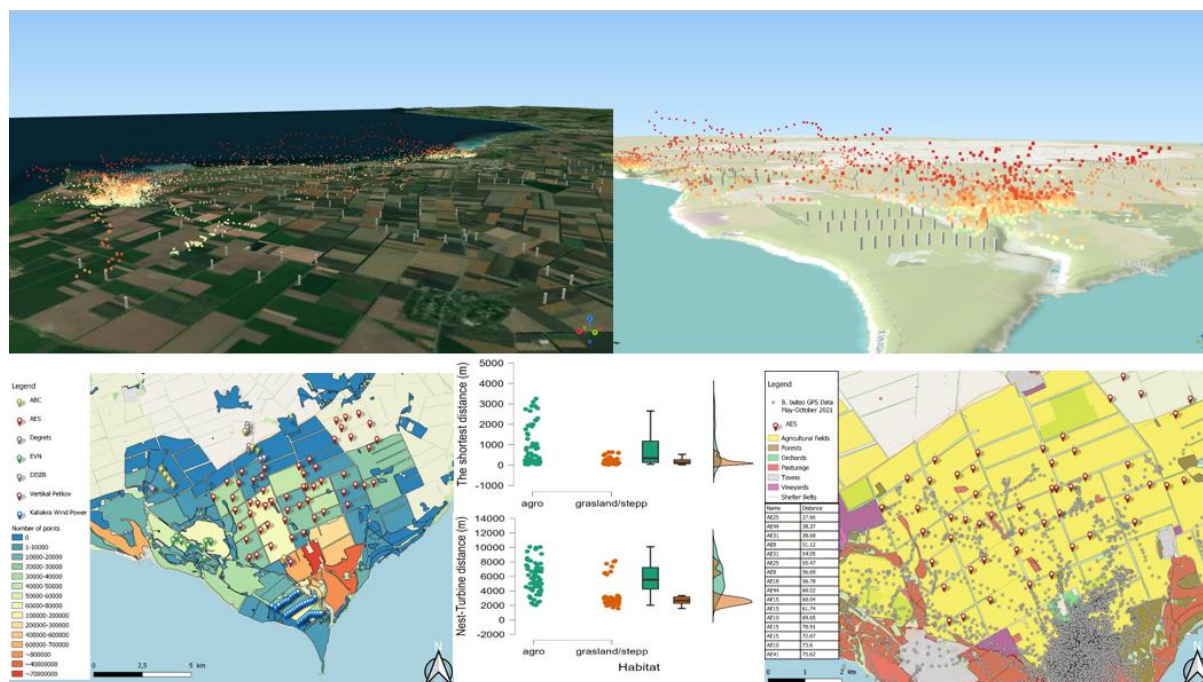
GPS проследяване

За да разберем по-задълбочено всички механизми на адаптивно поведение на реещите се птици, особено при размножаването в непосредствена близост до вятърни турбини, ние изследвахме моделен вид – обикновен мишелов (*Buteo buteo*).

Чрез метод за индивидуално проследяване 24/7 на птиците бяха установени всички детайли на пространствените и времеви корелации по отношение на работещите вятърни турбини на територията на ИСПБ. Използван е GPS/GSM метод за проследяване с висока разделителна способност за подробно изследване на поведението на гнездящи реещи се птици в района.

Гнездовата територия, екологичните предпочитания на местообитанията, както и степента на избягване на ветрогенераторите от тези видове се оценяват от система за

глобално позициониране (GPS) данните по време на годишния жизнен цикъл на птиците. Всички получени резултати ще бъдат публикувани в научни списания.



Фигура 18. Пространствени данни от проследяване с GPS на моделни видове птици за установяване на потенциални въздействия.

На всеки 10 секунди се събират данни за точното местоположение на птицата, височината на полета, както и за телесната температура. Тези данни позволяват точен анализ и интерпретация на значението, което отделните фактори на околната среда и ландшафтните елементи имат в ежедневието на птицата.

