



Намаляване на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани с развитието на слънчевата и вятърната енергия

Насоки за разработчици на проекти



ГЛОБАЛНА ПРОГРАМА НА IUCN ЗА БИЗНЕС И БИОЛОГИЧНО РАЗНООБРАЗИЕ



Относно IUCN

Международният съюз за опазване на природата (IUCN) е членски съюз, уникално съставен както от правителствени, така и от организации на гражданското общество. Той предоставя на публичните, частните и неправителствените организации знания и инструменти, които позволяват на човешкия прогрес, икономическото развитие и опазването на природата да се осъществяват заедно.

Създаден през 1948 г., IUCN сега е най-голямата и разнообразна екологична мрежа в света, използваща знанията, ресурсите и обхвата на повече от 1400 организации-членки и около 15 000 експерти. Той е водещ доставчик на данни, оценки и анализи за опазване. Широкото му членство позволява на IUCN да изпълнява ролята на инкубатор и доверено хранилище на най-добрите практики, инструменти и международни стандарти.

IUCN предоставя неутрално пространство, в което различни заинтересовани страни, включително правителства, неправителствени организации, учени, предприятия, местни общности, организации на местното население и други, могат да работят заедно, за да измислят и прилагат решения за екологичните предизвикателства и да постигнат устойчиво развитие.

www.iucn.org
twitter.com/IUCN/

Относно The Biodiversity Consultancy

The Biodiversity Consultancy е специализирана консултантска компания в управлението на риска за биологичното разнообразие. Ние работим с водещи в сектора клиенти, за да интегрираме природата във вземането на бизнес решения и да проектираме практични екологични решения, които дават положителни за природата резултати. Предоставяме технически и политически експертен опит за управление на въздействията върху биологичното разнообразие на ниво проект и даваме възможност на целеви компании да създават възможности на място за регенериране на нашата природна среда.

Като стратегически съветник на някои от най-големите компании в света, ние ръководим разработването на корпоративни стратегии след 2020 г., показатели за биологично разнообразие, научно обосновани цели и устойчиви вериги за доставки. Нашият опит се прилага в сектора на възобновяемата енергия, включително хидроенергия, слънчева енергия, вятърна и геотермална енергия, където сме специализирани в тълкуването и прилагането на международни финансови гаранции.

www.thebiodiversityconsultancy.com/
www.linkedin.com/company/thebiodiversityconsultancy twitter.com/TBCbiodiversity

Намаляване на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани с развитието на слънчевата и вятърната енергия

Указания за разработчици на проекти

Обозначаването на географски обекти в тази книга и представянето на материала не предполагат изразяване на каквото и да било становище от страна на IUCN или The Biodiversity Consultancy относно правния статут на дадена държава, територия или област, или на нейни власти, или относно определянето на нейните граници или предели. Мненията, изразени в тази публикация, не отразяват непременно тези на IUCN или The Biodiversity Consultancy.

IUCN има удоволствието да признае подкрепата на своите рамкови партньори, които предоставят основно финансиране: Министерството на външните работи на Дания; Министерството на външните работи на Финландия; Правителството на Франция и Френската служба за развитие (AFD); Министерството на околната среда, Република Корея; Норвежката служба за сътрудничество за развитие (Norad); Шведската служба за международно сътрудничество за развитие (Sida); Швейцарската служба за развитие и сътрудничество (SDC); и Държавният департамент на САЩ.

Тази публикация е възможна благодарение на финансиране от Électricité de France (EDF), Energias de Portugal (EDP) и Shell.

Публикувано от: IUCN, Глан, Швейцария и The Biodiversity Consultancy, Кеймбридж, Великобритания

Авторско право: © 2021 IUCN, Международен съюз за опазване на природата и природните ресурси

Възпроизвеждането на тази публикация за образователни или други некомерсиални цели е разрешено без предварително писмено разрешение от притежателя на авторското право, при условие че източникът е напълно посочен.

Възпроизвеждането на тази публикация за препродажба или други търговски цели е забранено без предварително писмено разрешение на притежателя на авторското право.

Цитат: Bennun, L., van Vochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). *Намаляване на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани с развитието на слънчевата и вятърната енергия. Насоки за разработчици на проекти*. Глан, Швейцария: IUCN и Кеймбридж, Великобритания: The Biodiversity Consultancy.

ISBN: 978-2-8317-2101-9 (PDF)

DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.04.en>

Снимка на корицата: © EDF Renewables (вляво), © EDF Renewables (в средата), ©

Shell (вдясно) Редактирано от: Дивата Хунцикер

Дизайн и оформление: Имре Себесиен дж. / Отделни графики

Достъпен от: IUCN (Международен съюз за опазване на природата)
Глобална програма за бизнес и биологично
разнообразие Rue Mauverney 28
1196 Глан Швейцария
Имейл: biobiz@iucn.org
www.iucn.org/resources/publicatins

Съдържание

Предговор.....	viii
Резюме	x
Относно насоките	xiii
Благодарности	xvii
Речник	xviii
Съкращения.....	xxii

ЧАСТ I

1. Въведение.....	1
1.1 Преходът към възобновяема енергия	1
1.2 Видове възобновяема енергия	1
1.3 Биологично разнообразие, екосистемни услуги и възобновяема енергия.....	3
2. Йерархия на смекчаване на последиците.....	7
2.1 Видове въздействия	7
2.2 Компоненти на йерархията на смекчаване	8
2.3 Йерархията на смекчаване в целия проектен цикъл.....	10
2.4 Принципи на добрата практика за смекчаване	12
2.5 Цели на проекта за биологично разнообразие.....	14
2.6 Ролята на политиката в практиката за смекчаване на биологичното разнообразие	15
3. Ранно планиране на проекта.....	19
3.1 Преглед.....	19
3.2 Териториално планиране и стратегическа екологична оценка.....	22
3.3 Картографиране на чувствителността	25
3.4 Скрининг на рисковете	29
3.4.1. Относно скрининга на рисковете.....	29
3.4.2. Подходи и инструменти.....	30
3.5 Оценка на екологичното и социалното въздействие	33
3.6 Работа със заинтересовани страни	33

ЧАСТ II

4. Слънчева енергия – Потенциални въздействия и подходи за смекчаване	39
4.1 Общ преглед на слънчевата електроцентрали.....	39
4.2 Въздействие на слънчевата енергия върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги	43
4.2.1. Обобщение на основните въздействия.....	43
4.2.2. Биологичното разнообразие е най-застрашено	47
4.2.3. Ниво на популация и кумулативни въздействия	48

4.3	Смекчаване във фазата на проектиране на проекта	48
4.3.1.	Преглед	48
4.3.2.	Избягване и минимизиране	49
4.4	Смекчаване във фазата на строителство	51
4.4.1.	Преглед	51
4.4.2.	Избягване чрез планиране	51
4.4.3.	Мерки за минимизиране	52
4.4.4.	Възстановяване и рехабилитация	52
4.5	Смекчаване в оперативната фаза	53
4.5.1.	Преглед	53
4.5.2.	Мерки за минимизиране	53
4.6	Жизнен цикъл	57
4.6.1.	Преглед	57
4.6.2.	Обновяване	57
4.6.3.	Извеждане от експлоатация	58
4.7	Обобщение на подходите за смекчаване за слънчева енергия	59

5. Вятърна енергия на сушата – Потенциални въздействия и подходи за смекчаване 61

5.1	Преглед на развитието на вятърната енергия на сушата	61
5.2	Въздействие на вятърната енергия на сушата върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги 62	
5.2.1.	Обобщение на ключовите въздействия	62
5.2.2.	Биологичното разнообразие е най-застрашено	66
5.2.3.	Ниво на населението и кумулативни въздействия	67
5.3	Смекчаване във фазата на проектиране на проекта	68
5.3.1.	Преглед	68
5.3.2.	Избягване и минимизиране	69
5.4	Смекчаване във фазата на строителство	71
5.4.1.	Преглед	71
5.4.2.	Избягване чрез планиране	72
5.4.3.	Мерки за минимизиране	72
5.4.4.	Възстановяване и рехабилитация	73
5.5	Смекчаване в оперативната фаза	73
5.5.1.	Преглед	73
5.5.2.	Мерки за минимизиране	73
5.6	Край на експлоатационния срок	81
5.6.1.	Преглед	81
5.6.2.	Обновяване	81
5.6.3.	Извеждане от експлоатация	81
5.7	Обобщение на подходите за смекчаване за вятърна енергия на сушата	83

6. Вятърна енергия в морето – Потенциални въздействия и подходи за смекчаване 85

6.1	Преглед на развитието на вятърната енергия в морето	85
6.2	Въздействие на вятърната енергия в морето върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги 86	
6.2.1.	Обобщение на ключовите въздействия	86
6.2.2.	Биологичното разнообразие е най-застрашено	92
6.2.3.	Ниво на популация и кумулативни въздействия	95
6.3	Смекчаване във фазата на проектиране на проекта	96
6.3.1.	Преглед	96

6.3.2.	Избягване и минимизиране по време на характеризирание на обекта	96
6.3.3.	Избягване и минимизиране чрез проектиране на проекта	97
6.4	Смекчаване във фазата на строителство	102
6.4.1.	Преглед	102
6.4.2.	Избягване чрез планиране	103
6.4.3.	Минимизиране	104
6.4.4.	Възстановяване и рехабилитация	110
6.5	Смекчаване в оперативната фаза	111
6.5.1.	Преглед	111
6.5.2.	Мерки за минимизиране	111
6.6	Край на експлоатационния срок	120
6.6.1.	Преглед	120
6.6.2.	Обновяване	120
6.6.3.	Извеждане от експлоатация	120
6.7	Обобщение на подходите за смекчаване за проекти на вятърни паркове в морето	123

ЧАСТ III

7.	Прилагане на компенсации за биологичното разнообразие и проактивни действия за опазване	127
7.1	Преглед на компенсациите за биологичното разнообразие	127
7.2	Проактивни действия за опазване	130
7.2.1.	Възможности за подобряване на местообитанията	131
7.3	Отчитане на въздействието на компенсациите върху хората	132
7.4	Практически подходи за компенсиране и проактивни действия за опазване	133
8.	Оценка, наблюдение и крайна оценка	139
8.1	Проучвания за риск, оценка на въздействието и наблюдение	139
8.2	Подходи за наблюдение на добри практики	141
8.3	Специфични нужди от наблюдение и проучване	142
9.	Процес за привеждане в съответствие с добрата практика	145
10.	Управление на веригата за доставки	149
10.1	Преглед	149
10.2	Възобновяемата енергия като част от кръговата икономика	149
	Списък с източници	153

Приложение 1.

Каталог на ресурси за смекчаване на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани със слънчеви и вятърни енергийни разработки

179

Приложение 2.

Примери от практиката в подкрепа на Насоките за смекчаване на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани със слънчеви и вятърни енергийни разработки

181

Приложение 3.

Списък на видовете, за които е известно, че са чувствителни към слънчеви и вятърни енергийни разработки

221

Списък на карета

Карета 1	Проактивни действия за опазване.....	10
Карета 2	Ръководство на Европейската комисия относно „Развитие на вятърната енергия и законодателство на ЕС за природата”.....	17
Карета 3	Ранно планиране на проекта.....	19
Карета 4	Рискове от развитието на вятърната и слънчева енергия за ключови райони на биологичното разнообразие.....	20
Карета 5	Интегрирано планиране за консолидиране на ползите за климата от възобновяеми енергийни източници.....	23
Карета 6	Оценка на кумулативното въздействие.....	26
Карета 7	Разработки на възобновяема енергия в защитени територии.....	28
Карета 8	Създаване на споделена стойност.....	34
Карета 9	Работа с местното население.....	35
Карета 10	Плаващи слънчеви фотоволтаични инсталации – Състояние, въздействия и смекчаване.....	40
Карета 11	Плаващи вятърни паркове в морето – състояние, въздействия и смекчаване.....	101
Карета 12	Минимизиране на неблагоприятните въздействия на подводния шум върху фауната.....	105
Карета 13	Инсталиране на вятърни кабели в морето – минимизиране на потенциала за загуба и нарушаване на местообитанията.....	108
Карета 14	Компенсации за мигриращи видове.....	128
Карета 15	Ограничения за компенсации за биологичното разнообразие.....	128
Карета 16	Ключови зони за биологично разнообразие (КВА) като цели за компенсиране.....	129
Карета 17	Условия и принципи на компенсиране.....	130
Карета 18	Проактивни действия за опазване: Случаят на Greater Kromme Stewardship, Южна Африка.....	131
Карета 19	Оценка на жизнения цикъл.....	151

Списък на таблиците

Таблица с примери от практиката.....	xvi	
Таблица 1-1	Описание на възобновяемите енергийни източници и техните основни търговски цели.....	2
Таблица 2-1	Общи принципи на добри практики за смекчаване.....	13
Таблица 2-2	Обобщение на ключови международни споразумения, свързани с биологичното разнообразие, свързани с развитието на възобновяема енергия.....	16
Таблица 3-1	Примери за ключови рискове и информация, които трябва да се вземат предвид при скрининг на риска.....	31
Таблица 4-1	Обобщение на ключовите въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги от PV (фотоволтаични) и CSP (с концентрация на слънчева енергия) слънчеви инсталации. Значението на конкретни потенциални въздействия ще бъде специфично за контекста.....	43
Таблица 4-2	Описание на ключови мерки, препоръчани за минимизиране на въздействието върху биологичното разнообразие от слънчеви инсталации по време на работа.....	55
Таблица 4-3	Обобщение на подходите за смекчаване за проекти за слънчева енергия.....	59
Таблица 5-1	Обобщение на ключовите въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги от развитието на вятърната енергия на сушата. Значението на конкретни потенциални въздействия ще бъде специфично за контекста.....	63
Таблица 5-2	Обобщение на други мерки за смекчаване, препоръчани за минимизиране на сблъсъците на птици и прилепи в работещи вятърни паркове на сушата.....	77
Таблица 5-3	Избрани примери за автоматизирано откриване на изображения и радарни технологии за изключване при поискване.....	78
Таблица 5-4	Проекти за отклоняване на полети на птици.....	79
Таблица 5-5	Обобщение на подходите за смекчаване за разработки на вятърни паркове на сушата.....	83
Таблица 6-1	Обобщение на ключовите въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги от развитието на вятърната енергия в морето. Значението на конкретни потенциални въздействия ще бъде специфично за контекста.....	87
Таблица 6-2	Обобщение на други мерки, предложени за минимизиране на сблъсъците на птици и прилепи в работещи вятърни паркове в морето.....	115
Таблица 6-3	Проекти за отклоняване на полети на птици за въздушни електропроводи.....	117
Таблица 6-4	Избрани примери за автоматизирано откриване на изображения и радарни технологии за изключване при поискване (SDOD).....	118
Таблица 6-5	Обобщение на подходите за смекчаване за разработки на вятърни паркове в морето.....	123
Таблица 7-1	Ключови съображения и резултати по време на всяка фаза на планиране на компенсиране.....	134
Таблица 7-2	Примери за подходи за компенсиране за слънчеви и наземни и морски проекти за вятърна енергия.....	135
Таблица 9-1	Ключови проектни дейности и резултати за привеждане в съответствие с добрите практики в областта на биологичното разнообразие.....	146
Таблица 10-1	Относителен риск за биологичното разнообразие, свързан с набавянето на материали, необходими за развитието на вятърната и слънчевата енергия.....	150

Списък на фигурите

Обхват на насоките	xiii
Структура на насоките	xv
Фигура 1.1 Връзка между биологичното разнообразие, екосистемните услуги и човешкото благосъстояние.....	4
Фигура 2.1 Връзка между преки, косвени и кумулативни въздействия върху биологичното разнообразие – Илюстративен пример за развитие на вятърна енергия на сушата в район, важен за лешоядите.....	8
Фигура 2.2 Прилагане на йерархията на смекчаване в район с ниска чувствителност към биологичното разнообразие	11
Фигура 2.3 Прилагане на йерархията на смекчаване в район с висока чувствителност към биологичното разнообразие.....	11
Фигура 2.4 Прилагане на йерархията на смекчаване през целия цикъл на разработване на проекта, включително компоненти за смекчаване, подходящи за всяка фаза.....	12
Фигура 2.5 Преминаване през йерархията на смекчаване – Основни проверки и действия за смекчаване по време на разработването на проекта.....	12
Фигура 2.6 Пример за това как може да се определи подходяща цел за биологично разнообразие за проект въз основа на значимостта на района за биологичното разнообразие	14
Фигура 2.7 Показателен процес за определяне, измерване и смекчаване на въздействията върху биологичното разнообразие за постигане на резултати без нетна загуба или нетна печалба	15
Фигура 3.1 Ранно планиране в жизнения цикъл на проекта и прилагане на йерархия на смекчаване	20
Фигура 3.2 Пространствено планиране, картографиране на чувствителността и скрининг на риска в процеса на ранно планиране.....	21
Фигура 3.3 Връзка между пространственото планиране, картографирането на чувствителността и избора на място.....	21
Фигура 3.4 Процес на ранно планиране за избягване чрез избор на място от гледна точка на разработчика на проекта	22
Фигура 3.5 Ключови въпроси за скрининг на риска	29
Фигура 3.6 Обобщен подход към скрининг на риска	31
Фигура 4а Плаващи слънчеви фотоволтаични инсталации	40
Фигура 4.1 Видове слънчеви инсталации: (А) PV (Фотоволтаична инсталация); (Б) CSP (с концентрация на слънчева енергия) хелиостат; (В) CSP (с концентрация на слънчева енергия) параболични канали; (Г) CSP (с концентрация на слънчева енергия) параболична антени; и (Д) CSP (с концентрация на слънчева енергия) линейни рефлектори на Френел	41
Фигура 4.2 Потенциални въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги, свързани с (а) CSP и (б) PV.....	42
Фигура 5.1 Преглед на ключови компоненти на проекта за развитие на вятърна енергия на сушата	61
Фигура 5.2 Потенциални въздействия от развитието на вятърна енергия на сушата върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги.....	62
Фигура 6.1 Преглед на ключовите компоненти на проекта за развитие на вятърна енергия в морето	85
Фигура 6.2 Потенциални въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги, поради разработки на вятърна енергия в морето с фиксирано дъно	86
Фигура 6а Концепции за акостиране на плаваща вятърна енергия в морето	102
Фигура 7.1 Схематична диаграма на потенциалните социални въздействия на компенсациите.....	132
Фигура 7.2 Идентифициране на подходяща цел за биологично разнообразие на ниво юрисдикция	136
Фигура 8.1 Видове проучвания през цикъла на разработване на проекта.....	140
Фигура 8.2 Подходящи индикатори за проследяване на въздействията.....	140
Фигура 9.1 Ключови проектни дейности и резултати за добра практика в областта на биологичното разнообразие	145
Фигура 10.1 Възобновяемата енергия като част от кръговата икономика	151

Предговор

Днес нашата планета е изправена пред взаимосвързаните, екзистенциални заплахи от изменението на климата и загубата на биологично разнообразие. Човешките дейности, особено изгарянето на изкопаеми горива и обезлесяването, нарушиха климатичната система на Земята. Същевременно загубата на биологично разнообразие е достигнала безпрецедентни темпове, като три четвърти от земната повърхност сега е силно променена от човешката дейност и един милион видове са застрашени от изчезване. Тези две кризи са дълбоко взаимосвързани: изменението на климата е значителен двигател за загубата на биологично разнообразие, а тази загуба изостря климатичната криза.

За да се ограничи глобалното затопляне с до $1,5^{\circ}\text{C}$ и да се избегнат най-катастрофалните последици от изменението на климата, емисиите на въглероден диоксид (CO_2) на човечеството трябва да достигнат нетна нула до 2050 г. Използването на възобновяема енергия е един от най-ефективните и лесно достъпни начини за намаляване на емисиите на CO_2 . Комбинация от възобновяема енергия, най-вече от вятърна и фотоволтаична слънчева енергия, с по-голяма електрификация за заместване на използването на изкопаеми горива, може да осигури три четвърти от необходимото намаляване на емисиите, свързани с енергията. Ако се управлява лошо обаче,

развитието на възобновяемата енергия може да причини допълнителна загуба на биологично разнообразие и нарушаване на екосистемните услуги, от които всички зависим. Развитието на слънчевата и вятърната енергия, например, често включва унищожаване или фрагментиране на местообитания на дивата природа, а добивът на суровините, необходими за технологиите за възобновяема енергия, крие съществени рискове за биологичното разнообразие.

Следователно преходът към възобновяема енергия, който едновременно избягва вредите и допринася за опазването на природата, е от съществено значение, но може да се случи само с подкрепата на всички съответни лица, вземащи решения на всяка фаза от планирането и изпълнението. Правителствата трябва да гарантират, че рисковете за природата са идентифицирани възможно най-рано и да предприемат действия за смекчаването им, като например защита на необезпокояваните райони от застрояване. Финансовите институции могат да приложат подобни гаранции към заемите и инвестициите, а енергийните компании трябва да избягват, минимизират, възстановяват и след това компенсират оставащите въздействия върху биологичното разнообразие през целия жизнен цикъл на всички проекти.

Ако искаме да постигнем нетни нулеви емисии чрез възобновяеми енергийни източници, ние също се нуждаем от нови енергийни технологии, за да направим потреблението на енергия по-ефективно и да интегрираме кръгови икономически принципи. Освен това, признаването, че енергията е основно човешко право и неразделна част от облекчаването на бедността, изисква предоставянето на „чисто“ електричество за всички хора по света. Всяко увеличение на предлагането на възобновяема енергия трябва да бъде съчетано с инвестиции, за да се гарантира надежден и широко разпространен достъп до нея, и преход от производството и субсидиите на изкопаеми горива.

Картината е сложна и постигането на нашите цели за устойчива енергия и биологично разнообразие изисква действия от всички нас. В тези насоки ние се стремим да дефинираме практически, основани на доказателства мерки за смекчаване на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани с проекти за слънчева и вятърна енергия. Надяваме се, че те ще стимулират дискусиата и ще помогнат да се гарантира, че както природата, така и климатичните кризи се решават съвместно. Става все по-ясно, че инвестициите във възобновяема енергия са от решаващо значение, но за да бъде успешен всеки преход към енергиен модел с нулев въглерод, той трябва също да защитава природата. Приветстваме и други да се присъединят към нас в тази мисия.

Бруно Оберле, генерален директор
на Международния съюз за
опазване на природата (IUCN)

Хелън Темпъл, главен
изпълнителен директор, The
Biodiversity Consultancy

Патриша Зурита, главен изпълнителен директор,
BirdLife International

Марк Роуз, главен изпълнителен
директор, Fauna & Flora
International

Кристиан Сампер, президент и главен изпълнителен
директор, Обществото за опазване на
дивата природа

Карин де Боасезон, главен директор по устойчивост,
Électricité de France (EDF)

Мигел Сетас, член на Изпълнителния съвет,
Energias de Portugal (EDP)

Елизабет Бринтън, изпълнителен
вицепрезидент, решения за
възобновяеми източници и енергия, Shell

Обобщение

Постигане на устойчиво на климата бъдеще, в съответствие с [Парижкото споразумение](#) и на [Целите за устойчиво развитие](#) (ЦУР), изисква бързи, устойчиви и широкообхватни трансформации в енергетиката, земеползването, инфраструктурата и индустриалните системи. Масштабното развитие на възобновяемата енергия може да изиграе решаваща роля за посрещането на нарастващите енергийни нужди в света и в борбата срещу изменението на климата. Въпреки това, дори „чистите“ източници на енергия могат да имат значителни непредвидени въздействия върху околната среда. Следователно един наистина устойчив преход към зелена енергия трябва да бъде внимателно планиран и управляван, така че да не е с неприемлива цена за природата.

За да се управляват рисковете, развитието на вятърната и слънчевата енергия трябва да отчита биологичното разнообразие в национален или регионален мащаб. Планирането на стратегическо ниво и ранното идентифициране на рисковете чрез скрининг са ефективни инструменти за избягване на поставянето на разработки в райони с висока чувствителност към биологичното разнообразие. Много по-вероятно е разработките встрани от такива райони да избегне значителни рискове за биологичното разнообразие, да отговори на регулаторните изисквания и да приведе в съответствие със стандартите на кредитора и очакванията на заинтересованите страни.

Лошо разположените проекти, заедно със свързаната инфраструктура, като пътища за достъп и електропроводи, могат да доведат до значителна загуба на естествено местообитание от засегнатия район. Голямата концентрация на вятърни или слънчеви паркове в комбинация с други разработки може да увеличи фрагментацията на местообитанията, да създаде бариери за движението на видовете и потенциално да причини значителни кумулативни въздействия върху популациите на видовете. Нуждите от вода на слънчевите инсталации могат да натоварят местните водни ресурси и да създадат екологична промяна. Особена загриженост предизвикват разработките, които се поставят

в или близо до райони, признати за тяхното консервационно значение, включително чувствителни райони за размножаване, важни миграционни пътища на видовете, ключови зони за биологично разнообразие и защитени територии. Трябва да се избягват разработки, които са несъвместими с целите или резултатите от опазването на защитена или запазена територия.

Проектите за вятърна и слънчева енергия могат да повлияят пряко на видовете. Някои птици са изложени на риск от сблъсък с вятърни турбини или свързани с тях електропроводи, което потенциално води до високи нива на смъртност сред широк спектър от уязвими групи видове, включително лешояди, дропла, жерави и много мигриращи видове. Токовият удар поради лошо проектирани линии за ниско и средно напрежение продължава да представлява значителен риск за много птици, особено за застрашените грабливи птици.

Прилепите също са изправени пред риск от сблъсък, въпреки че реакцията на прилепите към турбините се различава значително за различните видове и места. Проучвания от северната умерена зона показват, че голямо разнообразие от прилепи са изложени на риск, особено видове, адаптирани за хранене с насекоми в открити пространства. Без подходящо смекчаване на въздействието, сблъсъците с турбини могат да доведат до значително намаляване на местните популации на прилепи.

В допълнение към птиците и прилепите, видовете, уязвими към разработки на вятърна енергия в морето, включват морски бозайници, особено когато са изложени на висок шум по време на строителството, морски костенурки и някои видове риби. Бозайниците и морските костенурки са изправени пред рискове от сблъсък със свързани плавателни съдове, докато промяната на местообитанията може да засегне видовете на морското дъно.

Йерархията на смекчаване предоставя на разработчиците ефективна рамка за справяне с рисковете чрез последователно и итеративно прилагане на четири действия: избягване, минимизиране, възстановяване и (ако е необходимо) компенсиране. Ефективното приложение се фокусира върху ранното избягване и минимизиране чрез планиране и проектиране на проекта, включително идентифициране на алтернативи на обекта, модификации на дизайна и непрекъсната оценка и подобрене. Обновяването на проекта също така предоставя възможности за справяне с непредвидени въздействия и прилагане на нови и ефективни мерки за смекчаване.

Мерките за избягване, които са ефективни по време на проектирането на проекта, включват закопаване на електропроводи или прокарването им, за да се избегнат чувствителни райони, като влажни зони или коридори за миграция на птици. Опциите за микро-разположение на инфраструктурата включват адаптиране на конфигурацията на турбините за намаляване на риска от сблъсък и пречките пред движението на видовете. Маркирането на електропроводи с отклонители за птици вече е стандартна добра практика и е доказано, че значително намалява броя на сблъсъците. Рискът от токов удар може да бъде почти елиминиран чрез изграждане на безопасни разпределителни линии, които включват изолация и разстояние между проводниците. Такива мерки често са ясни и рентабилни за интегриране в дизайна.

Ефективното избягване и минимизиране по време на изграждането на проекта често изискват добро разбиране на поведението на видовете, например за избягване на строителство по време на чувствителни периоди на размножаване и миграция. За разработки в морето, шумовите въздействия могат да бъдат сведени до минимум чрез прилагане на строги строителни протоколи, които включват акустичен мониторинг, плавно стартиране и акустични възпиращи устройства.

Новите подходи и технологии за смекчаване предлагат възможности за минимизиране на рисковете по време на експлоатация на проекти за вятърна и слънчева енергия. Те включват процедури за изключване на определени турбини, базирани на наблюдения в реално време на активността на птиците в района, използвайки

полеви наблюдатели, базирано на изображения откриване и/или радарна технология. Мерките за намаляване на сблъсъците, като се правят витлата на турбината по-видими за птиците, показват обещаващи резултати, но изискват допълнителни полеви тестове. За прилепите спирането на работа на витлата на турбината при ниски скорости на вятъра осигурява доказана стратегия за намаляване на риска от сблъсък при минимални разходи за генериране на енергия. Акустичните възпиращи средства също могат да бъдат ефективни за някои видове.

Внимателното разполагане чрез ранно планиране на проекта, съчетано със смекчаване на място, често може да премахне необходимостта от компенсиране на биологичното разнообразие. Въпреки това, може да се изискват компенсации, когато проектите имат неочаквани въздействия или прогнозираны въздействия, които не могат да бъдат напълно разрешени. Компенсациите за вятърни и слънчеви разработки могат да доведат до конкретни предизвикателства, включително точно прогнозиране на остатъчни въздействия, особено в райони с бедни данни, където технологиите може да са нови. За мигриращите птици най-ефективните интервенции могат да бъдат в местата за размножаване или зимуване, които са далеч от мястото на проекта, което прави предизвикателство да се осигурят компенсации и да се получи подкрепа от местните заинтересовани страни по проекта.

Когато значителните остатъчни въздействия са неизбежни, компенсациите трябва да се планират и прилагат въз основа на принципите на най-добрите практики, за да се гарантира, че постигат видими ползи, няма да влияят негативно на хората и в идеалния случай допринасят за по-широки национални или регионални цели за опазване. Един от начините за разработчиците да се справят с кумулативните въздействия върху подробно биологично разнообразие е да насочват ресурси в едно, агрегирано компенсиране. Агрегираните компенсации имат предимството да увеличават вероятността за успех, като същевременно разпределят рисковете и разходите между няколко разработчици.

Отвъд действията, които целят да осигурят измерими цели без нетна загуба или нетна печалба, често има потенциал за проактивни действия за опазване, които да допринесат за местните усилия за опазване и да помогнат за постигане на положителни резултати за хората и природата. Вятърните и

слънчевите паркове на сушата предлагат възможности за възстановяване и подобряване на местообитанията в по-рано деградирани райони, докато изкуствените рифове, защитаващи основите на турбините в морето, могат да подобрят биологичното разнообразие и рибните запаси.

Скорошното бързо нарастване на развитието на вятърната и слънчевата енергия означава, че нашето разбиране за въздействията върху биологичното разнообразие често изостава. Остават значителни пропуски в информацията, както между видовете технологии и групите видове, така и за въздействията и ефективността на смекчаването. Например, способността за прогнозиране на риска от сблъсък е по-напреднала за птиците, отколкото при прилепите, докато има сравнително малко познания за въздействията на популационно ниво за двете групи. Повечето оценки за сблъсък на морски птици се основават по-скоро на теория, отколкото на емпирични доказателства, поради трудностите при наблюдението на смъртни случаи в морето.

Повечето проучвания и опит идват от Северна Америка и Европа, където развитието на вятърната и слънчевата енергия е сравнително добре установено. Пропуските в информацията са особено разпространени в много региони с амбициозни планове за разширяване на възобновяемата енергия, включително глобални горещи точки за биологично разнообразие в тропиците. Необходими са допълнителни тестове и текущо събиране на данни, за да се помогне да се идентифицират чувствителни райони и да се подобри базата от доказателства за нововъзникващите подходи за смекчаване. Стандартизираните протоколи за наблюдение, споделянето на данни и

прозрачността могат да помогнат за оценка на кумулативните въздействия и да подпомогнат развитието на стратегическо планиране на ниво ландшафт/морски ландшафт, което отчита биологичното разнообразие.

Нововъзникващите технологии като плаваща слънчева енергия и плаваща вятърна енергия набират скорост и позволяват развитие на възобновяема енергия в недостъпни по-рано райони, като например по-дълбоки води в морето. Плаващите вятърни турбини може да имат по-малък отпечатък от фиксираните, но носят свои специфични рискове, включително промяна на местните екологични условия и потенциал за заплитане на морски бозайници с котвени кабели. Необходими са допълнителни изследвания, за да се разберат конкретните рискове, свързани с тези нови технологии, и да се разработят ефективни стратегии за управлението им.

Добивът на материали, необходими за развитието на възобновяема енергия, сам по себе си може да има значителни въздействия, когато са получени от естествени местообитания. Без стратегическо планиране такива въздействия върху биологичното разнообразие рискуват да надвишават ползите за биологичното разнообразие от смекчаването на климата от възобновяемата енергия. От бизнеса все повече се очаква да отчита въздействията по своята верига на доставки. В допълнение към устойчивите източници на материали, оптимизирането на тяхната повторна употреба е важна стратегия в сектора на възобновяемите източници за намаляване на нуждата от суровини.



Относно тези насоки

Цел и обхват

Насоките имат за цел да осигурят практическа подкрепа за развитието на слънчевата и вятърната енергия чрез ефективно управление на рисковете и подобряване на общите резултати, свързани с биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Те са фокусирани върху индустрията и могат да се прилагат през целия жизнен цикъл на разработване на проекта, от ранно планиране до извеждане от експлоатация и обновяване, като се използва йерархията на смекчаване като ясна рамка за планиране и изпълнение.¹ Йерархията на смекчаване се прилага за преки, косвени и кумулативни въздействия. Въздействието на веригата за доставки е представено накратко в [Раздел 10](#), но не са в центъра на тези насоки.

Конкретните цели на насоките са:

- Да служат като интегриран и практически референтен източник, който представя подходи за добри практики за управление на въздействията върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги;
- Да подчертаят значението на избягването на въздействието чрез разполагане на проекти и ролята на по-широкото пространствено планиране в подкрепа на това;

Обхват на насоките



© IUCN и TBC, 2021 г.

¹ Вятърните и слънчевите технологии, като плаващи фотоволтаични и вятърни турбини без витла, се развиват бързо. Въпреки, че насоките не разглеждат конкретно такива нововъзникващи технологии, същите принципи и подходи за смекчаване са широко приложими.

Съществува обширна научна литература за слънчевата и вятърната енергия във връзка с биологичното разнообразие и вече съществуват някои документи с насоки. Тези насоки се основават на тези материали, за да представят синтез, който е възможно най-актуален, базиран на доказателства и организиран по начин, който е практичен, сбит и фокусиран върху проекта. Където е уместно, насоките посочват други документи, където въпросите могат да бъдат проучени по-подробно.

Скорешното бързо нарастване на развитието на вятърната и слънчевата енергия означава, че нашето разбиране за въздействията върху биологичното разнообразие често изостава. Остават значителни пропуски в информацията и проблеми с недостига на данни,

които изискват спешно внимание. Освен това, ефективни и практични решения за смекчаване, които могат да се прилагат в различните региони и видове, може да не са налични или да останат недоказани. Безпокойство предизвиква фактът, че въпреки че вятърната и слънчевата енергия бързо се развиват в тропиците и субтропиците, повечето опит и проучвания до момента са извлечени от Северна Америка и Европа: има големи пропуски в знанията за други части на света.² Читателите се насърчават да споделят информация и опит относно въздействията и ефективността на смекчаване, за да допринесат за подобряване на базата от знания за слънчевите и вятърните сектори в дългосрочен план.³

Как да използвате тези насоки

Раздел 1 предоставя преглед на очакваната трансформация в енергийния сектор поради нарастването на възобновяемите енергийни източници, потенциалните последици за биологичното разнообразие и екосистемните услуги и въведение в насоките.

Раздел 2 въвежда и обяснява йерархията на смекчаване, която предоставя общата рамка за представяне на подходи за добри практики за управление на въздействията от вятърната и слънчевата енергия върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги.

Раздел 3 обяснява важноста на ранното планиране на проекта и инструментите и подходите, които могат да се използват за информиране на първата стъпка (избягване) от йерархията на смекчаване. Това важи за всички слънчеви и вятърни технологии.

Раздел 4, Раздел 5 и Раздел 6 разглеждат потенциалните въздействия и подходи за смекчаване за всеки от видовете технологии: слънчева (както PV, така и CSP), вятърна енергия на сушата и вятърна енергия в морето.

Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9 и Раздел 10 обхващат въпроси, които са общи за всички видове технологии. Раздел 7 изрично очертава принципите и практическите съображения за проектиране и

прилагане на компенсаци, които компенсират остатъчните въздействия на проекта (след стриктно прилагане на избягване, минимизиране и възстановяване при проектирането на проекта).

Раздел 8 обяснява съображения и подходи за добри практики за оценка, мониторинг и адаптивно управление и указва по-подробни насоки, свързани с конкретни технологии.

Раздел 9 предоставя обобщение на основните резултати от проекта, необходими за привеждане в съответствие с доброто управление на биологичното разнообразие през целия жизнен цикъл на проекта, включително за оценката на въздействието върху околната среда и социалното въздействие (ОВОСС), и ключови допълнителни източници на насоки и информация за всеки от тях. Въпреки, че обхватът на насоките е глобален, специфичните условия и изисквания на проекта (от издаващи разрешителни органи или финансисти) могат да се различават между местата. От особено значение са изискванията за извършване на ОВОСС, които се различават в различните държави. Следователно тези насоки трябва да се тълкуват с оглед на местния екологичен, социален и законодателен контекст. Ще са необходими специалисти и съвети, за да се разберат и ефективно управляват рисковете за биологичното разнообразие и екосистемните услуги, свързани с всяка разработка

2 Виж Jones et al. (2015) за карта, подчертаваща проучвания за въздействието на вятърната енергия по държави.

3 Вижте например *Доказателство за опазване*, база данни и научно списание.

Раздел 10 разглежда въпроса за управлението на веригата за доставки и как проектите могат да намалят вграденото въздействие на материалите.

Приложение 2 представя 33 примера от практиката, за да илюстрира основните моменти и да подчертае подходящи подходи за смекчаване.

В Приложение 1 е предоставена база данни с допълнителни инструменти и ресурси за допълване на информацията, представена във всеки раздел. Този ресурс ще бъде актуализиран въз основа на най-новите доказателства и информация.

Накрая, Приложение 3 предоставя списък на групите видове, за които е известно, че са особено чувствителни към слънчевите и вятърните разработки.

Структура на насоките



© IUCN и TBC, 2021 г.

Таблица с примери от практиката

Пример от практиката №	Заглавие
1	Морско пространствено планиране в Белгийско Северно море
2	Избягване на въздействия върху фауната в обекта на световно наследство Ваденско море
3	Chirotech®, автоматизирана система за ограничаване на вятърна електроцентрала
4	Преобразуване на изоставена военна база
5	Защита на ливаден блатар (<i>Circus pygargus</i>) във вятърната електроцентрала Chemin d'Ablis
6	Оптимизиране на разполагането на проект за вятърна енергия
7	Планове за управление и обслужване на слънчеви инсталации на EDF Франция
8	Разбиране на рисковете, свързани с непланираното внедряване на възобновяеми енергийни източници в Индия, и възможностите за разработване на възобновяеми енергийни източници, без да се вреди на дивата природа
9	Съвместни подходи за минимизиране и компенсирание на въздействието върху лешоядите, Вятърен парк Кипето
10	Картографиране на чувствителността за вятърна енергия
11	Работа в партньорство за намаляване на въздействието на разпределителната линия върху птиците
12	Принос към опазването на застрашения иберийски вълк
13	Радарно и визуално подпомагано спиране на турбините във вятърен парк Barão de São João
14	Работа в партньорство за защита на лешоядите
15	Стратегически екологични оценки за южноафрикански зони за развитие на възобновяема енергия (REDZ) и коридори за инфраструктура на електрическата мрежа
16	Програма Rich North Sea
17	Възстановяване на плоски стриди в Северно море
18	Партньорство с Broom Hill в подкрепа на природен резерват
19	Показател за биологично разнообразие Defra за измерване на загуби и печалби
20	Защита на морските бозайници по време на изграждането на вятърни инсталации в морето
21	Southill Community Energy
22	Парк за слънчева енергия Southill
23	Docking Shoal отказа съгласие поради потенциални кумулативни въздействия върху гривестата рибарка
24	Оперативни контролни мерки за намаляване на привлекателността на вятърния парк за грабливите птици
25	Онлайн карта "Site Wind Right".
26	Намаляване на грабливите хищници от вятърната електроцентрала Longhorn чрез отстраняване на плячка
27	Избягване чрез проектиране на проекта, Парк за слънчева енергия Toraz
28	Минимизиране чрез оперативни контролни мерки, Парк за слънчева енергия Toraz
29	Техническа работна група за офшорна вятърна среда на щата Ню Йорк (E-TWG)
30	Отчитане на опасенията за критично застрашени североатлантически южни китове по време на характеризирание, строителство и експлоатация на мястото за вятърна енергия в морето
31	Инициатива Mining the Sun – пустинята Мохаве
32	Сила на мястото: как да интегрираме природата в енергийното планиране
33	The Crown Estate – избягване чрез картографиране на чувствителността

Благодарности

Рецензенти

Алберто Аройо Шнел (Европейски регионална служба на IUCN), Джулия Бейкър (Университет Бангор), Виолета Бариос (Център за средиземноморско сътрудничество на IUCN), Педро Бежа (CIBIO), Етиен Берил (EDF Renewables), Коен Брокер (Shell), Джерард Бос (Глобална програма на IUCN за бизнес и биологично разнообразие), Людмила Кайлат (EDF Renewables), Андрю Кериър (Renewables Grid), Флорънс Клеп (Френски комитет на IUCN), Емерсън Кларк (GWEC), Ервин Кулен (The Rich North Sea), Ифереими Дау (Регионална служба Океания на IUCN), Ела Диара (Глобална програма на IUCN за бизнес и биологично разнообразие), Бенгт Енге (Klinkby Enge), Томас Енгмоз (Klinkby Enge), Мелина Герсберг (Френски комитет на IUCN), Сара Гуларт (EDP), Джулия Гуиди, Ксавие Гийо (Европейска комисия Генерална дирекция по морски въпроси и рибарство), Пипа Хауърд (Fauna & Flora International), Регитце Тхеил Йенсен (Klinkby Enge), Бен Джобсън (BirdLife International), Дориен де Йонг (Shell), Агате Джоунеау (EDF Renewables), Максиме Келдер (Luminus), Джоузеф Киесекер (The Nature Conservancy), Шарлот Лайсне (Shell), Адриен Ламбрехц (Biotop), Кларис Леон (Френски комитет на IUCN), Надин МакКормик (Глобална програма на IUCN за бизнес и биологично разнообразие), Соня Мендез (JNCC), Мизуки Мурай (Програма за световно наследство на IUCN), Барбара Накангу (Глобална програма на IUCN за управление и права), Елин ван Онселен (The Rich North Sea), Жан-Филип Пагот (EDF Renewables), Кристина Пантази (Генерална дирекция на Европейската комисия по околна среда), Питър Скълдагер Плантенер (Klinkby Enge), Андрю Плъмптър (Секретариат на КВА), Фабиен Куетие (Biotop), Хюго Рейни (Общество за опазване на дивата природа), Харви Рич (BirdLife International), Хауърд Розенбаум (Общество за опазване на дивата природа), Рафаеле Роси (Solar Power Europe), Тревор Сандуит (Глобална програма за защитени територии на IUCN), Мерилиз Шмид (WindEurope), Питър Шади (Програма за световно наследство на IUCN), Хани ел Шаер (Регионална служба на IUCN за Западна Азия), Ноа Щайнер (BirdLife International), Полин Тейлак-Дечампс (Комисия на IUCN по управление на екосистемите), Александър Тузо (Biotop), Джулия Турон (Shell), Анита Цек (Глобална програма на IUCN за управление и права), Клер Варет (EDF), Река Вирагос (Център за световно наследство), Оливия Уайт, Лора Уилямсън (REN21), Пит Вит (Комисия на IUCN по управление на екосистемите), Стивън Уудли (Световна комисия на IUCN по защитени територии).

Други сътрудници

Сътрудници за примери от практиката

Леон Бенън (The Biodiversity Consultancy), Етиен Берил (EDF Renewables), Ричард Калдоу (SeaMast/ Natural England), Еруин Кулен (The Rich North Sea), Сара Гоуларт (EDP), У.Л. Грийн (BNE Renewables), Джоузеф Кизекер (The Nature Conservancy), Пол Лохнър (CSIR), Дейвид Мандаха (CSIR), Мизуки Мурай (Програма за световно наследство на IUCN), Елин ван Онселен (The Rich North Sea), Гай Паркър (Wychwood Biodiversity Limited), Луис Филс (Фондация за опазване на лешоядите), Кейт МакКлела Прес (Орган за енергийни изследвания и развитие на щата Ню Йорк), Фабиен Куетие (Biotop), Хауърд Розенбаум (Общество за опазване на дивата природа), Полет Ръш (BNE Renewables), Ед Солтър (The Crown Estate), Марилис Шмидт (WindEurope), Парикхит Синха (First Solar), Пол Тейлър (Scottish Natural Heritage), Рикардо Томе (STRIX).

Допълнителен принос чрез семинари

Тони Бек (Shell), Шарън Барух-Мордо (The Nature Conservancy), Лизи Кръджингтън (Bright Green Learning), Лий Ан Хърт (Глобална програма на IUCN за бизнес и биологично разнообразие), Джош Ковачич (Shell), Ноел Кумпел (BirdLife International), Лурд Лазаро Марин (Център за средиземноморско сътрудничество на IUCN), Джилиан Мартин Мехерс (Bright Green Learning), Мирея Перис (BirdLife International), Юджини Ригън (IBAT), Джейсън Сали (Fauna & Flora International), Люис Юл (IBAT).

Технически рецензенти

Гай Паркър (Wychwood Biodiversity Limited), Мартин Пероу (ECON Ecological Consultancy)

Партньорски

рецензенти Тилман

Йегер, Ванеса

Тедески

Речник

Определенията, представени тук, имат за цел да изяснят терминологията, използвана в тези насоки. Термините, свързани с биологичното разнообразие, са извлечени основно от The Biodiversity Consultancy (TBC) (2015), UNEP-WCMC's [А-Я на биологичното разнообразие](#) и [ВВОП](#) Терминологичен речник.

Избягване	Мерки, предприети за предвиждане и предотвратяване на неблагоприятни въздействия върху биологичното разнообразие, преди да бъдат предприети действия или решения, които биха могли да доведат до такива въздействия (TBC, 2015).
Област на влияние	Областта, засегната от проект и неговите дейности, включително в резултат на неговите преки, косвени и кумулативни въздействия. Областта на влияние също трябва да отчита въздействието на свързаните с проекта съоръжения (т.е. тези външни дейности или съоръжения, необходими за провеждане на проекта и които съществуват предимно за подпомагане на проекта).
Биологично разнообразие	„Биологично разнообразие“ означава изменчивостта между живите организми от всички източници, включително, <i>inter alia</i> , сухоземни, морски и други водни екосистеми и екологичните комплекси, от които те са част; това включва разнообразие във видовете, между видовете и на екосистемите (А-Я на биологичното разнообразие).
Бентос	Живеене върху или под седименти или друг субстрат (А-Я на биологичното разнообразие).
Размахване на витлата	Промяна на ъгъла на наклон на всички витла на главния ротор, за да се предотврати или забави въртенето на витлата, когато е на празен ход.
Критично местообитание	<p>Райони с голямо значение за опазване на биологичното разнообразие въз основа на съществуването на местообитание от съществено значение за критично застрашени или застрашени видове, ендемични и/или ограничени видове, силно застрашени и/или уникални екосистеми и ключови еволюционни процеси, както и глобално значими концентрации на мигриращи и/или събиращи се видове (IFC, 2012).</p> <p>Критично местообитание също е термин, използван в Закона за застрашените видове на САЩ, отнасящ се до специфични географски зони, които съдържат характеристики, които са от съществено значение за опазването на застрашени или изчезващи видове и които може да изискват специално управление и защита. Критично местообитание може също да включва зони, които в момента не са заети от вида, но ще са необходими за неговото възстановяване.</p>
Природозащитни райони	Природозащитните райони включват широк спектър от обекти, които дават ефективни резултати на опазване, но където районът може да е бил създаден по други причини. В този широк спектър от природозащитни райони са включени „други ефективни природозащитни мерки на районен принцип“ (ОЕСМ) (вижте също определението за ОЕСМ по-долу).
Картографиране на ограничения	Процесът на картографиране на район въз основа на техническа, екологична и социална чувствителност. Използва се за идентифициране на потенциални възможности за развитие и конфликти в ландшафта или морския ландшафт. Вижте също картографиране на чувствителността.
Кумулативни въздействия	Общите въздействия, произтичащи от последователните, нарастващи и/или комбинирани ефекти на даден проект, когато се добавят към други съществуващи, планирани и/или основателно очаквани бъдещи проекти, както и фонов натиск (IFC, 2012).
Скорост на включване	Скоростта, с която турбината започва да се върти и генерира мощност. Извеждане от
експлоатация	Процесът, включващ планирането и изпълнението на отстраняването, обезвреждането, или повторното използване на инсталация, когато тя вече не е необходима за текущото си предназначение.
Екосистема	Динамичен комплекс от растителни, животински и микроорганизмични съобщества и тяхната нежива среда, взаимодействащи като функционална единица (А-Я на биологичното разнообразие).

Екосистемни услуги	Ползи, които хората получават от екосистемите. Те включват предоставяне на услуги като храна и вода; регулиращи услуги като регулиране на наводнения, суша, деградация на земята и болести; поддържащи услуги като образуване на почва и кръговрат на хранителните вещества; и културни услуги, като развлекателни, духовни, религиозни и други нематериални облаги (ВВОР, 2012).
Електрификация	Процесът на захранване с електричество.
Удължаване на жизнения цикъл	Процесът, чрез който експлоатационният живот се удължава извън първоначалния план и лиценз
Свободно, предварително и информирано съгласие (FPIC)	Свободното, предварително и информирано съгласие (FPIC) е правото на страна със законни права върху своите земи, територии и ресурси да предоставя свободно разрешение на друга страна, в рамките на съществуващите правни рамки (включително обичайното право), за извършване на определена дейност, която предполага достъп до и използване на материални или нематериални ресурси на страната, която дава разрешение, или това може да засегне такива земи, територии и ресурси (Ръководство на IUCN за система за екологично и социално управление). Това право се отнася конкретно за местното население и е признато в Декларацията на ООН за правата на местното население (UNDRIP).
Местообитание	Мястото или типът място, където естествено се среща организъм или популация (А-Я на биологичното разнообразие).
Фрагментация на местообитание	Разделяне на непрекъснато местообитание на отделни части (А-Я на биологичното разнообразие).
Въздействие	Въздействията върху биологичното разнообразие са промени във всички компоненти на биологичното разнообразие, включително гени, видове или екосистеми, независимо дали са неблагоприятни или полезни, изцяло или частично в резултат на действията на проект. Това от своя страна може да доведе до срив във функционирането на екосистемата и екосистемните услуги, които тя предоставя на хората.
Косвени въздействия	Косвените въздействия (понякога наричани вторични въздействия или предизвикани въздействия) са въздействия, задействани в отговор на присъствието на проекта, а не пряко причинени от собствените операции на проекта. Например наличието на проект може да доведе до увеличаване на местната работна сила и свързаното с това увеличение на търсенето на храна. Това може да има последици за биологичното разнообразие, например поради увеличеното преобразуване на земя за земеделие или повишените нива на ловуване. Косвените въздействия могат да достигнат извън границите на проекта и могат да започнат преди или да се разширят след жизнения цикъл на проекта. Като общо правило, косвените въздействия са по-трудни за картографиране и количествено определяне, отколкото преките въздействия (ВВОР, 2012).
Международна финансова институция (МФИ)	Финансова институция, основана/учредена от повече от една държава и следователно подчинена на международното право. Многостранните банки за развитие (МРБ) са вид МФИ, създадени от две или повече държави с цел насърчаване на икономическото развитие в по-бедните държави.
Ключова зона за биологично разнообразие (КВА)	Обекти, признати в световен мащаб като допринасящи значително за глобалното запазване на биологичното разнообразие (IUCN, 2016).
Микро разполагане	Разположението, дизайна и оформлението на съоръжението в рамките на обекта на проекта.
Мигриращи реещи се птици	Мигриращите видове са тези, при които значителна част от популацията или географски отделни части от популацията циклично се преместват от един сезонен ареал в друг. Това включва много реещи се птици, които са онези видове птици, които могат да поддържат полет без да размахват криле, издигайки се върху ветрови течения.
Минимизиране	Предприети мерки за намаляване на продължителността, интензитета, значимостта и/или степента на въздействията (включително преки, косвени и кумулативни въздействия, според случая), които не могат да бъдат напълно избегнати, доколкото е практически осъществимо (ТВС, 2015).
Йерархия на смекчаване	Рамка за управление на рисковете и потенциалните въздействия, свързани с биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Тези насоки следват дефиницията на йерархията на смекчаване, която е: „последователността от действия за предвиждане и избягване, а когато избягването не е възможно, за минимизиране и, когато възникнат въздействия, за възстановяване, а когато остават значителни остатъчни въздействия, за компенсиране“ (ТВС, 2015).

Изменено местообитание	Райони, в които голяма част от видовете са с неместен произход и/или където човешката дейност е променила съществено основните екологични функции и състава на даден район преди началото на проекта (IFC, 2012).
Многостранна банка за развитие (МБР)	Вижте Международна финансова институция (МФИ).
Естествено местообитание	Райони, съставени от жизнеспособни групи от растителни и/или животински видове от предимно местен произход и/или където човешката дейност не е променила съществено основните екологични функции на района и видовия състав IFC (2012).
Нетна печалба	Точката, в която свързаните с проекта въздействия върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги са превъзможани от мерките, предприети в съответствие с йерархията на смекчаване, което води до нетна печалба. Може също да се нарече нетно положително въздействие (TBC, 2015).
Без нетна загуба	Точката, в която въздействията, свързани с проекта, се балансират от мерки, предприети чрез прилагане на йерархията на смекчаване, така че да не остане загуба (TBC, 2015).
ОЕСМ (други ефективни природозащитни мерки на районен принцип)	<p>Конвенцията за биологичното разнообразие дефинира ОЕСМ като: „Географски определена територия, различна от защитена територия, която се управлява по начини, които постигат положителни и устойчиви дългосрочни резултати за <i>in situ</i> опазването на биологичното разнообразие със свързаните екосистемни функции и услуги и където е приложимо, културни, духовни, социално-икономически и други местно значими ценности“ (Решение 14/8 на КБР). Насоките на IUCN относно ОЕСМ са налични тук.</p> <p>Трябва да се отбележи, че повечето райони, които се квалифицират като ОЕСМ, все още не са идентифицирани и включени в национални или международни бази данни. Освен това, тъй като ОЕСМ са дефинирани в контекста на КБР, може да има и природозащитни райони, управлявани от автономни управленски органи (местни общности, метско население, първите страни и т.н.), които не желаят да бъдат признати съгласно определението на КБР, и някои държави, които може да не им предоставят това признание. Въпреки това, тези природозащитни райони допринасят за дългосрочните резултати за опазването на биологичното разнообразие <i>in situ</i> (Borrini-Feyerabend & Hill, 2015) и трябва да попада в обхвата на интереса на тези насоки.</p>
Компенсиране	Измерими резултати от опазването, произтичащи от действия, приложени към райони, които не са засегнати от проекта, които компенсират значителни неблагоприятни въздействия на проекта, които не могат да бъдат избегнати, сведени до минимум и/или възстановени (TBC, 2015).
Приоритетно Биологично разнообразие	„Приоритетно биологично разнообразие“ се отнася до онези характеристики на биологичното разнообразие (видове и екосистеми), определени като най-чувствителни или най-високи стойности на биологичното разнообразие за проект, като тези, които са от особен интерес за заинтересованите страни и/или отговарят на критериите за „Критично местообитание“ съгласно IFC PS6 .
Проактивни действия за опазване (ПДО)	Широк спектър от дейности или интервенции, които надхвърлят йерархията на смекчаване и са предназначени да осигурят големи ползи за биологичното разнообразие и екосистемните услуги, но при които резултатите могат да бъдат трудни за количествено определяне. ПДО могат или не могат да са насочени към характеристиките на биологичното разнообразие, засегнати значително от проекта, и могат да бъдат предприети независимо от и над стъпките в йерархията на смекчаване, за да се подобри и възстанови биологичното разнообразие.
Защитена територия	Ясно дефинирано географско пространство, признато, посветено и управлявано чрез законови или други ефективни средства за постигане на дългосрочно опазване на природата със свързаните екосистемни услуги и културни ценности (Dudley & Stolton, 2008).
Категории за управление на защитени територии на IUCN	Категориите за управление на защитени територии на IUCN класифицират защитените територии според техните цели на управление. Категориите са: Ia Строг природен резерват; Ib Зона на дива природа; II Национален парк; III Природен паметник или особеност; IV Зона за управление на местообитанията/видовете; V Защитен ландшафт/ Морски ландшафт; и VI Защитена територия с устойчиво използване на природните ресурси (Категории на защитени територии на IUCN https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about/protected-area-categories).

Остатъчни въздействия	Останалото неблагоприятно въздействие върху биологичното разнообразие след предприемане на подходящи мерки за избягване, минимизиране и рехабилитация съгласно йерархията на смекчаване (ВВОР, 2012).
Възстановяване	<p>Процесът на подпомагане на възстановяването на екосистема, която е деградирала, увредена или унищожена. В контекста на йерархията на смекчаване, това са „мерките, предприети за възстановяване на деградацията или увреждането на специфични характеристики на биологичното разнообразие, които са важни (които могат да бъдат видове, екосистеми/местообитания или екосистемни услуги) след въздействия на проекта, които не могат да бъдат напълно избегнати и/или сведени до минимум “ (ТВС, 2015).</p> <p>Възстановяването не предполага намерение за възстановяване на деградирала екосистема до същото състояние и функциониране, както преди да бъде деградирала (което е значението в някои конкретни юрисдикции и може да бъде непреодолимо предизвикателство или скъпа задача). Вместо това възстановяването може да включва рекултивация или ремонт на екосистемата, за да се върнат специфични характеристики и функции на биологичното разнообразие, сред тези, определени като цели за прилагане на йерархията на смекчаване, на съответните екосистеми (ТВС, 2015).</p>
Скрининг на риска	Процес на преглед на документация за идентифициране на потенциални рискове и възможности за биологично разнообразие и екосистемни услуги, свързани с област от интерес. Скринингът на риска обикновено се извършва като част от ранното планиране на проекта.
Стратегическа екологична оценка (СЕО)	Систематичен процес за оценка на последиците за околната среда от предложените инициативи за политика, план или програма, за да се гарантира, че те са напълно включени и подходящо разглеждани в най-ранния подходящ етап от вземането на решения наравно с икономически и социални съображения.
Характеризиране на обекта	Процес на разбиране на свойствата на даден обект, включително геотехнически, топографски/батиметрични, екологични, социални, както и местни разпоредби и достъпност. В контекста на възобновяемата енергия, това е най-подходящо за вятърна енергия в морето.
Чувствително биологично разнообразие	Онези видове, екосистеми и местообитания, които е вероятно да бъдат изложени на особен риск от развитие.
Картографиране на чувствителността	Дейност за картографиране на регистрираното или прогнозирано присъствие на характеристики на биологичното разнообразие (напр. видове, обекти и/или екосистеми), които се считат за чувствителни поради тяхната важност и/или податливостта им към въздействия. Наричано още картографиране на ограничения.
Видове	Кръстосваща се група от организми, която е репродуктивно изолирана от всички други организми, въпреки че има много частични изключения от това правило в конкретни таксони. Оперативно терминът вид е общоприета основна таксономична единица, базирана на морфологично или генетично сходство, която веднъж описана и приета е свързана с уникално научно име (IPBES).
Трофична каскада	Екологично явление, причинено от добавянето/отстраняването на основни групи хищници и включва съответните промени в популациите на хищници и плячка в цялата хранителна мрежа, което често води до драматични промени в структурата на екосистемата и кръговрата на хранителните вещества.
Мащаб на комунални услуги	Отнася се до широкомащабно производство на електроенергия, което захранва енергия в мрежата, като например чрез слънчеви или вятърни съоръжения в мащаб.

Съкращения

ACHLI	Асоциация за опазване на местообитанието на иберийския вълк
ADB	Азиатска банка за развитие
ADD	Акустично възпиращо устройство
AWWI	Американски институт за вятър и дива природа
BBOP	Програма за компенсиране на бизнеса и биологичното разнообразие
BWEC	Кооперация за прилепи и вятърна енергия
CBD	Конвенция за биологичното разнообразие
CHA	Оценка на критичните местообитания
CIA	Оценка на кумулативното въздействие
CMS	Конвенция за мигриращите видове
CSBI	Междусекторна инициатива за биологично разнообразие
CSP	Концентриране на слънчева енергия
EBRD	Европейска банка за възстановяване и развитие
EIA	Оценка на въздействието върху околната среда
EMF	Електромагнитно поле
EPFIs	Финансови институции на принципа на екватора
ESG	Екологични, социални и управленски
ESIA	Оценка на екологичното и социалното въздействие
E-TWG	Техническа работна група по околна среда
FPIC	Свободно предварително информирано съгласие
F-TWG	Техническа работна група по рибарство
GBIF	Глобален информационен фонд за биологично разнообразие
GHG	Парникови газове
HSD	Хидро звуков заглушител
IAS	Инвазивни чужди видове
IBAT	Интегриран инструмент за оценка на биологичното разнообразие
ICCA	Местен и общностен район на опазване
ICMM	Международен съвет по минно дело и метали
IEA	Международна агенция по енергетика
IFC	Международна финансова корпорация
IFC PS6	Стандарт за изпълнение 6 на международна финансова корпорация
IFI	Международна финансова институция
IMMAs	Важни зони за морски бозайници
IPIECA	Международна асоциация за опазване на околната среда на петролната индустрия
IPPC	Междуправителствен панел по изменение на климата
IRENA	Международна агенция за възобновяема енергия
IUCN	Международен съюз за опазване на природата

JNCC	Съвместен комитет за опазване на природата
LCA	Оценка на жизнения цикъл
LED	Диод, излъчващ светлина
MDBs	Многостранни банки за развитие
MMO	Наблюдател на морски бозайници
MW	Мегавати
NBSAPs	Национална стратегия и планове за действие за биологичното разнообразие
NGOs	Неправителствени организации
NNL	Без нетна загуба
NOAA	Национална администрация за океани и атмосфера
NYSERDA	Орган за енергийни изследвания и развитие на щата Ню Йорк
PAM	Пасивно акустично наблюдение
PBR	Потенциално биологично отстраняване
PCA	Проактивно действие за опазване
PS6	Стандарт за изпълнение 6
PV	Фотоволтаици
PVP	Поляризирано светлинно замърсяване
SCADA	Надзорен контрол и събиране на данни
SDGs	Цели за устойчиво развитие
SDOD	Изключване „при поискване“
SEA	Стратегическа екологична оценка
SeaMaST	Инструмент за картографиране на морски птици и чувствителност
SMAAs	Райони със сезонно управление
SNH	Шотландско национално наследство
SPS-IEA	Декларирани политически сценарии на IEA
TBC	Консултантска служба за биологично разнообразие
TCE	The Crown Estate
USAID	Служба на САЩ за международно развитие
UNDRIP	Декларация на Организацията на обединените нации за правата на местното население
VECs	Ценни компоненти на околната среда





Част I

Въведение

Йерархия на смекчаване

Ранно планиране на проекта



1. Въведение

1.1 Преходът към възобновяема енергия

Постигането на ниски емисии на парникови газове, устойчиво на климата бъдеще, в съответствие с [Парижкото споразумение](#) и [Целите за устойчиво развитие](#) (ЦУР), изисква бързи, устойчиви и широкообхватни трансформации в енергетиката, земеползването, градската инфраструктура и индустриалните системи.⁴ Решаващ компонент на тези трансформации е бързото разрастване на производството на енергия от възобновяеми източници.

Преходът към възобновяеми енергийни източници вече е в ход. Предвижда се капацитетът на възобновяемата енергия да се разшири с 50% между 2019 г. и 2024 г., воден от бързо намаляващите разходи и политическата реформа. Очаква се слънчевата фотоволтаична енергия да представлява почти 60% от този растеж, следвана от вятърната, водната енергия и биоенергията.⁵ Съгласно декларираните политически сценарии на Международната агенция за енергетика (IEA), продължаващото нарастване на търсенето на енергия ще изисква 8,5 теравата (TW) нова инсталирана мощност до 2040 г., от които две трети се очаква да бъдат от възобновяеми източници,⁶ предимно слънчева и вятърна енергия. Корпоративните източници на възобновяема енергия също се увеличават

бързо, което представлява приблизително 18,5% от търсенето на възобновяема енергия в търговския и промишления сектор през 2018 г. Това позиционира компаниите наред с комуналните услуги като основни купувачи на чиста енергия в световен мащаб.

Мащабното разширяване на възобновяемата енергия е жизненоважно за едно устойчиво бъдеще. Въпреки това, самите тези технологии представляват потенциални рискове за биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Разширяването трябва да бъде внимателно планирано и управлявано, така че ползите за околната среда да бъдат максимизирани и щетите за природата да бъдат сведени до минимум. Това също е важно за осигуряване на обществена подкрепа и регулаторно улеснение за бързия растеж, необходим в тези сектори.

Тези насоки предоставят практическо ръководство за управление на рисковете за биологичното разнообразие и екосистемните услуги в проекти за вятърна и слънчева енергия. Целта му е да помогне на подобни проекти да постигнат най-добри екологични резултати и да улесни енергийния преход към вятърна и слънчева енергия.

1.2 Видове възобновяема енергия

Възобновяемата енергия се получава от естествени енергийни потоци в заобикалящата ни среда. Търговски жизнеспособните източници включват: (i) биоенергия; (ii) геотермална енергия; (iii) хидроенергия; (iv) слънчева енергия; и (v) вятърна енергия.⁷ Други технологии, като

енергия на вълните или приливите, също се разработват, но тепърва ще бъдат мащабируеми в търговската мрежа. Обобщение на всеки източник и техните основни употреби са представени в Таблица 1-1.

4 Díaz et al. (2019).

5 IEA (2019a).

6 IEA (2019b).

7 Owusu & Asumadu-Sarkodie (2016).

Таблица 1-1 Описание на възобновяемите енергийни източници и техните основни търговски цели

Източник на възобновяема енергия	Обобщение	Употребя
Биоенергия	Извлечена от биологични източници. Традиционните източници на биомаса, като дървесина, животински отпадъци и дървени въглища, се използват широко за готвене и отопление. По-модерните форми включват течни биогорива (произведени от източници на биомаса, като култури, богати на нишесте или захар), биогаз (произведен чрез анаеробно разграждане на остатъци) и системи за отопление с дървесни пелети. Проучването продължава за биогорива, получени от водорасли, които могат да станат търговски жизнеспособни в бъдеще.	Транспорт, използващ биодизел, производство на електричество и директна употреба за готвене и отопление
Геотермална енергия	Извлича се от топлина в подземната повърхност. Геотермалните ресурси с потенциал за търговска употреба са локализирани, обикновено в тектонически активни региони.	Производство на електричество и директна употреба за готвене, отопление и охлаждане
Хидроенергия	Използвана от течаща вода, използвана за задвижване на турбини. Съществуват три широки типа търговски хидроенергийни проекти: i) речна хидроенергия; ii) акумулаторна хидроенергия; и iii) помпено-акумулаторна хидроенергия. Хидроенергията в морето (т.е. използване на приливи) е по-малко установена и все още до голяма степен експериментална. По-мощни проекти обикновено са такива, включващи голям резервоар и язовир. По-малко мощните проекти може да нямат компонент за съхранение (резервоар).	Производство на електричество
Слънчева енергия	Извлечена от слънчевата енергия, слънчевата радиация се улавя от фотоволтаични (PV) панели или чрез концентриране на слънчева енергия (CSP). Слънчевите фотоволтаични инсталации преобразуват слънчевата светлина директно в електричество. Те могат да бъдат инсталирани на сушата или като плаващи платформи. CSP използва огледала за да концентрира слънчевите лъчи върху приемна кула и резервни фокусни точки за загряване на течността, създавайки пара за генериране на електричество.	PV: Производство на електричество CSP: Основно за нужди от директна светлина
Вятърна енергия	Извлечена от движещ се въздух, трансформирана в електричество с помощта на вятърни турбини, разположени на сушата или в морето. Турбините в морето обикновено имат фиксирани основи, но могат да бъдат монтирани и върху плаваща конструкция, която след това е закотвена към дъното. Извлечена от движещ се въздух, трансформирана в електричество с помощта на вятърни турбини, разположени на сушата или в морето. Турбините в морето обикновено имат фиксирани основи, но могат да бъдат монтирани и върху плаваща конструкция, която след това е закотвена към дъното.	Производство на електричество

Общите глобални тенденции показват значително увеличение на вятърната и слънчевата енергия в световен мащаб, като най-голямото увеличение на производството на енергия от възобновяеми източници до 2030 г. се очаква от вятърни и слънчеви източници.⁸ През последните десетилетия има драматични подобрения в ефективността и достъпността на вятърните и слънчевите технологии. Например, вятърните турбини на сушата се подобриха от среден коефициент на ефективност от около 22% през 1998 г. до близо 35% през 2019 г.⁹ Въпреки това, производството на биоенергия, хидроенергия и геотермална енергия

показват различни глобални тенденции. Очаква се биоенергията да поддържа стабилен ръст, главно за подкрепа на сектора на отоплението.¹⁰ Хидроенергетиката представлява най-голям дял от общото производство на енергия от възобновяеми източници през 2020 г., но се прогнозира, че ще намалее в световен мащаб.¹¹ Въпреки, че се очаква развитието на геотермалната енергия да се увеличи, използваемата геотермална енергия е ограничена до малък брой страни и се прогнозира никога да не достигне глобалните увеличения на капацитета, очаквани от слънчевата и вятърната енергия.¹²

8 IRENA (2019c).

9 Министерство на енергетиката на САЩ (n.d.).

10 IEA (2019a).

11 IEA (2012).

12 IEA (2019a).

1.3 Биологично разнообразие, екосистемни услуги и възобновяема енергия

Използването на всеки източник на енергия може потенциално да повлияе на биологичното разнообразие. Въздействията за различните енергийни източници могат да бъдат сравнени с помощта на оценки на жизнения цикъл (LCA), които вземат предвид всички етапи на добив, производство и използване, както и пълния набор от потенциални въздействия. Това включва източници на въздействие, които може да не са лесно видими, като например от добив на суровини, замърсяване и изменение на климата. Такива оценки показват, че получаването на енергия от слънчеви и вятърни разработки като цяло е далеч по-малко вредно за околната среда, отколкото използването на изкопаеми горива, включително въглища и природен газ.¹³

Въпреки това вятърните и слънчевите разработки могат също да представляват риск за биологичното разнообразие (Каре 4 и [Раздел 2.2](#)). Заемането на сушата или морето е едно от най-видимите въздействия за всяка енергийна разработка. За възобновяемите енергийни източници, земната или морската площ, необходима за единица енергия, се различава в зависимост от условията и технологията, но обикновено е по-голяма, отколкото за природен газ, въглища или ядрена енергия.¹⁴ Прогнозите за САЩ показват до голяма степен съпоставими земя за вятърна, водна енергия и слънчева фотоволтаична енергия (с най-висок среден вятър), всички също като цяло сравними с добива на петрол.¹⁵ Геотермалната енергия и CSP изискват по-малко земя за единица енергия, като цяло наравно с природния газ и въглищата, докато биогоривата изискват много повече (около един порядък повече) от другите възобновяеми източници.¹⁶

Сравнително голямата площ за вятърна и слънчева енергия подчертава важността на добрата практика за смекчаване на въздействието, за да помогне за улесняване на прехода към възобновяема енергия. За щастие, изобилието от слънчева и вятърна енергия означава, че за разлика от други енергийни източници, често има гъвкавост при разположението на проекта, което позволява използването на вече преобразувана или нарушена земя или места в морето далеч от райони с висока чувствителност, включително, например затворени депа.¹⁷ По този начин внимателното разположение и планиране на проекти за вятърна и слънчева енергия може да помогне за избягване на много значителни въздействия и да осигури широка подкрепа за тяхното развитие. За разлика от това,

широкомасщабната хидроенергия – макар и нисковъглероден енергиен източник със сравнима площ – често е силно ограничена от местоположението, с широко разпространени въздействия нагоре и надолу по веригата, които са трудни за смекчаване.

За проекти за вятърна и слънчева енергия често има и потенциал за поддържане или възстановяване на биологичното разнообразие в рамките на инфраструктурната матрица. В някои случаи това може да доведе до положително въздействие върху биологичното разнообразие. Например, слънчевите паркове, поставени в изменено местообитание, могат да осигурят възможности за подобряване на биологичното разнообразие, когато са добре проектирани и управлявани,¹⁸ докато вятърните паркове в морето могат да създадат убежища за бентосни местообитания, риби и морски бозайници.¹⁹

Вятърната енергия често е критикувана за нейното негативно въздействие върху птиците и прилепите. Вятърните турбини потенциално представляват риск за особено уязвими групи видове като хищни птици. Въпреки това проучванията, изследващи пълния набор от въздействия, показват, че производството на електроенергия от изкопаеми горива представлява много по-голяма (ако е по-малко очевидно видима) заплаха за птиците и прилепите, главно поради свързаните с тях въздействия от замърсяването и изменението на климата. Както при усвояването на земя, внимателното разполагане на проекти за вятърна енергия далеч от чувствителни райони може да помогне за избягване или намаляване на потенциалните въздействия върху летящите видове ([Раздел 3](#)).

Развитието на слънчевата и вятърната енергия трябва да вземе предвид не само потенциалните въздействия върху биологичното разнообразие, но и свързаните с тях рискове за продължаващото предоставяне на екосистемни услуги, т.е. ползите и стойностите, които хората получават от природните ресурси. Ако не се управляват внимателно, такива разработки могат да променят предлагането или да ограничат достъпа до екосистемни услуги, включително услуги за осигуряване, като храна и вода, както и развлекателни, културни (включително чувство за място и принадлежност) и други не-материални ползи (Фигура 1.1). От своя страна това може да повлияе на поминъка и благосъстоянието на местните хора, особено тези,

13 Виж Luderer et al. (2019); UNEP (2016).

14 McDonald et al. (2009).

15 Ibid.

16 Ibid.

17 Szabó et al. (2017).

18 Montag et al. (2016).

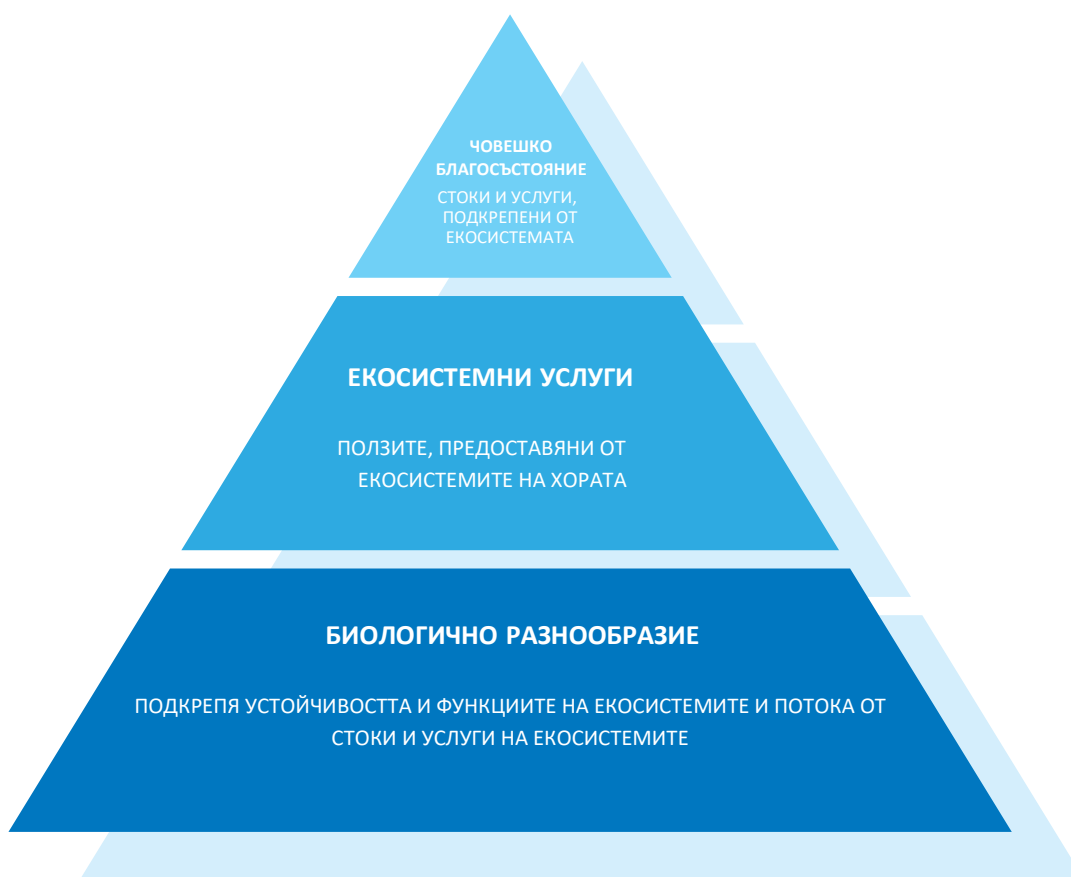
19 Coates et al. (2014); Hammar et al. (2015); Krone et al. (2013); Lindeboom et al. (2011).

които силно зависят от подобни услуги за ежедневната си прехрана, здраве, сигурност и работа. Разработките също не трябва да подкопават правата на местното население и маргинализираните групи и тези в неравностойно положение, като жени и младежи.

Когато тези стоки и услуги са компрометирани, това може да породи конфликт. Често срещан източник на обществена опозиция срещу развитието на вятърна енергия е визуалното въздействие, което те могат да окажат върху ландшафта и хората.

Например, разрешението за изграждане на вятърен парк близо до обект на световно наследство в Южна Африка, който наскоро беше отменен, не само би засегнало птиците, но и гледката на хората и „усещането за място“.²⁰ Такива въздействия върху живописните пейзажи могат да се възприемат като силно негативни и са трудни за смекчаване. Когато съществуват значителни потенциални въздействия върху екосистемните услуги, отчитането и справянето с тях е от съществено значение за дългосрочния успех на развитието на възобновяема енергия.

Фигура 1.1 Връзка между биологичното разнообразие, екосистемните услуги и човешкото благосъстояние



© IUCN и TBC, 2021 г.

20 Yeld (2019).





2. Йерархията на смекчаване

Йерархията на смекчаване предоставя на разработчиците логическа рамка за справяне с негативните въздействия на развитието върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Тя е приложима за проекти във всеки сектор, включително възобновяемата енергия, и се основава на последователно и итеративно прилагане на четири действия:²¹ избягване, минимизиране, възстановяване и компенсирание. Този раздел представя видовете въздействия, споменати в насоките, и представя начини, по които йерархията на смекчаване може да се справи с тях и да постигне целите на проекта за биологично разнообразие.

Следните раздели представят подробни препоръки за прилагане на йерархията на смекчаване:

- [Раздел 3](#): Ранно планиране на проекта
- [Раздел 4](#): Слънчева енергия – потенциални въздействия и подходи за смекчаване
- [Раздел 5](#): Вятърна енергия на сушата – потенциални въздействия и подходи за смекчаване
- [Раздел 6](#): Вятърна енергия в морето – потенциални въздействия и подходи за смекчаване
- [Раздел 7](#): Прилагане на компенсации за биологичното разнообразие и проактивни действия за опазване

[Приложение 1](#) предоставя препратки към допълнителни насоки за прилагане на йерархията на смекчаване.

2.1 Видове въздействия

Тези насоки разглеждат три широки типа въздействия: преки, косвени и кумулативни (Фигура 2.1). Допълнителни въздействия, свързани с обществените поръчки, са обхванати в [Раздел 10](#). Въздействията могат да възникнат както върху биологичното разнообразие, така и върху екосистемните услуги, дефинирани като:

Въздействията върху биологичното разнообразие са промени във всички компоненти на биологичното разнообразие, включително гени, видове или екосистеми, независимо дали са неблагоприятни или полезни, изцяло или частично в резултат на действията на проект. Загубата на биологично разнообразие описва намаляването на броя, генетичната вариабилност и разнообразието на видовете и биологичните общности в даден район. Тази загуба може от своя страна да доведе до срив във функционирането на екосистемата и услугите, които тя предоставя на хората.

Въздействията върху екосистемните услуги са въздействия върху ползите и ценностите, които хората извличат от

функционираща екосистема. В крайна сметка такива въздействия могат да повлияят негативно на човешкото благосъстояние (Фигура 1.1).

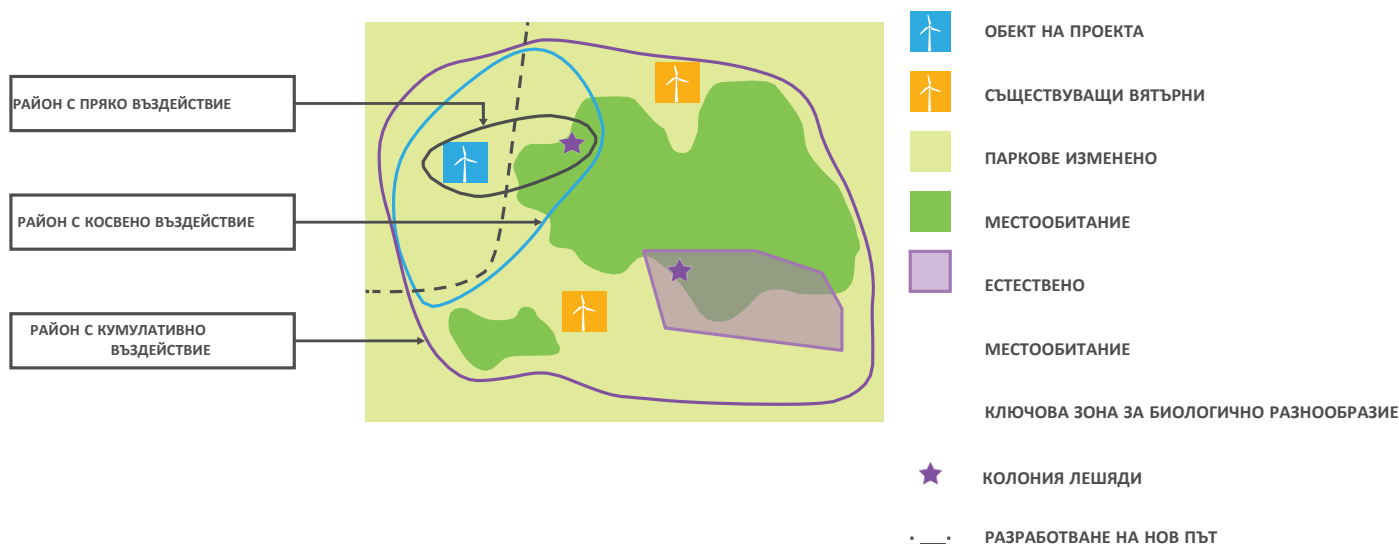
- Преки въздействия.** Въздействия, които са резултат от проектни дейности или оперативни решения, които могат да бъдат предвидени въз основа на планирани дейности и познания за местното биологично разнообразие, като загуба на местообитание под отпечатъка на проекта, фрагментация на местообитанието в резултат на инфраструктурата на проекта и нарушаване на видовете или смъртност, като резултат от дейностите по проекта. Такива въздействия могат също да доведат до намаляване на предоставянето на екосистемни услуги, например чрез намаляване или ограничаване на достъпа до земя, която преди е била достъпна за събиране на природни ресурси.
- Косвени въздействия.** Въздействия, предизвикани от или „странични продукти“ от дейностите по проекта в рамките на зоната на влияние на проекта. Например, косвеното въздействие върху биологичното разнообразие може да възникне поради

21 Cross Sector Biodiversity Initiative (CSBI) (2013); The Biodiversity Consultancy (TBC) (2015). Тези насоки следват дефиницията на CSBI за йерархия на смекчаване. Трябва да се отбележи, че има алтернативни подходи за прилагане на йерархията на смекчаване за постигане на същия резултат, като този, описан подробно през май (2017 г.), който застъпва петстепенен подход, свързан с решения за разработване на вятърен парк: 1) избягване при планиране, 2) минимизиране по време на проектиране, 3) намаляване при строителство, 4) компенсирание по време на работа и 5) възстановяване като част от извеждането от експлоатация.

повишена миграция на хора в даден район в търсене на икономически възможности, създаване на маршрути към недостъпни по-рано райони („индуциран достъп“) или изместване на хора в необезпокоявани преди това райони. Това може да доведе до повишен натиск върху биологичното разнообразие или неустойчиво използване на екосистемните услуги, например чрез разширяване на селското стопанство, сеченето на дървета, лова или риболова. Прогнозирането на мащаба на косвените въздействия често е трудно, тъй като те възникват от взаимодействието на множество външни фактори с проекта.

iii. **Кумулативни въздействия.** Въздействия, които са резултат от последователните, нарастващи и/или комбинирани ефекти от съществуващи, планирани и/или основателно очаквани бъдещи човешки дейности в комбинация с въздействия върху развитието на проекта. Те могат да възникнат от множество проекти в един сектор (като вятърна енергия) и/или да се дължат на натиск от много сектори и източници (понякога наричани „обобщени“ или „комбинирани“ въздействия). Кумулативните въздействия могат да бъдат много значими за чувствителни видове и екосистемни услуги, но често се пренебрегват (Раздел 3.2 за по-подробно обсъждане).

Фигура 2.1 Връзка между преки, косвени и кумулативни въздействия върху биологичното разнообразие – Илюстративен пример за развитие на вятърна енергия на сушата в район, важен за лешоядите



© IUCN и TBC, 2021 г.

2.2 Компоненти на йерархията на смекчаване

Прилагането на йерархията на смекчаване е итеративен процес, а не линеен, който включва обратна връзка и адаптивно управление. Мерките за избягване и минимизиране предотвратяват или намаляват въздействията, докато мерките за възстановяване и компенсиране отстраняват въздействията, които вече са се случили. Превантивните действия са за предпочитане от икономическа, социална и екологична гледна точка за кредиторите, регулаторите и други заинтересовани страни. В сравнение с избягването и минимизирането, мерките за възстановяване и компенсиране обикновено имат по-малка сигурност за успех и идват с по-висока цена за разработчика.

Пълното прилагане на йерархията на смекчаване предполага цялостна цел или цел за биологичното разнообразие и

резултати от екосистемни услуги, свързани с проект, като без нетна загуба (NNL) или нетна печалба (Раздел 2.5). За да може да се направи оценка спрямо такива резултати, стъпките в йерархията на смекчаване ще трябва да осигурят измеримо намаляване на цялостното въздействие на проекта.

Йерархията на смекчаване се състои от последователност от четири стъпки:

- **Избягване** е първата и най-важна стъпка от йерархията на смекчаване. Тя се основава на мерки, предприети за предвиждане и предотвратяване на създаването на въздействия. За да бъде избягването ефективно, рисковете за биологичното разнообразие трябва да бъдат идентифицирани рано в етапите на планиране на проекта или възможностите

ще бъдат пропуснати. Ефективното избягване може да се случи чрез избор на място (за да се гарантира, че проектите не са разположени в райони с висок риск (Раздел 3), проектиране на проекта (за локализиране на инфраструктура и избор на проекти, които избягват въздействията) и планиране (за да се гарантира, че времето на дейностите по проекта е благоприятно за биологичното разнообразие).

- **Минимизиране** се отнася до мерките, предприети за намаляване на продължителността, интензивността и/или степента на въздействията, които не могат да бъдат напълно избегнати, доколкото е практически осъществимо. Потенциалните мерки за минимизиране могат да бъдат идентифицирани по време на ранното планиране и при разработването на алтернативи за проектиране, които да се вземат предвид. Мерките за минимизиране на въздействията могат да се прилагат през целия цикъл на проекта, от проектиране през строителство, експлоатация и затваряне, извеждане от експлоатация и обновяване.

Действията за минимизиране попадат в три широки категории:

- **Физически контролни мерки:** адаптиране на физическия дизайн на инфраструктурата на проекта за намаляване на потенциалните въздействия като намаляване на фрагментацията на местообитанията чрез инсталиране на водостоци или инсталиране на отклонители на полети на птици по електропроводите.
- **Оперативни контролни мерки:** мерки, предприети за управление и регулиране на действията на хора, включително персонал по проекта и изпълнители, като например ограничаване на достъпа до чувствителни обекти в района на проекта.
- **Контролни мерки за намаляване:** предприети стъпки за намаляване на нивата на замърсители (напр. светлина, шум, газове или течности), които биха могли да имат негативно въздействие върху биологичното разнообразие.

Минимизирането и избягването са тясно свързани, въпреки че минимизирането не осигурява същото ниво на сигурност за смекчаване като избягването. Дали дадено действие може да се разглежда като избягване или минимизиране е въпрос на обстоятелства и мащаб. Например, преместването на планиран вятърен парк за пълно избягване на важен миграционен коридор за птиците може да се счита за избягване чрез избор на място (Раздел 3). Изключването на турбините по време на периоди на висока активност на птиците, за да се намали броят на сблъсъците на птици с витлата на турбината, би се считало за минимизиране.

- **Възстановяване:** Има много термини, свързани с възстановяването, включително рехабилитация, рекултивация и саниране. В контекста на йерархията на смекчаване, възстановяването се отнася до мерки, които имат за цел да поправят специфични характеристики на биологичното разнообразие или екосистемни услуги, увредени от въздействията на проекта, които не могат да бъдат напълно избегнати или сведени до минимум. Това се различава от общата рехабилитация, която може да не е насочена към възстановяване на оригиналното биологично разнообразие или компонентите на биологичното разнообразие, от които зависят екосистемните услуги. Като стъпка в йерархията на смекчаване, възстановяването също се различава от интервенциите за компенсиране на въздействията на проекта чрез възстановяване на биологичното разнообразие на друго място (вижте следващата точка). Възстановяването обикновено се предприема или по време на строителството (за справяне с въздействията от временни съоръжения като зони за разпределение или пътища), или към края на проекта като част от извеждане от експлоатация и/или обновяване.

- **Компенсациите** са мерки, предприети за компенсиране на значителни неблагоприятни остатъчни въздействия, които не могат да бъдат избегнати, сведени до минимум или възстановени (Раздел 7). Компенсациите трябва да се разглеждат само като последна мярка за справяне с остатъчните въздействия върху биологичното разнообразие и само след като са изчерпани всички възможности за избягване, минимизиране и възстановяване. Компенсациите имат за цел да постигнат измерим резултат от опазването на характеристиките на биологичното разнообразие, към които са насочени.²³ Компенсациите включват положителни интервенции за опазване, за да генерират печалби в биологичното разнообразие или чрез **избегната загуба** (преодоляване на заплахите за предотвратяване на предвидената загуба на биологично разнообразие) или **възстановяване** (например подобряване на качеството на деградиралото местообитание). Държавните регулатори и кредитори все по-често изискват компенсации за биологичното разнообразие, за да се справят с остатъчните въздействия и да постигнат резултати без

нетна загуба или нетна печалба (Раздел 2.5).²⁴ Все по-голям брой предприятия също поемат доброволни ангажименти за биологично разнообразие, които също имат за цел да постигнат резултати без нетна загуба или нетна печалба.²⁵ Компенсациите могат да бъдат сложни и скъпи за изпълнение. За щастие, проектите за вятърна и слънчева енергия обикновено могат да избегнат необходимостта от компенсации чрез внимателно разполагане и ефективни мерки за минимизиране, които намаляват остатъчните въздействия до незначителни нива. Компенсациите произвеждат измерими печалби за характеристиките на биологичното разнообразие, към които са насочени.

23 IUCN WCC (2016). 24
GIBOP (2020).

25 de Silva et al. (2019); Rainey et al. (2014).

Други действия за опазване, които могат да бъдат предприети независимо от и над стъпките в йерархията на смекчаване, за подобряване и възстановяване на биологичното разнообразие, се наричат Проактивни действия за опазване (РСА) (Каре 1).

Прилагането на йерархията на смекчаване е илюстрирано за планирани разработки в райони с ниска чувствителност към биологично разнообразие (Фигура 2.2) и висока чувствителност към биологично разнообразие (Фигура 2.3). Изборът на място с ниска чувствителност към биологично разнообразие за вятърни или слънчеви разработки, като земя, която вече е преобразувана за селскостопанска или друга употреба, намалява потенциалните

въздействия и необходимостта от мерки за смекчаване. Когато разработката няма значителни остатъчни въздействия, положителни резултати за биологичното разнообразие могат да бъдат постигнати чрез подобряване на биологичното разнообразие на място. Разработките на обекти с по-висока чувствителност към биологично разнообразие вероятно ще имат по-взискателни и скъпи изисквания за смекчаване. За да постигнат целите за нетна печалба, те може да изискват компенсации, които често представляват практически и репутационни предизвикателства (Раздел 7). Подходът за прилагане на йерархията на смекчаване през цикъла на проекта е представен в следващия раздел (Раздел 2.4).

Каре 1 Проактивни действия за опазване

Често съществуват възможности за надхвърляне на традиционната практика за смекчаване и предоставяне на допълнителни ползи за биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Разработчиците могат да използват тези възможности, за да работят проактивно със заинтересованите страни, като идентифицират и осигуряват положителни резултати, които допринасят за по-широки екологични и обществени приоритети и също така демонстрират добро управление на околната среда.

Тези насоки се отнасят до такива дейности като **Проактивни действия за опазване (ПДО)**, в съответствие с терминологията, използвана при възникващата рамка за **Йерархия на опазването**. ПДО се наричат още „допълнителни действия за опазване“ (ДДО), особено в добивната промишленост. ПДО и ДДО се отнасят до проектни дейности, които или произвеждат печалби, които не са лесно измерими (напр. проучвания и обучение), или които не са насочени към биологичното разнообразие, засегнато от разработката (напр. подобряване на местообитанията за опрашители около обектите с вятърни турбини).

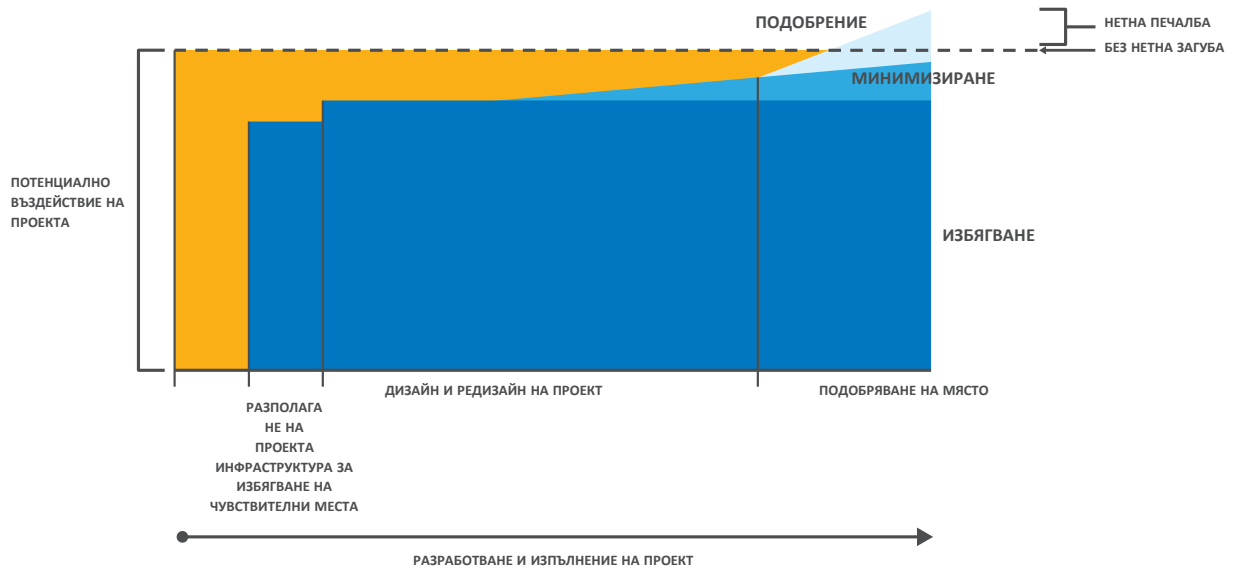
Прилагането на ПДО за постигане на положителни резултати от опазването се обсъжда по-нататък в **Раздел 7**, с примери, предоставени в Каре 18 и Примери от практиката 5, 12, 16, 17, 21 и 22 в **Приложение 2**.

2.3 Йерархията на смекчаване в целия проектен цикъл

Йерархията на смекчаване може да се прилага през целия жизнен цикъл на проекта, от ранно планиране и проектиране, до строителство, експлоатация и евентуално извеждане от експлоатация и обновяване. Ефективното приложение включва идентифициране на алтернативи на обекта, модификации на дизайна и непрекъсната оценка и подобрене, с цел оптимално инвестиране в ранно избягване и минимизиране,

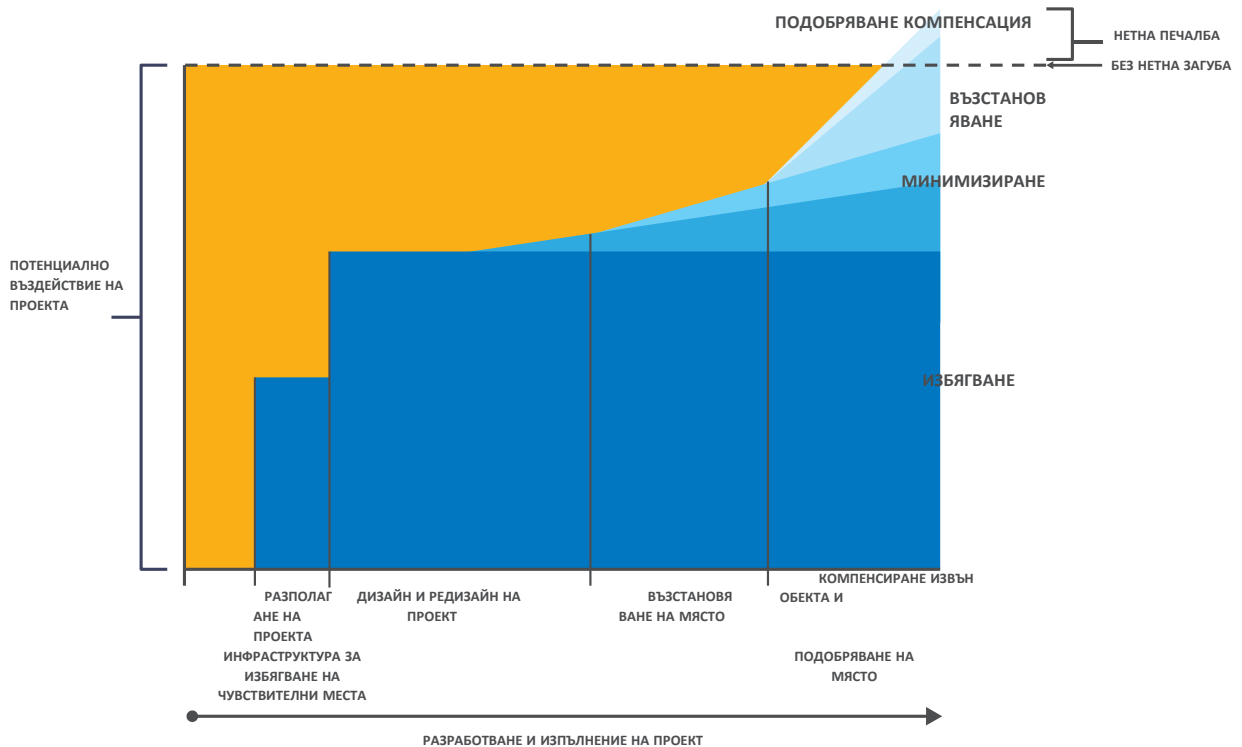
и намаляване или дори напълно избягване на необходимостта от възстановяване и компенсации. Фигура 2.2 илюстрира йерархията на смекчаване през целия жизнен цикъл на проекта, показвайки компонент(ите) на йерархията на смекчаване, приложими на всеки етап. Фигура 2.3 илюстрира как един проект може да се движи през йерархията на смекчаване с ключови проверки и действия за смекчаване по време на разработването на проекта.