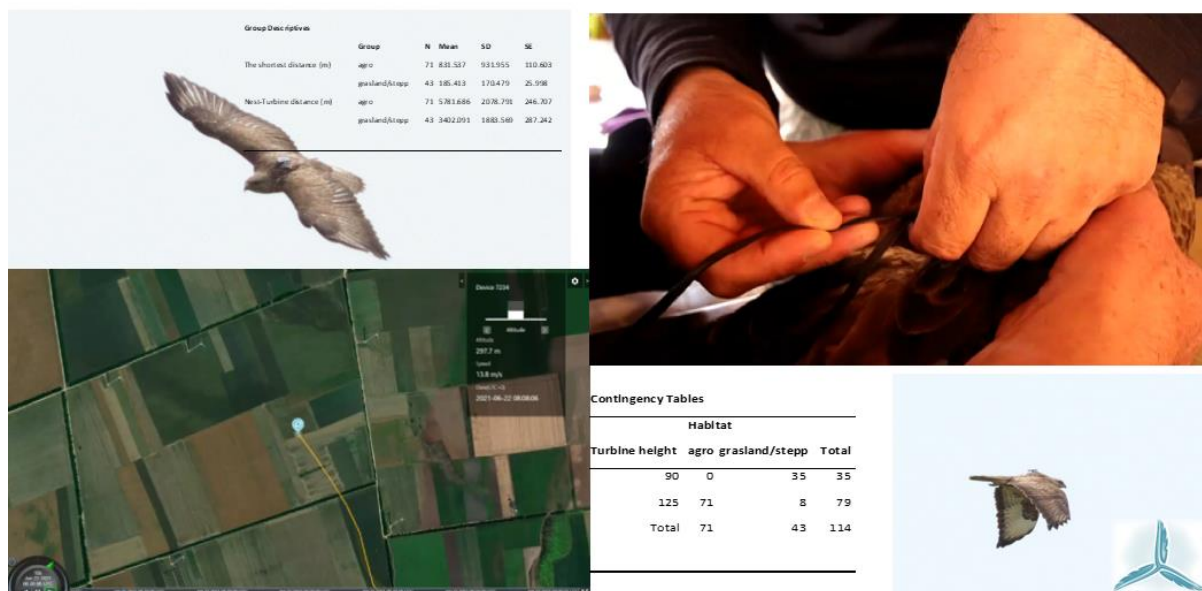
Една от най-важните характеристики, получени от това изследване, е значението на местообитанията за изследваните птици. Категоризирането на територията на района на Калиакра по този параметър показва значителни различия между земеделските площи и остатъците от горска растителност, където видът гнезди и се храни.

Разстоянията, на които хищните птици се приближават до вятърните турбини за лов или по време на транзитен полет, не показват бариерен ефект.

Тези данни не показват разлики между поведението на птиците в зависимост от разстоянието на вятърните турбини до птиците. Работещите вятърни турбини не създават бариерен ефект при ежедневните движения на грабливите птици.

Статистическият анализ на данните показва модели, свързани с физическите фактори на околната среда като температура, посока и скорост на вятъра. Анализът не установи наличието на преки или косвени ефекти на вятърните турбини върху начина на живот на моделния вид обикновен мишелов през периода на гнездене на вида.

Поведение на *B. buteo*



Фигура 19. Съвременни методи за изследване на влиянието на ВЕП върху птиците прилагани от ИБЕИ – БАН в СИ България.

Оцветяване на витлата на турбината

Проучване от 2020 г. в Норвегия изследва ефекта от боядисването на едно от трите остриета в черно върху вятърни турбини като стратегия за увеличаване на видимостта на въртящите се перки за птиците, като по този начин намалява смъртните случаи при сблъсък на птици във вятърни енергийни съоръжения. Това проучване дава обещаващи резултати; въпреки това, трябва да се проведат допълнителни проучвания, за да се определи дали боядисването на острието предлага ефективно решение за намаляване

на смъртните случаи на птици в работещи съоръжения за вятърна енергия.



<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ece3.6592>

Система за Ранно Предупреждение

Прилагането на Системи за мониторинг и управление на риска за птиците в райони на действащи и планирани нови ВЕП осигурява комфорт от екологично време, когато чувствителните към вятърните турбини видове птици трябва да се адаптират към променящата се среда.

Това е ефективен инструмент, позволяващ на чувствителните към вятърните турбини видове птици да установят нормални пространствени и времеви взаимодействия в екосистемите, където е изградена инфраструктура за вятърна енергия.

Системите за контрол и управление на риска подобни на тази в ЗЗ Калиакра осигурява безопасна среда на територията с работещи вятърни турбини за чувствителни към вятърни турбини видове птици.

Тази система и мониторинга на прилагането на мерките позволява размножаването, мигрирането и зимуването на видове птици в територии на вятърни паркове да възстановят за кратко екологично време естествените еволюционни процеси, задължителни за устойчивото съществуване на популациите на птиците.

Този подход е прилаган към момента във всички страни членки на ЕС и водещият опит на България в района на Калиакра е ценен научен капитал за нашето правителство при прехода към зелена, безопасна и устойчива енергетика в България.

Разработените методически подходи, технологични решения и полеви опит от нашите орнитолози в ЗЗ Калиакра позволява развитието на нови проекти в региона без риск за популациите на мигриращите, гнездящите и зимуващи в Североизточна България видове птици.

За вятърни паркове, разположени в близост до потенциално уязвими популации от птици, временното спиране на турбините може значително да намали смъртността при сблъсък, виж напр. Ronconi et al. (2004), Smallwood et al. (2007, 2008), Cook et al. (2011), de Lucas et al. (2012) и Tomé et al. (2017 г.).

В България, чрез заповед на Министъра на ОСВ са внедрени системи за ранно предупреждение и изключване на турбините при необходимост, за да се намали потенциалната смъртност при сблъсък във вятърни паркове в района на Калиакра (<https://kaliakrabirdmonitoring.eu/>).

Системата за избягване на сблъсък във Ветроенергийния парк "Св. Никола", Калиакра

След фаза на тестване, системата за избягване на сблъсък беше пусната през 2010 г. В експлоатация във ВЕП „Свети Никола“, разположен в 100% земеделски територии в община Каварна. Оценка на ефективността на тази система за управление на риска от

сблъсък във ВЕП „Св. Никола“ е направена от независима консултатска компания Natural Reserch s rykowoditel Dr. Ph.Whitfield през 2018г ([Turbine Shutdown Systems for Birds at Wind Farms](#)).

Интегрирана система за защита на птиците в 33 Калиакра

На Конференция за въздействието на вятърната енергия върху дивата природа 2022 г. В Амстердам, Недерландия (<https://cww2022.org/>), Проф д-р Павел Зехтинджиев представи Интегрираната система за защита на птиците (IBPS). Системата е реализирана съвместно от 12 компании оператори на вятърни паркове и орнитологични експерти през 2018 г. За покриване на 114 работещи вятърни турбини в Каварна (<https://www.youtube.com/watch?V=pw36jcp4kgg>).

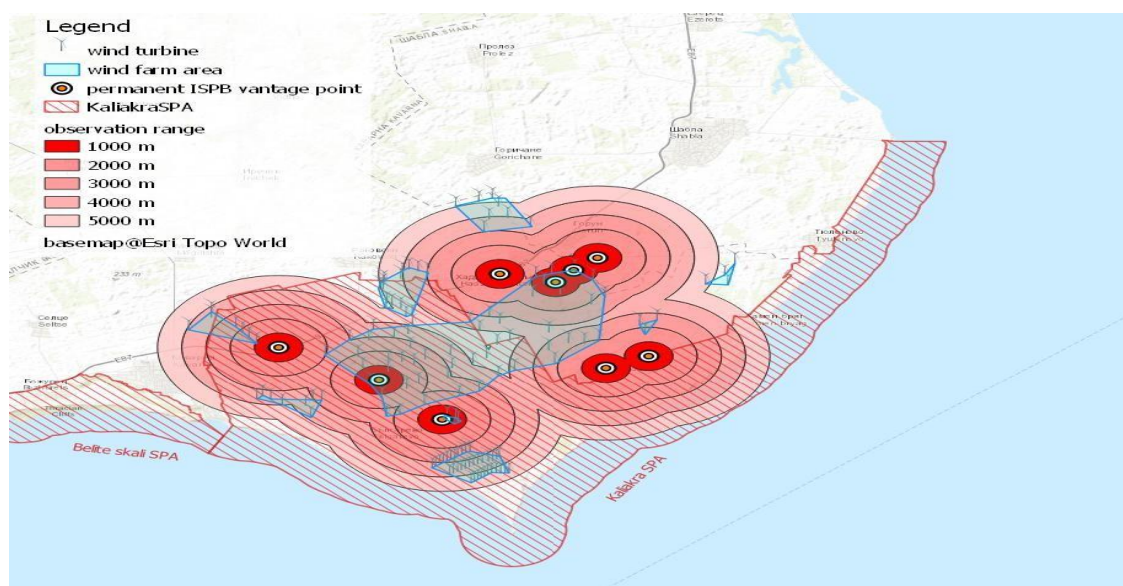
IBPS се фокусира върху 114 вятърни турбини, разположени в рамките на 33 Калиакра (BG0002051) и нейните околности. Състои се от три радарни системи ROBIN 3D RADAR, BIRD SCAN MS1 и Deltatrak, комбинирани с наблюдения от опитни орнитолози. Такъв набор от компоненти може ефективно да намали риска от сблъсък, както е показано на площадката на вятърен парк в Португалия (Tomé et al. 2017). Понастоящем полевите наблюдения от хора се използват като референтни по време на полеви изпитания на напълно автоматизирани системи за изключване на етапа на разработка (KNE 2020). Поради историята на конкретния случай, освен ефективността на прилаганите мерки, разбираемостта и прозрачността трябва да се считат за много важни.

Системата отговаря на изискванията на международно одобрените добри практики, базирани на научна методология и най-съвременно техническо оборудване. Подробна информация за функционирането на системите и успешното им внедряване е докладвана в проучването „Системи за изключване на турбини за птици във вятърни паркове: преглед и приложение във Ветроенергетичен парк „Св. Никола“, Калиакра, България (Whitfield, 2018 [Turbine Shutdown Systems for Birds at Wind Farms](#))“. Подробни седмични, месечни и сезонни доклади за всички установени птици, броя на установените жертви от сблъсък както и периодите на спиране на турбините може да се намери на сайта специално подържан за обмен на информация (<https://kaliakrabirdmonitoring.eu/>).