Фигура 2.2 Прилагане на йерархията на смекчаване в район с ниска чувствителност към биологичното разнообразие
 Въздействията върху обекта могат да бъдат допълнително намалени чрез проектиране на проекта, за да се сведат до минимум въздействията. Действията за подобряване на местообитанията на място помагат да не се постигне нетна загуба или нетна печалба за биологичното разнообразие



© IUCN и TBC, 2021 г.

Фигура 2.3 Прилагане на йерархията на смекчаване в район с висока чувствителност към биологичното разнообразие В идеалния случай подобни обекти биха били избягвани чрез ранно планиране. Когато това не е осъществимо, въздействията на място могат да бъдат сведени до минимум чрез разполагане на инфраструктурата на проекта и проектиране на проекта. Може да се наложи възстановяване на място за допълнително намаляване на въздействията. Може да са необходими компенсации извън мястото, за да не се постигне нетна загуба или нетна печалба за биологичното разнообразие. Компенсациите по своята същност са трудни и несигурни и трябва да се използват само в краен случай. Възможно е да има ограничени възможности за предприемане на подобряване на местообитанията на място



© IUCN и TBC, 2021 г.

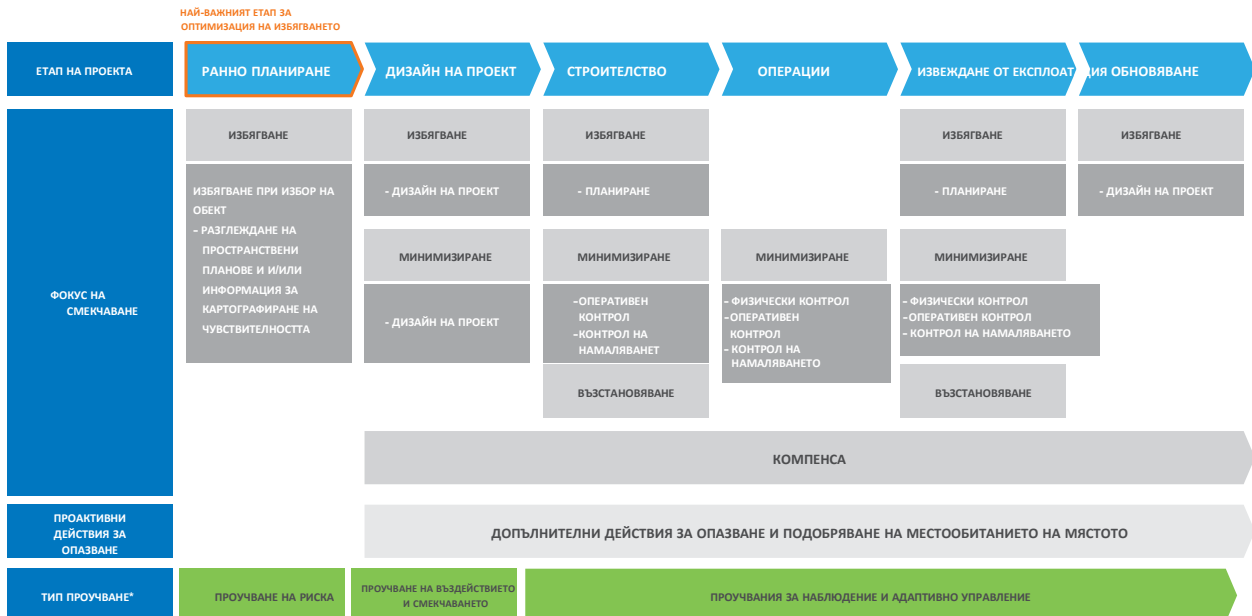
2.4 Принципи на добрата практика за смекчаване

Опитът в смекчаването на въздействията върху биологичното разнообразие в различни сектори предполага редица всеобхватни принципи за смекчаване на добри практики, които се прилагат еднакво за възобновяемата енергия (Таблица 2.1). Следването на тези принципи може да улесни разширяването на възобновяемата енергия, като същевременно гарантира, че рисковете за биологичното разнообразие

и екосистемните услуги са идентифицирани, отчетени и ефективно управлявани.

Приложение 1 предоставя препратки към допълнителни насоки и стандарти за добра практика за смекчаване.

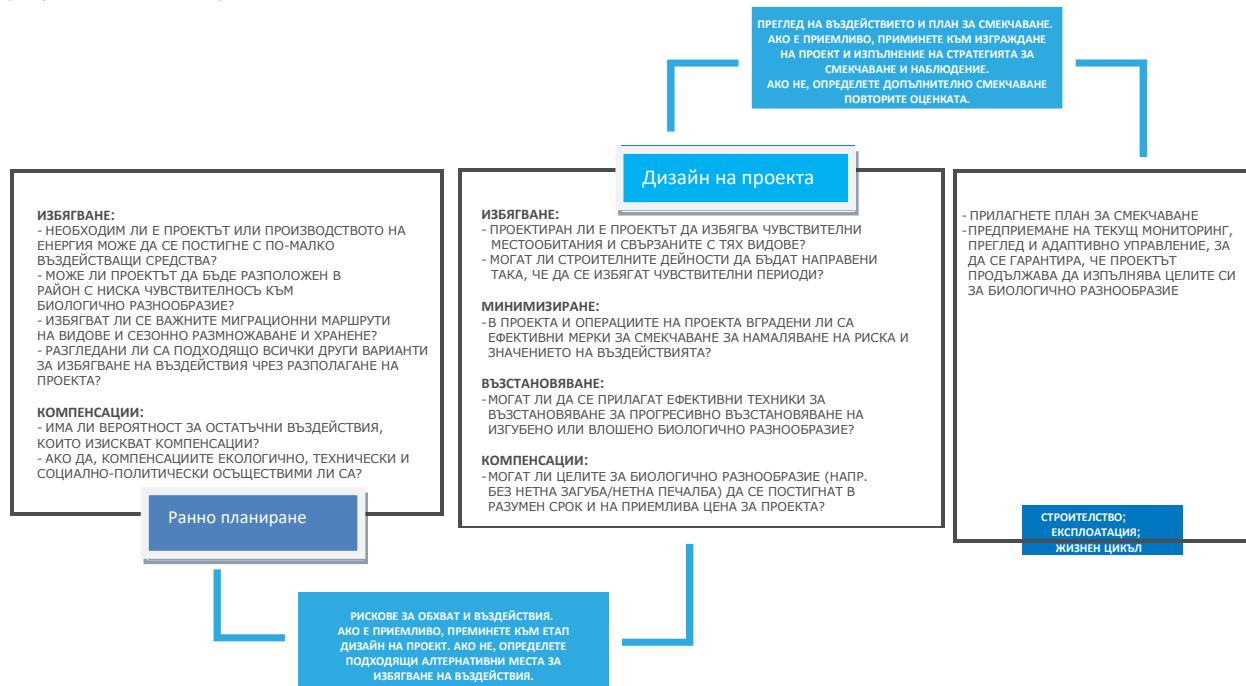
Фигура 2.4 Прилагане на йерархията на смекчаване през целия цикъл на разработване на проекта, включително компоненти за смекчаване, подходящи за всяка фаза



* Видът проучвания, необходими за оценка и наблюдение на риска, въздействията и смекчаването за биологичното разнообразие.

© IUCN и TBC, 2021 г.

Фигура 2.5 Преминане през йерархията на смекчаване – Основни проверки и действия за смекчаване по време на разработването на проекта



© IUCN and TBC, 2021

Таблица 2-1 Общи принципи на добри практики за смекчаване

Всеобхватни принципи	Специфични
<p>1. Помислете за рисковете за биологичното разнообразие и ландшафта в най-ранния етап от планирането на проекта</p>	<ul style="list-style-type: none"> Упражненията за планиране на стратегическо ниво в национален или регионален мащаб, които идентифицират подходящи места за развитие на вятърна и слънчева енергия в райони с ниска чувствителност на биологичното разнообразие, са безценни за намаляване на риска за развитие. Когато все още не съществуват стратегически оценки, може да е от полза за разработчиците да насърчат изготвянето на такива оценки, да ги улесни със съответните и подходящи заинтересовани страни или да предприеме своя собствена оценка, за да предостави информация за разполагането на проекта. Ранното идентифициране на рисковете за биологичното разнообразие чрез скрининг като част от планирането на проекта е от решаващо значение за избягване на значителни въздействия. В райони с ниска чувствителност към биологичното разнообразие смекчаването вероятно ще бъде сравнително лесно и евтино. За разлика от тях, в райони с висока чувствителност към биологичното разнообразие вариантите за смекчаване могат да бъдат ограничени, скъпи, непредсказуеми и в някои случаи недостижими. Ранният скрининг на риска трябва да идентифицира важни характеристики на биологичното разнообразие и потенциални въздействия на проекта в подходящи големи, екологично съгласувани мащаби и трябва да вземе предвид сезонността. Всички елементи на инфраструктурата на проекта и видовете въздействие (пряко, косвено, кумулативно) също трябва да бъдат взети предвид. <p>Забележка: Инструментите и подходите за стратегическо планиране и ранно идентифициране на рисковете са представени по-нататък в Раздел 3 (Ранно планиране на проекта).</p>
<p>2. Прилагайте стриктно йерархията на смекчаване</p>	<ul style="list-style-type: none"> Йерархията на смекчаване е централен елемент от добрата практика за управление и смекчаване на въздействията върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Тя дава приоритет на превенцията пред възстановяването чрез стриктно прилагане на йерархията на смекчаване, за да се избегне и минимизира до възможно най-голяма степен. Прилагането на йерархията на смекчаване е итеративен процес – често може да се наложи да се преразгледат стъпките повече от веднъж, например преглед на дизайна на проекта, за да се гарантира, че остатъчните въздействия са намалени до възможно най-ниско ниво. Компенсациите трябва да се разглеждат само като последна мярка за справяне с остатъчните въздействия и само след като са изчерпани всички възможности за избягване, минимизиране и възстановяване. Развитието на вятърната и слънчевата енергия често предоставя възможности за излизане отвъд традиционната практика за смекчаване и създаване на допълнителни ползи за биологичното разнообразие, например чрез подобряване на местообитанията на място. Такива проактивни действия за опазване (ПДО) могат да помогнат за засилване на положителното въздействие върху околната среда на възобновяемата енергия и да изградят подкрепа на заинтересованите страни за разширяване на тези технологии. <p>Забележка: Раздел 7 разглежда прилагането на компенсации и ПДО.</p>
<p>3. Признавайте правата и нуждите на хората при планиране на смекчаване на биологичното разнообразие</p>	<ul style="list-style-type: none"> Екологичните и социалните въпроси трябва да се разглеждат заедно, тъй като местното население и местните общности могат да извлекат много ползи от околната среда. Подходът на проекта към смекчаване на биологичното разнообразие (и особено компенсиране на биологичното разнообразие) трябва да гарантира, че поминъкът и благосъстоянието на местното население и местните общности не са повлияни негативно. В допълнение, цялата разработка трябва да е насочена и да гарантира, че проектите водят до справедливи резултати, при което тези с най-малки перспективи не са маргинализирани. Ако не го направите, това може да подкопае социалните цели на проекта и ефективността на природозащитните интервенции, които рядко успяват без подкрепата и положителното ангажиране на местните общности. Финансовите институции ще бъдат чувствителни към проекти за възобновяема енергия, където има потенциал за неблагоприятни въздействия върху местните общности и където местното население също има повишен риск за репутацията. В някои случаи може да се наложи проектите да осигурят алтернативни възможности за препитание или компенсация. <p>Забележка: Допълнителна информация за това е предоставена в Раздел 7.3 (търсене на по-добри резултати за хората при смекчаване на загубата на биологично разнообразие от развитието).</p>
<p>4. Извършете правилните проучвания, за да разберете рисковете</p>	<ul style="list-style-type: none"> Необходими са полеви проучвания, за да се потвърдят констатациите, базирани на преглед на документация, и да се идентифицират всички допълнителни рискове (Раздел 8), дори в райони, определени с по-ниска чувствителност. Рисковете могат да изглеждат по-малки в резултат на недостиг на данни; следователно е важно да се разбере качеството и надеждността на данните, подкрепящи оценката. С нарастването на риска за биологичното разнообразие (и свързаните с него социални рискове) се увеличава и нивото на сигурност, необходимо за оценка и мониторинг. За проекти, които планират да работят в райони с висока чувствителност, ще са необходими изчерпателни проучвания за оценка както на биологичното разнообразие, така и на социалния риск (включително осъществимостта на компенсациите), планиране на смекчаване и наблюдение на ефективността на мерките за смекчаване. При определяне на обхвата на полеви проучвания трябва да се вземат предвид подходящи географски и времеви мащаби за приоритетни характеристики на биологичното разнообразие и видове въздействия, включително преки, косвени и кумулативни. Отворената и прозрачна комуникация и споделянето на резултатите от мониторинга не само помага на разработчиците да спазват регулациите – това също е все по-признато като добра практика, която може да помогне за генериране на доверие и подкрепа за техния проект сред заинтересованите страни и да допринесе за по-широки усилия за опазване. <p>Забележка: Подходите за добри практики за наблюдение са обсъдени по-нататък в Раздел 8 (Оценка, наблюдение и крайна оценка).</p>

2.5 Цели на проекта за биологично разнообразие

Пълното прилагане на йерархията на смекчаване предполага измерима цел най-малко „без нетна загуба“, но за предпочитане „нетна печалба“ от целевите характеристики на биологичното разнообразие²⁶ (Фигура 2.2):

- „Без нетна загуба“ се дефинира като точката, в която въздействията, свързани с проекта, се балансират чрез йерархични мерки за смекчаване, така че да не остават загуби.
- „Нетна печалба“ се дефинира като точката, в която въздействията, свързани с проекта, се превишават от мерките, предприети съгласно йерархията на смекчаване, което води до нетна печалба от съответните характеристики на биологичното разнообразие. Това се нарича още нетно положително въздействие.

Общата цел може да зависи от изискванията и възгледите на регулаторите, финансистите и заинтересованите страни (Фигура 2.6). Например, целта „без да се вреди“ също се използва в някои рамки, като например ЕС Таксономия за устойчиво финансиране. Целите могат да зависят и от значението на района за биологичното разнообразие.

Стандартът за ефективност 6 на IFC, широко прилаган стандарт, не изисква нетна загуба за естествените местообитания²⁷ и нетна печалба за проекти, работещи в критични местообитания.²⁸ В някои случаи регулаторите могат да определят секторни изисквания за компенсиране на въздействието, така че проектите да допринесат за постигане на националните цели за опазване (Раздел 7.4).

Измерването и проследяването на напредъка към целите на биологичното разнообразие и екосистемните услуги изисква рамка и процес за отчитане на загубите и печалбите на всеки етап от йерархията на смекчаване. Когато остават остатъчни въздействия, ще са необходими компенсации за постигане на целите. Примерен процес за оценка на напредъка спрямо целите чрез прилагане на компенсации е очертан на Фигура 2.6. Подробности за прилагането на компенсации са дадени в Раздел 7. Приложение 1 предоставя препратки към допълнителни насоки относно принципите, дизайна и прилагането на компенсациите, включително как да изберете и оцените подходящи показатели за биологичното разнообразие.

Фигура 2.6 Пример за това как може да се определи подходяща цел за биологично разнообразие за проект въз основа на значимостта на района за биологичното разнообразие



Забележка: Това е схематичен пример; подходящата цел ще бъде специфична за проекта и ще зависи от изискванията и възгледите на регулаторите, финансистите и заинтересованите страни

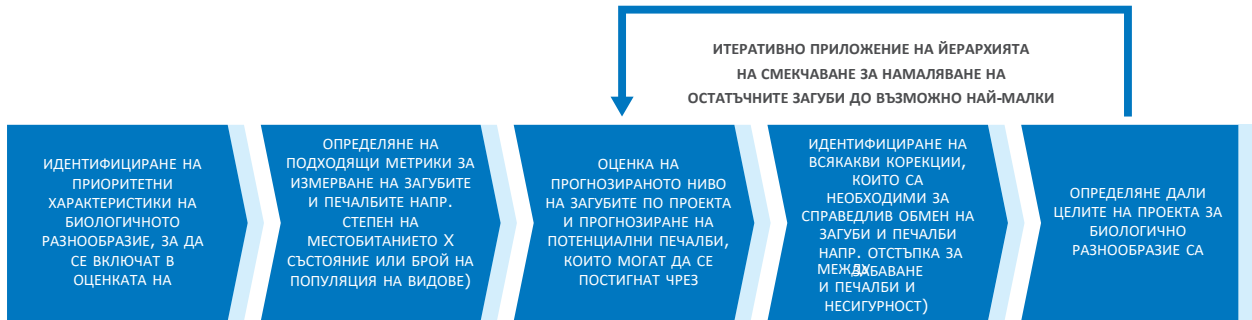
© IUCN и TBC, 2021 г.

26 Характеристиките на биологичното разнообразие могат да включват както видове, така и екосистеми и често се наричат „приоритетни характеристики на биологичното разнообразие“.

27 IFC (2012) дефинира естествените местообитания като райони, съставени от жизнеспособни групи от растителни и/или животински видове от предимно местен произход и/или където човешката дейност не е променила съществено основните екологични функции на района и видовия състав.

28 В Стандарта за изпълнение 6 на IFC (2012 г.) характеристиките с висока стойност на биологичното разнообразие (определени чрез оценка на видове, екосистеми и екологични процеси спрямо серия от количествени и качествени критерии) се наричат „Критично местообитание“. Международно признатите и законово защитени райони могат също да се квалифицират като критични местообитания. Терминът „критично местообитание“ също се използва (и се дефинира по различен начин) в Закона за застрашените видове на САЩ. Вижте речника за повече подробности.

Фигура 2.7 Показателен процес за определяне, измерване и смекчаване на въздействията върху биологичното разнообразие, за да се постигнат резултати без нетна загуба или нетна печалба



Забележка: Това е схематичен пример; подходящата цел ще бъде специфична за проекта и ще зависи от изискванията и възгледите на регулаторите, финансистите и заинтересованите страни
© IUCN и TBC, 2021 г.

2.6 Ролята на политиката в практиката за смекчаване на биологичното разнообразие

Съществуват редица ключови политически двигатели и механизми за интегриране на добрите практики за смекчаване на биологичното разнообразие в сектора на възобновяемата енергия. Тези механизми и двигатели могат да бъдат групирани в четири основни категории: (i) многостранни споразумения за околната среда; (ii) национални политики и законодателство; (iii) международни финансови стандарти; и (iv) корпоративни политики и стандарти.

Степента, до която те се прилагат и служат за улесняване на ефективното прилагане на смекчаване на биологичното разнообразие на стратегическо и проектно ниво, зависи както от националната регулаторна среда, така и от финансовата среда. От своя страна политиките и стандартите на ниво проект могат да бъдат информирани от многостранни споразумения между страните.

Международните споразумения свързани с биологичното разнообразие играят съществена роля при определянето на дневния ред за международната политика, която оказва влияние върху националните политики и законодателство. Те включват основните многостранни споразумения за околната среда, които са междуправителствени договори. Споразуменията служат за насочване на действия по въпросите на биологичното разнообразие на международно, регионално и национално ниво. Избрани ключови споразумения, свързани с развитието на възобновяема енергия и опазването на биологичното разнообразие, са обобщени в Таблица 2-2. Този списък не е изчерпателен.

Националните политики, стратегии и регулации определят благоприятни условия за добри практики за смекчаване на биологичното разнообразие за развитие на възобновяема енергия. Пространственото планиране (потенциално информирано от стратегическа екологична оценка, SEA) е особено важно при идентифицирането на подходящи места за развитие на възобновяеми източници далеч от райони с висока чувствителност към биологичното разнообразие (Раздел 3). ОВОСС предоставя основния законодателен инструмент за одобряване на отделни разработки и прилагане на практиката за смекчаване (Раздел 3.5). Защитеният статут на определени видове често носи специфични регулаторни изисквания като избягване на вреда или постигане на липса на нетна загуба или изисквания за нетна печалба за тези видове.

Екологичните стандарти от международни финансови институции (МФИ) играят влиятелна роля в управлението на бизнес подхода към управлението на риска за биологичното разнообразие и екосистемните услуги, където стандартите стават все по-строги. Достъпът до финансиране остава ключов двигател за добрата практика в областта на биологичното разнообразие, особено на нововъзникващите пазари. Особено влиятелни за широкомащабните разработки са осемте стандарта за изпълнение на IFC (PS), включително PS6 относно опазването на биологичното разнообразие и устойчивото управление на живите природни ресурси, PS7 за местното население и PS8 за културното наследство. IFC е разработила и **Насоки за околна среда, здраве и безопасност за вятърна енергия**.²⁹

29 Вижте също IFC's (2007); Насоки на EHS за пренос и разпределение на електрическа енергия.

Таблица 2-2 Обобщение на ключови международни споразумения, свързани с биологичното разнообразие, свързани с развитието на възобновяема енергия

Споразумение	Резюме
Конвенция за биологично разнообразие (CBD) След 2020 г Рамка за биологично разнообразие	Конвенцията за биологичното разнообразие е всеобхватното многостранно споразумение за околната среда за биологичното разнообразие, със 196 страни, включващи почти всички страни по света. Глобалната рамка за биологично разнообразие на КБР след 2020 г. ще се основава на Стратегическия план за биологично разнообразие 2011–2020 г. и определя амбициозен план за прилагане на широкообхватни действия за осъществяване на трансформация в отношенията на обществото с биологичното разнообразие и да гарантира, че до 2050 г. споделената визия за живот в хармония с природата ще бъде изпълнена.
Бернска конвенция за опазване на европейската дива природа и естествени местообитания	Обвързващ международен правен инструмент в областта на опазването на природата, обхващащ по-голямата част от природното наследство на европейския континент и обхващащ някои страни в Африка.
Конвенция за опазване на мигриращите видове диви животни (CMS)	<p>Междуправителствен договор с глобална компетентност. CMS изброява редица мигриращи видове, които са податливи на вятърни и слънчеви въздействия, за които страните по конвенцията са се споразумели за повишена защита. CMS свиква Енергийната работна група, специализирана платформа за много заинтересовани страни, която работи за съвместяване на развитието на възобновяемата енергия с опазването на мигриращите видове.</p> <p>Има редица други съответни споразумения и меморандуми под шапката на CMS, включително Споразумение за опазване на Африканско-Евразийски мигриращи птици (AEWA), Меморандум за разбирателство относно опазването на мигриращите хищни птици в Африка и Евразия (Raptors MOU), Споразумение за опазването на малките китоподобни от Балтийско море, Североизточен Атлантик, Ирландско и Северно море (ASCOBANS) и Споразумение за опазване на популациите на европейските прилепи (EUROBATS).</p>
Цели на ООН за устойчиво развитие(ЦУР)	<p>Седемнадесет ЦУР бяха приети от всички държави-членки на ООН през 2015 г., като част от Програма за устойчиво развитие 2030, която поставя 15-годишен план за постигане на целите. ЦУР, свързани с възобновяемата енергия и биологичното разнообразие, включват:</p> <p>ЦЕЛ 7: Достъпна и чиста енергия - Осигуряване на достъп до достъпна, надеждна, устойчива и модерна енергия</p> <p>ЦЕЛ 13: Действия по отношение на климата - Предприемане на спешни действия за борба с изменението на климата и неговите последици</p> <p>ЦЕЛ 14: Живот под водата - Запазване и устойчиво използване на океаните, моретата и морските ресурси</p> <p>ЦЕЛ 15: Живот на сушата - Устойчиво управление на горите, борба с опустиняването, спиране и обръщане на деградацията на земята, спиране на загубата на биологично разнообразие</p>
Опазване на арктическата флора и фауна (CAFF) – Инициатива за арктически прелетни птици (AMBI)	AMBI идентифицира приоритетни видове и действия за опазване на арктически мигриращи птици, застрашени от прекомерна реколта и промяна на местообитанията извън Арктика, особено по протежение на Източно-азиатския летателен път .
Източноазиатско - австралийско партньорство за летателен път (EAAFP)	Неформално и доброволно партньорство на държави, междуправителствени служби, международни неправителствени организации и частни предприятия, имащи за цел да защитят мигриращите водолюбиви птици, тяхното местообитание и поминъка на хората, зависещи от тях, по този важен летателен път.
Рамсар Конвенция за влажни зони	Междуправителствен договор, осигуряващ рамката за национални действия и международно сътрудничество за опазване на влажните зони и техните ресурси.
Конвенция за световното наследство	Междуправителствен договор, съгласно който обекти от световно природно или културно значение се идентифицират и защитават.

Каре 2 Ръководство на Европейската комисия относно „Развитие на вятърната енергия и законодателството на ЕС за природата“³⁰

През 2020 г. Европейската комисия пусна актуализация на документа с насоки от 2011 г., предоставяйки разяснения за тълкуването и прилагането на законодателството на ЕС за природата (Директиви за птиците³¹ и местообитанията³²), свързани както с развитието на вятърната енергия на сушата, така и в морето.³³ Ръководството е част от по-широкия набор от [ръководни документи](#)³⁴ публикувани от Европейската комисия, за да улесни прилагането на законите на ЕС за природата.

Основната цел на актуализирания документ с насоки е да отрази най-новите развития в политиките и законодателството на ЕС относно възобновяемата енергия и опазването на природата, както и развитието на технологиите за вятърна енергия от първоначалното му публикуване през 2011 г. Той събира най-новата информация за възможните въздействия на дейностите с вятърна енергия върху биологичното разнообразие и наличните практики за смекчаване на въздействието им. Документът обхваща целия жизнен цикъл на развитието на вятърната енергия, както на сушата, така и в морето, и обяснява необходимите стъпки, за да се гарантира, че дейностите, свързани с вятърната енергия, са съвместими с политиката на ЕС за околната среда като цяло и със законодателството на ЕС за природата в частност.

Ръководството на Европейската комисия е полезен допълнителен ресурс за информация относно потенциалните въздействия върху биологичното разнообразие и смекчавачите мерки за развитието на вятърната енергия в европейския контекст и е в общи линии в съответствие с препоръките, представени в тези насоки.

Голям брой други финансови институции като цяло са съгласували собствените си екологични стандарти с PS на IFC чрез приемането на [Екваторни принципи](#). Други големи банки за развитие имат стандарти, които прилагат подобни принципи и изисквания, включително:

- [Екологична и социална рамка](#) на Световната банка;
- Европейската банка за възстановяване и развитие (ЕБВР) [Изисквания за изпълнение](#);
- Азиатска банка за развитие (ADB) [Политика за защита на околната среда](#); и
- Междумериканска банка за развитие (IDB) [Рамка на политиката за околната среда и социалната политика](#) (ESPF).

По същия начин агенциите за експортно кредитиране все повече прилагат подобни стандарти чрез <http://www.oecd.org/trade/topics/export-credits/environmental-and-social-due-diligence/> [Общи подходи на ОИСР](#). Частни и публични инвеститори, като пенсионни фондове и управители на активи

също са добре запознати с потенциалните рискове за репутацията и кредитите, свързани с рисковете за биологичното разнообразие и екосистемните услуги, и все повече привеждат своите инвестиционни политики в съответствие със стандартите на МФИ.

Корпоративните политики и стандарти все повече се привеждат в съответствие със стандартите за биологично разнообразие на добрите практики, като все по-голям брой компании се движат към нетно положителни или подобни [доброволни ангажменти](#).³⁵ Това може да помогне на бизнеса да се приведе в съответствие с все по-строгите регулаторни изисквания, да запазят достъпа до финансиране и да получат конкурентно предимство чрез подобрен имидж на марката.³⁶ Чрез определяне на [научно-основани цели за природата](#), бизнесът може да измерва и докладва за въздействията по цялата си верига на стойност и да демонстрира, че работят в безопасно пространство за природата. Допълнителни насоки за разработване, измерване и съобщаване на корпоративни цели за биологично разнообразие, включително цели за нетна печалба, могат да бъдат намерени в [Приложение 1](#).

30 ЕС (2020).

31 EU (2009).

32 EU (1992).

33 ЕС (2020).

34 ЕС (n.d.).

35 Business for Nature (n.d.); Rainey et al. (2014).

36 ТВС, (2018a).



3. Ранно планиране на проекта

3.1 Преглед

Фазата на ранно планиране на проекта включва оценка от разработчиците на осъществимостта на потенциално подходящи обект(и) на проекта въз основа на редица критерии (Каре 3). Те обикновено включват потенциал за слънчева или вятърна енергия, наличие на земя за закупуване или дългосрочно наемане, достъп до преносната мрежа и екологични и социални съображения.

Значителни въздействия върху биологичното разнообразие често могат да бъдат избегнати изцяло чрез поставяне на възобновяеми енергийни разработки на предварително преобразувани обекти, като земеделски земи и други видове изменени местообитания (Приложение 2, Примери от практиката 4 и 15). Например, слънчевите фотоволтаични разработки в земеделски земи, често наричани „агроволтаици“, могат да намалят

преобразуването на естествена земя, като същевременно се повишава производителността на земята.³⁷ Децентрализацията на системите за възобновяема енергия чрез слънчева енергия на покрива, например, също може да се счита за избягване на въздействията, свързани с мащабни разработки и свързаната инфраструктура.³⁸ За щастие, относителното изобилие от слънчева и вятърна енергия означава, че често има известна гъвкавост при разположението.³⁹ Инвестициите в обновяване на съществуващи обекти също могат да бъдат стратегия за избягване на създаване на допълнителни въздействия.⁴⁰

В идеалния случай ефективното избягване чрез избор на място ще бъде информирано от съществуващите пространствени планове, разработени преди започване на разрешаване (Приложение 2, Примери от практиката 25, 29 и 32).

Каре 3 Ранно планиране на проекта

Ранното планиране е итеративен процес за развиване на разбиране на специфичните за проекта рискове, разходи и очаквани приходи. Това дава възможност за оценка на осъществимостта на проекта и решения за това къде да се разположи проекта и дали да се премине към етапа на проектиране.

Ранното планиране информира **избягване чрез избор на място**, най-ефективната мярка за смекчаване, достъпна за разработчиците на възобновяема енергия. На този ранен етап е възможно да се направят промени в местоположението на инфраструктурата и оперативното планиране, с потенциал за значително намаляване на рисковете по проекта и изисквания за по-нататъшно смекчаване. Основната стратегия за намаляване на рисковете по проекта се фокусира върху избягването на разполагането на проекти за слънчева или вятърна енергия в райони с голямо биологично разнообразие, включително защитени територии и райони на опазване, обекти на световното наследство или други райони с голямо биологично разнообразие, като например ключови зони за биологично разнообразие (Карета 4 и 7 и Пример от практиката 2). Освен това проектите трябва да вземат предвид потенциалните въздействия върху екосистемните услуги и различните обществени права и да продължат само след свободно предварително и информирано съгласие (FPIC) на засегнатите общности (Каре 9).

37 Amaducci et al. (2018); Barron-Gafford et al. (2019); Dinesh & Pearce (2016).

38 IUCN WCC (2012a; 2012b).

39 Това може не винаги да е така. По-специално вятърната енергия може да бъде силно локализиран ресурс.

40 Смекчаването чрез пренасочване на проекта е представено отделно за [слънчеви](#), [вятърни на сушата](#) и [вятърни в морето](#) разработки.

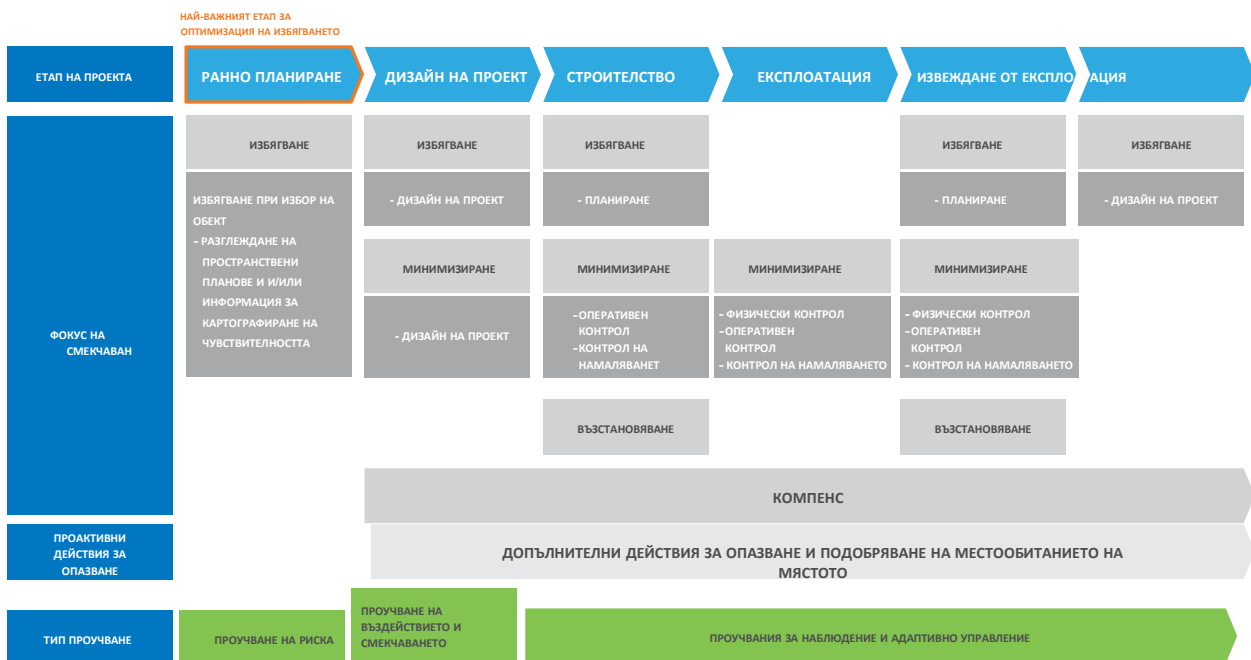
Каре 4 Рискове от развитието на вятърната и слънчева енергия за ключови райони на биологичното разнообразие

Ключовите зони за биологично разнообразие (КВА) се определят като „обекти, които допринасят значително за глобалното запазване на биологичното разнообразие в сухоземни, сладководни и морски екосистеми“.⁴¹ Глобалният стандарт за идентификация на ключови зони за биологично разнообразие⁴² определя глобално договорени критерии за идентифициране на КВА в световен мащаб. Индустриалното развитие, включително възобновяемата енергия, представлява значителен и нарастващ риск за тези райони. Оценка на Rehbein et al.⁴³ установи, че ~17,4% от мащабните (>10 MW) съоръжения за възобновяема енергия, състоящи се от вятърна, слънчева (PV) и хидроенергия, работят в световен мащаб в границите на важни природозащитни зони, включително КВА. От общия брой проекти, 559 разработки за вятърна енергия и 201 разработки за слънчева енергия (PV), или съответно 9% и 7% от всички проекти, в момента работят в рамките на КВА. Други 162 вятърни и 152 слънчеви проекта в момента се разработват в рамките на КВА. Разширяването на възобновяемата енергия в нови региони, като Югоизточна Азия, е от особена важност, като се има предвид нейното глобално значение за биологичното разнообразие. Проучване на Kiesecker et al.⁴⁴ е изчислило, че над 3,1 милиона ха КВАs и диапазони от 1574 застрашени и изчезващи видове могат да бъдат засегнати. Това проучване подчертава важността на стратегическото планиране и ранния скрининг на риска, за да се избегнат чувствителни зони на биологично разнообразие (Раздел 3). За допълнителни насоки вижте насоките на IUCN и партньорите за управление на рисковете за развитие в рамките на КВА.⁴⁵

Те обикновено се разработват от правителствени служби, като понякога работят с банки за развитие, включително чрез стратегически екологични оценки, които идентифицират подходящи области за развитие с биологично разнообразие като съображение.

(Раздел 3.2). Предвид потенциално големия енергиен принос и изискванията за пространство на възобновяемите технологии (Раздел 1), такава проактивна стратегическа пространствена оценка е важна, за да се избегне подкопаването на целите за опазване на биологичното разнообразие.

Фигура 3.1 Ранно планиране в жизнения цикъл на проекта и прилагане на йерархия на смекчаване

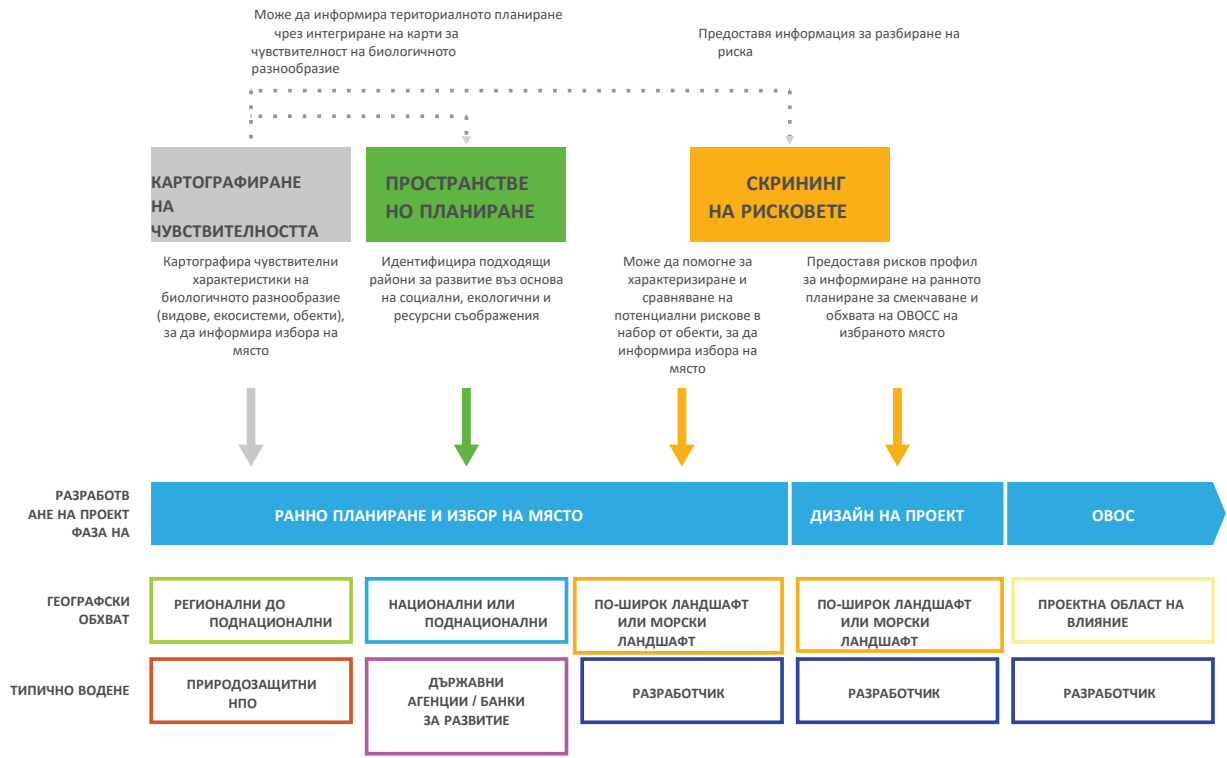


Забележка: Избягването чрез ранно планиране може да бъде информирано чрез пространствено планиране и/или картографиране на чувствителността, където е възможно, за да се идентифицират подходящи райони за развитие. Ранният скрининг на риска допълнително помага да се идентифицират възможности за избягване на един или повече потенциални обекти. Потенциалните изисквания за компенсация за справяне с остатъчни въздействия също трябва да бъдат разгледани в началото на етапа на проектиране на проекта (Раздел 7).

© IUCN и TBC, 2021 г.

- 41 IUCN (2016).
 42 IUCN (2016).
 43 Rehbein et al. (2020).
 44 Kiesecker et al. (2019).
 45 The KBA Partnership (2018).

Фигура 3.2 Пространствено планиране, картографиране на чувствителността и скрининг на риска в процеса на ранно планиране



Забележка: Резултатите от картографирането на чувствителността и пространственото планиране помагат на разработчиците да идентифицират подходящи райони за развитие като част от ранното планиране и избор на място. Пространственото планиране може да се основава на или като компонент на Стратегическата екологична оценка (вж. раздел 3.2). След това ранният скрининг на риска предоставя ефективен инструмент за сравняване на потенциални обекти. Скринингът на риска също е полезен като част от дизайна на проекта, за да помогне за идентифицирането на ранните опции за смекчаване на избрания обект и обхвата на ОВОСС, за да се фокусира върху ключови рискове.

© IUCN и TBC, 2021 г.

При липса на специфични насоки от политиките, **картите на чувствителността** към биологичното разнообразие могат да помогнат за идентифициране на обекти, които да се избягват (Раздел 3.3). След това, може да се предприеме допълнителен **скрининг на риска**, за да се подпомогне характеризирането на обекта и да се помогне при оценката на чувствителността към биологичното разнообразие за един или повече потенциални обекта на проекта (Раздел 3.4).

йерархия на смекчаване. Фигура 3.2 очертава широката връзка между пространственото планиране, картографирането на чувствителността и скрининга на риска в процеса на ранно планиране. Фигура 3.3 показва трите процеса във връзка с техния географски обхват. Фигура 3.4 очертава процеса на ранно планиране за избягване чрез избор на място от гледна точка на разработчика на проекта.

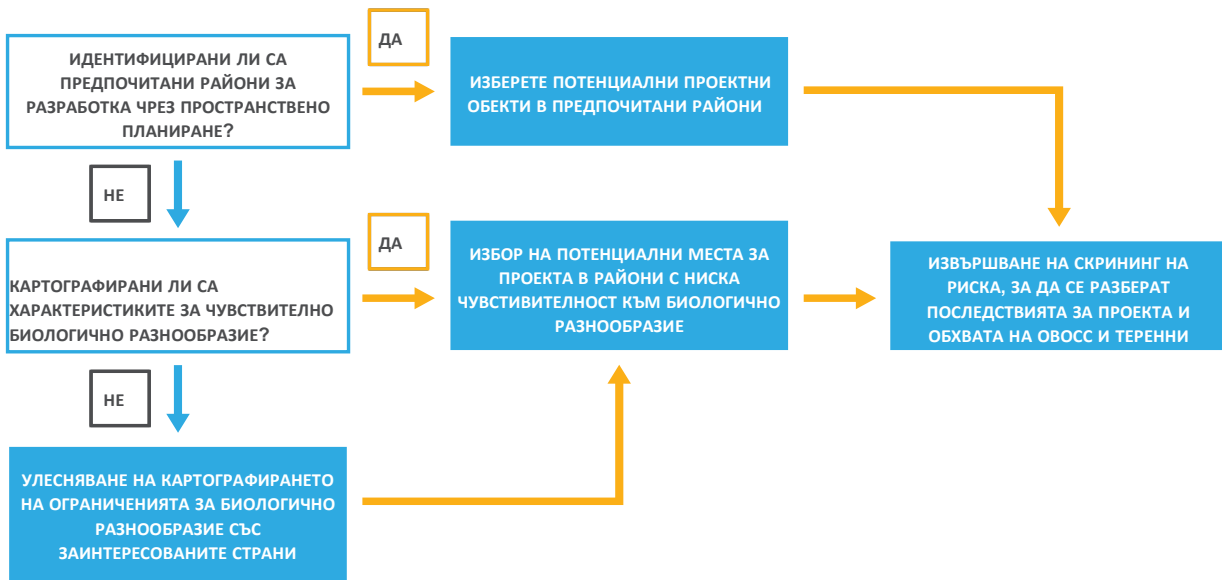
Фигура 3.1 илюстрира позицията на ранното планиране в жизнения цикъл на проекта и прилагането на

Фигура 3.3 Връзка между пространственото планиране, картографирането на чувствителността и избора на място



© IUCN и TBC, 2021

Фигура 3.4 Процес на ранно планиране за избягване чрез избор на място от гледна точка на разработчика на проекта



Забележка: Пространствените планове (потенциално информирани от или част от стратегически екологични оценки) могат да идентифицират предпочитани райони за разработка. Ако не е извършено пространствено планиране, може да има карти на чувствителност, които да информират за избягването на чувствителното биологично разнообразие. При липса на такива дейности за планиране може да се наложи разработчиците да използват съществуващата информация за биологичното разнообразие и да работят със заинтересованите страни, за да картографират потенциални места на проекта в райони с ниска чувствителност към биологичното разнообразие. След това е необходим допълнителен скрининг на риска на ниво място, за да се идентифицират рисковете за биологичното разнообразие, да се разберат последиците от проекта и да се помогне за обхвата на ОВОСС.

© IUCN и TBC, 2021 г.

3.2 Териториално планиране и стратегическа екологична оценка

Избягването чрез избор на място в идеалния случай трябва да се ръководи от планиране, базирано на района, което интегрира съображенията за биологичното разнообразие в решенията за местоположение за възобновяема енергия (Приложение 2, Каре 5), като по този начин се идентифицират предпочитаните райони за разработка. Съществуват добре установени процеси за морско пространствено планиране⁴⁶ и планиране на земеползването,⁴⁷ но на много места все още липсват такива планове и съществуващите планове може да не отчитат вятърната и слънчевата енергия.

Използването на земята и морското планиране могат да бъдат информирани от стратегическа екологична оценка (СЕО),⁴⁸ процес, който оценява въздействието върху околната среда от планове, програми и политики на регионално, национално или поднационално ниво. СЕО имат за цел да идентифицират последиците за околната среда от очакваното развитие (за един или в идеалния случай за различни няколко сектора), така че те да могат да бъдат напълно отчетени и подходящо разгледани заедно с икономическите

и социални съображения. Целта е цялостните резултати от политиките, плановете и програмите да бъдат възможно най-позитивни.

СЕО обикновено следват стъпки, определени в рамките на регулаторна рамка, но обхватът и подходът се различават значително между юрисдикциите и между отделните СЕО. СЕО могат да осигурят принос за по-широко интегрирано пространствено планиране.⁴⁹ Въпреки това, те често вече комбинират информация за околната среда, включително карти за чувствителност (Раздел 3.3), с ресурсни, икономически и социални съображения. Някои СЕО сами определят предпочитани области, в рамките на които регулаторното одобрение може да бъде опростено или бързо проследено и подходящите места могат да бъдат идентифицирани. Те могат също така да идентифицират чувствителни зони, които са извън границите за развитие, понякога наричани „забранени“ райони, които могат да включват официални защитени територии или международно признати райони (Каре

46 Интегриран, основан на политиката подход към регулирането, управлението и защитата на морската среда, включително разпределението на пространството, което се занимава с многобройните, кумулативни и потенциално противоречиви употреби на морето и по този начин улеснява устойчивото развитие. Вижте Jay (2017) и MSPP Consortium (2006).

47 Metternicht (2017).

48 СЕО се различават по цели и процес от оценката на въздействието върху околната среда, прилагана на ниво проект.

49 Annandale (2014).

7, Приложение 2, Пример от практиката 10). CEO често също така оценяват потенциалните кумулативни въздействия на множеството разработки и тяхното значение (Каре 6).

CEO обикновено се ръководят от правителствени служби като част от регулаторни процеси, както при CEO в Южна Африка за вятърна и слънчева фотоволтаична енергия⁵⁰ (Приложение 2, Пример от практиката 15). Те могат също да бъдат ръководени или подкрепяни от банки или агенции за развитие, за да информират своите собствени и/или правителствени решения). CEO все повече се признават като важен инструмент за информиране на развитието на национално или поднационално ниво (Приложение 2, Пример от практиката 8).⁵¹

Когато пространствените планове определят предпочитаните райони за разработка, това предоставя на разработчиците на проекти ясна рамка и равни условия, в които да работят. Разработките в предпочитани райони могат също да бъдат предмет на по-бързи или по-малко строги процеси на издаване на разрешителни. Зонирането може да помогне на разработчиците за:

- Намалване на рисковете и разходите, свързани с регулаторно одобрение, включително продължителни процеси на ОВОСС;
- Минимизиране на инвестиционния риск и ускоряване на разрешаването;
- Осигуряване на достъп до финансиране;
- Намалване на несигурността по отношение на рисковете за биологичното разнообразие и възможности за смекчаване;
- Намалване на необходимостта от подробни проучвания и оценки за определяне на обхвата, включително картографиране на чувствителността;
- Помощ за избягване на конфликт със заинтересованите страни по опазване; и
- Намалване (или в идеалния случай избягване) на задълженията, свързани с прилагането на компенсации.

Териториалните планове не премахват необходимостта от по-нататъшна оценка на риска и избягване на чувствителни райони на ниво обект, дори в рамките на идентифицирани устройствени райони. Необходими са и по-нататъшни консултации със заинтересованите страни, например за определяне на местните приоритети за биологично разнообразие, които може да не са били взети предвид при оценката на национално ниво.

Каре 5 Интегрирано планиране за консолидиране на ползите за климата от възобновяеми енергийни източници

С участието на: Джоузеф Кизекер, *The Nature Conservancy*

Развитието на слънчевата и вятърната енергия на сушата често включва изчистване на естествени земи или фрагментиране на местообитания на дивата природа⁵² и се очаква тези въздействия върху земеползването да се увеличат.⁵³ С оглед на изменението на климата, което вероятно ще взаимодейства силно с други стресови фактори, опазването на дивата природа изисква проактивни стратегии за адаптиране. Поддържането на големи и непокътнати естествени местообитания и поддържането или подобряването на пропускливостта на земята за движението както на индивиди, така и на екологични процеси, може да предостави най-добрата възможност за видовете и екологичните системи да се адаптират към променящия се климат.⁵⁴ Избягването на въздействия върху необезпокоявани райони ще бъде от решаващо значение,⁵⁵ което означава, че насочването на развитието на възобновяема енергия към райони със съществуващи отпечатъци ще бъде важно. Потенциалните ползи от възобновяемата енергия за биологичното разнообразие от смекчаване на изменението на климата ще бъдат реализирани само ако развитието може да избегне и смекчи въздействията върху оставащото местообитание.⁵⁶

50 DEA & CSIR (2019).

51 Близо една четвърт (24%) от страните по Конвенцията за опазване на мигриращите видове диви животни наскоро споменаха, че провеждат CEO за планове или програми в рамките на Конвенцията за сектора на възобновяемата енергия за мигриращите видове (CMS) (2020).

52 Kiesecker & Naugle (2017).

53 Kiesecker et al. (2019).

54 Anderson & Ferree (2010).

55 Mawdsley et al. (2009).

56 Kiesecker et al. (2019); Kiesecker & Naugle (2017).

Развитието на възобновяеми енергийни „непристъпни зони“ или ландшафтно зонироване може да бъде ефективен начин за стимулиране на възобновяемата енергия и свързаното с нея предаване в райони с ниско въздействие (Приложение 2, Примери от практиката 8, 15, 25 и 31). Зоните за възобновяема енергия, с бързо одобрение на проекти, трябва да имат висококачествени възобновяеми енергийни ресурси, подходяща топография и обозначения за използване на земята. Бързото определяне на проектите на райони трябва също да включва екологични и социални съображения. Когато разширяването на възобновяемата енергия е ограничено от липсата на съществуващо предаване, зонироването за пренос също е от ключово значение. Неотдавнашна работа в пустинята Мохаве, Калифорния, изследва концепцията за зонироване на ландшафта за проектиране на решения, които са с ниска цена, ниско съдържание на въглерод и нисък конфликт чрез интегриране на пространствено изрични данни за райони, важни за опазването на биологичното разнообразие. Тук, Бюрото за управление на земите на САЩ (BLM) картографира най-голямото биологично разнообразие, непокътнати места, за да помогне за идентифицирането на 570 000 хектара, които са добре пригодени за развитие на слънчева енергия. През 2015 г. BLM прие плана, съобразен с оценката, която идентифицира 19 зони за слънчева енергия в шест щата и определи големи зони като забранени за развитие. Досега три проекта с обща мощност от 480 MW (достатъчни за хранване на около 100 000 жилища) са одобрени за по-малко от половината от предишното средно време за разрешаване.⁵⁷

Интегрирането на зонироването на ландшафта в процеса на енергийно планиране също предоставя възможности за влияние върху енергийния микс и потенциалните въздействия върху околната среда от прехода към възобновяема енергия. Това включва оценка на последиците за околната среда и системните разходи от политиките за разполагане и стандартите за доставка на енергия. Понастоящем планирането на възобновяемата енергия разчита на модели за разширяване на капацитета на електроенергия, които симулират бъдещи инвестиции в инфраструктура за производство и пренос, като се имат предвид допусканията за търсенето на енергия, технологичните разходи и производителност, наличността на ресурси и политики или регулации (напр. цели за емисии на парникови газове). Често провеждани на национално или поднационално юрисдикционно ниво, моделите за разширяване на капацитета обикновено определят цели за конкретни видове енергия, преди да бъдат взети решения за отделни проекти. Тези модели обаче често не отчитат екологичните ценности. Последната работа на The Nature Conservancy разглежда пътищата за изпълнение на политиката на Калифорния за 100% нулево въглеродно електричество. Използвайки модели за разширяване на капацитета и подробни масиви от пространствени данни, представляващи екологични, културни и селскостопански критерии за разполагане, проучването показва, че има множество пътища за постигане на тази цел за чиста енергия, като същевременно се избягват значителни въздействия върху екосистемата.

За да се осигури бърз преход към възобновяема енергия, финансирането трябва да се разшири не само за нови възобновяеми енергийни източници, но и за системно планиране, както чрез вътрешни бюджети, така и чрез подкрепа от международни финансови институции. Интегрирането на модели за разширяване на капацитета за насочване на разполагането на нови възобновяеми енергийни източници има огромен потенциал да помогне на вземащите решения да разберат компромисите между различните опции и да идентифицират онези опции, които се представят добре в редица цели.

57 Cameron et al. (2017).

3.3 Картографиране на чувствителността

Картографирането на чувствителността (или ограниченията) е процес от множество заинтересовани страни, който картографира регистрираното или предвиденото присъствие на характеристики на биологичното разнообразие (видове, обекти и/или екосистеми), които се считат за чувствителни поради тяхното значение и/или тяхната чувствителност към въздействия. Такива характеристики могат да включват например застрашени видове птици с висок риск от сблъсък с вятърни турбини, защитени ^{територии}⁵⁸ или други райони с голямо биологично разнообразие, определени на регионално и международно ниво, като важни райони за морски бозайници (IMMAs) и ключови зони за биологично разнообразие и (Каре 7 и Приложение 2, Пример от практиката 2). Картографирането на чувствителността може да се комбинира с информация за вятърни и слънчеви ресурси, както и икономически и/или социални ограничения, за да подпомогне идентифицирането на подходящи места за развитие. Картографирането на чувствителност синтезира и анализира съществуваща информация, за да се подчертаят райони, чувствителни за биологично разнообразие, които най-добре се избягват чрез развитието на възобновяема енергия. Картографирането на чувствителността е особено важно при липса на друго пространствено планиране, като например чрез водена от правителството CEO.

Към днешна дата картографирането на чувствителността обикновено се ръководи от НПО, въпреки че все повече се признава, че правителствата трябва да интегрират картографирането на чувствителността като част от своите процеси на планиране на развитие. Разработчиците често помагат за улесняване или подкрепа на процеса за информиране на избора на място. Заинтересованите страни от финансите, правителството и общността също могат да бъдат тясно ангажирани (Приложение 2, Пример от практиката 10 и 33). За идентифициране на важни характеристики и оценка на тяхната чувствителност,

консултацията с редица заинтересовани страни, включително както специалисти по биологично разнообразие, така и социални специалисти, е от ключово значение (Раздел 3.5 относно работата със заинтересованите страни), както е добре дефиниран процес за картографиране (Приложение 2, Пример от практиката 33).

Картографирането на чувствителността може да помогне на разработчиците за:

- Идентифициране на подходящи опции за място на проекта, включително райони, забранени за движение, като част от скрининга на риска (Раздел 3.4);
- Намаляване на потенциалния конфликт със заинтересованите страни по опазване;
- Намаляване на рисковете, свързани с регулаторно одобрение и достъп до финансиране; и
- Намаляване на разходите за оценка и смекчаване.

Разработчиците трябва да обмислят ограничения за използването на тези резултати, които включват потенциални пропуски в данните (районите могат да бъдат картографирани като привидно по-ниски рискови поради ограничените данни) и адекватността на данните (националните карти може да не са подходящи за информиране на избора на място при по-фин мащаб). Също така е важно да се обмислят допълнителни приоритети за приваждане в съответствие с регулаторните и/или финансовите изисквания, които може да не са включени в картите на чувствителността.

След разработването на карти на чувствителността, **скринингът на риска за биологично разнообразие** може да помогне за идентифициране на специфични за мястото чувствителност и обхват на ОВОСС и полеви проучвания (Раздел 3.4).

⁵⁸ Включително обекти от световното наследство. Картографирането на чувствителността за обекти от световното наследство трябва да вземе предвид изключителните универсални ценности на обектите и атрибутите, които ги предават.

Каре 6 Оценка на кумулативното въздействие

Кумулативните въздействия са резултат от „последователните, нарастващи и/или комбинирани ефекти [на разработка], когато се добавят към други съществуващи, планирани и/или основателно очаквани бъдещи такива”.⁵⁹ Има няколко причини, поради които е важно да се вземат предвид кумулативните въздействия, а не само отделните въздействия на всяка отделна разработка:

- Въздействията, които се считат за незначителни на ниво отделен проект, могат да доведат до значителен ефект;
- Въздействията от различни разработки могат да взаимодействат, което може да не е очевидно без анализ;
- Оценката на проекти и/или сектори може да подобри планирането и ефективността на смекчаването, показвайки възможности за координация и колективни действия; и
- Собствените усилия на проекта за смекчаване могат да бъдат засегнати от въздействия от други разработки.

Оценката на кумулативното въздействие (CIA) може да бъде ограничена до един сектор (напр. разглеждане на въздействията от набор от проекти за вятърна енергия) или може да разглежда цялостно натиска от много сектори и източници (понякога наричани агрегирани или комбинирани въздействия).

Проектите за слънчева и вятърна енергия често се концентрират в определени райони, където има добри ресурси, създавайки потенциал за кумулативни въздействия. Тези проекти също така често взаимодействат с много подвижни, широкообхватни видове, включително мигриращи птици, прилепи, сухоземни бозайници, китоподобни и/или риби, които могат да се сблъскат с много промени по време на своите обширни движения. Линеината инфраструктура, изградена за подкрепа на проекти за възобновяеми източници, като електропроводи и пътища, може да създаде рискове от сблъсък и бариерни ефекти, които също трябва да се вземат предвид за кумулативни ефекти.

Тъй като отделните разработчици имат ограничен потенциал да влияят на въздействия извън техния проект, смекчаването на кумулативните въздействия се решава най-добре на регионално или национално ниво чрез по-широко стратегическо планиране. Разработчиците или индустриалните консорциуми могат да дадат принос към такива процеси, но обикновено не ги ръководят. Въпреки това много регулатори и финансисти (включително IFC) изискват от разработчиците да отчетат кумулативните въздействия в ОВОСС на проекта и планове за смекчаване. Невъзможността за справяне с кумулативните ефекти доведе до разрешаване на отхвърляне на проекти. Например в САЩ през 2015 г. федерален съдия в Невада отмени одобрението за най-големия проект за вятърна енергия в щата, тъй като не е оценил правилно потенциалните кумулативни въздействия върху скалните орли (*Aquila chrysaetos*) и костенурките в пустинята Мохаве (*Gopherus agassizii*).⁶⁰

Следователно процесът на ранно планиране трябва да отчете не само специфичните за проекта въздействия, но също така да вземе предвид приноса на проекта към кумулативните въздействия и да адаптира местоположението и дизайна, за да гарантира, че няма да доведе до дългосрочно намаляване на популацията за приоритетни видове. Въздействия на ниво популация (Раздели 4.2.3, 5.2.3, 6.2.3) могат да бъдат оценени чрез различни подходи, които могат да включват моделиране. Когато данните са ограничени, оценката на потенциалното биологично отстраняване предоставя оценка на прага, над който кумулативните загуби могат да причинят намаляване на популацията. Това обаче е чувствително към приложените предположения и не е подходящо, когато популациите намаляват или не показват възстановяване в зависимост от плътността.⁶¹ Когато има множество проекти в даден район, има възможност разработчиците да споделят разходите чрез съвместно планиране и изпълнение на проучвания и оценки.

59 IFC (2013).

60 Streater (2015).

61 Cook & Masden (2019) и Schippers et al. (2020) предлагат алтернативна формулировка за кумулативни прагове на въздействие, базирани на темпа на растеж на популацията на вида при ниска плътност и приемливия отговор на популацията.

Специфичните подходи към CIA ще се различават в зависимост от проекта и контекста на биологичното разнообразие. Ръководството на IFC очертава как да се извърши оценка за „бърза CIA“, която вероятно ще се изисква от разработчиците на проекти, когато има опасения относно потенциални кумулативни въздействия.⁶² Това не е пълномащабна CIA, а (обикновена) дейност по преглед на документи, което има за цел да идентифицира къде въздействията на проекта, когато се комбинират с други, могат да изложат на риск устойчивостта на характеристика на биологичното разнообразие; и мерките за управление, необходими за смекчаване на това.

Бързата CIA обикновено включва следните стъпки:

- Идентифициране на приоритетни социално и екологично оценени компоненти на околната среда (VEC). Що се отнася до биологичното разнообразие, това може да включва видове или екосистеми, уязвими към кумулативни въздействия, както и отразяване на ценностите и опасенията на заинтересованите страни, свързани с биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Акцентът трябва да бъде върху онези, при които проектът е най-вероятно да допринесе значително за кумулативните въздействия.
- Определяне на подходящия пространствен и времеви обхват за оценка. Географският обхват се определя на екологична основа и като се има предвид разпределението на въздействията и е вероятно да се простира много по-широко от пряката зона на влияние на проекта, обхващайки всички местообитания за даден вид в региона или миграционния път на вида. Времевият обхват трябва най-малко да покрива периода, през който ще възникнат въздействията на проекта.
- Ангажиране на заинтересовани страни и специалисти за събиране и картографиране на наличната информация относно приоритетните характеристики на биологичното разнообразие и текущата/планираната инфраструктура за развитие.
- Оценка на текущите изходни условия и бъдещите тенденции на приоритетните VEC въз основа на наличните в момента данни и специализирана интерпретация. Могат да бъдат предприети теренни проучвания за отстраняване на значителни пропуски, но това обикновено не е необходимо за бърза CIA.
- Създаване на оценки за кумулативно въздействие и прагове, над които загубите биха застрашили дългосрочната жизнеспособност на популации на видове или целостта на екосистемата.
- Оценка на значимостта на потенциалните кумулативни въздействия и приноса на проекта към тях.
- Проектиране на подходящи мерки за смекчаване на приноса на проекта за значителни кумулативни въздействия. Ако е необходимо, идентифициране на потенциала или необходимостта от допълнително смекчаване на други съществуващи или очаквани бъдещи проекти. Доколкото е възможно, работа с други заинтересовани страни, включително други разработчици, за предприемане на съвместни действия за управление, като например групиране на мрежови връзки от множество вятърни паркове, а не мрежа от точка до точка за всеки вятърен парк. Ефективното управление на кумулативни въздействия може да изисква действия отвъд националните граници, което често е предизвикателство и вероятно е извън капацитета на отделните разработчици, въпреки че може да има възможности за участие като бизнес в международни форуми и споразумения ([Раздел 2.6](#)).
- Предприемане на постоянен мониторинг на ефективността на вариантите за смекчаване, за да се гарантира дългосрочна жизнеспособност на приоритетните VECs.

62 Международната финансова корпорация (IFC) (2013 г.) предоставя подробни насоки за добри практики за оценка и смекчаване на кумулативни въздействия. Приложение 3 очертава техническо задание за бърза CIA.

Каре 7 Разработки на възобновяема енергия в защитени територии

Разработките на възобновяема енергия, които са несъвместими с целите или резултатите от опазването на защитена или природозащитна територия (например, тъй като те причиняват екологични и/или социални щети), трябва да се избягват, освен ако те могат да бъдат смекчени до точката на без никакви остатъчни въздействия. Това включва разработки, които се намират извън защитена територия, чиито въздействия могат да достигнат консервационни стойности в рамките на тази територия, например, където разработването на вятърен парк може да засегне застрашена популация от грабливи птици, живеещи в защитената територия.

Използването на компенсации за биологичното разнообразие за справяне с остатъчните въздействия в рамките на защитените територии се счита за несъвместимо с целите за управление на района. За изключителната универсална стойност, която е призната в обектите на световното наследство, по дефиниция няма възможност да се компенсират подобни въздействия.

Поради това повечето дейности от промишлен мащаб са несъвместими в защитените територии, тъй като вероятността от тяхното въздействие върху целите на защитената територия би била много висока. Малките и микромасщабни разработки могат да бъдат приемливи при определени условия, например слънчеви енергийни системи, които са необходими за задоволяване на енергийните нужди на защитената територия, като захранване на електрически огради, центрове за посетители или паркинг (по този начин също се предотвратява необходимостта за по-масщабна енергийна инфраструктура).

Следователно подходът трябва да бъде съизмерим със следния мащаб от дейности и свързаните с тях рискове за биологичното разнообразие:

- Мащабните индустриални възобновяеми енергийни разработки вероятно ще имат въздействия, които не могат да бъдат напълно смекчени: подобна разработка при всички обстоятелства трябва да се счита за „забранена“.
- Междинен, неиндустриален мащаб: разработки, обслужващи местните нужди: оценка за всеки отделен случай чрез строга ОВОСС и ранно и цялостно разглеждане на алтернативите на обекта. Одобренията ще подлежат на ясна демонстрация на ефективно смекчаване на въздействието за намаляване на въздействията до незначителни нива, както и на цялостен план за наблюдение и оценка.
- Микро до малък мащаб, обслужващ местните нужди: оценка за всеки отделен случай.

За обекти от световното културно наследство, като се има предвид тяхната глобално значима стойност, само микро до малък мащаб може да се счита за съвместим, подлежащ на оценка за всеки отделен случай.

Във всички случаи разработчиците трябва да работят в тясно сътрудничество с национални, местни и други съответни власти, за да оценят законността и осъществимостта на действие в рамките на или в близост до защитена зона или природозащитна територия.

Тези препоръки се основават на резолюциите и препоръките на IUCN и по-специално върху [WCC-2016-Res-059-EN Политика на IUCN за компенсиране на биологичното разнообразие](#) и [WCC-2016-Rec-102-EN Защитени територии и други райони, важни за биологичното разнообразие във връзка с вредните за околната среда промишлени дейности и развитие на инфраструктурата](#).

3.4 Скрининг на рисковете

3.4.1. Относно скрининга на риска

Скринингът на риска за биологичното разнообразие е дейност, базирана на преглед на документи, което предоставя профил на риска, за да информира ранното планиране на смекчаване и обхвата на ОВОСС като част от дизайна на проекта. Скринингът може също да помогне за информиране на характеристиката на обекта и да сравнява потенциалните рискове в набор от обекти като част от избора на място (Фигура 3.2). Освен това може да помогне на разработчиците да разберат последиците за приваждане в съответствие с финансовите предпазни мерки, да информира планирането за смекчаване като част от дизайна на проекта и да помогне за обхвата на ОВОСС и по-нататъшни полеви проучвания (Фигура 3.5).

Скринингът на риска се ръководи от разработчици с принос към биологичното разнообразие и други специалисти. Обикновено се

базира на преглед на документи и използва глобални набори от данни за биологичното разнообразие със специализирана интерпретация.

Резултатите от скрининга обикновено включват списък с приоритетни характеристики на биологичното разнообразие – видове, екосистеми и обекти – които са с особена чувствителност, като например райони, потенциално чувствителни към развитието, определени в IFC PS6 като „Критично местообитание“, подкрепени от карти, които помагат да се идентифицират райони на висока чувствителност към биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Таблица 3-1 предоставя обобщение на ключовите нужди от информация и резултати от скрининг на рисковете за различни видове рискове, свързани с развитието на слънчевата и вятърната енергия. Приложение 3 предоставя списък на групите видове, за които е известно, че са особено чувствителни към слънчевите и вятърните разработки.

Фигура 3.5 Ключови въпроси за скрининг на риска

РАННО ПЛАНИРАНЕ	<ul style="list-style-type: none"> - Каква е общата чувствителност на биологичното разнообразие на района (напр. наличие на ключови зони за биологично разнообразие, защитени територии, критични местообитания)? - Какви чувствителни характеристики на биологичното разнообразие е вероятно да присъстват, включително сезонни места за размножаване и хранене и важни миграционни пътища? - Има ли възможности за поставяне на проекта в изменени местообитания или (повторно)разработване на съществуващи обекти? - Има ли вероятност да има остатъчни въздействия, които изискват компенсации? - Какви услуги за предоставяне вероятно ще бъдат от значение за местните бенефициенти? - Има ли потенциално важни културни, туристически или социални ценности, свързани с природни дадености в района?
ДИЗАЙН НА ПРОЕКТ	<ul style="list-style-type: none"> - Възможно ли е да се постигнат целите на проекта за биологично разнообразие и екосистемни услуги, като например без нетна загуба или нетна печалба? - Какви са видовете действия за смекчаване и наблюдение, които може да са необходими и какви са потенциалните изисквания за ресурси? - Има ли вероятност предложената разработка да бъде устойчива на това място, като се има предвид зависимостта ѝ от природни ресурси? - Какви са изискванията за допълнителни теренни проучвания, включително видовете и продължителността? - Има ли риск от необратими или некомпенсирани въздействия? - Кои са основните заинтересовани страни, с които може да се наложи проектът да се ангажира, включително правителство, неправителствени организации, общности, академични среди и други специалисти по околна среда и социални дейности? - Може ли проектът да съответства на националните законодателни изисквания и гаранции за финансиране? - Има ли възможности за приваждане в съответствие с националното развитие и екологичните и социални цели и приоритети?
ОВОСС	<ul style="list-style-type: none"> - Има ли по-малко вредни алтернативи, които са осъществими? - Има ли възможности за използване на съществуваща линейна инфраструктура, като например чрез модернизирани пътища и далекопроводи? - Възможно ли е напълно да се смекчат въздействията на обекта и да се избегне необходимостта от компенсации? - Какви са потенциалните кумулативни въздействия в резултат на проекта в комбинация с други съществуващи/планирани разработки? - Могат ли въздействията от проекта да бъдат възстановени?

Забележка: Скринингът на риска предоставя на разработчиците ценен инструмент за подкрепа на избора на място и информиране на дизайна на проекта, включително възможности за ранно смекчаване, с акцент върху избягването. Степента, до която може да се отговори на тези въпроси, ще зависи от наличността на информация по време на разглеждане на документите.

© IUCN и TBC, 2021 г.

Ранният скрининг на риска може да помогне на разработчиците за:

- Спестяване на значително време и ресурси по-късно чрез ранно идентифициране и избягване на най-сериозните рискове;
- Фокусиране на базовите проучвания и ОВОСС върху идентифициране и справяне с ключови рискове;
- Разбиране и привеждане в съответствие с финансовите гаранции и законодателните изисквания; и
- Демонстриране на усърдие и ангажираност към управлението на риска за биологичното разнообразие, помагайки за уверяването на разработчиците и финансовите кредитори.

Макар, че обикновено се използват за планиране на проекти, скринингите на риска могат да се прилагат и към оперативни проекти, за да информират решенията относно придобиването на проекта или съществуващите активи (като част от обновяване) или за оценка на задълженията и изискванията в съответствие с изискванията на компанията, инвеститора или законодателните изисквания.⁶³

Тъй като скринингът, базиран на разглеждане на документи, разчита на съществуваща информация за идентифициране на потенциални рискове за биологичното разнообразие и екосистемните услуги, неговата стойност може да бъде ограничена на места, където съответните данни са оскъдни. По-специално, морските райони в морето често са относително недостатъчни и може да имат ограничена, ненадеждна или никаква информация, свързана с присъствието или сезонните модели на миграция на видовете. Надеждни данни за биологичното разнообразие може също да липсват в някои нововъзникващи икономики с райони с голямо биологично разнообразие. Следователно при тълкуването на скринингите на риска трябва внимателно да се вземат предвид тези ограничения.

Скринингът на риска трябва да информира ОВОСС, а не да я замества. Ще са необходими по-нататъшни полеви проучвания и ангажиране със специалисти по биологично разнообразие и социални специалисти, за да се потвърди състоянието на биологичното разнообразие и екосистемните услуги и да се информират решенията по проекта. Например, скринингът може да отбележи потенциално присъствие на силно застрашен вид земноводно в района въз основа на припокриване с неговия известен ареал. Целевите полеви проучвания може да покажат, че видът е малко вероятно да присъства, тъй като районът не поддържа специфичното местообитание на влажните зони, което изисква. Обратно, полеви проучвания могат да идентифицират чувствителни видове, които не са били маркирани по време на скрининга, базиран на преглед на документи.

3.4.2. Подходи и инструменти

Скринингът на риска използва най-добрите налични данни за оценка на рисковете за биологичното разнообразие и екосистемните услуги в рамките на даден район (или няколко района), представляващ интерес. Съответните данни могат да обхващат видове, екосистеми, ключови зони за биологично разнообразие, защитени територии и други райони, определени за тяхното значение за биологично разнообразие.⁶⁴

Наличните в световен мащаб набори от данни обикновено осигуряват основата за скрининг, но може да се наложи да се идентифицират и включат в оценката регионални или национални данни и експертни познания. Обикновено теренните проучвания не се извършват в ранен скрининг, а като последваща стъпка за справяне със значителни пропуски в данните и по-добро разбиране на идентифицираните потенциални рискове. Въпреки това, в някои случаи, кратки разузнавателни посещения на място(и) може да са ценни за скрининга.

Общият подход за скрининг на риска е представен на Фигура 3.6.

Редица информационни платформи за биологично разнообразие могат да предоставят пространствени данни за информиране на скринингите на риска (виж [Приложение 1](#) за пълен списък, включително регионални и национални платформи и инструменти за данни). Особено подходящи инструменти за скрининг за проекти за възобновяема енергия включват:

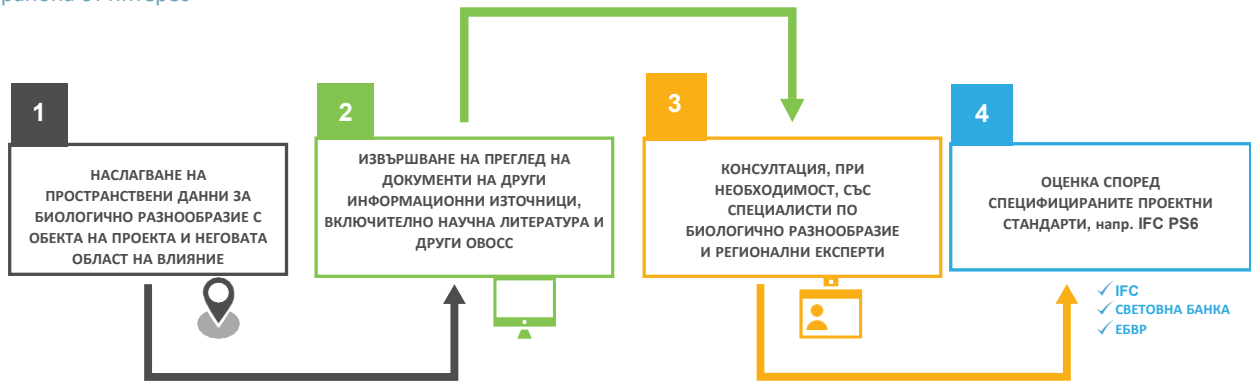
- [Интегриран инструмент за оценка на биологичното разнообразие \(IBAT\)](#): предоставя на абонатите пространствени данни за глобалното биологично разнообразие от няколко ключови набора от данни, като: Червения списък на IUCN, Световната база данни за защитени територии (вижте също последната подточка)⁶⁵ и Световната база данни за ключови зони за биологично разнообразие (която включва важни зони за птици);
- [The Ocean Data Viewer](#): предоставя слоеве за глобално морско биологично разнообразие и екосистемни услуги;
- [Важни зони за морски бозайници \(IMMA\) e-Атлас](#): картографира области от значение за морските бозайници в световен мащаб;
- [Глобалният информационен фонд за биологично разнообразие \(GBIF\)](#): международна мрежа и изследователска инфраструктура, осигуряваща безплатен достъп до данни за биологичното разнообразие. Тази платформа предоставя набори от данни за разпространението на видове за всички видове сухоземни животни

63 Вижте ТВС (2017) за повече информация относно скрининга на риска за биологичното разнообразие.

64 Те включват обекти на световното наследство, ЮНЕСКО за човека и биосферните резервати и влажни зони, определени съгласно Рамсарската конвенция за влажни зони с международно значение.

65 Може да е необходимо допълнително ангажиране с националните заинтересовани страни, за да се идентифицират защитените територии, които не са включени в глобалната база данни.

Фигура 3.6 Обобщен подход към скрининг на риска. Скринингът на риска използва наличните данни за биологичното разнообразие и чрез специализирана интерпретация разработва профил на рисковете и възможностите на проекта в района от интерес



© IUCN и TBC, 2021 г.

- и водни видове, включително Movebank, база данни, която проследява движенията на видовете по целия свят;
- **Инструментът за карта на чувствителност на реещите птици:** предоставя на разработчиците и на органите за планиране информация за разпространението на реещи се видове птици по протежение на пътя на Рифтовата долина/Червено море. Тази информация може да се използва за идентифициране на райони с по-ниска чувствителност и рискове към биологичното разнообразие;
- **Мрежови инструмент за критични обекти:** предоставя информация за критичните обекти за близо 300

- видове водолюбивы птици и важните места, от които те зависят в Африка и Западна Евразия;
- **База данни Protected Planet:** осигурява централизирано местоположение, от което се осъществява достъп до световната база данни за защитените територии (WDPA), световната база данни за ОЕСМ, глобалната база данни за ефективността на управлението на защитените територии (GD-PAME) и свързаната информация.

Таблица 3-1 Примери за ключови рискове и информация, които трябва да се вземат предвид при скрининг на риска

Ключови рискове	Примери за информация			Резултати от скрининг
	Слънчева енергия	Вятърна енергия на сушата	Вятърна енергия в морето	
Защитени територии и международно признати зони със значение за биологично разнообразие	<p>Пространствени данни от национални и глобални бази данни (напр. Световна база данни за защитени територии и местни и общностни природозащитни райони (ICCAs))</p> <p>Информация за Позиции на политиката за световното наследство от WH Policy Compendium и База данни за решения на комисията на WH</p>			Карта, очертаваща международно признати зони, като например ключови зони за биологично разнообразие
Застрашени екосистеми и зони на естествено местообитание в по-широк ландшафт или морски ландшафт	<p>Пространствени данни и състояние на чувствителни сухоземни екосистеми, включително влажни зони, гори, реки и други видове естествени местообитания</p> <p>Наличие на изменени ландшафти за информиране на разположението на проекта, за да се избегне естествено местообитание</p>	<p>Пространствени данни и състояние на чувствителните бентосни екосистеми (коралови рифове, морска трева, мидени легла и др.)</p> <p>Абиотични фактори, като дълбочина, соленост, температура, които могат да служат като заместител за идентифициране на чувствителни местообитания</p>		Карти на местообитанията на по-широк ландшафт/морски ландшафт

<p>Застрешени видове и особено уязвими видове (тези, които са изложени на висок риск от сблъсък)</p>	<p>Наличие на водолюбиви птици, насекомоядни прилепи, насекоми (привличане на насекоми към панели) и видове със силно ограничен ареал</p>	<p>Местоположения на места за нощуване на прилепи и места за гнездене, нощуване и хранене на птици</p>	<p>Наличие на морски бозайници и морски птици, включително конгрегации за хранене и размножаване (колонии от морски птици)</p>	<p>Списък на видовете, включително информация за състоянието на заплахата, обхват, асоциация на местообитанията, поведение и др.</p>
	<p>Наличие на струпвания на видове като места за нощуване на прилепи, птичи колонии,</p>	<p>Специфична за видовете информация за поведението при полет, разстоянията за хранене и маршрутите за уязвими птици (напр.</p>	<p>Специфична за видовете информация относно поведението при полет, разстоянията за хранене и маршрути за уязвими морски птици и прилепи</p>	<p>Карти на по-широк ландшафт/морски ландшафт, идентифициращи видове конгрегации и очертаване на хранене на птици</p>
	<p>и т.н.</p>	<p>птици, грабливи птици и др.) и прилепи</p>	<p>Наличие и активност на морски бозайници и видове риби, уязвими на шум и безпокойство</p>	<p>разстояния и миграционни маршрути, включително места на тесни фронтове на миграция</p>
		<p>Наличие на характеристики на ландшафта, свързани с уязвими от сблъсък видове, като висок релеф (като ръбове на скали, хребети) за грабливи птици и линейни характеристики (напр. реки и горски ръбове) за прилепи</p>	<p>Миграция на видове или често използвани маршрути, включително места на тесни фронтове на миграция, като например прави използвани от птиците за пресичане на водни тела</p>	
		<p>Миграция на видове или често използвани маршрути, включително места на тесни фронтове миграция</p>		
<p>Екосистемна услуга зависимости, използване и ценности</p>	<p>Области, важни за предоставяне на услуги като горски продукти, земеделие, лов и др.</p>	<p>Области, важни за предоставяне услуги, като горски продукти, земеделие, лов, и т.н.</p>	<p>Области, важни за предоставяне на услуги като рибарство</p>	<p>Идентифициране на карта потенциално зависими общности и местоположения на потенциални зависимости от ресурси</p>
	<p>Наличие на културни, туристически или социални ценности, свързани с природни дадености в района</p>	<p>Наличие на културни, туристически или социални ценности, свързани с природни дадености в района</p>	<p>Наличие на културни, туристически или социални ценности, свързани с природни дадености в района</p>	
	<p>Информация за местното използване на водата и нивата на воден стрес</p>			
<p>Потенциал за кумулативни въздействия</p>	<p>Изисквания на проекта за свързана инфраструктура като електропроводи</p>		<p>Изисквания на проекта за свързана инфраструктура като подводни кабели</p>	<p>Карта на съществуващите и в момента планиран проект и друга инфраструктура с по-широк ландшафт/морски ландшафт</p>
	<p>Съществуваща и планирана инфраструктура в по-широк ландшафт (особено други слънчеви или вятърни паркове)</p>		<p>Съществуваща и планирана инфраструктура в по-широк морски ландшафт (особено други вятърни паркове)</p>	
	<p>Изисквания на проекта за свързана инфраструктура като електропроводи</p>		<p>Съществуващи карти на чувствителността за региона</p>	
	<p>Съществуващи карти на чувствителността за региона</p>			

3.5 Оценка на екологичното и социалното въздействие

Оценката на екологичното и социалното въздействие⁶⁶ (ОВОСС) е ключово регулаторно изискване за повечето проекти за вятърна и слънчева енергия. ОВОСС е процес за прогнозиране и оценка на потенциалните екологични и социални въздействия на предложен проект, оценка на алтернативите и проектиране на подходящи мерки за смекчаване, управление и наблюдение (Раздел 8 за наблюдение и Раздел 9 относно процесите за привеждане в съответствие с добрите практики). Тъй като ОВОСС обикновено се предприемат след идентифициране на място за разработка, картографирането на чувствителността и скринингът на риска често са от решаващо значение за информиране на ефективното ранно избягване чрез избор на място.

Резултатите от скрининга на риска също помагат за фокусиране на ОВОСС чрез информиране за обхвата на проучванията за изходно ниво и алтернативите за проектиране (Фигура 3.2). Тясно и ранно сътрудничество между екологични/социални специалисти и проектни инженери, от етапа на скрининг на риска

нататък, може да помогне за идентифициране на ефективни мерки за избягване и минимизиране чрез алтернативи за проектиране и планиране. Необходимо е ангажиране с доставчици на строителни материали за оценка и справяне с потенциалните въздействия върху биологичното разнообразие по веригата на доставки (Раздел 10 относно управлението на веригата за доставки).

Също така е необходимо ранно ангажиране със заинтересованите страни от общността, правителството и гражданското общество (Раздел 3.6) за идентифициране и валидиране на подходящи места, въздействия, мерки за смекчаване, включително осъществимостта на компенсации, ако всички въздействия не могат да бъдат избегнати, сведени до минимум и възстановени. Възможно е също така да се наложи външни изпълнители за инженеринг и обществени поръчки да бъдат включени в процеса на ОВОСС на ранен етап, за да се потвърди осъществимостта на мерките за смекчаване и своевременно да бъдат включени в договорни споразумения.

3.6 Работа със заинтересовани страни

Конструктивното ангажиране със заинтересованите страни, особено с различните притежатели на права, е жизненоважно за подпомагане на идентифицирането и ефективно управление на рисковете за биологичното разнообразие. Наличието на структуриран подход към ангажирането на заинтересованите страни се счита за добра екологична практика от различни стандарти за управление, включително стандартите за изпълнение на IFC, [Насоки на ОИСР за мултинационални предприятия](#) и [Глобалния договор на ООН](#). Участието на заинтересованите страни трябва да насочи разработчика при идентифицирането на рискове и да потвърди осъществимостта на мерките за смекчаване, както и да докаже възможността за повдигане на всякакви опасения.

Ангажираността на заинтересованите страни рядко е ясен или прост процес. Той изисква известно предварително усилие и помага да се положат основите за конструктивни взаимоотношения и за създаване на споделени ценности (Каре 8). Когато е адекватно интегриран в ранното планиране на проекта, той може да спести значително време и ресурси

по-късно с въпроси, като разрешаване на забавяния, протести, жалби и съдебни дела.⁶⁷

Първата стъпка е да се идентифицира подходящото ниво и вид на ангажираност със заинтересованите страни чрез картографиране. Това трябва да стане като част от ранното планиране и да информира за разработването на план за ангажиране на заинтересованите страни. Голямо разнообразие от потенциални заинтересовани страни може да бъде от значение, в зависимост от естеството на компанията или проекта (Приложение 2, Пример от практиката 11). Заинтересованите страни, свързани с биологичното разнообразие, обикновено включват следното: национално правителство, междуправителствени служби и организации; национални и международни екологични НПО; специалисти по биологично разнообразие; местните общности, включително различните носители на права, местното население (Каре 9) и ползвателите на природни ресурси; финансови институции; и университети или изследователски институции, включително специализирани групи на IUCN (Приложение 2, Пример от практиката 29 и 33).

66 Често се нарича оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС).

67 Pollard & Bennun (2016).

Каре 8 Създаване на споделена стойност

Проактивното и автентично ангажиране с местните заинтересовани страни може да помогне на разработчиците да идентифицират нови бизнес възможности, които едновременно подобряват икономическите и социалните условия в общностите, в които работи. Този подход обикновено се нарича **Създаване на споделена стойност** и набира популярност с нарастващ брой бизнеси. Той предоставя възможности разработките за възобновяема енергия да надхвърлят регулаторните изисквания, за да разработят стратегия, която предоставя възможности на бизнеса, като същевременно отговарят на местните нужди. Например, проектите за слънчева енергия могат значително да подобрят местния достъп до енергия в рамките на нововъзникващите пазари чрез общностни проекти за слънчева енергия, реализирани чрез иновативни публично-частни партньорства. Такъв подход може да предостави на компаниите социален лиценз за работа, но също така да намали разходите, да разработи нови бизнес модели и да осигури взаимноизгодна основа за гарантиране на дългосрочна устойчивост на бизнеса.

След идентифициране на заинтересованите страни, комуникацията и ефективното ангажиране с идентифицираните заинтересовани страни следва и продължава през целия жизнен цикъл на проекта. Ранното оповестяване и редовното отчитане помагат на мнозинството заинтересовани страни да разберат рисковете, въздействията и възможностите на проекта, за да намерят съвместно подходящи решения. За да се поддържат конструктивни взаимоотношения, е важно ангажираността на заинтересованите страни да надхвърли обикновения процес и активно да се ангажира с оформянето на развитието, прилагането и управлението на природните ресурси, както и тяхното участие в процеса на вземане на решения. Тези възгледи може да са различни, така че отговорите на проекта често трябва да бъдат внимателно обмислени и обяснени. Установяването на механизми за подаване на жалби може да бъде създадено, за да се предостави възможност на заинтересованите страни да изразят опасения, за които се счита, че не са били разгледани адекватно чрез процеса на консултация.

Ефективното ангажиране на заинтересованите страни изисква ангажиране на капацитет и ресурси от проекта, както и желание за слушане, учене и адаптиране. Може да предостави множество възможности, които потенциално могат да

смекчат въздействията и да управляват рисковете за компанията (**Приложение 2**, Приложение от практиката 14). Създаването на прозрачни и конструктивни взаимоотношения със заинтересованите страни може да помогне за:

- Идентифициране на приоритетни характеристики на биологичното разнообразие и екосистемни услуги, които да бъдат взети предвид по време на ранен скрининг, оценка на въздействието и планиране за смекчаване;
- Разбиране на състоянието на важни характеристики на биологичното разнообразие, включително тяхната стойност за местните заинтересовани страни (като част от базови проучвания);
- Повишаване на прозрачността и подобряване на репутацията, а оттам и социалния лиценз за работа;
- Определяне на подходящи действия за смекчаване на въздействията върху биологичното разнообразие, включително целите за опазване (напр. чрез систематично планиране на опазването); и
- Изграждане на партньорства за изпълнение на действия за смекчаване, включително компенсации.

Допълнителни насоки за ефективно ангажиране на заинтересованите страни са предоставени в **Приложение 1**.

Каре 9 Работа с местното население

Местното население и местните общности притежават и управляват значителна част от районите с най-голямо биологично разнообразие на Земята и играят жизненоважна роля в опазването на земите, моретата и ресурсите. Те култивират присъща и холистична връзка с естествената си среда и са разработили и често поддържат местни системи от знания и практики за управление, които допринасят за опазването на биологичното разнообразие и устойчивото използване на природните ресурси.

Разработчиците трябва да се консултират и да си сътрудничат добросъвестно с местното население, за да получат тяхното свободно предварително информирано съгласие (FPIC) за всеки проект, засягащ техните земи, територии и ресурси, които се използват от тези притежатели на права.

Разработчиците, съвместно с местното население, ще трябва да работят със засегнатите общности, за да идентифицират и обезопасят техните: i) свещени или културни обекти и ценности; и ii) права на достъп, използване, извличане на ползи от природни ресурси за гарантиране на тяхното съществуване за настоящ и бъдещ поминък в зоната на влияние на проекта. Трябва да се предприемат подходящи действия, за да се избегнат или коригират въздействията, както и да се гарантира защитата на правата на достъп до такива обекти или ценности. Когато свещените обекти или културното наследство на местното население могат да бъдат засегнати, разработчиците ще трябва да търсят FPIC от местното население.

В подкрепа на правата на местното население, Декларацията на ООН за правата на местното население (UNDRIP) е най-всеобхватният международен инструмент за правата на местното население. Той установява универсална рамка от минимални стандарти за оцеляване, достойнство и благополучие на местните народи по света и разработва съществуващите стандарти за правата на човека и основните свободи, тъй като те се прилагат към специфичното положение на местното население. UNDRIP също така призовава за правото на FPIC.



Част II

Слънчева енергия

Потенциални въздействия и подходи за смекчаване

Вятърна енергия на сушата

Потенциални въздействия и подходи за смекчаване

Вятърна енергия в морето

Потенциални въздействия и подходи за смекчаване



4. Слънчева енергия

– Потенциални въздействия и подходи за смекчаване

4.1 Общ преглед на слънчевата електроцентрала

Тази глава представя преглед на основните въздействия на слънчевата енергия върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги, последвано от обсъждане на ключовите подходи за смекчаване, които могат да бъдат използвани на всеки етап на проекта (проектиране, строителство, експлоатация и край на жизнения цикъл).

Съществуват два основни типа слънчеви електроцентрали:

I. Фотоволтаични (PV) инсталации: използват слънчеви (PV) панели за преобразуване на светлината в електрическа енергия чрез фотоволтаичния ефект. Фотоволтаичните проекти се различават значително по мащаб от жилищните проекти, които обикновено се монтират на покривите на отделни сгради/жилища, до проекти за комунални услуги, покриващи големи площи земя. През последните години започнаха да се появяват и плаващи фотоволтаични системи (на водни обекти като резервоари) (Каре 10).

Този раздел се фокусира специално върху обществените разработки.

II. Инсталации с концентрирана слънчева енергия (CSP): използват вдлъбнати отразяващи повърхности (т.е. концентриращи слънчеви колектори), за да концентрират слънчевата светлина за загряване на целевата зона. Топлината се използва за задвижване на топлинен двигател, обикновено парна турбина, за генериране на

електричество. За CSP са разработени няколко различни технологии за концентриращи слънчеви колектори, включително:

- Проследяващи огледални решетки (хелиостати), които концентрират отразената светлина върху фиксиран централизиран приемник („слънчева електрическа кула“);
- Параболични „слънчеви канали“, които фокусират светлината върху приемник, минаващ по тяхната фокусна линия;
- Параболична антенна система, включваща самостоятелни параболични рефлектори, които концентрират светлината върху приемник във фокусната точка; и
- Решетки от линейни огледала („рефлектори на Френел“), които фокусират светлината върху пълни с течност тръби.

Основните компоненти, общи за PV и CSP инсталациите, включват (Фигура 4.1):

- Електрическа инфраструктура, като окабеляване от слънчеви решетки, трансформатори, подстанция на място и електропроводи за свързване към електрическата мрежа;
- Системи за монтаж (или проследяване) на модули; и
- Охранителна периметърна ограда.

CSP инсталациите включват също концентриращи слънчеви колектори и приемници, като слънчевите електрически кули.

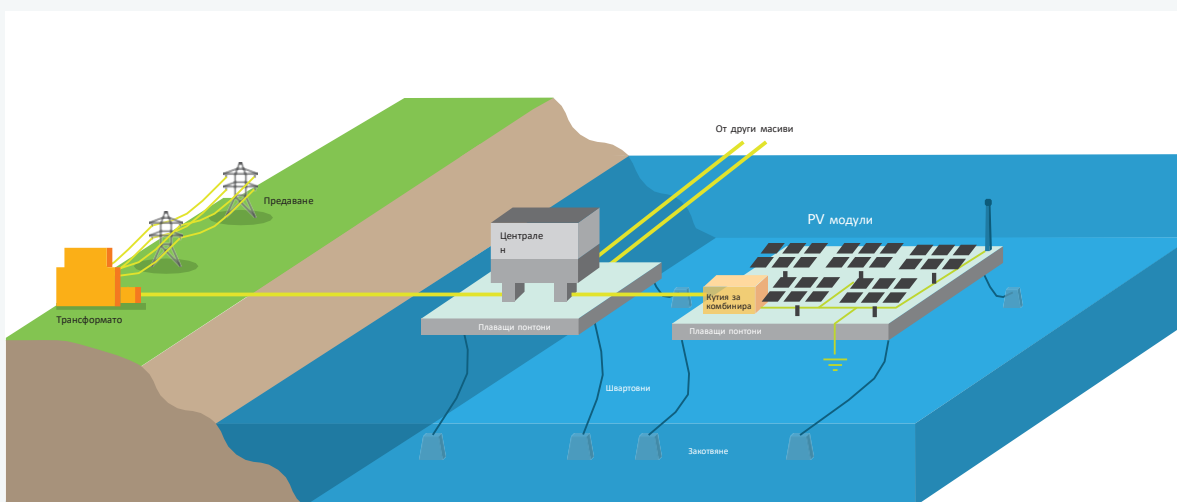
Каре 10 Плаващи слънчеви PV – Състояние, въздействия и смекчаване

Плаващата слънчева фотоволтаична технология, понякога наричана „плаващи волтаици“, е подобна на конвенционалните наземни слънчеви инсталации, с изключение на това, че фотоволтаичните панели и инверторите са инсталирани на плаваща платформа (Фигура 4а). Те могат да бъдат инсталирани на повърхността на езерце, езеро, резервоар или на всеки друг воден обект. Тази технология се развива бързо, като инсталираният капацитет в световен мащаб достигна 1,3 гигават-пик (GWp) в края на 2018 г. Очаква се ускореното внедряване да се случи с напредването на технологията, но както при всяка нова технология, тя е изправена пред редица инженерни предизвикателства, възпрепятстващи широкото внедряване.⁶⁸

Признати са предимствата на плаващата слънчева технология, като избягване на конкуренцията за използване на земята, повишено производство на енергия и намалено изпаряване на водата.⁶⁹ Известни са въздействията върху биологичното разнообразие на сушата, пред които са изправени конвенционалните слънчеви разработки (Раздел 4.2). Въпреки това, малко се знае за отрицателните ефекти на плаващите слънчеви фотоволтаични инсталации върху биологичното разнообразие, особено върху водните екосистеми и качеството на водата. Например, работещите плаващи слънчеви инсталации блокират проникването на слънчева светлина във водните басейни, като по този начин инхибират растежа на водораслите.⁷⁰

Плаващите слънчеви фотоволтаични инсталации са представени като решение за смекчаване на някои отрицателни въздействия върху биологичното разнообразие, свързани с физическата земя, необходима за конвенционалните слънчеви инсталации,⁷¹ ако са подходящо разположени. Например, разполагането върху изкуствени водни тела вероятно ще бъде за предпочитане пред естествените системи като езера и езерца. Избягването и минимизирането чрез избор на място (Раздел 4.3.2) следователно е от решаващо значение за избягване и минимизиране на отрицателните въздействия на биологичното разнообразие.