Полевите орнитолози се допълват в реално време от трите различни постоянно работещи радарни системи, които сканират, откриват и проследяват приближаващи се птици ята и индивиди в рамките на приблизително 10 км. Изходните данни се използват за кръстосана проверка на отчетите за визуално наблюдение и служат за вземане на

решение за спиране на отделни турбини, групи турбини или цели ветроенергийни паркове в територията на Интегрираната Система за Защита на Птиците (ИСЗП).

Системата за ранно предупреждение включва не само протокола за изключване, но също така регистрира всички видове потенциални въздействия, включително смъртност при сблъсъци, безпокойство, изместване, бариерни ефекти и промени в местообитанията на всички обекти на вятърни паркове вътре и в непосредствена близост до СЗЗ Калиакра от постоянни точки. Освен това, едновременното документиране на движенията на ятото, позицията, посоката на полета и поведението е полезно за пространствено-времеви анализ на миграционен прелет на отделните видове птици.



Фигура 20. Преглед на обхвата на наблюдение на постоянните точки на наблюдение на Интегрирана Система за защита на птиците за ежедневни наблюдения през годишния цикъл (Zehtinijev 2020).

Документацията на ИСЗП следва стандартни протоколи, които включват:

- Протокол за визуално наблюдение: поддържа се от полеви орнитолози по време на ежедневни наблюдения. Регистрираната информация съдържа дата, час, наблюдаван вид, брой в ятото, точка за наблюдение, координати, облачност на небето, разстояние до птицата, отношение, посока на полета, име на наблюдателя, поведение на птицата
- Протокол за изключване: регистрира функционирането на системата за изключване на турбината, дата на спиране и стартиране, наблюдавани видове, брой на птиците,

вятърен парк, където е издадена заповедта за спиране, идентификация на турбината или група турбини, подредени по посока на вятъра

- Протокол за наблюдение на сблъсък: съдържа информация за датата, номера на турбината, името на търсещия, находката (ако има), английско и латинско име, статус, според Червена книга и IUCN, какво е намерено и подробности за състоянието на останките
- Ежедневен полеви протокол: начален/краен час на претърсвания под турбини, идентификационен код на турбината, условия на терена, намерени трупове.

Документацията е публикувана онлайн на адрес <https://kaliakrabirdmonitoring.eu/> в следните входни формати (Зехтинджиев 2020):

- Седмични бюлетини: база данни, поддържана от старши полеви орнитолог, съдържаща данни за регистрирани наблюдавани видове птици по номера; издадени заповеди за спиране по дата: вятърен парк; турбина или група турбини, вид, брой птици, време за спиране, време за повторно стартиране; потвърдена смъртност при сблъсък на целеви видове и карти на регистрираните ята и птици.
- Месечни бюлетини: изготвят се от старши полеви орнитолог, съдържащи обобщената информация, регистрирани ежемесечно.
- Зимен доклад: резултати и анализи от зимното изследване на птиците
- Пролетен доклад: обхваща сезона на пролетната миграция
- Есенен доклад: обхваща есенния миграционен сезон
- Годишен доклад: обобщени мониторингови дейности, наблюдения и заключения

Допълнително е предоставен и методологичен доклад за ИСЗП.



ИНТЕГРИРАНА СИСТЕМА ЗА ЗАЩИТА НА ПТИЦИТЕ – ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комбинацията от съществуващи високотехнологични радарни наблюдения и метеорологични данни заедно с полевите визуални наблюдения, осигуряват същевременна за точното оценяване на риска информация и адекватното прилагане на системата за ранно предупреждение.



Мониторингът на ефективността на ИСЗП на 114 турбини в район Калиакра (Североизточна България) доведе до НУЛА смъртност по отношение на 30 чувствителни, целеви вида птици по време на сезонни, миграционни и зимуващи периоди.

Не е наблюдаван бариерен ефект за нито един от видовете птици, наблюдавани в периодите на миграция.

Фигура 21. Специално създадения интернет портал за публикуване на всички резултати от мониторинга на птиците в район с работещи 114 вятърни генератори в СИ България.