Фигура 4а Плаващи слънчеви фотоволтаични инсталации



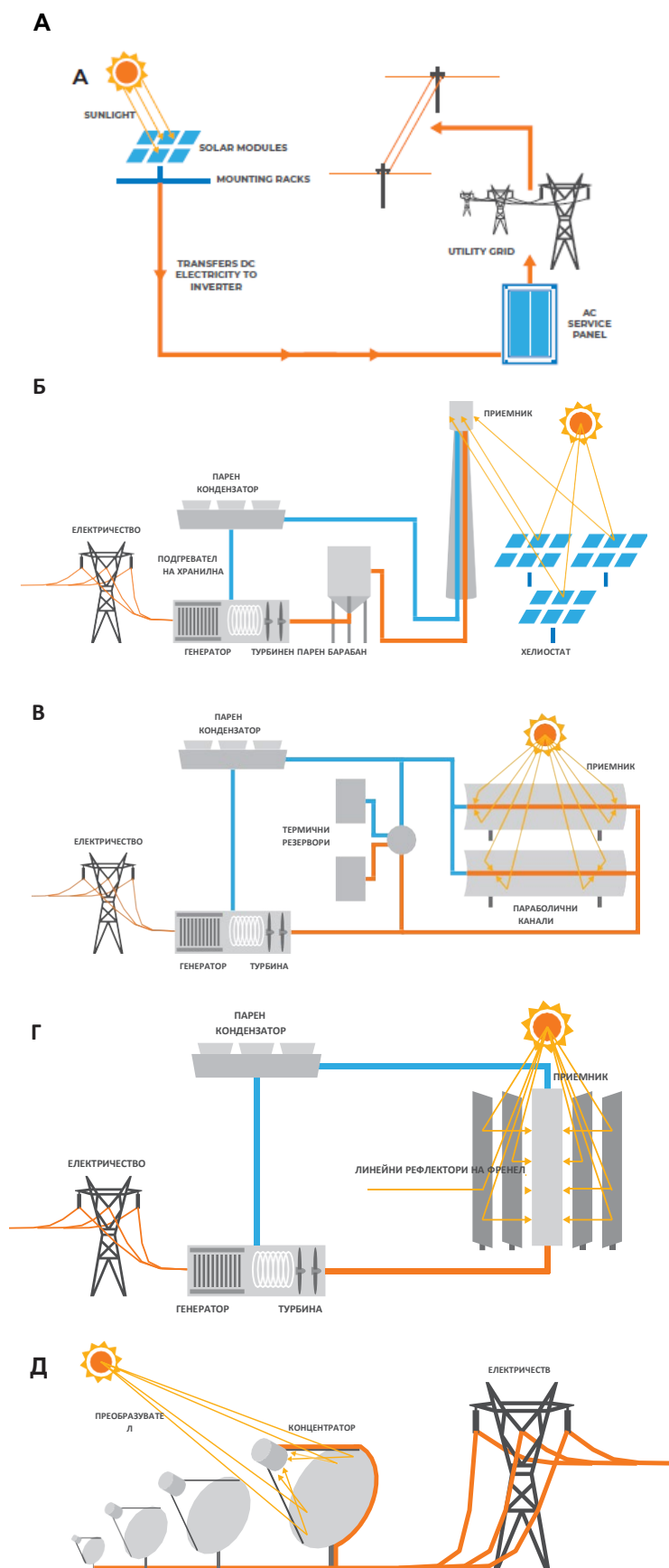
Адаптирано от SERIS (2019, Фиг. 1.3, стр. 13)

68 IRENA (2019a); Energy Sector Management Assistance Program (2019).

69 Sudhakar (2019); Energy Sector Management Assistance Program (2019).

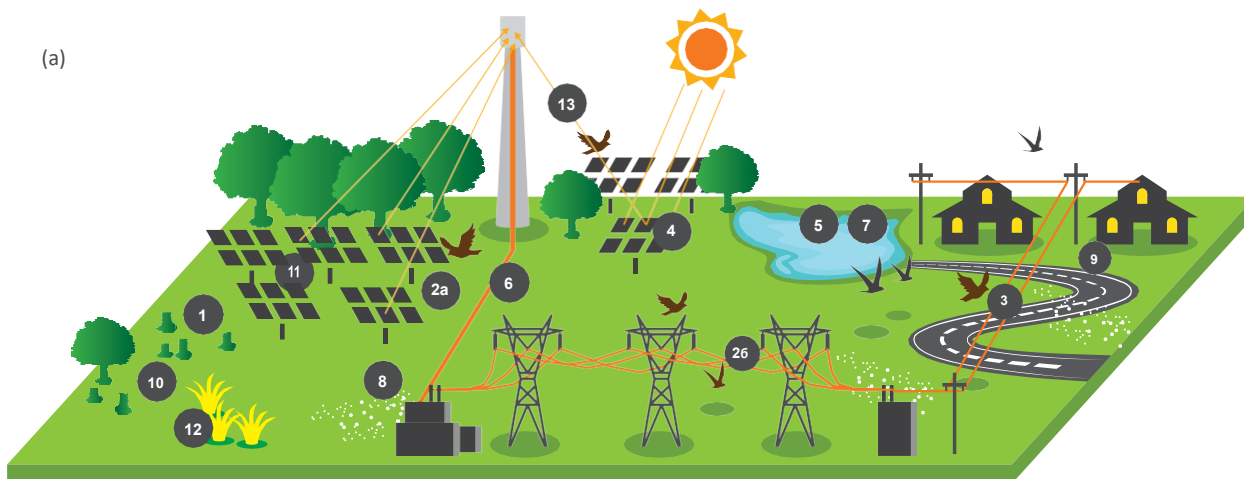
70 Pimentel Da Silva & Branco (2018); Energy Sector Management Assistance Program (2019). 71 Choi (2014).

Фигура 4.1 Видове слънчеви инсталации: (А) PV (Фотоволтаична инсталация); (Б) CSP (с концентрация на слънчева енергия) хелиостат; (В) CSP (с концентрация на слънчева енергия) параболични канали; (Г) CSP (с концентрация на слънчева енергия) параболични антени; и (Д) CSP линейни рефлектори на Френел

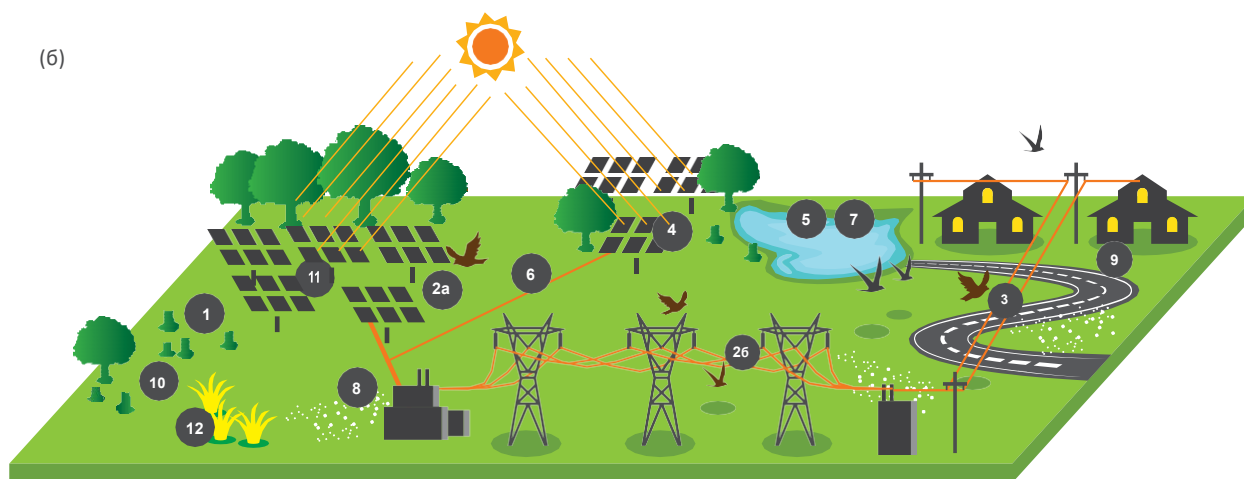


Източник: Адаптирано от IFC (2015, Фиг. 2, стр. 24).

Фигура 4.2 ППотенциални въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги, свързани с (а) CSP и (б) PV. Моля, вижте Таблица 4-1 за подробности относно всеки тип въздействие



- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Загуба на местообитание чрез изчистване или изместване на земята 2. Сблъсък на птици със (а) слънчеви панели и (б) електропроводи 3. Смъртност на птици и прилепи от токов удар по разпределителните линии 4. Изместване поради привличане към отразяващата повърхност на слънчевите панели 5. Смъртност на дивата природа поради привличане към езерца за изпарение 6. Бариерни ефекти за движението на земното биологично разнообразие 7. Дegradация на местообитанията поради промени в хидрологията и наличността и качеството на водата | <ol style="list-style-type: none"> 8. Замяряване (напр. прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци) 9. Косвени въздействия от изместено земеползване, предизвикан достъп или повишена икономическа активност 10. Въздействия на свързаните екосистемни услуги 11. Промяна на местообитанията поради промени в микроклиматичния ефект на слънчевите панели 12. Въвеждане на инвазивни чужди видове 13. Изгаряне на птици, които летят по пътя на концентрирана светлинна енергия |
|---|--|



- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Загуба на местообитание чрез изчистване или изместване на земята 2. Сблъсък на птици със (а) слънчеви панели и (б) преносни линии 3. Смъртност на птици и прилепи от токов удар по разпределителните линии 4. Изместване поради привличане към отразяващата повърхност на слънчевите панели 5. Смъртност на дивата природа поради привличане към езерца за изпарение 6. Бариерни ефекти за движението на земното биологично разнообразие 7. Дegradация на местообитанията поради промени в хидрологията и наличността и качеството на водата | <ol style="list-style-type: none"> 8. Замяряване (напр. прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци) 9. Косвени въздействия от изместено земеползване, предизвикан достъп или повишена икономическа активност 10. Въздействия на свързаните екосистемни услуги 11. Промяна на местообитанията поради промени в микроклиматичния ефект на слънчевите панели 12. Въвеждане на чужди видове |
|---|--|

© IUCN и TBC, 2021 г.

4.2 Въздействие на слънчевата енергия върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги

4.2.1. Обобщение на основните въздействия

В сравнение с разработките на вятърна енергия, понастоящем има ограничени научни доказателства за въздействието на слънчевата енергия върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги. От наличната литература за въздействията върху биологичното разнообразие,⁷² потенциалните въздействия върху биологичното разнообразие на PV и CSP са сходни, но не идентични и много от тях са изведени. Тези въздействия са илюстрирани на Фигура 4.2 и са обобщени в Таблица 4-1.

Доказано е, че слънчевите инсталации създават положително въздействие върху биологичното разнообразие в сравнение с други видове интензивно използване на земята. Например, установено е, че слънчевите инсталации в Обединеното кралство, използвани преди за селското стопанство, имат по-голямо разнообразие на флора и птици, когато се управляват чрез паша.⁷³ Раздел 7.2.1 обсъжда допълнително потенциалните положителни въздействия върху биологичното разнообразие от подобряването.

Таблица 4-1 Обобщение на ключовите въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги от PV и CSP слънчеви инсталации. Значението на конкретни потенциални въздействия ще бъде специфично за контекста

№*	Вид въздействие	Етап на проекта	Описание и примери
1	Загуба на местообитание чрез изчистване или изместване	Строителство/експлоатация	Изграждането на PV и CSP инсталации и свързаните с тях съоръжения обикновено изисква премахване на растителност и поддръждане на повърхността на големи площи земя. Това може да причини загуба на местообитания, деградация и фрагментация, което води до намаляване на видовото богатство и плътност, както е показано от проучване за птици. ⁷⁴ Значението на въздействията върху биологичното разнообразие ще се различава в зависимост от нивото на деградация на предишното местообитание и географското местоположение и при някои обстоятелства може да бъде положително. Например, в Обединеното кралство е установено, че слънчевите инсталации поддържат по-голямо разнообразие от растителност, безгръбначни и птици, отколкото заобикалящите селскостопански или други изоставени земи, където те често се намират. ⁷⁵ По време на работа растителността се губи значително или се променя. Слънчевите инсталации обикновено изискват някаква форма на управление на растителността под и в пролуките между масивите на слънчевите панели. Нежеланата растителност понякога се спираща с помощта на хербициди или чрез покриване на земята с чакъл за улесняване на работата на съоръжението. В други случаи се отглежда някаква форма на растителна покривка, но се коси често, за да се запази къса. Например, в западната част на Северна Америка се оценява, че слънчевите разработки имат най-голямо въздействие върху храстите в сравнение с други видове екосистеми, което води до преобразуване на между 0,60 и 19,9 милиона ха от екосистемата. ⁷⁶

72 Примерите включват Harrison et al. (2016); Northrup & Wittemyer (2013); Taylor et al. (2019); Tsoutsos et al. (2005); Turney & Fthenakis (2011).

73 Montag et al. (2016). Други ключови препратки са: BSG Ecology (2014); Beatty et al. (2017); Harrison et al. (2016); Hernandez et al. (2014); Jenkins et al. (2015); Visser et al. (2019).

74 Visser et al. (2019).

75 Montag et al. (2016).

76 Pocerwicz et al. (2011).

2	Сблъсъци на птици със слънчеви панели и/или електропроводи	Експлоатация	<p>Подобно на стъклени или отразяващи повърхности на сгради, фотоволтаичните панели и концентриращите слънчеви колектори, като хелиостати, могат да представляват риск от сблъсък за видовете птици и прилепи, особено ако повърхностите са вертикално ориентирани и/или отразяват светлината. Степента и значението на тези въздействия са до голяма степен неизвестни и са ограничени до малък брой проучвания.</p> <p>Резултатите от проучвания за наблюдение на смъртни случаи в продължение на около 13 години в 10 фотоволтаични инсталации в Калифорния и Невада, САЩ, оценяват средната годишна смъртност от 2,49 птици на Mw годишно.⁷⁷</p> <p>Сблъсъци с фотоволтаична инсталация с големи непрекъснати масиви (които водните птици могат да сбъркат с водни тела) в Южна Калифорния, САЩ, доведоха до относително голям брой смъртни случаи на водолюбивы птици.⁷⁸</p> <p>Сблъсъците с (тънкия и трудно забележим) заземяващ проводник на електропроводите могат да доведат до значителни смъртни случаи за някои видове като дроплата.⁷⁹</p>
3	Смъртност на птици и прилепи от токов удар по разпределителните линии	Експлоатация	<p>Степента на токов удар върху стълбове на линии с ниско или средно напрежение може да бъде висока и непропорционално да засегне някои видове, които използват стълбове на линии с ниско напрежение като кацалки при лов или за гнездене. Изчислена е годишна смъртност от средно 0,7 птици на стълб в резултат на токов удар на разпределителна линия в южно Мароко.⁸⁰</p> <p>Токвият удар може също да бъде частично отговорен за упадъка на някои дълголетни видове.⁸¹ Например, токов удар на египетски лешояди (<i>Neophron percnopterus</i>) над 31-километров участък от електропровод в Судан се смята, че е довел до достатъчно смъртни случаи, за да обясни частично намаляването на популацията им.⁸² Токвият удар рядко е значителен при високоволтови електропроводи.</p> <p>Съществуват ограничени доказателства за рискове за прилепите, въпреки че токов удар на големи видове прилепи, особено плодови прилепи, е идентифициран като проблем, свързан с разпределителните линии.⁸³</p>
4	Изместване поради привличане към отразяващата повърхност на слънчевите панели	Експлоатация	<p>Има анекдотични доказателства, че птиците могат да сбъркат плоските повърхности на фотоволтаични панели за водни тела и да се опитат да кацнат върху тях – наречена хипотеза за „езерния ефект“.⁸⁴ Това може да доведе до риск от нараняване и да бъде пагубно за определени птици, които не могат да излитат без водно тяло.</p> <p>Водните насекоми също могат да бъдат привлечени от поляризираната светлина, отразена от фотоволтаичните панели, и показват неадаптивно поведение, като бъркат панелите с водни повърхности.⁸⁵</p>

77 Kosciuch et al. (2020).

78 Kagan et al. (2014). Други ключови препратки: Huso et al. (2016); Visser et al. (2019); Walston et al. (2016).

79 Mahood et al. (2017).

80 Godino et al. (2016).

81 Angelov et al. (2013); Sarasola et al. (2020).

82 Angelov et al. (2013).

83 Kundu et al. (2019); O'Shea et al. (2016); Tella et al. (2020).

84 Horváth et al. (2009); Huso et al. (2016).

85 Horváth et al. (2010). Други ключови препратки: Harrison et al. (2016); Huso et al. (2016); Taylor et al. (2019).

5	Смъртност на дивата природа поради привличане към езерца за изпарение	Експлоатация	<p>Отпадъчните води от CSP кулите се съхраняват в езерца за изпарение, за да се улесни концентрацията на химикали преди изхвърляне. Тези езерца могат да привлекат диви животни и да представляват риск по отношение на отравяне (например със селен) и удавяне.⁸⁶</p> <p>Четиримесечно проучване на 50 MW CSP план в Южна Африка идентифицира 37 трупа в езерца за изпарение, от които се оценява, че 21 индивида вероятно са се удавили. Това включва птици (четири вида), влечуги (един вид) и бозайници (седем вида), включително тръбозъб (<i>Orycteropus afer</i>).⁸⁷</p>
6	Бариерни ефекти	Строителство/ експлоатация	<p>Големи площи от фотоволтаични панели и свързаните с тях съоръжения могат да нарушат движението и/или миграцията на дивата природа, като действат като бариера. Например, важни места за спиране на мигриращите птици могат да бъдат загубени поради кумулативни въздействия от няколко големи фотоволтаични инсталации по протежение на техния летателен път.⁸⁸</p> <p>Слънчевите инсталации обикновено имат монтирана защитна периметърна ограда. В някои случаи съществуващият просвет под оградите, пролуките в тъканта на оградата и портите позволяват преминаването на малки до средни бозайници. Въпреки това, такава ограда все още може да представлява бариера за движение и/или миграции на големи бозайници.</p> <p>Въпреки, че преките доказателства за бариерния ефект на слънчевите съоръжения са до голяма степен неизмерени, е доказано, че бариерните ефекти, свързани с широкомащабни разработки и инфраструктурни компоненти, като огради, оказват влияние върху движението на видовете и намаляването на размера на ареала.⁸⁹</p>
7	Деградиация на местообитанията поради промени в хидрологията и наличността и качеството на водата	Строителство/ експлоатация	<p>CSP инсталациите използват големи количества вода за охлаждане на системата и измиване на огледалата, въпреки че използването на ръчни методи за сухо четкане може да помогне за намаляване на потреблението на вода. CSP и PV може също да изискват големи количества вода за почистване на прах от панелите. Тази употреба на вода може да промени наличността на повърхностни и подземни водни източници за поддържане на местообитания, като крайречна растителност, особено в сухите региони. Прекомерното изтегляне на подпочвени води в Югозападните Съединени щати, несвързано със слънчеви разработки, намали плътността и състава на крайречните растения,⁹⁰ и допринесоха за упадък на застрашените видове като лъчеперката (<i>Cyprinodon diabolis</i>).⁹¹</p> <p>Изграждането и експлоатацията на слънчеви инсталации също могат да доведат до замърсяване на водата. Например, работещите CSP инсталации могат да доведат до топлинно замърсяване от изпускането на охлаждаща вода в сладководни системи, което води до цъфтеж на водорасли и смъртност на рибите, докато използването на технологии за мокро охлаждане може да доведе до риск от замърсяване на водни тела с опасни химикали, като охладителна система токсиканти, антифризни средства, средства за ограничаване на праха, инхибитори на ръждата, хербициди и тежки метали.⁹²</p>
8	Замърсяване (прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци)	Строителство/ експлоатация	<p>Като цяло, ограничени емисии от процеса се генерират от работещи слънчеви инсталации, различни от повишените нива на поляризирана светлина и отпадните води, както вече беше споменато. Строителството, извеждането от експлоатация и обновяването могат да доведат до въздействие на замърсяване с прах, отпадъци, шум и светлинно замърсяване. Примерите, специфични за слънчевите разработки, са ограничени, но са широко достъпни за други видове развитие на инфраструктура.⁹³</p>

86 Jeal et al. (2019); Smit (2012).

87 Jeal et al. (2019).

88 BirdLife International (n.d.).

89 Многобройни проучвания са документирали бариерните ефекти от развитието на инфраструктурата. Например, вижте Wingard et al. (2014); Wyckoff et al. (2018).

90 Webb & Leake (2006).

91 Riggs & Deacon (2002).

92 Съвместният институт за стратегически енергиен анализ (2015).

93 За някои примери вижте Farmer (1993); McClure et al. (2013); Rahul & Jain (2014).

9	Косвени въздействия	Строителство/ експлоатация	В някои случаи използването на земя за слънчеви разработки и свързаните с тях съоръжения могат да изместят други видове използване на земята, като например селско стопанство). Например, около 150 км ² от земеделската земя е превърната в земя за използване за слънчеви разработки в Калифорния, САЩ. ⁹⁴ Това може да доведе до дейности по земеползване, извършвани преди на мястото, за да се появят в нови зони, което да доведе до въздействия, създадени далеч от обекта. Индуцираният достъп чрез строителство на пътища в преди това отдалечени райони може да доведе до повишено замърсяване, както и събиране на природни ресурси, включително на уязвими видове.
10	Свързани с екосистемните услуги въздействия	Строителство/ експлоатация	Използването на земя за слънчеви разработки и свързаните с тях съоръжения биха могли да доведат до намален достъп и загуба на важни услуги за предоставяне, като райони, важни за селското стопанство или осигуряване на природни ресурси. Въпреки това, някои разработки са в ход за комбиниране на тези дейности и запазване на земеделските добиви ⁹⁵ и пасищни площи. ⁹⁶ Местните общности могат също да почувстват загуба на културни ценности, включително чувство за място и принадлежност. Притеснения, свързани с визуалното въздействие на слънчевата разработка са често срещани. Въздействията на екосистемните услуги във връзка със слънчевите разработки не са добре разбрани ⁹⁷ и изискват особено внимание при ранното планиране.
11	Изменение на местообитанията поради промените в микроклиматичните ефекти на слънчевите панели	Експлоатация	Ефектите на засенчване, причинени от слънчевите панели, могат да променят състава на видовете и разнообразието на подлежащите местообитания в резултат на изменения на въздуха и почвения микроклимат. Проучване на слънчева инсталация в Обединеното кралство, възстановена с пасища, показва, че разнообразието на видовете е по-ниско под фотоволтаични панели в резултат на разликите в температурата на почвата и въздуха ⁹⁸ Разликите в микроклимата под панелите също са посочили предварително, че те също могат да помогнат за запазването на растителността като култури по време на горещи вълни и периоди на суша ⁹⁹
12	Въвеждане на инвазивни чужди видове	Строителство	Движението на оборудване, хора или компоненти може да улесни въвеждането на инвазивни чужди видове (IAS) по различни пътища, например чрез транспортиране в почвата на машини или прикрепени към облекло. Създаването на нови местообитания, например чрез нарушаване на земята по време на строителство или създаване на открити пространства, може също да улесни разпространението на IAS, които вече присъстват в обекта ¹⁰⁰
13	Смъртност на птиците поради изгаряне или опърлени от CSP инфраструктура	Експлоатация	Птиците, които летят по пътя на концентрираната светлинна енергия, рискуват да бъдат изгорени или опърлени. Смъртни случаи са документирани от няколко CSP парка в Израел, Испания и САЩ ¹⁰¹

94 Hernandez et al. (2015).

95 Hoffacker et al. (2017).

96 Montag et al. (2016).

97 De Marco et al. (2014); Terrapon-Pfaff et al. (2019).

98 Armstrong et al. (2016).

99 Barron-Gafford et al. (2019).

100 Пътищата за разпространение на IAS обикновено са приложими за всички видове строителни проекти. За някои примери вижте IPIECA & OGP (2010).

101 Но (2016); Kagan et al. (2014). Други ключови препратки: Huso et al. (2016); McCrary et al. (1986).

4.2.2. Биологичното разнообразие е най-застрашено

Ландшафти с висока стойност на биологично разнообразие

Обществените проекти за слънчева енергия могат поотделно и кумулативно да покриват големи площи.¹⁰² Те понякога изискват и нови електропроводи през нефрагментирани екосистеми и ландшафти. По този начин промяната в земното покритие и нарушаването на почвата могат да причинят значителни загуби и фрагментация на местообитания, което е от особена загриженост в райони с висока стойност на биологичното разнообразие.¹⁰³ Те могат да включват защитени територии, КВА или зони от особено значение за застрашените популации от фауна и флора, включително райони, които се квалифицират като критични или естествени местообитания¹⁰⁴ (Раздел 3).

Пустинни екосистеми

Пустинните среди често са най-подходящи за проекти за слънчева енергия от гледна точка на слънчевото улавяне. В сравнение с PV слънчевите инсталации, CSP слънчевите инсталации обикновено използват по-голям дял от наличните водни ресурси,¹⁰⁵ по този начин оказват влияние върху биологичното разнообразие, зависимо от водните или подземните води, и важните екосистемни услуги. Въздействията могат да включват: i) загуба на местообитания, фрагментация и пресушаване на водните тела; и ii) загуба на местообитание, зависещо от подземните води, където големи количества вода се изтеглят за операции.¹⁰⁶

Птици

Освен загубата на местообитание, птиците вероятно ще бъдат засегнати от слънчевата инфраструктура поради сблъсъци с инфраструктурата на проекта (огледала, фотоволтаични панели, сгради, електропроводи) и евентуално изгаряния в CSP инсталации (Таблица 4-1). Въпреки това първоначалните доказателства сочат, че рискът от сблъсък, породен от фотоволтаични панели, вероятно е нисък в сравнение с този, породен от предавателните

линии.¹⁰⁷ Към днешна дата има малко доказателства в подкрепа на съществуването на предполагаемия „езерен ефект“, при който птиците бъркат фотоволтаичните панели за водни тела.¹⁰⁸

По отношение на сблъсъка с електропроводи, видовете с голямо натоварване на крилото (т.е. съотношение тегло към площ на крилото) са изложени на по-висок риск поради ниската маневреност. Примерите включват дропла, жерави, щъркели, гъски, лебеди, орли и лешояди. Стадата, миграцията и нощната активност са свързани с високи нива на сблъсък при някои видове, но не са постоянно високорискови фактори.¹⁰⁹

Видовете, изложени на най-голям риск от токов удар поради стълбове на разпределителните линии, са грабливите птици и други големи кацащи птици, които често ги използват като кацалки за лов и като места за гнездене. Освен това големият им размах на крилата прави по-вероятно да създадат късо съединение по невнимание. Почти всички токови удари се случват по линии с ниско и средно напрежение (<15 kV): високоволтовите електропроводи рядко имат компоненти под напрежение и заземяване достатъчно близо, за да може птица да докосне и двете едновременно. Рисковите фактори, свързани с пилоните, включват място за кацане на централния стълб под напрежение или на напречната рама и жици за скачане под напрежение върху напречните рами.¹¹⁰

Прилепи

Засега няма доказан риск за прилепите от слънчевите разработки. Въз основа на проучвания, които не са свързани с ефектите на слънчевите панели върху прилепите, се предполага, че прилепите могат да бъдат привлечени от панелите поради увеличен брой насекоми или могат да сбъркат панелите за водни тела по време на ехолокация.¹¹¹ Предварителни изследвания в Обединеното кралство наблюдават по-ниска активност на прилепите върху слънчеви решетки в сравнение с прилежащите земеделски земи по време на систематични проучвания за подгрупа от обектите за проучване.¹¹² Във всеки случай въздействието на слънчевите инсталации върху прилепите остава слабо проучено.

102 Например, вижте Hernandez et al. (2014).

103 За примери вижте Kiesecker et al. (2020); Parker et al. (2018).

104 Hernandez, Easter, et al. (2014); Visser et al. (2019).

105 Macknick et al. (2012).

106 Grippo et al. (2015).

107 Harrison et al. (2016).

108 Kosciuch et al. (2020).

109 Bernardino et al. (2018).

110 Dixon et al. (2018).

111 Вижте литературата, цитирана в Harrison et al. (2016).

112 Montag et al. (2016).

Водни насекоми

Предварителните проучвания показват, че водните насекоми са силно привлечени от поляризираната светлина, отразяваща се от PV панелите.¹¹³ Ефектите от това привличане в областта са малко известни, но биха могли да имат големи последици в райони в близост до водни обекти.¹¹⁴ Също така се предполага, че насекомоядни птици и прилепи могат да бъдат привлечени към панелите, за да се хранят с насекомите,¹¹⁵ въпреки че отново, малко се знае за въздействащия ефект върху популациите от насекоми.

4.2.3. Ниво на популацията и кумулативни въздействия

Когато условията благоприятстват слънчевата енергия, многобройните разработки могат да бъдат концентрирани в рамките на едно и също място, което води до кумулативно въздействие върху местообитанията

и видове на ниво популация. Например, в екорегiona на пустинята Мохаве в Южна Калифорния се наблюдава бързо разширяване на слънчевата (и вятърната) инфраструктура, като слънчевата енергия води до загуба на около 130 км² земя в долината Иванпа и регионите в Западен Мохаве¹¹⁶ между 2010 и 2017 г.¹¹⁷

Голямата концентрация на слънчеви инсталации може също да доведе до повишени нива на фрагментация и бариерни ефекти за сухоземните видове, особено ако обектите са оградени. Освен това, смъртността при сблъсък теоретично може да има ефект върху видовете птици на ниво популация. В САЩ, например, всички слънчеви съоръжения, които са в експлоатация или са в процес на изграждане, се оценяват да причиняват между 37 800 и 138 600 смъртни случая на птици годишно.¹¹⁸ Въпреки това степента и тежестта на тези ефекти върху жизнеспособността на популацията на видовете изискват допълнително проучване.¹¹⁹

4.3 Смекчаване във фазата на проектиране на проекта

4.3.1. Преглед

Фазата на проектиране на проекта обикновено започва, след като обектът бъде идентифициран и е взето решение да се инвестира в неговото развитие (Раздел 3). Скринингът на риска и възможностите и/или прегледа на съществуващите стратегически оценки като част от ранното планиране на проекта са от основно значение за избягване на поставянето на разработки в чувствителни обекти (Раздел 3.4). Инженерното проектиране ще вземе предвид размера на слънчевата инсталация, вида на PV или CSP технологията, разположението и засенчването, електрическият дизайн и местоположението на сградите на обекта, за да увеличи максимално производството на енергия и да минимизира капиталовите и оперативните разходи. Също така ще трябва да отчете ограниченията, наложени от слънчевите ресурси, топографията, използването на земята, местните регулации, политиката за използване на земята или зонирването, екологичните и социални съображения, геотехническите съображения, геополитическите рискове, достъпността, мрежовата връзка и финансовите стимули.

Идентифицирането на мерки за *избягване* и *минимизиране* за предотвратяване и намаляване на неблагоприятните въздействия върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги са основно съображение по време на фазата на планиране и проектиране на проект за слънчева енергия. Стабилното изходно ниво на биологичното разнообразие в началото на фазата на проектиране на проекта (Раздел 8.1) е от съществено значение за оценка на риска от възникване на въздействие и идентифициране на подходящи мерки за избягване и минимизиране. Най-ефективните мерки често са тези, които се планират в началото на проектирането, когато промените в местоположението на инфраструктурата и оперативното планиране все още са осъществими. Процесът е итеративен.

Мерките за избягване и свеждане до минимум трябва да се прилагат и преразглеждат многократно, докато въздействията бъдат или елиминирани, или намалени до ниво, при което целите за нетна загуба или нетна печалба не могат да бъдат постигнати чрез възстановяване и/или компенсирание. Итерацията е важна, тъй като възстановяването и

113 Horváth et al. (2010).

114 Ibid.

115 Harrison et al. (2016).

116 Приблизителни цифри от общите суми в Parker et al. (2018 г.); около 52% от общо регистрираните въздействия се дължат на слънчеви разработки.

117 Parker et al. (2018).

118 Walston et al. (2016).

119 Lovich & Ennen (2011).

компенсиращите мерки могат да бъдат скъпи, със забавяне във времето в реализацията им (Раздел 2.5). Оптимизирането на мерките за избягване и минимизиране на ранен етап намалява (или потенциално премахва) необходимостта от скъпо възстановяване и компенсиране по-късно. Следователно е важно да се поддържа тясна ангажираност през цялата фаза на проектиране с инженерите на проекта, така че планираните мерки за избягване и минимизиране да са практични и приложими.

4.3.2. Избягване и минимизиране

След избора на място има възможности за смекчаване на въздействието върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги чрез проектни решения. Избягването и минимизирането на въздействията чрез проектиране на проекти за слънчеви разработки може да включва две основни мерки, приложени в рамките на обекта:

- Промени в оформлението на инфраструктурата на проекта („микро-разположение“ – виж следващия раздел); и
- Пренасочване, маркиране или заравяне на електропроводи.

Ефективното прилагане на тези мерки изисква изчерпателно изходно ниво на биологичното разнообразие, включително идентифициране на особено чувствителни зони на обекта на проекта, добро разбиране на поведението на рисковите видове и зависимостите на екосистемните услуги и ценности, които хората придават на природата в обекта.

Мерки за микро-разполагане

Подробните и конкретни решения по отношение на местоположението на отделните компоненти на инфраструктурата на проекта често се наричат „**микро-разполагане**“. Избягването чрез микро-разполагане обикновено се фокусира върху локализиране на цялата слънчева инсталация или нейните компоненти далеч от чувствителни райони на биологично разнообразие и промяна на оформлението на слънчевите инсталации, за да се сведат до минимум бариерите пред движението.

Чувствителните райони могат да се избягват на място чрез преместване на слънчеви панели, пътища за достъп, окабеляване или друга инфраструктура, за да се избегне директна загуба или деградация на чувствителните местообитания и да се намали рискът от смъртност на свързаните видове. **Подходящи зони за избягване** могат да се установят и около чувствителни

райони за биологично разнообразие, за да се сведе до минимум безпокойството на рисковите видове и крайните ефекти. Някои важни райони за биологичното разнообразие са по-чувствителни в определени периоди от годината (напр. по време на размножаване), а някои може да са чувствителни поради конкретна дейност, свързана с разработването/работата на слънчеви инсталации. Смекчаването на временните въздействия може да бъде разгледано чрез оперативен физически контрол и контрол за намаляване на емисиите (Раздел 4.5.2).

Особено чувствителни райони, които трябва да се вземат предвид при проектирането на проекта, включват:

- Райони със застрашени или уязвими местообитания или райони, където жизненият етап/поведението на застрашените или уязвими видове ги излага на риск от въздействие;
- Важни райони за гнездене, нощуване и хранене за определени видове;
- Характеристики на ландшафта, които могат да концентрират движенията на видовете, като реки, влажни зони или горски ръбове;
- Райони по протежение на миграционни коридори, които поддържат висока концентрация на птици или едри бозайници (напр. зони за престой, места за спиране и зони с „тесни фронтове“); и
- Други природни дадености и важни обекти, които хората ценят или от които зависят за предоставяне на екосистемни услуги.

Опциите за промяна на оформлението на слънчевите инсталации могат да включват групиране на слънчеви решетки в блокове, използване на подходящи буферни зони между тях и ограждане на всеки блок поотделно, за да се избегне въздействие върху чувствителните зони по миграционни коридори (Приложение 2, Пример от практиката 27).

Еколозите са препоръчали разстояния на буферни зони за чувствителни зони, видове или групи видове и те могат да се използват за ориентиране. Например, в Алберта, Канада, се препоръчват буферни зони, вариращи от 45 м до 1000 м за разработване на слънчеви инсталации, за да се сведе до минимум въздействието върху важни местообитания на дивата природа.¹²⁰ Когато няма зададен буфер, експертният принос може да помогне за идентифициране на подходящи разстояния за избягване, като се използва наличната информация и се прилага към специфичните обстоятелства на място. По същия начин социалните експерти могат да помогнат за идентифицирането на подходящи буферни зони

120 Alberta Environment and Parks (2017).

около природни дадености с висока културна стойност или зависимост от местните общности.

Пренасочване, маркиране или заравяне на електропроводи

В слънчевите инсталации изолираните кабели обикновено са заровени или обезопасени над земята, като се използват закачалки, кабелни скари или кабелни връзки, което представлява относително малък риск от сблъсък и токов удар за дивата природа. Въпреки това, високоволтовите електропроводи, използвани за евакуация на енергия от слънчевата инсталация, могат да представляват риск от сблъсък за някои видове птици. Електропроводите трябва, доколкото е възможно, да бъдат насочени, за да се избягват чувствителни райони, където може да има голям трафик на птици, изложени на риск, например близо до влажни зони или места за отпадъци, които могат да привличат птици¹²¹ и в коридорите за миграция на птици. Това е съображение при ранното планиране, но трябва да се обмисли по-нататъшно пренасочване, ако е налична по-подробна информация за присъствието и движенията на рисковите видове птици (Раздел 8).

Маркирането на електропроводи с отклонители за птици вече е стандартна добра практика и е доказано, че средно намалява наполовина броя на сблъсъците (Раздел 4.5.2).¹²² Въпреки това, това може да не е винаги ефективно решение за някои видове или при определени метеорологични условия и следователно може да не е достатъчно за рискове за видовете, които са приоритетни за опазване. Ограничената ефективност може да се дължи и на високия процент на отказ на устройствата и по този начин устройствата трябва да бъдат наблюдавани след инсталирането. При големите прилепи рискът от токов удар може да бъде намален чрез ориентиране на проводниците хоризонтално, а не вертикално, както се наблюдава при плодоядните прилепи в Шри Ланка.¹²³

Заравянето на електропроводи представлява технически предизвикателства и разходи, въпреки че е ефективен начин за избягване на въздействия, когато линиите минават през особено чувствителни райони за птици, като например близо до влажни зони и в коридорите за миграция на птици¹²⁴ и се нуждае от сериозно обмисляне в някои случаи. В някои случаи комбинацията от линии за маркиране и заравяне може да осигури най-добрия резултат: например сблъсъците с електропроводи са причинили висока смъртност на голяма дропла в Австрия и Унгария. Когато някои линии бяха заровени, а други маркирани с отклонители за птици, сблъсъците бяха значително намалени.¹²⁵

Въпреки това се признава, че заравянето на електропроводи може да представлява рискове за биологичното разнообразие, особено по време на инсталирането му, което изисква разглеждане. В определени случаи, големите земни дейности могат да доведат до загуба на местообитание за растения, земноводни и/или влечуги, които са приоритетни за опазване. Това може също да наруши важни линейни характеристики, като реки, и да увеличи риска от навлизане на инвазивни видове по протежение на нарушеното кабелно трасе. Следователно тази мярка е подходяща алтернатива, при условие че е подходящо оценен рискът. Когато електропроводите минават над земята, обикновено ще са необходими мерки за минимизиране, като например отклонители на птици (Раздел 4.5.2).

В някои слънчеви инсталации извеждането на захранването може да бъде чрез линии със средно напрежение. Ако са лошо проектирани, те могат да представляват значителен риск от токов удар за много големи птици, особено за грабливи птици. Въпреки това е лесно (и обикновено добавя малко, ако изобщо има, разходи) да се изградят безопасни разпределителни линии с изолация и разстояние между проводниците, които елиминират риска от токов удар за птиците. Подробни указания можете да намерите в Приложение 1.

121 Haas et al. (2004).

122 Bernardino et al. (2019).

123 Tella et al. (2020).

124 Bernardino et al. (2018).

125 Raab et al. (2012).

4.4 Смекчаване във фазата на строителство

4.4.1. Преглед

Фазата на изграждане на проекта включва подготовка на оборудване и компоненти, мобилизиране на изпълнители, дейности по подготовка на обекта (включително разчистване на земя, геофизични проучвания и комунални услуги), строителни работи (включително ограда на периметъра за сигурност, сгради и пътища за достъп), изграждане на електрическата инфраструктура (окабеляване от соларни решетки, трансформатори, подстанция на място и електропроводи за свързване към електрическата мрежа) и инсталиране на слънчеви панели и свързаните с тях структурни компоненти. Мрежовите връзки извън обекта обикновено се изграждат заедно с работи на място и обикновено включват надстройки на съществуваща инфраструктура или изграждане на нова подстанция за свързване към съществуващата електрическа мрежа.

Ключовите мерки за *избягване* и *минимизиране* в тази фаза включват разглеждане на графика на строителните работи и прилагане на физически, експлоатационен и контрол за намаляване, включително мерки за защита на съществуващата растителност и минимизиране на смущенията в почвата чрез стабилен план за управление на строителството. Прогресивното екологично *възстановяване* на временни съоръжения, като зони за разпределение или строителни пътища, и всякакви проактивни действия за опазване (РСА), като създаване на местообитания или работи по подобряване (Раздел 7 и Каре 17), също ще трябва да бъдат планирани и изпълнени по време на строителството.

В някои случаи възможностите за нови смекчаващи мерки или по-ефективно прилагане на мерките за смекчаване се идентифицират след фазата на проектиране на проекта, когато строителството е започнало (или по време на процеса на предаване от проектиране до строителство). По този начин минимизирането чрез физически контрол в този момент включва промяна на физическия дизайн на инфраструктурата на проекта по време на строителството, за да се намалят въздействията, свързани с експлоатацията, върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Мерките, препоръчани към днешна дата, се фокусират главно върху модификации на слънчевите лъчи за намаляване на въздействието върху отпечатъка и всякакви въздушни електропроводи за намаляване на риска от сблъсък на птици. Раздел 4.5.2 разглежда тези мерки, осигуряващи смекчаване на въздействията по време на оперативната фаза.

По време на фазата на строителство могат да възникнат непредвидени проблеми, които налагат промяна в дизайна на проекта. Това може да доведе до допълнителни вредни въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните екосистемни услуги и може да предизвика изискването за актуализиране на ОВОСС на проекта и/или кандидатстване за изменени съгласия. Жизненоважно е всички подобни промени да бъдат идентифицирани възможно най-рано, за да се даде възможност за извършване на всякакви допълнителни екологични проучвания и оценки с минимално нарушаване на строителната програма.

Мерките за смекчаване на добрите практики за фазата на строителство обикновено са приложими за всички видове застрояване, включително слънчеви разработки, и могат да помогнат за идентифициране на подходящи практики за избягване и минимизиране на въздействията по време на строителството на проекта.

4.4.2. Избягване чрез планиране

Избягването чрез планиране включва **промяна на графика на строителните дейности**, за да се избегне обезпокояване на видове през чувствителни периоди от техния жизнен цикъл. Това е най-ефективното средство за смекчаване на етапа на строителство и също така е важно съображение за избягване/минимизиране на агрегираните и кумулативни въздействия (Раздел 3.2 и Каре 6).

Строителните графици ще трябва да вземат предвид сезонните групи (важно/необходимо хранене, периоди на размножаване и/или миграция) и дневна/нощна активност и модели на движение на засегнатите видове. Например, дейностите по изчистване на местообитанията, класифициране и пътно строителство обикновено причиняват най-високи нива на шумови емисии в началото на фазата на строителство на слънчеви инсталации и могат директно да засегнат видове, които не могат лесно да се отдалечат от пътя. В зависимост от тяхната екология и местоположение на дейности, малките нелетящи видове, като влечуги и земноводни, могат да бъдат изложени на по-висок или по-нисък риск по време на периоди на размножаване или хibernация, когато могат да бъдат концентрирани в определени местообитания с ограничена мобилност на възрастни (или млади).

Точно както при проектирането на проекти, ефективното избягване чрез планиране изисква добро разбиране на моделите на сезонна и дневна активност на чувствителните видове, за да може да се идентифицират ключови периоди

за избягване. Те могат да бъдат свързани със сезонността в екосистемата, като сезонно плододаване или наличност на фураж, или наличието на временни влажни зони. Изисква се тясно сътрудничество между планиращите проекти, инженери, специалисти по околна среда и изпълнители, за да се гарантира, че смекчаването чрез планиране на проекта е ефективно, по същия начин като изпълнението на подробен план за управление (Раздел 9).

4.4.3. Мерки за минимизиране

Мерките за минимизиране във фазата на строителство могат да бъдат категоризирани в два вида:

i) Оперативни контролни мерки

- Управление и регулиране на дейността и движението на изпълнителите;
- Разположение на строителни съоръжения далеч от чувствителни райони и ограничаване на работни превозни средства, складови площи и машини до определени строителни зони и зони за достъп по съществуващи пътища, където е възможно;
- Ограничаване на броя и скоростта на движение на превозните средства към, от и в зоната на слънчевата инсталация, особено по време на влажни/зимни периоди, и забрана на пътуването по неразрешени пътища за защита на съществуващата растителност и минимизиране на инверсията на почвата;
- Ограничаване на естествената растителност до необходимия минимум по време на строителните работи;
- Използване на нови технологии за минимизиране на изтичането на подпочвени води;
- Използване на ръчни методи (напр. окопаване или ръчно откъсване) за почистване на земята от растителност, където е възможно, за ограничаване на смущенията в почвата;
- Предотвратяване на въвеждането, движението и разпространението на инвазивни видове върху и извън строителната площадка, например чрез измиване на превозни средства, преди те да влязат в обекта на определени места;
- Инсталиране на достатъчно дренажни работи под всички пътища за достъп, за да се намали фрагментацията на сладководни местообитания и да се избегне наводняване на земя или увреждане на близките водни обекти;
- Избягване на създаването на убежища за диви животни, като например купища развалини;
- Налагане на добро поведение от строителните работници, включително забрана за лов,

улавяне, риболов и общ тормоз на диви животни;

- Осигуряване на разговори за инструментариум с целия персонал на обекта, за да се гарантира, че те разбират и са напълно запознати с мерките за смекчаване на биологичното разнообразие при строителството; и
- Наличие на (и инструктаж на екипите на обекта) процедури за неочаквани/непредвидени проблеми с биологичното разнообразие, възникващи по време на дейностите, както и за докладване и справяне с всякакви екологични инциденти по време на дейностите.

ii) Контролни мерки за намаляване

- Действия за намаляване на емисиите и замърсителите (напр. прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци), които биха могли да повлияят отрицателно върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги;
- Инсталиране на чувствителни планове за осветление за строително осветление (напр. избягване на чувствителни към осветление зони на диви животни);
- Прилагане на мерки за контрол на ерозията на почвата и седиментацията;
- Осигуряване на правилно изхвърляне на твърди и течни отпадъци и прилагане на протокол за бързо управление на всякакви химически течове или разливи; и
- Наличие на план за предотвратяване на замърсяването и всяко необходимо оборудване, включително комплекти за разливи.

Мерките за смекчаване на добрите практики трябва да се прилагат и за управление на отпадъците, свързани, например, с жилища за персонал или изпълнител.

4.4.4. Възстановяване и рехабилитация

Известно ниво на щети за околната среда обикновено е неизбежно от изграждането на слънчеви съоръжения, свързани с въздействия, свързани с проекта, които не могат да бъдат завършени, избегнати или сведени до минимум. Следователно ще са необходими възстановителни работи за отстраняване на тази щета. За райони с временен отпечатък на проекта, чувствителното възстановяване, за да се даде възможност на местообитанието да се върне към първоначалното си състояние и функция, трябва да се предприеме поетапно, едновременно със строителните дейности. Някои примери за добри практики за възстановяване включват:

- Възстановяване на площи за временно ползване и установяване веднага щом е практически осъществимо след завършване на строителните дейности;
- Отделно задържане и съхраняване на горния и подпочвен слой, отстранени от строителните площи за по-късно използване по време на възстановяването;
- Използване на местни и неинвазивни видове за озеленяване и рехабилитация; и
- Използване на почва, мулч и растителни остатъци (които съдържат естествени семена) за улесняване на естественото

възстановяване на растителността на нарушени територии, където е осъществимо.

Слънчевите разработки, особено тези, разположени върху деградирани земи, като земеделски площи, се насърчават да предприемат допълнителни стъпки за използване на РСА (Раздел 7.2) за подобряване на местообитанието на място и създаване на ползи за биологичното разнообразие и хората.

4.5 Смекчаване в оперативната фаза

4.5.1. Преглед

След като бъде пусната в експлоатация, една слънчева инсталация се очаква да работи непрекъснато с продължителност на живота от приблизително 25-30 години. Електричеството, произведено от слънчевата инсталация, се продава на клиенти, а доходът се използва за погасяване на заеми, заплати на оперативния и поддържащ персонал, комунални такси, наем на собствениците на земя, ставки на местните власти, застраховки на проекти, мерки за смекчаване и компенсиране и др.

Освен високото оперативно търсене на вода от CSP технологиите за охладителни системи, слънчевите инсталации обикновено имат ниски изисквания за поддръжка и обслужване. Системите за мокро охлаждане в CSP паркове обаче може да изискват значителни количества вода за охлаждане (между 3400 и 4000 литра/MWh, което е три до четири пъти повече от конвенционалните охладени въглищни инсталации).¹²⁶ От своя страна това би могло да промени наличието на повърхностни и подземни водни източници, особено в сухите региони. Плановата техническа поддръжка се извършва на редовни интервали и включва дейности, като почистване на панелите чрез мокри или сухи методи (т.е. с или без вода), проверка на електрическите връзки за проблеми, като херметичност или корозия, и проверка на структурната цялост на монтажния модул и други конструкции, изградени върху слънчевата инсталация. Непланирана поддръжка също се извършва, когато възникнат проблеми или повреди.

Мерките за *минимизиране* в оперативната фаза включват прилагане на физически контрол и контрол за намаляване на емисиите (или *оперативни контролни мерки*).

126 Cain (2010).

4.5.2. Мерки за минимизиране

Минимизирането във фазата на експлоатация на слънчевата инсталация може да се категоризира като:

- Минимизиране чрез **физически контролни мерки**:
 - Включва модификация на стандартната инфраструктура за намаляване на въздействието върху биологичното разнообразие.
- Минимизиране чрез **контролни мерки за намаляване**:
 - Включващи действия за намаляване на нивата (напр. прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци), които биха могли да повлияят негативно на биологичното разнообразие и екосистемните услуги.
- Минимизиране чрез **оперативни контролни мерки**:
 - Включва управление и регулиране на дейността и движение на изпълнители на операции и поддръжка или управители на земя.

Физически контролни мерки

Минимизирането чрез физически контролни мерки включва **промяна на физическия дизайн на инфраструктурата на проекта** за намаляване на свързаните с експлоатацията въздействия върху биологичното разнообразие. Мерките, препоръчани засега, се фокусират основно върху модификациите на слънчевата технология и свързаните с нея основи, внедряване на сухи или хибридни охладителни системи, а не на мокри охладителни системи, и модифициране на оградите за сигурност по периметъра и въздушните електропроводи за намаляване на фрагментацията на местообитанията и намаляване на риска от сблъсък и безпокойство на рискови видове (Таблица 4-2).

Контролни мерки за намаляване

Като цяло, ограничени емисии от процеса се генерират от работещи слънчеви инсталации, различни от повишените нива на поляризирана светлина и отпадъчните води, които могат да доведат до вредни ефекти върху дивата природа (Таблица 4-1). Повечето препоръчани досега мерки за намаляване нивата на замърсяване в слънчевите инсталации са изброени в Таблица 4-2. Освен това, мерките за смекчаване на добрите практики, по-специално мерките за управление на отпадъчните води и мерките за опазване на водата, трябва да се прилагат в CSP съоръженията, тъй като те произвеждат значителни количества технологични разтвори под формата на отпадъчни води, особено когато се използват технологии за мокро охлаждане.¹²⁷

Някои действия за намаляване, предприети при слънчеви разработки, не са непременно насочени към минимизиране на въздействието на проекта, по-скоро те предоставят възможност за постигане на допълнителни ползи за биологичното разнообразие и свързаните екосистемни услуги (Раздел 7.2). Нискоинтензивната „консервационна паша“ (използване на малки и средни по размер добитък, като овце) върху слънчеви инсталации, разположени в земеделска земя, е една такава мярка, която все по-често се приема от страните в Европа и Северна Америка. Предложено е като рентабилна мярка за управление за минимизиране на употребата на пестициди, насърчаване на диверсификацията на пасищата и в някои случаи за контрол на инвазивните растителни видове, като същевременно позволява на земята да остане продуктивна.¹²⁸ Такива мерки ще трябва да бъдат обмислени в началото на

фазата на проектиране на проекта, тъй като те могат да имат отражение върху проектирането на слънчеви съоръжения. Например може да се наложи да се приложи увеличен просвет, за да се даде възможност за паша, докато кабелите ще трябва да бъдат обезопасени, а издигащите се кабели бронирани, за да се избегне безпокойството от добитъка.

Оперативни контролни мерки

Нивата на човешка дейност и движение, свързани с оперативната фаза както на CSP, така и на слънчевите фотоволтаични централи, са относително ниски. Мерките за оперативен контрол, препоръчани към днешна дата, са свързани главно с мерки за управление на земята. Това включва възстановяване или промяна на растителността и условията на местообитание, за да се осигури подходящо местообитание за видове, които не са пряко изложени на риск от слънчеви разработки (Приложение 2, Пример от практиката 7 и 28), включително видове безгръбначни, влечуги и дребни бозайници. Такива мерки могат да включват управление на времето на дейностите по контрол на растителността на подходящи интервали. Например, спирането или намаляването на пашата в рамките на слънчевите инсталации се препоръчва в селскостопанските райони в Обединеното кралство през периоди през пролетта и лятото, за да се насърчат цъфтящи видове, които осигуряват нектар на насекомите, като същевременно се облагодетелстват бозайниците и наземните гнездящи птици (вижте също Раздел 7.2).¹²⁹ Трябва обаче да се отбележи, че не всички местообитания могат да поддържат паша.

127 Съвместният институт за стратегически енергиен анализ (2015).

128 BRE (2014b).

129 Съгласно определения на IFC (2019).

Таблица 4-2 Описание на ключови мерки, препоръчани за минимизиране на въздействието върху биологичното разнообразие в слънчевите инсталации по време на експлоатация

Мярка	Приемник	Описание	Примери, доказващи ефективността
Слънчеви панели - Общи			
Намаляват до минимум загубата/деградацията на местообитанието чрез намаляване на отпечатъка на основата	Естествено местообитание и свързани видове	Слънчевите панели могат да бъдат монтирани върху стълбови или винтови фундаменти, като опорни шипове, вместо тежки основи, като фундаменти с изкоп или масивен бетон, за да се намалят отрицателните ефекти върху естественото функциониране на почвата, като нейните филтриращи и буферни характеристики, като същевременно се поддържат местообитанията за подземно и надземно биологично разнообразие.	Тази мярка е препоръчана като добра практика за смекчаване на въздействието върху слънчевите разработки. ¹³⁰
Промяна на защитната ограда, за да се сведат до минимум бариерните ефекти	Малки и средни по размер животни	Модификациите на оградата могат да включват поддържане на празнина между основата на оградата и земята. Това може да се случи по цялата дължина или на редовни интервали по протежение на линията на оградата. ¹³¹ Това може също да включва създаване на проходи чрез модифициране на тъканта на оградата, за да се улесни движението на животните.	Тази мярка е препоръчана като добра практика за смекчаване на въздействията върху слънчевите разработки и друго развитие на инфраструктурата. ¹³²
Слънчеви панели – специфични за PV			
Мерки за намаляване на ефектите на отражение	Водни насекоми	Неполяризираща бяла лента може да се използва около и/или през панелите, за да се сведе до минимум отражението, което може да привлече водни насекоми, тъй като имитира отразяващи повърхности на водни тела.	В полеви експеримент, проведен в Унгария, водните насекоми, включително еднокдневки, каменарки, дългокраки мухи и ободи, избягват слънчеви панели с бяла лента по границата на и/или в решетобразен модел през панелите. ¹³³
Слънчеви панели – специфични за CSP			
Мерки за намаляване на ефектите на отражение	Птици	Използване на параболични (извити) огледала вместо плоски хелиостати за намаляване на вероятността от отражение към небето, за да се сведат до минимум потенциалните сблъсъци на птици.	Мярката е предложена в литературата, но в момента няма проучвания, които да демонстрират нейната ефективност. ¹³⁴
Мерки за минимизиране на въздействията от изгаряне	Птици	Използване на технология, като празни стъклени тръби, за намаляване на топлинните загуби в приемниците с канали, което понижава температурите на приемника, като по този начин минимизира въздействията от изгаряне.	Мярката е предложена в литературата, но в момента няма проучвания, които да демонстрират нейната ефективност. ¹³⁵

130 Вижте примери като Building Research Establishment (BRE) (2013); Peschel (2010); Science for Environment Policy (2015).

131 Спецификациите за размерите на тези празнини варират и включват 10-15 см височина, както се препоръчва от BRE (2014а) и Peschel (2010) или размери на празнината от 20 x 20 см или 30 x 30 см, както се препоръчва във Франция.

132 Например вижте: Building Research Establishment (BRE) (2013); Peschel (2010); Science for Environment Policy (2015).

133 Horváth et al. (2010).

134 BirdLife International (2015).

135 Carbon Trust (2008).

<p>Мерки за намаляване на потреблението на вода</p>	<p>Общи положения Използване на сухи вместо мокри технологии за охлаждане и почистване, като въздушно охлаждане (сухо охлаждане и почистване), за да се намали използването на вода и да се разрешат въздействията върху водното биологично разнообразие и екосистемните услуги. Съхраняването на пара в резервоари под налягане може да се използва за генериране на енергия през нощта, когато е хладно, намалявайки водата, необходима за охладителните системи.¹³⁶ По същия начин енергията, генерирана през деня, може да се съхранява с помощта на стопена сол, допълнително намаляваща нуждите от вода за CSP инсталации.¹³⁷</p> <p>Водата, регенерирана от пречиствателни станции за общински отпадъчни води (т.е. пречистени отпадъчни води) може да представлява относително надежден източник на вода за охлаждане за CSP инсталации, разположени в близост до градски райони.¹³⁸</p> <p>Управлението на земята чрез възстановяване на растителността под панели и около слънчева разработка с естествено срещани видове може да намали праха и по този начин да намали количеството вода, необходимо за почистване на слънчевите колектори и отразяващи повърхности както в PV, така и в CSP паркове.¹³⁹</p>	<p>Проучвания върху изчерпването на подземните води при различни сценарии за изпомпване в шест щата в САЩ установиха, че прилагането на технологии за сухо охлаждане може да намали изтичането на вода от водоносния хоризонт толкова дълбоко, колкото от 110 м до 15 м за 20 години.¹⁴⁰</p> <p>Всички други мерки, предложени в литературата, но в момента няма проучвания, които да демонстрират тяхната ефективност.</p>
<p>Мерки за предотвратяване на удавяне или отравяне на диви животни</p>	<p>Всички огради за диви животни и телени мрежи могат да се използват за поддържане на дивата природа далеч от езерца за изпарение и пречистване на отпадъчни води.</p>	<p>Тази мярка се счита за добра практика в светлината на доказателства, показващи смъртност и дългосрочни вредни ефекти, свързани с използването на езерца, както е показано в раздел 4.2.1.</p>
<p>Въздушни електропроводи</p>		
<p>Мерки за намаляване на риска от сблъсък</p>	<p>Птици Прикрепване на отклонители на полета на птици (обикновено клапи, топки или спирали) към заземяващите проводници на предаването, за да се увеличи тяхната видимост. Таблица 5-3 представя различните варианти за проектиране и примери за ефективно приложение.</p>	<p>Доказателствата за ефективността на тази мярка са доста солидни. Анализ на 35 проучвания за ефективността на маркирането на проводници за намаляване на сблъсъците на птици с електропроводи разкри, че средната смъртност при сблъсък е намалена с 50%, като типът устройство няма влияние върху този ефект.¹⁴¹</p> <p>Появяват се нови технологии, като осветяване с UV осветление,¹⁴² въпреки че тяхната широко разпространена ефективност е недоказана.</p>
<p>Безопасен за дивата природа дизайн или модернизиране на електрически проводници и стълбове</p>	<p>Птици Проектиране на захранващи линии с ниско или средно напрежение или добавяне на изолация към съществуващи стълбове и проводници, за да се намали рискът от токов удар за птици или други диви животни от контакт. Доказателствата, доказващи ефективността на тази мярка, са солидни.</p>	<p>В Монголия модернизирането на изолацията на стълбове с ниско напрежение доведе до приблизително 85% намаляване на смъртността.¹⁴³</p>

136 Bucknall (2013).

137 Bielecki et al. (2019); Bucknall (2013).

138 Carter & Campbell (2009).

139 Beatty et al. (2017); Macknick et al. (2013).

140 Адаптирано от Grippo et al. (2015).

141 Bernardino et al. (2019).

142 Dwyer et al. (2019).

143 Dixon et al. (2018).

Промяна на конфигурациите на предавателната линия	Птици и прилепи	Мерките за промяна на дизайна на електропроводите за намаляване на сблъсъците на птици имат за цел да намалят вертикалното разпространение на линиите, да увеличат видимостта на линиите и/или да намалят дължината на обхвата.	Въпреки, че тези мерки са общоприети и препоръчани, необходими са допълнителни научни доказателства, за да се демонстрира ясно тяхната ефективност. ¹⁴⁴
		Специфичните мерки могат да включват: (i) намаляване на броя на вертикалните нива на проводника чрез регулиране на височините на проводниците, за да се намали броят на потенциалните точки на сблъсък; (ii) нанизване на жици възможно най-ниско; (iii) поддържане на дължината на жицата възможно най-къса, за да се сведе до минимум височината на линията, тъй като птиците обикновено реагират на виждане на линии чрез увеличаване на височината; и (iii) използване на проводници с по-дебел диаметър или снопове за увеличаване на видимостта.	В Шри Ланка е установено, че рискът от токов удар за плодовите прилепи е почти нулев за електропроводи с хоризонтално ориентирани проводници. Вертикално ориентираните електропроводи представляват 94% от убитите от токов удар индивиди. ¹⁴⁵

4.6 Жизнен цикъл

4.6.1 Преглед

Като цяло, в края на експлоатационния живот на слънчевата инсталация, опциите са: (i) удължаване на експлоатационния живот на съществуващите активи; (ii) обновяване на обекта (Раздел 4.6.3); или (iii) напълно извеждане от експлоатация на обекта. Както обновяването, така и извеждането от експлоатация предоставят възможности за предприемане на по-нататъшно смекчаване и са фокусът на този раздел.

4.6.2 Обновяване

Освен опциите за извеждане от експлоатация и удължаване на срока на експлоатация, **обновяването** е другата опция, която може да се предприеме за слънчеви инсталации, които са изправени пред края на експлоатационния си живот. Обновяването се предприема чрез извършване на цялостно обновяване на слънчевата инфраструктура, като панели и инвертори, или алтернативно чрез преоборудване чрез замяна на определени специфични компоненти с по-нови модели.

Обновяването връща проекта за слънчева енергия обратно към **началото на процеса на неговия жизнен цикъл** и предоставя възможност за справяне със съществуващото отрицателно биологично разнообразие и свързаните с него въздействия върху екосистемните услуги, включително въздействия върху определени видове, които са приоритетни за опазване. В някои случаи обновяването на слънчеви инсталации върху предходно деградирала земя може допълнително да послужи за поддържане на ползите за биологичното разнообразие и свързаните екосистемни

услуги, които са резултат от положителни въздействия, свързани с правилното прилагане на йерархията на смекчаване (Раздел 2.5) и приемане на подходящи РСА (Раздел 7.2).

Като цяло мерките за смекчаване, описани подробно в Раздели 4.3, 4.4 и 4.5 трябва да бъдат преразгледани на тази фаза, като някои специфични съображения изискват внимание.

Избягване чрез проектиране на проекти

Обновяването предоставя възможност за по-задълбочено разполагане на слънчевата инфраструктура, за да се сведат до минимум бариерите пред движението на дивата природа (Раздел 4.3.2 за мерки за смекчаване, свързани с избягване чрез промени в местоположението на инфраструктурата на проекта).

Ефективното избягване чрез обновяване изисква изчерпателен набор от данни за наблюдение, за да се разберат взаимодействията на дивата природа със съществуващото разположение на слънчевата инсталация (Раздел 8.2 за повече информация относно подходите за наблюдение на добри практики). Например, големите слънчеви инсталации могат да преместват слънчеви решетки в блокове, да използват подходящи буферни зони между тях и да оградят всеки блок поотделно, за да избегнат въздействие върху чувствителни зони по миграционните коридори за копитни животни като елени и антилопи.

144 Bernardino et al. (2018).

145 Tella et al. (2020).

4.6.3. Извеждане от експлоатация

Решението за извеждане от експлоатация може да бъде обусловено отчасти от наемането на площадката на слънчевата инсталация, в зависимост от съображенията за собственост на земята. Извеждането от експлоатация е премахването или обезопасяването на инфраструктурата на слънчевата инсталация в края на експлоатационния ѝ живот.

Фазата на извеждане от експлоатация включва демонтаж и премахване на защитни периметърни огради, сгради и пътеки за достъп, необходими за експлоатация, електрическа инфраструктура (трансформатори, подстанция на място и електропроводи, свързани към електропреносната мрежа), и масиви от слънчеви панели и свързаните с тях структурни компоненти.

Мерки за избягване и минимизиране

Извеждането от експлоатация е по същество обратната фаза на строителството, като се използват много от същите процедури и оборудване, използвани по време на строителството. Следователно, **избягване във фазата на строителство чрез планиране и минимизиране чрез намаляване на емисиите и оперативни контролни мерки** обикновено се прилага и тук. Съображенията включват:

- **Преглеждане** на наборът от данни за мониторинг, натрупан през жизнения цикъл на проекта и предприемане на полеви проучвания, ако е необходимо, за потвърждаване на чувствителните видове за вземане предвид по време на извеждането от експлоатация;
- **Избягване** на работа по извеждане от експлоатация по време на **чувствителни периоди** на жизнените цикли на видовете. Планирането ще трябва да отчита сезонните агрегации (напр. критични периоди на размножаване и/или миграция) и моделите на дневни/нощни движения и изисква добро разбиране на моделите на сезонна и дневна активност на чувствителните видове, за да се идентифицират ключови периоди, които да се избягват. Такива периоди на избягване могат да бъдат свързани със сезонността в екосистемата, като сезонно плододаване или

наличие на фураж или наличие на временни влажни зони;

- **Минимизиране** на нарушаването на местообитанията по време на премахване на инфраструктурата;
- **Минимизиране** на шумови въздействия върху фауната, свързани с процедури за премахване на инфраструктурата;
- **Отчитане** и справяне с потенциални социални въздействия и въздействия върху екосистемни **услуги**, произтичащи от смекчаване на биологичното разнообразие;
- **Управление** на изхвърлянето на отпадъци и прилагане на протокол за бързо управление на всякакви химически течове или разливи;
- **Осигуряване** на добра практика за повторна употреба, рециклиране или изхвърляне на изведени от експлоатация компоненти; и
- **Прилагане** на добро поведение на работниците, извеждащи от експлоатация, включително забрана на лов, улавяне, риболов и общ тормоз на диви животни.

Възстановяване

След извеждане от експлоатация, обектът трябва да бъде възстановен в първоначалното си състояние, доколкото е възможно, или в съответствие с националните изисквания и/или договорите за наем на земя, сключени със собствениците на земя. Компонентите на инфраструктурата на слънчевата инсталация в края на експлоатационния срок, включително слънчеви панели и алуминиеви и медни кабели, ще трябва да бъдат рециклирани или по друг начин отговорно изхвърлени (**Раздел 10**). Мерките за възстановяване след добрите екологични практики трябва да бъдат в центъра на тази фаза (**Раздел 4.4.4**).

Извеждането от експлоатация на слънчеви инсталации не се различава от други съоръжения за производство на електроенергия на сушата, като добив и нефт и газ, тъй като те споделят сходни граждански и електрически инфраструктурни компоненти. Следователно мерките за смекчаване на добрите практики ще бъдат приложими за всички видове наземни разработки, включително слънчеви разработки.

Таблица 4-3 обобщава подходите за смекчаване, разгледани в тази глава за развитие на слънчевата енергия.

4.7 Обобщение на подходите за смекчаване за слънчева енергия

Таблица 4-3 обобщава подходите за смекчаване, разгледани в тази глава за слънчевата енергия.

Таблица 4-3 Обобщение на подходите за смекчаване на проекти за слънчева енергия

Фаза на проекта	Йерархия на смекчаване	Подход
Проектиране на проект	Избягване и минимизиране	Микро-разполагане: промяна на оформлението на инфраструктурата на проекта, за да се избегнат чувствителни райони
		Пренасочване, маркиране или заравяне на електропроводи, за да се избегнат рисковете от сблъсък и бариерни ефекти
Фаза на строителство	Избягване	Планиране: промяна на времето на строителните дейности, за да се избегне нарушаване на биологичното разнообразие през чувствителни периоди
	Минимизиране	Контролни мерки за намаляване на емисиите и замърсителите (шум, ерозия, отпадъци), създадени по време на строителството Оперативни контролни мерки за управление и регулиране на дейността на изпълнителя, като премахване на огради около чувствителни зони, определени машини и зони за отлагане, минимизиране на загубата на растителност и нарушаването на почвата
	Възстановяване и рехабилитация	Възстановяване на влошаване или увреждане на характеристиките на биологичното разнообразие и екосистемните услуги от въздействия, свързани с проекта, които не могат да бъдат напълно избегнати и/или сведени до минимум чрез възстановяване на растителността на площи за временно ползване и установяване, веднага щом е практически осъществимо след завършване на строителните дейности
Фаза на експлоатация	Минимизиране	Физически контролни мерки, включващи модификация на инфраструктурата или нейното функциониране, за намаляване на въздействията (напр. модификации на слънчевата технология и свързаните с тях основи, внедряване на сухи или хибридни охладителни системи, а не на мокри охладителни системи, и модифициране на защитни периметърни огради и въздушни електропроводи) Контролни мерки за намаляване, включително управление на отпадъчните води и мерки за опазване на водата в CSP съоръжения) Оперативни контролни мерки за управление и регулиране на дейността на изпълнителя, като например управление на времето на дейностите по контрол на растителността на подходящи интервали)
		Жизнен цикъл
Жизнен цикъл	Минимизиране	Контролни мерки за намаляване на емисиите и замърсителите (шум, ерозия, отпадъци) по време на извеждане от експлоатация и обновяване Оперативни контролни мерки за управление и регулиране на дейността на изпълнителя, например чрез премахване на огради около чувствителни зони, определени машини и площи за установяване)
		Възстановяване и рехабилитация



5. Вятърна енергия на сушата

– Потенциални въздействия и подходи за смекчаване

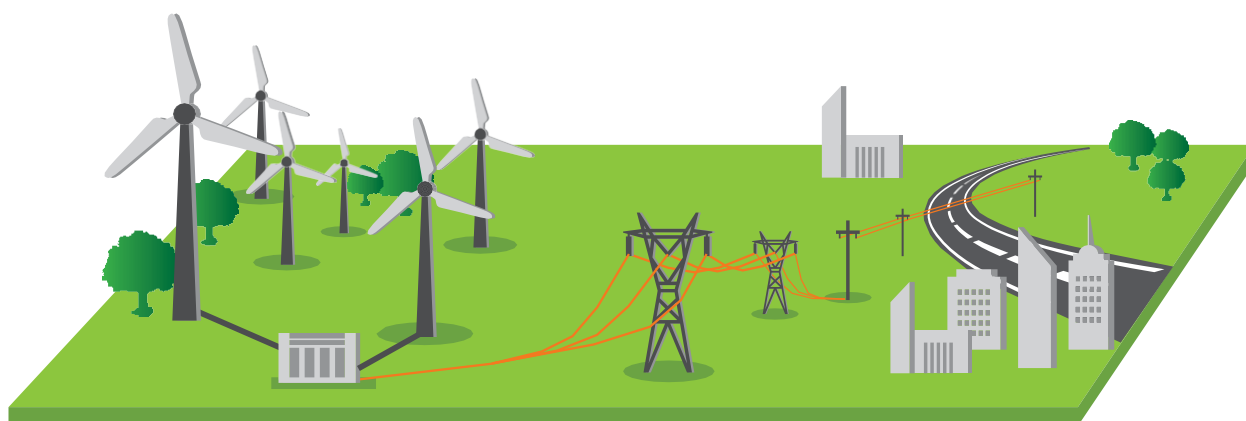
5.1 Преглед на развитието на вятърната енергия на сушата

Тази глава представя преглед на основните въздействия на вятърната енергия на сушата върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги, последвано от обсъждане на ключовите подходи за смекчаване, които могат да бъдат използвани на всеки етап на проекта (проектиране, строителство, експлоатация и край на жизнения цикъл).

Проектът за вятърна енергия на сушата обикновено включва: (i) серия от турбини; (ii) колекторна подстанция; (iii) мрежа от пътища за достъп с кабели, които минават между подстанцията и всяка турбина; и (iv)

електропровод под високо напрежение от подстанцията, който се свързва към местната електропреносна мрежа (Фигура 5.1). Новите вятърни турбини на сушата имат мощност до 5 MW, с максимална височина на главината от около 160 м и диаметър на ротора около 160 м. Капацитетът и размерът на табелката непрекъснато се увеличават. Турбините обикновено се разполагат на повече от 500 м една от друга, за да се сведат до минимум ефектите от събуждане (събуждането на една турбина намалява потенциала за генериране на следващата), а масивите от турбини обикновено са разположени перпендикулярно на преобладаващите ветрове.

Фигура 5.1 Преглед на ключови компоненти на проекта за развитие на вятърна енергия на сушата



© IUCN и TBC, 2021 г.

5.2 Въздействие на вятърната енергия на сушата върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги

5.2.1. Обобщение на основните въздействия

Проучванията върху въздействията върху биологичното разнообразие от вятъра на сушата се фокусират главно върху птици, прилепи и естествени местообитания, с ограничено разбиране за въздействието върху други таксони, включително нелетящи бозайници.

Развитието на вятърната енергия може да засегне птиците и прилепите чрез директна смъртност и чрез загуба и влошаване на местообитанието им и този ефект е добре документиран и за двете групи видове. Способността да се предскажат нивата на смъртност е по-напреднала за птиците, отколкото при прилепите, докато има сравнително малко познания за въздействията на ниво популация за птиците или прилепите. Това важи особено за тропиците и субтропиците, където разнообразието е голямо, а вятърната енергия се развива бързо.¹⁴⁶

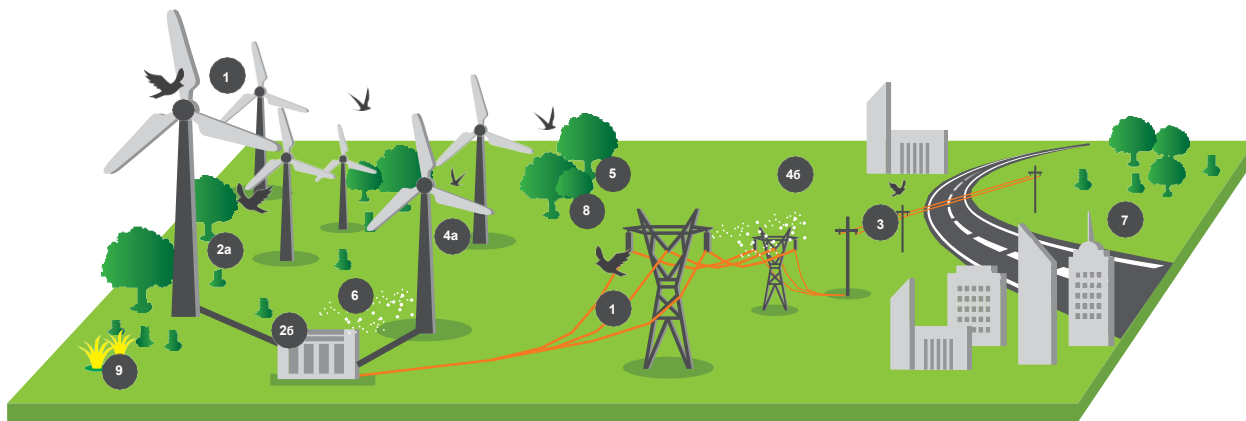
Наземните видове обикновено са засегнати от промени в структурата и функцията на тяхното местообитание и тези промени могат да бъдат както от вятърния парк, така и от свързаната инфраструктура. Съществуват няколко примера,

свързващи експлоатацията на вятърни паркове с преки въздействия върху сухоземните видове, като въздействията вероятно ще бъдат специфични за местоположението и видовете.¹⁴⁷ Въпреки това, бариерен ефект, шум, вибрации, трептене на сянка и генериране на електромагнитно поле, както и повишен риск от пожар (поради повишената антропогенна активност) могат да повлияят директно на сухоземните видове.¹⁴⁸

Въздействията на екосистемните услуги могат да включват загуба или ограничаване на достъпа, важни за мястото услуги за предоставяне, като например паша на добитък или земеделска земя, или загуба на културни ценности, включително визуални въздействия върху ландшафта. Нивото на тези въздействия ще варира в световен мащаб в зависимост от местния интензитет на, например, преобразуване на земята, дребномащабно земеделие или зависимост от недървесни горски продукти.

Фигура 5.2 илюстрира цялостен поглед върху въздействията от развитието на вятърната енергия на сушата върху биологичното разнообразие, а Таблица 5-1 представя по-подробен списък на специфични въздействия върху птици, прилепи и естествени местообитания.

Фигура 5.2 Потенциални въздействия от развитието на вятърна енергия на сушата върху биологичното разнообразие и свързаните екосистемни услуги. Моля, вижте Таблица 5-1 за подробности относно всеки тип въздействие



1. Сблъсъци на птици и прилепи с перки на турбини и/или електропроводи, както и евентуална баротравма
2. Загуба на местообитание чрез изчистване или изместване на земята за изграждане на (а) вятърни турбини и (б) свързани съоръжения
3. Смъртност на птици и прилепи от токов удар по разпределителните линии
4. Бариерни ефекти върху движението на животните от,
(а) близко разположени турбини, (б) пътища и електропроводи.

5. Ефектите на трофичната каскада засягат динамиката на хищник-плячка и функцията на екосистемата
6. Замърсяване (напр. прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци)
7. Косвени въздействия от изместено земеползване, предизвикан достъп или повишена икономическа активност
8. Въздействия на свързаните екосистемни услуги
9. Въвеждане на инвазивни чужди видове

© IUCN и TBC, 2021 г.

146 Например, Arnett & May (2016); Barclay et al. (2017); de Lucas & Perrow (2017).

147 Вижте също Ferrão da Costa et al. (2018)a; Łopucki & Mróz (2016); Rabin et al. (2006).

148 Lovich & Ennen (2013).

Таблица 5-1 Обобщение на ключовите въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги от развитието на вятърната енергия на сушата. Значението на конкретни потенциални въздействия ще бъде специфично за контекста

№*	Вид въздействие	Етап на проекта	Описание и примери
1	Сблъсъци на птици и прилепи с перки на турбини и/или електропроводи	Експлоатация	<p>Птиците, летящи в зоната на турбинния ротор, са потенциално изложени на риск от сблъсък и сериозно нараняване или смърт. В САЩ, например, средната годишна оценка на смъртността при вятърни енергийни съоръжения е 1,8 птици на MW,¹⁴⁹ докато в Южна Африка и Канада изчислената средна годишна смъртност е съответно 4,6 и 8,2 птици на турбина годишно.¹⁵⁰ Тъй като това са средни стойности, лошо разположените съоръжения за вятърна енергия могат да имат значително по-високи смъртни случаи.</p> <p>Разнообразието на птиците, убити от турбини, също може да бъде голямо. Четиригодишно проучване на 20 вятърни парка в Южна Африка установи смъртност на 130 вида от 46 семейства, общо 30% от видовете птици, регистрирани във и около вятърните паркове. Моделите за натрупване на видове предполагат, че това може да достигне до 42%.¹⁵¹</p> <p>Сблъсъците с (тънкия и трудно забележим) заземяващ проводник на електропроводите могат да доведат до значителни смъртни случаи за някои видове като дроплата.¹⁵²</p> <p>Що се отнася до прилепите, повечето проучвания досега за риска от сблъсък с турбини са в северната умерена зона. В Северна Америка кланичните трупове са доминирани от мигриращи видове прилепи, които седят с листа и дървета, като смъртните случаи нарастват при: (i) ниски скорости на вятъра; и (ii) преди и след преминаване на фронтовете на бурята.¹⁵³ По-голямата част от видовете, убити от турбини, са приспособени за хранене с насекоми в открити пространства, високо над земята и далеч от растителност.¹⁵⁴ Смъртността обикновено е най-висока при ниски скорости на вятъра и се увеличава с височината на кулата на турбината и диаметъра на ротора.¹⁵⁵ Що се отнася до птиците, рисковете от сблъсък са както за местни, така и за мигриращи видове.</p> <p>Докато баротравмата (нараняване, причинено от внезапни промени в налягането) се предполага като основен източник на смъртност на прилепите при вятърни турбини,¹⁵⁶ изглежда не е важен източник на смъртност на прилепите.¹⁵⁷</p>

149 AWWI (2019).

150 Perold et al. (2020); Ralston Paton et al. (2018); Zimmerling et al. (2013).

151 Perold et al. (2020).

152 Mahood et al. (2017).

153 Arnett et al. (2008).

154 Denzinger & Schnitzler (2013); Thaxter et al. (2017).

155 Rydell et al. (2010).

156 Baerwald et al. (2008).

157 157 AWWI (2019).

2	Загуба на местообитание чрез изчистване или изместване	Строителство/експлоатация	<p>Физическият отпечатък на вятърните турбини и пътищата за достъп обикновено е сравнително малък. Някои видове обаче избягват вятърни паркове, което води до изместване и ефективна загуба на местообитание. Избягването на турбини варира между видовете и местоположенията, като разстоянията на избягване също се мащабират с размера на турбината.¹⁵⁸ Инсталирането на вятърни турбини в Португалия доведе до черна каня (<i>Milvus migrans</i>) избягване на 3%–14% от използваното им преди това местообитание в района.¹⁵⁹</p> <p>Реакцията на прилепите към турбините се различава при различните видове и места. Прилепите могат активно да избягват турбините или да бъдат привлечени да се хранят около тях.¹⁶⁰ Например изчистването на горите може да засегне прилепите чрез загуба на местообитание за нощуване и хранене. В същото време изграждането на пътища и турбинни решетки може да създаде ново местообитание за видове, които предпочитат да се хранят по горските ръбове и пролуки.¹⁶¹</p> <p>Отговорът на наличието на вятърни паркове изглежда е специфичен за видовете, като някои видове показват различни нива на избягване.¹⁶² Такива видове включват както едри бозайници, като европейската сърна (<i>Capreolus capreolus</i>), и по-малки бозайници като европейския заек (<i>Lepus europaeus</i>) и червената лисица (<i>Vulpes vulpes</i>).¹⁶³ В Португалия е установено, че вълците избягват бърлога близо до вятърни паркове на разстояние до 6,4 км. Такива реакции могат да доведат до значителни кумулативни въздействия, ако вятърните паркове са разположени в райони с ограничено местообитание за размножаване; може да има и допълнителни въздействия върху трофичната каскада.¹⁶⁴ Например, проучване на калифорнийските земни катерици (<i>Spermophilus beecheyi</i>) наблюдава повишено поведение срещу хищници в близост до турбини.¹⁶⁵ Такива промени в поведението могат да намалят ефективността на храненето и да доведат до промяна в динамиката на популацията (вижте ред № 5 „Трофични каскади“).</p>
3	Смъртност на птици и прилепи от токов удар по разпределителните линии	Експлоатация	<p>Степента на токов удар върху пилони (стълбове) на линии с ниско или средно напрежение може да бъде висока и непропорционално да засегне някои видове, които използват стълбове на линии с ниско напрежение като кацалки при лов или за гнездене. Смъртност от около 0,7 птици на стълб в резултат на токов удар на разпределителна линия в южно Мароко.¹⁶⁶</p> <p>Токовият удар може да бъде частично отговорен за упадък на някои дълголетни видове. Например, токов удар на египетски лешояди (<i>Neophron percnopterus</i>) над 31-километров участък от електропровод в Судан се смята, че е довел до достатъчно смъртни случаи, за да обясни частично намаляването на популацията им.¹⁶⁷ Токовият удар рядко е значителен при пилони на високоволтови електропроводи.</p> <p>Съществуват ограничени доказателства за рискове за прилепите, въпреки че токов удар на големи видове прилепи, особено плодови прилепи, е идентифициран като проблем, свързан с разпределителните линии.¹⁶⁸</p>

158 Вижте преглед в Hötker (2017).

159 Marques et al. (2019).

160 Cryan et al. (2014); Foo et al. (2017). Други ключови препратки: Arnett et al. (2016); Millon et al. (2015; 2018); Minderman et al. (2012).

161 Barclay et al. (2017).

162 Pearce-Higgins et al. (2012).

163 Łopucki et al. (2017).

164 Ferrão da Costa et al. (2018a).

165 Rabin et al. (2006).

166 Godino et al. (2016).

167 Angelov et al. (2013).

168 Kundu et al. (2019); O'Shea et al. (2016); Tella et al. (2020).

4	Барьерни ефекти	Строителство/ експлоатация	<p>Множество вятърни паркове в един и същи ландшафт могат да създадат бариери за видовете птици, въпреки че такива въздействия не са подробно проучени. Тъй като някои видове показват висок процент на избягване на сблъсък, е вероятно техните траектории на полета да се променят, особено ако има голям брой близко разположени турбини в ландшафта.</p> <p>Мигриращите птици са особено засегнати от вятърните турбини, тъй като често пътуват в големи ята по определени маршрути. Всички препятствия, блокиращи маршрутите им на полета, не само ще причинят смъртни случаи, но могат да ги принудят да изгарят важни енергийни резерви, отклонявайки маршрута си или напълно да изоставят така необходимите спирки за почивка. Например, изглежда, че мигриращите грабливи птици коригират траекториите на полета си, за да избегнат нови вятърни паркове.¹⁶⁹ Такива барьерни ефекти могат да станат все по-очевидни с развитието на повече вятърни паркове и подобряването на мониторинга (включително на маркирани птици).</p> <p>Барьерните ефекти могат да засегнат и сухоземните видове, ако вятърните паркове са оградени, особено големите мигриращи бозайници.</p>
5	Трофични каскади	Експлоатация	<p>Промените в изобилието на видовете с наличието на вятърни паркове могат да повлияят на динамиката хищник-плячка и функцията на екосистемата: естеството и разпространението на това въздействие все още са слабо разбрани. Един пример от Индия показва увеличено изобилие на гущери и промени в поведението в рамките на отпечатъка на вятърния парк поради избягването на района от техните основни хищници.¹⁷⁰ Ефектът от трофичните каскади може да стане по-добре разбран с дългосрочно наблюдение.</p>
6	Замърсяване (прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци)	Строителство/ експлоатация	<p>Строителството и експлоатацията могат да доведат до въздействие на вода, шум, прах и светлинно замърсяване. Въпреки, че примерите за въздействия, свързани с развитието на вятърната енергия, са ограничени,¹⁷¹ те са широко демонстрирани за други видове инфраструктурно развитие.</p>
7	Косвени въздействия	Строителство/ експлоатация	<p>Проектите за вятърна енергия обикновено имат малък физически отпечатък и малък набор от персонал, след като строителството приключи. Въпреки това, локализираните косвени въздействия (напр. от разселени земеползвания, предизвикан достъп или повишена икономическа активност) все още могат да бъдат значителни.</p> <p>В някои случаи отнемането на земя за развитие на вятърни паркове и свързаните с тях съоръжения може да измести други видове използване на земята, като например селско стопанство, другаде. Индуцираният достъп чрез изграждане на пътища в отдалечени райони може да доведе до повишено замърсяване, събиране на природни ресурси или експлоатация на уязвими видове. Понастоящем не са налични примери, специфични за развитието на вятърната енергия.¹⁷²</p>
8	Въздействия на свързаните екосистемни услуги	Строителство/ експлоатация	<p>Земята, необходима за развитието на вятърни паркове и свързаните с тях съоръжения, може да доведе до намален достъп до и загуба на важни услуги за осигуряване, като например зони, важни за селското стопанство или предоставянето на природни ресурси. Местните общности могат също да почувстват загуба на културни ценности (напр. когато са засегнати свещени места), включително усещане за място и принадлежност. Вятърните паркове могат също да повлияят на естетическата стойност на даден район, от своя страна да повлияят негативно на туристическия потенциал или стойността на земята. Тези свързани въздействия върху екосистемните услуги могат да имат неблагоприятни последици за благосъстоянието на местните хора.</p>
9	Въвеждане на инвазивни чужди видове	Строителство	<p>Движението на оборудване, хора или компоненти може да улесни въвеждането на инвазивни чужди видове (IAS), например чрез транспортирането им в почвата върху машини или прикрепени към дрехи и т.н. Създаването на нови местообитания, например чрез нарушаване на земята по време на строителство или чрез създаване на открити пространства, може също да улесни разпространението на IAS, които вече присъстват в обекта. Във вятърния парк Serra da Lousã в Португалия, два нови IAS бяха открити по време на оперативен мониторинг, докато за две вече налични IAS беше доказано, че са се разпространили по пътищата за достъп и турбините.¹⁷³</p>

* Използваните числа се отнасят за илюстрацията на Фигура 5.2.

169 Cabrera-Cruz & Villegas-Patracca (2016).

170 Thaker et al. (2018).

171 Вижте Perrow (2017) за обсъждане на пътищата на въздействие за различни групи видове.

172 Ledec & Posas (2003).

173 Silva & Passos (2017).

5.2.2. Биологичното разнообразие е най-застрашено

Птици

Дребни врабчови птици. Някои видове са непропорционално представени от смъртни случаи при въздействия на вятърни паркове, поради тяхното изобилие, биология или поведение. По-голямата част от смъртните случаи на птици във вятърните паркове са дребни врабчови птици.¹⁷⁴ Въпреки това, въздействията върху тези видове се смятат за рядко значими на ниво популация поради (в повечето случаи) относително големи размери на популацията и кратко време на генериране; изключението може да бъде за редки, намаляващи или ограничени видове.

Големи, реещи се птици. Видовете, които са най-застрашени от сблъсък с вятърни турбини, обикновено са едри, реещи се видове, които разчитат на възходящо течение за по-голямата част от своите полети на дълги разстояния. Тези видове може да не са достатъчно маневрени, за да променят бързо траекторията на полета и също така може да имат ограничено предно зрително поле, което означава, че не откриват перките на турбината, всички фактори, които ги правят по-податливи на сблъсък.¹⁷⁵ Примери за по-застрашени видове включват лешояди, много реещи се грабливи птици и щъркели. Тези видове обикновено имат дълъг период на поколение и относително малки популации, което увеличава потенциала за ефекти на ниво популация от всякакви смъртни случаи.

Мигриращи видове. Като цяло мигриращите видове са по-податливи на сблъсък от по-заседналите видове.¹⁷⁶ Въпреки това, смъртните случаи във вятърни паркове често са по-високи за местните видове, тъй като те предприемат много повече полети, които са изложени на риск от сблъсък, отколкото мигриращите видове.¹⁷⁷

Видове с голямо натоварване на крилата (съотношение телесна маса към площ на крилото). Дроплата, жеравите, щъркелите, гъските и лебедите, орлите и лешоядите са изложени на по-висок риск от сблъсък с електропроводи поради ниската маневреност. Стадата, миграцията и нощната активност са свързани с високи нива на сблъсък при някои видове, но не са постоянно високорискови фактори.¹⁷⁸

Големи кацащи птици. Видовете, които са най-застрашени от токов удар по стълбовете на свързаните с вятърни паркове електропроводи, са грабливите птици и други големи кацащи птици. Тези птици често използват електрически стълбове като кацалки за лов и като места за гнездене, а големият им размах на крилата увеличава шанса неволно да създадат късо съединение. Почти всички токови удари се случват по линии с ниско и средно напрежение (<15 kV): високоволтовите електропроводи рядко имат компоненти под напрежение и заземяване достатъчно близо, за да може птица да докосне и двете едновременно. Рисковите фактори, свързани с пилоните, включват размерите на пространството за кацане на централния стълб или напречното рамо и наличието на жици за скачане под напрежение върху напречните рамена.¹⁷⁹

Прилепи

Разбирането на рисковите фактори на видовете напредва за насекомоядните прилепи. За разлика от това, има много малко налична информация за въздействието на вятърната енергия и рисковите фактори за видовете, хранещи се с плодове и нектар („прилепи, посещаващи инсталации“),¹⁸⁰ тъй като повечето изследвания до момента са в северната умерена зона, където има малко видове прилепи, посещаващи инсталации. Известните рискови фактори за насекомоядни видове прилепи не могат да се прилагат към прилепи, хранещи се с плодове и нектар, тъй като тези видове имат широк спектър от характеристики (напр. много различни форми на крилата), които се различават от насекомоядни видове, имат различни източници на храна и не са склонни към ехолокация; което означава, че техните модели на движение и реакции към инфраструктурата вероятно ще бъдат различни.

Националните насоки на Обединеното кралство изброяват набор от физически и поведенчески характеристики, които увеличават риска от сблъсък на прилепи въз основа на морфологията и поведението на прилепите и данните за смъртността от цялото Обединено кралство и Европа.¹⁸¹ Те вероятно могат да се прилагат общо за насекомоядни видове прилепи в световен мащаб. Рискът от сблъсък е по-голям за видове, които показват следните характеристики:

- Фураж в открити местообитания;

174 AWWI (2019); Dürr (2019).

175 Marques et al. (2014); Martin & Shaw (2010).

176 Thaxter et al. (2017).

177 Marques et al. (2014).

178 Bernardino et al. (2018).

179 Dixon et al. (2018).

180 Arnett & May (2016); Barclay et al. (2017).

181 Scottish Natural Heritage et al. (2019).

- Ехолокация с дълъг обхват, ниска честота и висока интензивност;
- Дълга и тясна форма на крило с голямо съотношение и високо натоварване на крилото;
- Бърза скорост на полет;
- Поведение при движение в полето в открит ландшафт;
- Техника на търсене на храна с въздушно ловуване и търсене на храна във въздуха; и,
- Мигрант на дълги разстояния в някои части на обсега.

Тези характеристики са в съответствие с профила на високорисковите видове, идентифицирани в други проучвания.

За **търсещите храна във въздуха**, адаптирани към полет и ехолокация в открити местообитания, се предполага, че са с най-висок риск, тъй като редовно летят в рамките на зоната на ротора. Изглежда, че това е така, независимо от модела на миграция и предпочитанията за убежище, и е показано, че е последователно в Европа, Северна Америка и Мексико.¹⁸²

Мигриращи видове на дълги разстояния Предполага се, че имат значително по-висок процент на сблъсък в сравнение със заседналите видове.¹⁸³ Това наблюдение обаче не е последователно в целия свят и може да бъде пристрастно към добре проучените региони на Северна Америка и до известна степен Северна Европа.¹⁸⁴

Естествени местообитания и други зони с висока стойност на биологичното разнообразие

Обществените проекти за вятърна енергия на сушата, плюс свързаната инфраструктура, могат поотделно и кумулативно да покрият големи площи, причинявайки значителна загуба и фрагментация на местообитанията. Това е от особена загриженост в райони с висока стойност на биологичното разнообразие,¹⁸⁵ които могат да включват защитени територии, КВА или местообитания от значение за застрашените популации от фауна и флора.

5.2.3. Ниво на популация и кумулативни въздействия

Птици

В сравнение с въздействията на отделните вятърни паркове, кумулативните въздействия на вятърната енергия на сушата върху птиците са имали само ограничено внимание. На ниво популация мигриращите видове птици и тези, които се хранят в големи ареали, могат да изпитат значителна кумулативна смъртност, тъй като по-голяма част от популацията може да срещне множество турбини по време на движението си, в допълнение към други рискове, причинени от човека.

Счита се, че нивата на смъртност, регистрирани в отделни вятърни паркове в САЩ, е малко вероятно да доведат до въздействия на ниво популация за врабчоподобните птици или видовете водни птици, но потенциални ефекти на ниво популация могат да възникнат за някои дневни грабливи птици.¹⁸⁶

Примерите, при които се разглеждат кумулативните въздействия от множество проекти за вятърна енергия, включват Тафила, Йордания,¹⁸⁷ за четири вида застрашени австралийски птици,¹⁸⁸ и на национално ниво за Кения.¹⁸⁹ В Тафила всеки кумулативен ефект се счита за неприемлив за множество видове, така че всички вятърни паркове са се ангажирали с цел с нулева смъртност за тези видове чрез смекчаване, докато в Австралия не са прогнозирани въздействия на ниво популация за нито един вид преди смекчаването поради ниския абсолютен брой на всички видове в обектите на вятърните паркове. В Кения,¹⁹⁰ стойността на Потенциалното биологично отстраняване¹⁹⁰ беше използвана, за да се проучи кои видове могат да бъдат най-застрашени на ниво популация от потенциални кумулативни въздействия на вятърни паркове в национален мащаб.

182 Arnett & May (2016).

183 Thaxter et al. (2017).

184 Arnett & May (2016).

185 Kiesecker et al. (2020); Parker et al. (2018); Rehbein et al. (2020).

186 AWWI (2019); Bellebaum et al. (2013). 187

IFC (2017).

188 Smales (2006).

189 TBC et al. (2019).

190 Потенциалното биологично отстраняване е мярка за броя на индивидите, които могат да бъдат отстранени от популацията годишно чрез смъртност, причинена от човека, без да причинява забележими ефекти на ниво популация.

Прилепи

Само шепа проучвания в Северна Америка и Европа са се опитали да оценят кумулативната смъртност на прилепите от проекти за вятърна енергия. Смъртните случаи на прилепи от вятърни паркове в САЩ се оценяват на между 650 000 и 1,3 милиона между 1999-2010 г., докато повече от два милиона прилепи може да са били убити от вятърни турбини през последното десетилетие в Германия.¹⁹¹

За съжаление съществуват малко или никакви данни за популацията за повечето видове прилепи в световен мащаб, което пречи на разбирането на въздействието на проектите за вятърна енергия върху дългосрочната жизнеспособност на популацията. Проучванията са се опитали да преодолее това ограничение на данните чрез разработване на прагматични подходи за оценка на кумулативното

въздействието на проектите за вятърна енергия. Едно такова проучване използва експертно мнение и модели за прогнозиране на популацията, за да покаже, че смъртните случаи във вятърни паркове на сивокозенистите прилепи (*Lasiurus cinereus*), широко разпространен мигриращ вид, който най-често се убива от вятърни турбини в Северна Америка, може значително да намали размера на популацията и да увеличи риска от изчезване.¹⁹²

Природозащитният статус е важен фактор, влияещ върху нивото на популацията и кумулативния риск. Въздействията, свързани с развитието на вятърната енергия, могат да бъдат по-значими за застрашените видове, тъй като те могат да имат малък размер на популацията,¹⁹³ ограничен обхват,¹⁹⁴ продължаващо намаляване на популацията (или загуба на местообитание),¹⁹⁵ или изправени пред настоящи или бъдещи заплахи,¹⁹⁶ които водят до намаляване на видовете.

5.3 Смекчаване във фазата на проектиране на проекта

5.3.1. Преглед

Фазата на проектиране на проекта обикновено започва, след като обектът бъде идентифициран и е взето решение да се инвестира в неговото развитие (Раздел 3). Скринингът на риска и възможностите и/или прегледа на съществуващите стратегически оценки като част от ранното планиране на проекта са от основно значение за избягване на поставянето на разработки в чувствителни обекти. Инженерният дизайн ще вземе предвид размера на вятърния парк, типа на турбината, височината на главината, разположението и електрическият дизайн, за да увеличи максимално производството на енергия и да минимизира капиталовите и оперативните разходи. Също така ще трябва да отчете ограниченията, наложени от вятърните ресурси, топографията, използването на земята, местните регулации и политиката за използване на земята или зонирването, екологичните и социални съображения, геотехническите съображения, геополитическите рискове, достъпността, мрежовата връзка и финансовите стимули.

Идентифицирането на мерки за *избягване* и *минимизиране* за предотвратяване и намаляване на неблагоприятните

въздействия върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги са основно съображение по време на фазата на планиране и проектиране на проект за вятърна енергия на сушата. Стабилното изходно ниво на биологичното разнообразие в началото на фазата на проектиране на проекта е от съществено значение за оценка на риска от възникване на въздействие (Раздел 8.1) и идентифициране на подходящи мерки за избягване и минимизиране. Най-ефективните мерки често са тези, които се планират в началото на проектирането, когато промените в местоположението на инфраструктурата и оперативното планиране все още са осъществими. Процесът е итеративен.

Мерките за избягване и минимизиране трябва да се прилагат и преразглеждат многократно, докато въздействията бъдат елиминирани или намалени до ниво, при което всички останали въздействия могат да бъдат управлявани до приемливи нива чрез възстановяване и/или компенсирание. Итерацията е важна, тъй като мерките за възстановяване и компенсирание често са несигурни, могат да бъдат скъпи и носят забавяне във времето в тяхната реализация (Раздел 2). Оптимизирането на мерките за избягване и минимизиране

191 Arnett & May (2016).

192 Frick et al. (2017).

193 O'Grady et al. (2004); Shaffer (1981).

194 Manne & Pimm (2001).

195 O'Grady et al. (2004).

196 IUCN (2019).

на ранен етап по този начин намалява (или потенциално премахва) необходимостта от скъпо възстановяване и компенсирание по-късно. Следователно е важно да се поддържа тясна ангажираност през цялата фаза на проектиране с инженерите на проекта, така че планираните мерки за избягване и минимизиране да са практични и приложими.

5.3.2. Избягване и минимизиране

След избора на място има възможности за смекчаване на въздействието върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги чрез проектни решения. Избягването и минимизирането на въздействията чрез проектиране на проекти за вятърни съоръжения на сушата често включва две основни мерки, прилагани в рамките на обекта:

- Промени в оформлението на инфраструктурата на проекта (наричани „микро-разполагане“); и
- Пренасочване, маркиране или заравяне на електропроводи.

Ефективното прилагане на тези мерки изисква изчерпателно изходно ниво на биологичното разнообразие, включително идентифициране на особено чувствителни зони на обекта на проекта, добро разбиране на поведението на рисковите видове и зависимостите на екосистемните услуги и ценности, които хората придават на природата в обекта.

Мерки за микро-разполагане

Подробните и конкретни решения по отношение на местоположението на отделни части от инфраструктурата на проекта често се наричат „микро-разполагане“. Избягването чрез микро-разполагане обикновено се фокусира върху поставянето на разработка или компоненти на разработка далеч от чувствителните райони на биологично разнообразие и промяна на оформлението на вятърните паркове, за да се сведат до минимум бариерите пред движението (Приложение 2, Пример от практиката б).

Чувствителните райони могат да се избягват на място чрез преместване на турбини, пътища за достъп, окабеляване или друга инфраструктура, за да се избегне директна загуба или влошаване на чувствителните местообитания, да се намали фрагментацията на местообитанията и бариерните ефекти и да се намали рискът от смъртност на свързаните видове. Някои важни области за биологичното разнообразие са по-чувствителни в определени периоди от годината, като например за размножаване, а някои може да са чувствителни поради конкретна дейност, свързана с разработването/експлоатацията на вятърни паркове на сушата. Смекчаването на временните въздействия може да бъде решено чрез оперативни,

физически контролни мерки и контролни мерки за намаляване на емисиите и са разгледани в Раздели 8.2 и 8.3.

Особено чувствителни райони, които трябва да се вземат предвид при проектирането на проекта, включват:

- Райони със застрашени или уязвими местообитания или райони, където жизненият етап/поведението на застрашените или уязвими видове ги излага на риск от въздействие;
- Важни места за гнездене, ношуване и хранене на чувствителни птици и прилепи;
- Характеристики на ландшафта, които концентрират движенията на птици или прилепи, като хребети, откоси за грабливи птици или линейни характеристики (напр. реки, горски ръбове) за прилепи;
- Райони по протежение на миграционни коридори, които поддържат висока концентрация на птици или прилепи, като зони за престой, места за спиране и зони с „тесни фронтове“; и
- Други природни дадености и важни обекти, които хората ценят или от които зависят за предоставяне на екосистемни услуги.

Досега мерките за микро-разполагане на вятърни паркове на сушата са насочени главно към намаляване на сблъсъците на птици и прилепи. Отличен пример за това е разполагането на специфични „проблемни“ турбини за намаляване на риска от смъртност при сблъсък. Картографирането на чувствителността може да помогне за идентифицирането на такива турбини.

В по-широк план, на **конфигурация на турбините** в района на вятърния парк може да бъде проектирана така, че да помогне за намаляване на бариерите пред движението на птици или прилепи и да сведе до минимум риска от сблъсък. Когато има ясна посока на миграция или други движения (напр. между зони за ношуване/гнездене и хранене), може да се вземе предвид:

- Минималното разстояние между турбините;
- Подравняване на турбините успоредно, а не напречно, на основните миграционни маршрути на птиците или общи летателни посоки;
- Подредане на турбини в клъстери с коридори между тях, осигуряващи преминаване през обекта; и
- Разглеждане на други вятърни паркове около проекта за организиране на коридори между парковете и проекти за осигуряване на преминаване през обекта.

Такива мерки биха могли да намалят риска от сблъсък на птиците, пътуващи между обекти за ношуване, хранене или гнездене

. Въпреки, че тези мерки се препоръчват в съществуващата литература,¹⁹⁷ те се основават на изводи и ограничено наблюдение на поведението на избягване на птици във вятърни паркове и тяхната ефективност би била трудно да се определи количествено. Въпреки това, тези съображения могат да бъдат по-трудни в комбинация с други съображения като визуална оценка и подчертаване на значението на оптимизирания избор на място (Раздел 3).

Създаването на подходящи зони за избягване около чувствителни райони за биологично разнообразие може да се изпълни с намерението да се сведе до минимум рискът от сблъсък и безпокойството на застрашените видове. Примерите включват локализиране на вятърни турбини далеч от райони с висок релеф, като хребети и ръбове на скали, които създават възходящ поток, използван от реещи се видове птици. Други ландшафтни характеристики за избягване включват реки и други водоизточници, долини,¹⁹⁸ пещерни системи,¹⁹⁹ и земеделски площи,²⁰⁰ които могат да осигурят места за нощуване, придвижване и хранене за видове птици и прилепи. Ще трябва да се направи консултация със социални експерти, за да помогнат за идентифицирането на подходящи буферни зони около природни характеристики с висока културна стойност или зависимост от местните общности.

В някои страни се препоръчват буферни зони за отделни видове или групи видове и могат да се използват за ориентиране.²⁰¹ Например в Португалия е приложена буферна зона около инфраструктурата на вятърния парк от най-малко 2 км, за да се сведат до минимум смущенията в известните места за размножаване на иберийския вълк (*Canis lupus signatus*).²⁰² Експертният принос може да помогне за идентифициране на подходящи разстояния за избягване, когато няма достатъчно данни, или за интерпретиране на информация от други източници и прилагането ѝ към конкретните обстоятелства на място.

Промяната на оформлението на вятърните турбини може да помогне за минимизиране на бариерите пред движението на видовете и за предотвратяване на сблъсъци на птици. Когато има ясна посока към миграцията

или други движения (напр. между зони за нощуване/гнездене и хранене), турбините могат да бъдат подравнени успоредно на това, като коридорите остават между клъстерите на турбините и вятърните паркове. Обикновено се смята, че това осигурява пространство за безопасно преминаване на полета през обекта и по този начин намалява риска от сблъсък. Въпреки, че тези мерки се препоръчват в съществуващата литература,²⁰³ те се основават на изводи за поведението на избягване на птици във вятърните паркове.

Пренасочване, маркиране или заравяне на електропроводи

В рамките на вятърните паркове на сушата кабелите обикновено са заровени, което представлява относително малък риск за дивата природа, след като бъдат инсталирани. Въпреки това, високоволтовите електропроводи, използвани за евакуация на енергия от вятърния парк, могат да представляват риск от сблъсък за някои видове птици. Електропроводите трябва, доколкото е възможно, да бъдат насочени, за да се избягват чувствителни райони, където може да има голям трафик на птици, изложени на риск, например близо до влажни зони или места за отпадъци,²⁰⁴ и в коридорите за миграция на птици. Това е съображение при ранното планиране, но трябва да се обмисли по-нататъшно пренасочване, ако е налична по-подробна информация за присъствието и движенията на рискови видове птици (също Раздел 8).

Маркирането на електропроводи с отклонители за птици вече е стандартна добра практика и е доказано, че средно намалява наполовина броя на сблъсъците.²⁰⁵ Това може да не е винаги ефективно решение за някои видове или при определени метеорологични условия и следователно може да не е достатъчно за рисковете за видовете, които са приоритетни за опазване. При големите прилепи рискът от токов удар може да бъде намален чрез ориентиране на проводниците хоризонтално, а не вертикално, както се наблюдава при плодоядните прилепи в Шри Ланка.²⁰⁶

Заравянето на електропроводи представлява технически предизвикателства и разходи, но е ефективен начин за избягване на въздействия, когато линиите преминават през особено чувствителни

197: Например, van der Winden et al. (2015).

198: Korine et al. (2016).

199: Furey & Racey (2016).

200: Noer et al. (2011); Williams-Guillén & Perfecto (2011).

201: Ferrão da Costa et al. (2018b); Kusak et al. (2016).

202: Ferrão da Costa et al. (2018a).

203: Например van der Winden et al. (2015).

204: Haas et al. (2004).

205: Bernardino et al. (2019).

206: Tella et al. (2020).

райони (напр. близо до влажни зони и в коридорите за миграция на птици)²⁰⁷ и се нуждае от сериозно обмисляне в такива случаи. В някои случаи комбинацията от линии за маркиране и заравяне може да осигури най-добрия резултат: например сблъсъците с електропроводи са причинили висока смъртност на голяма дропла в Австрия и Унгария. Когато някои линии бяха заровени, а други маркирани с отклонители за птици, сблъсъците бяха значително намалени.²⁰⁸

Признава се, че заравянето на електропроводи може да представлява риск за биологичното разнообразие, особено по време на инсталирането им, което изисква разглеждане. В определени случаи, големите земни дейности могат да доведат до загуба на местообитание за растения, земноводни и/или влечуги, които са приоритетни за опазване. Това също може да наруши моделите на движение на видовете и важни

линейни характеристики, като реки, и да увеличи риска от навлизане на инвазивни видове по протежение на нарушеното кабелно трасе. Следователно тази мярка е подходяща алтернатива, при условие че е подходящо оценен рискът. Когато електропроводите минават над земята, обикновено ще са необходими мерки за минимизиране, като например отклонители на птици.

В някои вятърни паркове извеждането на захранването може да бъде чрез линии със средно напрежение. Ако са лошо проектирани, те могат да представляват значителен риск от токов удар за много по-големи птици, особено за грабливи птици. Въпреки това е лесно (и обикновено добавя малко, ако изобщо има, разходи) да се изградят безопасни разпределителни линии с изолация и разстояние между проводниците, които елиминират риска от токов удар за птиците. Подробни указания можете да намерите в [Приложение 1](#).

5.4 Смекчаване във фазата на строителство

5.4.1 Преглед

Фазата на изграждане на проекта включва подготовка на оборудване и компоненти, мобилизиране на изпълнители, дейности по подготовка на обекта (включително разчистване на земя, геофизични проучвания и комунални услуги), строителни работи (включително охранителни периметърни огради, сгради и нови или разширени пътеки/пътища за достъп за побиране на логистика на големи компоненти), изграждане на електрическа инфраструктура (включително колекторни преносни кабели между вятърни турбини и подстанции, електропроводи за свързване към електрическата мрежа, трансформатори и подстанция на място) и инсталиране на вятърни турбини. Мрежовите връзки извън обекта обикновено се изграждат заедно с работи на място и обикновено включват надстройки на съществуваща инфраструктура или изграждане на нова подстанция за свързване към съществуващата електрическа мрежа.

Ключовите мерки за *избягване* и *минимизиране* в тази фаза включват разглеждане на графика на строителните работи и прилагане на физически, оперативни контролни мерки и контролни мерки за намаляване на емисиите. Прогресивно екологично *възстановяване* на временни съоръжения, като

зони за разпределение или строителни пътища, и всякакви проактивни действия за опазване (РСА), като създаване на местообитания или работи по подобряване (Раздел 7.2), също ще трябва да бъдат планирани и изпълнени по време на строителството.

В някои случаи възможностите за нови смекчаващи мерки или по-ефективно прилагане на мерките за смекчаване се идентифицират след фазата на проектиране на проекта, когато строителството е започнало (или по време на процеса на предаване от проектиране до строителство). По този начин минимизирането чрез физически контрол в този момент включва **промяна на физическия дизайн на инфраструктурата на проекта по време на строителството**, за да се намалят въздействията, свързани с експлоатацията, върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Мерките, препоръчани понастоящем, се фокусират главно върху **модификации на вятърни турбини и въздушни електропроводи** за намаляване на риска от сблъсък на птици. [Раздел 8.3](#) разглежда тези мерки, осигуряващи смекчаване на въздействията по време на оперативната фаза.

Понякога през фазата на строителство могат да възникнат непредвидени проблеми, които налагат промяна в дизайна на проекта. Това може да доведе до допълнителни

207 Bernardino et al. (2018).

208 Ibid.

вредни въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните екосистемни услуги и може да предизвика изискването за актуализиране на ОВОСС на проекта и/или кандидатстване за изменени съгласия. Жизненоважно е всички подобни промени да бъдат идентифицирани възможно най-рано, за да се даде възможност за извършване на всякакви допълнителни екологични проучвания и оценки с минимално нарушаване на строителната програма.

Мерките за смекчаване на добрите практики за фазата на строителство обикновено са приложими за всички видове застрояване, включително вятърни разработки, и могат да помогнат за идентифициране на подходящи практики за избягване и минимизиране на въздействията по време на строителството на проекта.

5.4.2. Избягване чрез планиране

Избягването чрез планиране включва **промяна на графика на строителните дейности**, за да се избегне обезпокояване на видове през чувствителни периоди от техния жизнен цикъл. Това е най-ефективното средство за смекчаване на етапа на строителство и също така е важно съображение за избягване/минимизиране на агрегираните и кумулативни въздействия (Раздел 3.2).

Строителните графици ще трябва да вземат предвид сезонните агрегации (важно/необходимо хранене, периоди на размножаване и/или миграция) и модели за дневно/нощно движение на засегнатите видове. Например, дейностите по изчистване на местообитанията, класифициране и пътно строителство трябва да бъдат планирани извън периодите на размножаване или зимен сън на видовете. Такива дейности обикновено причиняват най-високи нива на шумови емисии в началото на фазата на изграждане на вятърни паркове.

Както при проектирането на проекти, ефективното избягване чрез планиране изисква добро разбиране на моделите на сезонна и дневна активност на чувствителните видове, за да може да се идентифицират ключови периоди за избягване. Те могат да бъдат свързани със сезонността в екосистемата, като сезонно плододаване или наличност на фураж, или наличието на временни влажни зони. Необходимо е тясно сътрудничество между проектантите, инженерите, специалистите по околна среда и изпълнителите, за да се гарантира, че смекчаването чрез планиране на проекта е ефективно, както и изпълнението на подробен план за управление на околната среда при строителството.

5.4.3. Мерки за минимизиране

Мерките за минимизиране във фазата на строителство могат да бъдат категоризирани като:

Оперативни контролни мерки

- Включва управление и регулиране на дейността и движението на изпълнителите, включително движението на превозни средства през особено чувствителни периоди (напр. по време на миграция на видове през строителната зона);
- Разположение на строителни съоръжения далеч от чувствителни райони и ограничаване на работните превозни средства и машини само до определени зони за строителство и достъп;
- Ограничаване на естествената растителност до необходимия минимум по време на строителните работи;
- Защита на съществуващата растителност чрез създаване на зони за изключване с помощта на огради/бариири;
- Прилагане на мерки за контрол на ерозията на почвата и седиментацията;
- Предотвратяване на въвеждането, движението и разпространението на инвазивни видове върху и извън строителната площадка, например чрез измиване на превозните средства, преди да влязат в обекта;
- Изграждане на достатъчно дренажни работи под всички пътища за достъп, за да се намали фрагментацията на сладководни местообитания, да се избегне наводняване на земя и увреждане на близките водоеми;
- Осигуряване на добри практики за управление на отпадъците във фазата на строителство и преминаване към оперативната фаза, за да се сведе до минимум привлекателността на вятърния парк за птици-чистачки с висок риск от сблъсък, като лешояди; и
- Прилагане на добро поведение на строителните работници, включително забрана на лов, улавяне, риболов и общ тормоз на диви животни.

Контролни мерки за намаляване

- Включващи действия за намаляване на емисиите и замърсителята (прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци), които биха могли да повлияят отрицателно върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги;

5.4.4. Възстановяване и рехабилитация

Известно ниво на щети за околната среда обикновено е неизбежно от изграждането на вятърни разработки на сушата, свързани с въздействия, свързани с проекта, които не могат да бъдат завършени, избегнати или сведени до минимум. Следователно ще са необходими възстановителни работи за отстраняване на тази щета. За райони с временен отпечатък на проекта, чувствителното възстановяване, за да се даде възможност на местообитанието да се възстанови към първоначалното си състояние и функция, трябва да се предприеме поетапно, едновременно със строителните дейности. Примерите за добри практики за възстановяване включват:

- Възстановяване на площи за временно ползване и установяване веднага щом е практически осъществимо след завършване на строителните дейности;

- Отделно задържане и съхраняване на горния и подпочвен слой, отстранени от строителните площи за по-късно използване по време на възстановяването;
- Използване на специфични за обекта, местни и неинвазивни видове за озеленяване и рехабилитация; и
- Използване на почва, мулч и растителни остатъци (които съдържат естествени семена) за улесняване на естественото възстановяване на растителността на нарушените зони, където е разумно осъществимо.

Разработките на вятърни паркове на сушата, особено тези, разположени върху деградирани земи, като селскостопански райони, се насърчават да предприемат допълнителни стъпки за използване на РСА (Раздел 7.2) за подобряване на местообитанието на обекта за създаване на ползи за биологичното разнообразие.

5.5 Смекчаване в оперативната фаза

5.5.1. Преглед

След като бъде пуснат в експлоатация, се очаква вятърният парк на сушата да работи непрекъснато за експлоатационния живот на турбината до 40 години. Електричеството, произведено от вятърния парк, се продава на клиенти, а доходът се използва за погасяване на заеми, заплати на оперативния и поддържащ персонал, такси за комунални услуги, наем на собствениците на земя, ставки на местните власти, застраховки на проекти, мерки за смекчаване и компенсирани и др.

Вятърните паркове на сушата обикновено имат ниски изисквания за поддръжка и обслужване. Плановата поддръжка се извършва на редовни интервали, за да се сведат до минимум ефектите от деградацията върху вятърните турбини и гражданската и електрическата инфраструктура. Непланирана поддръжка също се извършва, когато възникнат проблеми или повреди.

Мерките за *минимизиране* в оперативната фаза включват прилагане на физически контрол и контрол за намаляване на емисиите (или *оперативни контролни мерки*). Пускането в експлоатация на вятърни турбини често е непрекъснат процес с отделни турбини или групи турбини, инсталирани и пуснати в експлоатация с напредването на фазата на

строителство. Това означава, че трябва да бъдат въведени оперативни мерки за смекчаване, в подходящ мащаб, от пускането в експлоатация на първата турбина (т.е. веднага щом перките на турбината започнат да се въртят).

5.5.2. Мерки за минимизиране

Минимизирането във фазата на експлоатация на вятърен парк на сушата може да се категоризира като:

- Минимизиране чрез **физически контролни мерки**:
 - Включва промяна на стандартната инфраструктура или стандартната експлоатация на инфраструктурата, за да се намалат въздействията върху биологичното разнообразие.
- Минимизиране чрез **контролни мерки за намаляване на емисиите**:
 - Включва действия за намаляване на емисиите и замърсителите (прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци), които биха могли да повлияят отрицателно върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги;
- Минимизиране чрез **оперативни контролни мерки**:
 - Включва управление и регулиране на дейността и движение на изпълнители на операции и поддръжка и управители на земя.

Физически контролни мерки Риск от сблъсък

Основен риск за биологичното разнообразие по време на оперативната фаза е възможността птици и прилепи да се сблъскат с перки на турбини или въздушни електропроводи. Най-ефективната мярка е временното спиране на турбините, когато опасните видове са изложени на риск. Това може да бъде определено за предварително определени периоди и може да включва някои или всички от следните неща:

- **Час на деня/нощта**, например време на пикова дневна активност на вида;
- **Фактори на околната среда**, например скорост на вятъра и температура, които са особено важни за прилепите; или
- **Сезонни**, например през сезоните на миграция на птици/прилепи.

Алтернативно или допълнително спирането на турбината може да бъде „при поискване“ в реално време, в отговор на предварително определен набор от критерии, базирани на потенциалната поява на високорискови сценарии, например големи стада от приоритетни видове птици, забелязани да се приближават към вятърния парк.

Когато приоритетните видове присъстват само около турбините по време на ясно разграничени периоди или условия, предварително определеното спиране за тези периоди ефективно ще избегне въздействията.²⁰⁹ Например, спиране може да се случи за мигриращи птици, които пътуват през вятърен парк с предвидими импулси. Този подход също изисква минимално текущо наблюдение на място. Въпреки това, често може да има относително висока икономическа цена поради загуба на производство на електроенергия.

Когато присъствието на видовете е по-малко предвидимо, спирането в реално време при поискване вероятно ще бъде по-практичен подход.²¹⁰ Изключването при поискване е вероятно да намали, но не и да предотврати напълно въздействията. Възможно е също така да има значителни текущи разходи за наблюдение за персонал и/или оборудване.

Подходи за изключване при поискване за птици

Изключване „при поискване“ (SDOD) се основава на наблюдения в реално време на активността на птиците в района на вятърния парк. Подходите за SDOD за птици разчитат на едно или повече от следните: i) теренни наблюдатели; (ii) системи, базирани на изображения; и (iii) радарни системи.²¹¹

SDOD, ръководен от наблюдател изисква опитни инспектори на птици да бъдат разположени на наблюдателни пунктове в рамките и в близост до зоната на вятърната разработка. Използвайки предварително определени критерии, наблюдателите идентифицират приоритетни видове птици и проследяват пътя им на полет. Ако сблъсъкът изглежда вероятен, наблюдателите уведомяват центъра за управление на вятърния парк, за да изключат незабавно „рисковата(ите) турбина(и)“. Турбината(ите) ще се рестартира само когато рискът от сблъсък премине.

Броят и местоположението на наблюдателите трябва да са подходящи, за да позволят навреме да бъдат открити и идентифицирани „заstraшените“ птици, така че турбините да могат да бъдат спрени, преди птиците да ги достигнат. Изискванията ще варират за различните вятърни паркове в зависимост от размера, разположението на турбината, както и от размера, скоростта на полета и посоката на полета на приоритетните видове. Този подход може да не е подходящ за някои приоритетни видове, ако са твърде малки или ако полетът е твърде бърз, за да бъдат идентифицирани навреме, за да се изключат турбините, преди индивидите да влязат в зоната на риска от сблъсък (Приложение 2, Пример от практиката 13).

Системите, базирани на изображения използват камери за заснемане на цифрови неподвижни изображения или видео поредици на птици, докато **радарните системи** идентифицират летящи животни, разграничени приблизително по размер, въз основа на характеристиките на ехото и/или честотите на ударите на крилата (Таблица 5-3). Тези системи могат да бъдат сдвоени с автоматизиран анализ на изображенията от компютърен софтуер. Операторите могат да активират изключване след получаване на информация в реално време от системата или като алтернатива автоматично изключване от самата система.

Поради настоящите технологични ограничения обикновено е препоръчително да се поддържат базирани на изображения и радарни системи с човешки наблюдатели. Например, радарните системи могат да различават само класове по размер на обекта,

209 BirdLife International (2015); Tomé et al. (2017).

210 BirdLife International (2015); Tomé et al. (2017).

211 BirdLife International (2015).

а не видове и не между видове или видове-групи, които представляват интерес, освен ако техният размер не е различен от всички останали налични видове. Освен това ефективността на технологията в подкрепа на процедурите на SDOD все още не е доказана. Допълнителни подробности за всяка система, включително техните предимства и недостатъци, са представени в редица ресурси, изброени в **Приложение 1**. Таблица 5-4 представя някои примери за автоматизирано откриване на изображения и радарни технологии за SDOD.²¹²

Подходи за смекчаване за прилепи

Съществуват значителни доказателства, че активността на насекомоядни прилепи около вятърните турбини и свързаните с тях смъртни случаи при сблъсък са най-високи при ниски скорости на вятъра.²¹³ Следователно ефективна мярка за минимизиране е да се увеличи скоростта на вятъра, при която турбините започват да работят („скорост на включване“). Под тази скорост, в зависимост от модела, перките на турбината или са спрени да се въртят, или са „наклонени“ (успоредно на посоката на вятъра), като се въртят много бавно, ако изобщо се въртят, без изходна енергия.

Връзките между активността на прилепите и метеорологичните параметри могат да се различават между видовете, местата и годините. Следователно праговете за скорости на включване на турбината трябва да се основават на специфични за обекта резултати от мониторинг. Скоростите на включване могат да се регулират за специфични за обекта пикове на активност на прилепите, като се имат предвид редица параметри (**Приложение 2**, Пример от практиката 3):

- Скорост на вятъра (м/с, измерена на височината на гондолата);
- Време след залез/преди изгрев;
- Месец от годината;
- Температура на околната среда; и
- Валежи (мм на час).

Доказано е, че увеличаването на скоростта на включване, спирането/оперирането на перките или и двете намаляват смъртните случаи на прилепи. Проучвания в Северна Америка²¹⁴ и Европа²¹⁵ показват, че прилагането на тези мерки е довело до поне 50% намаление на смъртните случаи на прилепи. Получените

загуби на мощност и икономическите разходи са разкрити като ниски, което доведе до едва 1% намаление на общото годишно производство.²¹⁶

Тези мерки не се прилагат за неехолокиращи прилепи, посещаващи инсталации. Докато доказателствата показват, че някои видове могат да бъдат уязвими при сблъсък с вятърни турбини,²¹⁷ няма емпирични доказателства за мерки за смекчаване, които са доказано ефективни при минимизиране на смъртните случаи на прилепи при посещение на инсталации по време на експлоатация. Допълнителни проучвания в бъдеще могат да помогнат за идентифициране на нови мерки за намаляване на риска от сблъсък на тази група по време на оперативната фаза.

Други подходи за намаляване на риска от сблъсък

Други препоръчани мерки се фокусират главно върху **модификации на вятърни турбини и въздушни електропроводи** за намаляване на риска от сблъсъци на птици и прилепи (обобщени в Таблица 5-2), включително:

- Боядисване на една перка на турбината за увеличаване на видимостта за птиците;
- Използване на ADD;
- Инсталиране на отклонители на полета на птици върху надземни електропроводи (Таблица 5-3);
- Безопасен за дивата природа дизайн или модернизиране на електрически проводници и стълбове; и
- Промяна на конфигурацията на надземните електропроводи за увеличаване на видимостта за птиците.

Предложени са и други мерки, но изглежда не са толкова ефективни и/или имат свързани непредвидими ефекти.²¹⁸ Те включват:

- Звукови възпиращи средства за птици като предупредителни сирени. Този подход се тества със системата DTBird (Таблица 5-3) и докато резултатите от опитите са обещаващи за някои видове на някои места, този метод все още не е демонстриран като общо-ефективен за широк спектър от видове и обекти. Силният шум, който се чува от

212 Този списък не е предназначен да бъде изчерпателен или да предполага одобрение и съществуват или се разработват много други технологии.

213 Например, Voigt et al. (2015).

214 Arnett et al. (2011; 2013); Baerwald et al. (2009).

215 Rodrigues et al. (2015).

216 Arnett et al. (2013).

217 Arnett et al. (2016).

218 Arnett & May (2016); Drewitt & Langston (2006); Marques et al. (2014).

хората, този метод за смекчаване означава, че може да има ограничени възможности за внедряване;

- Визуални възпиращи средства като лазери;
- Други мерки, които целят увеличаване на видимостта на турбината, включително маркировки на земята и някои модели на перките на турбината (квадратни вълни и черно-бели ленти) и използване на ултравиолетова отразяваща боя; и

- Регулиране на честотата, цвета или дължината на вълната на мигащите авиационни светлини на турбините.

Допълнителни проучвания в бъдеще може да открият, че тези мерки са ефективни за други, специфични видове, или да идентифицират нови мерки за намаляване на риска от сблъсък.

Таблица 5-2 Обобщение на други мерки за смекчаване, препоръчани за минимизиране на сблъсъците на птици и прилепи в действащи вятърни паркове на сушата

Мярка за смекчаване	Приемник	Описание	Примери, доказващи ефективността
Вятърни турбини			
Увеличаване на видимостта на перките на ротора	Птица	Тази мярка включва боядисване на една от трите перки на турбината, като по този начин се намалява визуалното „размазване“ ²¹⁹ и улесняване на хищните птици да откриват въртящите се перки. Първоначалните доказателства за ефективността на тази мярка от едно проучване върху един вид са обещаващи. Възможно е също да има регулаторни, инженерни и обществени ограничения за прилагане на тази мярка.	Боядисване на две трети от една перка на всяка вятърна турбина в черен цвят във вятърния парк Smøla в Норвегия, е намалило смъртните случаи на морски орел (<i>Haliaeetus albicilla</i>) със 100% при небоядисани контроли. ²²⁰
Монтаж на акустични възпиращи устройства	Прилеп	Тази мярка включва инсталиране на акустични устройства на турбините. Тези устройства излъчват високофреkwентни звуци в обхвата на честотите на повикване на прилепи, за да маскират ехо възприятието или да създават въздушно пространство около зоната на ротора, която прилепите могат да избягват. Доказателствата за ефективността на тази мярка към днешна дата са ограничени до Северна Америка, но в момента се тестват другаде.	Във вятърния парк Los Vientos (Тексас, САЩ) акустичните устройства доведоха до 50% намаляване на общите смъртни случаи на прилепи с различни специфични за видовете отговори. Имаше 54% и 78% намаление на смъртните случаи за бразилския свободноопашат прилеп (<i>Tadarida brasiliensis</i>) и сивокозенистия прилеп (<i>Lasi-urus cinereus</i>). Специфичните за видовете разлики могат да бъдат свързани с разлики в ехолокационните честоти. Акустичните устройства изглеждат по-малко ефективни за прилепи с високофреkwентни повиквания. ²²¹
Въздушни електропроводи			
Монтаж на отклонители за полет на птици	Птици	Устройства за закрепване (обикновено клапи, топки или спирали) към предавателни линии, за да се повиши тяхната видимост. Доказателствата за ефективността на тази мярка са доста солидни. Таблица 5-3 обобщава различните варианти за проектиране и примери за ефективно приложение.	Анализ на 35 проучвания за ефективността на маркирането на проводници за намаляване на сблъсъците на птици с електропроводи разкри, че средната смъртност при сблъсък е намалена с 50%, като типът устройство няма влияние върху този ефект. ²²²
Безопасен за дивата природа дизайн или модернизиране на електрически проводници и стълбове	Птици	Проектиране на захранващи линии с ниско или средно напрежение или добавяне на изолация към съществуващи стълбове и проводници, за да се намали рискът от токов удар за птици или други диви животни от контакт. Доказателствата, доказващи ефективността на тази мярка, са солидни, въпреки че може да се наложи текуща поддръжка, ако компонентите имат ограничен живот.	В Монголия модернизирането на изолацията на стълбове с ниско напрежение доведе до приблизително 85% намаляване на смъртността. ²²³
Промяна на конфигурациите на предавателната линия	Птици и прилепи	Мерките за промяна на дизайна на електропроводите за намаляване на сблъсъците на птици имат за цел да намалят вертикалното разпространение на линиите, да увеличат видимостта на линиите и/или да намалят дължината на обхвата. Специфичните мерки могат да включват: (i) намаляване на броя на вертикалните нива на проводника чрез регулиране на височините на проводниците, за да се намали броят на потенциалните точки на сблъсък; (ii) нанизване на жици възможно най-ниско; (iii) поддръжане на дължината на жицата възможно най-къса, за да се сведе до минимум височината на линията, тъй като птиците обикновено реагират на виждане на линии чрез увеличаване на височината; и (iii) използване на проводници с по-дебел диаметър или снопове за увеличаване на видимостта.	Въпреки, че тези мерки са общоприети и препоръчани, необходими са допълнителни научни доказателства, за да се демонстрира ясно тяхната ефективност. ²²⁴ Установено е, че рискът от токов удар за плодовите прилепи е почти нулев за електропроводи с хоризонтално ориентирани проводници. Вертикално ориентирани електропроводи убиват близо един индивид на километър електропровод. ²²⁵

219: Hodos (2003); Hodos et al. (2001).

220: May et al. (2020).

221: Weaver (2019).

222: Bernardino et al. (2019).

223: Dixon et al. (2018).

224: Bernardino et al. (2018).

225: Tella et al. (2020).

Таблица 5-3 Избрани примери за автоматизирано откриване на изображения и радарни технологии за изключване при поискване*

Технология	Приложение	Доказана употреба и ефективност
Технология на камерата		
<p>DTBird</p> <p>Използва набор от дневна светлина и/или термовизионни камери, монтирани на отделни турбини или подобни структури</p>	<p>Само за птици</p> <p>След като целите бъдат идентифицирани, системата може да издаде предупредителен звук или автоматично да изключи турбините въз основа на предварително зададени критерии (напр. разстояние от турбината).</p> <p>Разстоянието на откриване е свързано с размера на птицата. Най-добрият сценарий за скален орел (<i>Aquila chrysaetos</i>) е ~600 м през деня и ~200 м през нощта.</p>	<p>Доказано е, че откриваемостта е >80% на тестов обект в Калифорния, САЩ.²²⁶</p> <p>Предупредителните звуци намаляват полетите в зоната на риска от сблъсък при изпитания в Швеция и Швейцария с 38-60%.²²⁷</p>
<p>IdentFlight</p> <p>Използва набор от дневна светлина и/или термовизионни камери, монтирани на отделни турбини или подобни структури</p>	<p>Само за птици</p> <p>Изобразяването е свързано с алгоритъм за класифициране на обекти; има потенциал да бъде специфичен за вида.</p> <p>Напълно интегриран с надзорен контрол и събиране на данни (SCADA) за автоматично изключване; няма нужда от човешко участие.</p> <p>Има оперативен обхват от 1000 м.</p>	<p>Има 96% процент на откриване (т.е. пропуснати 4% от всички полети на птици) с фалшиво отрицателен процент от 6% (класифициране на орлите като не-орли) и фалшиво положителен процент от 28% по време на опити в Уайоминг, САЩ.²²⁸</p> <p>Инсталиран на места за вятърни паркове в Австралия (за клиноопашати и белоопашати морски орли), Северна Германия (за червена каня) и множество обекти в САЩ.</p>
Радарна технология		
<p>Robin Radar Max ©</p> <p>Използва радар, за да осигури откриване в реално време и 3D проследяване на птици</p>	<p>Само за птици</p> <p>Има около 15 км максимално разстояние на откриване с неограничена видимост.</p> <p>Изключването може да бъде напълно автоматизирано с помощта на предварително дефинирани правила и има потенциал да бъде специфично за вида.</p> <p>Скъпо за закупуване, от ~ >US\$ 500 000.</p> <p>Използването може да бъде ограничено от националните военни или авиационни разпоредби.</p>	<p>Разположен в морския вятърен парк Tahkoluoto във Финландия, за да се предотвратят сблъсъци от белоопашати морски орли и черногърба чайка.²²⁹</p> <p>Работи във вятърните паркове в Каварна в България, където автоматично изключва турбините за приоритетни видове, особено за мигриращи видове.</p>
<p>STRIX BirdTrack</p> <p>Радарна система за автоматично откриване и проследяване на отделни птици или прилепи</p>	<p>Птици и прилепи</p> <p>Не може да идентифицира отделни видове – може да открие само клас по размер.</p> <p>Има обхват на откриване до 12 км, в зависимост от размера на целта.</p> <p>Изключването може да бъде напълно автоматизирано с помощта на предварително дефинирани правила или ръчно контролирано.</p> <p>Използването на радар може да бъде ограничено от националните военни или авиационни разпоредби.</p> <p>Не е използван изолирано, винаги в комбинация с наблюдатели.</p>	<p>BirdTrack е използван във вятърния парк Varão de São João (Приложение 2, Пример от практиката 13) с нулеви смъртни случаи за пет години (забележка: радарът беше използван в комбинация с наблюдатели).</p> <p>Разполагането в Египет доведе до нива на смъртност, поддържани при 5–7 смъртни случая, от около 370 000 птици, преминаващи през вятърния парк всеки сезон.²³⁰</p>

* Забележка: Този списък не е изчерпателен. Налични и в процес на развитие са други технологии.

226: H.T. Harvey & Associates (2018).

227: Riopérez et al. (2016).

228: McClure et al. (2018).

229: Södersved (2018).

230: Tomé et al. (2018).

Таблица 5-4 Проекти за отклоняване на полети на птици

Дизайн	Практически и екологични съображения	Доказателство за ефективност
Клапи (мобилни)	<p>Предлагат се в голямо разнообразие от размери и конфигурации – всички от които имат сходни нива на ефект.</p> <p>Много видими, защото могат да се въртят на 360° при вятър, а някои съдържат отразяващи панели или преливащи се компоненти, които ги правят видими през нощта.</p> <p>Може да се повреди (или да се счупи, или да падне) на места с продължителна висока скорост на вятъра или екстремни температурни условия.</p> <p>Може да се монтира на работещи електропроводи с помощта на дронове или от земята с помощта на гореща пръчка.</p>	<p>В Калифорния инсталирането на клапи на участъци намалява сблъсъците на птиците с 60% в сравнение с немаркираните участъци.²³¹</p> <p>В Небраска инсталирането на клапи е довело до >50% намаляване на смъртните случаи на жерави в сравнение с участъци без клапи.²³²</p>
Спирали (статични)	<p>Предлагат се в различни размери за различни ширини на линиите.</p> <p>Вероятно най-издръжливият вариант, без движещи се части, но може да бъде по-малко видим за някои видове поради същата причина.</p> <p>Трудни за инсталиране, след като преносната линия е в експлоатация, а инсталацията е трудоемка.</p> <p>Не се препоръчва за монтаж върху електропроводи >230 kV поради ефектите на короната.</p>	<p>В Индиана сблъсъците на водолубиви птици са намалени със 73% и 37,5% за малки и големи спирали, съответно, на маркирани срещу немаркирани линии.²³³</p> <p>В Обединеното кралство инсталирането на големи спирали намали средните пролетни сблъсъци на неми лебеди от около 15 до <1 между годините.²³⁴</p>
Устройства с нощно осветление	<p>Важно е къде се движат рисковите видове през нощта.</p> <p>Нова технология, която е изпробвана само в ограничен брой места за няколко вида; ефективност, неизвестна за други видове или места.</p>	<p>Инсталирането на почти ултравиолетово осветление, което свети на електропроводи в Небраска, САЩ, намали сблъсъците на жерави (<i>Antigone canadensis</i>) с 98%.²³⁵</p> <p>В Южна Африка и Ботсвана са монтирани клапи за птици и отклонители на полети, снабдени със светлинни диоди (LED), за да се намалят сблъсъци на фламингото (<i>Phoenicopter roseus</i> и <i>P. minor</i>) и синия жерав (<i>Anthropoides paradiseus</i>). Анекдотични доказателства сочат ефективността на тази смекчаваща мярка.²³⁶</p>
Авиационни топки	<p>Може да не са подходящи за райони, където се очаква лед или силен вятър, поради повишено напрежение на линията. Визуално по-очевидни от другите опции.</p> <p>По-скъпи за единица от други опции, но по-голямото разстояние означава, че общите разходи може да не са по-скъпи.</p> <p>Трудоемко за инсталиране на съществуваща линия. Използването може да бъде ограничено от авиационните разпоредби.</p>	<p>Монтирането на жълти топки с диаметър 30 см с черна ивица върху участъци в Небраска намали сблъсъците на жерави с 66% в сравнение с немаркирани участъци.²³⁷</p> <p>В Южна Каролина е имало 53% намаление на смъртността при сблъсък на всички видове при участъци с жълти топки в сравнение с немаркирани участъци.²³⁸</p>
Увеличаване на дебелината на жицата	<p>Много по-скъпо от проводник със стандартен диаметър и изисква по-натоварена поддържаща инфраструктура.</p> <p>Изключително издръжлив, с посочения живот от >40 години.</p>	<p>Анекдотични доказателства за ефективност, но недоказани в строги полети изпитания.</p>

231: Yee (2008).

232: Murphy et al. (2009).

233: Crowder (2000).

234: Frost (2008).

235: Dwyer et al. (2019).

236: Smallie (2008); van Rooyen & Froneman (2013).

237: Morkill & Anderson (1991).

238: Savereno et al. (1996).

Контролни мерки за намаляване

Минимизирането чрез **намаляване** включва контролни мерки за намаляване на въздействията от светлина, шум и случайно разливане на химикали или течове, както и гарантиране, че има протокол за бърза реакция и управление на всякакви подобни инциденти.

Като цяло ще трябва да се прилагат добри екологични практики по време на експлоатацията на вятърните паркове. **Приложение 1** обобщава списък с документи с насоки за добри практики, които да служат като справка при разработването на екологичните практики, които да се прилагат по време на строителството.

Оперативни контролни мерки

Съществуващите мерки за оперативен контрол, препоръчани към днешна дата, са специфични за грабливите птици и се отнасят до **мерки за управление на земята, и минимизиране на хранителните ресурси и наличност**. Мерките за управление на земята са свързани с установяване или промяна на растителността и условията на местообитания, за да се намалят подходящи местообитания за хранене и гнездене (**Приложение 2**, Пример от практиката 24). Доказателствата за успеха на тези мерки в момента са относително недоказани и успехът е вероятно само за видове грабливи птици със специфични предпочитания за местообитания, въпреки че съществуват някои примери. Що се отнася до червената каня в Германия, се препоръчва контролиране на дейностите по управление на земеделието в рамките на обекта, като например липса на косене преди средата на юли и намаляване на привлекателността на местообитанието в околността, за да се сведат до минимум сблъсъците.²³⁹

Минимизирането на хранителните ресурси и наличността включва намаляване на условията за подходящо местообитание за

плячка на грабливи птици на обекта, премахване на купчини скали, купчини храсти и коражи, за да се намали наличността на дребните бозайници за хранене на грабливи птици, обработка на почвата, за да се намали пригодността за предпочитана плячка, или отстраняване на трупове, за да се избегне привличането на голям брой видове мършояди, като лешояди (**Приложение 2**, Пример от практиката 26).²⁴⁰ Подобряването на местообитанията извън обекта също може да помогне за отклоняването на грабливите птици далеч от вятърните паркове.²⁴¹ Общите подходи включват:

- Осигуряване на отклонителни/допълнителни станции за хранене;²⁴²
- Насърчаване на увеличаване на плячката или наличността на храна чрез управление на местообитанията;²⁴³ и
- Създаване на подходящи места за нощуване, размножаване или хранене далеч от вятърния парк.²⁴⁴

По същия начин, за прилепи, създаване на нови угари и жив плет извън обекта, като зони за хранене и кутии за прилепи,²⁴⁵ както и възстановяването на местообитанията за нощуване извън обекта, може да намали броя на прилепите в района на вятърния парк, като по този начин намали риска от сблъсък.²⁴⁶

Също така е важно да се спазва доброто поведение на изпълнителите, включително забрана на лов, улавяне, риболов и общ тормоз на диви животни.

И накрая, трябва да се обмислят мерки за минимизиране на потенциала за сблъсък на превозни средства с фауната, включително:

- Ограничаване на броя на движенията на превозни средства към и от вятърния парк;
- Ограничаване на превозните средства до разрешени маршрути/пътища; и
- Ограничаване на скоростта на превозното средство на обекта.

239: Mammen et al. (2011).

240: Martin et al. (2012); Pescador et al. (2019).

241: Gartman et al. (2016).

242: Cortés-Avizanda et al. (2016); Gilbert et al. (2007); Martínez-Abraín et al. (2012).

243: Paula et al. (2011).

244: Gartman et al. (2016); Walker et al. (2005).

245: Millon et al. (2015).

246: Gartman et al. (2016).

5.6.1. Кратко изложение

В края на проектирания експлоатационен живот на вятърния парк на сушата, като цяло опциите са: (i) удължаване на експлоатационния живот на съществуващите активи; (ii) обновяване на обекта ([Раздел 5.6.3](#)); или (iii) напълно извеждане от експлоатация на обекта.²⁴⁷ Като обновяването, така и извеждането от експлоатация предоставят възможности за предприемане на по-нататъшно смекчаване и са фокусът на този раздел.

5.6.2. Обновяване

Освен опциите за извеждане от експлоатация и удължаване на срока на експлоатация, **обновяването** е другата опция, която може да се предприеме за вятърни паркове, които са изправени пред края на експлоатационния си живот. Обновяването може да бъде извършено или чрез пълна подмяна на по-стари вятърни турбини, или чрез смяна на части в оригиналните турбини с нови, по-ефективни технологии, за да се възползват от съществуващите зони с вятърни ресурси и може да удължи експлоатационния живот на турбините с до 20 години.²⁴⁸

С бързия технологичен напредък през последните години по-старите или остарели вятърни турбини обикновено се заменят с по-малко, по-ефективни и с по-висок капацитет модели, които обикновено са по-големи и по-високи. За да се съобразят с промените, тези нови турбини ще трябва да бъдат преместени и да се изградят нови основи. В зависимост от степента на промените в проекта, това вероятно ще доведе до промени и изисквания към гражданската и електрическата инфраструктура, като по-широки пътища и по-големи основи на турбини.

Обновяването връща проекта в **началото на процеса на неговия жизнен цикъл**, и е възможност за намаляване на съществуващото биологично разнообразие и свързаните с него въздействия върху екосистемните услуги, особено там, където е известно, че има смъртни случаи за приоритетни видове. [Раздел 5.3](#), [5.4](#) и [5.5](#) разглежда мерките за смекчаване, които трябва да бъдат преразгледани в тази фаза.

Избягване чрез проектиране на проекти

Последните тенденции виждат промяна към по-високи турбини, които имат по-големи зони на ротор и са по-далеч една от друга. Въпреки по-големите си перки, тези съвременни турбини обикновено имат по-ниска степен на сблъсък на MW за птици, отколкото по-старите, по-малките.²⁴⁹ Въпреки това, те могат да представляват нов риск за определени групи, като големи мигриращи реещи се птици и прилепи търсещи храна на открито, които преди това са летели над зоната на ротора на по-малките турбини. Проектите за възстановяване на мощността трябва да преоценят своите рискове, в случай че могат да причинят въздействие върху нови видове.

Обновяването предоставя възможност за по-внимателно поставяне на нови вятърни турбини, за да се сведе до минимум рискът от сблъсък, което може да доведе до значително по-малко сблъсъци.²⁵⁰ Ефективното прилагане на тази смекчаваща мярка на тази фаза ще изисква съществуващи данни за наблюдение на смъртните случаи с достатъчна продължителност и степен (вж. [Раздел 8](#) за повече информация относно подходите за наблюдение на добрите практики). Това ще даде възможност за разбиране на връзката между характеристиките на ландшафта и стари „проблемни турбини“ или свързани съоръжения, които причиняват непропорционално голям брой смъртни случаи. [Раздел 5.3](#) обхваща мерки за смекчаване, свързани с промени в местоположението на инфраструктурата на проекта.

5.6.3. Извеждане от експлоатация

Решението за извеждане от експлоатация може да бъде обусловено отчасти от наемането на площадката на вятърния парк на сушата, в зависимост от съображенията за собственост на земята. Извеждането от експлоатация е премахването или обезопасяването на инфраструктурата на вятърните паркове на сушата в края на експлоатационния им живот.

Фазата на извеждане от експлоатация включва демонтаж и отстраняване²⁵¹ на инфраструктура на вятърни паркове и свързани съоръжения, като турбини и техните основи, трансформатори, пътища или козовози, сгради, подстанции и кабели, в края на експлоатационния живот на вятърния парк.

247 BVG Associates (2019).

248 GE Renewable Energy (2020).

249 Barclay et al. (2007); Dahl et al. (2015); Smallwood & Karas (2009).

250 Dahl et al. (2015).

251 Ако законодателството позволява, трябва да се обмисли дали премахването на каквато и да е инфраструктура би било по-вредно за биологичното разнообразие, отколкото оставянето ѝ на място.

Избягване и минимизиране

Извеждането от експлоатация е по същество обратната фаза на строителството, като се използват много от същите процедури и оборудване, използвани по време на строителството. Следователно, както във фазата на строителство, избягването чрез планиране (Раздел 5.4.2) и минимизиране чрез оперативни контролни мерки и контролни мерки за намаляване на емисиите (Раздел 5.4.3) обикновено се прилага и тук. Някои от съображенията включват:

- **Преглеждане** на набора от данни за мониторинг, натрупан през жизнения цикъл на проекта и предприемане на полеви проучвания, ако е необходимо, за потвърждаване на чувствителните видове за разглеждане по време на извеждането от експлоатация (мониторингът за изключване при поискване вероятно е генерирал големи масиви от данни за изобилието от видове) ;
- **Избягване** на работа по извеждане от експлоатация през чувствителни периоди от жизнения цикъл на видовете. Планирането ще трябва да отчита сезонните агрегации, като критични периоди на размножаване и/или миграция и моделите на дневни/нощни движения и изисква добро разбиране на моделите на сезонна и дневна активност на чувствителните видове, за да се идентифицират ключови периоди, които да се избягват. Такива периоди на избягване могат да бъдат свързани със сезонността в екосистемата, като сезонно плододаване или наличност на фураж, или наличието на временни влажни зони.
- **Минимизиране** на нарушаването на местообитанията при премахване на фундамента;
- **Минимизиране** на шумови въздействия върху фауната, свързани с процедури за премахване на инфраструктурата;
- Отчитане и справяне с потенциални социални въздействия и въздействия върху екосистемни услуги, произтичащи от смекчаване на биологичното разнообразие;

- **Управление** на изхвърлянето на отпадъци и прилагане на протокол за бързо управление на всякакви химически течове или разливи;
- **Осигуряване** на добра практика за повторна употреба, рециклиране или изхвърляне на изведени от експлоатация компоненти; и
- **Прилагане** на добро поведение на работниците, извеждащи от експлоатация, включително забрана на лов, улавяне, риболов и общ тормоз на диви животни.

Всички мерки за смекчаване трябва да бъдат обхванати в подробен план за извеждане от експлоатация или подобно споразумение.

Възстановяване

След извеждане от експлоатация обектът трябва да бъде възстановен в първоначалното си състояние и, доколкото е възможно, в съответствие с националните изисквания и/или договорите за наем на земя, сключени със собствениците на земята, като се има предвид екологичното състояние на обекта към момента на извеждане от експлоатация. Компонентите на инфраструктурата за вятърни паркове в края на експлоатационния срок, включително стоманени кули, перки и алуминий, и медни кабели, ще трябва да бъдат рециклирани или по друг начин отговорно изхвърлени. Мерките за възстановяване (Раздел 5.4.4) следващи добрите екологични практики трябва да бъдат в центъра на тази фаза и да бъдат включени в плана за извеждане от експлоатация.

Извеждането от експлоатация на вятърни паркове на сушата не е различно от други съоръжения за производство на електроенергия на сушата, като добив и нефт и газ, тъй като те споделят сходни граждански и електрически инфраструктурни компоненти. Следователно мерките за смекчаване на добрите практики, приложими към много видове разработки на сушата, ще бъдат уместни.

5.7 Обобщение на подходите за смекчаване на вятърна енергия на сушата

Таблица 5-5 обобщава подходите за смекчаване, разгледани в тази глава за вятърна енергия на сушата.

Таблица 5-5 Обобщение на подходите за смекчаване за разработки на вятърни паркове на сушата

Фаза на проекта	Йерархия на смекчаване	Подходите за смекчаване включват:
Фаза на проектиране на проект	Избягване и Минимизиране	Микро-разполагане: промяна на оформлението на инфраструктурата на проекта, за да се избегнат чувствителни местообитания или зони, използвани от чувствителни видове Пренасочване, маркиране или заравяне на електропроводи на сушата, за да се избегне рискът от сблъсък
	Избягване	Планиране: промяна на времето на строителните дейности, за да се избегне нарушаване на биологичното разнообразие през чувствителни периоди
Фаза на строителство	Минимизиране	Контролни мерки за намаляване на емисиите и замърсителите (шум, ерозия, отпадъци) Оперативни контролни мерки за управление и регулиране на дейността на изпълнителя (например премахване на огради около чувствителни зони, определени машини и площи за установяване)
	Възстановяване и рехабилитация	Възстановяване на растителността на зони за временно ползване, когато са налични, като се използва горна почва и местни растения от мястото, където е възможно
	Минимизиране	Физически контролни мерки: модификация на инфраструктурата или нейното функциониране, за да се намалят въздействията (напр. спиране при поискване за минимизиране на риска от сблъсък, инсталиране на отклонители за полета на птици върху електропроводи) Контрол на намаляването на емисиите (напр. ограничаване на движението на превозни средства, когато присъстват чувствителни видове, управление на отпадъците) Оперативни контролни мерки, за да се направят обектите по-малко подходящи за чувствителни видове (напр. изменение на местообитанията, отстраняване на трупове за мърщояди)
Жизнен цикъл	Избягване	Планиране: промяна на времето на дейностите по извеждане от експлоатация, за да се избегне нарушаването на биологичното разнообразие по време на чувствителни периоди (напр. по време на размножителни сезони).
	Минимизиране	Контролни мерки за намаляване на емисиите и замърсителите (напр. шум, ерозия, отпадъци), създадени по време на извеждане от експлоатация. Оперативни контролни мерки за управление и регулиране на дейността на изпълнителя (например премахване на огради около чувствителни зони, определени машини и площи за установяване).
	Възстановяване и рехабилитация	Възстановяване на нарушените зони, когато те станат достъпни, като се използва горна почва и местни растения от мястото, където е възможно. Възстановяване на първоначалната растителност, доколкото е възможно, след извеждане от експлоатация. Да се вземе предвид (ако законодателството позволява) дали напускането на инфраструктурата би осигурило ползи за чувствителните видове.



6. Вятърна енергия в морето – Потенциални въздействия и подходи за смекчаване

6.1 Преглед на развитието на вятърната енергия в морето

Тази глава представя преглед на основните въздействия на фиксираните структури на вятърни турбини в морето върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги, последвано от обсъждане на ключовите подходи за смекчаване, които могат да бъдат използвани на всеки етап на проекта (проектиране, строителство, експлоатация и край на жизнения цикъл).

Понастоящем има два основни типа вятърни технологии в морето: i) турбини с фиксирана основа на дъното (най-разпространеният тип в момента); и ii) плаващи турбини. Фиксираните в дъното турбини обикновено се монтират на дълбочина на водата до приблизително 60 м. Те имат подводни конструкции (обикновено монопилони, стативи или обшивки), фиксирани към морското дъно чрез фундаментна част (често срещаните типове включват монопилони или мултипилони, гравитационни основи и всмукателни кесони). В по-дълбоки води възможността за монтиране на фиксирани основи намалява и

вместо тях могат да се използват плаващи турбини, закотвени към морското дъно (Каре 10).

Типичната неподвижна вятърна турбина в морето се състои от компоненти както отгоре (гондола, ротор, перки и кула), така и отдолу (под-структурата, основите и материалите за защита от изплакване) водата. В допълнение към отделните вятърни турбини, основните компоненти на един вятърен парк в морето включват:

- В морето:
 - подстанция; и
 - заровени кабели (между масив и експорт).
- На сушата:
 - строително пристанище;
 - наземна подстанция;
 - заровен кабел за износ; и
 - преносни линии.

Фигура 6.1 Преглед на ключовите компоненти на проекта за развитие на вятърна енергия в морето



© IUCN и TBC, 2021 г.

6.2 Въздействие на вятърната енергия в морето върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги

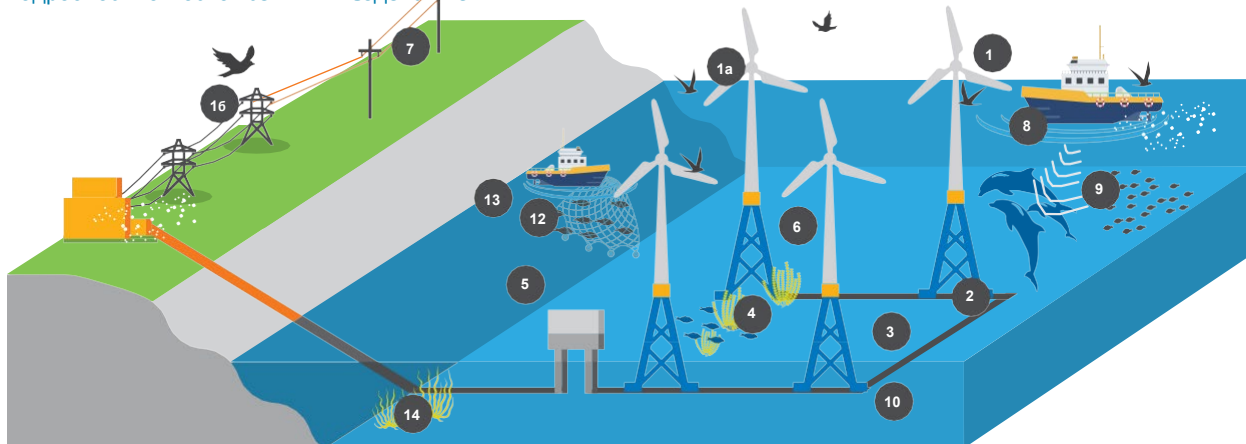
6.2.1. Обобщение на основните въздействия

Наличната научна литература е съгласна за ключовите въздействия на вятърната енергия в морето: i) риск от смъртност при сблъсък; ii) изместване поради смущения (включително шумови въздействия); iii) бариерни ефекти (включително и шумови въздействия); iv) загуба на местообитание; и v) косвени ефекти на ниво екосистема.²⁵² Все още има какво да се разбере по тези пет ключови въздействия – но е ясно, че те трябва да бъдат разгледани внимателно на всички етапи на планирането и развитието на вятърни паркове в морето. Широкият подход за извършване на оценка на въздействието за вятърната енергия на сушата често е еднакво уместен и за проекти за вятърна енергия в морето.

Съществуват също доказателства, че при някои обстоятелства вятърните паркове в морето могат да имат положително въздействие върху биологичното разнообразие (Пример от практиката 1), включително въвеждане на нови местообитания, ефекти на изкуствени рифове и рибен „резервен ефект“, където морската фауна има тенденция да се събира поради изключването на риболов (Раздел 7.2.1).²⁵³ Трябва обаче да се отбележи, че това от своя страна може да доведе до повишено привличане на морски птици, които се хранят, към района на вятърния парк.²⁵⁴

Таблица 6-1 обобщава ключовите въздействия върху биологичното разнообразие от развитието на вятърни паркове в морето избрани препратки.

Фигура 6.2 Потенциални въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги поради разработки на вятърна енергия в морето с фиксирано дъно. Моля, вижте Таблица 6-1 за подробности относно всеки тип въздействие



1. Сблъсък на птици и прилепи с а) вятърни турбини и б) електропроводи на сушата
2. Загуба, деградация и трансформация на местообитания на морското дъно
3. Хидродинамична промяна
4. Създаване на местообитание
5. Трофични каскади
6. Бариерни ефекти или ефекти на изместване поради наличието на вятърен парк
7. Смъртност на птици от токов удар по свързаните разпределителни линии на сушата
8. Смъртност, нараняване и поведенчески ефекти, свързани с плавателни съдове
9. Смъртност, наранявания и поведенчески ефекти, свързани с подводния шум
10. Поведенчески ефекти, свързани с електромагнитните полета на подводните кабели
11. Замяряване (напр. прах, светлина, твърди/течни отпадъци)
12. Косвени въздействия извън обекта поради повишена икономическа активност и изместени дейности, като риболов
13. Въздействия на свързаните екосистемни услуги
14. Въвеждане на инвазивни чужди видове

© IUCN и TBC, 2021 г.

252 Perrow (2019).

253 Bergström et al. (2013); Langhamer (2012); Perrow (2019); Wilhelmsson et al. (2010); Emerging Technology (2017).

254 Cook et al. (2014); Skov et al. (2018); Walls et al. (2013); Welcker & Nehls (2016).

Таблица 6-1 Обобщение на ключовите въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните с него екосистемни услуги от развитието на вятърната енергия в морето. Значението на конкретни потенциални въздействия ще бъде специфично за контекста

№*	Вид въздействие	Етап на проекта	Описание
1	Смъртност на птици и прилепи от сблъсък с перки на турбини и/или електропроводи на сушата	Експлоатация	<p>Птиците, летящи в зоната на турбинния ротор, са потенциално изложени на риск от сблъсък и сериозно нараняване или смърт²⁵⁵ (напр. мигриращи птици, преминаващи през района на вятърния парк, или птици в района, за да търсят храна/лов на плячка). Процентът на времето, прекарано в полет на височина с риск от сблъсък е ключов,²⁵⁶ както и разбирането за специфично за вида поведение на избягване.²⁵⁷ Нощните мигранти врабчовидни птици също са изложени на риск от сблъсък, тъй като могат да бъдат привлечени към светлините на гондолите.²⁵⁸</p> <p>Прилепите също са потенциално изложени на риск от сблъсък и евентуална баротравма. Докато баротравмата (нараняване, причинено от внезапни промени в налягането около движещите се перки) първоначално се предполагаше като основен източник на смъртност на прилепите при вятърни турбини на сушата,²⁵⁹ има малко емпирични доказателства за това. Много малко се знае за потенциалното въздействие на вятърните паркове в морето върху прилепите, въпреки че има някои емпирични проучвания/наблюдения. Добро обобщение на риска за прилепите от вятърни паркове в морето е дадено в скорошна рецензия.²⁶⁰ Доказано е, че прилепите се хранят във вятърни паркове и други инсталации в морето,²⁶¹ и проучванията показват търсене на храна в морето, например между 2,2 км и 21,9 км²⁶² от брега. Прилепите също могат да бъдат привлечени от вятърни турбини в морето, потенциално чрез осветление.²⁶³ Въпреки, че има малко информация за височините на полета на прилепите по време на миграция и за поведението на прилепите в действащи вятърни паркове в морето,²⁶⁴ има достатъчно доказателства, които предполагат, че много видове мигрират в морето и използват острови, кораби и други структури в морето като опортюнистични/умишлени спирки.²⁶⁵ Характеристиките на миграцията в морето на прилепи са добре обобщени в скорошна рецензия.²⁶⁶</p> <p>На сушата има потенциал за сблъсъци с (тънкия и трудно забележим) заземяващ проводник на електропроводите, което може да доведе до значителни смъртни случаи за някои видове като дропла.²⁶⁷</p>
2	Загуба, деградация и трансформация на местообитания на морското дъно (турбини, фиксирани на дъното)	Строителство/експлоатация	<p>Зоните на бентосните местообитания могат да бъдат загубени напълно под основата или да се влошат поради строителна дейност (причинявайки струи от седименти и задушаване), измествайки бентосните организми за постоянно или временно. Общата загубена площ обаче като цяло е малка в относително изражение.²⁶⁸ Възможно е също така да има въздействия, свързани с осветлението и вибрациите, свързани със строителството, като например превозни средства с дистанционно управление за копаене на кабелни траншеи и монтаж на фундамент.</p> <p>Монтажът на фундаменти, защита срещу промиване и турбинни кули може също да има хидродинамични ефекти, които променят дъното местообитание или променят условията на водния стълб (вж. ред № 3).</p>

255 Desholm & Kahlert (2005); RW Furness et al. (2013); Humphreys et al. (2015). 256 King (2019).

257 Skov et al. (2018).

258 BirdLife International (n.d.).

259 Baerwald et al. (2008).

260 Hüppop et al. (2019).

261 Ibid.

262 Sjollem et al. (2014).

263 Rydell & Wickman (2015).

264 Ahlén et al. (2007); Hüppop et al. (2019); Lagerveld et al. (2017).

265 Hüppop et al. (2019).

266 Ibid.

267 Mahood et al. (2017).

268 Perrow (2019).

3	Хидродинамична промяна (турбини, фиксирани на дъното)	Експлоатация	Монтажът на фундаменти, защита от промиване и турбинни кули може да промени хидродинамичните условия, потенциално да засегне бентосните съобщества и видовете риби. ²⁶⁹ Ефектите могат да бъдат отрицателни (напр. разтърсване около турбините, повишена мътност и задушаване) или положителни, чрез създаване на местообитание (вж. ред № 4). Въпреки, че въздействието на вятърните турбини върху горната част на океана все още не е добре разбрано, турбините могат да смущават вятърните полета надолу по вятъра, като намаляват скоростта на вятъра и увеличават турбуленцията. Ефектите от вятъра могат да причинят както издигане, така и спускане, като потенциално засягат площ 10-20 пъти по-голяма от самия вятърен парк, с възможни въздействия върху екосистемата. ²⁷⁰
4	Създаване на местообитание (включително ефекти на рифове и убежища, свързани с фиксирани на дъното турбини)	Експлоатация	Новият твърд субстрат, въведен в основите на турбините, защитата от промиване и кулите на турбините, може да създаде ново местообитание за колонизация от бентосни организми (Пример от практиката 17). Основите на турбините също често изглеждат като убежище за риби. ²⁷¹ Типичната вятърна турбина в морето може да поддържа до четири метрични тона миди, ²⁷² което може да се очаква да привлече редица други организми в района на вятърния парк. Първоначалната колонизация на видове в по-ниски трофични нива е бързо последвана от по-големи безгръбначни, като раци и омари и малки риби, като по този начин се привличат по-големи хищни риби. ²⁷³ Подобна промяна на състоянието на местното биологично разнообразие може да има положително влияние върху екосистемните услуги по отношение на въздействието върху биологичното разнообразие, туризма и рибарството. ²⁷⁴ Изключването на риболова от зоната на морския вятърен парк, което може или не може да бъде регулаторно – в зависимост от юрисдикцията – може да предложи убежище и подслон както за бентосните общности, така и за рибите. Преглед на вятърната енергия в морето за опазване на морето заключи, че вятърните паркове в морето могат да бъдат поне толкова ефективни, колкото съществуващите морски защитени зони по отношение на създаването на убежища за бентосни местообитания, бентос, риби и морски бозайници. ²⁷⁵
5	Трофични каскади	Експлоатация	<p>Промените в бентосните местообитания и хидродинамичните условия и създаването на нови местообитания, свързани с морския вятърен парк (вижте ред № 4), имат потенциала да повлияят на изобилието на видовете и състава на общността и следователно да повлияят на динамиката на хищник-плячка около действащ вятърен парк в морето. Това вероятно ще бъде по-голям риск за турбини, фиксирани на дъното в сравнение с плаващи турбини. Данните показват, че важни промени в структурата на рибната общност и трофичните взаимодействия в рамките на местната морска екосистема настъпват там, където рибите са привлечени от вятърния парк (от своя страна привлечане на птици, които се хранят, и морски бозайници в района на вятърния парк).²⁷⁶</p> <p>Холандско проучване установи повече активност на морски свине в района на действащия вятърен парк в референтни зони извън вятърния парк, което най-вероятно е свързано с повишената наличност на храна, изключването на риболова и намаления трафик на кораби.²⁷⁷ Проучване върху вятърни паркове в залива на Сена, Франция показва, че по-високите трофични нива, включително някои риби, морски бозайници и морски птици, реагират положително на натрупването на биомаса върху структури от вятърни паркове и че общата активност на екосистемата се е увеличила след изграждането на вятърния парк,²⁷⁸ въпреки че тези въздействия на вятърни паркове върху крайбрежната трофична мрежа се считат за ограничени. Ефектът от трофичните каскади може да стане по-очевиден при дългосрочно наблюдение.</p>

269: ICES (2012).

270: Boström et al. (2019).

271: Bergström et al. (2013); Langhamer (2012); Wilhelmsson et al. (2010).

272: Emerging Technology (2017).

273: Gill & Wilhelmsson (2019).

274: Soukissian et al. (2017).

275: Hammar et al. (2015).

276: Gill & Wilhelmsson (2019).

277: Lindeboom et al. (2011).

278: Raoux et al. (2017).

6	Бариерни ефекти или ефекти на изместване поради наличието на вятърен парк (турбини, фиксирани на дъното)	Строителство/експлоатация	<p>Ефекти на бариера и изместване²⁷⁹ възникват, когато вятърният парк представлява пречка за редовни придвижвания към и от размножителни колонии или миграционни пътища, или възпира видовете (птици, морски бозайници, костенурки и риби) от редовното използване на района на вятърния парк. Въпреки, че има малко подкрепящи емпирични проучвания, се предполага, че вариациите в наблюдаваните нива на изместване за различните видове морски птици се дължат на няколко фактора, включително качество на местообитанието, разпределение на плячката и местоположение на вятърния парк по отношение на колонията/местата за хранене.²⁸⁰ Моделите показват, че червеногушите гмуркачи (<i>Гавия звездовидна</i>), например, може да има ефект на изместване до 15 км от вятърния парк.²⁸¹ Телеметрични изследвания на кайри (<i>Uria aalge</i>) също показват поведение на избягване по време на размножителния сезон.²⁸²</p> <p>Ефектът от бариера и изместване е трудно да се определи количествено (проявява се чрез въздействия върху ежедневното време и енергийните бюджети, което в крайна сметка може да намали демографската годност) и двете може да са трудни за разграничаване.²⁸³ Въздействието върху птиците може да варира пространствено-времево поради навлизането и кумулативния ефект на други вятърни паркове.²⁸⁴ Обратно, някои морски птици, които се хранят, са били привлечени от районите на вятърни паркове²⁸⁵ (и вижте създаването на местообитания и трофичните каскади по-горе в тази таблица).</p> <p>Реакцията на прилепите към турбините се различава в различните видове и места. Много малко се знае за потенциалното въздействие на вятърните паркове в морето върху прилепите, въпреки че има някои емпирични проучвания/наблюдения (вж. Ред № 1).</p>
7	Смъртност на птици и прилепи от токов удар върху свързаните електропроводи на сушата	Експлоатация	<p>По отношение на съоръженията на сушата, свързани с вятърен парк в морето, степента на токов удар върху стълбовете на линиите с ниско или средно напрежение може да бъде висока и непропорционално да засегне някои видове, които използват стълбове с ниско напрежение като кацалки при лов или гнездене. Токовият удар може да бъде частично отговорен за упадъка на някои дълголетни видове, и рядко са значими при високоволтови електропроводи.²⁸⁶ В развитите страни с по-добре развити съоръжения за електроенергия/мрежа, разработките на вятърна енергия в морето вероятно ще се свържат със съществуващи преносни/разпределителни съоръжения. Въпреки това, на нововъзникващите пазари може да се наложи изграждането на съоръженията на брега на мрежата от нулата.</p> <p>Съществуват ограничени доказателства за рискове за прилепите, въпреки че токов удар на големи видове прилепи, особено плодови прилепи, е идентифициран като проблем, свързан с разпределителните линии.²⁸⁷</p>
8	Смъртност, нараняване и поведенчески ефекти, свързани с плавателни съдове	Характеристика на обекта/строителство/експлоатация/извеждане от експлоатация	<p>Сблъсъкът на морски бозайници с плавателни съдове е известен риск – повечето доклади включват големи китове, но всички видове могат да бъдат засегнати.²⁸⁸ Морските бозайници в района на вятърния парк са потенциално изложени на риск от удар с кораб по време на фазата на характеризиране на обекта и по време на строителството, поддръжката и извеждането от експлоатация на вятърния парк, което води до нараняване или смърт. Те могат също да бъдат обект на поведенчески и тормозни въздействия, свързани с дейността на кораба през тези фази.²⁸⁹ Всеки морски бозайник, използващ района, е потенциално застрашен. Проучване, използващо теорията за честотата на среща, показва, че при китовите общата очаквана относителна смъртност е приблизително 30% по-ниска, когато скоростта на кораба е регулирана.²⁹⁰ Видовете костенурки също са уязвими при удар с кораб, когато изплуват, за да дишат, да се греят или да се хранят на/близо до повърхността.²⁹¹ Възрастните костенурки изглеждат са изложени на повишен риск по време на размножителния и гнездовия сезон.²⁹²</p>

279 Humphreys et al. (2015); Masden et al. (2009); Vallejo et al. (2017).

280 Cook et al. (2014); Furness & Wade (2012); Furness et al. (2013); Vanermen & Stienen (2019).

281 Dorsch et al. (2016).

282 Peschko et al. (2020).

283 Humphreys et al. (2015).

284 Drewitt & Langston (2006).

285 Cook et al. (2014); Skov et al. (2018); Walls et al. (2013); Welcker & Nehls (2016).

286 Angelov et al. (2013); Dixon et al. (2017).

287 Kundu et al. (2019); O'Shea et al. (2016); Tella et al. (2020).

288 Cates et al. (2017).

289 В САЩ може да се издават разрешения за случайно вземане от NOAA Fisheries за дейности, които могат да доведат до тормоз на морски бозайници. Ефектите от тези дейности обикновено се анализират съгласно Закона за националната политика за околната среда от 1969 г. (с измененията) и, когато могат да бъдат засегнати застрашени морски бозайници, Закона за застрашените видове от 1973 г. (с измененията).

290 Martin et al. (2016).

291 NOAA Fisheries (2017).

292 Ibid.

9	Смъртност, нараняване и поведенчески ефекти, свързани с подводния шум	Характеристика на обекта/строителство/извежда не от експлоатация	<p>Морски бозайници,²⁹³ костенурки²⁹⁴ и риби²⁹⁵ са потенциално изложени на риск от подсмъртносно излагане на подводен шум, произтичащ от характеристиката на площадката на морските вятърни паркове (импулсивен шум от въздушни оръжия за сеизмични изследвания), строителство (импулсивен шум от операции по забиване на пилони), експлоатация (непрекъснат шум, свързан с работещи вятърни турбини) и дейност на кораба (непрекъснат шум от двигатели и перки)^{296,297,298} и от дейности по извеждане от експлоатация (изрязване и сондиране за отстраняване/отрязване на подводни структури). Тъй като звукът се разпространява през морската вода, той губи енергия, което се случва по-бързо при високи честоти, но все още може да бъде открит на десетки километри разстояние.²⁹⁹</p> <p>Разпознават се четири зони на влияние на шума:³⁰⁰ i) зона на чувателност (където животните могат да откриват звук); ii) зона на отзивчивост (където животните реагират поведенчески или физиологично); iii) зона на маскиране (където шумът е достатъчно силен, за да попречи на откриването на други звуци за комуникация или ехолокация); и iv) зона на загуба на слуха (достатъчно близо до източника, който приема нивото на звука може да причини увреждане на тъканите или загуба на слуха).</p> <p>Наличните данни показват, че всички морски бозайници имат основно ухо на бозайник (наподобяващо вътрешни уши на сухоземни бозайници), което се е адаптирало в морската среда, за да развие по-широк слухов диапазон.³⁰¹ Въздействията са най-добре проучени за морски свине (<i>Phocoena phocoena</i>) и пристанищен тюлен (<i>Phoca vitulina</i>), сив тюлен (<i>Halichoerus grypus</i>) и афал (<i>Tursiops truncatus</i>).³⁰²⁻³⁰³ Това са по-разпространените видове плитки шелфови морета в Европа, където има концентрация на дейността на морски вятърни паркове.</p> <p>Редица проучвания показват безпокойство и частично изместване на морските свине на разстояние до 20 км по време на забиване на пилони, обратимо в рамките на 1–3 дни.³⁰⁴</p> <p>Слуховите способности на рибите варират значително при различните видове. Един метод за разбиране на тяхната чувствителност се основава на различията в тяхната анатомия.³⁰⁵ Някои са силно чувствителни, като Селдови (херинги)³⁰⁶ и Трескови (трески).³⁰⁷ Повечето други видове откриват звук чрез движение на частици.³⁰⁸ Настоящото разбиране за въздействието на антропогенните подводни звуци върху рибите е ограничено от големи пропуски в познанията за ефектите на звука върху рибите.³⁰⁹ Въпреки това, има доказателства, че особено интензивните звуци влияят на откриването и поведението на звука и потенциално водят до нараняване и смърт.³¹⁰</p> <p>Въпреки, че има значителни данни за слуха при перконоги, китоподобни и риби, много по-малко се знае за възможните въздействия върху слуха при костенурките.³¹¹</p>
---	--	--	---

293: Bailey et al (2010).

294: Dow Piniak et al. (2012).

295: Sparling et al. (2017); Thomsen et al. (2006).

296: Hastie et al. (2019).

297: Popper & Hawkins (2019).

298: Weilgart (2018).

299: Nehls et al. (2019).

300: Ibid.

301: NRC (2003).

302: Hastie et al. (2015).

303: Bailey et al. (2010); Nehls et al. (2019).

304: Nehls et al. (2019).

305: Popper et al. (2014).

306: Popper (2000).

307: Hawkins & Popper (2017).

308: Ibid.

309: Hawkins et al. (2015).

310: Hawkins & Popper (2018).

311: Ketten (2017).

10	Електромагнитни полета на подводни захранващи кабели: поведенчески ефекти	Експлоатация	Проучвания показват, че рибите и други бентосни организми могат да бъдат повлияни поведенчески и физиологично от електромагнитни полета (EMF), свързани с кабелите на вятърните паркове. Тези ефекти зависят от вида на кабела, мощността, вида на тока и дълбочината на заравяне. Към днешна дата това потенциално въздействие е сравнително слабо проучено. ³¹² Електромагнитно-чувствителните видове идват от много таксони, но има малко познания за ограничен брой видове, за това как те реагират на антропогенни електрически или магнитни полета в сравнение с естествените биоелектрични/геомагнитни полета. ³¹³ Чувствителните видове включват тези със значителна миграционна фаза, включително съомониди и змиорки, за които ЕМП може да представлява потенциална бариера за движение ³¹⁴ и такива с електрорецептори като акули, скатоподобни, есетри и миноги. ³¹⁵
11	Замърсяване (прах, светлина, твърди/течни отпадъци)	Характеристика на обекта/ строителство/ експлоатация/ извеждане от експлоатация	Фазата на характеризиране на обекта може да включва ефекти на светлинно замърсяване, свързани с кораби за проучване (както и шум, както вече беше отбелязано). Строителството, експлоатацията и извеждането от експлоатация могат да доведат до въздействие на замърсяване с вода, прах, отпадъци и светлинно замърсяване. Примерите, специфични за разработки на вятърна енергия, са ограничени, но проучванията показват, че птиците и прилепите могат да бъдат привлечени от осветлението на инсталации в морето. ^{316,317} Привличането към осветлението в съчетание с лошите метеорологични условия (лоша видимост) може да доведе до летене на птици на по-ниски височини, което може драстично да увеличи риска от сблъсък с антропогенни структури. ³¹⁸
12	Косвени въздействия	Строителство/експлоатация/извеждане от експлоатация	<p>Съществува потенциал за изместване на риболовни дейности и друг морски трафик (корабни маршрути и плавателни съдове за отдих), произтичащи от присъствието на вятърни паркове в морето, което води до натиск върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги (вж. ред № 13) извън зоната на вятърния парк. Това може да увеличи натиска върху чувствителни зони на други места, както се съобщава за Тайван.³¹⁹ Изместването на риболовното усилие, съчетано с местообитанието, създадено в зоната на вятърния парк (вж ред № 4), може да доведе до ефект на „убежище“, при който рибите и бентосните общности се размножават в района на вятърния парк, при липса на /намалване на риболовната дейност, с последващо привличане на хищни/хранещи се видове.</p> <p>В области с по-слабо управление, като нововъзникващи пазари и по-слабо развити райони, изграждането на вятърни паркове в морето може също да доведе до миграция на свързаната работна сила и техните семейства, с индуциран достъп до крайбрежните зони чрез нови/подобри пътища: нови човешки селища в отдалечени райони, водещи до деградация на естествените местообитания; неустойчиво използване на природни ресурси; и незаконен или неустойчив лов, риболов или добив на уязвими видове.</p> <p>За съоръженията на сушата косвените въздействия могат да бъдат резултат от изграждане на пътища и подобрения, свързани с подстанции, мрежова връзка, достъп до крайбрежната кабелна площадка и всяко разширяване/подобриение/увеличено използване на пристанища. Те могат да увеличат заселването и да предизвикат достъп до бивши отдалечени райони.</p>

312 Bergström et al. (2013); Öhman et al. (2007); Taormina et al. (2018); Wilhelmsson et al. (2010).

313 Perrow (2019).

314 Gill & Wilhelmsson (2019).

315 Ibid.

316 May et al. (2017); Rebke et al. (2019).

317 BirdLife International (n.d.b); Rydell & Wickman (2015).

318 Hüppop et al. (2019).

319 Zhang et al. (2017).

13	Въздействия върху свързаните екосистемни услуги	Строителство/експлоатация/извеждане от експлоатация	<p>В морска среда изграждането на вятърен парк може да доведе до загуба на важни риболовни зони и изместване на риболовното усилие. Някои риболовни дейности могат да бъдат изместени поради ограничения на безопасността или съоръженията (напр. драгиране, изместено поради конструкции на вятърни паркове), но някои могат да продължат (напр. риболов на пристанища).³²⁰ Проучване в немската изключителна икономическа зона (ИИЗ) на Северно море показва, че международният риболов с хрилни мрежи може да загуби до 50% при разтоварване, когато зони на морски вятърни паркове бъдат затворени изцяло за риболов.³²¹ В Корея, проучване на възможността за риболов в района на вятърен парк в морето, въз основа на риска, свързан с наличието на турбини и кабели, установи, че най-рисковите методи са мрежи за прибиране, влачеци мрежи за хамсия, трал за видра, датски гриб и дънни двойки трал. Методите с най-нисък риск са риболовът с една въдица, джигинг и мрежа за повдигане на аншоа.³²² Изключването на риболова от зоната на морските вятърни паркове може или не може да бъде регулаторно – в зависимост от юрисдикцията.</p> <p>В етапа на извеждане от експлоатация не е задължително всички структури да бъдат напълно премахнати – някои може да бъдат оставени на място, ако са станали силно колонизирани и поддържат важна екосистема – по този начин някои риболовни дейности все още може да не са възможни след края на експлоатационния срок на вятърния парк по причини за безопасност.</p> <p>В близко крайбрежните и крайбрежните райони и в близост до необходимата инфраструктура на сушата (подстанция/мрежова връзка, пристанища) също може да има загуба на културни ценности или усещане за място/принадлежност, произтичащи от изграждането/присъствието на вятърни паркове. В някои райони, особено крайбрежните, може да има и туризъм, свързани с естетика. Тези свързани въздействия върху екосистемните услуги могат да имат неблагоприятни последици за благосъстоянието на местните хора. Все още обаче не е добре разбрано по отношение на развитието на вятърни паркове в морето.</p>
14	Въвеждане на инвазивни чужди видове	Характеристика на обекта/строителство/експлоатация/извеждане от експлоатация	<p>Движението на оборудване, хора или компоненти може да улесни въвеждането на инвазивни чужди видове (IAS), например чрез движение на плователни съдове по корпуси и в баластна вода и друго оборудване.³²³ Твърдият субстрат, използван за основи, може да осигури местообитание за инвазивни видове, позволявайки на нововъведените видове да се установят в района или съществуващите популации от инвазивни видове да се разширят.³²⁴</p>

Забележка: Номерацията съответства на илюстрацията на Фигура б. 2.

6.2.2. Биологичното разнообразие е най-застрашено

Птици

Морските птици са основната група птици, изложени на риск от ключови въздействия, свързани с вятърни паркове в морето – сблъсък и изместване. Преглед³²⁵ на съществуващите доказателства за сблъсък и избягване на морски птици в морски вятърни паркове (и в наземни/крайбрежни вятърни паркове) установи, че малко проучвания са били предприети в изградени вятърни паркове в морето. Повечето оценки за сблъсък на морски птици се основават на теория, а не на емпирични доказателства, поради трудностите при наблюдението и събирането на труповете в морето. Най-редовно докладвани за сблъсък са видове чайки

(последвани от термини и крайбрежни и сухоземни обекти), както на сушата, така и в морето. Степента на избягване на морски птици (изчислена от базирани на суша данни) също изглежда по-висока от очакваното преди, около 99% или повече. Понастоящем най-добрите налични доказателства за сблъсък и избягване идват от проучване на морския вятърен парк Thanet, Обединено кралство,³²⁶ където чайките са най-редовните смъртни случаи, като основният предиктор е времето, прекарано в полет на височината на ротора.

Изместването на морски птици от действащи вятърни паркове е специфично за вида, като гмуркачите и северния лаш са най-чувствителни (въз основа на прегледани проучвания) и има последици за индивидуалната годност.³²⁷ Преглед на ефектите на изместване

320: Dannheim et al. (2019).

321: Stelzenmüller et al. (2016).

322: Jung et al. (2019); Tonk & Rozemeijer (2019).

323: Geburzi & McCarthy (2018); Iacarella et al. (2019).

324: De Mesel et al. (2015); Perrow (2019).

325: King (2019).

326: Skov et al. (2018).

327: Perrow (2019).

от морските вятърни паркове установиха, че:³²⁸

i) гмуркачите, северният лаш, обикновената хидра и гагарката показват относително последователно избягване на зони, заети от турбини; ii) големият корморан и големите черногърби чайки изглежда са привлечени от турбините; iii) беше установено, че реакцията на някои видове, главно чайки, е непоследователна (варираща от силно избягване до силно привличане); и iv) общата вариация в наблюдаваните нива на изместване се предполага, че се дължи на множество фактори, включително качество на местообитанието, разпределение на плячката, местоположение на вятърния парк спрямо колонията/местата за хранене и конфигурацията на вятърния парк.

Проучванията и емпиричните доказателства обикновено са фокусирани върху водите на Европа и Обединеното кралство, тъй като именно там се извършва по-голямата част от развитието на вятърните паркове.

Мигриращи крайбрежни птици и водолюбивы птици

Някои крайбрежни птици (ред *Charadriiformes*) и водолюбивы птици (ред *Anseriformes*) извършват миграционни полети през открито море и често се записват по време на наблюдение на платформи в морето. Въпреки това, има малко информация за поведението на повечето видове по време на миграция или при среща с вятърни паркове. Височината на полета варира значително, но често е <200 м над морското равнище.³²⁹ Ограничените изследвания предполагат силно избягване на движещи се вятърни турбини както от крайбрежни птици, така и от водолюбивы птици.³³⁰ В летателния път Източна Азия-Австралия изглежда, че по-малките крайбрежни птици остават главно близо до брега или извършват кратки полети през открито море.³³¹ За разлика от тях е известно, че някои по-големи видове крайбрежни птици извършват много дълги пресичания на океана.³³²

Въз основа на наблюдения във вятърни паркове на брега и моделиране, някои крайбрежни птици и няколко водолюбивы птици

се считат за относително висок риск от сблъсък. Мигриращите видове крайбрежни птици са все по-заstrasени от загуба на критични места за престой,³³³ наред с други фактори, като някои видове са изложени на висок риск от изчезване. Вятърната енергия е изтъкната като потенциална заплаха за мигриращите крайбрежни птици, особено близо до брега, в Жълто море³³⁴ – основно място за междинно кацане по маршрута Източна Азия – Австралия.

Мигриращи сухоземни птици. Рискът, свързан с вятърните паркове в морето, обикновено е по-нисък за сухоземните птици, главно защото е по-малко вероятно да се сблъскат с турбините. Малко местни врабчоподобни са активни в морето и повечето индивиди рядко ще се сблъскат с турбини. Нощните мигриращи врабчоподобни обаче са изложени на риск от сблъсък, защото могат да бъдат привлечени към светлините на гондолите.³³⁵ На сухата по-голямата част от индивидите мигрират над височината на текущите перки на ротора³³⁶ и на широк фронт,³³⁷ което означава, че малко индивиди биха срещнали всяка турбина. Това може да не е така в морето. Сухоземните птици са склонни да използват добре познати маршрути, за да пресичат открити води, като обикновено се опитват да сведат до минимум времето, прекарано над морето. Това е особено подчертано за реещи се птици, като грабливи птици или щъркели, които не могат лесно да използват реещ се полет над вода, но по-малките врабчоподобни и видовете врабчета също ще се движат по крайбрежието, за да намерят благоприятни места за пресичане.³³⁸ Това означава, че много индивиди се концентрират в „тесни фронтове“ за преминаване на маршрути като Гибралтарския проток и Баб-ел-Мандеб на Арабския полуостров.³³⁹ Тези места трябва да се избягват за морски вятърни паркове.

По отношение на сухоземния компонент на разработки на вятърна енергия в морето, видовете с голямо натоварване на крилата (съотношение тегло към площта на крилото), като дропла, жерави, щъркели, гъски и лебеди, орли и лешояди, са изложени на по-висок риск от сблъсък с електропроводи, свързани

328: Rydell & Wickman (2015).

329: Hüpopp et al. (2019).

330: Ibid.

331: Choi et al. (2016).

332: Alves et al. (2016); Conklin et al. (2017).

333: MacKinnon et al. (2012); Szabo et al. (2016).

334: Melville et al. (2016).

335: BirdLife International (2009).

336: Например, Dokter et al. (2011; 2013).

337: Например, Aurbach et al. (2020).

338: Aurbach et al. (2020).

339: Bensusan et al. (2007); Meyburg et al. (2003).

с мрежови съоръжения поради ниската маневреност. Стадата, миграцията и нощната активност са свързани с високи нива на сблъсък при някои видове, но не са постоянно високорискови фактори.³⁴⁰

Прилепи

В сравнение с птиците има ограничена информация за потенциала за сблъсък на прилепи с вятърни турбини в морето. Проучване от 2017 г. за глобалната уязвимост на видовете птици и прилепи към смъртност при сблъсък и вятърни паркове установи, че няма налични данни за скоростта на сблъсък за вятърни паркове в морето (и че наличните данни са до голяма степен от добре проучени части на Европа и Северна Америка).³⁴¹ Известно е обаче, че видовете прилепи се срещат сезонно в морето. Регистрирани са 11 вида прилепи, които летят и се хранят над морето до 14 км от брега,³⁴² и историческите записи показват, че отделните прилепи са се намидали на стотици километри от брега.³⁴³

Има малко информация за височините на полета на различните видове по време на прави миграционни полети и има несигурност относно вероятното поведение на прилепите, преминаващи покрай действащ вятърен парк.³⁴⁴ Връзките между активността на прилепите и метеорологичните параметри могат да се различават между видовете, местата и годините.

Немският **BATMOVE** проект има за цел да подобри познанията за пространственото и времевото разпределение и свързаността на мигриращите прилепи над Северно и Балтийско море с помощта на акустично откриване. Пилотни проучвания **BATMOVE** в изследователската платформа FINO 1 в Северно море, в близост до три действащи вятърни парка в морето (Alpha Ventus, Borkum Riffgrun I и Trianel Windpark Borkum), потвърдиха активност на прилепи (*Pipistrellus* и *Нуктал* вид) в района.³⁴⁵ Дългосрочно акустично проучване за прилепи

на отдалечени острови, структури в морето и крайбрежни обекти в залива на Мейн, Големите езера и средноатлантическото крайбрежие³⁴⁶ установи, че активността на прилепите в морето: i) е най-висока в близост до силно залесени крайбрежни зони или острови; ii) обикновено нараства бързо през първия час след залез слънце, след което намалява постоянно през останалата част от нощта; iii) намалява с увеличаване на разстоянието от континента (този ефект е намален, когато има много острови); и iv) корелира тясно със сезона, увеличавайки се през по-топлите периоди и по-ниските скорости на вятъра и достигайки пик от 15 юли до 15 октомври, когато по-голямата част от активността на прилепите също се наблюдава на сушата. Най-често срещаната група видове в проучването е *Myotis*. В структури в морето, по-специално, източният червен прилеп (*Lasiurus borealis*) беше най-често идентифицираният. Източният червен прилеп е дървесен прилеп, който предприема миграции на дълги разстояния през есента, като използва същите миграционни маршрути по Атлантическото крайбрежие като много птици.³⁴⁷ Поведенческа информация като тази е безценна за разработването на мерки за смекчаване, подходящи за видовете прилепи.

Морски бозайници

Морските бозайници се срещат естествено във всеки вятърен парк в морето по света,³⁴⁸ където са изложени на шумови въздействия по време на строителство, експлоатация и извеждане от експлоатация и рискуват сблъсък с плавателни съдове и промени в наличните местообитания и хидродинамика (Таблица 6-1). Те обаче могат да се възползват и от ефектите на убежище, създадени в районите на вятърните паркове. Въздействията на подводния шум са най-добре проучени за видове, често срещани в района на европейските вятърни паркове в морето, като пристанищна морска свиня (*Phocoena phocoena*) и пристанищен тюлен (*Phoca vitulina*), сив тюлен (*Halichoerus grypus*) и афал (*Tursiops truncatus*).³⁴⁹ Чувствителността на тюлените към подводни шумови въздействия

340: Bernardino et al. (2018).

341: Thaxter et al. (2017).

342: Ahlén et al. (2009).

343: Pelletier et al. (2013).

344: Ahlén et al. (2007).

345: Bach et al. (2017).

346: Peterson et al. (2016).

347: Bat Conservation International (2019).

348: Nehls et al. (2019).

349: Gordon et al. (2019); Hastie et al. (2015); Nehls et al. (2019); Schaffeld et al. (2020).

се счита за много по-ниска от китоподобните.³⁵⁰ Въпреки, че слуховите способности варират при различните видове, не е неоснователно да се предположи, че всички видове китоподобни или перконоги в близост до шума от строителството на вятърни паркове в морето могат да бъдат изложени на риск. По отношение на удара с корабната активност, китоподобните и перконогите са изложени на риск, когато са на или близо до повърхността.

Костенурки

По отношение на вятърните паркове в морето рискът за видовете костенурки е по-малко проучен, отколкото за морските бозайници, птиците и рибите, но това вероятно се дължи на географските местоположения, в които развитието на вятърни паркове в морето се е разпространило досега. Костенурките могат да бъдат изложени на риск, свързан с ЕМП, излъчвани от морски вятърни подводни кабели, или могат да бъдат привлечени от местообитанието, създадено чрез възвеждането на нов твърд субстрат върху кулите, основите и защитата от наkisване (Таблица 6-1).³⁵¹ Те могат също да бъдат засегнати от подводен шум.³⁵²

Риба

Тъй като изграждането на вятърни паркове в морето може да влоши бентосните местообитания и да произведе високи нива на подводен шум, видове бентосни риби и такива, които се считат за специалисти по слуха, като Селдови (жеринги)³⁵³ и Трескови (треска),³⁵⁴ може да бъде по-заstraшено поради развитието на вятърни паркове в морето. Видове риби с електрорецептори (акули, скатоподобни, есетри и миноги),³⁵⁵ и тези със значителна миграционна фаза (съомониди и змиорки)³⁵⁶ могат да бъдат изложени на риск от ЕМП, излъчвани от морски вятърни подводни кабели, които могат да представляват потенциална бариера за движение или

влияние върху поведението. Въпреки това остават пропуски в познанието за ефектите на звука върху рибите.³⁵⁷

Местообитания

Вятърните паркове в морето биха могли да повлияят на различни видове морски и крайбрежни местообитания, като пясъчни брегове, коралови рифове, морски треви, мангрови гори, солени блата, легла на стриди и влажни зони. Тези местообитания могат също така да осигурят важни екосистемни услуги като рибарство и защита на крайбрежието. Такива типове местообитания са чувствителни към загуба, фрагментация и деградация, а възстановяването може да бъде сложно и променливо в зависимост от етапа на живот.³⁵⁸ Внимателното планиране и изборът на място са от ключово значение за избягване на чувствителни местообитания (Раздел 3), например за минимизиране на въздействията от приземяването на кабела за износ.

6.2.3. Ниво на популацията и кумулативни въздействия

Тъй като развитието на вятърни паркове в морето набира скорост, потенциалните кумулативни въздействия на вятърните паркове в морето стават все по-важни, но могат да бъдат трудни за изследване. Това може да се подобри чрез разработването на рамки за оценка на кумулативното въздействие,³⁵⁹ регионално координирано проучване и усилия за наблюдение и прозрачност на данните (Раздел 8).

Рядко е вероятно отделните вятърни паркове да причинят ефекти в мащаба на популацията³⁶⁰ на птици. Проблемите включват кумулативни въздействия на бариерите на множество вятърни паркове върху определен миграционен път на полета, кумулативна загуба на местообитание от изместване или поведенческа намеса и кумулативни въздействия на подводен шум и повишен потенциал за удари на кораби поради инсталирането/строежът на множество проекти (Приложение 2, Пример от практиката 23).

350: Nehls et al. (2019).

351: Tethys (2020).

352: Inger et al. (2009); Samuel et al. (2005).

353: Popper (2000).

354: Hawkins & Popper (2017).

355: Gill & Wilhelmsson (2019).

356: Ibid.

357: Hawkins et al. (2015).

358: Basconi et al. (2020).

359: van Oostveen et al. (2018).

360: King (2019).

Сложността на последното допълнително се усложнява от необходимостта да се вземе предвид спектърът от сценарии от едновременна до последователна конструкция, разнообразието от техники за монтаж на основи и сезонността на движенията/поведението на морската

фауна.³⁶¹ Освен това, ако разработките не са внимателно разположени и координирани, те имат потенциал да повлияят на КВА поради относително големия географски отпечатък (Раздел 3).

6.3 Смекчаване във фазата на проектиране на проекта

6.3.1. Преглед

Фазата на проектиране на проекта обикновено започва, след като обектът бъде идентифициран и е взето решение да се инвестира в неговото развитие. Скрининг на риска и/или преглед на съществуващите стратегически оценки (Раздел 3) са съществени стъпки преди фазата на проектиране на проекта, за да се избегне развитие на чувствителни обекти. Инженерното проектиране ще вземе предвид размера на вятърния парк, типа на турбината, височината на главината, разположението, електрическият дизайн и връзката с брега, за да увеличи максимално производството на енергия и да намали капиталовите и оперативните разходи. Също така ще трябва да отчете резултата от характеризирането на обекта, включително ограничения, наложени от ветрови ресурси, топография на морското дъно, екологични и социални съображения (включително потенциални кумулативни въздействия), геотехнически съображения, мрежова връзка и други потребители на морето), както и местни регламенти³⁶² и политика или зонирание на морското дъно, геополитически рискове, достъпност и финансови стимули.

Идентифицирането на мерки за *избягване* и *минимизиране* за предотвратяване и намаляване на неблагоприятните въздействия върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги са основно съображение по време на фазата на планиране и проектиране на проект за вятърна енергия в морето. Стабилното изходно ниво на биологичното разнообразие в началото на фазата на проектиране на проекта е от съществено значение за оценка на риска от възникване на въздействие (Раздел 8.1) и идентифициране на подходящи мерки за *избягване* и *минимизиране*. Най-ефективните мерки често са тези, които се планират в началото на проектирането, когато промените в местоположението на инфраструктурата и оперативното планиране все още са осъществими. Процесът е итеративен.

Мерките за *избягване* и *свеждане* до минимум трябва да се прилагат и преразглеждат многократно, докато въздействията бъдат или елиминирани, или намалени до ниво, при което целите за нетна загуба или нетна печалба на биологичното разнообразие не могат да бъдат постигнати чрез възстановяване и/или компенсиране. Итерацията е важна, тъй като мерките за възстановяване и компенсиране могат да бъдат скъпи и има забавяне във времето в тяхната реализация (Раздел 2). Оптимизирането на мерките за *избягване* и *минимизиране* на ранен етап намалява (или потенциално премахва) необходимостта от скъпо възстановяване и компенсиране по-късно. Следователно е важно да се поддържа тясна ангажираност през цялата фаза на проектиране с инженерите на проекта, така че планираните мерки за *избягване* и *минимизиране* да са практически и приложими.

6.3.2. Избягване и минимизиране по време на характеризиране на обекта

След като бъде идентифициран обект на вятърен парк в морето и преди да може да се извърши подробно проектиране на проект, е необходима работа за характеризиране на геоложките и екологичните условия на обекта. Първо, геофизичните проучвания се извършват през мястото на вятърния парк и трасето на кабела (обикновено включващи сеизмични методи, ехосондиране и магнитометрия) за картографиране на морското дъно, разбиране на батиметрията и идентифициране на препятствия (морски археологически характеристики или невзривени снаряди) и за изготвяне на диаграми и карти за ГИС и дизайн на оформление на обекта.³⁶³ Тази работа предоставя информация за геотехническите и бентосните проучвания, които следват, които могат да включват основа на морското дъно и вземане на проби за земна истина на геофизичните проучвания и профилни физични и химични характеристики на почвата и бентосната фауна.

361: Goodale et al. (2019); Leopold et al. (2014); Masden et al. (2009), (2015).

362: Nehls et al. (2019).

363: BVG Associates (2019).

Докато по-голямата част от тази работа по характеризиране на обекта е неинтрузивна (батиметрия на полосата) и/или пространствено дискретна (неинтрузивно точково вземане на проби от бентос, информирано от геофизични данни) с ограничен потенциал за въздействие върху биологичното разнообразие, сеизмичните проучвания могат да представляват риск за морските бозайници.³⁶⁴ Тъй като е необходимо да се проникне само на няколко метра в морското дъно, рисковете от нискоенергийни системи като pingers и chirpers) за морските бозайници се считат за ниски.³⁶⁵

Въпреки това, импулсивните източници на подводен шум са сред най-интензивните звуци в океана и могат да причинят редица въздействия върху морската фауна. Шум от детонация на невзривени боеприпаси и сеизмични въздушни оръжия (и забиване на купчини; [Раздел 6.4.3](#) и [Карте 11](#)) могат да пътуват на големи разстояния.³⁶⁶ Поради това е важно не само да се вземе предвид най-малко въздействащото оборудване, необходимо за събиране на необходимите геофизични данни, но и да се планира работата по характеризиране на обекта, за да се **избегне смущаване на видове през чувствителни периоди от техния жизнен цикъл** (също [Раздел 6.4.2](#) – избягване чрез планиране във фазата на строителство). Ако е необходимо да се взривят невзривени боеприпаси, разположени в района на планирания вятърен парк, **мерките за намаляване на шума (Карте 11) трябва да бъдат приложени, за да се сведат до минимум въздействията** върху морските бозайници и друга фауна.