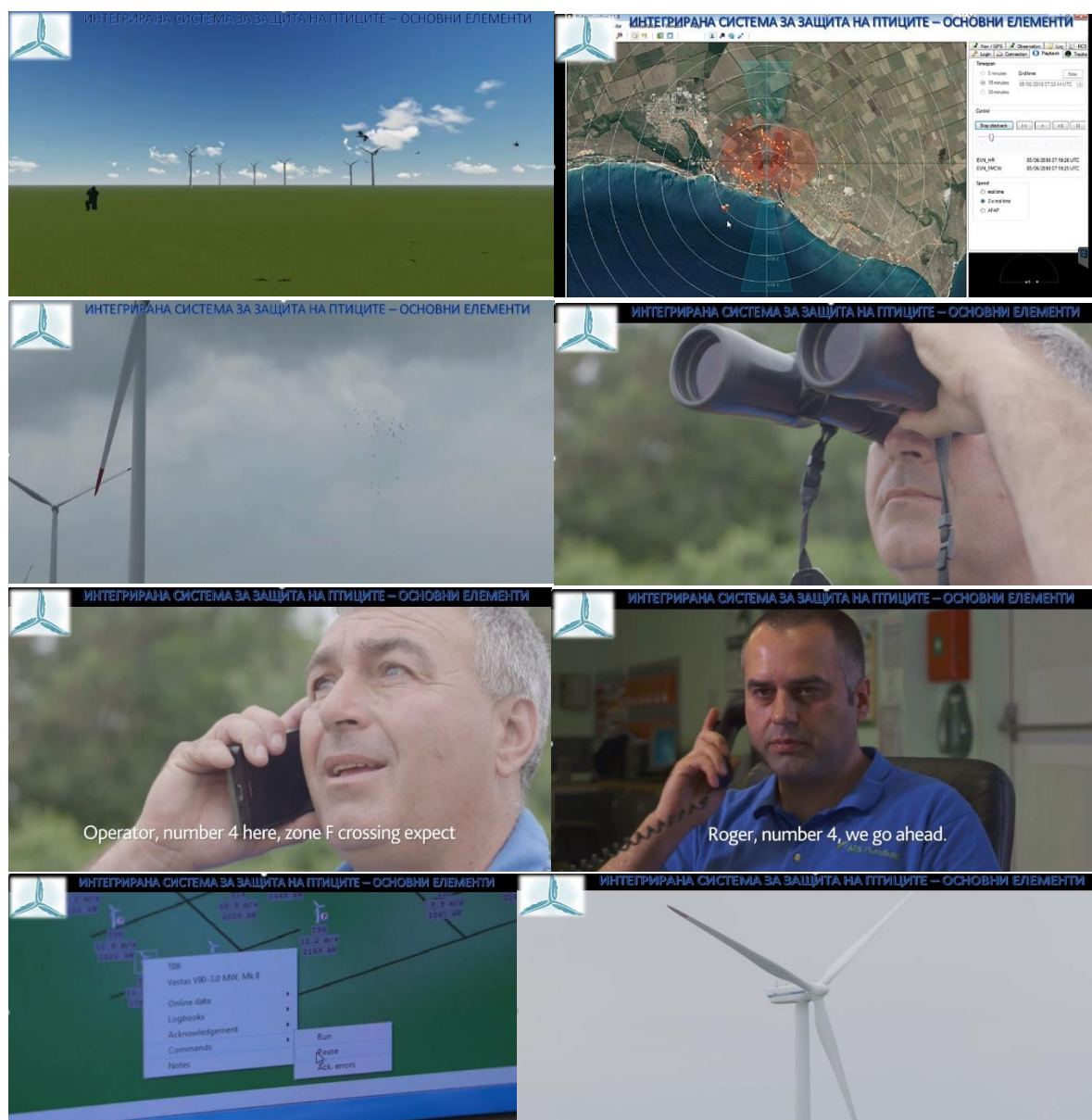
Приложение и ефективност на Система за Ранно предупреждение – Калиакра.

Една част от тази територия е определена за зона Натура 2000 на по късен етап от присъединяването на България към ЕС. В тази чувствителна зона за реещи се птици по Източно Европейския миграционен път в района на Калиакра като смекчаваща мярка през 2018 г. Беше внедрена Интегрирана система за защита на птиците (ИСЗП). Създаването на ИСЗП е инициатива на дванадесет български компании, които притежават и оперират 114 вятърни турбини.

ИСЗП позволява управлението и минимизирането на риска от сблъсък на птици с въртящите се части на вятърните турбини, чрез изключване на единични или групи от турбини или цели вятърни паркове, както и наблюдение по време на рискови периоди за видове от значение за опазване.

Този работещ механизъм позволява използването на пълния капацитет на вятъра в този район на страната. В този документ се предоставя накратко информация за целите и резултатите от опазването на птиците чрез система от действия в район с действащи ВЕП който е приложим за цялата територия на България и който е високо оценен от международната научна общност.

Резултатите от мониторинга на тази територия както и оценката на ефективността на действията по управление на риска за птиците са представени на 6 международни конференции през периода 2010 – 2022 г.



Фигура 22. Последователни стъпки при действието на системата за спиране на турбините при повишен риск от сблъсък на птиците в ВЕП прилагани в България

Основната цел на ИСЗП е да осигури опазване на биологичното разнообразие, като същевременно произвежда устойчива зелена енергия.