Фазата на характеризиране на обекта също изисква повишена/концентрирана дейност на корабите в планираната площадка на вятърния парк. Следователно трябва да се прилагат мерки за избягване и минимизиране за управление на рисковете за биологичното разнообразие, свързани с корабите ([Раздел 6.4.3](#)).

6.3.3. Избягване и минимизиране чрез проектиране на проекта

След избора на място има възможности за смекчаване на въздействията върху биологичното разнообразие чрез решения за проектиране.³⁶⁷ Избягването и минимизирането на въздействията чрез проектиране на проекти за разработки на морска енергия в морето често включва три основни мерки, прилагани в рамките на морския вятърен парк и неговия маршрут за евакуация на енергия:

- **Промени в оформлението на инфраструктурата на проекта** (наричани „микро-разполагане“);
- **Избор или проектиране на компоненти на проекта** за избягване или намаляване на въздействието върху биологичното разнообразие; и
- **Пренасочване, маркиране или заравяне на сухоземни електропроводи.**

Ефективното прилагане на тези мерки изисква изчерпателно изходно ниво на биологичното разнообразие, включително идентифициране на особено чувствителни зони на обекта на проекта, добро разбиране на поведението на рисковите видове и зависимостите на екосистемните услуги и ценности, които хората придават на природата в обекта.

Мерки за микро-разполагане

Подробните и конкретни решения по отношение на местоположението на отделни части от инфраструктурата на проекта често се наричат „микро-разполагане“. Избягването чрез микро-разполагане обикновено се фокусира върху поставянето на разработка или компоненти на разработка далеч от чувствителните райони на биологично разнообразие и промяна на оформлението на вятърните паркове, за да се сведат до минимум бариерите пред движението.

Чувствителните зони могат да бъдат избегнати чрез внимателно позициониране на:

- Морски фундаменти/турбини;
- Кабелът за износ и местоположението на сушата на кабела; и
- Пътища за достъп на сушата и др.

Целта е да се избегне директна загуба или влошаване на чувствителните местообитания, да се намали фрагментацията на местообитанията и бариерните ефекти и да се намали рискът от смъртност на свързаните видове. Някои важни зони за биологичното разнообразие са по-чувствителни в определени периоди от годината (напр. по време на размножителния период на видовете), а някои може да са чувствителни поради конкретна дейност, свързана с развитие/операция на вятърни паркове в морето, като например шумови въздействия на фундаментните съоръжения върху морските бозайници. Микро-разполагане за избягване на чувствителни местообитания

364 Например, събитие за масово засядане на широкомуцунест делфин в Мадагаскар е свързано с използването на многолъчева ехолота на 65 км от брега (Southall et al., 2013).

365 Nehls et al. (2019).

366 Merchant et al. (2020).

367 В оценките на въздействието на проектите за вятърна енергия в морето в Обединеното кралство, разработените мерки за смекчаване често се наричат „вградени“ смекчаващи мерки, като мерките, идентифицирани/изпълнени след фазата на проектиране на проекта, често наричани „допълнителни“ мерки за смекчаване. Терминологията няма практически или материални последици за проектирането или прилагането на самите мерки за смекчаване и разграничението не е направено в тези насоки.

чрез проектиране на проекта обикновено ще бъде информиран от скрининг на риска на по-ранен етап (Раздел 3.4), работа по характеризирание на обекта и проучвания на изходното състояние, извършени в подкрепа на ОВОСС. Раздел 8 за информацията относно провеждане на проучвания за оценка, мониторинг и оценка на въздействието.

Смекчаването на временните въздействия може да бъде разгледано чрез оперативен физически контрол и контрол за намаляване на емисиите и се разглежда в Раздели 6.4 и 6.5.

Особено чувствителните зони, които трябва да се избягват по време на проектирането на проекта, включват:

- **Морски защитени територии** и други съответни видове зони за изключване или контролирани зони, **важни зони за морски бозайници (IMMAs), ключови зони за биологично разнообразие (KBAs), екологично или биологично чувствителни зони (EBSA), особено чувствителни морски зони (PSSA);**
- Области, за които е известно, че поддържат **застрашени екосистеми или видове** (напр. зони за хранене в морето, места за размножаване и зони по миграционни пътища);
- Области покрай **миграционни коридори** които поддържат високи концентрации на птици (включително главния миграционен път и крайбрежните зони/места за спиране и крайбрежни зони с „тесни фронтове“, като тесни проливи), морски бозайници и риби;
- Важни места за **гнездене, нощуване, хранене и зимуване** за птици и прилепи в крайбрежни зони, където кабелът на вятърния парк в морето достига сухата, или зони в морето със сезонно важно местообитание за хранене;
- **Характеристики, които концентрират движенията на видовете**, като пясъчни брегове (крайбрежни и морски – птици и морски бозайници), крайбрежни влажни зони и блата и крайбрежни зони с висок релеф като хребети и ръбове на скали (птици) и силно залесени крайбрежни зони (прилепи); и
- Други характеристики и важни обекти, които хората ценят или от които зависят за предоставяне на екосистемни услуги, като важни риболовни зони и природни обекти с естетическа стойност или културно значение.

Досега мерките за микро-разполагане на вятърни паркове в морето са насочени главно към намаляване на сблъсъците на птици и прилепи

. Отличен пример за това е повторното разполагане на специфични „проблемни“ турбини за намаляване на риска от смъртност при сблъсък. Въпреки това, въпреки че картографирането на чувствителността може да предостави полезна информация, на практика е трудно да се идентифицират такива турбини на етапа на проектиране и е малко вероятно, веднъж инсталирани, да е практично да се премести морска вятърна турбина. Следователно, най-ефективният начин за намаляване на потенциала за сблъсък е избягването на миграционни пътища и важни зони за хранене (Раздел 6).

В по-широк план, на **конфигурация на турбините** в района на вятърния парк може да бъде проектирана така, че да помогне за намаляване на бариерите пред движението на птици и да сведе до минимум риска от сблъсък. Когато има ясна посока за миграция или други движения (напр. между зони за нощуване/гнездене и хранене), коридорите за движение могат да бъдат създадени чрез подравняване на широко разположени турбинни групи, които вървят успоредно, а не напречно на преобладаващата посока на полета.

Такива мерки биха могли да намалят риска от сблъсък на птиците, пътуващи между обекти за нощуване, хранене или гнездене. Въпреки, че тези мерки се препоръчват в съществуващата литература, те се основават на изводи за поведението на избягване на птици във вятърните паркове и са необходими допълнителни проучвания, за да се потвърди тяхната ефективност.³⁶⁸

Може да има и други съображения, които също засягат разположението на турбината, като визуална/морска оценка, позволяване на безопасно преминаване на кораба или потенциално прекъсване на местните риболовни дейности. Предизвикателството да се съгласуват всички тези съображения подчертава значението на оптимизирания избор на място (Раздел 3). В места с добре развита политика, регулация и системи за прилагане, като например в Европа и САЩ, подобни съображения вероятно ще бъдат по-лесни за идентифициране и разглеждане, отколкото в по-слабо развитите региони, където може да има множество припокриващи се права (реални или възприети) и където регулирането/прилагането е лошо/несъществуващо).

Създаването на подходящи зони за избягване около чувствителни райони за биологично разнообразие може да се изпълни с намерението да се сведе до минимум рискът от сблъсък и безпокойството на застрашените видове. Например, може да е подходящо да се вземе предвид близостта на крайбрежни

368 Drewitt & Langston (2006); Langston et al. (2004).

вятърни паркове до съседни крайбрежни обекти, които могат да осигурят местообитание за птици или прилепи, които биха използвали зоната на морския вятърен парк.³⁶⁹ Експертният принос може да помогне за идентифициране на такива зони и за определяне на разстоянията за избягване, специфични за обстоятелствата на мястото.

Микро-разполагането също е важно по отношение на **кабела за износ**, който може да се наложи да премине значително разстояние от морската подстанция до точката на сушата. Маршрутът трябва да бъде избран, за да се избегнат чувствителни бентосни зони, като рифове, влажни зони и други важни крайбрежни екосистеми, а методът на инсталиране трябва да бъде избран, за да се намалят въздействията като седиментни струи. Методът на монтаж на кабел за износ на мястото на сушата също трябва да бъде избран, за да се избегне въздействието върху чувствителните зони (Приложение 2, Пример от практиката 2). В зависимост от геологията и топографията, хоризонталното насочено сондиране (HDD) може да бъде метод с относително ниско въздействие за инсталиране на експортния кабел на сушата, тъй като се избягва необходимостта от кабелна траншея и може да означава, че кабелът излиза в субприлива, а не в приливна зона.

При всички сондажни дейности е важно също така да се вземат предвид сондажната кал/течности, така че да са нетоксични, инертни и да са в съответствие с всички национални/регионални регистри на химикалите, разрешени за употреба в морската среда.³⁷⁰ Каре 12 предоставя повече информация за минимизиране на смущенията, свързани с окабеляването.

Освен сондажни течности, трябва да се избират противообрастващи и антикорозионни обработки/бои и експлоатационни течности и смазки, за да се избегне и сведе до минимум потенциалното въздействие.

Проектиране на компоненти на проекта

Някои компоненти на проекта могат да бъдат **избрани или проектирани** за избягване или намаляване на въздействието върху биологичното разнообразие. Например, размерът/номиналната мощност на вятърните турбини в морето има значение за **оформлението/конфигурацията на проекта**. По-просто казано, вятърният парк може да бъде конфигуриран с по-малък брой по-големи турбини или по-голям брой по-малки турбини (и теоретично всичко между тях). Има множество компромиси, които трябва да се вземат предвид по отношение на въздействието върху биологичното разнообразие

. По-големите турбини имат съответната по-голяма площ на ротора, което е важно по отношение на риска от сблъсък. Въпреки това, като цяло, площта на ротора може да бъде намалена или кондензирана в сравнение с проект с по-малки турбини, който е разположен върху по-голяма площ. По-големите турбини също са по-високи, което следователно може да взаимодейства с птици с различна височина на полета от по-малките турбини или с птици по време на различен период на активност/поведение. От друга страна, използването на по-големи турбини може да намали проектния баланс на инсталацията, което означава по-малко структури в морето и намалени изисквания за кабелна мрежа.

Друг пример за избор или проектиране на компоненти за смекчаване на въздействията е изборът на **тип фундамент**. Типовете фундаменти за монопилон, обвивка и статив са често срещани, но монтажът е шумен процес, включващ натрупване или удар и този шум може да засегне морските бозайници и рибите по различни начини, в зависимост от близостта и специфичната за вида чувствителност към шум. Трябва да се обмислят **алтернативни видове фундаменти** за намаляване или избягване на въздействието на шума, като например „тихи“ типове фундаменти (гравитационни основи или смукателни кофи/кесони), които изплуват до позициониране и се потапят. Основите на гравитационната основа са бетонни, запълнени с вода и пясък и потопени върху подготвеното морско дъно. Смукателните кофи са обърнати с главата надолу стоманени кофи, потопени директно върху морското дъно и изпомпвани за отстраняване на водата и въздуха, създавайки отрицателно налягане вътре в кофата, което задвижва основата в морското дъно.

Съществуват и няколко метода за минимизиране (намаляване) на подводния шум, който също може да повлияе на проектните решения (Раздел 6.4.3 и Каре 11). Както винаги, ще има множество други съображения, които да се претеглят при такива решения (като необходимостта от подготовка (изравняване) на морското дъно за основите на гравитационната основа), но в идеалния случай те ще бъдат разгледани по-рано при избора на място или микро-разполагането, за избягване на смущения в бентоса в чувствителни зони на морското дъно, като рифове или други зони за убежище/разсадници. По-голямата цена може също да ограничи осъществимостта на алтернативни типове фундаменти в някои случаи. Плаващите вятърни паркове избягват нуждата от основи (и шума, свързан с инсталирането на турбини). Плаващата вятърна индустрия в момента не е толкова напреднала в търговската мрежа като

369 Вижте например Woodward et al. (2019), които анализираха диапазоните на храненето от колонии за размножаване на морски птици в Обединеното кралство, за да информират разбирането за потенциалните взаимодействия между тези колонии и предложените зони за развитие на вятърна енергия в морето.

370 Както и [Offshore Chemical Notification Scheme](#) управлявана от Cefas в Обединеното кралство.

фиксираната морска вятърна индустрия, така че все още може да не представлява осъществима алтернатива. Кратко обобщение на плаващата вятърна енергия в морето и свързаните с тях въздействия/ смекчаване е дадено в Каре 10.

Свързана с типа фундамент е необходимостта от подходяща **защита от измиване** в основата на турбината и по протежение на кабела за износ, за да се защити целостта на тези компоненти и да се предотвратят последващите ефекти от натрупване на утайка. От съществено значение е потенциалът за промиване на морското дъно да се разбере и да се прилагат превантивни мерки, за разлика от коригиращи мерки, които могат да бъдат скъпи и трудни за прилагане. Защитата от измиване може да включва изхвърляне на скали (най-често) около турбините и по протежение на кабелите за решетка/експорт, опаковани скали (или „геотекстилни“

– чували или гъвкави контейнери, пълни с тежък материал и поставени в основата на турбината за формоване около кулата) и специално проектирани бетонни матраци, поставени около основата на турбината. По-малко тествани методи включват използването на постелки, изработени от каучук или каучукови производни, като например използвана гума от автомобилни гуми.

Подобно на въвеждането на самите турбинни кули, защитата от измиване може да увеличи наличието на твърд субстрат в района на вятърния парк.³⁷¹ Това може да доведе до развитието на нови бентосни съобщества³⁷² и промяна в разпределението и разнообразието на рибите в местността – наричано ефект на **изкуствен риф** (Приложение 2, Пример от практиката 17). Често се счита за положителен ефект, но може да повдигне други проблеми, като например неразрешен достъп до зоната на вятърния парк за експлоатация на увеличените популации от риба или привличането на морски птици, които се хранят (като по този начин се увеличава потенциалът за сблъсъци). Рибните популации може също да се увеличат в района на вятърния парк поради „резервен ефект“, при което наличието на самия вятърен парк предотвратява търговския риболов в тази зона, като по този начин позволява популациите на риба да се увеличават или рибата да се подслонява в района на вятърния парк.

Измиването също е проблем, свързан с кабела за износ, който вероятно ще изисква защита в ключови точки, за да се избегнат повреди (Каре 12). Материалът за защита на кабела трябва да бъде избран така, че да бъде подобен на околната среда на морското дъно, а тяхното инсталиране/подравняване трябва да отчита местното пясъчно вълново поле, така че вторичното размиване да бъде намалено/избегнато и да не се повлияе транспортирането на утайката надолу по течението.³⁷³

Електромагнитните полета (EMF), излъчвани от кабели за износ и решетки, могат да засегнат чувствителни риби, морски бозайници и костенурки. Въздействието върху видовете обаче не е добре разбрано и следователно вариантите за смекчаване, ако са необходими, също са неясни. Заравянето на кабели в немагнитен субстрат е предложено като средство за превръщане на ЕМП в равни на естествения фон ЕМП,³⁷⁴ но може да не е ефективно.³⁷⁵ Други мерки включват използване на кабелна обвивка с висока проводимост и пропускливост за намаляване на магнитното поле.³⁷⁶

Пренасочване, маркиране или заравяне на електропроводи

Високоволтовите сухопътни електропроводи, използвани за евакуация на енергия от вятърния парк, могат да представляват риск от сблъсък за някои видове птици. Електропроводите трябва, доколкото е възможно, да бъдат насочени, за да се избягват чувствителни райони, където може да има голям трафик на птици, изложени на риск, например близо до влажни зони или места за отпадъци,³⁷⁷ и в коридорите за миграция на птици. Това е съображение при ранното планиране, но може да се наложи по-нататъшно пренасочване, след като бъде налична по-подробна информация за присъствието и движенията на рисковите видове птици.

Маркирането на електропроводи с отклонители за птици вече е стандартна добра практика и е доказано, че средно намалява наполовина броя на сблъсъците.³⁷⁸ Това може да не е достатъчно, когато съществуват рискове за видове, които са приоритетни за опазване. При големите прилепи рискът от токов удар може да бъде намален чрез ориентиране на проводници

371 Монтажът на монопилонна основа и свързаната с нея защита от измиване могат да създадат 2,5 пъти повече площ, която е била загубена при монтажа (Wilson & Elliott, 2009).

372 Raoux et al. (2017).

373 Natural England (2018).

374 Hutchison et al. (2018).

375 Baruah (2016).

376 Tricas & Gill (2011).

377 Haas et al. (2004).

378 Bernardino et al. (2019).

хоризонтално, а не вертикално, както се наблюдава при плодоядни прилепи в Шри Ланка.³⁷⁹

Заравянето на електропроводи представлява технически предизвикателства и разходи, но е ефективен начин за избягване на въздействия, когато линиите преминават през особено чувствителни зони, като например близо до влажни зони и в рамките на коридорите за миграция на птици³⁸⁰ и се нуждае от сериозно обмисляне в такива случаи.

Признава се, че заравянето на електропроводи може да представлява риск за биологичното разнообразие, особено по време на инсталирането им, което изисква разглеждане. В определени случаи, големите земни дейности могат да доведат до загуба на местообитание за растения, земноводни и/или влечуги, които са приоритетни за опазване. Може също да

нарушат важни линейни характеристики, като реки, и да повишават риска от навлизане на инвазивни видове по протежение на нарушеното кабелно трасе. Следователно тази мярка е подходяща алтернатива, при условие че е подходящо оценен рискът. Когато електропроводите минават над земята, обикновено ще са необходими мерки за минимизиране, като например отклонители на птици. В някои вятърни паркове извеждането на захранването може да бъде чрез линии със средно напрежение. Ако са лошо проектирани, те могат да представляват значителен риск от токов удар за много по-големи птици, особено за грабливи птици. Въпреки това е лесно (и обикновено добавя малко, ако изобщо има, разходи) да се изградят безопасни разпределителни линии с изолация и разстояние между проводниците, които елиминират риска от токов удар за птиците. Подробни указания можете да намерите в [Приложение 1](#).

Карте 11 Плаващи вятърни паркове в морето – състояние, въздействия и смекчаване

Плаващата вятърна енергия в морето е сравнително нов пазар, но развитието набира скорост. Международната агенция за възобновяема енергия (IRENA) изчислява, че до 2030 г. около 5 GW до 30 GW плаващ морски капацитет могат да бъдат инсталирани по целия свят и че плаващите вятърни паркове могат да покрият 5–15% от глобалния инсталиран капацитет на морски вятърни източници до 2050 г.³⁸¹ Първият проект за плаваща вятърна енергия в морето, Hуwind Scotland Pilot Park (30 MW), беше пуснат в експлоатация през 2017 г. и в края на 2018 г. имаше девет плаващи вятърни инсталации в морето – четири в Япония и пет в Европа, с кумулативен капацитет от 50 MW. Още тринадесет са обявени в световен мащаб.³⁸²

Плаващата вятърна енергия в морето позволява достъп до по-дълбоки водни обекти в сравнение с фиксираните турбини, настройката на турбините е по-лесна и те имат по-ниско въздействие поради по-малко инвазивната инсталационна дейност на морското дъно. Те могат също така с времето да предложат по-евтина алтернатива на фиксираните основи.³⁸³

По същество стандартната вятърна турбина е монтирана върху плаваща конструкция. Три основни дизайна са в процес на разработка и са тествани: шамандури с лонжерон, потопяеми лонжерони и платформи с опъващи крака (Фигура 6а). Конфигурациите за акостиране са или с опънати крака (за платформи с опъване на крака), или контактна мрежа (използвана с шамандури с лонжерон и полупотопяеми) системи.³⁸⁴ Системите за контактни мрежи имат по-голям отпечатък на морското дъно от системите с опънати крака, но като цяло са по-лесни за инсталиране.

Системата за закотвяне зависи от конфигурацията на акостиране, условията на морското дъно и необходимия капацитет за задържане. Конфигурациите за акостиране на контактна мрежа често използват вградени котви, но също така се използват и натрупани и гравитационни котви. Конфигурациите с опънати крака обикновено използват задвижвани пилони, смукателни пилони или гравитационни котви. Размерът на котвата също е променлив.³⁸⁵ Има шумово въздействие, свързано със задвижвания пилон. Всмукателният пилон е най-малко инвазивен. Има малки въздействия на морското дъно, свързани с влечежи котви.

379: Tella et al. (2020).

380: Bernardino et al. (2018).

381: IRENA (2019b).

382: Ibid.

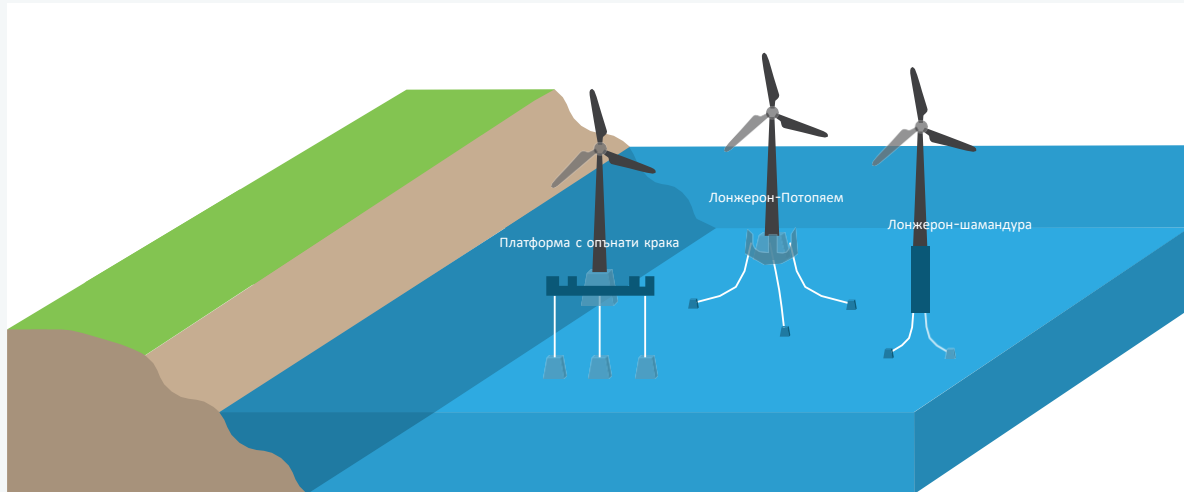
383: IRENA (2016).

384: Carbon Trust (2015).

385: Carbon Trust (2015).

Кабелите на масива са динамични – те трябва да бъдат проектирани да се движат във водния стълб – така че са включени елементи за плаваемост, както и малка котва, където кабелът се среща с морското дъно. Кабелите на масива лежат на морското дъно или са заровени. Експортният кабел е заровен почти по същия начин, както при стационарните инсталации и може също да изисква защита на някои места.

Фигура 6а Концепции за акостиране на плаваща вятърна енергия в морето



© IUCN и TBC, 2021 г.

Има опасения относно потенциала големите китове да се сблъскат или заплитат с линиите и кабелите, свързани с този тип инсталация, с риск от нараняване или смърт, но към днешна дата има малко плаващи масиви, където това може да бъде проучено и са тествани подходи за моделиране.³⁸⁶ Доклад за тези рискове заключава, че морските устройства за възобновяема енергия „вероятно биха представлявали относително скромнен риск по отношение на заплитането за повечето морска мегафауна, особено в сравнение с риска, породен от рибарството“, но че съществува потенциален риск, особено за големи оси китове и ако „запуснатите риболовни съоръжения се прикрепят към акостирането, като по този начин представляват риск от заплитане за широк спектър от видове, включително риби и гмуркащи се морски птици“.³⁸⁷

6.4 Смекчаване във фазата на строителство

6.4.1 Преглед

Фазата на изграждане на проекта включва подготовка на оборудване и компоненти, мобилизиране на изпълнители, дейности по подготовка на сушата и морското дъно, строителни работи (включително нови или модернизиращи пристанища и нови или разширени пътища за достъп за настаняване на големи компонентна логистика) и електрически работи. Най-общо, последователността на инсталиране на вятърни паркове в морето е следната: наземна подстанция и

кабели за износ на сушата; основи; морски подстанции; кабелни масиви; морски кабели за износ; и накрая, турбини. Свързването на сухопътната мрежа/електрическата работа обикновено включва надстройки на съществуваща инфраструктура или изграждане на нова подстанция за свързване към съществуващата електрическа мрежа.

Периодът на морска инсталация е променлив, като се има предвид времето на престой и значителна височина на вълната, което ограничава строителната дейност в морето. Колкото по-навътре в морето е даден обект, толкова по-вероятно е той да

386 Copping & Grear (2018).

387 Benjamins et al. (2014).

подлежи на неблагоприятни метеорологични условия и по-голямо време на престой,³⁸⁸ с последици за стелента, до която периодът на инсталиране може да бъде променен за целите на смекчаване на въздействието върху биологичното разнообразие.

Ключовите мерки за *избягване* и *минимизиране* във фазата на строителство включват разглеждане на промените в графика за строителните работи и прилагане на физически, оперативни контролни мерки и контролни мерки за намаляване на емисиите. Прогресивното екологично *възстановяване* на временни съоръжения на сушата, като зони за разпределение или строителни пътища, и всякакви проактивни действия за опазване (РСА), като създаване на местообитания или работи по подобряване (Раздел 7.2), също ще трябва да бъдат планирани и изпълнени по време на строителството.

В някои случаи възможностите за нови смекчаващи мерки или по-ефективно прилагане на мерките за смекчаване се идентифицират след фазата на проектиране на проекта, когато строителството е започнало (или по време на процеса на предаване от проектиране до строителство). По този начин минимизирането чрез физически контрол в този момент включва промяна на физическия дизайн на инфраструктурата на проекта по време на строителството, за да се намалят въздействията, свързани с експлоатацията, върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги. Мерките, препоръчани към днешна дата, са основно насочени към **модификации на вятърни турбини и всякакви сухоземни въздушни електропроводи** за намаляване на риска от сблъсък на птици. Раздел 6.5 разглежда тези мерки, осигуряващи смекчаване на въздействията по време на оперативната фаза.

Понякога през фазата на строителство могат да възникнат непредвидени проблеми, които налагат промяна в дизайна на проекта. Това може да доведе до допълнителни вредни въздействия върху биологичното разнообразие и свързаните екосистемни услуги и може да предизвика изискването за актуализиране на ОВОСС на проекта и/или кандидатстване за изменени съгласия. Жизненоважно е всички подобни промени да бъдат идентифицирани възможно най-рано, за да се даде възможност за извършване на всякакви допълнителни екологични проучвания и оценки с минимално нарушаване на строителната програма.

Мерките за смекчаване на добрите практики за фазата на строителство обикновено са приложими за всички видове проекти, включително вятърна енергия в морето, и могат да

помогнат за идентифициране на подходящи практики за избягване и минимизиране на въздействията по време на строителството на проекта.

6.4.2. Избягване чрез планиране

Избягването чрез планиране включва **промяна на графика на строителните дейности**, за да се избегне обезпокояване на видове през чувствителни периоди от техния жизнен цикъл. Това е най-ефективното средство за смекчаване на етапа на строителство и също така е важно съображение за избягване/минимизиране на агрегираните и кумулативни въздействия (Раздел 3.2).

Строителните графици ще трябва да вземат предвид сезонните агрегации (важно/необходимо хранене, периоди на размножаване, отглеждане и/или миграция) и модели за дневно/нощно движение на засегнатите видове. Например, безпокойството на мигриращите видове морски птици може да бъде напълно избегнато, ако строителните дейности се извършват извън периода на миграция. За някои дейности, като подготовка на морското дъно или полагане на кабели, птиците, летящи транзитно над обекта, може да не са от значение. Тези дейности обаче временно влияят на мътноста във водния стълб, което от своя страна може да повлияе на производителността (в зависимост от това колко устойчив е ефектът) и потенциално на успеха в търсенето на храна на видовете, които се хранят/ловуват с поглед.

Въпреки това, работите на сушата и кабелите могат да доведат до безпокойство на крайбрежните видове птици, което може да бъде избегнато, като не се извършват работи в или близо до крайбрежни защитени или чувствителни райони, или да се сведе до минимум чрез планиране на дейности извън чувствителните периоди.

Където е възможно, графиците за инсталиране на основата трябва да отчетат периодите на размножаване и миграция на морски бозайници и дейността/миграциите на хвърляне на хайвера и в идеалния случай дейността по инсталиране трябва да бъде отложена през тези периоди. Протоколът за инсталиране може също да се наложи да отчита случайно или дори ежедневно присъствие на морски бозайници във и около мястото на вятърния парк (Приложение 2, Пример от практиката 30) (Раздел 6.4.3).

Информацията за миграционното поведение като цяло е най-добра за видовете птици, въпреки че данните варират в различните региони

388 BVG Associates (2019).

и за видове за птици, прилепи, морски бозайници, морски костенурки и риби. Както при проектирането на проекти, ефективното избягване чрез планиране изисква добро разбиране на моделите на сезонна и дневна активност на чувствителните видове, за да може да се идентифицират ключови периоди за избягване. Те могат да бъдат свързани със сезонността в екосистемата, като наличност на плячка през деня/нощта,^{389,390} или наличието на временни влажни зони. Възможно е също така да има проектни и логистични ограничения при планирането, както и проблеми с времето и състоянието в морето. Необходимо е тясно сътрудничество между проектантите, инженерите и специалистите по околна среда, за да се гарантира, че смекчаването чрез планиране на проекта е ефективно.

6.4.3. Минимизиране

Минимизирането във фазата на строителство може да бъде категоризирано като:

- Минимизиране чрез **контролни мерки за намаляване**, включващи предприемане на действия за намаляване на емисиите и замърсителите (прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци), които биха могли да повлияят отрицателно върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги;
- Минимизиране чрез **оперативни контролни мерки**, включващи управление и регулиране на дейността и движението на изпълнителите.

Има два широки подхода:

- **Избор на методи на строителство**, за да се сведат до минимум въздействията, например свързани с:
 - Подводен шум, включително прилагане на методи за намаляване на шума по време на строителството (Каре 11); и
 - Монтаж на кабел, чрез струйно оране, където е подходящо, за намаляване на бентосните смущения (Раздел 6.4.3).
- **Внедряване на строителни протоколи** за свеждане до минимум на потенциала за въздействие (Приложение 2, Пример от практиката 30). Например:
 - Управление на плавателни съдове/дейности;

- Други въздействия, включително осигуряване на правилно изхвърляне на твърди и течни отпадъци и прилагане на протокол за бързо управление на всякакви химически течове или разливи;
- Прилагане на добро поведение на строителните работници, включително забрана на лов, улавяне, риболов и общ тормоз на диви животни.
- Прилагане на мерки за смекчаване на добрите практики за управление на отпадъците, свързани например със строителни пристанища и жилища за персонал или изпълнител (вижте общите насоки, приложими за всички видове проекти).

Контролни мерки за намаляване

Подводен шум

Едно от най-важните въздействия върху биологичното разнообразие от изграждането на морски вятърни паркове е свързано с **подводния шум**. В идеалния случай разработката трябва да се избягва в зони с известна чувствителност към морски бозайници (Раздел 3). Когато разработката продължава и забиване на пилони и удари за монтиране на фундаменти не могат да бъдат избегнати (напр. чрез избор на алтернативен тип фундамент) (Раздел 6.3.3), внимателното управление на процеса и наблюдението на заобикалящата морска зона може да намали нивото и продължителността на подводния шум, на който са изложени видовете. Каре 12 обобщава подходите за минимизиране на неблагоприятните въздействия на подводния шум, свързан с монтажа на основата. Шумът от плавателни съдове също е съображение, което се смекчава чрез избор на подходящи типове плавателни съдове и контрол върху дейността им.

Минимизирането на въздействието на подводния шум върху морските бозайници и рибите зависи от разбирането на специфичните за видовете слухови способности и физиологичните ефекти на подводния шум отвъд нивата на околната среда. Някои видове са много по-добре проучени, като сивия тюлен (*Halichoerus grypus*)³⁹¹ и пристанищния тюлен (*Phoca vitulina*)³⁹², морска свиня (*Phocoena phocoena*)³⁹³ писия (*Limanda*

389: Shealer (2001).

390: Brooke & Prince (1991).

391: Aarts et al. (2017).

392: Finneran (2015); Hastie et al. (2015); Kastak et al. (2005).

393: Brandt et al. (2018); Finneran (2015).

limanda),³⁹⁴ атлантическа съомга (*Salmo salar*)³⁹⁵ и атлантическа треска (*Gadus morhua*),³⁹⁶ отколкото други (напр. беззъби китове). Определянето на подходяща зона за смекчаване изисква информация за различните зони на въздействие на шума за даден вид (вижте Таблица 6-1), в зависимост от специфичните за обекта условия, като напр.

вид на морското дъно и дълбочина на водата. Данните са променливи и със сигурност са необходими повече изследвания. При липса на специфична за видовете информация може да е подходящо да се използват по-добре проучени „прокси“ видове за информиране на протоколите за смекчаване и трябва да се прилагат протоколи с най-добри практики.

Каре 12 Минимизиране на неблагоприятните въздействия на подводния шум върху фауната

Морските бозайници, рибите и костенурките са изложени на риск от въздействия, свързани с подводния шум по време на строителството на вятърни паркове (Таблица 6-1). Това каре обобщава контролните мерки за намаляване на емисиите и подходите за минимизиране на този риск.

Протокол за забиване на пилони

Най-добрата практика за смекчаване на въздействието от забиване на пилони върху морски бозайници е разработена от Natural England, the Countryside Council for Wales and the Joint Nature Conservation Committee (JNCC), законовите органи за опазване на природата на Обединеното кралство. 'Протоколът за забиване на пилони' също се счита за подходящ за смекчаване на въздействията върху морските костенурки и акули, и е предназначен да „намали до незначителни нива потенциалния риск от нараняване или смърт на морски бозайници в непосредствена близост до операциите по забиване на пилони“.³⁹⁷ Подобни насоки и протоколи от други страни често се основават на протокола JNCC. Множество примери за неговото използване и адаптиране могат да бъдат намерени в екологичната документация за вятърни паркове в морето, обикновено достъпни онлайн чрез уебсайтове на отделни проекти и съответната правителствена агенция, отговорна за съгласието (напр. [National Infrastructure Planning portal](#) на Обединеното кралство или [Bureau of Ocean Energy Management](#) на САЩ).

Протоколът за забиване на пилони е подходящ за използване във всеки регион и може лесно да се адаптира. Той разглежда следните съображения: ролята, обучението и изискванията за оборудване на наблюдателя на морските бозайници (ММО); зоната на смекчаване; проучване преди забиване на пилони; забавяне, ако морските бозайници бъдат открити в зоната за смекчаване; процедури за плавно стартиране на пилони; прекъсвания в дейността на забиване на пилони; акустични възпиращи устройства (ADD); и протоколи за отчитане.

Зоната за смекчаване е с минимален радиус от 500 м от мястото на забиване на пилони и е зоната, наблюдавана от ММО и пасивно акустично наблюдение (РАМ) или РАМ почти в реално време³⁹⁸ действащи преди забиването на пилони (Фигура 6б). Обхватът на зоната за смекчаване може да се различава в зависимост от видовете, които представляват потенциална загриженост, както е съгласувано със съответния орган и по препоръка на специалисти. Ако се открият бозайници в тази зона по време на търсенето преди забиването на пилони, протоколът препоръчва началото на забиването на пилони да се отложи ([Приложение 2](#), Пример от практиката 20).

394: Thomsen et al. (2008).

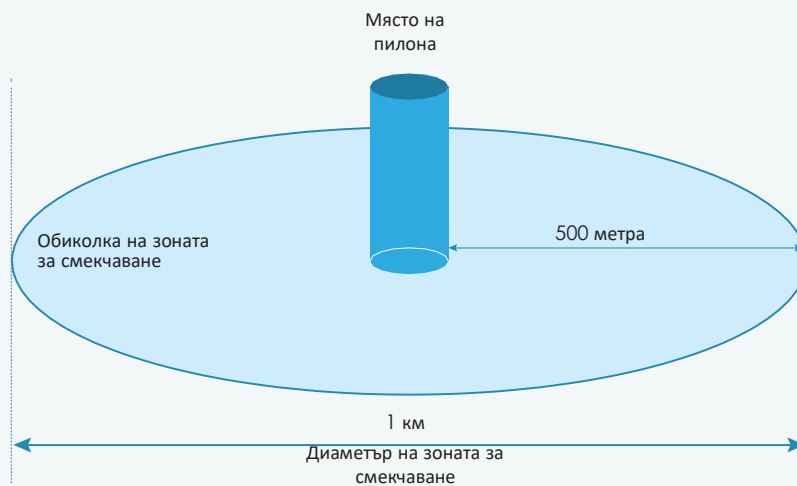
395: Harding et al. (2016).

396: Thomsen et al. (2008; 2012).

397: JNCC (2010).

398: Вижте Melville Buoy (n.d.).

Фигура 66. Представяне на зоната за смекчаване



Източник: Адаптирано от JNCC (2010).

Терминът **'плавен старт'** се отнася до постепенното увеличаване на мощността на забиване на пилони. Минималната продължителност на плавния старт се препоръчва като 20 минути, през което време морските бозайници могат да се отдалечат от източника на шум, намалявайки вероятността от вредно излагане. Ако се открият морски бозайници по време на плавен старт, забиването на пилони трябва да спре, където е възможно, или мощността не трябва да се увеличава повече, докато няма по-нататъшно откриване в продължение на 20 минути. Когато се достигне пълна мощност, няма изискване за спиране на забиването на пилони или намаляване на мощността.

Акустични възпиращи устройства (ADD)

ADD са разработени като инструменти за предупреждаване на видовете далеч от опасности като риболовни съоръжения или за да ги пазят от търговските рибни запаси. Някои издават звуци с интензивност, която плаши животните. Други включват записи на животно в беда или на неговия хищник, за да възпират видовете. ADDs са известни още като „scrammers“, „seal scarers“ или „ringers“. Обикновено има контролен блок и преобразувател, където управляващият блок предава поредици от аудио сигнали, които трансдюсерът преобразува в интензивен звук.

Използването на ADD за създаване на **временна изключена зона за безопасност** (Фигура 6в) около местата на турбините може да бъде ефективно средство за смекчаване на вредните въздействия от фазата на строителство. Протоколът за забиване на пилони JNCC също съдържа препоръки за използването на ADD, включително те да се използват само във връзка с визуален и/или акустичен мониторинг. Използването на ADD за тази цел е сравнително ново и неговата ефективност понастоящем е тествана само за няколко вида. [Прочване на ефикасността на 34 различни ADD](#) установи ефективно възпиране над 500 м за морски свине, сив тюлен и пристанищен тюлен. Проучването също така възложи тестване на място на ADD, предоставяйки препоръки за видовете ADD, продължителността на активиране, персонала и оборудването за смекчаване и комуникационните протоколи.³⁹⁹

399 McGarry et al. (2017).

Фигура 6в Временна зона за изключване на морската фауна около строящ се вятърен парк в морето с помощта на ADD



Illustration of how a pinger works. Image designed for the Cornwall Wildlife Trust by Andy McLaughlin at www.tcistudio.co.uk

Източник: Ocean Science Consulting (OSC)

Методи за намаляване на подводния шум (контролни мерки за намаляване)

Има няколко други метода на строителна фаза за намаляване на самия подводен шум, за разлика от минимизирането на експозицията на видовете към него. Методите могат да бъдат категоризирани като: 1) смекчаване на източника (методи, които намаляват звука директно при източника); 2) смекчаване на канала (методи, които намаляват излъчвания шум във водния стълб; и 3) смекчаване на приемника (методи, които не позволяват на приемника да бъде близо до звука.⁴⁰⁰ Отлично обобщение на тези методи е дадено в Thomsen and Verfuß (2019).⁴⁰¹

Смекчаването на източника включва:

Регулиране на енергията на забиване на пилони, като се отбелязва, че минималната необходима енергия варира в зависимост от типа на морското дъно и че продължителността на събитието за забиване на пилони следователно се удължава (необходими са повече удари, за да се монтира пилон).

Смекчаването на канала включва:

Намаляване на шума чрез отражение, поглъщане и екраниране. Най-общо, това са завеси с мехурчета, системи „черупка в черупка“ и системи за заглушаване на шума. Техниката **балонна завеса** е известна иначе като пневматична бариера, при която въздушните мехурчета се създават през маркуч на дюзата на морското дъно, за да се издигнат и да заобиколят шумните операции и да намалят нивата на шум отвъд завесата. Установено е, че този метод е ефективен в морския вятърен парк DanTysk, Германия.⁴⁰⁰ Системите **Черупка в черупка** включват екрани за намаляване на шума – стоманена тръба с двойна стена, в която се вкарва пилон. Пространството между стените е изпълнено с въздух, за да отразява звука. В тази система може да има и завеса с мехурчета. Методите на **хидро шумозаглушител (HSD)** включват ограждане на пилоната с HSD елементи (елементи от пяна от пластмаса или пълни с газ балони) за отразяване/поглъщане на звука.

400 Thomsen & Verfuß (2019).

401 Dähne et al. (2017).

Кофердамите представляват едностенни стоманени тръби, от които се евакуира вода и в които се вкарва пилон, така че да се отразява шумът от забиването на пилон. Комбинации от тези мерки могат да се използват в строителството, но почти винаги във връзка с полеви наблюдения в реално време (наблюдатели на морски бозайници и пасивно акустично наблюдение).

Смекчаването на приемника включва:

Протоколи, като тези, обсъдени в предходните параграфи, където целта е да се насърчи или да се даде възможност на морския бозайник да напусне зоната на въздействие (напр. наблюдавани зони за безопасност, плавни стартове и ADD).

Пробиването също се счита за по-малко шумно от забиването и има опции за задвижване-пробиване-задвижване и „чисто“ пробиване.⁴⁰² Смукателен кесон⁴⁰³ и други тихи типове фундаменти избягват необходимостта от пробиване/забиване напълно. Новите техники, които към момента на писане все още не са налични в търговската мрежа **BLUE piling technology**, при което забиването на пилони се постига с помощта на теглото на масивен воден стълб, в комбинация с изгаряне на газ.

Кабелна инсталация

Методите за инсталиране на кабелна инсталация трябва да бъдат избрани, за да се намалят бентосните смущения, например

струйно оране, където седиментите на морското дъно са подходящи (по-меки) (Каре 13), и хоризонтално директно пробиване като метод с по-малко въздействие за приземяване на кабела ([Раздел 6.3.3](#)).

Каре 13 Инсталиране на вятърни кабели в морето – минимизиране на потенциала за загуба и нарушаване на местообитанията

Преглед: Като цяло, оценките на въздействието смятат, че загубата на местообитание, свързана с кабелната инсталация, е относително малка, а смущенията, произтичащи от това, са временни и краткосрочни. Опитът в Обединеното кралство обаче показва, че това може да не винаги е така. През 2018 г. Natural England (законен съветник на правителството на Обединеното кралство) публикува обобщение на своя десетгодишен опит в консултирането и отправянето на препоръки относно вятърни кабели в морето в Обединеното кралство,⁴⁰³ което показва, че в много случаи кабелните монтажни работи са довели до нарушаване на местообитанието и загуба/промяна, което не е оценено като част от първоначалното заявление за проект.

Съображения: има значително количество кабели, свързани с вятърен парк в морето. **Кабелът за износ** свързващ морските и наземните подстанции вероятно ще премине значително разстояние, потенциално над множество видове морско дъно, и маршрутът може да срещне препятствия. Точката, в която се **приземява** кабелът за износ също е важно – трябва да се избягват чувствителните местообитания ([Раздели 6](#) и [9.1.2](#)). **Масивният кабел** свързващ всички вятърни турбини към морската подстанция също може да бъде разширен, особено когато има повече турбини с по-големи пространства между тях. По този начин кабелната инсталация засяга сухоземните, приливните и морските местообитания. Обикновено първо се монтира наземното окабеляване, след това инсталацията на кабела за износ започва с изтеглянето на брега и след това се премества в морето.⁴⁰⁴

Въздействия и техники за монтаж: това обикновено се определя от типа седимент на морското дъно. В допълнение към зоната на загубените местообитания, има въздействия, включително суспендирани седименти, нарушаване на местообитанието от двете страни на кабелното полагане и смущения, свързани със засипването/заравянето на седименти.

402: Thomsen & Verfuß (2019).

403: Natural England (2018).

404: BVG Associates (2019).

Най-често използваните методи са струйка, оран, изкопаване/рязане и вертикален инжектор с едновременно полагане и заравяне на кабела, или полагане на кабела от повърхностен съд и последващо заравяне с друго устройство. Кабелите обикновено се заравят на 1-4 м под морското дъно за защита срещу риболов и закотвяне).⁴⁰⁵ Маршрутът на кабелът в морето винаги е предварително дефиниран, за да се избегнат чувствителни местообитания и препятствия, но преди инсталирането дейностите по **просвет на морското дъно** включват грапнели за почистване на отломки, отстраняване на камъни и невзривени боеприпаси и премахване на пясъчни вълни за изравняване на морското дъно или намаляване на наклона. **Защита на кабела** се изисква на уязвими места, като например на открити зони, където не може да бъде заровен). Методите включват бетонни матраци, полиуретанови рогозки, поставяне на скали, фугираща смес/торби с пясък или матраци. Монтирането на тези материали може да има въздействия на смущения, като временни ефекти на суспендирана утайка и има потенциални ефекти, свързани с въвеждането на тези допълнителни твърди субстрати. При **приземяване**, кабелът в морето обикновено завършва на кратко разстояние навътре или на плажа. Кабелите на сушата обикновено са заровени в открити окопи, които се засипват. Когато трасето на кабела среща чувствителни местообитания или препятствия, които не могат да бъдат избегнати напълно, може да се използва насочено пробиване за изтегляне на кабела отдолу.

Резултат от прегледа на Natural England: въздействията, които не са разгледани в първоначалните оценки на въздействието, обикновено включват тези, свързани с: различен метод на инсталиране; изкарване на плавателни съдове на брега; измиване и вторично почистване и свързаните с тях коригиращи дейности; изискване за повече ремонти или подмяна на кабели от предвиденото; изискване за повече/различни видове защита на кабела от предвидените; изискване за повече участъци от кабелни грапнели, пясъчни вълни и разчистване на УХО от предвиденото; по-голяма площ от местообитания/засегнати видове; и неясно планиране на мониторинг и саниране.

Препоръки: въз основа на техния преглед, Natural England направи следните препоръки към индустрията:

- **Да се избягва окабеляване** в чувствителни/защитени местообитания;
- **Да се промени подходът за оценка на въздействието** така че да се събира и включва повече информация в ранните етапи на проектиране на проекта и така събирането на данни е по-стриктно, с акцент върху потенциалния обхват и мащаба на въздействията през експлоатационния срок на кабела;
- **Да се избягват прекалено оптимистични инженерни прогнози** като реалистични по отношение на пропуските в доказателствата и ограниченията на инсталационната технология;
- Да се обмисли **смекчаване** на много **по-ранни** етапи на планиране на проекта; и
- Да се гарантира, че **наблюдението подобрява базата от доказателства** и възстановяване от въздействия на кабелна инсталация.

Строително осветление

Използването на осветление в морето се влияе от съображения за навигация и безопасност, които варират в зависимост от юрисдикцията. Въпреки това, морските източници на светлина могат да привличат птици, особено по време на нощна миграция, и затова е важно да се управлява/контролира осветлението на фазата на строителството, включително тип, конфигурация, продължителност и интензитет, за да се минимизира този ефект. Теренно проучване установи, че нощно мигриращите птици са дезориентирани и привлечени от червена и бяла светлина, но по-малко от синя и зелена светлина,

а при синя светлина птиците обикновено следват подходяща за сезона посока на миграция.⁴⁰⁶ Следователно промяната на цвета на осветлението може да сведе до минимум привличането на птиците. Осветлението на структури в морето може също да привлече калмари и чувствителни към светлина риби през нощта. Светлинното замърсяване на сушата, свързано с инсталиране на кабели за износ, може също да представлява риск за излюпването на морски костенурки, а младите морски птици може да не предприемат първия си полет, ако местообитанието им за гнездене никога не стане тъмно.⁴⁰⁶ Ето защо е важно да се проектира осветление за управление (избягване и минимизиране) на въздействията. Полезен пример

405 Poot et al. (2008).

406 Commonwealth of Australia (2020); Defingou et al. (2019).

е установен в австралийските насоки за най-добри практики за проектиране на осветление,⁴⁰⁷ които се застъпват за управление на изкуствена светлина, за да се избегнат и сведат до минимум обезпокояването на видове или изместването им от важно местообитание. Той включва контролни списъци за управление на изкуствена светлина и морски костенурки, морски птици и мигриращи крайбрежни птици и включва следните принципи на проектиране:

- Започване с естествена тъмнина и добавяне на светлина само за конкретни цели;
- Използване на адаптивни светлинни контроли за управление на времето на светлината, интензитет и цвят;
- Осветяване само на предназначения обект/зона – дръжте светлините насочени и екранирани, за да избегнете разливане на светлина;
- Да се използва осветление с най-нисък интензитет, подходящо за задачата;
- Да се използват неотразяващи повърхности с тъмен цвят (тъй като полирани, лъскави или боядисани в светъл цвят повърхности отразяват светлината); и
- Да се използват светлини с намалена или филтрирана синя, виолетова и ултравиолетова дължина на вълната.

Раздел 6.5.2 предоставя по-подробна информация за осветлението във вятърни паркове в морето.

Оперативни контролни мерки **Плавателни съдове**

Като цяло всички плавателни съдове, използвани при изграждането и експлоатацията/поддръжката на вятърен парк, трябва да отговарят на международните стандарти съгласно **MARPOL**,⁴⁰⁷ което се счита за минимум. Дейността на плавателните съдове в района на вятърния парк и между вятърния парк и брега/пристанището също трябва да се управлява внимателно, за:

- Ограничаване на броя на придвижванията на плавателни съдове към и от зоната на вятърния парк в морето;
- Ограничаване/контрол на транзитните маршрути на плавателни съдове, които да избягват чувствителни зони като местообитания за нощувка/хранене за птици);
- Ограничаване на скоростта на плавателните съдове, за да се избегнат сблъсъци с фауната. Плавателните съдове могат да намалят шума, както и вероятността от сблъсък с морски бозайници и костенурки като се движат бавно *през* водата (за разлика от планирането със скорост по повърхността), което увеличава възможността да се видят бозайници във

водата, както и възможността бозайниците да се отдалечат от плавателния съд; и

- Контролиране на потенциала за случайно въвеждане на морски инвазивни чужди видове чрез корпуси на плавателни съдове и баластна вода.

Други мерки

Някои примери за друг контрол на намаляването на емисиите и добра екологична практика включват:

- Изграждане на зона за безопасност около турбините по време на строителни работи за здравето и безопасността на персонала и за **наблюдение** на морски бозайници и потенциал за удар с плавателен съд);
- Контролиране на случайно въвеждане на **инвазивни чужди видове** чрез протоколи за хигиена/поддръжка на плавателни съдове и оборудване, изпълнители и др.;
- **Управление** на изхвърлянето на отпадъци и прилагане на протокол за бързо управление на всякакви химически течове или разливи; и
- **Прилагане на добро поведение** на строителните работници, включително забрана на лов, улавяне, риболов и общ тормоз на диви животни.

Определянето и поддържането на ефективността на смекчаването чрез оперативни контролни мерки и контролни мерки за намаляване зависи силно от ефективни процедури за мониторинг и надеждни данни от мониторинг. Обхватът на пространствено и времево наблюдение трябва да бъде подходящ за мащаба на потенциалното въздействие и планираната мярка за смекчаване.

Приложение 1 обобщава списък с документи с насоки за добри практики, които да служат като справка при разработването на екологичните практики, които да се прилагат по време на строителството.

6.4.4. Възстановяване и рехабилитация

Известно ниво на щети за околната среда обикновено е неизбежно от изграждането на вятърни разработки в морето, свързани с въздействия, свързани с проекта, които не могат да бъдат завършени, избегнати или сведени до минимум. Следователно ще са необходими възстановителни работи за отстраняване на тази щета. За зони с временен отпечатък на проекта

⁴⁰⁷ Международна конвенция за предотвратяване на замърсяване от плавателни съдове (MARPOL).

на сушата, чувствителното възстановяване, за да се даде възможност на местообитанието да се възстанови към първоначалното си състояние и функция, трябва да се предприеме поетапно, едновременно със строителните дейности.

Възможностите за възстановяване след строителството за развитие на вятърни паркове в морето са ограничени до голяма степен до компонентите на сушата, като например строителните зони и точката на изхода на кабела за износ. Тези зони трябва да бъдат върнати в необезпокояваното им състояние възможно най-скоро след завършване на строителството на съответния компонент. Примерите за добри практики за възстановяване на наземните компоненти на проекта включват:

- Възстановяване на площи за временно ползване и установяване веднага щом е практически осъществимо след завършване на строителните дейности;
- Отделно задържане и съхраняване на горния и подпочвен слой, отстранени от строителните площи за по-късно използване по време на възстановяването;
- Използване на местни и неинвазивни видове за озеленяване и рехабилитация; и

- Използване на почва, мулч и растителни остатъци (които съдържат естествени семена) за улесняване на естественото възстановяване на растителността на нарушените зони, където е разумно осъществимо.

Нарушаването на морското дъно в морето трябва да бъде ограничено до минималната площ, необходима за монтаж на фундамент или за полагане на кабели, и това трябва да бъде взето предвид при проектирането на проекта и избора на строителни протоколи, за да се сведат до минимум въздействията (напр. чрез струйно оране вместо кабелни траншеи). За някои морски екосистеми, като ливади с морска трева, са били опитвани възстановителни действия с различни нива на успех. Такива усилия често са скъпи, дребномащабни и имат непредвидим процент на успех, което прави избягването и минимизирането особено важни.⁴⁰⁸

Разработките на вятърни паркове в морето, особено където компонентите са разположени върху деградирани крайбрежни или морски зони, като силно тралирани зони, се насърчават да предприемат допълнителни стъпки за използване на PCA (Раздел 7.2) за подобряване на местообитанието на обекта за създаване на ползи за биологичното разнообразие.

6.5 Смекчаване в оперативната фаза

6.5.1 Преглед

След като бъдат пуснати в експлоатация, вятърните турбини в морето се очаква да работят непрекъснато с продължителност на живота от приблизително 25 години без големи надстройки за удължаване на живота.⁴⁰⁹ Електричеството, произведено от вятърния парк, се продава на клиенти, а приходите се използват за погасяване на заеми, заплати на оперативния и поддържащ персонал, такси за комунални услуги, наем на собствениците на земя, ставки на местните власти, застраховки на проекти, мерки за смекчаване и компенсирани и др.

Вятърните паркове в морето като цяло имат по-високи изисквания за поддръжка и обслужване от техните наземни колеги, което до голяма степен се дължи на по-суровата морска експлоатационна среда. Оперативната поддръжка се предоставя непрекъснато (24 часа в денонощието,

всеки ден от годината), включително наблюдение на времето и наблюдение на турбини в реално време. Понякога поддръжката е дистанционна чрез системата за контрол и събиране на данни (SCADA) на вятърния парк.⁴¹⁰ Оперативната фаза включва редовни планирани посещения за инспекция и поддръжка на инфраструктурата в морето. Тези посещения изискват преместване на персонал и оборудване към турбините и морската подстанция, което означава, че има и значителни съображения за здравето и безопасността. Непланирана поддръжка също се извършва, когато възникнат проблеми или повреди.

6.5.2 Мерки за минимизиране

Мерките за минимизиране в оперативната фаза включват прилагане на физически контрол, оперативен контрол и контрол за намаляване. Пускането в експлоатация на вятърни турбини

408 Bayraktarov et al. (2016); Floor et al. (2018); Katwijk et al. (2015); Unsworth et al. (2019a); Unsworth et al. (2019b).

409 BVG Associates (2019); Crouse et al. (2019).

410 BVG Associates (2019).

често е непрекъснат процес с отделни турбини или групи турбини, инсталирани и пуснати в експлоатация с напредването на фазата на строителство. Това означава, че трябва да бъдат въведени оперативни мерки за смекчаване, в подходящ мащаб, от пускането в експлоатация на първата турбина (т.е. веднага щом перките на турбината започнат да се въртят).

Минимизирането във фазата на експлоатация на вятърен парк в морето може да се категоризира в три вида:

- Минимизиране чрез **физически контролни мерки**: включва модификация на стандартната инфраструктура или стандартното функциониране на инфраструктурата за намаляване на въздействието върху биологичното разнообразие;
- Минимизиране чрез **контролни мерки за намаляване**: включва предприемане на действия за намаляване на емисиите и замърсяването (прах, светлина, шум и вибрации, твърди/течни отпадъци), които биха могли да повлияят отрицателно върху биологичното разнообразие и екосистемните услуги;
- Минимизиране чрез **оперативни контролни мерки**: включва управление и регулиране на дейността и движението на изпълнители на операции и поддръжка и управители на земя/обект.

Физически контролни мерки

Риск от сблъсък

Основен риск за биологичното разнообразие по време на оперативната фаза е възможността птици и прилепи да се сблъскат с перки на турбини. Сблъсъкът/токовият удар, свързан със съоръженията на сушата на мрежата, също е важен рисков фактор.

По отношение на сблъсък с перки, най-ефективната мярка е турбините да се изключат временно, когато приоритетните видове са изложени на риск. Това може да бъде за предварително определени периоди и може да включва някои или всички от следните неща:

- **Час на деня/нощта**, например време на пикова дневна активност на вида;
- **Фактори на околната среда**, например скорост на вятъра и температура, които са особено важни за прилепите; или
- **Сезонни**, например през сезоните на миграция на птици/прилепи.

Алтернативното или допълнително спиране на турбината може да бъде „при поискване“ в реално време в отговор на

предварително определен набор от критерии, основани на потенциалната поява на сценарии с висок риск, като големи ята от приоритетни видове птици, забелязани при приближаване на вятърен парк.

Когато приоритетните видове присъстват само около турбините по време на ясно разграничени периоди или условия, предварително определеното спиране за тези периоди ефективно ще избегне въздействията. Например, спиране може да се случи за мигриращи птици, които пътуват през вятърен парк с предвидими импулси. Този подход също изисква минимално текущо наблюдение на място. Въпреки това, често може да има относително висока икономическа цена поради загуба на производство на електроенергия.

Когато присъствието на видовете е по-малко предвидимо, спирането в реално време при поискване вероятно ще бъде по-практичен подход. Изключването при поискване е вероятно да намали, но не и да предотврати напълно въздействията. Възможно е също така да има значителни текущи разходи за наблюдение за персонал и/или оборудване.

Подходи за изключване при поискване за птици

Изключване „при поискване“ (SDOD) се основава на наблюдения в реално време на активността на птиците в района на вятърния парк. Подходите за SDOD за птици разчитат на едно или повече от следните: i) теренни наблюдатели; ii) системи, базирани на изображения; и iii) радарни системи, всички от които са по-трудни за установяване/внедряване в морска среда и са много по-малко изпитани, отколкото за вятърни паркове на сушата.

SDOD, ръководен от наблюдател изисква опитни инспектори на птици да бъдат разположени на наблюдателни пунктове в рамките и в близост до зоната на вятърната разработка. Използвайки предварително определени критерии, наблюдателите идентифицират приоритетни видове птици и проследяват пътя им на полет. Ако сблъсъкът изглежда вероятен, наблюдателите уведомяват центъра за управление на вятърния парк, за да изключат незабавно „рисковата(ите) турбина(и)“. Турбината(ите) ще се рестартира само когато рискът от сблъсък премине.

Броят и местоположението на наблюдателите трябва да са подходящи, за да позволят навреме да бъдат открити и идентифицирани „заstraшените“ птици, така че турбините да могат да бъдат спрени, преди птиците да ги достигнат. Изискванията ще варират за различните вятърни паркове в зависимост от размера, разположението на турбината, както и от размера, скоростта на полета и посоката на полета на приоритетните видове. Този подход може да не е подходящ за някои приоритетни

видове, ако са твърде малки или ако полетът е твърде бърз, за да бъдат идентифицирани навреме, за да се изключат турбините, преди индивидите да влязат в зоната на риска от сблъсък.

Ясно е, че такива водени от наблюдатели методи са ограничени в морската среда поради трудностите за достъп и оставане на място и проблемите на по-късен етап от потенциално разполагане на наблюдатели на турбини/инфраструктурни платформи. Въпреки това, те може да са по-осъществими за крайбрежни вятърни паркове, където има подходящи издигнати крайбрежни точки.

Системите, базирани на изображения използват камери за заснемане на цифрови неподвижни изображения или видео поредици на птици, докато **радарните системи** идентифицират летящи животни, разграничени приблизително по размер, въз основа на характеристиките на ехото и/или честотите на ударите на крилата. Тези системи могат да бъдат сдвоени с автоматизиран анализ на изображенията от компютърен софтуер. Операторите могат да активират изключване след получаване на информация в реално време от системата или като алтернатива автоматично изключване от самата система. Някои примери за автоматизирано откриване на изображения и радарни технологии за SDOD са дадени в Таблица 5-4.

Поради настоящите технологични ограничения обикновено е препоръчително да се използват базирани на изображения и радарни системи в подкрепа на човешки наблюдатели, а не самостоятелно – което отново е ограничение за проекти за вятърна енергия в морето. Например, радарните системи могат да разграничават само класове по размер на обекта, а не видове, между видове или видове-групи, които представляват интерес, освен ако техният размер е различен от всички останали налични видове. Освен това ефективността на технологията в подкрепа на процедурите на SDOD все още не е доказана. За подробно описание на всяка система, включително техните предимства и недостатъци, както и ресурси, вж. [Приложение 1](#).

Многосензорните системи за наблюдение следователно вероятно ще бъдат най-обещаващи за вятърната енергия в морето. Системи, като MUSE,⁴¹¹ интегрират радар и цифрова камера със софтуера за управление на вятърния парк, което позволява непрекъснато събиране на видео данни за поведение на полета на морски птици

при работещи вятърни паркове, със софтуер за автоматизирано проследяване и географско реферирание на специфични за видовете данни за коловозите. Възможно е също така контролирано и неконтролирано ограничаване (изключване) на вятърни паркове.

Подходи за смекчаване за прилепи

Изследвания от Холандия за това как най-добре да се проучи поведението на прилепите в близост до турбини в морето показаха обещаващи резултати при използване на стереоскопична настройка с термални камери, акустични детектори за прилепи и персонализирани инструменти за 3D анализ.⁴¹² Друго проучване заключи, че телеметрията може успешно да се използва за изследване както на миграционни движения на прилепи над сушата и морето, така и на поведението на отделни прилепи в близост до вятърна инсталация в морето, но че за дългосрочно наблюдение на множество индивиди, единственият възможен вариант е да се създаде мрежа от стационарни приемници.⁴¹³

В момента няма действащи специфични системи за откриване на сблъсък на прилепи, но някои системи за откриване на птици също могат да откриват смъртни случаи на прилепи (Таблица 6-4). Освен директен сблъсък, смъртните случаи на прилепи при вятърни турбини могат да бъдат причинени и от „баротравма“ – големи разлики във въздушното налягане около турбината, близо до перките,⁴¹⁴ въпреки че има малко емпирични доказателства за това ([Раздел 6.2.1](#)). Следователно, тъй като някои прилепи могат да бъдат убити без действително да се сблъскат, системите с камера са най-добрата налична опция за наблюдение на въздействията.⁴¹⁵

Намирането на смъртни случаи на прилепи в морето е значително, потенциално невъзможно предизвикателство. Понастоящем, като се има предвид несигурността по отношение на присъствието и поведението на прилепите в морето, както и недостига на набор от данни за прилепите и въздействията на вятъра в морето, няма процес за прогнозиране на смъртните случаи на прилепи или ефектите от изместването. Следователно има малко документирани протоколи за смекчаване на проекти в морето, освен там, където прилепите са по-добре проучени, като например в Европа и Северна Америка. Решенията на място от одобрени холандски вятърни паркове в морето включват разпоредби за смекчаване на риска от сблъсък на прилепи (наред с други неща), които отчитат

411 Skov et al. (2018).

412 Lagerveld et al. (2017).

413 Ibid.

414 Dirksen (2017).

415 Ibid.

за периода 15 август – 30 септември:⁴¹⁶

- Включването на турбината е ограничено до пет метра в секунда скорост на вятъра (на ниво ос), от един час след залез слънце до два часа преди изгрев слънце;
- Ако скоростта на вятъра през този период е под пет метра в секунда, броят на оборотите в минута на вятърна турбина трябва да бъде по-малък от един; и
- От разработчиците се изисква също да докладват за изпълнението на тази смекчаваща мярка.

На сушата има значителни доказателства, че активността на насекомоядни прилепи около вятърните турбини и свързаните с тях смъртни случаи при сблъсък са най-високи при ниски скорости на вятъра. Следователно ефективна мярка за минимизиране може да бъде увеличаването на скоростта на вятъра, при която турбините започват да работят („скорост на включване“). Под тази скорост, в зависимост от модела, перките на турбината или са спрени да се въртят, или са „наклонени“ (успоредно на посоката на вятъра), за да се въртят много бавно, ако изобщо се въртят, без изходна енергия. Праговете за скорости на включване на турбината трябва да се основават на специфични за обекта резултати от мониторинг. Скоростите на включване могат да се регулират за специфични за обекта пикове на активност на прилепите, като се имат предвид редица параметри:

- Скорост на вятъра (м/с, измерена на височината на гондолата);
- Време след залез/преди изгрев;
- Месец от годината;
- Температура на околната среда; и
- Валежи (мм на час).

Доказано е, че увеличаването на скоростта на включване, спирането/оперирането на перките или и двете намаляват смъртните случаи на прилепи във вятърни паркове на сушата. Проучвания в Северна Америка⁴¹⁷ и Европа⁴¹⁸ показват, че прилагането на тези мерки е довело до поне 50% намаление на смъртните случаи на прилепи. В резултат на това загубите на мощност и икономическите разходи се оказали ниски, което води до едва 1% намаление на общото годишно производство.⁴¹⁹ Тези мерки не се прилагат за неехолокиращи прилепи, посещаващи инсталации. Докато доказателствата показват, че някои видове биха могли да бъдат

уязвими при сблъсък с вятърни турбини,⁴²⁰ няма емпирични

доказателства за мерки за смекчаване, които са доказано ефективни при минимизиране на смъртните случаи на прилепи при посещение на инсталации по време на експлоатация. Допълнителни проучвания в бъдеще могат да идентифицират нови мерки за намаляване на риска от сблъсък на тази група по време на оперативната фаза.

Други подходи за намаляване на риска от сблъсък

Други препоръчани мерки се фокусират главно върху самите **модификации на вятърни турбини** и към **въздушни електропроводи, свързани с електрическата инфраструктура на сушата**, за намаляване на риска от сблъсъци на птици и прилепи (Таблица 5-2), включително:

- Боядисване на една перка на турбината за увеличаване на видимостта за птиците;
- Използване на ADD;
- Инсталиране на отклонители на полета на птици върху надземни електропроводи (Таблица 6-3);
- Безопасен за дивата природа дизайн или модернизиране на електрически проводници и стълбове; и
- Промяна на конфигурацията на надземните електропроводи за увеличаване на видимостта за птиците.

Предложени са и други мерки, но изглежда не са толкова ефективни и/или имат свързани непредвидими ефекти.⁴²¹ Те включват:

- Звукови възпиращи средства за птици като предупредителни сирени. Този подход се тества със системата DTBird (Таблица 6-4) и докато резултатите от опитите са обещаващи за някои видове на някои места, този метод все още не е демонстриран като общо-ефективен за широк спектър от видове и обекти. Силният шум, който се чува от хората, означава, че може да има ограничени възможности за внедряване;
- Визуални възпиращи средства като лазери;
- Други мерки, които целят увеличаване на видимостта на турбината, включително маркировки на земята и някои модели на перките на турбината като например

416 Rijkswaterstaat/Ministry of Infrastructure and the Environment of the Netherlands (2016).

417 Arnett et al. (2013), (2011); Baerwald et al. (2009).

418 Rodrigues et al. (2015).

419 Arnett et al. (2013).

420 Ibid.

421 Arnett & May (2016); Drewitt & Langston (2006); Marques et al. (2014).

- Квадратни вълни и черно-бели ленти и използване на ултравиолетова отразяваща боя; и
- Регулиране на честотата, цвета или дължината на вълната на мигащите авиационни предупредителни светлини на турбините.
- Допълнителни проучвания в бъдеще може да открият, че тези мерки са ефективни за други, специфични видове, или да идентифицират нови мерки за намаляване на риска от сблъсък.

Таблица 6-2 Обобщение на други мерки за смекчаване, предложени за минимизиране на сблъсъците на птици и прилепи в действащи вятърни паркове на сушата

Мярка	Приемник	Описание	Примери, доказващи ефективността
Вятърни турбини			
Увеличаване на видимостта на перките на ротора	Птици	Увеличаването на видимостта на перките на турбините (и кулите) може да намали потенциала за сблъсък и може да бъде направено чрез боядисване на перките в цвят с висок контраст, за да се намали „размазването на движението“ ⁴²² или в ултравиолетова боя. Също така се предлага перките на турбината да не са „чисто бели“ или „светлосиви“, тъй като тези цветове привличат насекоми и могат да увеличат насекомоядната активност. Възможно е също да има регулаторни, инженерни и обществени ограничения за прилагане на тези мерки. ⁴²³	Тази мярка очевидно не е тествана за вятърни паркове в морето. Боядисване на две трети от една перка на всяка вятърна турбина на сушата в черен цвят във вятърния парк Smøla в Норвегия, е намалило смъртните случаи на морски орел (<i>Haliaeetus albicilla</i>) със 100% при небоядисани контроли. ⁴²⁴
Монтаж на акустични възпиращи устройства	Прилепи	Тази мярка включва инсталиране на акустични устройства на турбините. Такива устройства излъчват високочестотни звуци в обхвата на честотите на повикване на прилепи за маскиране на еховото възприятие или създаване на въздушно пространство около зоната на ротора, която прилепите могат да избягват. Доказателствата за ефективността на тази мярка са ограничени до сушата на Северна Америка, но в момента се тестват другаде.	Акустичните методи често се използват за изследване на прилепите в морето, но има малко доказателства за използването на ADD във вятърни паркове в морето за възпиране на прилепи. На сушата, във вятърния парк Los Vientos (Тексас, САЩ) акустичните устройства доведоха до 50% намаляване на общите смъртни случаи на прилепи с различни специфични за видовете отговори. Имаше 54% и 78% намаление на смъртните случаи за бразилския свободноопашат прилеп (<i>Tadarida brasiliensis</i>) и сивокозенистия прилеп (<i>Lasi-urus cinereus</i>). Специфичните за видовете разлики могат да бъдат свързани с разлики в ехолокационните честоти. Акустичните устройства изглеждат по-малко ефективни за прилепи с високочестотни повиквания ⁴²⁵
Въздушни електропроводи на сушата			
Монтаж на отклонители за полет на птици	Птици	Устройства за закрепване (обикновено клапи, топки или спирали) към предавателни линии, за да се повиши тяхната видимост. Доказателствата за ефективността на тази мярка са доста солидни (вж. Таблица 6-3 за обобщение на различните варианти за проектиране и примери за ефективно приложение).	Анализ на 35 проучвания за ефективността на маркирането на проводници за намаляване на сблъсъците на птици с електропроводи разкри, че средната смъртност при сблъсък е намалена с 50%, като типът устройство няма влияние върху този ефект ⁴²⁶

422 Hodos (2003); Hodos et al. (2001).

423 Harwood & Perrow (2019), който също съдържа полезен преглед на методите за увеличаване на видимостта на турбината за намаляване на сблъсъците.

424 Dixon et al. (2018); May et al. (2020).

425 Weaver (2019).

426 Bernardino et al. (2019).

<p>Безопасен за дивата природа дизайн или модернизира не на електрически проводници и стълбове</p>	<p>Птици</p>	<p>Проектиране на захранващи линии с ниско или средно напрежение или добавяне на изолация към съществуващи стълбове и проводници, за да се намали рискът от токов удар за птици или други диви животни от контакт. Доказателствата, доказващи ефективността на тази мярка, са солидни.</p>	<p>В Монголия модернизирването на изолацията на стълбове с ниско напрежение доведе до приблизително 85% намаляване на смъртността.⁴²⁷</p>
<p>Промяна на конфигурациите на електропроводите</p>	<p>Птици и прилепи</p>	<p>Мерките за промяна на дизайна на електропроводите за намаляване на сблъсъците на птици имат за цел да намалят вертикалното разпространение на линиите, да увеличат видимостта на линиите и/или да намалят дължината на обхвата.</p> <p>Специфичните мерки могат да включват: (i) намаляване на броя на вертикалните нива на проводника чрез регулиране на височините на проводниците, за да се намали броят на потенциалните точки на сблъсък; (ii) нанизване на жици възможно най-ниско; (iii) поддържане на дължината на жицата възможно най-къса, за да се сведе до минимум височината на линията, тъй като птиците обикновено реагират на виждане на линии чрез увеличаване на височината; и (iii) използване на проводници с по-дебел диаметър или снопове за увеличаване на видимостта.</p>	<p>Въпреки, че тези мерки са общоприети и препоръчани, необходими са допълнителни научни доказателства, за да се демонстрира ясно тяхната ефективност.⁴²⁸</p> <p>Установено е, че рискът от токов удар за плодовите прилепи е почти нулев за електропроводи с хоризонтално ориентирани проводници. Вертикално ориентирани електропроводи убиват близо един индивид на километър електропровод.⁴²⁹</p>

427: Dixon et al. (2018).

428: Bernardino et al. (2018).

429: Tella et al. (2020).

Таблица 6-3 Проекти за отклоняване на полети на птици за въздушни електропроводи

Дизайн	Практически и екологични съображения	Доказателство за ефективност
Клапи (мобилни)	<p>Съществува голямо разнообразие от размери и конфигурации – всички от които имат сходни нива на ефект.</p> <p>Много видими, защото могат да се въртят на 360° при вятър, а някои съдържат отразяващи панели или преливащи се компоненти, които ги правят видими през нощта.</p> <p>Може да се повреди (или да се счупи, или да падне) на места с продължителна висока скорост на вятъра или екстремни температурни условия.</p> <p>Може да се монтира на работещи електропроводи с помощта на дронове или от земята с помощта на гореща пръчка.</p>	<p>В Калифорния инсталирането на клапи на участъци намалява сблъсъците на птиците с 60% в сравнение с немаркираните участъци.⁴³⁰</p> <p>В Небраска инсталирането на клапи е довело до >50% намаляване на смъртните случаи на жерави в сравнение с участъци без клапи.⁴³¹</p>
Спирали (статични)	<p>Има разнообразие от размери за различни ширини на линиите.</p> <p>Вероятно най-издръжливият вариант, без движещи се части, но може да бъде по-малко видим за някои видове поради същата причина.</p> <p>Трудни за инсталиране, след като преносната линия е в експлоатация, а инсталацията е трудоемка.</p> <p>Не се препоръчва за монтаж на електропроводи >230kV поради ефект на корона.</p>	<p>В Индиана сблъсъците на водолюбива птица са намалени със 73% и 37,5% за малки и големи спирали, съответно, на маркирани срещу немаркирани линии.⁴³²</p> <p>В Обединеното кралство инсталирането на големи спирали намали средните пролетни сблъсъци на ням лебед от около 15 до <1 между годините.⁴³³</p>
Устройства с нощно осветление	<p>Важно е къде се движат рисковите видове през нощта.</p> <p>Нова технология, която е изпробвана само на един вид на едно място – ефективност, неизвестна за други видове или местоположения.</p>	<p>Инсталирането на почти ултравиолетово осветление, което свети на електропроводи в Небраска, САЩ, намали сблъсъците на жерави с 98%⁴³⁴</p> <p>В Южна Африка и Ботсвана са инсталирани клапи за птици и отклонители на полети, снабдени със светлинни диоди (LED), за намаляване на сблъсъжи на фламинго (<i>Phoenicopterus roseus</i> и <i>P. minor</i>) и син жерав (<i>Anthropoides paradiseus</i>). Анекдотични доказателства сочат ефективността на тази смекчаваща мярка.⁴³⁵</p>
Авиационни топки	<p>Може да не са подходящи за райони, където се очаква лед или силен вятър, поради повишено напрежение на линията.</p> <p>Визуално по-очевидни от другите опции.</p> <p>По-скъпи за единица от други опции, но по-голямото разстояние означава, че общите разходи може да не са по-скъпи.</p> <p>Трудоемка за инсталиране на съществуващия линия.</p>	<p>Монтирането на жълти топки с диаметър 30 см с черна ивица върху участъци в Небраска намали сблъсъците на жерави с 66% в сравнение с немаркирани участъци.⁴³⁶</p> <p>В Южна Каролина е имало 53% намаление на смъртността при сблъсък на всички видове при участъци с жълти топки в сравнение с немаркирани участъци.⁴³⁷</p>
Увеличаване на дебелината на проводника	<p>Използването може да бъде ограничено от авиационните разпоредби.</p> <p>Много по-скъпо от проводник със стандартен диаметър и изисква по-натоварена поддържаща инфраструктура.</p> <p>Изключително издръжлив, с посочения живот от >40 години.</p>	<p>Анекдотични доказателства за ефективност, но недоказани в строги полеви изпитания.</p>

430: Yee (2008).

431: Murphy et al. (2009).

432: Crowder (2000).

433: Frost (2008).

434: Dwyer et al. (2019).

- 435: Smallie (2008); van Rooyen & Froneman (2013).
436: Morkill & Anderson (1991).
437: Savereno et al. (1996).

Таблица 6-4 Избрани примери за автоматизирано откриване на изображения и радарни технологии за изключване при поискване (SDOD)*

Технология	Описание	Приложение	Доказана употреба и ефективност
Технология на камерата			
DTBird®	Използва набор от дневна светлина и/или термовизионни камери, монтирани на отделни турбини или подобни конструкции	<ul style="list-style-type: none"> Само за птици. След като целите бъдат идентифицирани, системата може да издаде предупреждение звук или автоматично изключване на турбините, въз основа на предварително зададени критерии и разстояние от турбината). Разстоянието на откриване е свързано с размера на птицата. Най-добрият сценарий за скален орел около ~600 м през деня и ~200 м през нощта. 	<p>Системата DTBird беше инсталирана през 2015 г. за три години в морски райони Платформа FINO 1, изследователска платформа в Северно море, непосредствено в близост до действащите вятърни паркове в морето Alpha Ventus, Borkum Riffgrun I и Trianel Windpark Borkum.</p> <p>Повечето случаи на използване на системи DTBird са във вятърни паркове на сушата:</p> <p>Доказано е, че откриваемостта е >80% на тестов обект на сушата в Калифорния, САЩ.⁴³⁸</p> <p>Предупредителните звуци намаляват полетите в зоната на риска от сблъсък при изпитания в Швеция и Швейцария с 38-60%.⁴³⁹</p>
IdentiFlight от	Използва набор дневна светлина и/или термовизионни камери, монтирани на отделни турбини или подобни конструкции	<ul style="list-style-type: none"> Само за птици. Изобразяването е свързано с алгоритъм за класифициране на обекти – има потенциал да бъде специфично за вида. Напълно интегриран със SCADA за автоматично изключване – няма нужда от човешко участие. Има оперативен обхват от 1000 м. 	<p>Има 96% процент на откриване (т.е. пропуснати 4% от всички полети на птици) с фалшиво отрицателен процент от 6% (класифициране на орлите като не-орли) и фалшиво положителен процент от 28% по време на наземни опити в Уайоминг, САЩ.⁴⁴⁰</p> <p>Инсталиран на места за вятърни паркове на сушата в Австралия (за клиноопашати и белоопашати морски орли), Северна Германия (за червена каня) и множество обекти в САЩ.</p>
Радарна технология			
Robin Radar Max©	Използва радар за осигуряване на откриване в реално време и 3D проследяване на птици	<ul style="list-style-type: none"> Само за птици. Има около 15 км максимално разстояние на откриване с неограничена видимост. Изключването може да бъде напълно автоматизирано с помощта на предварително дефинирани правила и има потенциал да бъде специфично за вида. Скъпо за закупуване, ~ > 500 000 щатски долара. Използването може да бъде ограничено от националните военни или авиационни разпоредби. 	<p>Разположен в морския вятърен парк Tahkoluoto във Финландия, за да се предотвратят сблъсъци от белоопашати морски орли и черногърба чайка.⁴⁴¹</p> <p>Работи във вятърните паркове в Каварна в България, където изключва автоматично турбини за приоритетни видове, особено мигриращи видове.</p>
STRIX Birdrack©	Радарна система за автоматично откриване и проследяване на отделни птици или прилепи	<ul style="list-style-type: none"> Птици и прилепи. Не може да идентифицира отделни видове – може да открие само клас по размер. Има обхват на откриване до 12 км, в зависимост от размера на целта. Изключването може да бъде напълно автоматизирано с помощта на предварително дефинирани правила или ръчно контролирано. Използването на радар може да бъде ограничено от националните военни или авиационни разпоредби. Не е използван изолирано, винаги в комбинация с наблюдатели. 	<p>BirdTrack е използван във вятърния парк Barão de São João (Приложение 2, Пример от практиката 13) с нулеви смъртни случаи за пет години (забележка: радарът беше използван в комбинация с наблюдатели).</p> <p>Разполагането в Египет доведе до нива на смъртност, поддържани при 5–7 смъртни случая, от около 370 000 птици, преминаващи през вятърния парк всеки сезон.⁴⁴²</p>

* Забележка: Този списък не е изчерпателен. Налични и в процес на развитие са други технологии.

-
- 438: H.T. Harvey & Associates (2018).
439: Riopérez et al. (2016).
440: McClure et al. (2018).
441: Södersved (2018).
442: Tomé et al. (2018).

Контролни мерки за намаляване

Осветление във фазата на експлоатация

В допълнение към информацията, представена в [Раздел 6.4.3](#) (управление на дизайна на осветлението), светлинните въздействия също трябва да се управляват и смекчават по време на оперативната фаза, доколкото е възможно по отношение на въздушната и морската безопасност, и в рамките на националното законодателство. Въздействието в ключовата оперативна фаза е възможността за сблъсък на птици с турбини в резултат на привличане към осветлението.

Проучванията показват, че най-ефективният начин за смекчаване на риска от сблъсък, свързан с осветлението в морето, включва ограничаване на осветлението до минимум с помощта на мигаща светлина, за разлика от непрекъснатата светлина, и ако е необходима непрекъснатата светлина, използвайки червена светлина.⁴⁴³ Проучванията на инфраструктурата на брега установиха, че кулите, осветени през нощта само с мигащи червени или бели светлини, са имали значително по-малко смъртни случаи на птици, отколкото кулите, осветени с комбинация от постоянни и мигащи светлини,⁴⁴⁴ и че на турбините трябва да се използват мигащи червени светлини, а не постоянни светлини.⁴⁴⁵ Друга работа показва, че виолетовата и ултравиолетовата светлина също могат да бъдат ефективни за намаляване на активността на птиците.⁴⁴⁶

Други мерки

Минимизирането чрез **контролни мерки намаляване** включва също контрол на шума, случайно разливане на химикали от масло или гориво и други отпадъци. Някои примери за добри екологични практики включват **управление на изхвърлянето на отпадъци** и прилагане на протокол за бързо управление на всякакви химически течове или разливи.

[Приложение 1](#) обобщава списък с документи с насоки за добри практики, които да служат като справка при разработването на екологичните практики, които да се прилагат по време на строителството.

Оперативни контролни мерки

Плавателни съдове

Дейността на плавателни съдове в района на вятърния парк и между вятърния парк и брега/пристанището трябва да се управлява внимателно по време на етапа на експлоатация, както и във фазата на строителство ([Раздел 6.4.3](#)).

Контролни мерки, свързани със съоръжения на сушата

Оперативният контрол за наземния компонент на вятърните паркове в морето включва свързването на наземна подстанция/мрежа и пристанището/пристанищната зона, предназначени за логистика за поддръжка на вятърни паркове в морето. Управлението и регулирането на дейността и движението на изпълнителите на операции и поддръжка и ръководителите на обекти също е важно за минимизиране на потенциала за въздействие. Управлението на земята е важно в съоръженията на сушата, включително: управление на отпадъците и свеждане до минимум на хранителните ресурси и наличността за мършоядни видове; и установяване или промяна на растителност/условия на местообитание за намаляване на подходящо местообитание за хранене и гнездене.^{447,448,449} Също така е важно да се налага доброто поведение на изпълнителите, включително забрана на лов, улавяне, риболов и общ тормоз на диви животни.

443: Rebke et al. (2019).

444: Gehring et al. (2009).

445: Kerlinger et al. (2010).

- 446: May et al. (2017).
- 447: Mammen et al. (2011).
- 448: Scottish Natural Heritage (2016).
- 449: Martin et al. (2012).

6.6.1. Кратко изложение

В края на проектирания експлоатационен живот на вятърния парк на сушата, като цяло опциите са: (i) удължаване на експлоатационния живот на съществуващите активи; (ii) обновяване на обекта (Раздел 6.6.3); или (iii) напълно извеждане от експлоатация на обекта.⁴⁵⁵ Много малко вятърни паркове в морето все още са достигнали етап на затваряне и извеждане от експлоатация (или обновяване). Както обновяването, така и извеждането от експлоатация предоставят възможности за предприемане на по-нататъшно смекчаване и са фокусът на този раздел.

6.6.2. Обновяване

Към днешна дата има ограничено тестване на потенциала за обновяване на вятърни паркове в морето – повечето проекти понастоящем работят добре в рамките на предвидения им жизнен цикъл. Известно е, че един малък морски проект е бил обновен досега.⁴⁵¹

Има два вида обновяване:

- **Частично:** включващо подмяна или реконструкция на по-малко издръжливи части на вятърния парк, задържане на кабели, основи и кули, но без смяна на гондолата или перките;
- **Пълно:** потенциално включващо намаляване на общия първоначален брой турбини, като същевременно се запазва оперативният капацитет на вятърния парк чрез използване на по-нови/по-големи турбини или пълна замяна на всички турбини.

Избягване чрез проектиране на проекти

Съображенията за смекчаване на потенциалните въздействия върху биологичното разнообразие са подобни на тези във фазите на строителство и извеждане от експлоатация, в зависимост от вида/количеството на необходимата работа. От решаващо значение, ако турбините се сменят с по-големи, ще е нужна **повторна оценка на потенциалния риск от сблъсък на птици**. Това може да означава, че е необходимо различно или допълнително смекчаване на риска от сблъсък с последващи изменения на протокола за наблюдение.

Въздействието на подводния шум от смяната на турбината също трябва да бъде прегледано. Монтажът на фундамент може да се включва или не; ако не, шумовите въздействия от обновяването вероятно няма да бъдат толкова големи, колкото първоначалното въздействие върху конструкцията. Шумът, свързан с плавателни съдове с повдигане и плавателни съдове със системи за динамично позициониране, също трябва да бъде оценен по отношение на неблагоприятните въздействия върху морските бозайници. Възможностите за смекчаване на всякакви свързани въздействия вероятно ще бъдат същите като тези, използвани по време на строителството – включващи наблюдатели на морски бозайници и внимателно управление на нарастването до пълен шум (Каре 12).

Потенциалът за обновяване на проект е трудно да се определи на ранен етап, тъй като зависи от възрастта и състоянието на инфраструктура в морето в точката за вземане на решение за обновяване и от наличната технология за турбини по това време. Например, в Обединеното кралство е по-малко вероятно някои от по-старите близо до брега вятърни паркове да бъдат обновени, тъй като някои от тези типове турбини, инсталирани в момента, вече не са налични, които са сравнително малки в сравнение с наличните в момента, или съществуващите основи е малко вероятно да са в състояние да поддържат по-мощни (по-големи) нови турбини.

Технологията на турбините се е развила бързо от първите дни на вятърната енергия в морето. Проектите, които понастоящем се планират за местоположения по-далеч от брега, задължително трябва да бъдат по-стабилни и да могат да се възползват от поуките, извлечени от инженерството на по-ранни проекти. По този начин може да е по-вероятно наскоро въведените в експлоатация и предстоящи проекти за вятърни паркове в морето в крайна сметка да бъдат възобновени.

6.6.3. Извеждане от експлоатация

Решението за извеждане от експлоатация може да бъде отчасти обусловено от наемането на вятърен парк в морето, в зависимост от съображенията за собственост на морското дъно. Извеждането от експлоатация е премахването или обезопасяването на инфраструктурата на инфраструктурата в морето в края на експлоатационния ѝ живот.

450 BVG Associates (2019).

451 Турбините във вятърния парк Vockstigen в Швеция бяха частично обновени през 2018 г. чрез подмяна на гондолите, перките и системите за управление на пет 20-годишни турбини с компоненти, получени от пет ремонтирани турбини. Оригиналните турбинни кули, основи и преносни кабели бяха използвани повторно. За допълнителна информация, моля, вижте: greentechmedia.com.

Въздействията по време на фазата на извеждане от експлоатация вероятно ще включват:⁴⁵²

- Визуални и акустични смущения, дължащи се на дейности по демонтаж;
- Смущения от работата на превозни средства и машини по време на дейности по демонтаж;
- Загуба на местообитание (напр. зони за почивка върху надводна инфраструктура или зони за хранене на подводна инфраструктура);
- Емисии (шум, прах, светлина); и
- Мътност на водния стълб поради нарушен седимент.

Като се има предвид, че малко проекти все още са изведени от експлоатация, проектите имат дълъг жизнен цикъл и повечето са далеч от този етап, има няколко несигурности по отношение на процеса, особено за големи проекти:⁴⁵³

- Регулаторната среда (в много юрисдикции разпоредбите относно извеждането от експлоатация на вятърни паркове в морето в момента са ограничени);
- Стратегии за рециклиране на компоненти;
- Икономическият аргумент за рециклиране и повторна употреба, което ще зависи тясно от климата по време на извеждане от експлоатация, включително променливостта на стойността на скрап; и
- Последниците от премахването на местообитания, които може да са се развили върху антропогенни структури.⁴⁵⁴

Фазата на извеждане от експлоатация може да включва пълно отстраняване и изпращане до брега на следните компоненти:

- Турбинна кула, гондола и ротор;
- Части на основата (въпреки, че може да е повече подходящо те да бъдат отрязани на нивото на морското дъно и обезопасени);
- Кабели; и
- Подстанция.

Наземните компоненти на проекта (сгради, подстанция и кабели и т.н.) също може да се наложи да бъдат демонтирани и премахнати.

Избягване и минимизиране

Извеждането от експлоатация е по същество обратната фаза на строителството, като се използват много от същите процедури и оборудване, използвани по време на строителството. Следователно, както във фазата на строителство, избягването чрез планиране ([Раздел 6.4.2](#)) и минимизиране чрез оперативни контролни мерки и контролни мерки за намаляване на емисиите ([Раздел 6.4.3](#)) обикновено се прилага и тук. Въпреки това, в морето процесът отнема време и е предизвикателен поради метеорологичните условия и разстоянието от брега. Тежкото повдигане на големи компоненти в морето е рисковано и затова предпочитанието често е да се увеличи максимално разглобяването на сушата.⁴⁵⁵

Други съображения за тази фаза включват проучвания на околната среда преди извеждане от експлоатация, дейности в пристанището за извеждане от експлоатация и управление на отпадъците, повторна употреба и рециклиране. Мерките за смекчаване включват:

- **Преглеждане** на наборът от данни за мониторинг, натрупан през жизнения цикъл на проекта и предприемане на полеви проучвания, ако е необходимо, за потвърждаване на чувствителните видове за вземане предвид по време на извеждането от експлоатация; Възможно е ефектът на „риф“ или „убежище“ да бъде такъв, че директното премахване на инфраструктурата да не е подходящо;
- Избягване на работа по извеждане от експлоатация през чувствителни периоди от жизнения цикъл на видовете, като периоди на размножаване и миграция;
- **Минимизиране на** потенциала за удар с плавателен съд от морски бозайници и шум от плавателния съд ([Раздел 6.4.3](#));
- **Минимизиране** на смущения на морското дъно по време на премахване на фундамента и кабела (вероятно свързано с метода на отстраняване и например включващ повдигаща платформа за повдигане на тежки товари);
- **Минимизиране** на въздействия на подводния шум върху морските бозайници, свързани с процедури за премахване на инфраструктура, като подводно рязане (Каре 13);
- Отчитане и справяне с потенциални социални въздействия и въздействия върху екосистемни услуги, произтичащи от смекчаване на биологичното разнообразие;

-
- 452: Defingou et al. (2019).
453: Topham et al. (2019).
454: Birchenough & Degraer (2020).
455: Topham & McMillan (2017).

- **Управление** на изхвърлянето на отпадъци и прилагане на протокол за бързо управление на всякакви химически течове или разливи;
- Осигуряване на добра практика за повторна употреба, рециклиране или изхвърляне на изведени от експлоатация компоненти;
- Прилагане на добро поведение на работници по извеждане от експлоатация, включително забрана на лов, улавяне, риболов и общ тормоз на диви животни.

Възстановяване

След извеждане от експлоатация обектът трябва да бъде възстановен в първоначалното си състояние или по-добре, доколкото е възможно,

в съответствие с националните изисквания и/или договори за наем на обекти със собствениците на обекти. За наземните компоненти това е сравнително лесно (възстановяване) (Раздел 6.4.4). Въпреки това, ако значителна екологична общност се е развила в зоната на морския вятърен парк в резултат на въвеждането на нов твърд субстрат (Таблица б-1), може да е за предпочитане да се остави известна инфраструктура на място.

Принципите на извеждане от експлоатация на вятърни паркове в морето не се различават от други енергийни съоръжения, наземни и морски. Следователно общите мерки за смекчаване на добрите практики ще бъдат уместни.

6.7 Обобщение на подходите за смекчаване за проекти на вятърни паркове в морето

Таблица 6-5 обобщава подходите за смекчаване, разгледани в тази глава за вятърна енергия в морето.

Таблица 6-5 Обобщение на подходите за смекчаване за разработки на вятърни паркове в морето

Фаза на проекта	Йерархия на смекчаване	Подходи за смекчаване
Характеристика на обекта	Избягване и минимизиране	<p>Планиране: промяна на времето на дейностите по проучването, за да се избегнат смущения в биологичното разнообразие през чувствителни периоди</p> <p>Оперативен контрол за управление и регулиране на дейността на изпълнителя (напр. контролиране на движението на плавателни съдове)</p>
Фаза на проектиране на проект	Избягване и минимизиране	<p>Микро-разполагане: промяна на оформлението на инфраструктурата на проекта, за да се избегнат чувствителни райони</p> <p>Избор или проектиране на компоненти на проекта за избягване или намаляване на въздействия като тихи основи</p> <p>Пренасочване, маркиране или заравяне на електропроводи на сушата, за да се избегне рискът от сблъсък</p>
Фаза на строителство	Избягване	Планиране: промяна на времето на строителните дейности, за да се избегне нарушаване на биологичното разнообразие през чувствителни периоди
	Минимизиране	<p>Контролни мерки за намаляване на емисиите и замърсителите (напр. избор на строителни методи за минимизиране на въздействието на подводния шум)</p> <p>Оперативен контрол за управление и регулиране на дейността на изпълнителя (напр. контролиране на движението на плавателните съдове за строителство/монтаж и управление на осветлението)</p>
	Възстановяване и рехабилитация	Възстановяване на влошаване или увреждане на характеристиките на биологичното разнообразие и екосистемните услуги от въздействия, свързани с проекта, които не могат да бъдат напълно избегнати и/или сведени до минимум (напр. възстановяване на растителността на сушата или възстановяване на крайбрежните приливни местообитания, нарушени по време на монтажа на кабел за износ).
Фаза на експлоатация	Минимизиране	<p>Физически контрол, включващ модификация на стандартната инфраструктура или стандартната работа на инфраструктурата, за намаляване на въздействията (например чрез изключване при поискване за минимизиране на риска от сблъсък)</p> <p>Контролни мерки за намаляване на емисиите и замърсителите (напр. чрез управление на осветлението за поддръжка)</p> <p>Оперативен контрол за управление и регулиране на дейността на изпълнителя (например чрез контролиране на движението на плавателните съдове за поддръжка)</p>
Жизнен цикъл	Избягване	Планиране: промяна на времето на дейностите по извеждане от експлоатация, за да се избегне нарушаването на биологичното разнообразие по време на чувствителни периоди, като размножителни сезони
	Минимизиране	<p>Контролни мерки за намаляване на емисиите и замърсителите, създадени по време на извеждането от експлоатация, като изрязване на подводната инфраструктура</p> <p>Оперативен контрол за управление и регулиране на дейността на изпълнителите (напр. регулиране на скоростта на плавателните съдове) и минимизиране на риска за биологичното разнообразие, като например удар на морски бозайници</p>
	Възстановяване и рехабилитация	<p>Да се обмисли (ако законодателството позволява) оставянето на инфраструктура на място, ако има полза за биологичното разнообразие/екосистемните услуги, като например ефекта на рифа, свързан с основите/защитата от промиване</p> <p>Възстановяване на нарушените зони на сушата, когато те станат достъпни, като се използва горна почва и местни растения от мястото, където е възможно.</p>



Част III

Прилагане на компенсации за
биологично разнообразие и
проактивни действия за опазване

Оценка, наблюдение и крайна оценка

Процес за привеждане в съответствие с добрите
практики

Управление на веригата за доставки





7. Прилагане на компенсации за биологичното разнообразие и проактивни действия за опазване

7.1 Преглед на компенсациите за биологичното разнообразие

Компенсациите на биологичното разнообразие са мерки, предприети като последна мярка за компенсиране на всички остатъчни значителни неблагоприятни въздействия, които не могат да бъдат избегнати, сведени до минимум и/или възстановени (Каре 16).⁴⁵⁶ Компенсациите трябва да бъдат проектирани така, че да отговарят на конкретна и измерима цел, която е пряко свързана с остатъчните въздействия на проекта, насочени към постигане на без нетна загуба или нетна печалба за биологичното разнообразие, към което са насочени (Раздел 2.5 относно целите за биологично разнообразие).

Компенсациите са последната стъпка в йерархията на смекчаване и последна мярка след като избягването, минимизирането и възстановяването са приложени до максималната възможна степен. Компенсациите често са сложни за планиране, предизвикателство за изпълнение, скъпи и несигурни в резултатите. В някои ситуации прилагането на компенсации може да е неподходящо или невъзможно (Каре 14). За проекти за вятърна и слънчева енергия компенсациите носят някои специфични предизвикателства:

- Остатъчните въздействия могат да бъдат трудни за прогнозиране, особено преди, но също и по време на ранното строителство и експлоатация на проекта. Това е особено така в региони с бедни данни (включително много морски среди) и/или където все още има ограничен опит с вятърната и слънчевата енергия и тяхното въздействие върху местните видове. Следователно е необходимо стабилно, дългосрочно събиране на полеви данни за оценка и проследяване на въздействието на проекта и

ефективността на смекчаване. Мониторингът по време на операции може да покаже неочаквани въздействия, които изискват допълнително смекчаване, вероятно включително компенсаци.

- За мигриращите видове (много птици, прилепи и морски видове) жизнеспособните места за компенсиране може да са далеч от мястото за развитие и потенциално в различни юрисдикции (Каре 14). Това може да направи предизвикателство осигуряването на компенсаци и подкрепа от заинтересованите страни, които виждат въздействията, но не и ползите. Например, много видове мигриращи птици могат да се сблъскат с вятърни паркове при преминаване, въпреки че нямат резидентни популации в тези страни. За такива видове местните възможности за компенсаци може да са малко и може да има нужда от прилагане на компенсаци в техните места за размножаване или зимуване.
- Проверката на компенсирани печалби може да бъде предизвикателство поради дългото време на генериране и мащабните премествания на много видове, изложени на риск.