Системата интегрира специализирани високотехнологични радари (Bird Scan MS1, Deltatrack Radar System, Robin 3D Radar система), метеорологични данни (скорост и посока на вятъра, видимост, барометрични условия) и екип от опитни полеви орнитолози.

Ключовият елемент на ИСЗП са експертните орнитолози, координирани от SFO, разположени на места, където могат да наблюдават птици, приближаващи се до генераторите на вятърни турбини. Визуалните наблюдения позволяват да се определят видовете птици и следователно да се разграничат високочувствителните видове,

видовете с конзервационно значение от другите видове птици, особено в най-ниския диапазон на радарна работа, където има много отразени странични ехо сигнали, наречен шум. В случай на наблюдавани „рискови“ движения на птици, се задейства протокол за спиране на турбини.

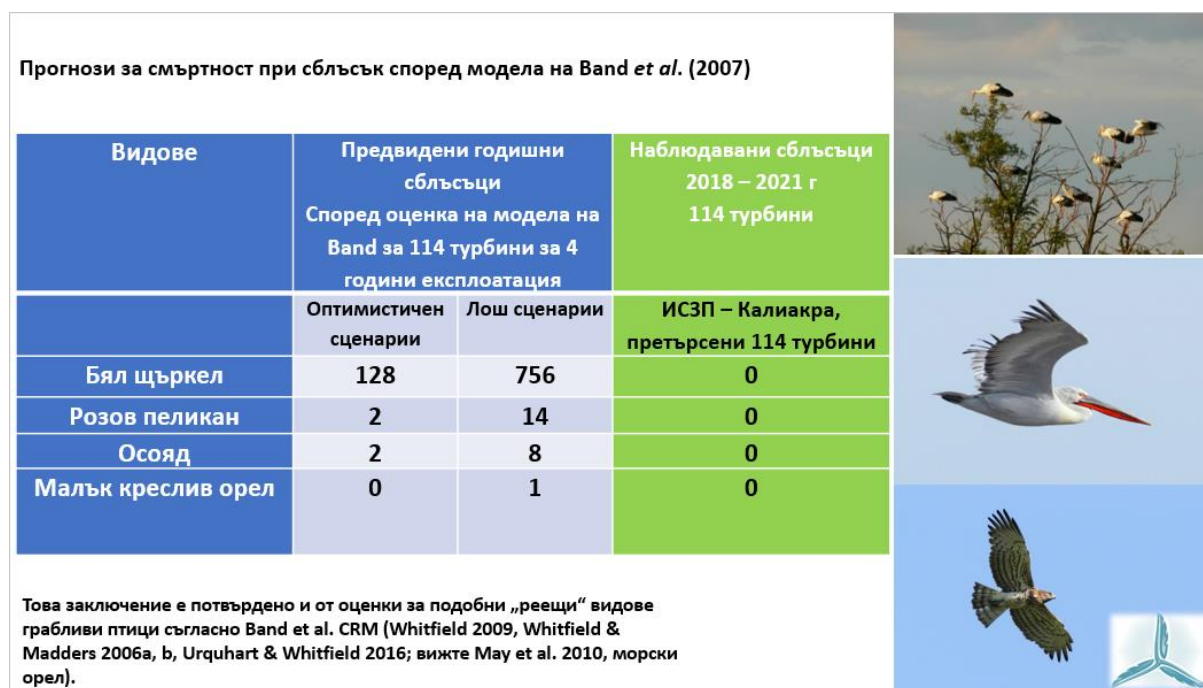


Фигура 23. Списък от целеви видове за който е установен риск от сблъсък с ВЕП

Въз основа на професионалната преценка на Старшия Полеви Орнитолог, на радарните данни, наблюденията на теренните орнитолози и метеорологичните данни се взема решение за СПИРАНЕ на турбините при следните основни фактори:

- Видовете птици (определя тяхното поведение по отношение на генераторите, като например заобикаляне) и техния конзервационен статус (определени са 30 целеви вида птици)
- Известно типично поведение на вида по отношение на заобикаляне на турбината
- Посока, скорост и височина на полета
- Специфични климатични условия, главно по отношение на посоката и скоростта на вятъра

Всяко спиране е интегрирано в оперативните процедури на дежурния персонал и се документира в полевия дневник както и от системите Scada на операторите на ВЕП.



Фигура 24. Прогнозна смъртност от моделиране чрез консервативен модел на сблъсъка със заложените параметри на броя полети по разпространения в миналото модел на БАНД и реалната установена смъртност в действащи ВЕП.

Често срещан метод за оценка на риска от сблъсък е модела на Band. Сравнихме нашите резултати от модела на Band за риска от сблъсък с нашите 114 турбини. Годишните сблъсъци на целевите видове като бели щъркели (*Ciconia ciconia*), бели пеликани (*Pelecanus onocrotalus*), осояд (*Pernis apivorus*) и малък креслив орел (*Aquila pomarina*) бяха оценени съответно на 756, 14, 8 и 1 от модела за оценка на риска от сблъсък, често използван в обичайната практика на ОВОС. Реалният процент на сблъсък на един и същи вид, установен в нашия мониторинг след подробни търсения веднъж седмично под всяка турбина в периодите на миграция на тези видове, беше равна на **НУЛА**.