За щастие, ранното и ефективно планиране на проекти често може да елиминира необходимостта от компенсаци за проекти с възобновяеми източници (Раздел 3). Въпреки това може да се изискват компенсаци, когато проектите имат неочаквани въздействия или прогнозирано въздействие, които по една или друга причина не могат да бъдат напълно избегнати, сведени до минимум или възстановени.

456 IUCN WCC (2016). Има и други дефиниции за компенсаци, въпреки че всички те включват действия, които осигуряват измерими печалби за компенсиране на значителни остатъчни въздействия след прилагане на мерки за избягване, минимизиране и възстановяване.

Каре 14 Компенсации за мигриращи видове

Мигриращите птици и прилепите са особено податливи на въздействия, свързани с вятъра, някои от които могат да бъдат трудни за пълно смекчаване без компенсации. Тези видове могат да бъдат обект на множество заплахи по техните миграционни маршрути. Заплахите не са равномерно разпределени и могат да бъдат най-сериозни в определени критични точки по протежение на миграционния обхват, далеч от площадката на проекта, като например на важни места за спиране на блатни птици, застрашени от рекултивация. Компенсиращите интервенции, които имат за цел да се справят със заплахите за тези зони, могат да осигурят значителни ползи за опазването на съответните видове и да позволят на разработчиците да постигнат нетни печалби. Трансграничните компенсации на биологичното разнообразие тепърва ще бъдат тестовани, но могат да се разглеждат като част от международни инициативи за опазване на видовете, в рамките като [Конвенция за миграцията на видове](#).

Каре 15 Ограничения за компенсации за биологичното разнообразие

Има някои обстоятелства, при които компенсирането на биологичното разнообразие е неосъществимо или неподходящо. Техническите изисквания за компенсиране може да не са спазени (напр. не е възможно да се защитят или възстановят целевите видове или екосистема другаде) или компенсирането е теоретично възможно, но рискът от увреждане е много висок. При тези обстоятелства не могат да се използват компенсации, което означава, че проектът, както е проектиран, не трябва да продължи.

Политиката за компенсации на IUCN гласи, че „най-малкото компенсациите не трябва да се използват:

- Когато въздействията е вероятно да доведат до висок риск от вкарване на един или повече незастрашени преди това видове и/или екосистеми в категориите на Червения списък на IUCN за уязвими, застрашени, критично застрашени, изчезнали в дивата природа или изчезнали или преместване на един или повече по-рано застрашени видове и/или екосистеми в Червения списък на IUCN Категории с по-висока заплаха;
- Когато успехът на действието за компенсиране е силно несигурен поради липса на знания;
- Когато съществува значителен риск, при който инвестициите, генерирани от компенсации, могат по-скоро да заместят, вместо да добавят други инвестиции за опазване;
- Когато обменът, свързан с остатъчните загуби на проекта и прогнозираните компенсирани печалби, се считат за социално или културно неприемливи за съответните заинтересовани страни;
- Където стойностите, които ще бъдат загубени, са специфични за определено място и следователно не могат да бъдат намерени другаде и адекватно защитени или пресъздадени;
- Когато забавянето във времето между остатъчната загуба на биологично разнообразие, причинена от проекта, и печалбите от компенсирането причинява щети, които не могат да бъдат отстранени и/или излага компонентите на биологичното разнообразие на неприемлив риск;
- Когато въздействията ще възникнат в международно и национално признати „забранени“ зони, като природни или смесени обекти от световното наследство и защитени територии, които са признати за IUCN категории I, II, III и IV;
- Когато такова действие се счита за несъвместимо с резолюциите и препоръките на IUCN⁴⁵⁷.

Съществува разнообразна гама от възможни компенсиращи дейности, които могат да бъдат доставени или на място, или (по-типично) на друго място. В общи линии компенсациите са разделени на два вида:

- **Компенсации за възстановяване**, които имат за цел да отстранят минали щети върху биологичното разнообразие (не причинени от въпросния проект за развитие) (Приложение 2, Пример от практиката 17). Трябва да се отбележи, че компенсациите за възстановяване (които имат за цел да *компенсират* за въздействията на проекта) са различни от стъпката на възстановяване на йерархията на смекчаване (която има за цел да *намали* остатъчните въздействия на проекта).
- **Компенсации за избегнати (или предотвратени) загуби**, които генерират печалби за биологичното разнообразие спрямо достоверния референтен сценарий („контрафактуалният“) чрез опазване или поддържане на съществуващите характеристики на биологичното разнообразие,

които иначе биха били загубени или влошени (Приложение 2, Пример от практиката 18). Например смъртта на грабливи птици може да бъде предотвратена чрез преоборудване на непроектни електропроводи за предотвратяване на токови удари, премахване на трупове от пътищата за предотвратяване на сблъсъци на грабливи птици с движението на превозни средства или прилагане на програми за борба с отравяния за намаляване на смъртните случаи при мършоядни видове от ядене на отровени трупове (Приложение 2, Пример от практиката 9).

Двата вида компенсиране не се изключват взаимно. В много случаи един проект може да приложи компенсации, които комбинират и двата вида. Например, вятърен парк, който има остатъчни въздействия върху застрашени грабливи птици, може да компенсира това чрез комбинация от мерки за защита и подобряване на местообитанията за размножаване на вида другаде (Каре 16).

Каре 16 Ключови зони за биологично разнообразие (КВА) като цели за компенсиране

Ключовите зони за биологично разнообразие (КВА) са приоритети за опазване и незащитените или слабо защитените КВА могат да бъдат подходящи цели за компенсации.

Насоките на IUCN относно бизнеса и КВА^{ss} отбелязват, че КВА биха могли да предоставят възможности за „търгуване“ на компенсации, които са насочени към различни характеристики на биологичното разнообразие с по-висок приоритет от засегнатите. Приемливостта на „търгуването нагоре“ на компенсациите зависи от ценностите и предпочитанията на заинтересованите страни. По-вероятно е те да бъдат приемливи, когато засегнатите характеристики са с относително ниска конзервационна значимост.

Оценяването на загубите и печалбите на биологичното разнообразие за „търгуване“ на компенсации може да създаде някои технически предизвикателства, тъй като характеристиките на биологичното разнообразие са различни за въздействие и компенсиране. Регулаторите и някои заинтересовани страни може също да не желаят да приемат компенсации за „търгуване нагоре“, когато те са отдалечени от обекта на проекта и/или в друга държава или юрисдикция.

Световната база данни за ключови области на биологичното разнообразие (Birdlife International) може да предостави информация за КВА, които биха могли да бъдат потенциални цели за компенсации, осигурявайки подобен или по-значим принос за глобалното запазване на елементите на биологичното разнообразие, отколкото областта, засегната от дадена разработка.

Каре 17 Условия и принципи на компенсиране

За да се гарантира, че компенсациите водят до истински положителни резултати от опазването, които отчитат както биологичното разнообразие, така и хората, IUCN идентифицира специфични условия за това кога компенсациите са подходящи:⁴⁵⁹

- Компенсациите трябва да се извършват само след като са разгледани всички предишни стъпки в йерархията на смекчаване и няма налични алтернативи. Компенсациите за биологично разнообразие никога не трябва да се използват за заобикаляне на отговорностите за избягване и минимизиране на щетите върху биологичното разнообразие или за оправдаване на проекти, които иначе не биха се случили;
- Йерархията на смекчаване трябва да се прилага на ниво ландшафт или морски ландшафт с действия за смекчаване, проектирани и изпълнени на ниво обект или проект. Правителствата трябва да гарантират, че йерархията на смекчаване на въздействието е вградена в рамките на планирането и законодателството на ниво ландшафт и морски ландшафт и е част от съществуващите и бъдещите стратегически планове за развитие;
- Обществените ценности също трябва да се отчитат и използват за информиране при проектирането и прилагането на компенсации за биологичното разнообразие;
- При определени обстоятелства остатъчните въздействия върху биологичното разнообразие (след стриктно прилагане на йерархията на смекчаване) не могат да бъдат компенсирани, например, когато рисковете са твърде високи или не е възможно да се постигнат достатъчно ползи за целевия вид или екосистема другаде; Каре 15). При тези обстоятелства компенсациите на биологичното разнообразие не са подходящи и това означава, че проектът, както е проектиран, не трябва да продължи.

Съществуват широко признати принципи на компенсиране на най-добрите практики, които ще улеснят подходящото прилагане на компенсиране за разработчиците. Следното трябва да се обмисли внимателно при планирането, проектирането и прилагането на компенсации за биологичното разнообразие:

- Еквивалентност: компенсацията справедлива размяна ли е на загубеното, или биологично разнообразие, което е екологично сходно или различно, но признато от заинтересованите страни като притежаващо по-висока консервационна стойност (наричано „търгуване нагоре“)? (Каре 14)
- Допълнителност: компенсирането ще доведе ли до реални резултати за биологичното разнообразие на място, които не биха довели, ако не беше компенсираната интервенция?
- Дългосрочни резултати: компенсирането е проектирано, прилагано и наблюдавано за постигане на ясни, обвързани с времето и измерими резултати за биологичното разнообразие?
- Продължителност: ще продължи ли компенсацията поне толкова дълго, колкото въздействието на проекта (понякога наричано „постоянство“)?
- Ангажиране на заинтересованите страни: участвали ли са съответните заинтересовани страни в планирането и проектирането на компенсацията и ще продължат ли да участват в изпълнението ѝ?

7.2 Проактивни действия за опазване

Развитието на слънчеви и вятърни паркове може да осигури положителен и значим принос към по-широки цели за опазване и да демонстрира добро управление на околната среда чрез опазване и рехабилитация на местното биологично разнообразие. Такива инициативи често се наричат проактивни действия за опазване (РСА).

РСА могат да обхващат широк спектър от дейности, включително свързани с опазването изследвания, обучение и повишаване на осведомеността, които не са непременно насочени към справяне с въздействието на проекта (Приложение 2, Пример от практиката 5). За разлика от компенсациите, РСА не са предназначени да доставят измерими печалби спрямо целите без нетна загуба/нетна печалба. Независимо от това, РСА могат да улеснят

459 IUCN (2016).

успешна дългосрочна ефективност на компенсациите. Например, възстановяването и защитата на КВА може също да изисква разбиране и подкрепа от местната общност, за да бъдат ефективни в дългосрочен план (Приложение 2, Пример от практиката 18).

РСА могат да предоставят на бизнеса възможност да демонстрират добро управление на околната среда и да допринесат за постигане на по-широки цели за опазване (Карте 15

и Приложение 2, Пример от практиката 12). Например, ливади с диви цветя са създадени на някои слънчеви фотоволтаични обекти, за да насърчат възстановяването на популациите от насекоми, помагайки за възстановяване както на местното биологично разнообразие, така и на екосистемните услуги (Приложение 2, Пример от практиката 21 и 22). Такива съображения относно биологичното разнообразие и екосистемните услуги трябва да бъдат интегрирани в дизайна, като част от ранното планиране на проекта.

Карте 18 Проактивни действия за опазване: Случаят на Greater Kromme Stewardship, Южна Африка

Инициатива Greater Kromme Stewardship е проект за опазване на природата близо до залива Сейнт Франсис в Източния нос, Южна Африка. Районът е дом на много застрашени видове и екосистеми, някои от които не се срещат никъде другаде. Опасенията на местните еколози относно въздействието на вятърните паркове върху биологичното разнообразие на района доведоха до създаването на партньорство между Kromme Enviro-Trust и вятърните паркове. Пет вятърни парка в района на Greater Kromme се обединиха, за да допринесат за положителни интервенции за опазване на местната околна среда чрез създаване на безопасно убежище за уязвими видове и местообитания. Тяхната подкрепа доведе до официалното обявяване на малки природни резервати, които помагат да се осигури биологично разнообразие на частна земя. Финансирането се използва и за подкрепа на предприемачите в устойчив зелен бизнес и за подобряване на разбирането на местните хора защо е важно да се опазва биологичното разнообразие.

7.2.1. Възможности за подобряване на местообитанията

Проектите за възобновяема енергия имат възможност да подобрят състоянието на местообитанията и свързаното с тях биологично разнообразие и да осигурят положителни резултати за биологичното разнообразие в района на проекта, особено когато са разработени върху предварително деградирани зони, като земеделска земя. В Обединеното кралство, например, проекти за слънчева енергия в селскостопански или други изоставени зони е установено, че подобряват разнообразието от птици, растения и безгръбначни.⁴⁶⁰ Добре управляваните обекти могат също да служат като убежище за някои видове от заобикалящия хомогенен земеделски ландшафт (Приложение 2, Пример от практиката 22).

Развитието на вятърни паркове в морето може да играе роля в подобряването на местообитанията на морското дъно и възстановяването на деградирани преди това екосистеми. Например в Северно море са проектирани вятърни паркове в морето, за да осигурят изкуствено местообитание на рифове и да подпомагат възстановяването на плоски легла от стриди (Приложение 2, Пример от практиката 16 и 17).⁴⁶¹

Подобряването на местообитанията на място може също да осигури ползи за самия проект чрез базирани на природата решения на технически проблеми. Например, възстановяването на растителността с естествено срещащи се видове в рамките на разработките на слънчева енергия може да подобри биологичното разнообразие, както и да контролира праха, като по този начин намалява необходимостта от използване на вода за почистване на слънчеви панели,⁴⁶² докато създаването на рифов субстрат върху основите на вятърните паркове в морето може да подобри биологичното разнообразие, като същевременно намали отрицателните ефекти от измиването.⁴⁶³

460 Montag et al. (2016). Други ключови препратки: BSG Ecology (2014); Beatty et al. (2017); Harrison et al. (2016); Hernandez et al. (2014); Jenkins et al. (2015); Visser et al. (2019).

461 Kamermans et al. (2018); Vrooman et al. (2018).

462 Beatty et al. (2017); Macknick et al. (2013).

463 Lengkeek et al. (2017); Wilson & Elliott (2009).

Фигура 7.1 Схематична диаграма на потенциалните социални въздействия на компенсациите



Забележка: Потенциалните въздействия зависят от взаимодействието между зависимостта на хората от екосистемните услуги и компенсиращите действия. Тези критерии могат да се използват при ранен скрининг, за да се оцени нивото на риска при различни опции за компенсиране и да се информира етапът на осъществимост и проектиране.

Източник: Адаптирано от TBC (2018b, Фиг. 1, стр. 3) и Jones et al. (2019, Фиг. 3, стр. 4).

7.3 Отчитане на въздействието на компенсациите върху хората

Компенсирането на биологичното разнообразие често включва работа с хора, които живеят в и около зоната на компенсиране и които зависят от или ценят екосистемните услуги от ландшафта. Добре планираните компенсации могат да подобрят предоставянето на екосистемни услуги на местните хора, като същевременно постигат целите за биологичното разнообразие. Въпреки това, лошо планираните компенсации могат да ограничат достъпа до ресурси или да повлияят негативно на предоставянето на екосистемни услуги.⁴⁶⁴ От своя страна това може да повлияе на благосъстоянието на уязвимите хора и да доведе до конфликт. При планиране на компенсиране на биологичното разнообразие, е важно да се вземат предвид подходите, основани на права за опазване (RBA), които се фокусират върху интегрирането на права, норми, стандарти и принципи в политиката, планирането, прилагането и оценка на резултатите, за да се гарантира, че природозащитната практика зачита правата във всички случаи и подкрепя тяхното по-нататъшно реализиране, когато е възможно.⁴⁶⁵

Отчитането на социалния контекст в началото на разработване на компенсация може да помогне за избягване на проблеми, които биха могли да подкопаят социалните и екологичните цели на проекта (Фигура 7.1).⁴⁶⁶ Компенсираните интервенции в райони с малко хора и ниска зависимост от природни ресурси, като например чрез засилена защита на отдалечени колонии на морски птици, е малко вероятно да носят значителни социални рискове. По същия начин, някои интервенции, насочени към видовете, като например инсталиране на отклонители на полета на птици на съществуващи електропроводи за предотвратяване на сблъсъци, е малко вероятно да засегнат хората.

В райони с висока зависимост от природни ресурси, тясното сътрудничество с местните хора е от съществено значение за успешното проектиране и изпълнение на компенсирането. Постигането на положителни социални резултати от компенсирането на биологичното разнообразие също все повече се разглежда като важна цел само по себе си. Когато компенсациите отчитат

464: Bidaud et al. (2018).

465: Campese et al. (2009).

466: Jones et al. (2019); TBC (2018c).

зависимости и нужди на местните хора, те могат да предоставят възможности за устойчиви положителни резултати както за хората, така и за биологичното разнообразие. Примерите включват опазване на важни места за хвърляне на хайвера на риба за осигуряване на устойчив местен риболов и възстановяване на ливади от диви цветя, за да се върнат услугите за опрашване на култури, предоставяни от насекоми.

По същия начин като планирането за смекчаване на място, ефективното проектиране на компенсация изисква тясна координация между социални експерти и експерти по биологично разнообразие, за да се разберат зависимостите на местните ресурси, да се идентифицират ограниченията и да се разработи подходяща стратегия за изпълнение.⁴⁶⁷ Следователно планирането на компенсациите трябва да се третира като

неразделна част от планирането на проекта и подлежи на същите стандарти за добри практики като всеки друг компонент на проекта. Компенсациите ще имат по-голям шанс за успех, ако тяхната оценка на осъществимост (Раздел 9) и проектирането се извършват с участието на местни общности, заедно със съответните държавни органи и партньори за развитие и опазване, които вероятно ще играят роля в изпълнението.

Ранното включване на този широк кръг от заинтересовани страни може да помогне за формиране на партньорства, изграждане на положителни взаимоотношения и идентифициране на потенциални възможности за положителни резултати за по-ефективни интервенции (Раздел 3.6 относно работата със заинтересованите страни).

7.4 Практически подходи за компенсиране и проактивни действия за опазване

Проектирането и планирането за компенсация отнема време и често носи високо ниво на несигурност с реален риск от провал. Поради тази причина компенсациите за определяне на обхвата за определяне на „принципната“ осъществимост трябва да се извършват в началото на фазата на планиране на проекта, след първоначален скрининг на риска. Това ще предостави информация за потенциални решения за развитие, включително необходимостта от по-нататъшно смекчаване на място за намаляване или премахване на необходимостта от компенсация, които са неосъществими, рискови или не отговарят на принципите на добрата практика (Таблица 7-1). За да се избегнат значителни интервали от време между въздействията на проекта и компенсираните печалби, осъществими подходи за компенсиране трябва да бъдат приложени преди или по време на строителството.

Специализирани съветници и регулаторен персонал могат да помогнат на предприятията да идентифицират, проектират и разработят подходящи компенсация, които са в съответствие с националните изисквания и отговарят на принципите на добрите практики, за да помогнат на проект да постигне целите си без нетна загуба/нетна печалба.

Таблица 7-2 дава примери за подходи на компенсиране за вятърна и слънчева енергия. Възможни са много други интервенции, в зависимост от контекста и засегнатите видове или екосистеми – проектирането на компенсация дава поле за творчество, при условие че компенсиращите действия са осъществими и ефективни. Компенсациите, насочени към защита на застрашените и/или деградирани райони, биха

допринесли за национални или международни приоритети за опазване. Примерите за потенциално подходящи обекти за компенсиране включват тези, които вече са идентифицирани като национални приоритети за опазване (напр. Националната стратегия и планове за действие за биологичното разнообразие (NBSAP) или международни приоритети за опазване, по-специално обекти на световното наследство, Рамсарски места и ключови зони за биологично разнообразие, включително Важни райони за птици и биологично разнообразие на BirdLife International). Компенсациите могат също да действат в по-широк мащаб или на ниво политика, вместо да бъдат строго базирани на обекта (напр. програми за борба с отравяния или преоборудване на електропроводи за намаляване на смъртността на грабливите птици, или подобро регулиране и прилагане за намаляване на морски птици или китоподобни при риболова; виж Таблица 7-1). Във всички случаи компенсирането ще трябва да отговаря на принципите на компенсиране (Каре 17), за да бъде приемливо, включително че е *допълнително* (т.е. няма да се случи без компенсацията) и *сравнимо* (представя справедлив обмен на загубеното биологично разнообразие). Възможността за допълване е особено важна, когато компенсациите имат за цел да помогнат за подобряване на защитата и управлението на съществуващи, но с недостатъчно ресурси защитени зони (Приложение 2, Пример от практиката 18). В такива случаи трябва да е ясно, че компенсиращото финансиране не замества други потенциални инвестиции за опазване или позволява преместване на разходите от правителствата.

⁴⁶⁷ Виж Bull et al. (2018) за допълнителни насоки и принципи на добри практики за гарантиране на липса на нетна загуба за хората. Настоящите насоки предоставят рамка за определяне на измерими социални резултати и оценка дали социалните съображения на биологичното разнообразие и мерките за нетна загуба са били отчетени в достатъчна степен.

Таблица 7-1 Ключови съображения и резултати по време на всяка фаза на планиране на компенсиране

Фаза на разработване на компенсиране	Фаза на разработване на проект	Цели	Резултати
Обхват, скрининг и предварителна оценка на осъществимостта на компенсирането	Ранно планиране	<p>Идентифициране на значителни остатъчни въздействия върху приоритетното биологично разнообразие</p> <p>Прогноза (количествена или качествена) за величината на остатъчните въздействия върху приоритетното биологично разнообразие</p> <p>Съкращаване на опциите за компенсиране въз основа на тяхната осъществимост, включително:</p> <p>Теоретично: има ли заплахи за подобно биологично разнообразие другаде, които могат да бъдат преодоленни; има ли местообитания, които могат да бъдат възстановени? може ли да предоставяне на екосистемни услуги да се поддържа или могат ли хората да бъдат компенсирани за въздействията върху техния поминък?</p> <p>Технически: има ли успешни подходи, които биха могли да бъдат приложени за постигане на достатъчна печалба в рамките на необходимия срок и в рамките на реалистични разходи?</p> <p>Социално-политически: има ли достатъчна държавна и обществена подкрепа за предложената интервенция? има ли съществуващи механизми за управление и финансиране, които могат да улеснят прилагането на компенсиране?</p>	<p>Оценка на остатъчните въздействия върху приоритетното биологично разнообразие</p> <p>Кратък списък с кандидат-обекти за компенсиране и действия</p>
Проектиране и оценка на осъществимостта на компенсирането	Дизайн на проекта	<p>Идентифициране на подходящи конзервационни интервенции, които могат да бъдат подкрепени чрез компенсации</p> <p>Извършване на подробна оценка на осъществимостта, включително ангажиране със заинтересовани страни от правителството и общността</p> <p>Разработване на партньорства за прилагане на компенсиране и мониторинг</p> <p>Идентифициране на подходящи индикатори и прагове за реакция на ръководството за наблюдение на загубите и печалбите и адаптивно управление на напредъка към целите без нетна загуба/нетна печалба</p> <p>Създаване на структура за управление на компенсиране с представителство на проекта и ключовите заинтересовани страни или партньори по изпълнението</p> <p>Определяне на подходящ механизъм за дългосрочно финансиране</p>	<p>План за управление на компенсиране, включително подробни действия за компенсиране</p> <p>Прогноза за печалби, които могат да бъдат постигнати чрез компенсиращи действия</p> <p>Показатели за биологично разнообразие и прагове за измерване на напредъка</p> <p>Официално споразумение за управление и финансиране</p>
Прилагане на компенсиране	Строителство и експлоатация	<p>Прилагане на план за компенсиране с партньори</p> <p>Предприемане на наблюдение и докладване, за да се демонстрира напредък към липса на нетна загуба/нетна печалба</p>	<p>Доклади за наблюдение и оценка, включително адаптивно управление в отговор на информация от наблюдение.</p>

Забележка: Където съществуват, националните регулаторни рамки за компенсиране може да имат различни или допълнителни изисквания. Източник: Адаптирано от (CSBI (2013, стр. 6).

Таблица 7-2 Примери за подходи за компенсиране за слънчеви и наземни и морски проекти за вятърна енергия

Тип компенсиране;	Слънчева енергия	Вятърна енергия-на сушата	Вятърна енергия-в морето
Възстановяване на	Възстановяване на деградирани зони с подобни местообитания	Подобряване на състоянието на предпочитаното местообитание за грабливи птици Размножаване в плен и успешно повторно въвеждане на видове грабливи птици, където популациите са изчерпани	Защита и възстановяване на запасите от видове плячка Изкореняване на инвазивни видове от местата за гнездене на видове морски птици Подобряване на състоянието на местата за хранене или размножаване на морски бозайници
Избегната загуба	Защита на застрашена зона с подобно местообитание извън обекта	Модернизиране на непроектни електропроводи, за да се предотврати токов удар или сблъсъци на птици Защита на убежищата, изложени на риск другаде за приоритетни видове прилети Намаляване на конфликта между хищници и добитък, за да се предотврати случайно отравяне на видове птици хищници Защита на ключови места за спиране, преминаване, гнездене или зимуване на мигриращи птици Подкрепа за осведоменост, прилагане и алтернативни програми за препитание за намаляване на незаконния улов/лов на мигриращи видове птици	Защита на местата за гнездене на мигриращи птици в техните гнездови райони (извън обекта) Подпомагане на прилагането на местно управлявани морски зони за защита на приоритетни видове или местообитания Подкрепа за предотвратяване на прилов при риболов за приоритетни видове

Забележка: Компенсациите ще бъдат насочени към приоритетни местообитания или видове, за да се компенсират остатъчните въздействия от проекта.

Агрегирани компенсации

Когато множество вятърни или слънчеви паркове оказват влияние върху подобно биологично разнообразие, разработчиците може да пожелаят да обединят ресурсите си в съвместна интервенция, наречена агрегирано компенсиране. Това може да помогне за справяне с кумулативните въздействия върху определени видове или екосистеми. Агрегираните компенсации имат предимството да разпределят рисковете и разходите между няколко разработчици, както и да намалят общите транзакционни разходи и потенциално да подобрят ефикасността и ефективността. Те обаче изискват тясно сътрудничество между разработчиците, за да се споразумеят за справедлива част от финансирането, въз основа на специфичните изисквания за компенсиране на всеки проект, както и договореностите за управление и изпълнение на компенсацията.

Агрегираните компенсации са особено подходящи за проекти за вятърна и слънчева енергия, тъй като множеството проекти често се намират в райони с висок потенциал за възобновяема енергия и по този начин имат сходни въздействия и изисквания за компенсиране. Например, няколко вятърни парка биха могли да обединят ресурси за инвестиране в защита на ключово място за гнездене на приоритетен вид птици, като средство за компенсиране на кумулативното въздействие от сблъсъци с турбини в по-широкия ландшафт. Чрез агрегирания

подход, разработчиците могат по-ефективно да постигнат целите без нетна загуба/нетна печалба, като същевременно се привеждат в съответствие с националните стратегии и допринасят за по-широко планиране на опазването.

Опитът с агрегирани компенсации засега е ограничен, но вероятно те ще станат все по-популярни, тъй като страните разработват национални регулаторни схеми, които изискват от разработчиците да допринасят за специфични количествени цели за опазване (Раздел 8).

Компенсации в рамките на националните законодателни рамки

Компенсациите могат да бъдат по-лесни и по-прости за планиране и прилагане там, където се намират в рамките на съществуващите регулаторни рамки за компенсиране. Те включват пазарно-базирани механизми, които позволяват закупуването на „готови“ кредити за биологично разнообразие чрез местообитание или консервационна банка. Консервационните банки също помагат за справяне с част от несигурността около компенсирания успех, като генерират печалби предварително, преди въздействието върху развитието. Те обаче не са били прилагани широко и е малко вероятно

да са на разположение за много таксони, засегнати от проекти за възобновяеми източници, като птици и прилепи.

Стратегическата рамка за периода след 2020 г. на Конвенцията за биологичното разнообразие (CBD)⁶⁶⁸ се очаква да включва актуализирани цели и задачи за биологично разнообразие. Страните по CBD могат да ги използват за разработване на ясни национални цели за опазване на биологичното разнообразие, които от своя страна могат да се използват за мащабиране на изискванията за компенсирани въздействията на проекта. Този подход позволява компенсациите да преминат отвъд специфичните за проекта цели без нетна загуба/нетна печалба и да допринесат изрично за

юрисдикционни цели. След това изискванията за компенсирани въздействията ще бъдат определени въз основа на текущото състояние на биологичното разнообразие, което се влияе неблагоприятно от развитието (Фигура 7.2). Такива цели могат да се разглеждат в рамките на по-широко стратегическо ниво на планиране (Раздел 3.2 относно SEA), осигурявайки интегриран подход към планирането на опазването и ясна и прозрачна основа за компенсация от развитието. Докато националните цели биха увеличили изискванията за компенсация, принципите за проектиране и прилагане на компенсирани въздействията трябва да останат непроменени.

Фигура 7.2 Идентифициране на подходяща цел за биологично разнообразие на ниво юрисдикция



Забележка: Необходимата траектория зависи от това дали даден елемент на биологичното разнообразие е под, на или над текущата си цел. Източник: Simmonds et al. (2019, Фиг. 2, стр. 5).

468 В момента се договарят.





8. Оценка, наблюдение и крайна оценка

8.1 Проучвания за риск, оценка на въздействието и наблюдение

Ефективното смекчаване на въздействията на проекта изисква цялостно разбиране на характеристиките на биологичното разнообразие, присъстващи в района, и техните вероятни преки и косвени взаимодействия с операциите по проекта. Проучванията на биологичното разнообразие позволяват на разработчиците да оценят рисковете и въздействията, свързани с даден проект, и помагат при проектирането и прилагането на действия за смекчаване. Информацията, получена от текущи проучвания, може да се използва за оценка на ефективността на действията за смекчаване и за информиране на адаптивното управление, за да се гарантира, че проектът остава на път за постигане на целите си за биологично разнообразие.

Ранното обхващане на целите на проучването, фокусирани върху рисковете на проекта, ще помогне да се гарантира, че те са подходящи за целта и ще използват ефективно ресурсите на проекта. В повечето случаи е необходима консултация със специалисти и заинтересовани страни, запознати с по-широката област на проекта и неговото биологично разнообразие, за да се информират теренните проучвания. Конкретният обхват и целите ще зависят от типа на проучването. Проектите често провеждат три вида проучвания на биологичното разнообразие (Фигура 8.1):

- **Проучванията на риска** помагат да се идентифицират характеристиките на биологичното разнообразие, изложени на риск от въздействието на проекта, както е идентифицирано чрез ранен скрининг на проекта. Те са с широк обхват и имат за цел да потвърдят наличието и разпространението на биологичното разнообразие в по-широката зона на влияние на проекта, като също така отчитат свързаната инфраструктура с проекта, като електропроводи и пътища. Те се предприемат по време на ранното планиране на проекта, за да се оценят рисковете, но също и да се даде възможност за идентифициране на възможности за ранно избягване. В някои случаи ще трябва проучванията да са насочени към чувствителни обекти, далеч от действителния обект на проекта, като например гнездещи колонии на морски птици,

чийто обхват на хранене се припокрива с проекта.

- **Проучванията за въздействие и смекчаване** се предприемат по време на проектирането и са фокусирани върху приоритетни характеристики на биологичното разнообразие, изложени на риск от въздействие. Те подкрепят оценката на въздействията и помагат да се идентифицират подходящи реакции за смекчаване като част от процеса на ОВОСС. Тези проучвания могат също да предоставят данни за прогнозиране на остатъчните въздействия и да информират изискванията за компенсирание. Може да са необходими множество кръгове от проучвания през една или повече години, за да се създаде разбиране за екологичните изисквания на вида, популацията и сезонното разпределение (т.е. поради вариациите на влажния и сухия сезон и/или моделите на миграция). Подобно на проучванията на риска, нужно е географският обхват да вземе предвид по-широката зона на влияние на проекта.
- **Проучвания за мониторинг на изходното ниво** се предприемат, за да се осигури изходно ниво на състоянието на биологичното разнообразие, преди да настъпят въздействията. Проучванията за мониторинг позволяват оценка на напредъка спрямо целите на проекта и всички съответни разпоредби, политики или изисквания на кредитора. Проучванията са предназначени да бъдат повторяеми, така че ефективността на действията за смекчаване да може да бъде проследена през целия живот на проекта чрез сравнения с мониторинга на изходното ниво. Може да са необходими и контролни обекти извън влиянието на проекта, за да могат да се разграничат въздействията на проекта от фоновите промени и естествената променливост.⁴⁶⁹

Информацията от проучвания за мониторинг може също да се използва за информиране на избягването и минимизирането като част от обновяването, за идентифициране на турбини или слънчеви панели, които непропорционално допринасят за смъртните случаи на видове и извеждането им от експлоатация.

⁴⁶⁹ Международно установен подход е интервенцията “контрол преди и след” (BACI), която може да помогне за осигуряване на стабилен метод за количествено определяне на въздействията и подобряване на разбирането на въздействията върху биологичното разнообразие. Например, вижте Sansom et al. (2016).

Фигура 8.1 Типове проучвания през цикъла на разработване на проекта (горен ред), включително пример за подход за застрашен вид птици, изложени на риск от въздействия на вятърни паркове (долен ред)

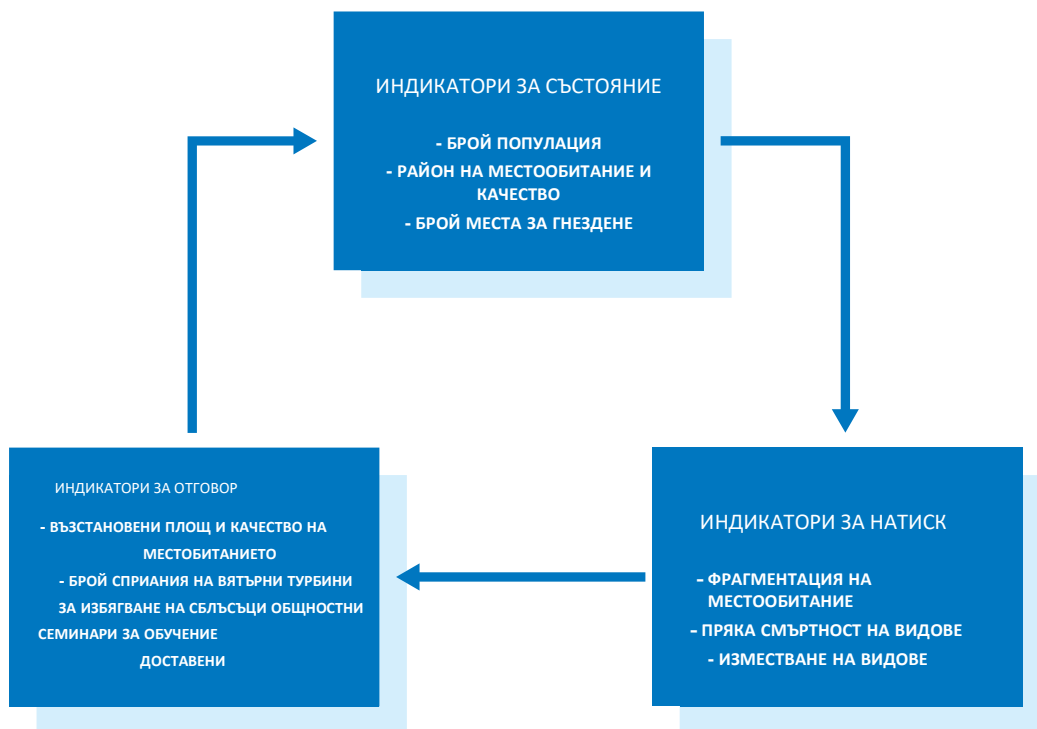


© IUCN и TBC, 2021 г.

Подходящите индикатори за мониторинг, от които да се проследяват въздействията, трябва да включват измервания както на състоянието на биологичното разнообразие на проекта, така и на натиска на проекта (въздействията) и отговорите за смекчаване, включително компенсиращи печалби (Фигура 8.2). Показателите за биологично разнообразие често се фокусират върху местообитанията като полезен заместител

за биологичното разнообразие, например, чрез използване на мерки за степента и състоянието на местообитанието (Приложение 2, Пример от практиката 19). Показателите също ще трябва да позволяват адаптивно управление, базирано на подходящи количествени прагове, които предизвикват отговор за допълнителни действия за смекчаване.

Фигура 8.2 Подходящи индикатори за проследяване на въздействията



Забележка: Показателите трябва да включват измервания както на състоянието на биологичното разнообразие на проекта, така и на натиска (въздействие) на проекта и реакциите за смекчаване.

© IUCN и TBC, 2021 г.

Този раздел представя подходи, които помагат на разработчиците да предоставят информацията, необходима за насочване на ефективно управление на риска и приважване в съответствие с очакванията на заинтересованите страни. Специфичните нужди от наблюдение ще варират в зависимост от регулаторните изисквания, фирмените стандарти или предпазните мерки на кредитора (Раздел 9). Допълнителни насоки за наблюдение на добри практики са представени в Приложение 1.

Да се осигури, че нивото на усилие е съизмеримо с риска

Нивото на усилията за наблюдение трябва да бъде съизмеримо с рисковете, свързани с развитието, въз основа на наличните приоритетни стойности на биологичното разнообразие и мащаба и силата на въздействията. Когато рисковете за биологичното разнообразие са ниски, може да е възможно да се комбинират събития от проучването, например, ако високорисковите места се избягват чрез предварително стратегическо планиране и/или внимателен скрининг, проектите може да са в състояние да комбинират проучвания на риска и въздействието/смекчаване, вместо да ги провеждат поотделно. Дълги, многогодишни проучвания преди строителството понякога могат да бъдат избегнати, ако разработчиците се ангажират с цялостен мониторинг по време на строителството на проекта и ранните оперативни фази, за да могат да отговорят на всякакви значителни и/или непредвидени рискове чрез текущо спиране, водено от наблюдатели при търсене на вятърни паркове с висок риск.

Координиране на усилията за проучване между разработчиците

Мониторингът на ниво проект осигурява ценен принос за възникващото разбиране за взаимодействието на биологичното разнообразие с развитието на възобновяемата енергия, което е от значение за вземането на решения в много по-голям мащаб. Където е възможно, подходите за наблюдение трябва да бъдат стандартизирани за всички проекти и региони, за да се улесни прякото сравнение и анализ на

резултати от множество проекти. [Групата специалисти по наблюдение на видовете в IUCN](#) може да играе важна роля в улесняването и координирането на този процес, подкрепяна от международни неправителствени организации и академични институции.

Координирането на усилията за проучване в множество проекти може също да спести разходи, като избягва дублирането на усилия и чрез ефективност на мащаба. Такива координирани усилия могат да помогнат за разработването на по-широко разбиране на въздействията на проекта и идентифицирането на по-ефективни стратегии за смекчаване, които отчитат кумулативните въздействия. Такъв регионален подход се препоръчва за оценка на смъртността в Южна Австралия.⁴⁷⁰ Все повече юрисдикции, включително Канада, Южна Африка и САЩ,⁴⁷¹ разработват национални технически насоки, които помагат да се гарантира, че усилията за мониторинг са съгласувани с развитието на възобновяемата енергия.

Споделяне на данни за биологичното разнообразие на проекта, когато е възможно

Споделянето на данни и прозрачността могат да помогнат на разработчиците да запазят своя социален лиценз за работа, като демонстрират ангажимент към добра практика за смекчаване и допринасят за по-широки усилия за опазване. От своя страна тази информация може да помогне на регулаторите да оценят кумулативните въздействия и да подкрепят стратегическото планиране на ниво ландшафт/морски ландшафт. Например вятърният парк на остров Улф в Онтарио, Канада⁴⁷² и [вятърният парк Gullen Range](#) в Нов Южен Уелс, Австралия, и двата предоставиха информация за мониторинг в подкрепа на по-широка оценка на въздействието и планиране на опазването. По същия начин, белгийското правителство предоставя данни за мониторинг от всички вятърни паркове в морето, за да подкрепи координиран подход за оценка и подпомагане на справянето с кумулативните въздействия.⁴⁷³ Където е възможно, предприятията също се насърчават да предоставят своите данни чрез

⁴⁷⁰ Moloney et al. (2019).

⁴⁷¹ Aronson et al. (2014); Jenkins et al. (2015); New York State Department of Environmental Conservation (2016); Saskatchewan Ministry of Environment (2018).

⁴⁷² TransAlta (2014).

⁴⁷³ Royal Belgium Institute of Natural Sciences (n.d.).

глобални бази данни за биологично разнообразие като Глобалния информационен фонд за биологично разнообразие (GBIF).⁴⁷⁴ Това

също се разглежда като добра практика от нарастващ брой финансови институции.⁴⁷⁵

8.3 Специфични нужди от наблюдение и проучване

Мониторинг на изместването на видовете

Мониторингът за откриване на изместване на видовете в резултат на проекта е предизвикателство и изисква стабилен набор от базови данни, както и информация от съседни контролни обекти, за да се осигури среда за сравнение. Както за птиците, така и за прилепите, изложени на риск от сблъсък във вятърни паркове, известно ниво на изместване е имплицитно в моделите на риска от сблъсък – т.е. ако индивидите редовно избягват зони с турбини, тогава те ще бъдат изместени от тези зони. Големината на този ефект вероятно ще бъде различна за различните видове, местоположения и разположение на турбините. Видовете, които не летят и не са изложени на риск от сблъсък, също могат да избягват вятърните турбини и свързаната с тях инфраструктура и може да се наложи да бъдат отчетени отделно. За проекти за слънчева енергия видовете могат да бъдат изместени от по-голяма площ, но това рядко е значимо в контекста на тяхното регионално или глобално разпространение. Обикновено загубата или изоставянето на места за размножаване или нощуване предизвиква по-голяма загриженост и поради това мониторингът трябва да се съсредоточи върху тези места. Мониторингът трябва да започне възможно най-рано в цикъла на проекта, за да се установи стабилно изходно ниво преди строителството, в идеалния случай три или повече години преди строителството (въпреки, че в някои случаи проектите може да се възползват от съществуващите данни). Като минимум, мониторингът преди строителството трябва да включва мерки за присъствие (напр. брой заети гнезда в и около района на проекта) и изобилие (напр. брой прилепи, използващи място за убежище, или размножаващи се пеперуди в района на проекта). Други индикатори могат да отчетат мерки за продуктивност, като например броя на птиците на гнездо (тъй като това може да е по-ниско в района на проекта, отколкото в незасегнатите места) или съдбата на индивидите, използващи известни места за размножаване или нощуване (нощуващият прилеп може да има едни и същи числа между годините, но ако всички индивиди, присъстващи през първата година, са убити от

проекта и заменени с индивиди от други области, което може да окаже значително въздействие).

Мониторинг на бариерните ефекти

Предвижда се бариерните ефекти да се наблюдават най-силно в отговор на кумулативните ефекти от множество съседни вятърни паркове. Въпреки, че мониторингът за откриване на бариерни ефекти може да се извършва в отделни вятърни паркове, вероятно е той да предостави полезна информация, когато се провежда в по-широк мащаб, обхващащ множество съседни разработки. Бариерните ефекти могат да бъдат идентифицирани чрез проследяване на движението на отделни птици (особено мигранти), за да се види как те реагират на множество вятърни паркове в ландшафтен мащаб по протежение на техния миграционен маршрут. Такива проучвания се координират най-добре от групи специалисти по видове (напр. групи специалисти по видове на IUCN). Проектите се насърчават да подкрепят такива широкомащабни усилия за наблюдение за определяне на съществуването и големината на бариерните ефекти за всеки вид.

Оценяване на смъртните случаи на птици и прилепи във вятърни паркове

За много вятърни паркове основният риск за биологичното разнообразие ще бъде сблъсък на птици и прилепи с перки на турбини и електропроводи, свързани с проекта. Това не е толкова уместно за проекти за слънчева енергия, при които се предвиждат малко преки смъртни случаи. Традиционната оценка на смъртността понастоящем не е възможна за вятърна енергия в морето, тъй като всякакви трупове падат в морето и е малко вероятно да бъдат открити. Вятърните паркове в морето може да се наложи да обмислят алтернативни технологии, като сензори за вибрации и термични инфрачервени камери, за откриване и оценка на сблъсъци.⁴⁷⁶ Проектите може да се нуждаят от оценка на

474 GBIF е международна мрежа и изследователска инфраструктура, финансирана от световните правителства, насочена към предоставяне на открит достъп до данни за биологичното разнообразие.

475 Например, вижте Equator Principles Association (2020).

476 Robinson Willmott et al. (2015).

боя на убитите индивиди от приоритетни видове за сравнение с ангажиментите за прага на смъртност. Оценяването на смъртните случаи във вятърен парк на сушата изисква:

- Редовни претърсвания под турбини и електропроводи за трулове;
- Оценка на степента на устойчивост на кланичния труп, като някои трулове ще бъдат премахнати от мършояди преди извършване на претърсване;
- Оценка на ефективността на търсача, тъй като някои трулове ще бъдат пропуснати от търсещите, дори ако присъстват; и
- Оценка на дела на труловете в зоната на търсене на всяка турбина или електропровод.

Мониторинг на смъртността се изисква само когато са налице приоритетни видове и са изложени на риск от сблъсък. За

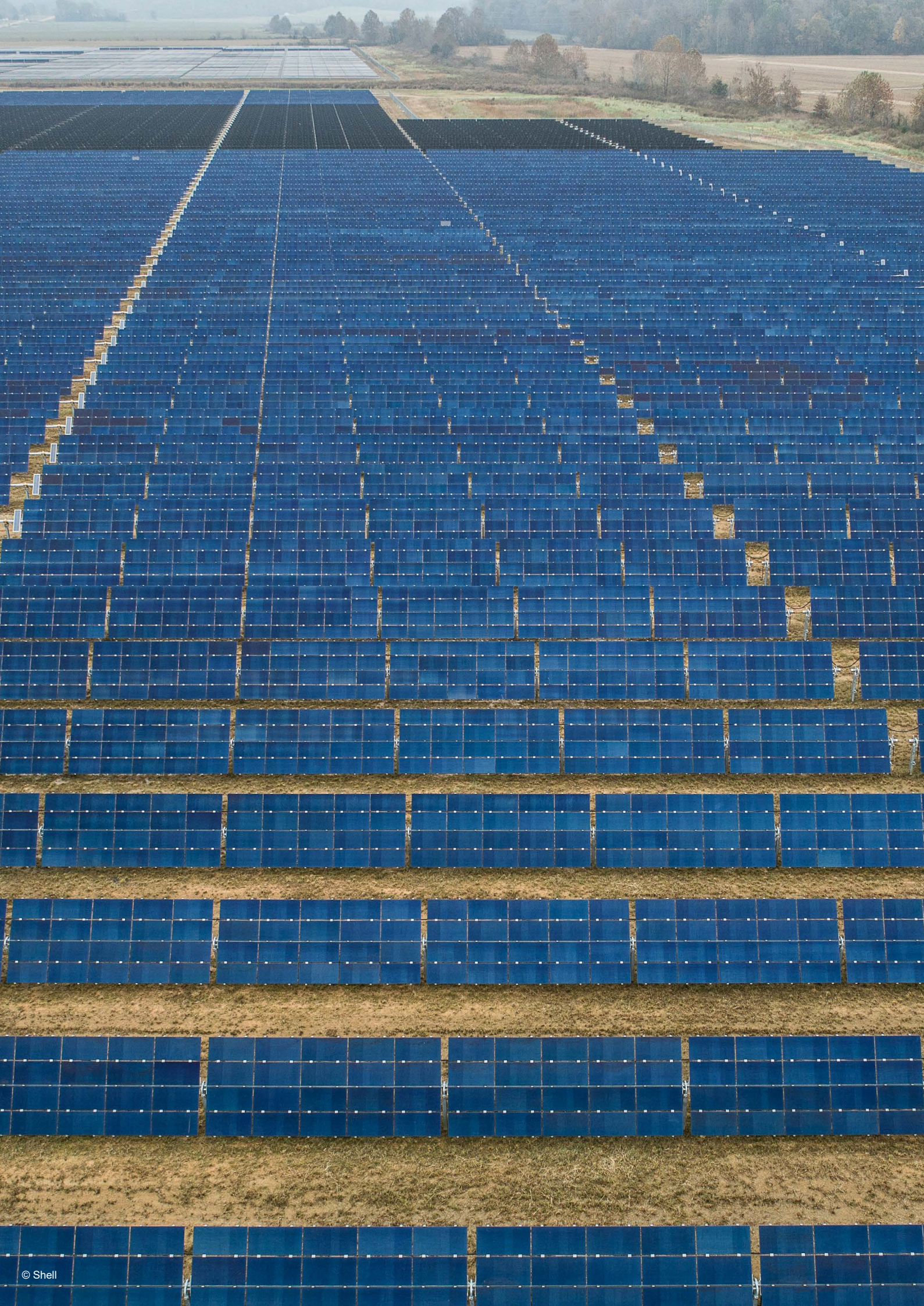
мигриращи видове, това може да означава по време на миграционния сезон или през периода на презимуване, ако презимуват близо до или на мястото на проекта.

Налични са различни методи за оценка на смъртните случаи с GenEst⁴⁷⁷ като понастоящем препоръчан подход; обаче, за видове с малко (<10) открити смъртни случаи Evidence of Absence⁴⁷⁸ може да е по-валидно за използване. И двата са уеб-базирани софтуерни пакети и използват смъртните случаи, открити по време на търсенията, и прогнозната ефективност на търсещия и информация за постоянството на трупа, за да се оцени истинският брой смъртни случаи на обекта на проекта. Какъвто и подход за анализ да се използва, е необходимо подробно разбиране на методите за оценка, за да се гарантира, че мониторингът е подходящ за целта.⁴⁷⁹ Дори и при оптимално наблюдение, анализът ще осигури диапазон на оценка на смъртността. Може да е необходима допълнителна интерпретация, за да се определи въздействието на вятърния парк.

477 Simonis et al. (2018).

478 Dalthorp et al. (2017).

479 Например, Moloney et al. (2019).

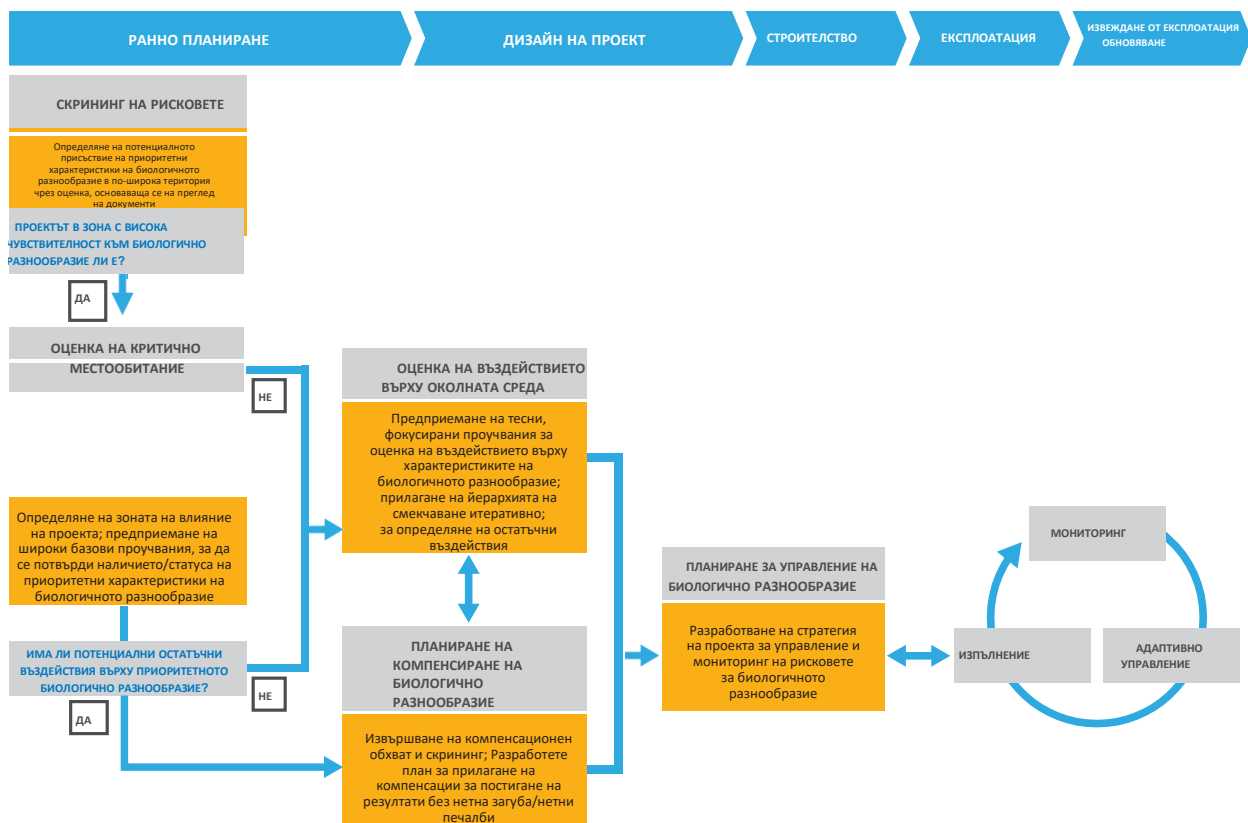


9. Процес за привеждане в съответствие с добрите практики

Таблица 9-1 подчертава ключови дейности за привеждане в съответствие с доброто управление на биологичното разнообразие и предоставя препоръчани съответни насоки от всички индустрии. Специфичните изисквания ще зависят от предпазните мерки на кредитора (напр. Стандарт за изпълнение 6 на IFC) и националните законодателни изисквания. Проекти, работещи в райони с нисък риск за биологичното разнообразие или места, които вече са идентифицирани за развитие на възобновяема енергия, като например чрез стратегически оценки (Раздел 3) може да

не изискват същото ниво на планиране и докладване за смекчаване. Ранното интегриране на специфичната за биологичното разнообразие оценка в ОВОСС може да помогне за намаляване на риска от проекта и привеждане в съответствие с гаранциите на кредитора и законодателните изисквания, като се избягват закъснения. Такъв подход, основан на риска, също ще помогне да се съсредоточат по-нататъшните усилия върху идентифицирането и смекчаването на ключови рискове като част от процеса на ОВОСС (Фигура 9.1).

Фигура 9.1 Ключови проектни дейности и резултати за добра практика в областта на биологичното разнообразие



Забележка: Специфичните изисквания зависят от рисковете за биологичното разнообразие и потенциала за значителни остатъчни въздействия. Тази диаграма не отчита специфични законодателни изисквания, които ще се различават в различните страни.

© IUCN и TBC, 2021 г.

Таблица 9-1 Ключови проектни дейности и резултати за привеждане в съответствие с добрите практики в областта на биологичното разнообразие

Дейност	Описание и уместност за доброто управление на риска за биологичното разнообразие	Документи с допълнителни
Стратегическа оценка	<p>Аналитичен подход и подход на участие, който интегрира екологичните съображения с националните политики и планове и оценява взаимовръзките с икономически и социални съображения.</p> <p>Помага за идентифициране на предпочитани места за развитие на възобновяеми източници в райони с ниска чувствителност и риск за биологично разнообразие. Осигурява контекста и рамката за оценка на оценките на въздействието върху околната среда на проекта.</p>	Насоки за проекта за мигриращи реещи се птици за разработки на слънчева енергия. ⁴⁸⁰
Скрининг на риска	<p>Първоначална оценка, основаваща се на преглед на документи, на потенциалните рискове за биологичното разнообразие, заедно с възможностите за смекчаване, включително алтернативи на обекта и компенсации, въз основа на съществуваща информация. Информира оценката за осъществимост на проекта, както и последиците за изпълнение на регулаторните изисквания и гаранции за финансиране.</p>	<p>TBC Информационна бележка за индустрията относно ранния скрининг.⁴⁸¹</p> <p>Ръководство за добри практики на FFI за нефт и газ в морска среда.⁴⁸²</p>
Оценка на критичните местообитания	<p>Определяне на райони с висока стойност на биологичното разнообразие въз основа на критерии и количествени/полуколичествени прагове (съгласно IFC PS6). Помага да се фокусира проучването на ОВОСС и смекчаването на ключови рискове за биологичното разнообразие и насочва целите за биологично разнообразие без нетна загуба/нетна печалба.</p>	<p>Насоки за стандарт за изпълнение на IFC 6.⁴⁸³</p> <p>Информационна бележка за индустрията на TBC относно критичните местообитания.⁴⁸⁴</p>
Оценка на екологичното и социалното въздействие	<p>Идентифициране на смекчавачи мерки за избягване/минимизиране/възстановяване на въздействията чрез итеративно прилагане на йерархията за смекчаване и качествена оценка на въздействията върху биологичното разнообразие.</p> <p>Оценка на остатъчното въздействие: оценка (количествена или качествена) на остатъчните въздействия върху приоритетното биологично разнообразие след прилагане на планираните мерки за смекчаване; установява цели за компенсиране за постигане на липса на нетна загуба/нетна печалба. Може също така да насърчи по-нататъшно смекчаване (избягване и минимизиране) за намаляване на компенсираните задължения.</p> <p>Оценка на кумулативното въздействие: идентифицира потенциалните въздействия върху биологичното разнообразие и рисковете от множество съществуващи и предложени разработки и идентифицира подходящи мерки за смекчаване на тези кумулативни въздействия и рискове. Оценката на кумулативното въздействие е особено оправдана, когато множество вятърни и/или слънчеви разработки са разположени в непосредствена близост до чувствителни характеристики на биологичното разнообразие.</p> <p>Кумулативните въздействия в идеалния случай се разглеждат чрез стратегическа оценка (виж по-горе).</p>	<p>CSBI Междусекторно ръководство за прилагане на йерархията на смекчаване.⁴⁸⁵</p> <p>Ръководство за добри практики на FFI за нефт и газ в морска среда.⁴⁸⁶</p> <p>Ръководство за добри практики на ICMM за минно дело и биологично разнообразие.⁴⁸⁷</p> <p>Оценка и управление на кумулативното въздействие на IFC: Ръководство за частния сектор в развиващите се пазари.⁴⁸⁸</p> <p>SNH Оценка на кумулативните въздействия от развитието на вятърната енергия на сушата.⁴⁸⁹</p>

480: BirdLife International (2015).

481: TBC (2017).

482: FFI (2017).

483: IFC (2019).

484: TBC (2012).

485: TBC (2015).

486: FFI (2017).

487: ICMM (2006).

488: IFC (2013).

489: SNH (2012).

Планиране на управлението на биологичното разнообразие

План за действие за биологично разнообразие: всеобхватна рамка за управление на риска за биологичното разнообразие чрез идентифициране на приоритетни приемници и подходящи управленски действия. Включва конкретен набор от планирани, измерими действия за смекчаване (и компенсирани) на въздействията върху биологичното разнообразие и постигане на целите без нетна загуба/нетна печалба. Планът за действие за биологично разнообразие е изискване на IFC съгласно PS6 за проекти, работещи в критични местообитания.

План за наблюдение и оценка: предоставя подробности за конкретни планирани действия за наблюдение, включително свързани индикатори за проследяване на въздействията и мерки за смекчаване, както и прагове за предприемане на действия за адаптивно управление.

Утвърждава точността на прогнозираните въздействия и рисковете и помага да се демонстрира на заинтересованите страни, че мерките за смекчаване са ефективни и проектът е на път да постигне целите си за биологично разнообразие.

Ръководство за добри практики на FFI за нефт и газ в морска среда.⁴⁹⁰

Добри практики за събиране на базови данни за биологичното разнообразие.⁴⁹¹

IPIECA Ръководство за разработване на планове за действие за биологично разнообразие за нефтения и газовия сектор.⁴⁹²

Информационна бележка за индустрията на ТВС за това как да се направят проучванията на биологичното разнообразие подходящи за вашия проект.⁴⁹³

Планиране на компенсирани на биологичното разнообразие

Стратегия за компенсирани: всеобхватен подход за прилагане на компенсирани въз основа на обхват и скрининг на опциите за компенсирани. Включва оценка на техническата и политическата осъществимост за прилагане на компенсирани и прогнозиране на печалбите, което демонстрира постижимостта да не се постигне нетна загуба/нетна печалба. Тя установява осъществимостта (и потенциалните разходи) на опциите за компенсирани и идентифицира рисковете и несигурността за компенсирани.

План за изпълнение и мониторинг на компенсирани: подробен план за прилагане на компенсирани, включително надзор, механизъм за финансиране и партньорства. Помага на проекта и заинтересованите страни да проследят ефективността на компенсиранието и адаптивно да управляват компенсиранието, за да гарантират, че постига целите си за биологично разнообразие.

Наръчник за проектиране на компенсирани на ВБОР за биологично разнообразие.⁴⁹⁴

Информационна бележка за индустрията на ТВС относно компенсирани на биологичното разнообразие.⁴⁹⁵

490: FFI (2017).

491: Gullison et al. (2015).

492: IPIECA & OCP (2005).

493: ТВС (2018b).

494: ВБОР (2012).

495: ТВС (2016).



10. Управление на веригата за доставки

10.1 Преглед

Увеличаването на развитието на възобновяемата енергия също ще доведе до повишено търсене на материали, които правят тези технологии възможни. Те включват материали, необходими за изграждането и съхранението на вятърни и слънчеви технологии, като неопит за постоянни магнити във вятърни турбини, сребро за слънчеви клетки и кобалт и литий за акумулаторни батерии.

Добивът на материали, необходими за развитието на възобновяема енергия, сам по себе си може да има значителни въздействия върху биологичното разнообразие, когато се добиват в чувствителни зони (Таблица 10-1). Без стратегическо планиране тези нови заплахы за биологичното разнообразие рискуват да надминат тези, избегнати чрез смекчаване на изменението на климата.⁴⁹⁶ Типичните въздействия включват пряка загуба на местообитание и деградация от минния отпечатък и свързаната инфраструктура и косвени въздействия, свързани с индуцирана миграция в преди това недостъпни зони.⁴⁹⁷ Например, нарастващото търсене на кобалт вероятно ще наложи разширяване на добива в Демократична република Конго, най-големият доставчик на кобалт в света и страна, поддържаща една от най-големите останали непокътнати гори в света.⁴⁹⁸ Докато дълбоководният добив предлага възможности за получаване на материали, необходими за развитието на възобновяема енергия от морското дъно, индустрията все още не е добре развита и носи рискове за околната среда, които трябва да бъдат внимателно обмислени.

Един от начините разработчиците да доставят своите материали по-отговорно е като ги купуват от компании, които отговарят на индустриалните стандарти и имат съответната акредитация. Съществуват редица схеми за сертифициране, които имат за цел да осигурят на разработчиците гаранция, че минералите, които купуват, се добиват отговорно. Те включват:⁴⁹⁹

- **Инициатива за управление на алуминий (ASI)**, която определя стандарти и осигурява сертифициране на трети страни по цялата верига на производство и доставки;
- **Инициатива за осигуряване на отговорно копаене (IRMA)**, която осигурява сертифициране на трета страна на минни обекти в промишлен мащаб;
- **Инициатива за отговорни минерали (RMI)**, която извършва оценка и одит, за да потвърди съответствието със своите стандарти. **Отговорна стомана** която разработва глобален стандарт и схема за сертифициране за индустрията; и
- **Към устойчиво минно ръководство Принципи** разработени от The Mining Association of Canada, които описват набор от протоколи и рамки за измерване и демонстриране на производителността на индустрията в ключови екологични и социални аспекти.

10.2 Възобновяемата енергия като част от кръговата икономика

Развитието на възобновяемата енергия е признато за основна част от прехода от линеен

икономически модел, който разчита на големи количества леснодостъпни и невъзобновяеми ресурси и

⁴⁹⁶ Sonter et al. (2020). ⁴⁹⁷

Ibid. (2018).

⁴⁹⁸ U.S. Geological Survey (2019).

⁴⁹⁹ Понастоящем няма налични схеми или стандарти за сертифициране, специфични за дълбоководен добив.

енергия, към кръгова икономика, която максимизира повторното използване на съществуващите ресурси в рамките на нарастващите екологични ограничения. Оптимизирането на повторната употреба на материали е важна стратегия в сектора на възобновяемите източници за намаляване на нуждата от суровини и въздействието върху околната среда, свързано с източника на тези материали (Каре 19). Повторното захранване предлага възможности за възстановяване и преработка на тези материали за разработване на нови вятърни турбини или слънчеви централи, като същевременно се свежда до минимум нуждата от нови материали (Фигура 10.1).

По-голямата част от материалите, използвани при производството на съоръжения за вятърна и слънчева енергия, се състоят от вещества, които могат да бъдат рециклирани по време на извеждане от експлоатация и повторно захранване на обекта. Например, вятърните турбини имат степен на рециклиране от ~90%, ако всички материали бъдат възстановени, въпреки че перките на турбините все още представляват предизвикателство по отношение на рециклируемостта поради тяхната сложност.^{500,501} Имайте предвид обаче, че някои материали, като мед, литий, сребро и редкоземни метали, необходими за производството на магнити (като диспрозий и неодим), представляват практически и технологични предизвикателства за рециклиране. Закупуването на тези материали трябва да гарантира, че те са с устойчив източник.⁵⁰²

Таблица 10-1 Относителен риск за биологичното разнообразие, свързан с набавянето на материали, необходими за развитието на вятърната и слънчевата енергия

Материал	Слънчева енергия	Вятърна енергия	Риск за биологичното разнообразие и свързаните екосистемни услуги*
Алуминий	Рамка	Кула	Висок
Кадмий	Слънчеви клетки		Среден
Въглеродни влакна, фибростъкло		Перки	Среден
Цимент	Основи, сгради	Основи, сгради, кула	Среден
Кобалт	Батерия	Батерия	Висок
Мед	Свързани компоненти	Генератор	Висок
Диспрозий и галий (като страничен продукт от добива на други метали, по-специално алуминий и мед)	Слънчеви клетки	Магнити	Висок
Графит	Батерия	Батерия	Висок
Индий (като страничен продукт от добива на цинк)	Слънчеви клетки		Висок
Литий	Батерия	Батерия	Среден
Неодим		Магнити	Висок
Селен (като страничен продукт от добива на мед)	Слънчеви клетки		
Сребро	Слънчеви клетки		Висок
Стомана (желязна руда)		Кула	Висок
Телур (като страничен продукт от добива на мед и желязо)	Слънчеви клетки		Висок

* Въз основа на това откъде обикновено се доставя.

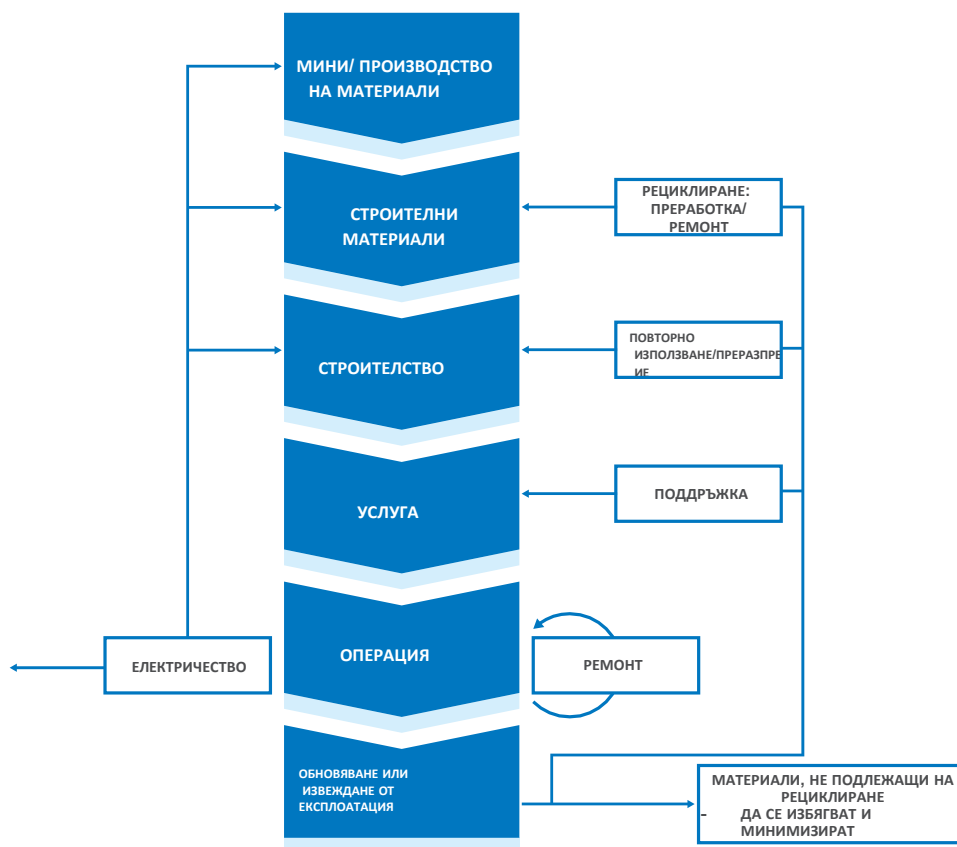
Забележка: Високият риск за биологичното разнообразие включва материали, които се добиват предимно от райони с висока чувствителност към биологичното разнообразие (напр. Демократична република Конго) и където процесът на добив е вероятно да има значително пряко и непряко въздействие върху биологичното разнообразие.

500 European Technology and Innovation Platform on Wind Energy; Sánchez et al. (2014).

501 Welstead et al. (2013).

502 Dominish et al. (2019).

Фигура 10.1 Възобновяемата енергия като част от кръговата икономика



© IUCN и TBC, 2021 г.

Каре 19 Оценка на жизнения цикъл

Оценката на жизнения цикъл (LCA) позволява на разработчиците да отчитат своето въздействие върху околната среда през всички етапи от живота на проекта, включително добив на суровини до обработка, производство, експлоатация и обновяване или извеждане от експлоатация.

От 1999 г. Vestas разработва LCA за своите проекти за вятърна енергия, за да осигури оценка „от начало до край“ на въздействието върху околната среда на своите продукти и дейности. Те се концентрират върху две ключови действия:

1. Документиране на екологичните характеристики на вятърните турбини
2. Анализ на резултатите, за да се подобрят или разработят вятърни турбини с по-малко въздействие върху околната среда

Проучванията оценяват цялата спецификация на вятърната турбина, която представлява приблизително 25 000 части, които съставляват вятърната турбина. В LCA цялостната вятърна електроцентрала се оценява до точката на електрическата мрежа, включително самата вятърна турбина, основата, окабеляването на площадката и трансформаторната станция.

По подобен начин Siemens Gamesa изчислява екологичния отпечатък на техните вятърни турбини чрез провеждане на LCA. Това включва оценка от начало до край, която взема предвид снабдяването на материали, производството на основните части, монтажа, експлоатацията и поддръжката, демонтажа, рециклирането и изхвърлянето в края на експлоатационния срок.⁵⁰³

503 <https://www.siemensgamesa.com/en-int/-/media/siemensgamesa/downloads/en/sustainability/environment/siemens-gamesa-environmental-product-declaration-epd-sg-8-0-167.pdf>



СПИСЪК С ИЗТОЧНИЦИ

- Aarts, G., Brasseur, S. and Kirkwood, R. (2017). *Behavioural response of grey seals to pile-driving*. Den Helder: Wageningen Marine Research. Available at: <https://doi.org/10.18174/466039>
- Ahlen, I., Baagoe, H.J. and Bach, L. (2009). 'Behavior of Scandinavian Bats during Migration and Foraging at Sea'. *Journal of Mammalogy* 90(6): 1318–1323. Available at: <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-S-223R.1>
- Ahlen, I., Bach, L., Baagoe, H. J. and Pettersson, J. (2007). *Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia*. Stockholm, Sweden: Swedish Environmental Protection Agency. Available at: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5571-2.pdf>
- Alberta Environment and Parks (2017). *Wildlife Directive for Alberta Solar Energy Projects* (p. 38). Edmonton, Canada: Alberta Government. Alberta Government [website]. Available at: <https://open.alberta.ca/publications/directive-aep-fish-and-wildlife-2017-no-5#detailed>
- Alves, J.A., Dias, M.P., Mendez, V., Katrinardottir, B. and Gunnarsson, T.G. (2016). 'Very rapid long-distance sea crossing by a migratory bird'. *Scientific Reports* 6(1): 38154. Available at: <https://doi.org/10.1038/srep38154>
- Amaducci, S., Yin, X. and Colauzzi, M. (2018). 'Agrivoltaic systems to optimise land use for electric energy production'. *Applied Energy* 220: 545–561. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.03.081>
- American Wind Wildlife Institute (AWWI) (2019). *Wind turbine interactions with wildlife and their habitats: a summary of research results and priority questions*. Washington DC, USA: American Wind Wildlife Institute. American Wind Wildlife Institute [website]. Available at: <https://awwi.org/wp-content/uploads/2017/07/AWWI-Wind-Wildlife-Interactions-Summary-June-2017.pdf>
- Anderson, M. G. and Ferree, C. E. (2010). 'Conserving the Stage: Climate Change and the Geophysical Underpinnings of Species Diversity'. *PLoS ONE* 5(7): e11554. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011554>
- Angelov, I., Hashim, I. and Oppel, S. (2013). 'Persistent electrocution mortality of Egyptian Vultures *Neophron percnopterus* over 28 years in East Africa'. *Bird Conservation International* 23(1): 1–6. Available at: <https://doi.org/10.1017/S0959270912000123>
- Annandale, D. (2014). *Strategic Environmental Assessment for Spatial Planning - Guidance Document* (p. 20). Islamabad: IUCN Pakistan.
- Armstrong, A., Ostle, N.J. and Whitaker, J. (2016). 'Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling'. *Environmental Research Letters* 11(7): 074016. Available at: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/7/074016>
- Arnett, E.E., Brown, W.K., Erickson, W.P., Fiedler, J.K., Hamilton, B.L., Henry, T.H., Jain, A., Johnson, G.D., Kerns, J., Koford, R.R., Nicholson, C.P., O'Connell, T.J., Piorkowski, M.D. and Tankersley, R.D. (2008). 'Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America'. *The Journal of Wildlife Management* 72(1): 61–78. JSTOR. Available at: <https://doi.org/10.2193/2007-221>
- Arnett, E.B., Huso, M.M., Schirmacher, M.R. and Hayes, J.P. (2011). 'Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities'. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9(4): 209–214. Available at: <https://doi.org/10.1890/100103>
- Arnett, E.B., Barclay, R. M. and Hein, C. D. (2013). 'Thresholds for bats killed by wind turbines'. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11(4): 171. Available at: <https://doi.org/10.1890/1540-9295-11.4.171>
- Arnett, E.B., Baerwald, E.F., Mathews, F., Rodrigues, L., Rodriguez-Duran, A., Rydell, J., Villegas-Patracca, R. and Voigt, C.C. (2016). 'Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective'. In: C.C. Voigt and T. Kingston (eds.), *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*, pp. 295–323. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9_11
- Arnett, E.B. and May, R. (2016). 'Mitigating Wind Energy Impacts on Wildlife: Approaches for Multiple Taxa'. *Human-Wildlife Interactions* 10(1): 5. Available at: <https://doi.org/10.26077/1jeg-7r13>

154

Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development

Aronson, J., Richardson, E.K., MacEwan, K., Jacobs, D., Marais, W., Aiken, S., Taylor, P., Sowler, P. and Hein, C. (2014). *South African good practice guidelines for operational monitoring for bats at wind energy facilities* (p. 17). South Africa: South African Bat Advisory Panel. South African Bat Advisory Panel. Available at: http://www.sabaa.org.za/documents/201407_SAGPGforOperationalMonitoring_1stEdition.pdf

Aurbach, A., Schmid, B., Liechti, F., Chokani, N. and Abhari, R. (2020). 'Simulation of broad front bird migration across Western Europe'. *Ecological Modelling* 415: 108879. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.108879>

Bach, L., Bach, P., Pommeranz, H., Hill, R., Voigt, C., Gottsche, M., Gottsche, M., Matthes, H. and Seebens-Hoyer, A. (2017). *Offshore Bat Migration in the German North and Baltic Sea in Autumn 2016*. Presented at the 5th International

- Berlin Bat Meeting & EBRS 2017, Donostia, The Basque Country, 1–5 August 2017.
- Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. and Barclay, R.M.R. (2008). 'Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines'. *Current Biology* 18(16): R695–R696. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029>
- Baerwald, E.F., Edworthy, J., Holder, M. and Barclay, R.M.R. (2009). 'A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities'. *The Journal of Wildlife Management* 73(7): 1077–1081. JSTOR. Available at: <https://doi.org/10.2193/2008-233>
- Bailey, H., Senior, B., Simmons, D., Rusin, J., Picken, G. and Thompson, P.M. (2010). 'Assessing underwater noise levels during pile-driving at an offshore windfarm and its potential effects on marine mammals'. *Marine Pollution Bulletin* 60(6): 888–897. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.01.003>
- Barclay, R., Baerwald, E. and Rydell, J. (2017). 'Bats'. In: *Wildlife and Wind Farms - Conflicts and Solutions. Volume 1*. Exeter, UK: Pelagic Publishing.
- Barclay, R., Baerwald, E. and Gruver, J.C. (2007). 'Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height'. *Canadian Journal of Zoology* 85(3): 381–387. Available at: <https://doi.org/10.1139/Z07-011>
- Barron-Gafford, G.A., Pavao-Zuckerman, M.A., Minor, R.L., Sutter, L.F., Barnett-Moreno, I., Blackett, D.T., Thompson, M., Dimond, K., Gerlak, A.K., Nabhan, G.P., Macknick, J.E. (2019). 'Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–energy–water nexus in drylands'. *Nature Sustainability* 2(9): 848–855. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0364-5>
- Baruah, B. (2016). 'A Review of the Evidence of Electromagnetic Field (Emf) Effects on Marine Organisms'. *Research & Reviews: Journal of Ecology and Environmental Sciences* 4. Available at: <http://www.rroj.com/pdfdownload.php?download=open-access/a-review-of-the-evidence-of-electromagnetic-field-emf-effects-onmarineorganisms-.pdf&aid=83798>
- Basconi, L., Cadier, C. and Guerrero-Limon, G. (2020). 'Challenges in Marine Restoration Ecology: How Techniques, Assessment Metrics, and Ecosystem Valuation Can Lead to Improved Restoration Success'. In: S. Jungblut, V. Liebich, and M. Bode-Dalby (Eds.), *YOUARES 9 - The Oceans: Our Research, Our Future*, Proceedings of the 2018 conference for YOUng Marine REsearcher in Oldenburg, Germany, pp. 83–99. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-20389-4_5
- Bat Conservation International (2019). 'Species Profiles - *Lasiurus borealis*'. *Bat Conservation International* [website]. Available at: <http://www.batcon.org/resources/media-education/species-profiles/detail/1728>
- Bayraktarov, E., Saunders, M.I., Abdullah, S., Mills, M., Beher, J., Possingham, H.P., Mumby, P.J. and Lovelock, C.E. (2016). 'The cost and feasibility of marine coastal restoration'. *Ecological Applications* 26(4): 1055–1074. Available at: <https://doi.org/10.1890/15-1077>
- Beatty, B., Macknick, J., McCall, J., Braus, G. and Buckner, D. (2017). *Native Vegetation Performance under a Solar PV Array at the National Wind Technology Center* (Technical Report No. NREL/TP-1900-66218). Colorado, United States: National Renewable Energy Laboratory (NREL). National Renewable Energy Laboratory (NREL). Available at: <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/66218.pdf>
- Bellebaum, J., Korner-Nievergelt, F., Durr, T. and Mammen, U. (2013). 'Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population'. *Journal for Nature Conservation* 21(6): 394–400. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2013.06.001>
- Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development
- 155
- Benjamins, S., Harnois, V., Smith, H.C.M., Johanning, L., Greenhill, L., Carter, C. and Wilson, B. (2014). *Understanding the potential for marine megafauna entanglement risk from marine renewable energy developments* (Commissioned Report No. 791). Scottish Natural Heritage. Scottish Natural Heritage [website]. Available at: <https://www.nature.scot/snh-commissioned-report-791-understanding-potential-marine-megafauna-entanglement-risk-renewable>
- Bensusan, K.J., Garcia, E.F.J. and Cortes, J.E. (2007). 'Trends in abundance of migrating raptors at Gibraltar in spring'. *Ardea* 95(1): 83–90. Available at: <https://doi.org/10.5253/078.095.0109>
- Bergstrom, L., Sundqvist, F. and Bergstrom, U. (2013). 'Effects of an offshore wind farm on temporal and spatial patterns in the demersal fish community'. *Marine Ecology Progress Series* 485: 199–210. Available at: <https://doi.org/10.3354/meps10344>
- Bernardino, J., Bevanger, K., Barrientos, R., Marques, R., Martins, R., Shaw, J., Silva, J. and Moreira, F. (2018). 'Bird collisions with power lines: state of the art and priority areas for research'. *Biological Conservation* 222: 1–13. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.02.029>
- Bernardino, Joana, Martins, R., Bispo, R. and Moriera, F. (2019). 'Re-assessing the effectiveness of wire-marking to mitigate

- bird collisions with power lines: A meta-analysis and guidelines for field studies'. *Journal of Environmental Management* 252. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109651>
- Bidaud, C., Schreckenber, K. and Jones, J.P.G. (2018). 'The local costs of biodiversity offsets: Comparing standards, policy and practice'. *Land Use Policy* 77: 43–50. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.05.003>
- Bielecki, A., Ernst, S., Skrodzka, W. and Wojnicki, I. (2019). 'Concentrated Solar Power Plants with Molten Salt Storage: Economic Aspects and Perspectives in the European Union'. *International Journal of Photoenergy* 2019: 1–10. Available at: <https://doi.org/10.1155/2019/8796814>
- Birchough, S.N.R. and Degraer, S. (2020). 'Science in support of ecologically sound decommissioning strategies for offshore man-made structures: taking stock of current knowledge and considering future challenges'. *ICES Journal of Marine Science* 77(3): 1075–1078. Available at: <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa039>
- BirdLife International (2009). 'Offshore wind farms are impacting seabirds and migrating passerines' (n.d.). *BirdLife International Data Zone* [website]. Available at: <http://datazone.birdlife.org/offshore-wind-farms-are-impacting-seabirds-and-migrating-passerines>
- BirdLife International (2015). *Review and guidance on use of "shutdown-on-demand" for wind turbines to conserve migrating soaring birds in the Rift Valley/Red Sea Flyway* (p. 49). Amman, Jordan: Regional Flyway Facility.
- BirdLife International (n.d.a). *Migratory Soaring Birds Project Solar Energy Guidance V.1 Developers and Consultants. 'Birds and Solar Energy within the Rift Valley/Red Sea Flyway'. Factsheet.* [Factsheet]. Available at: <http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.pdf>
- BirdLife International (n.d.b). *Migratory Soaring Birds Project Solar Energy Guidance V.1 Development Banks and Financiers. 'Birds and Solar Energy within the Rift Valley/Red Sea Flyway'. Factsheet.* [Factsheet]. Available at: <http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Donor%20new%20logo%20PR.pdf>
- BlueYork (n.d.). 'The latest from Melville, the buoy'. BlueYork [website]. Available at: https://blueyork.org/whales?_ga=2.242371266.17036206.1594121077-1254430387.1594121077
- Borrini-Feyerabend, G. and Hill, R. (2015). 'Governance for the conservation of nature', in G.L. Worboys, M. Lockwood, A. Kothari, S. Feary and I. Pulsford (eds) *Protected Area Governance and Management*, pp. 169–206, ANU Press, Canberra.
- Bostrom, G., Ludwig, E., Schneehorst, A. and Pohlmann, T. (2019). 'Volume 3 Offshore: Potential Effects, Chapter 3: Atmosphere and ocean dynamics'. In: *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions*, Pelagic Publishing.
- Brandt, M., Dragon, A., Diederichs, A., Bellmann, M., Wahl, V., Piper, W., Nabe-Nielsen, J. and Nehls, G. (2018). 'Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany'. *Marine Ecology Progress Series* 596: 213–232. Available at: <https://doi.org/10.3354/meps12560>
- Brooke, M.D. and Prince, P.A. (1991). 'Nocturnality in seabirds.'. *Proceedings of the International Ornithological Congress*, 20, 1113–1121.

156

Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development

- BSG Ecology (2014). 'BSG Ecology Bat Research In 2014'. *BSG Ecology* [blogpost], 6 June 2014. Available at: <https://www.bsg-ecology.com/bsg-ecology-bat-research-2014/>
- Bucknall, J. (2013). 'The Water Blog: Cutting Water Consumption in Concentrated Solar Power Plants'. *World Bank Blogs* [blogpost]. Available at: <https://blogs.worldbank.org/water/cutting-water-consumption-concentrated-solar-powerplants-0>
- Building Research Establishment (BRE) (2013). *Planning guidance for the development of large scale ground mounted solar PV systems*. Cornwall, United Kingdom: BRE National Solar Centre.
- Building Research Establishment (BRE) (2014a). *Biodiversity Guidance for Solar Developments*. BRE National Solar Centre. BRE National Solar Centre. Available at: <https://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/Brochures/NSC-Biodiversity-Guidance.pdf>
- Building Research Establishment (BRE) (2014b). *Agricultural Good Practice Guidance for Solar Farms*. BRE National Solar Centre. Available at: https://www.bre.co.uk/filelibrary/nsc/Documents%20Library/NSC%20Publications/NSC_Guid_Agricultural-good-practice-for-SFs_0914.pdf
- Bull, J.W., Baker, J., Griffiths, V.F., Jones, J.P. and Milner-Gulland, E.J. (2018). *Ensuring No Net Loss for people as well as biodiversity: good practice principles*. Available at: <https://doi.org/10.31235/osf.io/4ygh7>
- Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP) (2012). *Biodiversity Offset Design Handbook - Updated*. Washington, DC: Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). Available at: http://bbop.forest-trends.org/guidelines/Updated_ODH.pdf https://www.foresttrends.org/wp-content/uploads/imported/bbop-biodiversity-odh-final-with-updates-30-6-2012_final_v1-pdf.pdf

- Business for Nature (n.d.). 'Call to Action'. *Business for Nature* [website]. Available at: <https://www.businessfornature.org/>
- BVG Associates (2019). *Guide to an offshore wind farm. Updated and extended*. Published on behalf of The Crown Estate and the Offshore Renewable Energy Catapult.
- Cabrera-Cruz, S.A. and Villegas-Patracca, R. (2016). 'Response of migrating raptors to an increasing number of wind farms'. *Journal of Applied Ecology* 53(6): 1667–1675. Available at: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12673>
- Cain, N.L. (2010). 'In Solar Power Lies Path to Reducing Water Use For Energy'. *Circle of Blue* [website]. Available at: <https://www.circleofblue.org/2010/world/in-solar-power-lies-path-to-reducing-water-use-for-energy/>
- Cameron, D.R., Crane, L., Parker, S.S. and Randall, J.M. (2017). 'Solar Energy Development and Regional Conservation Planning'. In: J. M. Kiesecker and D. E. Naugle (Eds.), *Energy Sprawl Solutions*, pp. 66–75. Washington, DC: Island Press/Center for Resource Economics. Available at: https://doi.org/10.5822/978-1-61091-723-0_5
- Campese, J., Center for International Forestry Research, and International Union for Conservation of Nature (Eds.). (2009). *Rights-based approaches: exploring issues and opportunities for conservation*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.
- Carbon Trust (2008). *Solar thermal technology - A guide to equipment eligible for Enhanced Capital Allowances* (No. Technology information leaflet ECA770). Available at: <https://www.solarthermalworld.org/sites/gstec/files/Carbon%20Trust.pdf>
- Carbon Trust (2015). 'Floating offshore wind market technology review'. *The Carbon Trust* [website]. Available at: <https://www.carbontrust.com/resources/floating-offshore-wind-market-technology-review>
- Carter, N.T. and Campbell, R.J. (2009). *Water Issues of Concentrating Solar Power (CSP) Electricity in the U.S. Southwest* (Congressional Research Service Report No. R40631). Washington, DC, USA: Joint Institute for Strategic Energy Analysis. Joint Institute for Strategic Energy Analysis [website]. Available at: <https://prod-drupal-files.storage.googleapis.com/documents/resource/public/Floating%20Offshore%20Wind%20Market%20Technology%20Review%20-%20REPORT.pdf>
- Cates, K., DeMaster, D.P., Brownell, R., Silber, G., Gende, S., Leaper, R., Ritter, F. and Panigada, S. (2017). *Strategic Plan to Mitigate the Impacts of Ship Strikes on Cetacean Populations: 2017-2020*. International Whaling commission (IWC).
- Choi, C.Y., Rogers, K.G., Gan, X., Clemens, R., Bai, Q.Q., Lilleman, A., Lindsey, A., Milton, D.A., Straw, P., Yu, Y.T. and Battley, P.F. (2016). 'Phenology of southward migration of shorebirds in the East Asian-Australasian Flyway and inferences about stop-over strategies'. *Emu - Austral Ornithology* 116(2): 178–189. Available at: <https://doi.org/10.1071/MU16003>
- Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development
- 157
- Choi, Y.K. (2014). 'A Study on Power Generation Analysis of Floating PV System Considering Environmental Impact'. *International Journal of Software Engineering and Its Application* 8(1): 75–84. Available at: <https://doi.org/10.14257/ijseia.2014.8.1.07>
- Coates, D.A., Deschutter, Y., Vincx, M. and Vanaverbeke, J. (2014). 'Enrichment and shifts in macrobenthic assemblages in an offshore wind farm area in the Belgian part of the North Sea'. *Marine Environmental Research* 95: 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2013.12.008>
- Commonwealth of Australia. (2020). *National Light Pollution Guidelines for Wildlife Including Marine Turtles, Seabirds and Migratory Shorebirds* (p. 111)
- Conklin, J.R., Senner, N.R., Battley, P.F. and Piersma, T. (2017). 'Extreme migration and the individual quality spectrum'. *Journal of Avian Biology* 48(1): 19–36. Available at: <https://doi.org/10.1111/jav.01316>
- Convention on Migratory Species (CMS) (2020). *Reconciling Energy Development with the Conservation of Migratory Species: An Analysis of National Reports to CMS COP13*. 13th Meeting of the Conference of the Parties, Gandhinagar, India, 17–22 February 2020.: UNEP/CMS/COP13/Inf .36. UNEP/CMS/COP13/Inf .36 [website]. Available at: <https://www.cms.int/en/document/reconciling-energy-development-conservation-migratory-species-analysisnational-reports-c-0> (Accessed: 14 April 2020)
- Cook, A.S.C.P., Humphreys, E.M., Masden, E.A. and Burton, N.H.K. (2014). 'The Avoidance Rates of Collision Between Birds and Offshore Turbines'. *Scottish Marine and Freshwater Science* 5(16): 263. Available at: <https://www.gov.scot/publications/scottish-marine-freshwater-science-volume-5-number-16-avoidance-rates/>
- Cook, A.S.C.P. and Masden, E.A. (2019). 'Modelling collision risk and predicting population-level consequences'. In: *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions, Volume 4 Offshore: Monitoring and Mitigation, Chapter 5*, Exeter, UK: Pelagic Publishing. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2013.12.008>
- Copping, A. and Gear, M. (2018). *Humpback Whale Encounter with Offshore Wind Mooring Lines and Inter-Array Cables* [Final Report]. Bureau of Ocean Energy Management (BOEM). Bureau of Ocean Energy Management (BOEM). Available at: https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/BOEM-2018-065_0.pdf

- Cortes-Avizanda, A., Blanco, G., DeVault, T.L., Markandya, A., Virani, M.Z., Brandt, J. and Donazar, J.A. (2016). 'Supplementary feeding and endangered avian scavengers: benefits, caveats, and controversies'. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14(4): 191–199. Available at: <https://doi.org/10.1002/fee.1257>
- Cross Sector Biodiversity Initiative (CSBI) (2013). *CSBI Timeline Tool. A Tool for Aligning Timelines for Project Execution, Biodiversity Management and Financing*. Available at: http://www.csbi.org.uk/wp-content/uploads/2015/06/Timeline_Illustrator_V03-011.jpg
- Crouse, E.C., Endemann, B.B., Gish Jr., K.J., Hinckley, E.B., Hattery, D.P., Holmes, W.H., Myhre, W.N., Purcell, C.H., Tohan, A.K., Wochner, D.L., O'Neill, M.L., Arowojolu, T.A., Keyser, W.M. (2019). 'Offshore Wind Handbook- Version 2'. *K&L Gates and SNC-Lavalin Atkins* 86. Available at: http://www.klgates.com/files/Uploads/Documents/2019_Offshore_Wind_Handbook.pdf
- Crowder, M.R. (2000). *Assessment of devices designed to lower the incidence of avian power line strikes* (MSc. thesis). Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA.
- Cryan, P.M., Gorresen, P.M., Hein, C.D., Schirmacher, M.R., Diehl, R.H., Huso, M.M., Hayman, D.T.S., Fricker, P.D., Bonaccorso, F.J., Johnson, D.H., Heist, K. and Dalton, D.C. (2014). 'Behavior of bats at wind turbines'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(42): 15126–15131. Available at: <https://doi.org/10.1073/pnas.1406672111>
- Dahl, E.L., May, R., Nygard, T., Astrom, J. and Diserud, O. (2015). *Repowering Smola wind-power plant. An assessment of avian conflicts* (No. 1135). Norwegian Institute for Nature Research (NINA). Available at: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1478.2564>
- Dahne, M., Tougaard, J., Carstensen, J., Rose, A. and Nabe-Nielsen, J. (2017). 'Bubble curtains attenuate noise from offshore wind farm construction and reduce temporary habitat loss for harbour porpoises'. *Marine Ecology Progress Series* 580: 221–237. Available at: <https://doi.org/10.3354/meps12257>
- Dalthorp, D., Huso, M.M. and Dail, D. (2017). 'Evidence of absence (v2.0) software users guide'. *U.S. Geological Survey Data Series 1055* 109. Available at: <https://doi.org/10.3133/ds1055>
- Dannheim, J., Degraer, S., Elliott, M., Symth, K. and Wilson, J.C. (2019). 'Seabed communities'. In: *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions, Volume 3 Offshore: Potential Effects, Chapter 4*, Exeter, UK: Pelagic Publishing.
- 158
- Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development
- de Lucas, M. and Perrow, M. (2017). 'Birds: collisions'. In: M.R. Perrow (ed.), *Wildlife and Wind Farms - Conflicts and Solutions, Volume 1 Onshore Potential Effects*, Vol. 1. Exeter, UK: Pelagic Publishing.
- De Marco, A., Petrosillo, I., Semeraro, T., Pasimeni, M.R., Aretano, R. and Zurlini, G. (2014). 'The contribution of Utility-Scale Solar Energy to the global climate regulation and its effects on local ecosystem services'. *Global Ecology and Conservation* 2: 324–337. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.10.010>
- De Mesel, I., Kerckhof, F., Norro, A., Rumes, B. and Degraer, S. (2015). 'Succession and seasonal dynamics of the epifauna community on offshore wind farm foundations and their role as stepping stones for non-indigenous species'. *Hydrobiologia* 756(1): 37–50. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10750-014-2157-1>
- de Silva, G.C. de S., Regan, E.C., Pollard, E.H.B. and Addison, P.F.E.A. (2019). 'The evolution of corporate no net loss and net positive impact biodiversity commitments: Understanding appetite and addressing challenges.'. *Business Strategy and the Environment* 1–15. Available at: <https://doi.org/10.1002/bse.2379>
- DEA and CSIR (2019). *DEA National Strategic Environmental Assessment For The Efficient And Effective Rollout Of Wind And Solar Photovoltaic Energy Phase 2*. Department of Environmental Affairs, Republic of South Africa. Available at: https://redzs.csir.co.za/wp-content/uploads/2019/03/DEA-Phase-2-Wind-and-Solar-PV-SEA_FocusArea-Identification.pdf
- Defingou, M., Bils, F., Horchler, B., Liesenjohann, T. and Nehls, G. (2019). *PHAROS4MPAs: A Review of Solutions to Avoid and Mitigate Environmental Impacts of Offshore Windfarms* (p. 268). BioConsult SH on behalf of WWF France. BioConsult SH on behalf of WWF France. Available at: https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/PHAROS4MPAs_OffshoreWindFarm_CapitalizationReport.pdf
- Denzinger, A. and Schnitzler, H.U. (2013). 'Bat guilds, a concept to classify the highly diverse foraging and echolocation behaviors of microchiropteran bats'. *Frontiers in Physiology* 4: 1–16. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00164>
- Desholm, M. and Kahlert, J. (2005). 'Avian collision risk at an offshore wind farm'. *Biology Letters* 1(3): 296–298. Available at: <https://doi.org/10.1098/rsbl.2005.0336>
- Diaz, S., Settele, J., Brondizio, E.S., Ngo, H.T., Agard, J., Arneth, A., Balvanera, P., Brauman, K.A., Butchart, S.H.M., Chan, K.M.A., Garibaldi, L.A. (2019). 'Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change'. *Science* 366(6471). Available at: <https://doi.org/10.1126/science.aax3100>
- Dinesh, H. and Pearce, J.M. (2016). 'The potential of agrivoltaic systems'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 54:

299–308. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.024>

Dirksen, S. (2017). *Review of methods and techniques for field validation of collision rates and avoidance amongst birds and bats at offshore wind turbines* (p. 47). Dutch Governmental Offshore Wind Ecological Programme (WOZEP).

Dutch Governmental Offshore Wind Ecological Programme (WOZEP). Available at: <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Dirksen-2017.pdf>

Dixon, A., Bold, B., Purevsuren, T., Galtbalt, B. and Batbayar, N. (2018). 'Efficacy of a mitigation method to reduce raptor electrocution at an electricity distribution line in Mongolia'. *Conservation Evidence* 15: 50–53. Available at: <https://www.conservativevidence.com/individual-study/6861>

Dixon, A., Rahman, M.L., Galtbalt, B., Gunga, A., Sugarsaikhan, B. and Batbayar, N. (2017). 'Avian electrocution rates associated with density of active small mammal holes and power-pole mitigation: implications for the conservation of threatened raptors in Mongolia'. *Journal for Nature Conservation* 36: 14–19. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2017.01.001>

Dokter, A., Liechti, F., Stark, H., Delobbe, L., Tabary, P. and Holleman, I. (2011). 'Bird migration flight altitudes studied by a network of operational weather radars'. *Interface* 8: 30–43. Available at: <https://doi.org/10.1098/rsif.2010.0116>

Dokter, A., Shamoun-Baranes, J., Kemp, M.U., Tijm, S. and Holleman, I. (2013). 'High Altitude Bird Migration at Temperate Latitudes: a Synoptic Perspective on Wind Assistance'. *PLoS ONE* 8(1): e52300. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052300>

Dominish, E., Florin, N. and Teske, S. (2019). *Responsible Minerals Sourcing for Renewable Energy*. Available at: https://earthworks.org/cms/assets/uploads/2019/04/MCEC_UTS_Report_lowres-1.pdf

Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development

159

Dorsch, M., Nehls, G., Žydelis, R., Heinanen, S., Kleinschmidt, B., Quillfeldt, P. and Morkūnas, J. (2016). *Red-throated Diver winter movements in areas with offshore wind farms*. Presented at the Presentation at International workshop on Red-throated Divers, 24–25 November 2016, Hamburg, Germany. Available at: http://www.divertracking.com/category/news/?lang=en_gb#

Dow Piniak, W.E., Eckert, S. A., Harms, C.A. and Stringer, E.M. (2012). *Underwater hearing sensitivity of the leatherback sea turtle (Dermochelys coriacea): Assessing the potential effect of anthropogenic noise*. (No. OCS Study BOEM 2012-01156.; p. 35). U.S. Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Headquarters, Herndon, VA.