Фигура 25. Установената добавъчна смъртност в популациите на видове устзновена след 4 годишен мониторинг на смъртноастта от 114 ветрогенератора в СИ България.

Сайтът на ИСЗП (<https://kaliakrabirdmonitoring.eu/>) публикува седмични и месечни бюлетини с броя на наблюдаваните птици, пътя на ята и резултатите от наблюдението на смъртността. Има 12 сезонни доклада с анализи и заключения за въздействието на вятърните турбини през последните 3 години.

Важна информация, събрана по време на наблюдението на жертвите на сблъсък, показва съответно най-чувствителните видове птици и периоди. Най-честите жертви на сблъсъци са чучулиги (*Alauda arvensis*) с регистрирани 11 сблъсъка на птици за 4 години. Втората по честота жертва на сблъсък е жълтонога чайка (*Larus michahellis*) и сива яребица (*Perdix perdix*) с почти равен брой сблъсъци. Третият най-многоброен вид, намерен мъртъв под турбини, е обикновеният скорец (*Sturnus vulgaris*) със 6 жертви за отчетения четиригодишен период.



Фигура 26. Сравнение на установената смъртност в действащи ВЕП в СИ България и в Нидерландия по публикувани научни статии.

За илюстрация на Българския опит в управлението на риска и опазването на птиците в район с работещи ВЕП можем да погледнем сравнение на степента на сблъсък, установена в СЗЗ Калиакра след 4 години работа на ИСЗП и мониторинг на смъртността, реализиран при 114 турбини и аналогичен по размер ВЕП в Нидерландия. Предполагаме, че основната причина за големите разлики в смъртността на птиците в тези две места на вятърни паркове в България и Нидерландия е в географското разположение на териториите, но също така трябва да се отчита значителната роля на нашите смекчаващи мерки, включени в ИСЗП.

Впечатляващо е да се види, че ВЕП в Нидерландия убива над 1000 птици на сезон докато в СЗЗ Калиакра тази цифра е под 10. Разлика от над 100 пъти показва водещия опит на България който следва да се използва при развитието на ВЕП в Европа.

През 2020 г. Българското правителство стартира независима оценка на програмата за мониторинг, включваща Интегрирана Система за Защита на Птиците в СЗЗ Калиакра. Тя беше препоръчана от Бернската конвенция, за да има независима експертиза от натрупаните знания за птиците в района, където 114 вятърни турбини се наблюдават от дълъг период от време.

За целта независим експерт – д-р Стефан Шиндлер от Австрия беше поканен от българското Министерство на околната среда и водите с достъп до всички налични данни относно въздействието на вятърните турбини върху птиците в СЗЗ Калиакра. Окончателният доклад на д-р Шиндлер е публичен и качен на сайта на Бернската конвенция и може да бъде достъпен за повече подробности (<https://rm.coe.int/appendix-report-2004-2-bulgaria-wind-farms-in-balchik-and-kaliakra-via/1680a07824>).

В доклада си д-р Шиндлер прави извод за ефективността на ИСЗП в СЗЗ Калиакра – Ниската смъртност при сблъсък на вятърните турбини на СЗЗ Калиакра предполага висока ефективност на ограничаване на турбините в отговор на потенциални рискови ситуации.

Заключение

Пролетна миграция

По време на мониторинга на ВЕП в Приморска Добруджа не са наблюдавани видими промени в основните характеристики на орнитофауната, характерни за пролетната миграция в цялата страна и специфичните характеристики на видовия състав и фенологията на пролетната миграция на птиците в СИ България.

Резултатите от мониторинга потвърждават относително ниското значение на аграрните екосистеми в Добруджа за мигриращите птици през пролетта и липсата на отрицателно влияние на действащите вятърни паркове върху популациите на птиците по време на тяхната пролетна миграция.

Периодите на миграция, видовият състав, динамиката в броя на птиците, ежедневната активност, височината на полетите, както и местата за хранене, почивка и нощуване на прелитащите птици, преминаващи през района с най-много ветрогенератори, показват липсата на бариерен ефект от 114-те вятърни турбини.

Данните, представени в този доклад, потвърждават липсата на каквото и да било неблагоприятно въздействие върху чувствителните видове птици от разред Ciconiiformes, Pelecaniformes, Falconiformes, Gruiformes, използващи миграционни възходящи въздушни потоци (термики) за движение на големи разстояния. Всички тези видове понякога пресичат мястото на изследване и наблюдаваното им поведение по отношение на вятърните турбини не показва значителни промени, които биха повлияли негативно на енергиините разходи на тези видове по време на ежедневните движения. Количествените характеристики на миграцията на птици в зоната на ИСЗП през пролетта и липсата на смъртност сред целевите видове птици за пореден път водят до извода, че изследваните вятърни паркове нямат неблагоприятно въздействие върху мигриращите птици. Прилагането на предпазните мерки на ИСЗП потенциално е било и може да бъде продължаваща мярка за минимализирането на риска за птиците от вятърните паркове в района на Калиакра.

Гнездящи птици

Мониторингът на гнездящите птици през две последователни години преди и след изграждане на ВЕП (2009 и 2010 години) установи увеничение на регистрираните

видове с различна достоверност на гнездене на територията на ветроенергийния парк Свети Никола

През 2010 година са регистрирани 17 вида птици повече от тези през 2009г., преди въвеждането в експлоатация на ветроенергийния парк.

Числеността на много видове птици се е увеличила през 2010 г в сравнение с тази през 2009г.

Броят на най-разпространените видове, както и тяхната численост, останават сходни през годините преди изграждането на ветроенергийния парк и след въвеждането му в експлоатация.

Не е установена значителна численост на гнездящи видове с висок консервационен статут, както и зони с висока консервационна стойност в територията на ветроенергийния парк

Има флуктуации в числеността на различни гнездящи видове птици в територията на ветроенергийния парк, но те не се различават от тези в контролните територии извън парка.

Няма доказателство за неблагоприятен ефект върху гнездящите птици съобщества на територията на Ветроенергиен парк „Свети Никола“ за периода на неговото съществуване до днес.

Есенна миграция

По време на мониторинга на територията на аграрните екосистеми в Добруджа с работещи над 15 години ВЕП няма съществени различия в основните характеристики на орнитофауната, характерни за есенната миграция в цялата страна и специфичните характеристики на видовия състав и фенологията на миграцията на птици в североизточна България.

Резултатите от мониторинга потвърдиха относително ниското значение на територията на аграрните земи в Добруджа за птиците, прелитащи през нея, и никакво отрицателно влияние на действащите вятърни турбини върху популациите на птиците по време на тяхната есенна миграция. Периодите на миграция, видовият състав, динамиката в броя на птиците, ежедневната активност, височината на полетите, както и местата за хранене, почивка и нощуване на прелетните птици, преминаващи през района, и пунктовете за наблюдение показват липсата на бариерен ефект от 114-те вятърни турбини, обхванати от ИСЗП през есенния период на миграция.

Данните, представени в този доклад, потвърждават липсата на въздействие върху чувствителните видове птици, използващи възходящи въздушни потоци (термики), за да се предвижват (извисяват) на големи разстояния през есенния период на миграция.

По време на проучването е установено, че всички тези видове преминават през мястото, използвайки подходящи местообитания, без да е необходимо да увеличават енергийните си загуби при ежедневните си движения и да променят миграционната си стратегия през есенния период

Количествените характеристики на миграцията на птиците в територията на Приморска Добруджа през есените на 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 и 2023 г. и липсата на смъртност сред целевите видове птици за пореден път водят до извода, че изследваните вятърни паркове нямат неблагоприятно въздействие върху мигриращите птици. Прилагането на предпазните мерки на ИСЗП потенциално е било и може да бъде продължаваща мярка за минимализирането на риска за птиците от вятърните паркове в района на Калиакра.

Зимуващи гъски .

Меките зими са основната причина за липсата на зимуващи гъски на територията на Приморска Добруджа.

Не са открити останки от гъски, които биха могли да се припишат на сблъсък с турбини по време на систематични търсения под работещи турбини не само през зимата на 2022-2023 г., но и през която и да е от 15-те зими, когато всичките 114 турбини или 52 турбини във ВЕП Св.Никола (част от ИСЗП) е работещ и претърсван систематично всеки зимен сезон.

От изследване, свързано директно с територията на 114 работещи ветрогенератори, описано в настоящия и предишни доклади (и в предишни зимни доклади за ВЕП Св.Никола на уебсайта на AES Geo Energy и по-ранни проучвания от тази част на същата територия), изследваната зона продължава да бъде потенциално място за хранене на червеногуши гъски, както и големи белочели гъски, но също така остава сравнително маловажна зона и за двата вида, както е посочено в проучванията преди строителството. Наличието на зимуващи гъски се свързва с по-студени зими, когато езерата в северната част на зимния ареал на гъските са покрити със сняг, а езерата с прясна вода са замръзнали.

Въз основа на предишни проучвания на същата територия, когато са наблюдавани гъски, изследваните 114 вятърни турбини не представляват заплаха, чрез предотвратяване на използването на хранителни запаси: особено в светлината на други селскостопански практики като вида на културата и размера на полето на предпочитаната култура за хранене на гъски.