Drewitt, A. and Langston, R.H.W. (2006). 'Assessing the impacts of wind farms on birds'. *Ibis* 148(Suppl.): 29–42. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1474-919x.2006.00516.x>

Dudley, N. and Stolton, S. (eds) (2008). *Defining protected areas: an international conference in Almeria, Spain*. Gland, Switzerland: IUCN. 220 pp

Durr, T. (2019). *Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel und Fledermäuse (Effects of wind turbines on birds and bats)*. Brandenburg, Germany: Landesamt für Umwelt (LfU). Landesamt für Umwelt (LfU) [website]. Available at: <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de> (Accessed: 12 August 2019)

Dwyer, J.F., Pandey, A.K., McHale, L.A. and Harness, R.E. (2019). 'Near-ultraviolet light reduced Sandhill Crane collisions with a power line by 98%'. *The Condor*.

Dwyer, J., Pandey, A., McHale, L. and Harness, R. (2019). 'Near-ultraviolet light reduced Sandhill Crane collisions with a power line by 98%'. *The Condor* 121(2): duz038. Available at: <https://doi.org/10.1093/condor/duz008>

Emerging Technology (2017, September 22). 'First Evidence that Offshore Wind Farms Are Changing the Oceans'. *MIT Technology Review* [website]. Available at: <https://www.technologyreview.com/2017/09/22/149001/first-evidencethat-offshore-wind-farms-are-changing-the-oceans/> (Accessed: 1 July 2020)

Equator Principles Association (2020). *The Equator Principles. A financial industry benchmark for determining, assessing and managing environmental and social risk in projects*. Equator Principles Association. Equator Principles Association. Available at: <https://equator-principles.com/wp-content/uploads/2020/05/The-Equator-Principles-July-2020-v2.pdf>

European Commission (EC) (2020). *Guidance document on wind energy developments and EU nature legislation*. Brussels, Belgium. Available at: https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/wind_farms_en.pdf

____ (n.d.). 'Management of Natura 2000 sites'. *European Commission* [website]. Available at: https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/guidance_en.htm

European Technology and Innovation Platform on Wind Energy (ETIPWindR) (n.d.). 'How wind is going circular – blade recycling.'. Available at: <https://etipwind.eu/files/reports/ETIPWind-How-wind-is-going-circular-blade-recycling.pdf>

European Union (EU) (1992). *DIRECTIVE 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora* (p. 58). European Union.

____ (2009). *DIRECTIVE 2009/147/EC on the conservation of wild birds* (p. 19). European Union.

Farmer, A. M. (1993). 'The effects of dust on vegetation - a review'. *Environmental Pollution (Barking, Essex: 1987)* 79(1): 63–75. Available at: [https://doi.org/10.1016/0269-7491\(93\)90179-r](https://doi.org/10.1016/0269-7491(93)90179-r)

Fauna & Flora International (FFI) (2017). *Biodiversity and Ecosystem Services: Good Practice Guidance for Oil and Gas Operations in Marine Environments*. Cambridge, UK: Fauna & Flora International. Fauna & Flora International. Available at: https://cms.fauna-flora.org/wp-content/uploads/2017/12/FFI_Good-Practice-Guidance-for-oil-gasoperations-marine-environments-.pdf

Ferrao da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. and Alvares, F. (2018a). 'The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*)'. In: M. Mascarenhas, A.T. Marques, R. Ramalho, D. Santos, J. Bernardino, and C. Fonseca (Eds.), *Biodiversity and Wind Farms in Portugal: Current knowledge and insights for an integrated impact assessment process*, pp. 111–134. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5

160

Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development

Ferrao da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. and Alvares, F. (2018b). 'The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*)'. In: M. Mascarenhas, A.T. Marques, R. Ramalho, D. Santos, J. Bernardino, and C. Fonseca (Eds.), *Biodiversity and Wind Farms in Portugal*, pp. 111–134. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5

Finneran, J.J. (2015). 'Noise-induced hearing loss in marine mammals: A review of temporary threshold shift studies from 1996 to 2015'. *The Journal of the Acoustical Society of America* 138(3): 1702–1726. Available at: <https://doi.org/10.1121/1.4927418>

Floor, J.R., van Koppen, C.S.A. (Kris) and van Tatenhove, J.P.M. (2018). 'Science, uncertainty and changing storylines in nature restoration: The case of seagrass restoration in the Dutch Wadden Sea'. *Ocean & Coastal Management* 157: 227–236. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.02.016>

Foo, C.F., Bennett, V.J., Hale, A.M., Korstian, J.M., Schildt, A.J. and Williams, D.A. (2017). 'Increasing evidence that bats actively forage at wind turbines'. *PeerJ* 5: e3985. Available at: <https://doi.org/10.7717/peerj.3985>

Frick, W.F., Baerwald, E.F., Pollock, J.F., Barclay, R.M.R., Szymanski, J.A., Weller, T.J., Russell, A.L., Loeb, S.C., Medellin, R.A. and McGuire, L.P. (2017). 'Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat'. *Biological Conservation* 209: 172–177. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.02.023>

Frost, D. (2008). 'The use of 'flight diverters' reduces mute swan *Cygnus olor* collision with power lines at Abberton Reservoir, Essex, England'. *Conservation Evidence* 5: 83–91. Available at: <https://www.conservationevidence.com/reference/download/2286>

Furey, N.M. and Racey, P.A. (2016). 'Conservation Ecology of Cave Bats'. In: C.C. Voigt and T. Kingston (eds.), *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*, pp. 463–500. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9_15

Furness, B. and Wade, H. (2012). *Vulnerability of Scottish Seabirds to Offshore Wind Turbines*. Glasgow: MacArthur Green Ltd. MacArthur Green Ltd [website]. Available at: <https://www.gov.scot/publications/vulnerability-scottish-seabirds-offshore-wind/>

Furness, R.W., Wade, H.M. and Masden, E.A. (2013). 'Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms'. *Journal of Environmental Management* 119: 56–66. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.01.025>

Gartman, V., Bulling, L., Dahmen, M., Geisler, G. and Koppel, J. (2016). 'Mitigation Measures for Wildlife in Wind Energy Development, Consolidating the State of Knowledge — Part 1: Planning and Siting, Construction'. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 18(3): 1650013. Available at: <https://doi.org/10.1142/S1464333216500137>

GE Renewable Energy (2020). 'Repowering and Life Extension for older onshore wind turbines'. *gepower-renewables-v2* [website]. Available at: <https://www.ge.com/renewableenergy/wind-energy/onshore-wind/services/upgradesrefurbishment> (Accessed: 5 January 2021)

Geburzi, J.C. and McCarthy, M.L. (2018). 'How Do They Do It? – Understanding the Success of Marine Invasive Species'. In: S. Jungblut, V. Liebich, and M. Bode (Eds.), *YOUMARES 8 – Oceans Across Boundaries: Learning from each other*, pp. 109–124. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. Available at: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-93284-2_8 (Accessed: 23 April 2020)

Gehring, J., Kerlinger, P. and Manville, A.M. (2009). 'Communication towers, lights, and birds: successful methods

of reducing the frequency of avian collisions'. *Ecological Applications* 19(2): 505–514. Available at: <https://doi.org/10.1890/07-1708.1>

Gilbert, M., Watson, R.T., Ahmed, S., Asim, M. and Johnson, J.A. (2007). 'Vulture restaurants and their role in reducing diclofenac exposure in Asian vultures'. *Bird Conservation International* 17(1): 63–77. Available at: <https://doi.org/10.1017/s0959270906000621>

Gill, A.B. and Wilhelmsson, D. (2019). 'Fish'. In: *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions, Volume 3 Offshore: Potential Effects, Chapter 5*,. Exeter, UK: Pelagic Publishing.

Global Inventory of Biodiversity Offset Policies (GIBOP) (2020). 'World View – A Snapshot of National Biodiversity Offset Policies'. Available at: <https://portals.iucn.org/offsetpolicy/> (Accessed: 1 July 2020)

Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development

161

Godino, A., Garrido, J., El Khamlichi, R., Buron, D., Machado, C., Amezian, M., Irizi, A., Numa, C. and Barrios, V. (2016). *Identificación de mortalidad por electrocución de aves rapaces en el sudoeste de Marruecos (Identification of mortality due to electrocution of birds of prey in southwestern Morocco)*. Malaga, Spain: IUCN. Available at: <https://portals.iucn.org/library/node/46262>

Goodale, M.W., Milman, A. and Griffin, C.R. (2019). 'Assessing the cumulative adverse effects of offshore wind energy development on seabird foraging guilds along the East Coast of the United States'. *Environmental Research Letters* 14(7): 074018. Available at: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab205b>

Gordon, J., Blight, C., Bryant, E. and Thompson, D. (2019). 'Measuring responses of harbour seals to potential aversive acoustic mitigation signals using controlled exposure behavioural response studies'. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 29(S1): 157–177. Available at: <https://doi.org/10.1002/aqc.3150>

Grippio, M., Hayse, J.W. and O'Connor, B.L. (2015). 'Solar Energy Development and Aquatic Ecosystems in the Southwestern United States: Potential Impacts, Mitigation, and Research Needs'. *Environmental Management* 55(1): 244–256. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00267-014-0384-x>

Gullison, R.E., Hardner, J., Anstee, S. and Meyer, M. (2015). *Good Practices for the Collection of Biodiversity Baseline Data*. Prepared for the Multilateral Financing Institutions Biodiversity Working Group and Cross-Sector Biodiversity Initiative. Prepared for the Multilateral Financing Institutions Biodiversity Working Group and Cross-Sector Biodiversity Initiative. Available at: <http://www.csbi.org.uk/our-work/good-practices-for-the-collection-of-biodiversity-baseline-data/>

H.T. Harvey & Associates (2018). *Evaluating a Commercial-Ready Technology for Raptor Detection and Deterrence at a Wind Energy Facility in California* (p. 86). Washington, DC, USA: American Wind Wildlife Institute. American Wind Wildlife Institute. Available at: <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/AWWI-DTBird-Technical-Report-2018.pdf> (Accessed: 1 July 2020)

Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. and Schurenberg, B. (2004). *Protecting birds on powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects*. NABU - German Society for Nature Conservation, Registered Charity and BirdLife Partner Germany. Available at: http://birdsandpowerlines.org/cm/media/Protecting_birds_on_powerlines.pdf

Hammar, L., Perry, D. and Gullstrom, M. (2015). 'Offshore wind power for marine conservation'. *Open Journal of Marine Science* 6(1): 66–78. Available at: <https://doi.org/10.4236/ojms.2016.61007>

Harding, H., Brintjes, R., Radford, A.N. and Simpson, S.D. (2016). *Measurement of Hearing in the Atlantic salmon (Salmo salar) using Auditory Evoked Potentials, and effects of Pile Driving Playback on salmon Behaviour and Physiology Scottish Marine and Freshwater Science Report Vol 7 No 11* (No. No. 11; p. 51). Marine Scotland Science. Marine Scotland Science. Available at: <https://www.gov.scot/binaries/content/documents/govscot/publications/research-and-analysis/2016/03/measurement-hearing-atlantic-salmon-salmo-salar/documents/00497598-pdf/00497598-pdf/govscot%3Adocument/00497598.pdf>

Harrison, C., Lloyd, H. and Field, C. (2016). *Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology* (No. (NEER012) 1st edition – 9th March 2017; p. 125). Natural England. Natural England [website]. Available at: <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/6384664523046912>

Harwood, A.J.P. and Perrow, M.R. (2019). 'Mitigation for birds with implications for bats'. In: M.R. Perrow (ed.), *Wildlife and Wind Farms - Conflicts and Solutions. Volume 4 Offshore: Monitoring and Mitigation*,. Exeter, UK: Pelagic Publishing.

Hastie, G.D., Russell, D.J.F., McConnell, B., Moss, S., Thompson, D. and Janik, V. M. (2015). 'Sound exposure in harbour seals during the installation of an offshore wind farm: predictions of auditory damage'. *Journal of Applied Ecology* 52(3): 631–640. Available at: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12403>

Hastie, G., Merchant, N.D., Gotz, T., Russell, D.J.F., Thompson, P. and Janik, V.M. (2019). 'Effects of impulsive noise on marine mammals: investigating range-dependent risk'. *Ecological Applications* 29(5): e01906. Available at: <https://>

doi.org/10.1002/eap.1906

Hawkins, A.D., Pembroke, A.E. and Popper, A.N. (2015). 'Information gaps in understanding the effects of noise on fishes and invertebrates'. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 25(1): 39–64. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11160-014-9369-3>

162

Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development

Hawkins, A.D. and Popper, A.N. (2017). 'A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates'. *ICES Journal of Marine Science* 74(3): 635–651. Available at: <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsw205>

Hawkins, A.D. and Popper, A.N. (2018). 'Effects of Man-Made Sound on Fishes'. In: H. Slabbekoorn, R.J. Dooling, A.N. Popper and R.R. Fay (Eds.), *Effects of Anthropogenic Noise on Animals*, pp. 145–177. New York, NY: Springer New York. Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8574-6_6

Hernandez, R.R., Easter, S.B., Murphy-Mariscal, M.L., Maestre, F.T., Tavassoli, M., Allen, E.B., Barrows, C.W., Belnap, J., Ochoa-Hueso, R., Ravi, S., Allen, M.F. (2014). 'Environmental impacts of utility-scale solar energy'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 29: 766–779. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.041>

Hernandez, R.R., Hoffacker, M.K. and Field, C.B. (2014). 'Land-Use Efficiency of Big Solar'. *Environmental Science & Technology* 48(2): 1315–1323. Available at: <https://doi.org/10.1021/es4043726>

Hernandez, R.R., Hoffacker, M.K., Murphy-Mariscal, M.L., Wu, G.C. and Allen, M.F. (2015). 'Solar energy development impacts on land cover change and protected areas'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(44): 13579–13584. Available at: <https://doi.org/10.1073/pnas.1602975113>

Ho, C.K. (2016). *Review of avian mortality studies at concentrating solar power plants. 1734*, 070017–1–070017–070018. Cape Town, South Africa. Available at: <https://doi.org/10.1063/1.4949164>

Hodos, W. (2003). *Minimization of Motion Smear: Reducing Avian Collisions with Wind Turbines* (No. Report NREL/SR-500-33249). Golden, Colorado, USA: National Renewable Energy Laboratory. National Renewable Energy Laboratory [website]. Available at: <https://doi.org/10.2172/15004460>

Hodos, W., Potocki, A., Storm, T. and Gaffney, M. (2001). 'Reduction of motion smear to reduce avian collisions with wind turbines'. In *Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting IV* (Ed. PNAWPPM-IV) 88–106. Available at: http://altamontsrcarchive.org/alt_doc/reduction_of_motion_smear_etc_hodos.pdf

Hoffacker, M.K., Allen, M.F. and Hernandez, R.R. (2017). 'Land-Sparing Opportunities for Solar Energy Development in Agricultural Landscapes: A Case Study of the Great Central Valley, CA, United States'. *Environmental Science & Technology* 51(24): 14472–14482. Available at: <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b05110>

Horvath, G., Blaho, M., Egri, A., Kriska, G., Seres, I. and Robertson, B. (2010). 'Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects'. *Conservation Biology* 24(6): 1644–1653. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01518.x>

Horvath, G., Kriska, G., Malik, P. and Robertson, B. (2009). 'Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution'. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7(6): 317–325. Available at: <https://doi.org/10.1890/080129>

Hotker, H. (2017). 'Birds: displacement'. In: M.R. Perrow (ed.), *Wildlife and Wind Farms - Conflicts and Solutions. Volume 1, Onshore Potential Effects*., Exeter, UK: Pelagic Publishing.

Humphreys, E.M., Cook, A.S.C.P. and Burton, N.H.K. (2015). *Collision, Displacement and Barrier Effect Concept Note* (No. BTO Research Report No. 669). Norfolk, United Kingdom: British Trust for Ornithology. British Trust for Ornithology. Available at: https://www.bto.org/sites/default/files/shared_documents/publications/researchreports/2015/rr669.pdf

Huppopp, O., Michalik, B., Bach, L., Hill, R. and Pelletier, S. (2019). 'Migratory birds and bats'. In: M.R. Perrow (ed.), *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions, Volume 3 Offshore: Potential Effects, Chapter 7*. Pelagic Publishing.

Huso, M., Dietsch, T. and Nicolai, C. (2016). *Mortality Monitoring Design for Utility-Scale Solar Power Facilities*. U.S. Geological Survey Open-File Report 2016-1087. Available at: <https://doi.org/10.3133/ofr20161087>

Hutchison, Z., Sigray, P., He, H., Gill, A., King, J. and Gibson, C. (2018). *Electromagnetic Field (EMF) Impacts on Elasmobranch (shark, rays, and skates) and American Lobster Movement and Migration from Direct Current Cables*. Report by University of Rhode Island. Report for Bureau of Ocean Energy Management (BOEM). Available at: <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Hutchison2018.pdf>

lacarella, J.C., Davidson, I.C. and Dunham, A. (2019). 'Biotic exchange from movement of 'static' maritime structures'. *Biological Invasions* 21(4): 1131–1141. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1888-8>

Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development

163

IFC (2012). *Performance Standard 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural*

Resources. Washington DC, USA: International Finance Corporation (IFC). International Finance Corporation (IFC) [website]. Available at: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps6

____ (2013). *Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets*. Washington D.C., USA. Available at: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/publications/publications_handbook_cumulativeimpactassessment

____ (2017). *Tafila Region Wind Power Projects Cumulative Effects Assessment* (p. 200). Washington D.C.: International Finance Corporation. International Finance Corporation [website]. Available at: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/62ba7322-8006-4ac4-ab50-f7d0bdd51dcb/CEA+Report+2-16-17+web_w+new+cover.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IFczcQe

____ (2019). *Guidance Note 6, Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources, November 15, 2018*. Washington, DC, USA: IFC. Available at: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/5e0f3c0c-0aa4-4290-a0f8-4490b61de245/GN6_English_June-27-2019.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mRQjZva

Inger, R., Attrill, M.J., Bearhop, S., Broderick, A.C., James Grecian, W., Hodgson, D.J., Mills, C., Sheehan, E., Votier, S.C., Witt, M.J., Godley, B.J. (2009). 'Marine renewable energy: potential benefits to biodiversity? An urgent call for research'. *Journal of Applied Ecology* 46(6): 1145–1153. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01697.x>

International Council for the Exploration of the Sea/Conseil International pour l'Exploration de la Mer (ICES) (2012). *Report of the Workshop on Effects of Offshore Windfarms on Marine Benthos - Facilitating a closer international collaboration throughout the North Atlantic Region (WKEOMB), 27–30 March 2012* (p. 57). Bremerhaven, Germany: ICES CM. Available at: <http://www.vliz.be/imisdocs/publications/311187.pdf>

International Council on Mining and Metals (ICMM) (2006). *Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity*. London, UK: International Council on Mining and Metals and the International Finance Corporation. International Council on Mining and Metals and the International Finance Corporation [website]. Available at: <https://www.icmm.com/en-gb/publications/biodiversity/mining-and-biodiversity-good-practice-guidance>

International Energy Agency (IEA) (2012). *Technology roadmap: Hydropower*. Paris, France: International Energy Agency. International Energy Agency. Available at: https://www.ieahydro.org/media/2ea12794/2012_Hydropower_Roadmap.pdf

____ (2019a). *Renewables 2019*. Paris, France: IEA. IEA [website]. Available at: <https://www.iea.org/reports/renewables-2019>

____ (2019b). *World Energy Outlook 2019*. Paris: IEA. IEA [website]. Available at: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>

International Renewable Energy Agency (IRENA) (2016). *Innovation Outlook: Offshore wind (summary for policy makers)* (p. 16). Available at: https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Innovation_Outlook_Offshore_Wind_2016_summary.pdf?la=en&hash=CA570FBCB3E3C737C9D6729545B43C6A740151AF

____ (2019a). *Future of Solar Photovoltaic: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects* (p. 73). Abu Dhabi, United Arab Emirates: International Renewable Energy Agency. International Renewable Energy Agency. Available at: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Nov/IRENA_Future_of_Solar_PV_2019.pdf

____ (2019b). *Future of Wind: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects* [A Global Energy Transformation paper]. Abu Dhabi, United Arab Emirates: International Renewable Energy Agency.

____ (2019c). *Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050* (No. 2019 edition). Abu Dhabi, United Arab Emirates: International Renewable Energy Agency. International Renewable Energy Agency [website]. Available at: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Apr/IRENA_Global_Energy_Transformation_2019.pdf

International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2016). *A Global Standard for the Identification of Key Biodiversity Areas, Version 1.0*. Gland, Switzerland: IUCN. Available at: <https://portals.iucn.org/library/node/46259>

____ (2016a). *IUCN Policy on Biodiversity Offsets. WCC-2016-Res-059-EN*. Gland, Switzerland: IUCN. IUCN [website]. Available at: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_059_EN.pdf

____ (2019). 'The IUCN Red List of Threatened Species™. Version 2019.2'. Available at: www.iucnredlist.org

- _____. (2016). *WCC-2016-Res-059-EN IUCN Policy on Biodiversity Offsets*. IUCN [website]. https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_059_EN.pdf. Available at: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_059_EN.pdf
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) (2013). *Decision IPBES-2/4: Conceptual framework for the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Plenary of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Second session, Antalya, Turkey, 9–14 December 2013. https://ipbes.net/sites/default/files/downloads/Decision%20IPBES_2_4.pdf
- International Petroleum Industry Environmental Conservation Association (IPIECA) and Oil Climate Project (OCP) (2005). *A guide to developing biodiversity action plans for the oil and gas sector*. Available at: <https://www.ipieca.org/resources/good-practice/a-guide-to-developing-biodiversity-action-plans-for-the-oil-and-gas-sector/>
- IPIECA and International Association of Oil & Gas Producers (OGP) (2010). *Alien invasive species and the oil and gas industry*. London, UK and Brussels, Belgium: IPECA and OGP. Available at: <https://www.ipieca.org/resources/good-practice/alien-invasive-species-and-the-oil-and-gas-industry/>
- Jay, S. (2017). *Marine spatial planning: assessing net benefits and improving effectiveness*. OECD.
- Jeal, C., Perold, V., Ralston-Paton, S. and Ryan, P.G. (2019). 'Impacts of a concentrated solar power trough facility on birds and other wildlife in South Africa'. *Ostrich* 90(2): 129–137. Available at: <https://doi.org/10.2989/00306525.2019.1581296>
- Jenkins, A., van Rooyen, C. S., Smallie, J.J., Diamond, M., Smit-Robinson, H.A. and Ralston, S. (2015). *Birds and Wind-Energy Best-Practice Guidelines. Best-Practice Guidelines for assessing and monitoring the impact of wind energy facilities on birds in southern Africa* [Third Edition]. BirdLife South Africa and the Endangered Wildlife Trust. BirdLife South Africa and the Endangered Wildlife Trust [website]. Available at: <https://www.birdlife.org.za/wp-content/uploads/2020/03/BLSA-Guidelines-Birds-and-Wind.pdf>
- Joint Nature Conservation Committee (JNCC) (2010). *Statutory nature conservation agency protocol for minimising the risk of injury to marine mammals from piling noise*. Aberdeen, UK: JNCC. JNCC [website]. Available at: <https://hub.jncc.gov.uk/assets/31662b6a-19ed-4918-9fab-8fbcff752046>
- Jones, J.P.G., Bull, J.W., Roe, D., Baker, J., Griffiths, V.F., Starkey, M., Sonter, L.J. and Milner-Gulland, E.J. (2019). 'Net Gain: Seeking Better Outcomes for Local People when Mitigating Biodiversity Loss from Development'. *One Earth* 1(2): 195–201. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.09.007>
- Jones, N.F., Pejchar, L. and Kiesecker, J.M. (2015). 'The Energy Footprint: How Oil, Natural Gas, and Wind Energy Affect Land for Biodiversity and the Flow of Ecosystem Services'. *BioScience* 65(3): 290–301. Available at: <https://doi.org/10.1093/biosci/biu224>
- Jung, C.Y., Hwang, B.-K. and Kim, S.-C. (2019). 'Possibility of Fishery in Offshore Wind Farms'. *Journal of the Korean Society of Marine Environment and Safety* 25(5): 535–541. Available at: <https://doi.org/10.7837/kosomes.2019.25.5.535>
- Kagan, R.A., Viner, T.C., Trail, P.W. and Espinoza, E.O. (2014). *Avian Mortality at Solar Energy Facilities in Southern California: A Preliminary Analysis*. National Fish and Wildlife Forensics. Available at: <https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2014/04/avian-mortality.pdf>
- Kamermans, P., Walles, B., Kraan, M., van Duren, L., Kleissen, F., van der Have, T., Smaal, A. and Poelman, M. (2018). 'Offshore Wind Farms as Potential Locations for Flat Oyster (*Ostrea edulis*) Restoration in the Dutch North Sea'. *Sustainability* 10(11): 3942. Available at: <https://doi.org/10.3390/su10113942>
- Kastak, D., Southall, B.L., Schusterman, R.J. and Kastak, C.R. (2005). 'Underwater temporary threshold shift in pinnipeds: Effects of noise level and duration'. *The Journal of the Acoustical Society of America* 118(5): 3154–3163. Available at: <https://doi.org/10.1121/1.2047128>
- Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development
165
- Katwijk, M., Thorhaug, A., Marba, N., Orth, R., Duarte, C., Kendrick, G., Althuizen, I.H.J., Balestri, E., Bernard, G., Cambridge, M., Cunha A., Durance, C., Giesen, W., Han, Q., Hosokawa, S., Kiswara, W., Komatsu, T., Lardicci, C., Lee, K., Meinesz, A., Nakaoka, M., O'Brien, K.R., Paling, E.I., Pickerell, C., Ransijn, A.M.A. and Verduin, J.J. (2015). 'Global analysis of seagrass restoration: The importance of large-scale planting'. *Journal of Applied Ecology* 53(2): 567–578. Available at: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12562>
- Kerlinger, P., Gehring, J.L., Erickson, W.P., Curry, R., Jain, A. and Guarnaccia, J. (2010). 'Night Migrant Fatalities and Obstruction Lighting at Wind Turbines in North America'. *The Wilson Journal of Ornithology* 122(4): 744–754. Available at: <https://doi.org/10.1676/06-075.1>
- Ketten, D.R. (2017). 'Underwater ears and the physiology of impacts: Comparative liability for hearing loss in sea turtles, birds, and mammals'. *The Journal of the Acoustical Society of America* 141(5): 3602–3602. Available at: <https://doi.org/10.1080/09524622.2008.9753860>
- Kiesecker, J.M., and Naugle, D.E. (eds.). (2017). *Energy Sprawl Solutions Balancing Global Development and*

Conservation. London, UK: Island Press. Available at: <https://doi.org/10.5822/978-1-61091-723-0> (Accessed: 5 November 2020)

Kiesecker, J.M., Baruch-Mordo, S., Kennedy, C.M., Oakleaf, J.R., Baccini, A. and Griscom, B.W. (2019). 'Hitting the Target but Missing the Mark: Unintended Environmental Consequences of the Paris Climate Agreement'. *Frontiers in Environmental Science*.

Kiesecker, J.M., Baruch-Mordo, S., Heiner, M., Negandhi, D., Oakleaf, J., Kennedy, C. and Chauhan, P. (2020). 'Renewable energy and land use in India: a vision to facilitate sustainable development'. *Sustainability* 12(1): 281. Available at: <https://doi.org/10.3390/su12010281>

King, S. (2019). 'Seabirds: collision'. In: M.R. Perrow (ed.), *Wildlife and Wind Farms - Conflicts and Solutions, Volume 3 Onshore: Potential Effects.*, Vol. 3. Exeter, UK: Pelagic Publishing.

Korine, C., Adams, R., Russo, D., Fisher-Phelps, M. and Jacobs, D. (2016). 'Bats and Water: Anthropogenic Alterations Threaten Global Bat Populations'. In: C.C. Voigt and T. Kingston (eds.), *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*, pp. 215–241. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9_8

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Geringer, M. and Erickson, W. (2020). 'A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S.'. *PLOS ONE* 15(4): e0232034. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034>

Krone, R., Gutow, L., Joschko, T.J. and Schroder, A. (2013). 'Epifauna dynamics at an offshore foundation – Implications of future wind power farming in the North Sea'. *Marine Environmental Research* 85(2): 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2012.12.004>

Kundu, S., Kumar, V., Tyagi, K., Rath, S., Pakrashi, A., Saren, P.C., Laishram, K. and Chandra, K. (2019). 'Mitochondrial DNA identified bat species in northeast India: electrocution mortality and biodiversity loss'. *Mitochondrial DNA Part B* 4(2): 2454–2458. Available at: <https://doi.org/10.1080/23802359.2019.1638320>

Kusak, J., Huber, Đ., Trenc, N., Jeremić, J. and Desnica, S. (2016). *Stručni priručnik za procjenu utjecaja zahvatana velike zvijeri pojedinačno teu sklopu planskih dokumenata Verzija 1.0 - primjer vjetroelektrane (Technical manual for assessment of project impact on large carnivores either individually or within planning documents – example windfarms). Summary in English* (p. I–IV). Croatian Environment and Nature Agency and Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb. Croatian Environment and Nature Agency and Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb. Available at: <http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/2017-12/STRUCNI%20PRIRUCNIK%20ZA%20PROCJENU%20UTJECAJA%20ZAHVATA%20NA%20VELIKE%20ZVIJERI.pdf>

Lagerveld, S., Kooistra, G., Otten, G., Meesters, L., Manshanden, J., de Haan, D., Gerla, D., Verhoef, H. and Scholl, M. (2017). *Bat flight analysis around wind turbines : a feasibility study* [Wageningen Research Report C026/17]. Den Helder: Wageningen Marine Research (University and Research Centre). Available at: <https://doi.org/10.18174/417091>

Langhamer, O. (2012). 'Artificial Reef Effect in relation to Offshore Renewable Energy Conversion: State of the Art'. *The Scientific World Journal* 2012: 386713. Available at: <https://doi.org/10.1100/2012/386713>

Langston, R.H.W., Pullan, J.D. and Europe, C. (2004). *Effects of Wind Farms on Birds*. Council of Europe Pub. Available at: <https://books.google.co.uk/books?id=g0xu-zfWcgAC>
166

Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development

Ledec, G. and Posas, P.J. (2003). 'Biodiversity Conservation in Road Projects: Lessons from World Bank Experience in Latin America'. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1819(1): 198–202. Available at: <https://doi.org/10.3141/1819a-29>

Lengkeek, W., Didden, K., Teunis, M., Driessen, F., Coolen, J.W.P., Bos, O.G., Vergouwen, S.A., Raaijmakers, T., de Vries, M.B. and van Koningsveld, M. (2017). 'Eco-friendly design of scour protection: potential enhancement of ecological functioning in offshore wind farms: Towards an implementation guide and experimental set-up'. *Deltares, Wageningen University & Research, Bureau Waardenburg*. Available at: <https://research.wur.nl/en/publications/eco-friendly-design-of-scour-protection-potential-enhancement-of-> (Accessed: 15 July 2020)

Leopold, M., Boonman, M., Collier, M., Davaasuren, N., Fijn, R., Gyimesi, A., Jong, J., Jongbloed, R., Poerink, B., Kleyheeg-Hartman, J., Krijgsveld, K.L., Lagerveld, S., Lensink, R., Poot, M.J.M., van der Wal, J.T. and Scholl, M. (2014). *A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea* (No. C166/14; p. 188). Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies (IMARES) Wageningen UR. Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies (IMARES) Wageningen UR [website]. Available at: <https://edepot.wur.nl/329714>

Lindeboom, H.J., Kouwenhoven, H.J., Bergman, M.J.N., Bouma, S., Brasseur, S.M.J.M., Daan, R., van Hal, R., Lambers, R.H.R., ter Hofstede, R., Leopold, M.F., Scheidat, M. (2011). 'Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation'. *Environmental Research Letters* 6(3): 035101. Available at: <https://doi.org/10.1088/1748-7590/6/3/035101>

[org/10.1088/1748-9326/6/3/035101](https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/3/035101)

Łopucki, R. and Mroz, I. (2016). 'An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms—a study of small mammals'. *Environmental Monitoring and Assessment* 188(2): 122. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5095-8>

Łopucki, R., Klich, D. and Gielarek, S. (2017). 'Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes?'. *Environmental Monitoring and Assessment* 189(7): 343. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z>

Lovich, J.E. and Ennen, J.R. (2011). 'Wildlife conservation and solar energy development in the desert southwest, United States'. *BioScience* 61(12): 982–992. Available at: <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.12.8>

____ (2013). 'Assessing the state of knowledge of utility-scale wind energy development and operation on non-volant terrestrial and marine wildlife'. *Applied Energy* 103: 52–60. USGS Publications Warehouse. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.10.001>

Luderer, G., Pehl, M., Arvesen, A., Gibon, T., Bodirsky, B.L., de Boer, H. S., Fricko, O., Hejazi, M., Humpenoder, F. and Iyer, G. (2019). 'Environmental co-benefits and adverse side-effects of alternative power sector decarbonization strategies'. *Nature Communications* 10(1): 5229. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13067-8>

MacKinnon, J., Verkuil, Y.I. and Murray, N. (2012). 'IUCN situation analysis on East and Southeast Asian intertidal habitats, with particular reference to the Yellow Sea (including the Bohai Sea)'. *Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission* 47.

Macknick, J., Newmark, R., Heath, G. and Hallett, K.C. (2012). 'Operational water consumption and withdrawal factors for electricity generating technologies: a review of existing literature'. *Environmental Research Letters* 7(4): 045802. Available at: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/7/4/045802>

Macknick, Jordan, Beatty, B. and Hill, G. (2013). *Overview of Opportunities for Co-Location of Solar Energy Technologies and Vegetation* (No. NREL/TP-6A20-60240). Golden, CO, USA: National Renewable Energy Laboratory (NREL). National Renewable Energy Laboratory (NREL) [website]. Available at: [10.2172/1115798](https://doi.org/10.2172/1115798)

Mahood, S.P., Silva, J., Dolman, P.M. and Burnside, R. (2017). 'Proposed power transmission lines in Cambodia constitute a significant new threat to the largest population of the Critically Endangered Bengal florican *Houbaropsis bengalensis*'. *Oryx* 52(1): 147–155. Available at: <https://doi.org/10.1017/S0030605316000739>

Mammen, U., Mammen, K., Heinrichs, N. and Resetaritz, A. (2011). 'Red Kite (*Milvus milvus*) fatalities at wind turbines - why do they occur and how are they to prevent?'. *Proceedings Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2-5 May 2011*, 108. Trondheim, Norway: Norwegian Institute for Nature Research. Available at: <https://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2011/693.pdf>

Manne, L. and Pimm, S. (2001). 'Beyond eight forms of rarity: which species are threatened and which will be next?'. *Animal Conservation* 4(3): 221–229. Available at: <https://doi.org/10.1017/s1367943001001263>

Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development
167

Marques, A.T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M.J.R., Fonseca, C., Mascarenhas, M. and Bernardino, J. (2014). 'Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies'. *Biological Conservation* 179: 40–52. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.08.017>

Marques, A.T., Santos, C.D., Hanssen, F., Munoz, A., Onrubia, A., Wikelski, M., Moreira, F., Palmeirim, J.M. and Silva, J.P. (2019). 'Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds'. *Journal of Animal Ecology*. Available at: <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12961>

Martin, G. and Shaw, J. (2010). 'Bird collisions with power lines: failing to see the way ahead?'. *Biological Conservation* 143: 2695–2703. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.07.014>

Martin, G.R., Portugal, S.J. and Murn, C.P. (2012). 'Visual fields, foraging and collision vulnerability in Gyps vultures: Vision and vulture collisions'. *Ibis* 154(3): 626–631. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1474-919x.2012.01227.x>

Martin, J., Sabatier, Q., Gowan, T. A., Giraud, C., Gurarie, E., Calleson, C.S., Ortega - Ortiz, J.G., Deutsch, C.J., Rycyk, A. and Koslovsky, S.M. (2016). 'A quantitative framework for investigating risk of deadly collisions between marine wildlife and boats'. *Methods in Ecology and Evolution* 7(1): 42–50. Available at: <https://doi.org/10.1111/2041-210x.12447>

Martinez-Abrain, A., Tavecchia, G., Regan, H. M., Jimenez, J., Surroca, M. and Oro, D. (2012). 'Effects of wind farms and food scarcity on a large scavenging bird species following an epidemic of bovine spongiform encephalopathy: *Vulture response to wind farms*'. *Journal of Applied Ecology* 49(1): 109–117. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.02080.x>

Masden, E.A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R. and Desholm, M. (2009). 'Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds'. *ICES Journal of Marine Science* 66(4): 746–753. Available at: <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp031>

- Masden, E.A., McCluskie, A., Owen, E. and Langston, R.H.W. (2015). 'Renewable energy developments in an uncertain world: The case of offshore wind and birds in the UK'. *Marine Policy* 51: 169–172. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.08.006>
- Mawdsley, J.R., O'Malley, R. and Ojima, D.S. (2009). 'A Review of Climate-Change Adaptation Strategies for Wildlife Management and Biodiversity Conservation'. *Conservation Biology* 23(5): 1080–1089. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01264.x>
- May, R., Astrom, J., Hamre, O. and Dahl, E.L. (2017). 'Do birds in flight respond to (ultra)violet lighting?'. *Avian Research* 8: 33.
- May, R., Nygard, T., Falkdalen, U., Astrom, J., Hamre, O. and Stokke, B.G. (2020). 'Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities'. *Ecology and Evolution* 10(16): 8927–8935. Available at: <https://doi.org/10.1002/ece3.6592>
- McClure, C.J.W., Ware, H.E., Carlisle, J., Kaltenecker, G. and Barber, J.R. (2013). 'An experimental investigation into the effects of traffic noise on distributions of birds: avoiding the phantom road'. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 280(1773): 20132290. Available at: <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2290>
- McClure, C., Martinson, L. and Allison, T. (2018). 'Automated monitoring for birds in flight: proof of concept with eagles at a wind power facility'. *Biological Conservation* 224: 26–33. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.04.041>
- McCrary, M.D., McKernan, R.L., Schreiber, R.W., Wagner, W.D. and Sciarrotta, T.C. (1986). 'Avian Mortality at a Solar Energy Power Plant'. *Journal of Field Ornithology* 57(2): 135–141. Available at: <http://www.jstor.org/stable/4513113> (Accessed: 29 April 2016)
- McDonald, R.I., Fargione, J., Kiesecker, J.M., Miller, W.M. and Powell, J. (2009). 'Energy Sprawl or Energy Efficiency: Climate Policy Impacts on Natural Habitat for the United States of America'. *PLoS ONE* 4(8): e6802. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006802>
- McGarry, T., Boisseau, O., Stephenson, S. and Compton, R. (2017). *Understanding the Effectiveness of Acoustic Deterrent Devices (ADDs) on Minke Whale (Balaenoptera acutorostrata), a Low Frequency Cetacean*. (Prepared on Behalf of The Carbon Trust No. RPS Report EOR0692; p. 107). Available at: <https://www.carbontrust.com/resources/understanding-the-effectiveness-of-acoustic-deterrent-devices-on-minke-whale>
- Melville, D.S., Chen, Y. and Ma, Z. (2016). 'Shorebirds along the Yellow Sea coast of China face an uncertain future—a review of threats'. *Emu - Austral Ornithology* 116(2): 100–110. Available at: <https://doi.org/10.1071/MU15045>
- 168
- Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development
- Merchant, N.D., Andersson, M.H., Box, T., Le Courtois, F., Cronin, D., Holdsworth, N., Kinneging, N., Mendes, S., Merck, T., Mouat, J., Norro, A.M.J., Ollivier, B., Pinto, C., Stamp, P. and Tougaard, J. (2020). 'Impulsive noise pollution in the Northeast Atlantic: Reported activity during 2015–2017'. *Marine Pollution Bulletin* 152: 110951. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.110951>
- Metternicht, G. (2017). *Land use planning. Global Land Outlook (UNCCD Working Paper)*. Available at: https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/2018-06/6.%20Land%2BUse%2BPlanning%2B_G_Metternicht.pdf
- Meyburg, B.-U., Paillat, P. and Meyburg, C. (2003). 'Migration Routes of Steppe Eagles between Asia and Africa: A Study by Means of Satellite Telemetry.'. *The Condor* 105(2): 219. Available at: <https://doi.org/10.1093/condor/105.2.219>
- Millon, L., Julien, J.-F., Julliard, R. and Kerbiriou, C. (2015). 'Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures'. *Ecological Engineering* 75: 250–257. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2014.11.050>
- Millon, L., Colin, C., Brescia, F. and Kerbiriou, C. (2018). 'Wind turbines impact bat activity, leading to high losses of habitat use in a biodiversity hotspot'. *Ecological Engineering* 112: 51–54. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.12.024>
- Minderman, J., Pendlebury, C.J., Pearce-Higgins, J. W. and Park, K. J. (2012). 'Experimental Evidence for the Effect of Small Wind Turbine Proximity and Operation on Bird and Bat Activity'. *PLOS ONE* 7(7): e41177. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041177>
- Moloney, P., Lumsden, L. and Smales, I. (2019). *Investigation of existing post-construction mortality monitoring at Victorian wind farms to assess its utility in estimating mortality rates* (p. 84). Heidelberg, Victoria: Arthur Rylah Institute for Environmental Research. Arthur Rylah Institute for Environmental Research [website]. Available at: https://www.ari.vic.gov.au/__data/assets/pdf_file/0024/435309/ARI-Technical-Report-302-Investigation-of-existingpost-construction-monitoring-at-Victorian-wind-farms.pdf
- Montag, H., Parker, D.G. and Clarkson, T. (2016). 'The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity: a comparative study'. *Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity*. Available at: <https://www.solar-trade.org.uk/wp-content/uploads/2016/04/The-effects-of-solar-farms-on-local-biodiversity-study.pdf>
- Morkill, A.E. and Anderson, S.H. (1991). 'Effectiveness of marking powerlines to reduce sandhill crane collisions'. *Wildlife*

- Society Bulletin* 19(4): 442–449. Available at: [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(93\)90755-p](https://doi.org/10.1016/0006-3207(93)90755-p) or <http://www.jstor.org/stable/3782156>
- MSPP Consortium (2006). *Marine Spatial Planning Pilot. Final Report*. London, UK: Department of Environment, Food and Rural Affairs (Defra). Available at: http://sciencesearch.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=ME1407_3296_FRP.pdf
- Murphy, R.K., McPherron, S.M., Wright, G.D. and Serbousek, K.L. (2009). *Effectiveness of Avian Collision Averters in Preventing Migratory Bird Mortality from Power Line Strikes in the Central Platte River, Nebraska. 2008–2009 Final Report*. Kearney, NE, USA: Department of Biology, University of Nebraska-Kearney. Available at: <http://theeis.com/elibrary/search/6578>
- National Research Council (NRC) (2003). *Ocean Noise and Marine Mammals*. Washington, DC, USA: National Academies Press. Available at: <https://doi.org/10.17226/10564>
- Natural England (2018). *Natural England Offshore wind cabling: ten years experience and recommendations*. Available at: <https://infrastructure.planninginspectorate.gov.uk/wp-content/ipc/uploads/projects/EN010080/EN010080-001240-Natural%20England%20-%20Offshore%20Cabling%20paper%20July%202018.pdf>
- Nehls, G., Harwood, A.J.P., Perrow, M.R. and Pohlmann, T. (2019). 'Marine Mammals'. In: M.R. Perrow (ed.), *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions, Volume 3 Offshore: Potential Effects, Chapter 6*,. Exeter, UK: Pelagic Publishing.
- New York State Department of Environmental Conservation (2016). *Guidelines for Conducting Bird and Bat Studies at Commercial Wind Energy Projects* (p. 37). Available at: <https://tethys.pnnl.gov/publications/guidelines-conducting-bird-bat-studies-commercial-wind-energy-projects>
- NOAA Fisheries (2017). 'Understanding Vessel Strikes'. *NOAA Fisheries* [website]. Available at: <https://www.fisheries.noaa.gov/insight/understanding-vessel-strikes>
- Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development
169
- Noer, C.L., Dabelsteen, T., Bohmann, K. and Monadjem, A. (2011). 'Molossid bats in an African agro-ecosystem select sugarcane fields as foraging habitat'. *African Zoology* 47(1): 1–11. Available at: <https://doi.org/10.1080/15627020.2012.11407517>
- Northrup, J.M. and Wittemyer, G. (2013). 'Characterising the impacts of emerging energy development on wildlife, with an eye towards mitigation'. *Ecology Letters* 16(1): 112–125. Available at: <https://doi.org/10.1111/ele.12009>
- Ocean Science Consulting (OSC) (n.d.). 'Pingers'. OSC [website]. Available at: <https://www.osc.co.uk/services/acoustic-mitigation-devices/>
- O'Grady, J.J., Reed, D.H., Brook, B. W. and Frankham, R. (2004). 'What are the best correlates of predicted extinction risk?'. *Biological Conservation* 118(4): 513–520. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.10.002>
- Ohman, M., Sigray, P. and Westerberg, H. (2007). 'Offshore Windmills and the Effects of Electromagnetic Fields on Fish'. *AMBIO A Journal of the Human Environment* 36(8): 630–633. Available at: [https://doi.org/10.1579/0044-7447\(2007\)36\[630:owateo\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1579/0044-7447(2007)36[630:owateo]2.0.co;2)
- O'Shea, T.J., Cryan, P.M., Hayman, D.T.S., Plowright, R. K. and Streicker, D. G. (2016). 'Multiple mortality events in bats: a global review'. *Mammal Review* 46(3): 175–190. Available at: <https://doi.org/10.1111/mam.12064>
- Owusu, P.A. and Asumadu-Sarkodie, S. (2016). 'A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation'. *Cogent Engineering* 3(1): 1167990. Available at: <https://doi.org/10.1080/23311916.2016.1167990>
- Parker, S.S., Cohen, B.S. and Moore, J. (2018). 'Impact of solar and wind development on conservation values in the Mojave Desert'. *PLoS ONE* 13(12): e0207678. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207678>
- Paula, A., Santos, J., Cordeiro, A., Costa, H., Mascarenhas, M. and Reis, C. (2011). *Habitat management for prey recovery—an off-site mitigation tool for wind farms' impacts on top avian predators*. Presented at the Conference on wind energy and wildlife impacts. Available at: https://cww2011.nina.no/Portals/CWW2011/Presentations/Session%2010%20Anabela%20Paula.pdf?ver=iFQfQCBdDo6rRLa3gm_hPQ%3d%3d
- Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. and Langston, R. (2012). 'Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis'. *Journal of Applied Ecology* 49(2): 386–394. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02110.x>
- Pelletier, S., Omland, K., Watrous, K. and Peterson, T. (2013). *Information Synthesis on the Potential for Bat Interactions with Offshore Wind Facilities*. Final Report. Herndon, VA, USA: US Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management (BOEM). Available at: https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/BOEM_Bat_Wind_2013.pdf
- Perold, V., Ralston-Paton, S. and Ryan, P. (2020). 'On a collision course? The large diversity of birds killed by wind turbines in South Africa'. *Ostrich* 91(3): 228–239. Available at: <https://doi.org/10.2989/00306525.2020.1770889>
- Perrow, M.R. (ed.). (2017). *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions*. Exeter, UK: Pelagic Publishing.

Perrow, M.R. (2019). 'A synthesis of effects and impacts'. In: *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions, Volume 3 Offshore: Potential Effects, Chapter 10.*, Pelagic Publishing.

Pescador, M., Gomez Ramirez, J.I. and Peris, S. (2019). 'Effectiveness of a mitigation measure for the lesser kestrel (*Falco naumanni*) in wind farms in Spain'. *Journal of Environmental Management* 231: 919–925. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.094>

Peschel, T. (2010). *Solar parks - opportunities for biodiversity. A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants* (Report No. 45; p. 19). Berlin, Germany: German Renewable Energies Agency. German Renewable Energies Agency [website]. Available at: <http://irishsolarenergy.org/wp-content/uploads/2019/11/Solarparks-Opportunities-for-Biodiversity.pdf>

Peschko, V., Mercker, M. and Garthe, S. (2020). 'Telemetry reveals strong effects of offshore wind farms on behaviour and habitat use of common guillemots (*Uria aalge*) during the breeding season'. *Marine Biology* 167(8): 118. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00227-020-03735-5>

Peterson, T., Pelletier, S. and Giovanni, M. (2016). *Long-term Bat Monitoring on Islands, Offshore Structures, and Coastal Sites in the Gulf of Maine, mid-Atlantic, and Great Lakes—Final Report* (No. DOE-Stantec--EE0005378, 1238337; p. DOE-Stantec--EE0005378, 1238337). Available at: <https://doi.org/10.2172/1238337>

170

Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development

Pimentel Da Silva, G.D. and Branco, D.A.C. (2018). 'Is floating photovoltaic better than conventional photovoltaic? Assessing environmental impacts'. *Impact Assessment and Project Appraisal* 36(5): 390–400. Available at: <https://doi.org/10.1080/14615517.2018.1477498>

Pocewicz, A., Copeland, H. and Kiesecker, J.M. (2011). 'Potential Impacts of Energy Development on Shrublands in Western North America'. *Natural Resources and Environmental Issues* 17(1). Available at: <https://digitalcommons.usu.edu/nrei/vol17/iss1/14>

Pollard, E. and Bennun, L. (2016). 'Who are Biodiversity and Ecosystem Services Stakeholders?'. *Society of Petroleum Engineers (SPE) International Conference and Exhibition on Health, Safety, Security, Environment, and Social Responsibility, 11-13 April 2016*. Presented at the Stavanger, Norway. Stavanger, Norway: Society of Petroleum Engineers. Available at: <https://doi.org/10.2118/179458-MS>

Poot, H., Ens, B. J., de Vries, H., Donners, M.A., Wernand, M.R. and Marquenie, J.M. (2008). 'Green Light for Nocturnally Migrating Birds'. *Ecology and Society* 13(2): 47. Available at: <https://doi.org/10.5751/es-02720-130247>

Popper, A.N., Hawkins, A.D., Fay, R.R., Mann, D., Bartol, S., Carlson, T.J., Coombs, S., Ellison, W.T., Gentry, R., Halvorsen, M.B., Lokkeborg, S., Rogers, P.H., Southall, B.L., Zeddies, D.G. and Tavalga, W.M. (2014). *ASA S3/SC1.4 TR-2014 Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI* (1st ed.). Cham, Switzerland: Springer International Publishing. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06659-2>

Popper, Arthur N. (2000). 'Hair cell heterogeneity and ultrasonic hearing: recent advances in understanding fish hearing'. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 355(1401): 1277–1280. Available at: <https://doi.org/10.1098/rstb.2000.0683>

Popper, Arthur N. and Hawkins, A.D. (2019). 'An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes'. *Journal of Fish Biology* 94(5): 692–713. Available at: <https://doi.org/10.1111/jfb.13948>

Raab, R., Schutz, C., Spakovszky, P., Julius, E. and Schulze, C. (2012). 'Underground cabling and marking of power lines: Conservation measures rapidly reduced mortality of West-Pannonian Great Bustards *Otis tarda*'. *Bird Conservation International* 22(3): 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1017/s0959270911000463>

Rabin, L.A., Coss, R.G. and Owings, D.H. (2006). 'The effects of wind turbines on antipredator behavior in California ground squirrels (*Spermophilus beecheyi*)'. *Biological Conservation* 131(3): 410–420. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.02.016>

Rahul, J. and Jain, M.K. (2014). 'An Investigation in to the Impact of Particulate Matter on Vegetation along the National Highway: A Review'. *Research Journal of Environmental Sciences* 8(7): 356–372. Available at: <https://doi.org/10.3923/rjes.2014.356.372>

Rainey, H.J., Pollard, E.H., Dutton, G., Ekstrom, J. M., Livingstone, S. R., Temple, H. J. and Pilgrim, J. D. (2014). 'A review of corporate goals of No Net Loss and Net Positive Impact on biodiversity'. *Oryx* 49(2): 1–7. Available at: <https://doi.org/10.1017/s0030605313001476>

Ralston Paton, S., Smallie, J., Pearson, A. and Ramalho, R. (2018). *Wind energy's impacts on birds in South Africa: A preliminary review of the results of operational monitoring at the first wind farms of the Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Programme in South Africa*. Johannesburg, South Africa: Birdlife South Africa. Available at: <https://www.birdlife.org.za/wp-content/uploads/2018/06/Wind-Energy-and-Birds-Impacts.pdf>

- Raoux, A., Tecchio, S., Pezy, J.P., Lassalle, G., Degraer, S., Wilhelmsson, D., Cachera, M., Ernande, B., La Guen, C., Haraldsson, M., Grangere, K., Le Loc'h, F., Claude, J.C., Dauvin and Niquila, N. (2017). 'Benthic and fish aggregation inside an offshore wind farm: Which effects on the trophic web functioning?'. *Ecological Indicators* 72: 33–46. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.07.037>
- Rebke, M., Dierschke, V., Weiner, C.N., Aumuller, R., Hill, K. and Hill, R. (2019). 'Attraction of nocturnally migrating birds to artificial light: The influence of colour, intensity and blinking mode under different cloud cover conditions'. *Biological Conservation* 233: 220–227. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.02.029>
- Rehbein, J., Watson, J., Lane, J., Sonter, L., Venter, O., Atkinson, S. and Allan, J. (2020). 'Renewable energy development threatens many globally important biodiversity areas'. *Global Change Biology* 26(5): 3040–3051. Available at: <https://doi.org/10.1111/gcb.15067>
- Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development
171
- Riggs, A.C. and Deacon, J.E. (2002). 'Connectivity in Desert Aquatic Ecosystems: The Devils Hole Story'. In D.W. Sada and S.E. Sharpe (eds.), *Spring-fed wetlands—Important scientific and cultural resources of the intermountain region [Proceedings]*. Las Vegas, Nevada, 7–9 May 2002. pp. 1–38. Desert Research Institute DHS Publication No. 41210. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=F1A3F47DCCCAB8EC6A35266065387835?doi=10.1.1.546.1508&rep=rep1&type=pdf>
- Rijkswaterstaat/Ministry of Infrastructure and the Environment of the Netherlands (2016). *Offshore wind energy ecological programme (Wozep). Monitoring and research programme 2017–2021*. Available at: https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/122275/offshore_wind_ecological_programme_wozep_-_monitoring_and_research_programme_2017-2021_5284.pdf
- Rioperez, A., Puente, M. and Diaz, J. (2016). *Evaluation of the application of warning and discouraging sounds automatically emitted from wind turbines on bird collision risk. Case studies in Sweden and Switzerland [poster]*. Presented at the Wind Wildlife Research Meeting XI, Broomfield, Colorado, USA, 29 November – 2 December 2016. Available at: https://dtbird.com/images/Downloads/Poster_Evaluation_DTBird_Collision_Avoidance_Module_models_2014_2015.pdf
- Robinson Willmott, J., Forcey, G.M. and Hooton, L.A. (2015). 'Developing an automated risk management tool to minimize bird and bat mortality at wind facilities'. *Ambio* 44(S4): 557–571. Available at: <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0707-z>
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. and Minderman, J. (2015). *Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects Revision 2014* (No. Publication Series No. 6 (English version); p. 133). Bonn, Germany: UNEP/EUROBATS. UNEP/EUROBATS [website]. Available at: http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf
- Royal Belgium Institute of Natural Sciences (n.d.). 'Windfarms in the North Sea'. *Operational Directorate Natural Environment* [website]. Available at: <https://odnature.naturalsciences.be/mumm/en/windfarms/>
- Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Green, M., Rodrigues, L., and Hedenstrom, A. (2010). 'Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe'. *Acta Chiropterologica* 12(2): 261–274. Available at: <https://doi.org/10.3161/150811010x537846>
- Rydell, J. and Wickman, A. (2015). 'Bat Activity at a Small Wind Turbine in the Baltic Sea'. *Acta Chiropterologica* 17(2): 359–364. Available at: <https://doi.org/10.3161/15081109acc2015.17.2.011>
- Samuel, Y., Morreale, S.J., Clark, C.W., Greene, C.H. and Richmond, M.E. (2005). 'Underwater, low-frequency noise in a coastal sea turtle habitat'. *The Journal of the Acoustical Society of America* 117(3): 1465–1472. Available at: <https://doi.org/10.1121/1.1847993>
- Sanchez, R.G., Pehlken, A. and Lewandowski, M. (2014). 'On the sustainability of wind energy regarding material usage.'. *Acta Technica Corviniensis-Bulletin of Engineering*. 7(1): 72. Available at: <http://acta.fih.upt.ro/pdf/2014-1/ACTA-2014-1-06.pdf>
- Sansom, A., Pearce-Higgins, J.W. and Douglas, D.J.T. (2016). 'Negative impact of wind energy development on a breeding shorebird assessed with a BACI study design'. *Ibis* 158(3): 541–555. Available at: <https://doi.org/10.1111/ibi.12364>
- Sarasola, J.H., Galmes, M.A. and Watts, B.D. (2020). 'Electrocution on Power Lines is an Important Threat for the Endangered Chaco Eagle (*Buteogallus coronatus*) in Argentina'. *Journal of Raptor Research* 54(2): 166. Available at: <https://doi.org/10.3356/0892-1016-54.2.166>
- Saskatchewan Ministry of Environment (2018). *Adaptive Management Guidelines for Saskatchewan Wind Energy Projects*. Regina, Saskatchewan, Canada: Saskatchewan Ministry of Environment. Available at: https://pubsaskdev.blob.core.windows.net/pubsask-prod/107072/107072-Adaptive_Management_Guidelines_June_2018.pdf

- Savereno, A., Savereno, L., Boettcher, R. and Haig, S. (1996). 'Avian behavior and mortality at power lines in coastal South Carolina'. *Wildlife Society Bulletin* 24: 636–648.
- Schaffeld, T., Schnitzler, J.G., Ruser, A., Woelfing, B., Baltzer, J. and Siebert, U. (2020). 'Effects of multiple exposures to pile driving noise on harbor porpoise hearing during simulated flights - An evaluation tool'. *The Journal of the Acoustical Society of America* 147(2): 685–697. Available at: <https://doi.org/10.1121/10.0000595>
- 172
- Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development
- Schippers, P., Buij, R., Schotman, A., Verboom, J., van der Jeugd, H. and Jongejans, E. (2020). 'Mortality limits used in wind energy impact assessment underestimate impacts of wind farms on bird populations'. *Ecology and Evolution* 10(13): 6274–6287. Available at: <https://doi.org/10.1002/ece3.6360>
- Science for Environment Policy (2015). *Wind & Solar Energy and nature conservation. Future Brief 9 produced for the European Commission DG Environment*. (No. 9). Bristol, U.K.: Science Communication Unit. Science Communication Unit. Available at: https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/wind_solar_energy_nature_conservation_FB9_en.pdf
- Scottish Natural Heritage (2016). *Wind farm proposals on afforested sites– advice on reducing suitability for hen harrier, merlin and short-eared owl* (p. 9) [Guidance note]. Scottish Natural Heritage. Scottish Natural Heritage [website]. Available at: <https://www.nature.scot/wind-farm-proposals-afforested-sites-advice-reducing-suitability-hen-harrier-merlin-and-short-eared>
- Scottish Natural Heritage, Natural England, Natural Resources Wales, RenewableUK, Scottish Power Renewables, Ecotricity Ltd, University of Exeter and Bat Conservation Trust (2019). *Bats and onshore wind turbines - Survey, assessment and mitigation* (p. 39). Scotland: Scottish Natural Heritage. Scottish Natural Heritage [website]. Available at: <https://www.nature.scot/bats-and-onshore-wind-turbines-survey-assessment-and-mitigation>
- Shaffer, M.L. (1981). 'Minimum Population Sizes for Species Conservation'. *BioScience* 31(2): 131–134. Available at: <https://doi.org/10.2307/1308256>
- Shealer, D.A. (2001). 'Foraging behaviour and food of seabirds.'. In: E. A. Schreiber and J. Burger (Eds.), *Biology of Marine Birds*, pp. 137–177. Boca Raton, London, New York, Washington: CRC Press.
- Silva, M. and Passos, I. (2017). 'Vegetation'. In: M.R. Perrow (ed.), *Wildlife and Wind Farms - Conflicts and Solutions, Volume 1 Onshore: Potential Effects, Chapter 3*, Vol. 1. Exeter, UK: Pelagic Publishing.
- Simmonds, J.S., Sonter, L.J., Watson, J.E.M., Bennun, L., Costa, H.M., Dutton, G., Edwards, S., Grantham, H., Griffiths, V.F., Jones, J.P.G., Kiesecker, J., Possingham, H.P., Puydarrieux, P., Quetier, F., Rainer, H., Rainey, H., Roe, D., Savy, C.E., Souquet, M., ten Kate, K., Victorine, R., von Hase, A. and Maron, M. (2019). 'Moving from biodiversity offsets to a target-based approach for ecological compensation'. *Conservation Letters* 13(2): e12695. Available at: <https://doi.org/10.1111/cons.12695>
- Simonis, J., Dalthorp, D., Huso, M., Mintz, J., Madsen, L., Rabie, P. and Studyvin, J. (2018). *GenEst User Guide* (p. 95). Reston, Virginia, USA: U.S. Geological Survey. U.S. Geological Survey [website]. Available at: <https://pubs.usgs.gov/tm/7c19/tm7c19.pdf>
- Sjollema, A.L., Gates, J.E., Hilderbrand, R.H. and Sherwell, J. (2014). 'Offshore Activity of Bats Along the Mid-Atlantic Coast'. *Northeastern Naturalist* 21(2): 154–163. Available at: <https://doi.org/10.1656/045.021.0201>
- Skov, H., Heinanen, S., Norman, T., Ward, R., Mendez-Roldan, S. and Ellis, I. (2018). *ORJIP Bird Collision and Avoidance Study. Final report – April 2018* (p. 248). United Kingdom: The Carbon Trust. The Carbon Trust. Available at: https://prod-drupal-files.storage.googleapis.com/documents/resource/public/orjip-bird-collision-avoidancestudy_april-2018.pdf
- Smales, I. (2006). *Wind farm collision risk for birds. Cumulative risks for threatened and migratory species* (p. 237). Melbourne, Australia: Biosis Pty Ltd.
- Smallie, J. (2008). 'Overhead power lines—an aerial gauntlet for our cranes?'. *African Cranes. Wetlands and Communities–Newsletter*.
- Smallwood, K.S. and Karas, B. (2009). 'Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California'. *Journal of Wildlife Management* 73(7): 1062–1071. Available at: <https://doi.org/10.2193/2008-464>
- Smit, H.A. (2012). *Guidelines to minimise the impact on birds of Solar Facilities and Associated Infrastructure in South Africa*. Johannesburg, South Africa: BirdLife South Africa. BirdLife South Africa. Available at: http://the-eis.com/elibrary/sites/default/files/downloads/literature/Solar%20guidelines_version2.pdf
- Scottish National Heritage (SNH) (2012). *Assessing the cumulative impacts of onshore wind energy developments* (p. 41). Scottish Natural Heritage.
- Sodersved, J. (2018). 'Wind Farm Safety by Radar'. *Linnut* 4(4): 4. Available at: <https://www.robinradar.com/press/blog/>

- Sonter, L.J., Ali, S.H. and Watson, J.E.M. (2018). 'Mining and biodiversity: key issues and research needs in conservation science'. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 285(1892): 20181926. Available at: <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.1926>
- Sonter, L.J., Dade, M.C., Watson, J.E.M. and Valenta, R.K. (2020). 'Renewable energy production will exacerbate mining threats to biodiversity'. *Nature Communications* 11(1): 4174. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17928-5>
- Soukissian, T.H., Denaxa, D., Karathanasai, F., Prospathopoulos, A., Sarantakos, K., Iona, A., Georgantas, K. and Mavrakos, S. (2017). 'Marine Renewable Energy in the Mediterranean Sea: Status and Perspectives'. *Energies* 10(10): 1512. Available at: <https://doi.org/10.3390/en10101512>
- Southall, B.L., Rowles, T., Gulland, F., Baird, R.W. and Jepson, P.D. (2013). 'Final report of the Independent Scientific Review Panel investigating potential contributing factors to a 2008 mass stranding of melon-headed whales (*Peponocephala electra*) in Antsohihy, Madagascar'. *Independent Scientific Review Panel*. Available at: <https://iwc.int/2008-mass-stranding-in-madagascar>
- Sparling, C.E., Thompson, D. and Booth, C.G. (2017). *Guide to Population Models used in Marine Mammal Impact Assessment* (No. 607; pp. 1–28). Peterborough, UK: Joint Nature Conservation Committee (JNCC). Joint Nature Conservation Committee (JNCC). Available at: <http://data.jncc.gov.uk/data/e47f17ec-30b0-4606-a774-cdcd90097e28/JNCC-Report-607-FINAL-WEB.pdf>
- Stelzenmuller, V., Diekmann, R., Bastardie, F., Schulze, T., Berkenhagen, J., Kloppmann, M., Krause, G., Pogoda, B., Buck, B.H. and Kraus, G. (2016). 'Co-location of passive gear fisheries in offshore wind farms in the German EEZ of the North Sea: A first socio-economic scoping'. *Journal of Environmental Management* 183(Part 3): 794–805. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.08.027>
- Streater, S. (2015). 'Federal judge tosses out BLM approval of Nev.'s largest project'. *E&E NEWS* [online article], 4 November 2015. Available at: <https://www.eenews.net/stories/1060027462> (Accessed: 14 April 2020)
- Sudhakar, K. (2019). 'SWOT analysis of floating solar plants'. *MOJ Solar and Photoenergy Systems* 3(1). Available at: <https://doi.org/10.15406/mojsp.2019.03.00030>
- Szabo, J.K., Choi, C.Y., Clemens, R.S. and Hansen, B. (2016). 'Conservation without borders—solutions to declines of migratory shorebirds in the East Asian—Australasian Flyway'. *Emu - Austral Ornithology* 116(2): 215–221. Available at: <https://doi.org/10.1071/MU15133>
- Szabo, S., Bodis, K., Kougiass, I., Moner-Girona, M., Jager-Waldau, A., Barton, G. and Szabo, L. (2017). 'A methodology for maximizing the benefits of solar landfills on closed sites'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 76: 1291–1300. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.117>
- Taormina, B., Bald, J., Want, A., Thouzeau, G., Lejart, M., Desroy, N. and Carlier, A. (2018). 'A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 96: 380–391. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.026>
- Taylor, R., Conway, J., Gabb, O. and Gillespie, J. (2019). *Potential ecological impacts of ground-mounted photovoltaic solar panels* (pp. 1–12). UK: BSG Ecology. BSG Ecology. Available at: <https://infrastructure.planninginspectorate.gov.uk/wp-content/ipc/uploads/projects/EN010085/EN010085-000610-Appendix%204%20-%20Potential%20Ecological%20Impacts%20of%20Ground-Mounted%20Solar%20Panels.pdf>
- Tella, J.L., Hernandez-Brito, D., Blanco, G. and Hiraldo, F. (2020). 'Urban Sprawl, Food Subsidies and Power Lines: An Ecological Trap for Large Frugivorous Bats in Sri Lanka?'. *Diversity* 12(3): 94. Available at: <https://doi.org/10.3390/d12030094>
- Terrapon-Pfaff, J., Fink, T., Viebahn, P. and Jamea, E.M. (2019). 'Social impacts of large-scale solar thermal power plants: Assessment results for the NOORO I power plant in Morocco'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 113: 109259.
- Tethys (2020). 'Reptiles'. *Tethys* [website]. Available at: <https://tethys.pnnl.gov/receptor/reptiles>
- Thaker, M., Zambre, A. and Bhosale, H. (2018). 'Wind farms have cascading impacts on ecosystems across trophic levels'. *Nature Ecology & Evolution* 2: 1854–1858. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0707-z>

- Thaxter, C.B., Buchanan, G.M., Carr, J., Butchart, S.H.M., Newbold, T., Green, R.E., Tobias, J.A., Foden, W.B., O'Brien, S. and Pearce-Higgins, J.W. (2017). 'Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment'. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 284(1862): 20170829. Available at: <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829>
- The Biodiversity Consultancy (TBC) (2012). *Critical Habitat: a Concise Summary* [Industry Briefing Note]. Cambridge, U.K.: The Biodiversity Consultancy Ltd. Available at: <https://www.thebiodiversityconsultancy.com/wp-content/uploads/2013/07/Critical-Habitat24.pdf>
- ____ (2015). *A cross-sector guide to implementing the Mitigation Hierarchy*. Cambridge, UK: Cross-Sector Biodiversity Initiative. Cross-Sector Biodiversity Initiative [website]. Available at: <http://www.csbi.org.uk/our-work/mitigation-hierarchy-guide/>
- ____ (2016). *Biodiversity offsets: an introduction* [The Biodiversity Consultancy Briefing note]. Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy. Available at: http://www.thebiodiversityconsultancy.com/wp-content/uploads/2016/10/Biodiversity-offsets_an-introduction-20161019-FINAL.pdf
- ____ (2017). *Biodiversity Screening* [The Biodiversity Consultancy Briefing note]. Cambridge, UK. Available at: https://www.thebiodiversityconsultancy.com/wp-content/uploads/2017/01/Biodiversity-Screening-IBN_20170123-FINAL-1.pdf
- ____ (2018a). *Biodiversity and ecosystem services: the business case for managing risk and creating opportunity* [The Biodiversity Consultancy Briefing note]. Cambridge, UK. Available at: https://www.thebiodiversityconsultancy.com/wp-content/uploads/2020/04/TBC-IBN_Biodiversity-and-ecosystem-services_the-business-case-for-managing-risk-and-creating-opportunity_FINAL.pdf
- ____ (2018b). *How to make biodiversity surveys relevant to your project* [The Biodiversity Consultancy Briefing note]. Cambridge, U.K. Available at: https://www.thebiodiversityconsultancy.com/wp-content/uploads/2018/12/Biodiversity-surveys-IBN_FINAL.pdf
- ____ (2018c). *Social considerations when designing and implementing biodiversity offsets: opportunities and risks for business* [The Biodiversity Consultancy Briefing note]. Cambridge, UK. Available at: <https://www.thebiodiversityconsultancy.com/social-considerations-when-designing-and-implementing-biodiversity-offsetsopportunities-and-risks-for-business/>
- The Biodiversity Consultancy, BirdLife International, Nature Kenya and The Peregrine Fund (2019). *Strategic Environmental Assessment for wind power and biodiversity in Kenya* [Draft report]. Unpublished report prepared for USAID Power Africa Transactions and Reform Program. Available at: <https://www.thebiodiversityconsultancy.com/wp-content/uploads/2010/03/Kenya-wind-SEA-v1-1.pdf>
- The Joint Institute for Strategic Energy Analysis (2015). *Concentrating Solar Power and Water Issues in the U.S. Southwest* (Technical Report No. NREL/TP-6A50-61376; p. 89). Colorado, United States: The Joint Institute for Strategic Energy Analysis. Available at: <https://www.nrel.gov/docs/fy15osti/61376.pdf>
- The KBA Partnership (2018). *Guidelines on Business and KBAs: Managing Risk to Biodiversity* (p. 28). Gland, Switzerland: IUCN. Available at: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.05.en>
- Thomsen, F., Ludemann, K., Kafemann, R. and Piper, W. (2006). *Effects of Offshore Wind Farm Noise on Marine Mammals and Fish* (p. 62). Biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd. Available at: https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Effects_of_offshore_wind_farm_noise_on_marine-mammals_and_fish-1-.pdf
- Thomsen, F., Luedemann, K., Piper, W., Judd, A. and Kafemann, R. (2008). 'Potential effects of offshore wind farm noise on fish.'. *Bioacoustics* 17: 221–223. Available at: <https://doi.org/10.1080/09524622.2008.9753825>
- Thomsen, F., Mueller-Blenkle, C., Gill, A., Metcalfe, J., McGregor, P. K., Bendall, V., Andersson, M. H., Sigray, P. and Wood, D. (2012). 'Effects of pile driving on the behavior of cod and sole.'. In: A.N. Popper (ed.), *The effects of noise on aquatic life*, pp. 387–388. New York, NY.: Springer. Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7311-5_88
- Thomsen, F. and Verfus, T. (2019). 'Mitigating the effects of noise'. In: M.R. Perrow (ed.), *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions, Volume 4 Offshore: Monitoring and mitigation, Chapter 7*. Exeter, UK: Pelagic Publishing.

- Tome, R., Canario, F., Leitao, A., Pires, N. and Repas, M. (2017). 'Radar assisted shutdown on demand ensures zero soaring bird mortality at a wind farm located in a migratory flyway'. In: J. Koppel (ed.), *Wind Energy and Wildlife Interactions*, pp. 119–133. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-51272-3_7
- Tome, R., Leitao, A., Canario, F., Pires, N., Vieira, N., Sampaio, M. and Eisa, M. (2018). *Effectiveness of Radar Assisted Shutdown on Demand of turbines as a mitigation tool to avoid soaring bird mortality in wind farms [presentation]*. Presented at the Wind and Wildlife Research Meeting XII, St. Paul, MN, USA.
- Tonk, L. and Rozemeijer, M.J.C. (2019). *Ecology of the brown crab (Cancer pagurus): and production potential for passive fisheries in Dutch offshore wind farms*. Wageningen, The Netherlands: Wageningen Marine Research. Available at: <https://doi.org/10.18174/496176>
- Topham, E., Gonzalez, E., McMillan, D. and Joao, E. (2019). 'Challenges of decommissioning offshore wind farms: Overview of the European experience'. *Journal of Physics: Conference Series* 1222: 012035. Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1222/1/012035>
- Topham, E. and McMillan, D. (2017). 'Sustainable decommissioning of an offshore wind farm'. *Renewable Energy* 102(Part B): 470–480. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.10.066>
- TransAlta (2014). 'Post construction monitoring report [website]'. Available at: <https://www.transalta.com/facilities/plants-operation/wolfe-island/post-construction-monitoring/>
- Shared Value Initiative (n.d.). 'Transforming the Way Business is Done'. *Shared Value Initiative* [website]. Available at: <https://www.sharedvalue.org/> (Accessed: 11 November 2020)
- Tricas, T. and Gill, A. (2011). *Effects of EMFs from Undersea Power Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species*. [Final Report]. Camarillo, CA, USA: Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region. Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region. Available at: <https://espis.boem.gov/final%20reports/5115.pdf>
- Tsoutsos, T., Frantzeskaki, N. and Gekas, V. (2005). 'Environmental impacts from the solar energy technologies'. *Energy Policy* 33(3): 289–296. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(03\)00241-6](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(03)00241-6)
- Turney, D. and Fthenakis, V. (2011). 'Environmental impacts from the installation and operation of large-scale solar power plants'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15(6): 3261–3270. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.04.023>
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2016). *Green Energy Choices: The benefits, risks, and trade-offs of low-carbon technologies for electricity production*. New York, USA: United Nations.
- Unsworth, R.K.F., Bertelli, C.M., Cullen-Unsworth, L.C., Esteban, N., Jones, B.L., Lilley, R., Lowe, C., Nuuttila, H.K. and Rees, S.C. (2019a). 'Sowing the Seeds of Seagrass Recovery Using Hessian Bags'. *Frontiers in Ecology and Evolution* 7: 311. Available at: <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00311>
- Unsworth, R.K.F., McKenzie, L.J., Collier, C.J., Cullen-Unsworth, L.C., Duarte, C., Eklof, J.S., Jarvis, J.C., Jones, B.L. and Nordlund, L.M. (2019b). 'Global challenges for seagrass conservation'. *Ambio* 48(8): 801–815. Available at: <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1115-y>
- US Department of Energy (n.d.). 'Next-Generation Wind Technology'. *Office of Energy Efficiency and Renewable Energy* [website]. Available at: <https://www.energy.gov/eere/next-generation-wind-technology>
- U.S. Geological Survey (2019). *Mineral commodity summaries*. Reston, VA, USA: U.S. Geological Survey. Available at: <https://doi.org/10.3133/70202434>
- Vallejo, G.C., Grellier, K., Nelson, E.J., McGregor, R.M., Canning, S.J., Caryl, F.M. and McLean, N. (2017). 'Responses of two marine top predators to an offshore wind farm'. *Ecology and Evolution* 7(21): 8698–8708. Available at: <https://doi.org/10.1002/ece3.3389>
- van der Winden, J., van Vliet, F., Patterson, A. and Lane, B. (2015). *Renewable Energy Technologies and Migratory Species: Guidelines for Sustainable Deployment* (p. 101) [Report to the Secretariats of the Convention on Migratory Species and the African-Eurasian Waterbird Agreement on behalf of the CMS Family and BirdLife International through the UNDP/GEF/BirdLife Migratory Soaring Birds Project]. Available at: https://www.cms.int/sites/default/files/document/ETF1_Inf.1.pdf

- van Oostveen, M., Sierdsma, F., Kwakkel, J. and van Mastrigt, A. (2018). *Inventory and assessment of models and methods used for describing, quantifying and assessing cumulative effects of offshore wind farms* (p. 40). Amersfoort, The Netherlands: Royal HaskoningDHV. Royal HaskoningDHV. Available at: https://northseaportal.eu/publish/pages/144481/inventory_of_methods_and_models.pdf
- van Rooyen, C. and Froneman, A. (2013). *Bird Impact Assessment Report. Longyuan Mulilo De Aar 2 North Wind Energy Facility. Basic Assessment for 132kV Grid Connection*. Available at: <https://sahris.sahra.org.za/sites/default/files/additionaldocs/D5%20DA2%20North%20Avifauna.pdf>
- Vanermen, N. and Stienen, E.W.M. (2019). 'Seabirds: displacement'. In: M.R. Perrow (ed.), *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions, Volume 3 Offshore: Potential Effects, Chapter 8.*, Exeter, UK: Pelagic Publishing.
- Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A.C. and Ryan, P.G. (2019). 'Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa'. *Renewable Energy* 133: 1285–1294. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.106>
- Voigt, C., Lehnert, L., Petersons, G., Adorf, F. and Bach, L. (2015). 'Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats'. *European Journal of Wildlife Research* 61(2): 213–219. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10344-015-0903-y>
- Vrooman, J., Schild, G., Rodriguez, A.G. and van Hest, F. (2018). *Windparken op de Noordzee: kansen en risico's voor de natuur*. Stichting De Noordzee, Utrecht.
- Walker, D., McGrady, M., McCluskie, A., Madders, M. and McLeod, D.R.A. (2005). 'Resident Golden Eagle ranging behaviour before and after construction of a windfarm in Argyll'. *Scottish Birds* 25: 25–40. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/bca6/a8e7bbd5e7d163d6fed2a994b5ae69d722b6.pdf>
- Walls, R., Canning, S., Lye, G., Givens, L., Garrett, C. and Lancaster, J. (2013). *Analysis of Marine Environmental Monitoring Plan Data from the Robin Rigg Offshore Wind Farm, Scotland (Operational Year 1)* (Technical Report No. 1022038). Dumfries and Galloway, UK: E.ON, Natural Power. E.ON, Natural Power. Available at: <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Walls-et-al-2013.pdf>
- Walston, L.J., Rollins, K.E., LaGory, K.E., Smith, K.P. and Meyers, S.A. (2016). 'A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States'. *Renewable Energy* 92: 405–414. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.02.041>
- Weaver, S. (2019). *Understanding Wind Energy Impacts to Bats and Testing Reduction Strategies in South Texas* (PhD Thesis, Texas State University). Texas State University, Texas, USA. Available at: <https://digital.library.txstate.edu/handle/10877/8463>
- Webb, R.H. and Leake, S.A. (2006). 'Ground-water surface-water interactions and long-term change in riverine riparian vegetation in the southwestern United States'. *Journal of Hydrology* 320(3–4): 302–323. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2005.07.022>
- Weilgart, L. (2018). 'The impact of ocean noise pollution on fish and invertebrates'. *Wädenswil, Switzerland: OceanCare*.
- Welcker, J. and Nehls, G. (2016). 'Displacement of seabirds by an offshore wind farm in the North Sea'. *Marine Ecology Progress Series* 554: 173–182. Available at: <https://doi.org/10.3354/meps11812>
- Welstead, J., Hirst, R., Keogh, D., Robb, G. and Bainsfair, R. (2013). *Research and guidance on restoration and decommissioning of onshore wind farms* (No. 591; p. 112). Scottish Natural Heritage Commissioned Report. Scottish Natural Heritage Commissioned Report [website]. Available at: <https://www.nature.scot/snh-commissioned-report-591-research-and-guidance-restoration-and-decommissioning-onshore-wind-farms>
- Wilhelmsson, D., Malm, T., Thompson, R., Tchou, J., Sarantakos, G., McCormick, N., Luitjens, S., Gullstrom, M., Edwards, J., Amir, O., Dubi, A. (2010). *Greening Blue Energy: Identifying and Managing the Biodiversity Risks and Opportunities of Offshore Renewable Energy* (p. 104). Available at: <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-22257-etude-uicn.pdf>
- Williams-Guillen, K. and Perfecto, I. (2011). 'Ensemble Composition and Activity Levels of Insectivorous Bats in Response to Management Intensification in Coffee Agroforestry Systems'. *PLoS ONE* 6(1): e16502. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016502>
- Wilson, J.C. and Elliott, M. (2009). 'The habitat-creation potential of offshore wind farms'. *Wind Energy* 12(2): 203–212. Available at: <https://doi.org/10.1002/we.324>

- Wingard, J., Zahler, P., Victurine, R., Bayasgalan, O. and Bayarbaatar, B. (2014). *Guidelines for Addressing the Impact of Linear Infrastructure on Large Migratory Mammals in Central Asia* [Guidance/Guideline Publication]. Bonn, Germany: UNEP Convention on Migratory Species (CMS). UNEP Convention on Migratory Species (CMS). Available at: https://www.cms.int/sites/default/files/publication/cms-cami_pub_linear-infrastructure_wcs_e.pdf
- Woodward, I., Thaxter, C., Owen, E. and Cook, A. (2019). *Desk-based revision of seabird foraging ranges used for HRA screening* (p. 139). Thetford, UK: British Trust for Ornithology.
- Energy Sector Management Assistance Program; Solar Energy Research Institute of Singapore (2019). *Where Sun Meets Water : Floating Solar Handbook for Practitioners*. Washington, DC, USA: World Bank. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32804> License: CC BY 3.0 IGO.
- Wyckoff, T.B., Sawyer, H., Albeke, S.E., Garman, S.L. and Kauffman, M.J. (2018). 'Evaluating the influence of energy and residential development on the migratory behavior of mule deer'. *Ecosphere* 9(2): e02113. Available at: <https://doi.org/10.1002/ecs2.2113>
- Yee, M. L. (2008). *Testing the effectiveness of an avian flight diverter for reducing avian collisions with distribution power lines in the Sacramento Valley, California*. (No. California Energy Commission, Public Interest Energy Research Program; p. 54). Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/c000/4f20988e3a60faa90b6810db0ddc27bd9bc3.pdf>
- Yeld, J. (2019). 'Watson wind farm stopped - for now. Acting Minister upholds appeal of environmental groups'. *GroundUp* [online article], 16 April 2019. Available at: <https://www.groundup.org.za/article/watson-wind-farm-stopped-now/>
- Zhang, Y., Zhang, C., Chang, Y.C., Liu, W.-H. and Zhang, Y. (2017). 'Offshore wind farm in marine spatial planning and the stakeholders engagement: Opportunities and challenges for Taiwan'. *Ocean and Coastal Management* 149: 69–80. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.09.014>
- Zimmerling, J.R., Pomeroy, A.C., d'Entremont, M.V. and Francis, C.M. (2013). 'Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine developments/Estimation de la mortalite aviaire canadienne attribuable aux collisions et aux pertes directes d'habitat associees a l'eolien'. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 10. Available at: <https://doi.org/10.5751/ACE-00609-080210>



Приложение 1

Каталог на ресурси, свързани с намаляването на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани с развитието на слънчевата и вятърната енергия

За да се улесни търсенето и актуализирането, този каталог е достъпен като отделна електронна таблица, достъпна за изтегляне заедно с насоките. Към момента на публикуване (февруари 2021 г.) той съдържа информация за 130 ресурса, включително насоки, прегледи, технически доклади/статии, инструменти, бази данни и уебсайтове. Каталогът предоставя обобщена информация за обхвата и приложението на всеки ресурс, както и уеб връзки.

Освен глобално приложимите ресурси, ресурси с по-тясна географска насоченост са включени, когато имат по-широко значение или като примери за подходи, които могат да бъдат адаптирани и приложени другаде.

За да предложите допълнителни ресурси за каталога, включително новопубликувани или актуализирани материали, или каквито и да било корекции, моля, изпратете

имейл на Програмата за бизнес и биологично разнообразие на IUCN на адрес biobiz@iucn.org.

Имайте предвид, че IUCN и ТВС не носят отговорност за осигуряването на наличността на каталогизирани ресурси, нито за валидността или сигурността на уеб връзките, включени в каталога.

Приложение 1 е достъпно от [Библиотека на IUCN](#).



Приложение 2.

Примери от практиката в подкрепа на Насоките за намаляване на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани с развитието на слънчевата и вятърната енергия

Пример от практиката 1

Морско пространствено планиране в Белгийско Северно море 11

Пример от практиката 2

Избягване на въздействия върху фауната в обекта на световно наследство Ваденско море **Error! Bookmark not defined.**

Пример от практиката 3

Chirotech®, автоматизирана система за ограничаване на вятърни електроцентрали 13

Пример от практиката 4

Преобразуване на изоставена военна база 14

Пример от практиката 5

Защита на ливаден блатар (*Circus pygargus*) във вятърната електроцентрала Chemin d'Ablis 15

Пример от практиката 6

Оптимизиране на разполагането на проект за вятърна енергия 16

Пример от практиката 7

Планове за управление и обслужване на слънчеви електроцентрали на EDF Франция 17

Пример от практиката 8

Разбиране на рисковете, свързани с непланирано внедряване на възобновяеми енергийни източници в Индия и възможностите за разработване на възобновяеми енергийни източници, без да се навреди на дивата природа.....190

Пример от практиката 9

Съвместни подходи за минимизиране и компенсиране на въздействието върху лешоядите, Вятърен парк Кипето 19

Пример от практиката 10

Картографиране на чувствителността за вятърна енергия 192

Пример от практиката 11

Работа в партньорство за намаляване на въздействието на разпределителната линия върху птиците 193

Пример от практиката 12

Принос към опазването на застрашения иберийски вълк 194

Пример от практиката 13

Радарно и визуално подпомагано спиране на турбините във вятърен парк Varão de São João 195

Пример от практиката 14

Работа в партньорство за защита на лешоядите 197

Пример от практиката 15	
Стратегическа екологична оценка за южноафриканските зони за развитие на възобновяема енергия (REDZ) и коридори за инфраструктура на електрическата мрежа.....	198
Пример от практиката 16	
Програма Rich North Sea	200
Пример от практиката 17	
Възстановяване на плоски стриди в Северно море	201
Пример от практиката 18	
Партньорство с Broom Hill в подкрепа на природен резерват	202
Пример от практиката 19	
Показател за биологично разнообразие Defra за измерване на загуби и печалби	203
Пример от практиката 20	
Защита на морските бозайници по време на изграждането на вятърни електроцентрали в морето	32
Пример от практиката 21	
Southill Community Energy	33
Пример от практиката 22	
Парк за слънчева енергия Southill	34
Пример от практиката 23	
Docking Shoal отказва съгласие поради потенциални кумулативни въздействия върху гривестата рибарка	35
Пример от практиката 24	
Оперативни контролни мерки за намаляване на привлекателността на вятърния парк за грабливите птици	36
Пример от практиката 25	
Онлайн карта "Site Wind Right"	37
Пример от практиката 26	
Намаляване на грабливите хищници от вятърната електроцентрала Longhorn чрез отстраняване на плячка	38
Пример от практиката 27	
Избягване чрез проектиране на проекта, Парк за слънчева енергия Toraz	39
Пример от практиката 28	
Минимизиране чрез оперативни контролни мерки, Парк за слънчева енергия Toraz	212
Пример от практиката 29	
Техническа работна група за офшорна вятърна среда на щата Ню Йорк (E-TWG)	41
Пример от практиката 30	
Отчитане на опасенията за критично застрашени северноатлантически южни китове по време на характеризирание, строителство и експлоатация на мястото за вятърна енергия в морето.....	214
Пример от практиката 31	
Инициатива Mining the Sun – пустинята Мохаве	216
Пример от практиката 32	
Сила на мястото: как да интегрираме природата в енергийното планиране	217
Пример от практиката 33	
The Crown Estate – избягване чрез картографиране на чувствителността	46

Пример от практиката 1

Морско пространствено планиране в Белгийско Северно море

Място

Северно море, Белгия

Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване чрез избор на място (ранно планиране)

Кратко описание на проекта/инициативата

Внимателното морско пространствено планиране улеснява споделянето на пространството между множество потребители и дейности. Адаптивното управление и ясна стратегия за наблюдение са жизненоважни в такива контексти. WindEurope проведе проучване за правителството на Белгия, за да оцени осъществимостта на опциите за съвместно разполагане на вятърни паркове в морето в белгийската част на Северно море, която е силно пренаселена, с бентосни екосистеми, силно влошени поради дънно тралиране. Поради това е от съществено значение съвместното разполагане на вятърни паркове в морето със защитени морски зони, търговски риболовни и аквакултурни дейности и дори други форми на производство на енергия, като енергия на вълните или приливите, да бъдат внимателно обмислени за подпомагане на прехода към възобновяема енергия, като същевременно се запазва биологичното разнообразие и функцията на екосистемата.

Тази работа подчерта важността на пилотните тестове за опции за съвместно разполагане, насърчаване на практиките за устойчива аквакултура и използване на положителните ефекти върху околната среда, като ефекта на изкуствения риф, на вятърните паркове в морето.

Правят се нови концесии за вятърни паркове в морето, които ще бъдат частично разположени в зоната Vlaamse Banken Natura 2000, морска защитена зона, призната за своите естествени бентосни местообитания като рифове. Предлага се работещите вятърни паркове да подкрепят косвено опазването на бентосните екосистеми чрез активни мерки, прилагани в комбинация с дейности по аквакултури.

Списък с източници

WindEurope (n.d.). *Multiple-uses of offshore wind energy areas in the Belgian North Sea*. Наличен на адрес: <https://windeurope.org/data-and-analysis/product/multiple-uses-of-offshore-wind-areas-in-the-belgian-north-sea/#overview>



Вятърни турбини в Северно море
Снимка: © WindEurope

Данни за контакт:

Мерилиз Шмид

Marylise.Schmid@windeurope.org

Пример от практиката 2

Избягване на въздействия върху фауната в обекта на световно наследство Ваденско море

Място

Ваденско море, Дания, Германия, Холандия

Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване и минимизиране (кабелни коридори)

Кратко описание на проекта/инициативата

Ваденско море обхваща крайбрежната зона от Ден Хелдер в Холандия до Блавандс Хълк в Дания и е „изключителна екосистема от глобално значение“, според 2010 Trilateral Wadden Sea Plan („Тристранният план“, обща политика и план за управление на района на Ваденско море). Тристранното сътрудничество, основано на съвместна декларация между Дания, Германия и Холандия, позволи опазването на тази екосистема през последните четири десетилетия.

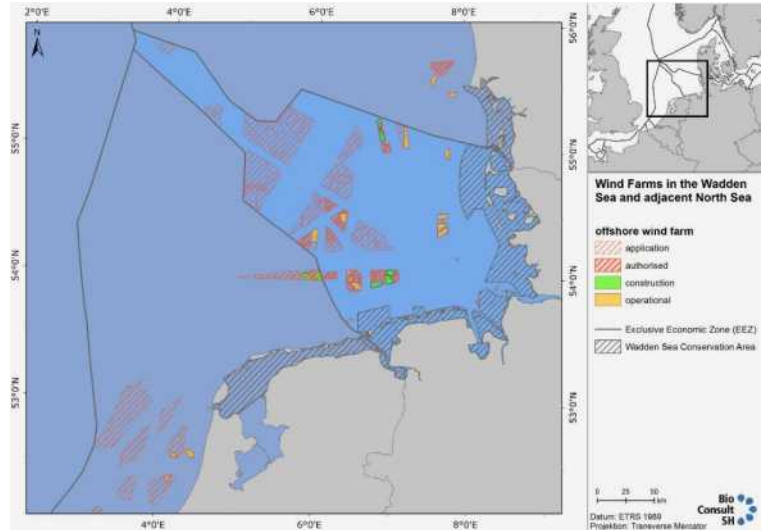
През 2009 г. Ваденско море е вписано в Списъка на световното наследство заради крайбрежните си местообитания в Германия и Холандия. През 2014 г. беше разширен, за да добави датската област. Ваденското море представлява най-голямата непрекъсната система от приливен пясък и кални равнини в света, която привлича голям брой морски бозайници и птици. Това е съществена междинна спирка, която позволява функционирането на източноатлантическите и афро-евразийските миграционни пътища.

Има множество вятърни паркове в морето извън обекта на световното наследство на Ваденско море, на различни етапи на развитие (от етап на кандидатстване до експлоатация) (Фигура 1). Тристранният план гласи, че развитието на вятърни паркове във Ваденско море е забранено и че развитие е разрешено извън района само ако важни екологични и ландшафтни ценности не са засегнати отрицателно. В допълнение към морските бозайници и птиците, планът идентифицира няколко други цели за защита на рибите, селските райони, зоните в морето, естуариите, плажовите и дюните, приливната зона, солените блата, водата и седиментите, както и ландшафта и културата. Тристранният план също така отбелязва, че кабелните коридори трябва да бъдат концентрирани, за да се сведат до минимум преминаването на кабели през Ваденско море.

За допълнителна информация, моля, вижте: <http://whc.unesco.org/en/list/1314/>

Списък с източници

Baer, J. и Nehls, G. (2017). 'Energy'. In S. Kloepper et al. (eds.), *Wadden Sea Quality Status Report 2017*. https://qsr.waddensea-worldheritage.org/sites/default/files/pdf_using_mpdf/Wadden%20Sea%20Quality%20Status%20Report%20-%20Energy%20-%20202019-07-24.pdf



Източник: Baer & Nehls (2017, Фиг. 5).

Данни за контакт:

Мизуки Мурай
Mizuki.Murai@iucn.org

Chirotech®, автоматизирана система за ограничаване на вятърни електроцентрали

Място

Първо тествана в Voin и Mas-de-Leuze (Франция) и оттогава се използва от десетки проекти за вятърна енергия в Европа и Канада

Компонент на йерархията на смекчаване

Минимизиране: за намаляване на смъртните случаи на прилепи във вятърни паркове

Кратко описание на проекта/инициативата

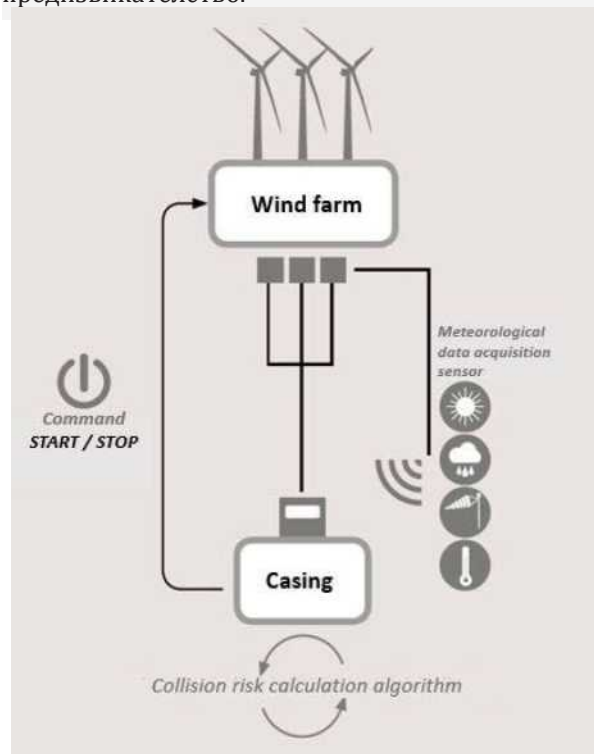
Chirotech® е автоматизирана система за регулиране на вятърни турбини за намаляване на смъртността на прилепите. Тя се основава на наблюдението, че пиковите на активността на прилепите при ниски скорости на вятъра, предимно при зазоряване и здрач, обикновено не са, когато вятърните турбини са най-продуктивни.

Системата се основава на поведението на прилепите (включително височината на полета), моделирано в отговор на температурата, вятъра, валежите и, ако е възможно, от данни от местно наблюдение. Използвайки данни за околната среда в реално време, Chirotech® определя дали прагът на риск от сблъсък е надвишен и след това автоматично спира турбините.

Chirotech® е разработен от Biotopre, пазарен лидер за консултиране на проекти за възобновяема енергия относно биологичното разнообразие във Франция. Първоначално беше тествана върху осем вятърни турбини през 2009 и 2010 г., по време на есенните пикове на смъртност на прилепите. Анализът на смъртните случаи на прилепи показва значително (70%) намаление на смъртността с годишна загуба на произведена мощност под 0,1%. Тези резултати са в съответствие с резултатите от подобни подходи в Северна Америка. Оттогава системата е внедрена от няколко проекта за вятърна енергия в цяла Европа и в Онтарио (Канада). Десет години по-късно, въпреки

ползите, интересът към автоматизирани системи, базирани на моделирано поведение, остава нисък. Намаляването на базата на прагове, определени след известен локален мониторинг на смъртността и/или активността на прилепите спрямо метеорологичните условия, често се счита за достатъчно и по-евтино. Надеждността на данните от мониторинга е

следователно съществена и разработването на софтуер за разпознаване на звук, като Sonochiro® на Biotopre, и неговото разширяване извън Европа и Северна Америка е ключово предизвикателство.



Източник: Lagrange et al. (2013). Презентацията е достъпна на: https://www.researchgate.net/publication/307174665_Mitigating_Bat_Fatalities_from_Wind-power_Plants_through_Targeted_Curtailment_Results_from_4_years_of_Testing_of_CHIROTECH

Данни за контакт:

Фабиен Куетиер
fquetier@biotopre.fr

Пример от практиката 4

Преобразуване на изоставена военна база

Място

Тул-Розиер (Франция)

Компоненти на йерархията на смекчаване

Избягване, минимизиране, възстановяване, компенсиране и РСА

Кратко описание на проекта/инициативата

Слънчевата фотоволтаична централа в Тул-Розиер даде втори живот на бивша военна база, която не се използва. Опазването на местната екология беше взето предвид във всеки етап от проекта - от проектиране до строителство и експлоатация.

Обектът се състоеше от голямо разнообразие от повърхности - битум, ливади, гори, сгради (контролна кула, складове и боеприпаси, хангари за самолети) и жилищни помещения. Първият етап от процеса на рехабилитация на обекта беше подготовка на земята и премахване на замърсяването, където:

- на обекта са взети над 1000 проби за установяване на диагностична оценка на състоянието на почвата и изготвяне на план за намаляване на замърсяването;
- 8 000 тона замърсена почва бяха премахнати, както и резервоари за въглеродороди и няколко километра тръби; и
- Демонтирани са 280 сгради, като от 170 предварително е премахнат азбест.

Мястото, което не е било използвано в продължение на няколко години, е било обитавано от множество видове. Няколко мерки, идентифицирани по време на разработването на проекта, бяха изпълнени за интегриране на електроцентрала в околния

- опазване на гористите площи вътре и между секциите на електроцентрала за поддържане на екологични коридори, позволяващи придвижването на диви животни;

- монтаж на специални навеси и гнездови кутии за прилепи, за да се компенсира събарянето на сгради, съдържащи азбест, където са живели;
- поддържане на естествени местообитания и чувствителни екологични зони (защитени растения, наследствени ливади);
- засаждане на ливади за пчели за подпомагане на опрашващи насекоми; и
- създаване на озеленено залесяване и жив плет около ръба на обекта за интегриране на електроцентрала в околностите.

В края на експлоатационния си живот електроцентрала ще бъде напълно демонтирана и обектът ще бъде върнат на



Фотоволтаичната електроцентрала даде втори живот на бивша военна база, която не се използва, заедно с намаляването на замърсяването на полето
Източник: © Olivier Mousty, Toul-Rosieres

Данни за контакт:

Етиен Берил

etienne.berille@edf-re.com

Пример от практиката 5

Защита на ливаден блатар (*Circus pygargus*) във вятърната електроцентрала Chemin d'Ablis

Място

Регион Веаусе, включващ осем общини от департамент Eure-et-Loire, Франция

Компонент на йерархията на смекчаване

Проактивни действия за опазване

Кратко описание на проекта/инициативата

Централният регион на Франция е дом на много вятърни паркове. Оценката на въздействието върху околната среда, извършена за вятърната електроцентрала Chemin d'Ablis, и изследователска програма, анализираща цялостното въздействие на вятърните електроцентрали в региона, установиха особено висок риск за люпилата на ливадния блатар (*Circus pygargus*), наследствен вид грабливи птици, класифициран като застрашен в Националния червен списък на Франция и защитен в Европа по време на прибиране на реколтата.

Блатарите гнездат на земята в големи и гъсти земеделски земи. По този начин люпилата са защитени от хищници, но са изключително уязвими - не към вятърните турбини, които имат малко въздействие върху този вид в региона, а към селскостопанските превозни средства, използвани за прибиране на реколтата, което се извършва по време на годината, когато обикновено младите блатари все още не могат да летят.

EDF Renewables Франция предложи да обедини усилията си за опазване на ливадните блатари в региона.

През 2014 г. компанията сключи партньорство с местна неправителствена организация (Eure-et-Loir Nature), в рамките на което бяха предприети различни конкретни мерки за защита на грабливи птици, като:

- Търсене на двойки ливадни блатари (близо до 3700 км бяха изминати в целия департамент Eure-et-Loir) и система за наблюдение;
- Наблюдение на люпила до излитане на потомството; и
- Кампания за информиране и повишаване на осведомеността сред фермерите и собствениците на земи относно необходимостта от ограждане на зони около гнездата.

През 2014 г. бяха успешно защитени седем люпила в департаментата Eure-et-Loir, представляващи общо 22 млади ливадни блатари.



Люпило на блатар, защитено с ограда около гнездата.
Източник: ©EDF EN.

Данни за контакт:

Етиен Берил

etienne.berille@edf-re.com

Пример от практиката 6

Оптимизиране на разполагането на проект за вятърна енергия

Място

Регион Шампан-Арден, департамент Марна, общини Essarts-le-Vicomte и La Forestiere

Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване и минимизиране по време на фазата на проектиране на проекта

Кратко описание на проекта/инициативата

Вятърната електроцентрала Portes de Champagne е разположена върху земеделска земя, с бивша железопътна линия, граничеща с жив плет, разположен на мястото.

Горите са разположени директно на север и изток от обекта.

Проучванията на околната среда, проведени по време на етапа на разработване на проекта, установиха значението на тези зони за птиците и прилепите. Бившата железопътна линия образува екологичен коридор, а залесената площ представлява местообитания за тези видове (гнездене, лов, размножаване и миграция).

Моделите на турбините, броят и разположението на проекта бяха проучени и оценени, за да се оптимизират екологичните, техническите и икономическите критерии за проектиране на проекта.

Бяха направени корекции в разположението на турбините, за да се избегне и сведе до минимум въздействието на проекта за вятърна енергия върху местните местообитания на птици и прилепи, като същевременно се оптимизира интеграцията на ландшафта на проекта и се поддържа техническите и икономическите му характеристики. Те включват 200 м разстояние от края на гората и железопътната линия, за да се сведат до минимум въздействията върху птиците и прилепите.

Изпълнението на тези мерки доведе и до намаляване на размера на предложения проект от 12 на девет вятърни турбини. В края на процеса на издаване на разрешителни (воден от местните власти) и като предпазна мярка за опазване на биологичното разнообразие бяха инсталирани само шест турбини.

Първият мониторинг на околната среда, проведен в електроцентрала Portes de Champagne, потвърди, че няма съществено въздействие върху живота на птиците или върху биологичното разнообразие като цяло, като по този начин потвърди ефективността на прилаганите мерки.



Проект за вятърна енергия Porte de Champagne след прилагането на смекчаване
Източник: ©EDF EN.

Данни за контакт:

Етиен Берил

etienne.berille@edf-re.com

Пример от практиката 7

Планове за управление и обслужване на слънчеви електроцентрали на EDF Франция

Място

Всички слънчеви електроцентрали с екологични проблеми във Франция

Компонент на йерархията на смекчаване

Минимизиране (намаляване и оперативен контрол)

Кратко описание на проекта/инициативата

EDF Renewables France разработи планове за управление и обслужване (MSP) за растителността през 2011 г., които оттогава се прилагат във всички слънчеви електроцентрали на компанията с екологични проблеми. Мерките, като паша от овце и/или косене (от хора/машини), са проектирани така, че да бъдат специфични за обекта, отчитайки местната и техническата осъществимост, съвместимост на мерките за управление на растителността с проблемите на биологичното разнообразие на парка и т.н.

Някои от използваните ключови мерки включват:

- Забрана за поддържане на растителност между редовете панели през определени периоди от годината, по време на периоди на гнездене (обикновено от средата на март до средата на юли), освен когато има висок риск от пожар или сенки, които пречат на работата на слънчевия панел;
- Косенето на площите между редовете панели се ограничава само до веднъж или два пъти годишно, когато не се извършва паша;
- Разрешава се целогодишно поддържане на площите под панелите, до техническите съоръжения и пистите; и
- Пълна забрана за употребата на химически пестициди.

Напредъкът се следи редовно, за да се подпомогне непрекъснатото подобряване на програмата. Това включва, наред с други аспекти, идентифициране на всякакви проблеми със съответствието, като например отклонения от установените режими на косене/паша и изясняване на евентуални погрешни интерпретации на обобщения план за управление. Предприемат се и специфични действия за адаптивно управление за опазване и управление на ценностите на биологичното разнообразие

възникващи в слънчевите електроцентрали. Например, режимите на косене се преразглеждат редовно в рамките на период от две години, за да се гарантира, че осигуряват адекватна защита и управление на регионално защитени видове в обекта.



Овце, пасящи под слънчеви панели
Източник: © EDF Renewables

Данни за контакт:

Етиен Берил

etienne.berille@edf-re.com

Пример от практиката 8

Разбиране на рисковете, свързани с непланираното внедряване на възобновяеми енергийни източници в Индия, и възможностите за разработване на възобновяеми енергийни източници, без да се вреди на дивата природа

Място

Индия

Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване и смекчаване

Кратко описание на проекта/инициативата

Индия се ангажира да намали емисиите с цел да увеличи производството на енергия от възобновяеми източници до 175 гигавата (GW) до 2022 г. Постигането на тази цел ще включва бързо увеличаване на внедряването на слънчева и вятърна енергия, като в същото време ще се отговори на свързаните предизвикателства, свързани с изискванията за финансиране, въздействието върху околната среда и интеграцията на енергийната мрежа. Обикновено възобновяемите проекти се базират на места, където ресурсният потенциал е най-висок, т.е. слънцето грее най-ярко, а вятърът духа най-силно.

Проучване, проведено от The Nature Conservancy (TNC) и Центъра за изследване на науката, технологиите и политиката (CSTEP), установи, че в Индия, без внимателно планиране, повече от 11 900 км.² гори и 55 700 км² земеделска земя могат да бъдат засегнати. Ако развитието продължи по този начин, могат да се появят потенциални рискове и да създадат конфликти, които забавят проектите и застрашават инвестициите. Проучването обаче установи също, че Индия може да постигне целта си за възобновяема енергия от 175 GW до 2022 г., като постави инфраструктура за възобновяема енергия върху вече деградирани земи, което представлява по-нисък конфликт. Проучването показва, че има достатъчно земи с по-ниски конфликти, за да генерират повече от 10 пъти целта за възобновяема енергия за 2022 г.

В подкрепа на тази цел беше създаден инструмент - [SiteRight](#) - за подобряване на решенията и да позволи на потребителите да проучат последиците от непланираното

внедряване на възобновяеми източници и да помогне за проактивното насочване на избягването на въздействия върху природата или хората.

Списък с източници

Kiesecker, J., S.Baruch-Mordo, M. Heiner, D. Negandhi, J. Oakleaf, C.M. Kennedy, P. Chauhan. 2020. 'Renewable energy and land use in India: A vision to facilitate sustainable development'. Sustainability 12(1):281. Наличен на адрес: <https://doi.org/10.3390/su12010281>



Вятърни мелници в Джайсалмер в Раджастан, Индия Снимка: © Nagarjun Kandukuru

Данни за контакт:

Джо Кизекер

jkiesecker@TNC.ORG

Пример от практиката 9

Съвместни подходи за минимизиране и компенсирание на въздействието върху лешоядите, Вятърен парк Кипето

Място

Окръг Каджиадо, Кения

Компонент на йерархията на смекчаване

Работа със заинтересовани страни

Кратко описание на проекта/инициативата

Kipeto Energy PLC разработва проекта Kipeto Wind Power, 100 MW съоръжение, включващо 60 вятърни турбини в окръг Каджиадо, Кения. Предложеният вятърен парк е близо до гнездови колонии на два критично застрашени вида лешояди: Лешояд на Рупел (*Gyps rueppelli*) и белогърб лешояд (*G. africanus*). И двата вида редовно прелитат вятърния парк. За съжаление, рисковете за силно застрашените лешояди станаха известни твърде късно при планирането на проекта, за да се обмисли алтернативен обект. Опасенията на заинтересованите страни относно потенциални сблъсъци на лешояди с вятърни турбини изглежда вероятно ще забавят развитието на проекта.



Изглед към мястото на вятърния парк Кипето, централна Кения Източник: © David Wilson

Данни за контакт:

Леон Бенън

leon.bennun@thebiodiversityconsultancy.com

С подкрепата на специализирани консултанти, разработчиците и инвеститорите работиха в тясно сътрудничество със заинтересованите страни, за да разберат напълно опасенията и да разработят надеждни мерки за смекчаване. Мониторингът на място помогна за количествено определяне на рисковете за лешоядите и беше използван за разработване на мерки за минимизиране и компенсации, насочени към постигане на нетна печалба и за двата вида, в съответствие със стандарта за изпълнение 6 на IFC. Мерките за минимизиране се съсредоточават върху бързото откриване и отстраняване на трупове от обекта, за да се избегне привличането на лешояди в района, и водено от наблюдатели спиране при поискване, когато бъдат забелязани птици в риск. Компенсиращите мерки включват набор от интервенции в по-широкия пейзаж за намаляване на конфликта между хората и дивата природа и по този начин ответното отравяне на хищници - тъй като случайното отравяне представлява най-голямата отделна заплаха за популациите на лешояди в Южна Кения. Дейностите по компенсирание се изпълняват от партньорство между четири природозащитни неправителствени организации и Службата за дивата природа на Кения и се наблюдават от комитет по биологично разнообразие с множество заинтересовани страни.

Пример от практиката 10

Картографиране на чувствителността за вятърна енергия

Място

Кения

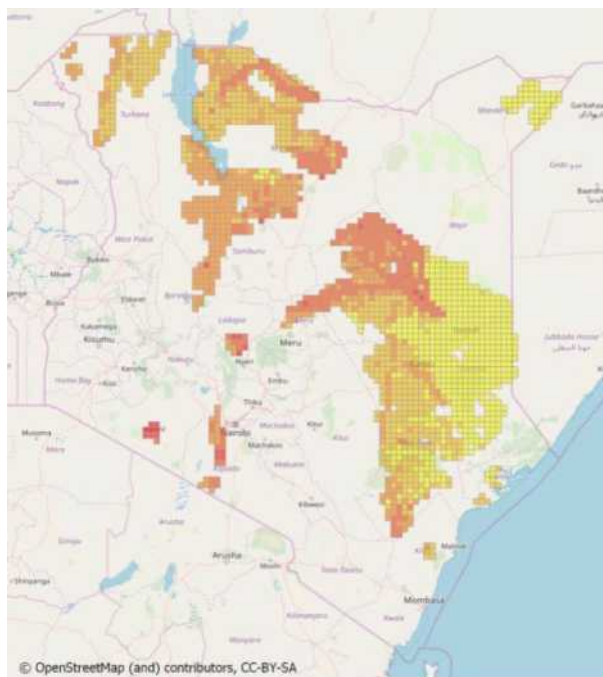
Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване

Кратко описание на проекта/инициативата

Стратегическа екологична оценка (SEA) за вятърна енергия и биологично разнообразие в Кения беше извършена от консорциум от природозащитни неправителствени организации (Nature Kenya, The Peregrine Fund и BirdLife International), ръководен от The Biodiversity Consultancy. Извършена е от името на Министерството на енергетиката на Кения с финансиране от Програмата за трансакции и реформи Power Africa на Агенцията на САЩ за международно развитие (USAID), изпълнявана от Tetra Tech. СЕО включва картографиране на чувствителността за биологичното разнообразие като ключов компонент.

След експертен семинар за идентифициране на рискови видове птици и прилепи и типове места, бяха събрани широк спектър от данни за картографиране на видовете и чувствителността на местата. Те включват записи и моделирани диапазони от приоритетни видове, данни за движение от сателитно маркирани лешояди и местоположения на защитени територии, ключови зони за биологично разнообразие и влажни зони. Чувствителността беше картографирана спрямо потенциалните зони за икономическа вятърна енергия и се припокрива с настоящите и планирани разработки на вятърна енергия. Оценката подкрепя стратегическото планиране на разработки на вятърна енергия, за да се сведат до минимум отрицателните резултати за биологичното разнообразие, осигурявайки по-голяма сигурност за разработчиците относно рисковете за биологичното разнообразие и възможностите за смекчаване.



Категории за оценка на



Източник: Картографиране от BirdLife International

Фигура 1. Категории на чувствителност на видовете за икономически зони с вятърна енергия в Кения. Категориите отразяват наличието на приоритетни видове въз основа на карти на ареала, наблюдения и (за лешоядите) движение на маркирани птици

Данни за контакт:

Леон Бенън

leon.bennun@thebiodiversityconsultancy.com

Пример от практиката 11

Работа в партньорство за намаляване на въздействието на разпределителната линия върху птиците

Място

Португалия

Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване и минимизиране

Кратко описание на проекта/инициативата

На Иберийския полуостров основното въздействие върху биологичното разнообразие, произтичащо от дейността по разпространение на EDP, е сблъсък на птици и токов удар. През 2003 г. EDP установи партньорство с основните португалски екологични неправителствени организации и националния орган за опазване на природата и биологичното разнообразие с цел систематизиране на вътрешни процедури за планиране, изграждане и поддръжка на електрически мрежи, разположени в защитени територии. Това партньорство се ръководи от техническа комисия от множество заинтересовани страни, съставена от всички членове, които тестват иновативни технологични решения, наблюдават въздействията върху птиците на национално ниво и определят приоритети за доброволни инициативи за смекчаване в идентифицирани критични горещи точки.

В хода на 16 години партньорство общо около 680 км въздушни електроразпределителни линии, считани за критични за птиците, бяха обект на мерки за смекчаване в рамките на Националната мрежа от класифицирани зони. Някои уязвими видове, потенциално засегнати от тази дейност, са голямата дропла (*Otus scops*), испанският императорски орел (*Aquila adalberti*) и червената каня (*Milvus milvus*) уязвими от токов удар и други като синявица (*Coracias garrulus*), които са уязвими както от токов удар, така и от сблъсъци.

Изоляцията на стълбовете е най-честата мярка, прилагана за намаляване на риска от токов удар, докато инсталирането на отклонители на полета на птици като Firefly Bird Flapper (FBF) намалява риска от сблъсък. Мониторинговите проучвания показват тяхното ниво на ефективност, като ротаторният тип постига средна ефективност от 79%, следван от

FBF тип лента с 77% и FBF двойна спирала, с 40%.

Изоляция на полюса за избягване на токов удар; и тип лента FBF за избягване на сблъсъци, инсталирани на електропровода в Португалия.



Източник: © EDP Renewables

Успехът на партньорството се основава на този подход с множество заинтересовани страни с много конкретни роли, където финансовите и човешките ресурси са оптимизирани около обща цел. С първоначален фокус върху смекчаването, работата на тази комисия силно повлия на португалските технически насоки за смекчаване на въздействията на птици от електропроводи, използвани на етапа на планиране и строителство.

Данни за контакт:

Сара Гуларт

Sara.Goulartt@edp.com

Пример от практиката 12

Принос към опазването на застрашения иберийски вълк

Място

Регион Трас-ос-Монтес и Бейра Алта, северно и южно от долината на река Дуро, Португалия

Компонент на йерархията на смекчаване

Компенсации и проактивни действия за опазване

Кратко описание на проекта/инициативата

Иберийския вълк (*Canis lupus signatus*) е подвид, ендемичен за Иберийския полуостров, посочен като национално застрашен в Португалия. Заплахите за вида включват развитие на пътища и инфраструктура за възобновяема енергия, включително вятърна енергия, както и чести горски пожари. От 2000 г. този вид е специално споменат в законодателството на Португалия за оценка на въздействието върху околната среда и обществото (ОВОСВ).

Отчитайки предизвикателството да се балансира развитието на вятърната енергия със защитата на вида, EDP Renewables, заедно с други вятърни енергийни компании, работещи в региона, финансираха Асоциацията за опазване на местообитанието на иберийския вълк (ACHLI) през 2006 г. Целта е колективно да се опазят природните и културни ландшафти в чувствителни райони в региона, като се подкрепят проекти, които са от полза за опазването на местообитанията на иберийския вълк, като същевременно се признават социално-икономическите нужди на региона (от съществено значение за дългосрочния успех на проекта в много случаи).

Подходът за управление на АСНLI се основава на процес на участие на множество заинтересовани страни, който силно се застъпва за участието на местни играчи, като общини, енорийски съвети, собственици, субекти за управление на ловни зони, местни неправителствени организации и други. Действията за опазване и повишаване на осведомеността включват увеличаване на наличността на естествена плячка, намаляване на човешките безпокойства и мерки за справяне с конфликта между хората и дивата природа.

От 2006 г. АСНLI участва активно в етапите на проект/строителство на 102 вятърни парка, 10 от които са от EDP Renewables, и само 46 от които са имали задължителна оценка на въздействието върху околната среда. Всички останали бяха доброволни ангажменти от разработчиците на вятърни паркове. Бяха разработени повече от 218 консервационни проекта и през 2010 г. успехът на АСНLI доведе до териториално разширяване на дейността му извън първоначалния регион на вятърна енергия.

Колективният подход предостави ефективно средство за колективна работа по това общо предизвикателство. Синергията позволи на проектите за опазване да се съсредоточат извън отговорността на членовете, като облагодетелстват този емблематичен португалски застрашен вид.

Данни за контакт:

Сара Гуларт

Sara.Goulartt@edp.com

Пример от практиката 13

Радарно и визуално подпомагано спиране на турбините във вятърен парк Barão de São João

Място

Барао де Сао Жоао, Португалия

Компонент на йерархията на смекчаване

Минимизиране

Кратко описание на проекта/инициативата

Във вятърния парк Barao de Sao Joao в Португалия прилагането на изключване при поискване (SDOD) доведе само до два смъртни случая от реещи се птици през първите 10 години на експлоатация. Между 2010 и 2019 г. само две реещи се птици загинаха от сблъсък с вятърните турбини: един малък орел (*Hieraetus pennatus*) през 2015 г. и един осояд (*Fernis apivorus*). Изключването беше водено от наблюдатели на до пет места около вятърния парк и още две зрителни точки във вятърния парк; който се поддържаше от радар за откриване и проследяване на птици на по-големи разстояния (6-8 км). Наблюдателите присъстват през целия сезон на миграция на юг, като радарната поддръжка е само по време на най-високия миграционен период (15 септември - 15 ноември). През първите три години заповедите за изключване бяха доставени от наблюдателите до контролния център, който след това затвори турбините. Наблюдателите могат директно да изключат турбините чрез директен достъп до SCADA системата. Директният достъп до SCADA позволи адаптивно управление и повишен опит на екипа за наблюдение. Еквивалентният годишен период на изключване непрекъснато намалява, от над 100 часа през 2010 г. до по-малко от 10 часа през 2017-2020 г. (вариация 0,85 ч-11 ч). Критериите за задействане на SDOD са:

Интензивен миграционен поток от реещи се птици (повече от 10 птици), открити за един ден близо до или приближаващи района на вятърния парк;

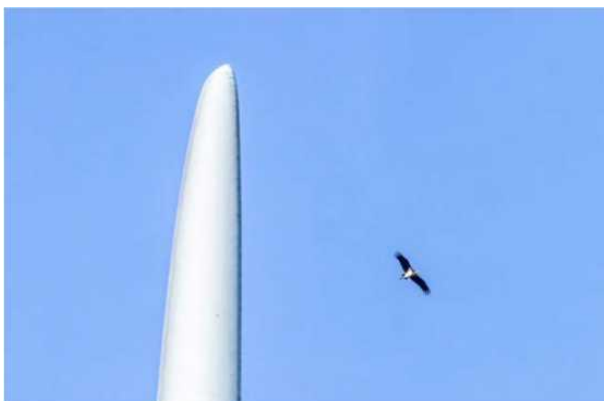
Ята мигриращи реещи се птици (три или повече индивида на ято) от птици, открити близо до или приближаващи зоната на вятърния парк, засечени при високи височини на полет с риск от сблъсък;

Застрашени реещи се видове птици открити близо до или приближаващи района на вятърния парк при високи височини на полета с риск от сблъсък. Това включва списък от седем вида, застрашени на национално ниво: черният щъркел (*Ciconia nigra*) (виж снимката), скалният орел (*Aquila chrysaetos*), испанският орел (*Aquila adalberti*), черният лешояд (*Египий Монах*), орел-рибар (*Pandion haliaetus*), Белошипа ветрушка (*Falco naumanni*) и орелът на Бонели (*Aquila fasciata*); и

Непосредствен риск от сблъсък на мигрираща рееща се птица с една от турбините, дори ако предишните критерии не са изпълнени.

Списък с източници

Tome, R., Canario, F., Leitao, A., Pires, N. and Repas, M. (2017). 'Radar assisted shutdown on demand ensures zero soaring bird mortality at a wind farm located in a migratory flyway'. In *Wind Energy and Wildlife Interactions*, pp. 110-122. Springer International Publishing AG



Black stork (*Ciconia nigra*) flying close to a wind turbine in the Barao de Sao Joao wind farm
Снимка: ©Ricardo Correia/STRIX



Ято белоглави лешояди (*Gyps fulvus*), летящи близо до вятърна турбина по време на операция по изключване на вятърния парк Bardo de Sao Joao
Снимка: ©Ricardo Correia/STRIX

Наблюдател, наблюдаващ движенията на реещите се птици във вятърната ферма Bardo de Sdo Jodo Снимка: ©Alexandre H. Leitdo/STRIX

Данни за контакт:

Рикардо Томе

ricardo.tome@strix.pt



Пример от практиката 14

Работа в партньорство за защита на лешоядите

Място

Северозападна Португалия и Испания

Компонент на йерархията на смекчаване

Работа със заинтересовани страни

Кратко описание на проекта/инициативата

През януари 2019 г. млад черен лешояд (*Aegypius monachus*) е намерен в района на Порто, северозападно от Португалия, и е маркиран с GPS от Проект LIFE Rupis. Този проект проследява движението на лешояди, включително застрашения египетски лешояд (*Neophron percnopterus*), за борба с техните най-належащи заплахи, недостиг на храна, отравяне, влошаване на местообитанията, токов удар и сблъсък с вятърни турбини. GPS тракерът установи, че лешоядът често лети в рамките на 100 m от турбините на Вятърен парк Оливенто в северозападна Испания. Фондацията за опазване на лешоядите (VCF) бързо се свърза с колеги от Sociedade

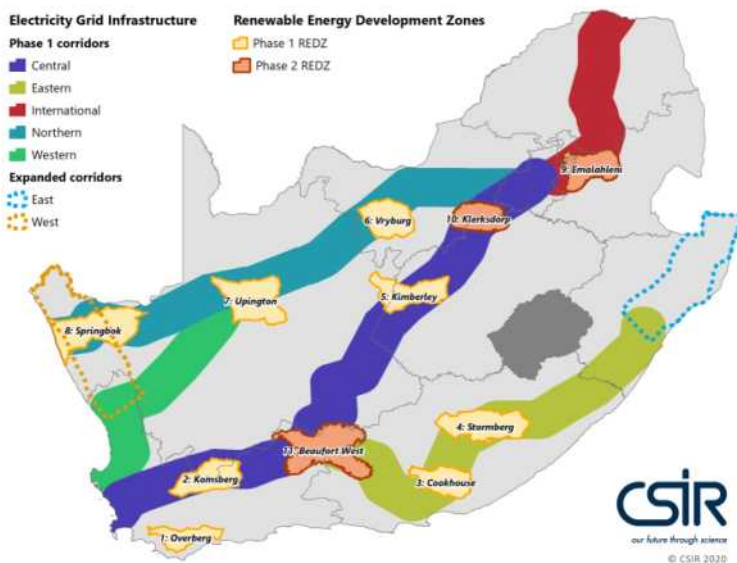
Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), които след това се свързаха с Sociedad Espanola de Omitolog^a (SEO), за да уведомят Отдела по околна среда на Xunta de Galicia. Чрез международно сътрудничество на VCF, Отделът по околна среда на Xunta de Galicia, SEO, SPEA и MAVA Foundation, бързо беше въведено временно изключване при поискване (SDOD), за да се предотврати сблъсък с лешояда. Това партньорство продължава да наблюдава птиците чрез GPS проследяване и наблюдение на мястото на вятърния парк, за да приложи допълнителни SDOD, ако е необходимо. Такива действия допринасят за опазването на лешоядите в района, предотвратявайки по-нататъшното намаляване на видовете и потенциалното местно изчезване.

Данни за контакт:

Луис Фипс
science@4vultures.org

Пример от практиката 15

Стратегически екологични оценки за южноафрикански зони за развитие на възобновяема енергия (REDZ) и коридори за инфраструктура на електрическата мрежа



Фигура. Зони за развитие на възобновяема енергия и коридори на инфраструктурата на електрическата мрежа, както са определени в стратегическите екологични оценки, извършени от CSIR за националния отдел по въпросите на околната среда в Южна Африка

Място

В цяла Южна Африка

Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване чрез ранно планиране

Кратко описание на проекта/инициативата

Бяха извършени стратегически екологични оценки (SEA), за да се идентифицират зони за развитие на възобновяема енергия (REDZ), за да се улесни растежът на възобновяемата енергия в Южна Африка. REDZ бяха идентифицирани чрез холистичен подход, като се отчитат технически, екологични и социално-икономически критерии. Първата SEA идентифицира осем REDZ за развитие на вятърна и слънчева фотоволтаична енергия (DEA, 2015; CSIR, 2017). Втората SEA (DEFF, 2019a) идентифицира допълнителни REDZ, които са насочени специално към предварително минирани зони, където развитието на изоставени зони може да използва съществуващата инфраструктура, като същевременно допринася за рехабилитацията на тези зони.

Идентифицирането на REDZ включва характеризане и картографиране на положителни или „привличащи“ фактори, полезни за развитието на възобновяема енергия. Те включват, например, изобилието от вятърни и слънчеви енергийни ресурси и достъп до енергийни коридори и други съоръжения и допълнени от картографиране на негативни или

„принуждаващи“ фактори, като характеристики на околната среда и райони, които могат да бъдат чувствителни към развитието на съоръжения за вятърна или слънчева енергия с голям мащаб (DEA & CSIR). Характеристиките, считани за критично важни за картографирането на екологичните ограничения, включват защитени територии, гори, критични зони за биологично разнообразие и наличието на важни убежища за птици и прилепи и места за хранене. Във всеки REDZ развитието е ограничено в определени зони с висока чувствителност към биологичното разнообразие.

Например, 50 км буфери бяха определени около застрашени колонии на нос лешояд (*Gyps coprotheres*), места за убежище и управлявани места за хранене. И накрая, беше извършено приоритизиране, за да се гарантира, че предложените разработки са в съответствие с нуждите на промишлеността.

Две SEO за инфраструктура на електроенергийната мрежа (DEA, 2016 г.; DEFF 2019b) допълват SEO за вятърна и слънчева енергия. Смекчаването на биологичното разнообразие включва планиране на коридори на електропроводи, за да се избегнат въздействия върху чувствителни видове птици.



Reference

Council for Scientific and Industrial Research (CSIR) 2017. *Delineation of the first draft focus areas for Phase 2 of the Wind and Solar PV Strategic Environmental Assessment*. Available at: https://redzs.csir.co.za/wp-content/uploads/2017/08/Delineation-of-first-draft-focus-areas_220817.pdf

Department of Environmental Affairs (DEA) and Council for Scientific and Industrial Research (CSIR) (n.d.). *Strategic Environmental Assessment for wind and solar PV energy in South Africa - Renewable Energy Development Zones (REDZ)*. DEA and CSIR [website]. Available at: <https://redzs.csir.co.za/>

Department of Environmental Affairs (DEA) (2015). *Strategic Environmental Assessment for wind and solar photovoltaic*

energy in South Africa. CSIR Report Number: CSIR/CAS/EMS/ER/2015/0001/B Stellenbosch. Available at: https://redzs.csir.co.za/wp-content/uploads/2017/04/Final-SEA_Main-Report_compressed-1.pdf

____ (2016). *Strategic Environmental Assessment for Electricity Grid Infrastructure in South Africa*.

Department of Environment, Forestry and Fisheries (DEFF) (2019a). *Phase 2 Strategic Environmental Assessment for wind and solar PV energy in South Africa*. CSIR Report Number: CSIR/SPLA/SECO/ER/2019/0085 Stellenbosch, Western Cape. Available at: https://www.environment.gov.za/sites/default/files/reports/phase2sea_windsolarphotovoltaicenergy.pdf

____ (2019b). *Strategic Environmental Assessment for the Expansion of Electricity Grid Infrastructure Corridors in South Africa*. CSIR Report Number: CSIR/SPLA/EMS/ER/2019/0076/B. ISBN Number: ISBN 978-0-7988-5648-5. Stellenbosch and Durban. Available at: https://sfile.environment.gov.za:8443/sfs/readFile/folderEntry/29212/8afb1c772743944017376c3d2c61f70/1595409805381/last/SEA_for_Expansion_EGI_Corridors_SA.pdf

The Cape griffon or Cape vulture (Cypsoymeres), also known as Kolbe's vulture, is an Old World vulture endemic to southern Africa. This large vulture is dark brown except for the pale wing coverts. The adult is paler than the juvenile, and its underwing coverts can appear almost white at a distance. The species is listed as "Vulnerable", the major problems it faces being poisoning, disturbance at breeding colonies and powerline electrocution.

Source: Heather Paul (CC BY-ND 2.0) <https://www.flickr.com/photos/warriorwoman531/8129503570>

Contact

enquiries@csir.co.za

Пример от практиката 16

Програма Rich North Sea

Място

Холандско Северно море

Компонент на йерархията на смекчаване

Компенсирани и проактивни действия за опазване

Кратко описание на проекта/инициативата

The Rich North Sea (De Rijke Noordzee, DRN) има за цели: i) разработване на рифове в рамките на офшорни вятърни паркове (OWF) в Северно море; ii) изграждане на силна база от научни познания за развитието на екосистемите в Северно море; и iii) да се създаде „Инструментариум за развитие на природата“, съдържащ най-необходимата информация за развитието на природата в OWFs в Холандско Северно море, която може да служи като ръководство за бъдещи морски енергийни проекти. DRN има за цел да превърне развитието на природата в OWFs в новия стандарт. Програмата има за цел да реши проблеми във веригата за доставки на организми за изграждане на рифове за проекти за подобряване на биологичното разнообразие, позволявайки внедряване в по-голям мащаб. Едновременно с това ще се застъпват нови политики за стимулиране на комбинацията от развитие на природата и вятърна енергия в морето. Дългосрочната цел е създаването на устойчив подводен живот и възможности за подобряване на природата като нов стандарт в изграждането на OWF.

За постигане на тези цели, опциите за подобряване на биологичното разнообразие на холандските вятърни паркове в морето ще бъдат приложени на шест места. Примери за опции за подобряване на биологичното разнообразие са изкуствени рифове, добавен субстрат или използването на жив материал, като европейска плоскастрида (*Ostrea edulis*). Целевите видове варират от видове, изграждащи рифове (като червея *Poc Sabellaria spinulosa* и пясъчният зидарен червей), видове, свързани с рифове (като видове анемони, които растат само върху твърди субстрати) и видове риби (като златолистния губон *Ctenolabrus rupestris* който изгражда гнездо в риф) и полезни за рифове видове (като треска *Gadus morhua* и лаврак *Dicentrarchus labrax*) (Bureau Waardenburg, 2020). Програмата се изпълнява в тясно сътрудничество с морския вятърен сектор и партньори за научни изследвания.

Списък с източници

Bureau Waardenburg. 2020. Options for biodiversity enhancement in offshore wind farms. Knowledge base for the implementation of the Rich North Sea Programme. Bureau Waardenburg Rapportnr.19- 0153. Bureau Waardenburg, Culemborg. Наличен на адрес: https://www.buwa.nl/fileadmin/buwa_upload/Bureau_Waardenburg_rapporten/2020/18-0660_The_Rich_North_Sea-options_for_biodiversity_enhancement_in_OWFs_07022020-reduced.pdf

Допълнителна информация

www.derijkenoordzee.nl



Подводна сцена, изобразяваща изкуствени рифове на морското дъно на вятърен парк в морето в холандското Северно море
Снимка: © The Rich North Sea

Данни за контакт:

Ервин Култън

e.coolen@derijkenoordzee.nl

Елин ван Онселен

e.vanonselen@derijkenoordzee.nl

Възстановяване на плоски стриди в Северно море

Място

Северно море, Холандия

Йерархичен компонент за смекчаване

Проактивни природозащитни действия

Кратко описание на проекта/инициативата

Вятърните паркове могат да бъдат проектирани по начини, които да се възползват от техния капацитет за многократно използване чрез ефектите на резерва и рифа. Чрез използване на строителни материали, включващи природата в райони около вятърни паркове в морето, където дъното тралиране е забранено, вятърните паркове могат да бъдат проектирани съвместно за възстановяване на леглата на стриди. Това може да помогне за смекчаване на въздействията върху биологичното разнообразие и подобряване на екосистемните услуги и функциониране, включително бъдещо производство на морски дарове, като същевременно отговаря на икономическото търсене на енергия.



В морския вятърен парк Eneco Luchterduinen стридите се почистват и измерват след шест месеца на дъното на Северно море.

Снимка: ©The Rich North Sea

Данни за контакт:

Мерилиз Шмид

Marylise.Schmid@windeurope.org

Министерството на икономическите въпроси на Холандия си партнира със Световния фонд за природата (WWF), ARK Nature и Wageningen Marine Research, наред с други, за създаване на консорциум Flat Oyster Consortium. Това сътрудничество осъществи пилотен проект за проучване на приложимостта и оптимизиране на проектирането и управлението на възстановяването на плоски стриди в морски вятърни паркове в Холандско Северно море. Поради прекомерния улов и унищожаването на местообитанията чрез дънно тралиране и болести, епибентосните рифове с миди, които някога са били в изобилие в района, сега почти липсват. Чрез изграждането на изкуствени рифови структури в необезпокояваното морско дъно около основите на вятърните паркове и допълването на районите с плоски стриди, проектът успя да култивира функционираща популация от плоски стриди и да привлече различна фауна.

Списък с източници

Didderen, K., Lengkeek, W., Kamermans, P., Deden, B., Reuchlin- Hugenholtz, E., Bergsma, J.H., van Gool, A.C., van der Have, T.M., Sas, H. (2019). *Pilot to actively restore native oyster reefs in the North Sea: comprehensive report to share lessons learned in 2018*. Bureau Waardenburg. Наличен на адрес: https://www.ark.eu/sites/default/files/media/Schelpdierbanken/Report_Borkumse_Stenen.pdf

Пример от практиката 18

Партньорство с Broom Hill в подкрепа на природен резерват

Място

Англия, окръг Дърам,
Великобритания

Компонент на йерархията на

Кратко описание на проекта/инициативата

Вятърната електроцентрала Брум Хил, в североизточна Англия, се намира в непосредствена близост до природния резерват Стенли Мос, низинно блато, което е било в състояние на упадък. С Дърамския тръст за дивата природа е договорено иновативно и уникално партньорство за осигуряване на дългосрочни ползи за биологичното разнообразие.

Стенли Мос е едно от малкото останали торфени блатата, открити в низините на графство Дърам. Някога е бил много по-голям, но е значително намален поради открит добив на въглища, горско стопанство и селскостопанска дейност.

Хедър, боровинка и памучен килим покриват блатото и там, където повърхността е подгизнала, виреят сфагнови мъхове. Могат да се намерят и по-необичайни видове, като червена боровинка и памучна трева от заешка опашка.

Мястото е важно за птици с гнездящи ливадни хребети, чучулиги и чучулиги, като често се наблюдават късоухи сови, глухар и голям брой бекаси и къдрава птица.

По време на процеса на развитие на вятърната електроцентрала Broom Hill, беше договорено и осъществено партньорство в подкрепа на Durham Wildlife Trust при придобиването на природния резерват Stanley Moss.

Като част от това партньорство 50% от разходите за работа на служител по дивата природа се финансират за целия живот на вятърния парк. Ролята на служителя е да управлява природния резерват.

Заедно Durham Wildlife Trust и EDF Energy Renewables разработиха план за управление на местообитанията за вятърния парк и прилежащия природен резерват. Обектът се рехабилитира чрез годишна управленска работа.

Навлизането на храсти продължава да бъде проблем и изисква непрекъснати усилия за управление. Като цяло пашата поддържа обекта в благоприятно състояние. Блатните мъхове сега са по-разпространени и мястото е по-влажно в резултат на блокиране на сцеплението и премахване на иглолистни дървета.

Възстановяването на два парцела е отбелязало почти двукратно увеличение на наличното местообитание на храстите и блатата на място. В допълнение към възстановяването на местообитанията на блатата, храстите и киселите пасища, има забележителни записи за видове. Пеперудата със зелена коса и императорският молец продължават да се записват на сайта. Записите за птици включват размножаване на къдрава птица, чучулига, чучулига, ливадна коня, кукувица и късоух бухал. От 2016 г. се регистрират тетреви.



Памучна трева, природен резерват Стенли Мос, вятърна електроцентрала Broom Hill
Източник: © EDF Renewables

Данни за контакт:

Етиен Берил
Etienne.Berille@edf-re.fr

Пример от практиката 19

Показател за биологично разнообразие Defra за измерване на загуби и печалби

Място

В цяла Великобритания

Компонент на йерархията на смекчаване

Оценка и наблюдение

Кратко описание на проекта/инициативата

Показателят за биологичното разнообразие Defra, разработен през 2012 г. и актуализиран през 2019 г., има за цел да предостави на разработчиците, планиращите и други заинтересовани страни средства за отчитане на загубите и печалбите на биологичното разнообразие, които са резултат от проекти за развитие. Показателят е базиран на местообитанията подход за определяне на прокси стойност на биологичното разнообразие, който осигурява последователен начин за заинтересованите страни да измерват и оценят потенциалните въздействия от развитието, както и ефективността на мерките за смекчаване. Показателят се изчислява преди и след интервенциите, които се прилагат, и взема предвид както размера, така и качеството на местообитанията, които попадат в рамките на

обект за разработка, както и компенсации, внедрени другаде. Качеството на дадено местообитание се разглежда според четири компонента: i) отличителност; ii) състояние; iii) стратегическо значение; и iv) свързаност. Показателят също така включва рискове по отношение на това колко трудно е да се създаде типът местообитание, колко време би отнело да бъде установено и дали може да се предприеме някаква компенсация достатъчно близо до обекта.

Списък с източници

Crosher, I., Gold, S., Heaver, M., Heydon, M., Moore, L., Scott, S., Stone, D. and White, N. (2019). *The Biodiversity Metric 2.0: Auditing and accounting for biodiversity value. User guide (Beta Version, July 2019)*. Наличен на адрес: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29888.69123>

Данни за контакт:

Natural England Enquiry Service
enquiries@naturalengland.org.uk

Пример от практиката 20

Защита на морските бозайници по време на изграждането на вятърни електроцентрали в морето

Място

Окръг Северен Йоркшир, край бреговете на Редкар (Северно море), Англия, Обединеното кралство

Компонент на йерархията на смекчаване

Мерки за опазване на видовете в изграждането на вятърни паркове в морето

Кратко описание на проекта/инициативата

Цялостна оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС) беше извършена по време на етапа на развитие на проекта за морска вятърна енергия TEESIDE. Видовете китоподобни, защитени от законодателството на Обединеното кралство, за които е установено, че присъстват в района, включват пристанищна морска свиня, белоклюн делфин, афалин, малък кит, както и местни колонии от сиви и пристанищни тюлени и от време на време греещи акули.

Констатациите от ОВОС бяха интегрирани в процеса на проектиране и строителство на проекта. Екип от специалисти беше разположен на място, за да проведе мониторинг и да гарантира, че районът в близост до дейностите по натрупването е чист от морски бозайници преди започване на работата всеки ден. Например:

- Преди всяка дейност по забиване на пилони е използван специален кораб за обикаляне на мястото за забиване на пилони на разстояние 250 м, за да се гарантира, че няма морски бозайници в близост до операциите по забиване на пилони;
- Извършено е визуално наблюдение на морето за морски бозайници; и
- Хидрофон беше пуснат във водата, за да слуша за вокализации, направени от китове и делфини.

След като районът беше наблюдаван в продължение на 30 минути и морските

бозайници не бяха открити, работата по забиване на пилони можеше да започне. Ако някакви морски бозайници влязат в района, началото на работата се отлага, докато животното не се вижда ясно да напуска.

Освен това в най-важния период на дейност на птиците в района не са били планирани забивания на пилони. Бяха предприети и други специални строителни и логистични дейности, за да се запази целостта на специалните местни крайбрежни характеристики.



Вятърен парк в морето в Обединеното кралство
Снимка: ©EDF-Brown Graham Chapman Brown Photography

Данни за контакт:

Етиен Берил
etienne.berille@edf-re.com

Място

Оксфордшир, Англия, Великобритания

Компонент на йерархията на смекчаване

Кратко описание на проекта/инициативата

Проектите за възобновяеми енергийни източници са подходящи за инвестиции в общността, било то частична или пълна собственост. В Европа има много примери за слънчеви и вятърни паркове, които са собственост на общността, което гарантира, че общностите се ангажират както финансово, така и практически в управлението на своето съоръжение. Такива договорености обикновено водят до умерена финансова възвращаемост за инвеститорите и в много случаи членовете на общността ще участват в дейности по управление на земята и наблюдение на дивата природа.

Southhill Community Energy е „общество в полза на общността“, управлявано от членове на общността, за да даде възможност на местните хора и организации да намалят въглеродните си емисии. Тяхната цел е да инвестират в устойчивост, като използват излишък от приходи, генериран от Southhill Solar, за да инвестират на местно ниво в подкрепа на местни инициативи на общността с ниски въглеродни емисии. Сред другите проекти, средствата са използвани за подобряване на местното биологично разнообразие и са подкрепили създаването на общностен слънчев парк, която генерира чиста енергия за над 1100 домове в Чарлбъри.

Чрез подобряване на жив плет и ливади с диви цветя в и около обекта за слънчева енергия, проектът подобри биологичното разнообразие и екосистемните услуги, като услуги за опрашване, за общността. Засаждането на овощни градини, пчеларството и управлението на растителността под слънчевите панели също са от полза за общността, като осигуряват плодове и мед за хората, фуражни добитък и диви животни през цялата година.

За допълнителна информация, моля, вижте: [https:// southhillcommunityenergy.coop](https://southhillcommunityenergy.coop)



Пчеларство в Southhill
Източник: G Parker, Wychwood Biodiversity



Planting the Southhill community orchard.
Източник: © Guy Parker, Wychwood Biodiversity (2017)

Данни за контакт:

Гай Паркър
guy@wychwoodbiodiversity.co.uk

Пример от практиката 22

Парк за слънчева енергия Southill

Място

Оксфордшир, Англия, Великобритания

Компонент на йерархията на смекчаване

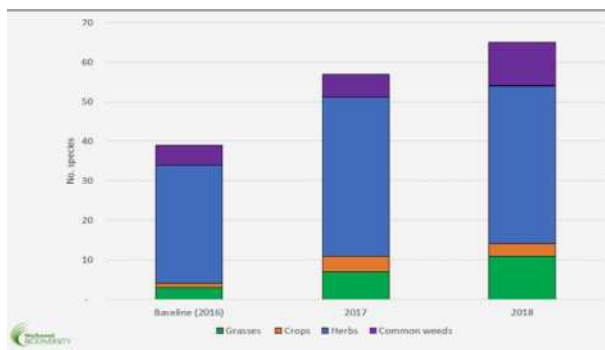
Компенсирани и допълнителни действия за опазване за постигане на нетна печалба за биологичното разнообразие

Кратко описание на проекта/инициативата

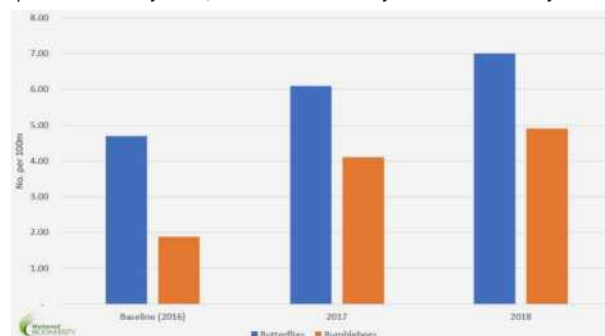
Southill е обществен парк за слънчева енергия, построен през 2016 г. Преди изграждането му Southill Community Energy и Wychwood Biodiversity разработиха план за управление на земята, за да осигури нетна печалба за биологичното разнообразие, като се фокусира върху варовиковите пасища и свързания с него живот на безгръбначни. Паркът за слънчева енергия е изграден върху две обработваеми полета, които освен зрелите живи плет и малка площ от ливада на север, не са забележителни от гледна точка на дивата природа.

След строителството бяха разработени три пасищни местообитания: първо, варовикови пасища, засети по източната част на обекта; второ, тревни площи и диви цветя около целия край на площадката; и трето, традиционна пасищна ливада под слънчевите масиви. Реколта опрашители и смес от семена от зимни птици бяха засадени в южния край на площадката. Живите плетове, пасищните местообитания и посевите са успели да осигурят разнообразие от местообитания за нощуване, гнездене и хранене през цялата година. Тревните пасища в края на обекта осигуряват покритие и богат източник на безгръбначни за младите птици през пролетта и лятото и остават неокосени през зимата като убежище за безгръбначни. Варовиковите пасища са ботанически разнообразни и осигуряват богат източник на фураж за опрашители и гнездене на чучулиги. Успява се жив плет да насърчи цъфтежа и плододаването.

Southill се изследва ежегодно от Wychwood, като се използва систематично наблюдение. Данните от първите три години показват, че ботаническото разнообразие се увеличава (Фигура 1), а изобилието както на пчели, така и на пеперуди също се увеличава (Фигура 2).



Фигура 1. Видово богатство на четири растителни групи в сравнение между 2016, 2017 и 2018 г. © Wychwood Biodiversity



Фигура 2. Сравняване на честотата на срещата на 100 м за земни пчели между 2016, 2017 и 2018 г. © Wychwood



Ливади около паркът за слънчева енергия Southill.



Ливади около паркът за слънчева енергия Southill
Снимка: © Guy Parker, Wychwood Biodiversity (2017)

Данни за контакт:

Гай Паркър

guy@wychwoodbiodiversity.co.uk

Пример от практиката 23

Docking Shoal отказа съгласие поради потенциални кумулативни въздействия върху гривестата рибарка

Място

Обединеното кралство

птици годишно, надхвърляйки прага от 94
птици.

Компонент на йерархията на смекчаване

Ранно планиране/избягване

Кратко описание на проекта/инициативата

През 2012 г. на морският вятърен парк Docking Shoal във външната зона на Уош на Обединеното кралство беше отказано съгласие поради опасения относно кумулативни въздействия върху гривестите рибарки (*Thalasseus sandvicensis*) в специалната защитена зона на крайбрежието на Северен Норфолк (SPA). Когато Centrica получи споразумение от The Crown Estate през 2004 г., беше предмет на съгласие, тя трябваше да разработи вятърен парк в морето от кръг 2 в по-голямата зона на Уош. В тази област се разглеждат или вече се разработват общо пет вятърни парка. Този вятърен парк беше разположен и планиран близо до два съществуващи вятърни парка в района на Линкълншир и Рейс Банк.

Поради наличието на важен район за размножаване на гривеста рибарка, в който се намират 40% от националната гнездова популация, беше поръчано проучване за моделиране за оценка на потенциалните въздействия върху този вид. Проучването установи, че новото развитие ще представлява заплаха на ниво население за гривестата рибарка поради сблъсък с вятърни турбини, когато се вземат предвид кумулативните въздействия от множество вятърни паркове в района. Проучването за моделиране на популациите оценява смъртността от 102-127

Reference

Caldow, R., Mackenzie, A., Allen, S. and Perrow, M.R. (2019). 'Use of a risk-based approach towards the assessment of population-level consequences of predicted collision mortality of a breeding seabird'. In M.R. Perrow (ed.). *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions Volume 4 Offshore: Monitoring and Mitigation*, pp. 150–155. Exeter, UK: Pelagic Publishing.

King, S. (2019) 'The stakeholder perspective on the use of collision risk modelling and population modelling in the consenting process for an offshore wind farm'. In M.R. Perrow (ed.). *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions Volume 4 Offshore: Monitoring and Mitigation*, pp. 136–138. Exeter, UK: Pelagic Publishing.

Mitchell, P I, Newton, S, Ratcliffe, N and Dunn, T E. (2004). *Seabird populations of Britain and Ireland (Results of the Seabird 2000 Census 1998–2000)*. London, UK: T&D Poyser.

Mitchell, P I, Newton, S, Ratcliffe, N and Dunn, T E. (2004). *Seabird populations of Britain and Ireland (Results of the Seabird 2000 Census 1998–2000)* London, UK: T&D Poyser.

Пример от практиката 24

Оперативни контролни мерки за намаляване на привлекателността на вятърния парк за грабливите птици

Място

Шотландия

Компонент на йерархията на смекчаване

Минимизиране

Кратко описание на проекта/инициативата

В Шотландия отварянето на търговското горско стопанство към развитието на вятърни паркове чрез чисто изсичане на места с турбини може да създаде подходящо местообитание за хранене и гнездене за грабливи птици в близост до турбини. Това може да привлече застрашени птици (кокошки блатар, мерлин и късоух бухал) в райони, където горското стопанство е „отворено“, увеличавайки риска от сблъсък. Препоръките за мерки за ограничаване на годността за застрашени птици включват:

- Намаляване на годността за гнездене чрез поддържане на земна растителност под 30 см в открити площи в рамките на 500 m от турбините;
- Поддържане на горски коридори между вятърния парк и съседните зони за размножаване за създаване на бариерен ефект, възпрепятстващ навлизането на територията на вятърния парк;
- Управление на местообитанието далеч от предложените турбини, за да го направи по-подходящо за хранене и/или гнездене на грабливи птици (в сравнение с райони, по-близки до турбините); и
- Подобряване на местообитанието далеч от турбините, за да стане по-подходящо за хранене и/или гнездене на грабливи птици. Подходящите места ще трябва да осигурят достатъчно широка зона с добро качество за хранене и местообитание за гнездене, за да помогнат за примамването на птиците.



Hen harrier chicks, Langholm Moor, Dumfries and Galloway Area Снимка: ©Lorne Gill/SNH (За информация относно правата за възпроизвеждане, моля, свържете се с библиотеката за изображения на шотландското природно наследство на тел. 01738 444177 или www.snh.org.uk).

Данни за контакт:

Пол Тейлър

paul.taylor@nature.scot

Списък с източници

Scottish Natural Heritage (2016). *Wind farm proposals on afforested sites- advice on reducing suitability for hen harrier, merlin and short-eared owl* (p. 9). [Guidance note]. Scottish Natural Heritage.

Пример от практиката 25 Онлайн карта “Site Wind Right”.

Място

САЩ - щатите Монтана, Уайоминг, Колорадо, Ню Мексико, Тексас, Оклахома, Канзас, Небраска, Южна Дакота, Северна Дакота, Минесота, Айова, Мисури, Арканзас, Илинойс, Индиана, Охайо

Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване

Кратко описание на проекта/инициативата

Големите равнини в САЩ са идентифицирани като обещаващи вятърни ресурси и може да са от ключово значение за развитието на вятърния енергиен капацитет на страната. Огромните вятърни ресурси в тази област имат потенциала да осигурят чиста енергия с ниско въздействие, за да задоволят нарастващото търсене. Тази зона също е дом на някои от най-добрите останали пасищни местообитания в САЩ, поддържащи разнообразие от уникално биологично разнообразие като бизони, антилопа вилорог, елени и прерийни пилета.

Организацията за опазване на природата (TNC) проправя пътя за разширяване на възобновяемата енергия, като подкрепя политиката и стимулите за развитие на възобновяема енергия с ниско въздействие и насърчава науката за местоположението с ниско въздействие. Част от тази стратегия е проектът [Site Wind Right map](#), интерактивна онлайн карта, която включва информация от набори от данни за вятърни ресурси, местообитания на дивата природа, текущо използване на земята и инфраструктура, за да помогне за информиране на решенията за местоположение на вятърна енергия в района. Ако се използва по време на ранен етап на планиране, тази карта може да помогне на разработчиците, инвеститорите и други

заинтересовани страни да идентифицират райони с най-висок потенциал за развитие с най-нисък потенциал за конфликт с природозащитните интереси, като по този начин отговарят на целите за климата и опазването, като същевременно подкрепят устойчивото развитие. За допълнителна информация, моля, вижте: <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-priorities/tackle-climate-change/climate-change-stories/site-wind-right/> and https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/SWR_Methods_20190703.pdf

Данни за контакт:

Джо Кизекер

jkiesecker@tnc.org



Aerial view of the Elk River Wind Project near the small town of Beaumont, in the southern Flint Hills region of Kansas (this 150 MW wind farm came on-line in December 2005).

Снимка: © Jim Richardson for The Nature Conservancy

Списък с източници

Obermeyer, B., Manes, R., Kiesecker, J., Fargione, J., Sochi, K. (2011). 'Development by Design: Mitigating Wind Development's Impacts on Wildlife in Kansas'. *PLoS ONE* 6(10): e26698. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0026698>

Fargione, J., Kiesecker, J., Slaats, M.J., Olimb, S. (2012). 'Wind and Wildlife in the Northern Great Plains: Identifying Low-Impact Areas for Wind Development'. *PLoS ONE* 7(7): e41468. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041468MJ>

Пример от практиката 26

Намаляване на грабливите хищници от вятърната електроцентрала Longhorn чрез отстраняване на плячка

Място

Окръг Бриско и Флойд, Тексас, САЩ

Компонент на йерархията на смекчаване

Минимизиране по време на работа

Кратко описание на проекта/инициативата

Longhorn е действаща вятърна електроцентрала в Тексас, която се намира в обхвата на много видове грабливи птици, включително плешивия и златен орел. Изпълнена е програма за премахване на плячка, за да държи грабливите птици далеч от района на вятърната електроцентрала.

Хищните птици могат да се събират във вятърна електроцентрала, за да ловят мърша и дребни бозайници. Също така се разбира, че грабливите птици са изложени на по-висок риск от сблъсък, когато преследват плячка. Премахването на примамките за плячка може да бъде много ефективен метод за държане на грабливите птици далеч от зоната на вятърна

обект като част от процеса на разработване на проекта, за да се оцени активността на хищните птици.

Тези проучвания показват, че използването на грабливи птици е сравнително ниско в района на бъдещия вятърен парк, особено за плешиви и златни орли. Независимо от това, за да се ограничи потенциалното въздействие на проекта, беше идентифицирана и разработена програма за отстраняване на плячка за електроцентралата, като част от нейната стратегия за опазване на птиците и прилепите и като ефективна мярка за минимизиране на привличането на орли и други грабливи птици към обекта.

Разработен е и се прилага протокол за

Данни за контакт:

Етиен Берил

etienne.berille@edf-re.com

Пример от практиката 27

Избягване чрез проектиране на проекта, Парк за слънчева енергия Тораз

Място

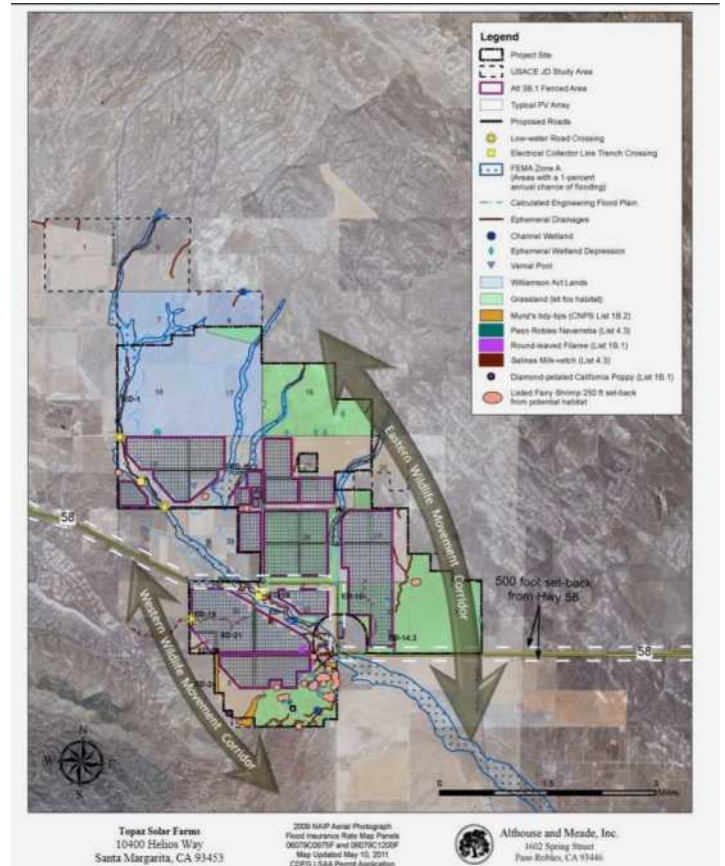
Окръг Сан Луис Обиспо, Калифорния, САЩ
Компонент на йерархията на смекчаване
Избягване

Кратко описание на проекта/инициативата

Слънчевият фотоволтаичен парк Тораз с мощност 550 MW се намира в пасища и нископроизводителни земеделски земи в централна Калифорния. Беше оценено, че този проект има потенциал за значително въздействие върху защитените животински и растителни видове в региона, като лисицата на Сан Хоакин (*Vulpes macrotis mutica*), антилопа вилорог (*Антилокапра американа*) и тулов лос (*Cervus canadensis наноди*).

Проектът за слънчев фотоволтаичен парк е проектиран да избягва чувствителни зони към биологичното разнообразие, да опазва местообитанието на дивата природа и да сведе до минимум смущенията. Коридорите за движение на диви животни бяха запазени на изток и запад от обекта, за да се даде възможност на дивата природа да преминава свободно между слънчевите блокове.

Ограничения на парка за слънчева енергия Тораз



Списък с източници

Sinha, P., Hoffman, B., Sakers, J. and Althouse, L. (2018). 'Best practices in responsible land use for improving biodiversity at a utility-scale solar facility'. *Case Studies in the Environment* 2(1): 1-12. <https://doi.org/10.1S2S/cse.2018.001123>

Данни за контакт:

Парихит Синха

parikhith.sinha@firstsolar.com

Пример от практиката 28

Минимизиране чрез оперативни контролни мерки, Парк за слънчева енергия Тораз

Място

Окръг Сан Луис Обиспо, Калифорния, САЩ

Компонент на йерархията на смекчаване

Минимизиране

Кратко описание на проекта/инициативата

Слънчевият фотоволтаичен парк Тораз с мощност MWp се намира в пасища и нископроизводителни земеделски земи в централна Калифорния. Бяха приложени добри практики за смекчаване на последиците и адаптивно управление, за да се избегнат и минимизират въздействията върху пасищните местообитания, включително:

- Активно управление на пасищни местообитания за паша и гнездене на застрашени бозайници и грабливи птици;
- Контрол на инвазивните растителни видове чрез комбинация от управление на паша и целево точково пръскане на хербициди;
- Общ мониторинг и документиране на състоянието на различните видове, които представляват безпокойство, за информиране на текущите практики за управление на видовете.

Reference

Sinha, P, Hoffman, B, Sakers, J and Althouse, L. (2018). 'Best practices in responsible land use for improving biodiversity at a utility-scale solar facility'. *Case Studies in the Environment* 2(1): 1-12. <https://doi.org/10.1525/cse.2018.001123>



Vegetation under PV test arrays and in alley between arrays
Source: © Parikhit Sinha, 2011



Vegetation management by grazing sheep
Source: © Parikhit Sinha

Данни за контакт:

Парихит Синха

parikhit.sinha@firstsolar.com

Пример от практиката 29

Техническа работна група за офшорна вятърна среда на щата Ню Йорк (E-TWG)

Място

Източно крайбрежие (Масачузетс до Северна Каролина), САЩ

Йерархичен компонент за смекчаване Избягване чрез ранно планиране

Кратко описание на проекта/инициативата

Морската вятърна енергия е процъфтяваща морска индустрия в Съединените щати и в момента се ръководи от държавни цели, включително целта на щата Ню Йорк от 9 000 MW до 2035 г. За да помогне за насочването на екологично отговорно и рентабилно развитие на морската вятърна енергия, щата Ню Йорк създаде **Екологична техническа работна група (E-TWG)** през 2018 г. като консултативна група, ориентирана към решения. Състоящ се от екологични неправителствени организации, морски вятърни разработчици и федерални и държавни агенции, мисията на E-TWG е да насърчава прозрачни, съвместни процеси за идентифициране и решаване на приоритетни проблеми, свързани с наблюдението и смекчаването на дивата природа, с целите както за подобряване на резултатите за дивата природа и намаляване на риска и несигурността за разработчиците. Тези дейности включват:

- Идентифициране на изследователските нужди и координация;
- Развитие на дивата природа **най-добри практики за управление**;
- Консултации по **екологични планове за смекчаване** за морска вятърна енергия; и
- Създаване на рамка за **регионален научен фонд за дива природа**
<https://www.nyetwg.com/regional-wildlife-science-entity>.

Под ръководството на E-TWG, специализираните комитети, насочени към темата, обединиха експертен опит в областта на науката, за да разработят насоки за сътрудничество или **други продукти** които информират или насърчават екологично отговорното развитие на вятърната енергия в морето. E-TWG също подкрепи **тематични семинари** и други

комуникационни инструменти за подобряване на координацията и разпространението на информация до по-широката общност на заинтересованите страни. Успехите на E-TWG се дължат отчасти на:

- Ранно и ефективно ангажиране с различни заинтересовани страни, които са представителни за своите избиратели и подкрепят мисията на E-TWG;
- Ясни цели и структура, с принос на заинтересованите страни, водещи до практични задачи, които персоналът може да изпълнява; и
- Обслужващ персонал, включително технически експерти и професионални фасилитатори.



Bird and Bat Scientific Framework workshop organised by NYSERDA (March 2020)
Източник: © Kate McClellan Press

Данни за контакт:

Кейт Маккеллан прес
kate.mcclellanpress@nyserda.ny.gov

Пример от практиката 30

Отчитане на опасенията за критично застрашени северноатлантически южни китове по време на характеризиране, строителство и експлоатация на мястото за вятърна енергия в морето

Място

Източното крайбрежие, САЩ

Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване

Кратко описание на проекта/инициативата

Много мащабни морски вятърни съоръжения на източното крайбрежие на САЩ напредват в процеса на издаване на разрешителни. Този регион също е ключова зона за сега критично застрашените годишни критични местообитания и миграционни пътища на северноатлантическия десен кит (NARW). За да разпознаят опасенията и потенциалните въздействия за този вид около развитието на възобновяемата енергия и да популяризират най-добрите практики за NARW, няколко екологични организации изразяват по-голяма нужда от серия от допълнителни най-добри практики по време на характеризирането на площадката, изграждането и експлоатацията на офшорни вятърни паркове.

Някои препоръки включват:

- избор на място за избягване на критични местообитания на NARW, потенциални сезонни и времеви ограничения върху строителството (например при висока плътност на присъствие на NARW и акустични откривания);
- наблюдение на зони за изключване от 1000 мили по време на строителството за дейност на NARW, ограничение на скоростта на кораба до 10 възела за целия живот на проекта;
- използване на ефективен акустичен мониторинг в реално време за необходимото засилено смекчаване;
- намаляване на подводния шум по време на характеризиране на обекта и по време на строителството чрез гравитационни фундаменти и/или мерки за намаляване и затихване на шума; и

- разглеждане на материалите и методите на монтаж.

Препоръчаните най-добри практики за по-добра защита на NARW включват също ангажименти за допълнителни научни изследвания и дългосрочен мониторинг, както и принос към по-широки усилия за опазване на този вид.

За допълнителна информация, моля, вижте:

<https://www.nrdc.org/sites/default/files/best-management-practices-north-atlantic-right-whales-during-offshore-wind-energy-construction-operations-along-us-east-coast-20190301.pdf>



North Atlantic right whale and calf
Източник: ©Florida Fish and Wildlife Conservation Commission
under NOAA permit #15488



A North Atlantic right whale with its tail flukes above the water's surface
Източник: ©Georgia Department of Natural Resources under NOAA permit #15488



A North Atlantic right whale at the surface with its mouth open Source: © Georgia Department of Natural Resources under NOAA permit #15488

Данни за контакт:

Хауърд Розенбаум hrosenbaum@wcs.org

Пример от практиката 31

Инициатива Mining the Sun – пустинята Мохаве

Място

Пустинята Мохаве, Калифорния, САЩ

Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване

Кратко описание на проекта/инициативата

Невада, САЩ е една от най-обещаващите области в света за слънчева енергия, където се предлагат мащабни разработки, за да се задоволи нарастващото търсене на енергия. Въпреки това, за да се смекчат потенциалните въздействия върху биологичното разнообразие, развитието трябва да бъде внимателно разположено. The Nature Conservancy (TNC) работи съвместно с компании, правителствени агенции и местни общности, за да информират вземането на решения при поставянето на разработки на слънчева енергия.

Чрез тяхната [Инициатива Mining the Sun](#), TNC улеснява развитието на слънчеви енергийни обекти в изоставени индустриални зони, включително стари рудници, депа и други по-рано развити зони, а не на природни обекти, които са важни за екосистемните услуги и биологичното разнообразие. Смята се, че щатът Невада има над милион акра изоставени зони. Това би било достатъчно, за да се достигне многократно 50% стандарт за портфолио от възобновяеми източници за държавата, без да се развиват природни зони или да се увеличава загубата на местообитание за чувствително биологично разнообразие. Чрез ранно планиране развитието може да използва подобни стратегии за местоположение, за да смекчи въздействията върху биологичното разнообразие и да балансира опазването и икономическите нужди.

За допълнителна информация, моля, вижте:

<https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/united-states/nevada/programs/mojave-desert-program/>

Списък с източници

The Nature Conservancy (TNC) (2020). Mining the Sun. Finding a path to smart renewable energy development in Nevada. Наличен на адрес: <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/united-states/nevada/stories-in-nevada/solar-energy-at-former-mines/>

____ (n.d.) Solar Energy in the Mojave. Ensuring clean energy and habitat protection. Наличен на адрес: <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/united-states/nevada/stories-in-nevada/mojave-desert-program..>

Данни за контакт:

Джо Кизекер

jkiesecker@TNC.ORG

Пример от практиката 32

Сила на мястото: как да интегрираме природата в енергийното планиране

Място

За прилагане в Калифорния, САЩ. Включва данни от

Аризона, Колорадо, Айдахо, Монтана, Невада, Ню Мексико, Орегон, Юта, Вашингтон и Уайоминг

Йерархичен компонент за смекчаване Избягване / смекчаване

Кратко описание на проекта/инициативата Калифорния има амбициозни климатични и енергийни политики, които изискват разработването на значителни количества нова възобновяема енергия до средата на века. Изследването Power of Place, проведено от The Nature Conservancy, разглежда множество пътища за изпълнение на политиката на Калифорния за 100% нулеви въглеродни електричество, като същевременно ограничава въздействието на това енергийно развитие върху природни и земеделски земи с висока стойност. За да отговори на тази необходимост, проучването изследва екологичните ограничения и въздействията от новото развитие на възобновяема енергия, необходимо за постигане на целта на Калифорния за намаляване на емисиите на парникови газове (ПГ). Използвайки подробни масиви от пространствени данни, представляващи екологични, културни и селскостопански критерии за местоположение в 11 западни щата, проучването моделира наличността на вятърна, слънчева и геотермална енергия на сушата при четири нива на опазване на земята на околната среда. След това проучването използва тези оценки за вятърна, слънчева и геотермална енергия в модел за енергийно планиране за разширяване на капацитета, наречен RESOLVE, за изграждане на бъдещи портфейли за производство на електроенергия, като се предполага, че няма достъп и достъп до възобновяеми ресурси извън държавата. Проучването показва, че докато много земни зони на Запад имат висок потенциал за възобновяеми ресурси и стойности за опазване, с подходящо планиране, има множество пътища за постигане на тази цел за чиста енергия, като същевременно се избягват значителни въздействия върху екосистемата.

Списък с източници

The Nature Conservancy (TNC) (2019). 'Power of Place Advancing a Clean Energy Future'. TNC [website], 5 August 2019. Наличен на адрес: <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/ united-states/california/stories-in-california/clean-energy/>

Wu, G.C., Leslie, E., Sawyer, O., Cameron, D.R., Brand, E., Cohen, B., Allen, D., Ochoa, M. and Olson, A. (2020). Low-impact land use pathways to deep decarbonization of electricity. Environmental Research Letters 15 (7).



Aerial photos of the sunpower facility in Rosamond, California with wind farm in the background.
Снимка: © Dave Lauridsen for The Nature Conservancy

Данни за контакт:

Джо Кизекер

Пример от практиката 33

The Crown Estate – избягване чрез картографиране на чувствителността

Място

Обединеното кралство

Компонент на йерархията на смекчаване

Избягване

Кратко описание на проекта/инициативата

Като мениджъри на морското дъно около Англия, Уелс и Северна Ирландия, The Crown Estate играе основна роля в устойчивото развитие на този национален актив. Тази работа включва подпомагане на изграждането на база от доказателства за намаляване на риска от развитие и подкрепа на отговорното разширяване на водещия в света морски вятърен сектор на Обединеното кралство.

Един пример за това е [обширен анализ](#) предприет от The Crown Estate за идентифициране на зони за развитие на морска вятърна енергия в рамките на 4-ти кръг за наемане на морска вятърна енергия. Първо, това отчита наличния технически ресурс (напр. дълбочина на водата) и изключването на „твърдите“ ограничения (напр. определени от IMO корабни маршрути), които възпрепятстват развитието. След това бяха картографирани дейности и чувствителност, считани за „меки“ ограничения, които не биха забранили непременно развитието, но могат да увеличат риска от развитие (напр. обозначения за околната среда). Този пространствен анализ беше извършен в сътрудничество с и чрез принос от широк кръг от заинтересовани страни. След основния анализ, двуетапният процес на прецизиране предефинира някои от

идентифицираните региони.

По време на процеса на усъвършенстване беше възложен преглед на текущите доказателства и предишни ОВОС, за да се разберат по-добре потенциалните орнитологични ограничения. Карти на плътността на морските птици от [SeaMaST](#) и [NERC MERP](#) проекти бяха използвани за идентифициране на важни зони за ключови видове (напр. червеногуш гмуркач и чайка). Това беше комбинирано с информация от декларации за околната среда, решения за съгласие и мониторинг след получаване на съгласие, за да се идентифицират областите с най-голям риск. Въз основа на тези доказателства и обратна връзка от заинтересованите страни един регион беше премахнат и границата на другия беше преместена с 10-40 км, за да се създадат буферни зони около специални защитени зони. Това премахва най-рисковите зони от предлаганите за лизинг. До края на процеса десет от осемнадесетте първоначално идентифицирани региона бяха изключени от предлаганите на пазара.

Четири зони за наддаване бяха предоставени от The Crown Estate през септември 2019 г. В рамките на тях оферентите имат свободата да предлагат обекти за проекти (Фигура 1). След триетапен тържен процес, The Crown Estate ще извърши оценка на регулациите за местообитанията на ниво план⁵⁰⁴ да се оцени въздействието на предложените разработки върху природозащитни обекти с европейско значение.

504 Етапите на оценка, изисквани в съответствие с Правилата за опазване на местообитанията и видовете 2017 (Обединеното кралство) (както са изменени) и Правилата за опазване на морските местообитания и видовете в морето 2017 (Обединеното кралство) (както са изменени).

Четири зони за наддаване на морското дъно са:

Зона за наддаване 1

Dogger Bank
Съдържаща региона на Dogger Bank

Зона за наддаване 2

Източни региони
Състои се от южния регион на Северно море, източната част на региона The Wash и региона на Източна Англия

Зона за наддаване 3

Югоизток
Включва Югоизточен регион

Зона за наддаване 4

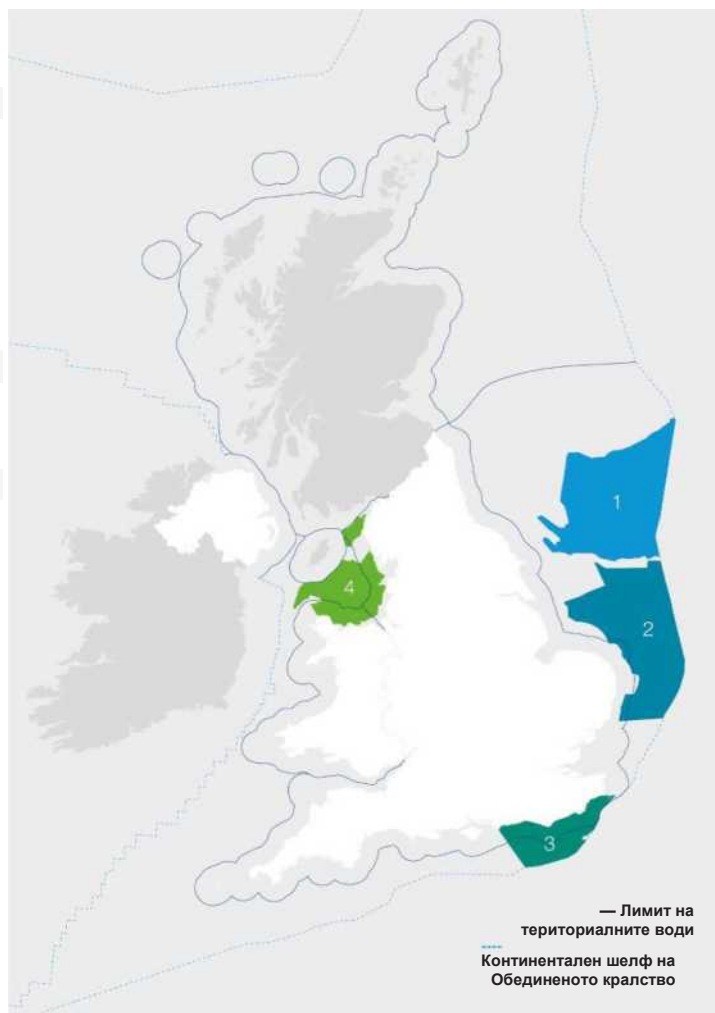
Северен Уелс и Ирландско море
Съдържаща на север региона на Уелс, региона на Ирландско море и северната част на региона Англесей

Фигура 1. Наемане на морска вятърна енергия, кръг 4, идентифицирани зони за наддаване (по часовниковата стрелка отгоре вдясно) -1. Dogger Bank, 2. Източни региони, 3. Югоизток и 4. Северен Уелс и Ирландско море (Източник: The Crown Estate, 2019).

Данни за контакт:

Ед Солтър (The Crown Estate)
ed.salter@thecrownestate.co.uk

Richard Caldow (SeaMast/Natural England)
richard.caldow@naturalengland.org.uk





ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Списък на видовете, за които е известно, че са чувствителни към слънчеви и вятърни енергийни разработки

Вятърна енергия на сушата

Клас	Група видове	Подгрупа видове	Семейство (примери)	Видове (примери)	Потенциални въздействия	Препратки към примери (не са изчерпателни)	
Птици	Грабливи птици	Големи прелетни орли	Accipitridae	Степски орел (<i>Aquila nipalensis</i>)	Риск от сблъсък с турбини	Dixon et al. 2018. (https://www.conservationevidence.com/individual-study/6861); BirdLife International 2012 (http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.pdf)	
				Орел на Веро (<i>Aquila verreauxii</i>)			
				Боен орел (<i>Polemaetus bellicosus</i>)			
		Големи местни орли		Морски орел (<i>Haliaeetus albicilla</i>)			
				Лешояди от стария свят			Лешоядът на Рупел (<i>Gyps rueppelli</i>)
							Белогърб лешояд (<i>Gyps africanus</i>)
		Египетски лешояд (<i>Neophron percnopterus</i>)					
		Белоглав лешояд (<i>Gyps fulvus</i>)					
		Брадат лешояд (<i>Gypaetus barbatus</i>)					
		Нос лешояд (<i>Gyps coprotheres</i>)					
		Други мигриращи грабливи птици		Черен лешояд (<i>Египий Монах</i>)			
				Черна каня (<i>Milvus migrans</i>)			
				Обикновен мишелов (<i>Buteo buteo</i>)			
				Дългокрак мишелов (<i>Buteo rufinus</i>)			
				Обикновена ветрушка (<i>Falco tinnunculus</i>)			
						Ralston Paton et al. 2017 (https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Ralston-Paton-et-al-2017.p)	
						Dahl et al. 2013 (DOI: 10.1002/wsb.258); BirdLife international 2012 (http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.pdf)	
						TBC 2019 (tps://www.thebiodiversityconsultancy.com/wp-content/uploads/2019/08/Wind-energy-TBC-IBN-August-2019-1.pdf); BirdLife international 2012 (http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.pdf)	
						Angelov et al. 2013 (doi:10.1017/S0959270912000123)	
						De Lucas et al. 2012. (https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.12.02)	
						Reid et al. 2015 (DOI: 10.1111/1365-2664.12468); Rushworth, I. and Kruger, S. 2013. Wind-farms threaten Southern Africa's cliff nesting vultures. Ezemvelo KZN Wildlife report, 23 pp. (unpublished)	
						Dixon et al. 2018. (https://www.conservationevidence.com/individual-study/68); BirdLife international 2012 (tp://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.pdf)	

Намаляване на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани с развитието на слънчевата и вятърната енергия

Клас	Група видове	Подгрупа видове	Семейство (примери)	Видове (примери)	Потенциални въздействия	Препратки към примери (не са изчерпателни)
Птици	Грабливи птици	Други мигриращи грабливи птици	Falconidae	Ловен сокол (<i>Falco cherrug</i>)	Риск от сблъсък с турбини	Dixon et al. 2018. (https://www.conservationevidence.com/individual-study/6861); BirdLife international 2012 (http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.pdf)
				Амурски сокол (<i>Falco amurensis</i>)		
			Accipitridae	Скален орел (<i>Buteo albicaudatus</i>)	Преместване	Villegas-Patracca et al. 2014 (tps://doi.org/10.1371/journal.pone.009246)
				Ястреб на Суейнсън (<i>Buteo swainsoni</i>)		
		Cathartidae	Пуйков лешояд (<i>Cathartes aura</i>)	Риск от сблъсък с турбини	Ralston Paton et al. 2017. (tps://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Ralston-Paton-et-al-2017.pdf); BirdLife South Africa, Johannesburg, South Africa	
		Accipitridae	Чакалки мишелов (<i>Buteo rufofuscus</i>)			
			Черен блатар (<i>Circus maurus</i>)			
		Планински мишелов (<i>Buteo hemilasius</i>)				
		Пеликани	Pelecanidae	Голям бял пеликан (<i>Pelecanus onocrotalus</i>)	Риск от сблъсък с турбини	Dixon et al. 2018. (https://www.conservationevidence.com/individual-study/6861); BirdLife international 2012 (http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.p)
		Щъркели	Ciconidae	Бял щъркел (<i>Ciconia ciconia</i>)		
		Жерави	Gruidae	Син жерав (<i>Anthropoides paradiseus</i>)		Ralston-Paton et al., 2017 (https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Ralston-Paton-et-al-2017.pdf)
	Сухопътни птици	Червеноврати франколини	Phasianidae	Cape spurfowl (<i>Pternistis capensis</i>)		Ralston-Paton et al. 2017 (https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Ralston-Paton-et-al-2017.pdf); Jenkins et al. 2010 (http://www.theis.com/data/literature/Jenkins%20et%20al.%202010_Power%20line%20collisions%20review.pdf)

Клас	Група видове	Подгрупа видове	Семейство (примери)	Видове (примери)	Потенциални въздействия	Препратки към примери (не са изчерпателни)	
Прилепи	Насекомоядни		Mormoopidae	Прилеп с гол гръб на Дейви (<i>Pteronotus davyi</i>)	Риск от сблъсък с турбини	Arnett et al. 2016 (https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9)	
				Прилеп с лице на призрак (<i>Mormoops megalophylla</i>)			
			Vespertilionidae	Обикновен кафяв прилеп (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)			Scottish Natural Heritage 2019 (https://www.nature.scot/sites/default/files/2019-01/Bats%20and%20onshore%20wind%20turbines%20-%20survey%2C%20assessment%20and%20mitigation.pdf); Arnett et al. 2016 (https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9); Thaxter et al. 2017 (https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829)
				Сопрано кафяв прилеп (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)			
				Обикновен нощник (<i>Nyctalus noctula</i>)			
				Гигантски нощник (<i>Nyctalus lasiopterus</i>)			
				Китайски нощник (<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>)			
				Прилеп на Лейслер (<i>Nyctalus leisleri</i>)			
				Кафяв прилеп на Натусий (<i>Pipistrellus nathusii</i>)			
				Сив прилеп (<i>Lasiurus cinereus</i>)			
				Източен червен прилеп (<i>Lasiurus borealis</i>)			
				Среброкок прилеп (<i>Lasionycteris noctivagans</i>)			
				Прилеп на Индиана (<i>Myotis sodalis</i>)			
				Хавайски прилеп (<i>Lasiurus cinereus semotus</i>)			
				Разноцветен прилеп (<i>Vespertilio murinus</i>)			
				Северен прилеп (<i>Eptesicus nilssonii</i>)			
				Кафяв прилеп на Кул (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)			
				Кафяв прилеп на Сави (<i>Hypsugo savii</i>)			
				Прилеп на Лейслер (<i>Nyctalus leisleri</i>)			
				Нос серотин (<i>Neoromicia capensis</i>)			
				Плетен прилеп на Гулд (<i>Chalinolobus gouldii</i>)			
			Японски кафяв прилеп (<i>Pipistrellus abramus</i>)				
			Кафяв прилеп на Хорикава (<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>)				
			Обикновен домашен прилеп (<i>Scotophilus kuhlii</i>)				
			Тайвански златен прилеп (<i>Myotis formosus flavus</i>)				
			Мишоух прилеп (<i>Myotis secundus</i>)				
			Японски дългопръст прилеп (<i>Miniopterus fuliginosus</i>)				
					Arnett et al. 2016 (https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9); Thaxter et al. 2017 (https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829); Frick et al. 2017 (https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.02.023)		
					Arnett et al. 2016 (https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9); Thaxter et al. 2017 (https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829)		

Клас	Група видове	Подгрупа видове	Семейство (примери)	Видове (примери)	Потенциални въздействия	Препратки към примери (не са изчерпателни)
Прилепи	Насекомоядни		Vespertilionidae	Жълтоврат спрайт (<i>Arielulus torquatus</i>)	Риск от сблъсък с турбини	Arnett et al. 2016 (https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9); Thaxter et al. 2017 (https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829)
				Тайвански прилеп с тръбовиден нос (<i>Murina puta</i>)		
			Molossidae	Източноазиатски свободноопашат прилеп (<i>Tadarida insignis</i>)		
				Бразилски свободноопашат прилеп (<i>Tadarida brasiliensis</i>)		
				Египетски свободноопашат прилеп (<i>Tadarida aegyptiaca</i>)		
				Свободноопашат прилеп с бели ивици (<i>Austronomus australis</i>)		
			Emballonuridae	не е посочено		
			Miniopteridae	не е посочено		
			Craseonycteridae	не е посочено		
		Cistugidae	не е посочено			
		Rhinopomatidae	не е посочено			
		Плодоядни прилепи		Pteropodidae		Еполетна плодова бухалка на Уолбърг (<i>Eromophorus wahlbergi</i>)
	Египетска русета (<i>Rousettus aegyptiacus</i>)					

Вятърна енергия в морето

Клас	Група видове	Подгрупа видове	Семейство (пример)	Видове (пример)	Потенциални въздействия	Препратки към примери (не са изчерпателни)
Морска мегафауна (бозайници, акули и скатоподобни и морски костенурки)	Китоподобни	Китове	Monodontidae	Трябва да се прилага за всички като предпазен подход	Удар с плавателен съд; Наранявания/поведенчески ефекти от подводен шум (напр. плавателни съдове, забиване на пилони, поддръжка); Барьерен ефект или изместване	Normandeau Associates, Inc. 2012 (https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/mcbem-2014-01/other/mcbem-2014-01-submission-boem-04-en.pdf); Sparling et al. 2017 (http://data.jncc.gov.uk/data/e47f17ec-30b0-4606-a774-cdcd90097e28/JNCC-Report-607-FINAL-WEB.pdf); Riefolo et al., 2016 (https://www.onepetro.org/conference-paper/ISOPE-I-16-317); Thomsen et al. 2006 (https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Effects_of_offshore_wind_farm_noise_on_marine-mammals_and_fish-1-.pdf)
			Balaenidae			
			Cetotheriidae			
		Делфини	Delphinidae			
	Морски свине	Phocoenidae	Пристанищна морска свиня (<i>Phocoena phocaena</i>). Трябва да се прилага за всички като предпазен подход			
	Перконоги	Същински тюлени	Phocoidea	Пристанищни тюлени (<i>Phoca vitulina</i>). Трябва да се прилага за всички като предпазен подход	Удар с плавателен съд; Наранявания/поведенчески ефекти от подводен шум (напр. плавателни съдове, забиване на пилони, поддръжка); Ефект на изместване	Sparling et al. 2017 (http://data.jncc.gov.uk/data/e47f17ec-30b0-4606-a774-cdcd90097e28/JNCC-Report-607-FINAL-WEB.pdf); Hastie et al. 2015 (https://doi.org/10.1111/1365-2664.12403); Hastie et al. 2019 (https://doi.org/10.1002/eap.1906); Riefolo et al., 2016 (https://www.onepetro.org/conference-paper/ISOPE-I-16-317); Thomsen et al. 2006 (https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Effects_of_offshore_wind_farm_noise_on_marine-mammals_and_fish-1-.pdf)
		Моржове и кожени тюлени	Otarioidea	Трябва да се прилага за всички като предпазен подход		
	Сиренци	Дюгонии	Dugongidae	Трябва да се прилага за всички като предпазен подход	Удар с плавателен съд; Наранявания/поведенчески ефекти от подводен шум (напр. плавателни съдове, забиване на пилони, поддръжка); Ефект на изместване	Sparling et al. 2017 (http://data.jncc.gov.uk/data/e47f17ec-30b0-4606-a774-cdcd90097e28/JNCC-Report-607-FINAL-WEB.pdf); Hastie et al. 2015 (https://doi.org/10.1111/1365-2664.12403); Hastie et al. 2019 (https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/eap.1906); Riefolo et al. 2016 (https://www.onepetro.org/conference-paper/ISOPE-I-16-317)
		Ламантини	Trichechidae			
	Морски костенурки		Cheloniodea	Трябва да се прилага за всички като предпазен подход	Удар с плавателен съд; Наранявания/поведенчески ефекти от подводен шум (напр. плавателни съдове, забиване на пилони, поддръжка); Барьерен ефект или изместване	Normandeau Associates, Inc. 2012 (https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/mcbem-2014-01/other/mcbem-2014-01-submission-boem-04-en.pdf); Riefolo et al., 2016 (https://www.onepetro.org/conference-paper/ISOPE-I-16-317); Dow Piniak et al. 2012 (https://www.semanticscholar.org/paper/Underwater-hearing-sensitivity-of-the-leatherback-(Piniak-Eckert/3ec873646a6dfc28ebf4d733a8fec7c68ce9e61))
Пластинчатохрили		Разнообразни	Може да се прилага за всички крайбрежни видове като предпазен подход	Поведенчески ефекти на електромагнитните полета, свързани с кабелите на вятърните паркове	Normandeau Associates, Inc. 2012 (https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/mcbem-2014-01/other/mcbem-2014-01-submission-boem-04-en.pdf); Riefolo et al., 2016 (https://www.onepetro.org/conference-paper/ISOPE-I-16-317)	
Риба	Риба с плувен мехур		Разнообразни	Атлантическа съомга (<i>Salmo salar</i>), атлантическа треска (<i>Gadus morhua</i>), атлантическа херинга (<i>Clupea harengus</i>)	Наранявания/поведенчески ефекти от подводен шум (напр. плавателни съдове, забиване на пилони, поддръжка)	Normandeau Associates, Inc. 2012 (https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/mcbem-2014-01/other/mcbem-2014-01-submission-boem-04-en.pdf); Weigart 2018 (https://www.oceancare.org/wp-content/uploads/2017/10/OceanNoise_FishInvertebrates_May2018.pdf); Thomsen et al. 2006 (https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Effects_of_offshore_wind_farm_noise_on_marine-mammals_and_fish-1-.pdf)
	Риба без плувен мехур		Разнообразни	Писия (<i>Limanda limanda</i>)	Наранявания/поведенчески ефекти от подводен шум (напр. плавателни съдове, забиване на пилони, поддръжка)	Thomsen et al. 2006 (https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Effects_of_offshore_wind_farm_noise_on_marine-mammals_and_fish-1-.pdf)
	Вокална риба		Разнообразни	Съомонидни видове (<i>Salmo</i> , <i>Salvelinus</i> и <i>Oncorhynchus</i>)	Наранявания/поведенчески ефекти от подводен шум (напр. плавателни съдове, забиване на пилони, поддръжка)	Normandeau Associates, Inc. 2012 (https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/mcbem-2014-01/other/mcbem-2014-01-submission-boem-04-en.pdf); Weigart 2018 (https://www.oceancare.org/wp-content/uploads/2017/10/OceanNoise_FishInvertebrates_May2018.pdf)

Клас	Група видове	Подгрупа видове	Семейство (пример)	Видове (пример)	Потенциални въздействия	Препратки към примери (не са изчерпателни)
Птици	Морски птици	Патица	Anatidae	Планинска потапница (<i>Aythya marila</i>)	Риск от сблъсък с турбини; Барьерен ефект или изместване	Humphreys et al. 2015 (https://www.bto.org/sites/default/files/shared_documents/publications/research-reports/2015/rr669.pdf); Goodale et al. 2019 (https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab205b)
				Обикновена гага (<i>Somateria mollissima</i>)		
				Дългоопашата патица (<i>Clangula hyemalis</i>)		
				Обикновена потапница (<i>Melanitta nigra</i>)		
				Кадифена потапница (<i>Melanitta fusca</i>)		
				Обикновено златно око (<i>Bucephala clangula</i>)		
				Среден нирец (<i>Mergus serrator</i>)		
		Мигрираща водна птица	Gaviidae	Червеногуш гмуркач (<i>Gavia stellata</i>)		
				Черногуш гмуркач (<i>Gavia arctica</i>)		
				Голям северен гмуркач (<i>Gavia immer</i>)		
			Hydrobatidae	Европейска буревица (<i>Hydrobates pelagicus</i>)		
			Hydrobatidae	Буревестник на Лийч (<i>Oceanodroma leucorhoa</i>)		
			Phalacrocoracidae	Голям корморан (<i>Phalacrocorax carbo</i>)		
			Alcidae	Черен гаймот (<i>Cepphus grylle</i>)		
		Sulidae	Бял рибояд (<i>Morus bassanus</i>)	Риск от сблъсък с турбини	Furness et al. 2013 (10.1016/j.jenvman.2013.01.025)	
		Scolopacidae	Тънноклюн листокрак (<i>Phalaropus lobatus</i>)	Риск от сблъсък с турбини; Барьерен ефект или изместване	Humphreys et al. 2015 (https://www.bto.org/sites/default/files/shared_documents/publications/research-reports/2015/rr669.pdf); Goodale et al. 2019 (https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab205b)	
		Auk	Alcidae			Тънноклюна кайра (<i>Uria aalge</i>)
			Alcidae			Малка гагарка (<i>Alle alle</i>)
		Гагарка (<i>Alca torda</i>)				
		Тъпоклюна кайра (<i>Fratercula arctica</i>)				
	Shearwaters	Procellariidae	Балеарски буревестник (<i>Puffinus mauretanicus</i>)			
			Обикновен буревестник (<i>Puffinus puffinus</i>)			
		Phalacrocoracidae	Качулат корморан (<i>Phalacrocorax aristotelis</i>)			
	Procellariidae	Полярен буревестник (<i>Fulmarus glacialis</i>)				
Грабливи птици	Големи местни орли	Accipitridae	Морски орел (<i>Haliaeetus albicilla</i>)			Риск от сблъсък с турбини; Барьерен ефект или изместване

Клас	Група видове	Подгрупа видове	Семейство (пример)	Видове (пример)	Потенциални въздействия	Препратки към примери (не са изчерпателни)	
Птици	Грабливи птици	Нови световни лешояди	Cathartidae	Пуйков лешояд (<i>Cathartes aura</i>)	Риск от сблъсък с турбини; Барьерен ефект или изместване	Villegas-Patracca et al. 2014 (https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092462)	
		Други мигриращи грабливи птици	Accipitridae	Скален орел (<i>Buteo albicaudatus</i>)			Furness et al. 2013 (DOI: 10.1016/j.jenvman.2013.01.025); Thaxter et al. 2017 (https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829); BirdLife international 2012 (http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.pdf); Bradbury et al. 2014 (doi:10.1371/journal.pone.0106366)
				Ястреб на Свейнсън (<i>Buteo swainsoni</i>)			
	Чайки и роднини			Laridae		Европейска херингова чайка (<i>Larus argentatus</i>)	Furness et al. 2013 (DOI: 10.1016/j.jenvman.2013.01.025); Bradbury et al. 2014 (doi:10.1371/journal.pone.0106366)
						Голяма черногърба чайка (<i>Larus marinus</i>)	
						Малка черногърба чайка (<i>Larus fuscus</i>)	
						Средиземноморска чайка (<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>)	
						Трипръста чайка (<i>Rissa tridactyla</i>)	
						Обикновена чайка (<i>Larus canus</i>)	
						Полярна чайка (<i>Larus hyperboreus</i>)	
						Исландска чайка (<i>Larus glaucooides</i>)	
	Sulidae	Бял рибояд (<i>Morus bassanus</i>)	Bradbury et al. 2014 (doi:10.1371/journal.pone.0106366)				
	Крайбрежни птици	Блатни птици	Scolopacidae	Тънноклюн брегобегач (<i>Calidris tenuirostris</i>)		Thaxter et al. 2017 (https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829)	
	Прилепи	Насекомоядни прилепи		Vespertilionidae		Бухалката на Добентон (<i>Myotis daubentoni</i>)	Риск от сблъсък с турбини
Обикновен нощник (<i>Nyctalus noctula</i>)							
Малък нощник (<i>Nyctalus leisleri</i>)							
Обикновен кафяв прилеп (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)							
Кафяв прилеп на Натусий (<i>Pipistrellus nathusii</i>)							
Сопрано кафяв прилеп (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)							
Серотин прилеп (<i>Eptesicus serotinus</i>)							
Северен прилеп (<i>Eptesicus nilssonii</i>)							
Разноцветен прилеп (<i>Vespertilio murinus</i>)							
Езерни прилепи (<i>Myotis dasycneme</i>)							
Голям кафяв прилеп (<i>Eptesicus fuscus</i>)							
Среброкос прилеп (<i>Lasionycteris noctivagans</i>)							
Източен червен прилеп (<i>Lasiurus borealis</i>)							
Трицветен прилеп (<i>Perimyotis subflavus</i>)							
Сив прилеп (<i>Lasiurus cinereus</i>)	Pelletier et al. 2013 (https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/BOEM_Bat_Wind_2013.pdf); Peterson 2016 (https://www.osti.gov/servlets/purl/1238337)						

Слънчева енергия

Клас	Група видове	Потенциални въздействия	Препратки към примери (не са изчерпателни)
Птици	Различни групи (недостатъчни доказателства, за да покажат кои са по-застрашени)	Сблъсък със слънчеви панели и свързана инфраструктура	Kagan et al. 2014.(DOI: 10.1016/j.renene.2016.02.041)
		Отравяне и удавяне	Jeal et al. 2019. (DOI 10.2989/00306525.2019.1581296)
	Мигриращи речиси се птици (грабливи птици, щъркели, пеликани, жерави)	Бариерен ефект, обгаряне, сблъсък	BirdLife international 2012 (http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.pdf); Ho et al. 2016 (DOI: 10.1063/1.4949164)

Електропроводи

Клас	Група видове	Подгрупа видове	Семейство (примери)	Видове (примери)	Потенциални въздействия	Препратки към примери (не са изчерпателни)
Птици	Големи водолубиви птици	Патици и гъски	Anseridae	Шипокрила гъска (<i>Plectropterus gambensi</i>)	Риск от сблъсък с електропроводи	Shaw et al. 2010 (https://doi.org/10.2989/00306525.2010.488421)
		Фламинго	Phoenicopteridae	Голямо фламинго (<i>Phoenicopterus roseus</i>)		van Rooyen et al. 2017 (https://sahris.sahra.org.za/sites/default/files/additionaldocs/Gamma%20Kappa%20Bird%20Impact%20Assessment%20Revised%20Report_240817%20(3).pdf)
				Малко фламинго (<i>Phoeniconaias minor</i>)		Thaxter et al. 2017 (https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rspb.2017.0829); BirdLife international 2012 (http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.pdf)
	Щъркели	Ciconidae	Бял щъркел (<i>Ciconia ciconia</i>)	Mahood et al. 2017 (doi:10.1017/S0030605316000739)		
	Големи сухоzemни птици	Дропла	Otididae	Бенгалски флорикан (<i>Haubaropsis bengalensis</i>)		Shaw et al. 2010 (https://doi.org/10.2989/00306525.2010.488421)
				Дроплата на Лудвиг (<i>Neotis ludwigii</i>)		Raab et al. 2012 (DOI: https://doi.org/10.1017/S0959270911000463)
				Голяма дропла (<i>Otis tarda</i>)		Shaw et al. 2010 (https://doi.org/10.2989/00306525.2010.488421)
				Дропла от Денъмс (<i>Neotis denhami</i>)		Ralston-Paton et al. 2017 (https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Ralston-Paton-et-al-2017.pdf)
		Жерави	Gruidae	Син жерав (<i>Anthropoides paradiseus</i>)		Thaxter et al. 2017 (https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rspb.2017.0829); BirdLife international 2012 (http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/sites/default/files/factsheet%20Solar%20Developer%20v1H.pdf)
	Земни рогачи	Bucorvidae	Южен земен рогач (<i>Bucorvus leadbeateri</i>)	Ralston-Paton et al. 2017 (https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Ralston-Paton-et-al-2017.pdf); Jenkins et al. 2010 (doi:10.1017/S0959270910000122)		
	Дивечови птици	Череноврати франколини	Phasianidae	Cape spurfowl (<i>Pternistis capensis</i>)		



МЕЖДУНАРОДЕН СЪЮЗ
ЗА ОПАЗВАНЕ НА ПРИРОДАТА

ГЛОБАЛНА ПРОГРАМА ЗА БИЗНЕС
И БИОЛОГИЧНО РАЗНООБРАЗИЕ
Rue Mauverney 28
1196 Глан
Швейцария
Тел. +41 22 999 0000
Факс +41 22 999 0002
www.iucn.org

