



Страсбург, 13 ноември 2025 г.

T-PVS/Inf(2025)45rev

КОНВЕНЦИЯ ЗА ОПАЗВАНЕ НА ЕВРОПЕЙСКАТА ДИВА ПРИРОДА И
ЕСТЕСТВЕНИТЕ ХАБИТАТИ

Постоянен комитет

45-то заседание Страсбург,
8–12 декември 2025 г.

**Ръководство за добри практики в
опазването на птиците при
развитието на възобновяеми
енергийни източници**

Документ, изготвен от Алехандро Лопес-Гарсия, Хусто Мартин Мартин, Родриго Фернандес-Меладо, Еладио Л. Гарсия де ла Морена и Секретариата

Ръководство за добри практики при опазването на птиците в контекста на развитието на възобновяемите енергийни източници



Автори: Алехандро Лопес-Гарсия, Хусто Мартин Мартин, Родриго Фернандес-Меладо и Еладио Л. Гарсия де ла Морена

Координация: Марта Медлинска и Пеп Аменгуал

В сътрудничество с: BirdLife International (Международна организация за опазване на птиците „BirdLife“) и Energy Task Force (Работна група по енергетика) към CMS

Съдържание

АКРОНИМИ.....	1
СИМВОЛИ.....	2
РЕЗЮМЕ.....	3
1 Въведение.....	4
1.1 Контекст и мащаб на проблема.....	4
1.2 Защо да включим биологичното разнообразие в проектите за възобновяема енергия?.....	7
2 Проблеми, свързани с опазването на биологичното разнообразие: потенциални конфликти с биологичното разнообразие.....	7
2.1 Загуба на местообитания и изселване.....	7
2.2 Ефекти на бариерите.....	8
2.3 Смъртност.....	9
2.4 Кумулативни и синергични ефекти.....	10
3 Цели на инициативата.....	11
4 Ключови стъпки за разработване на проекти за възобновяема енергия.....	11
4.1 Прилагане на йерархията на мерките за смекчаване на последиците като основна рамка.....	11
4.2 Предварителна оценка на изпълнимостта и проектиране.....	12
4.2.1 Избор на място.....	12
4.2.2 Преглед.....	13
КАРЕ 1: Въздушни коридори, карта на чувствителността на електропреносните линии в Испания.....	16
4.3 Преди строителството.....	17
4.3.1 Базови проучвания (определяне на обхвата и анализ на въздействието).....	18
КАРЕ 2: Унифициране на методологиите за базови проучвания.....	20
4.3.2 Оценка на въздействието.....	20
КАРЕ 3: Моделиране на риска от сблъсъци в Шотландия.....	23
4.3.3 Ранно и ефективно участие на обществеността.....	24
КАРЕ 4: Форумът за диалог относно възобновяемите енергийни източници и опазването на природата.....	25
4.4 Строителство.....	26
4.4.1 Прилагане на мерки за смекчаване на последиците и адаптиране.....	26
КАРЕ 5: Управление на местообитанията: отстраняване на трупове на домашни животни.....	30
4.5 Операция.....	31
4.5.1 Екологичен мониторинг.....	31
4.5.2 Мерки за компенсиране или неутрализиране.....	33
КАРЕ 6: Опазване на популациите и подобряване на съжителството между микробозайниците и слънчевите електроцентрали.....	36
4.5.3 Препоръки за експлоатация и поддръжка.....	37

КАРЕ 7: Системи за изключване при поискване (SDOD) за предотвратяване на смъртността на птиците във вятърните паркове	39
4.6 Модернизация/извеждане от експлоатация	40
4.6.1 Препоръки за извеждане от експлоатация	40
4.6.2 Действия по възстановяване	41
КАРЕ 8: Проект ELIA / RTE LIFE+: управление и възстановяване на територии под въздушни електропроводи за високо напрежение в Белгия и Франция	42
4.6.3 Значението на новите проекти: Възможности за модернизация на електроцентралите	43
КАРЕ 9: Модернизация: възможност за намаляване на отрицателното въздействие върху биологичното разнообразие	44
4.7 Обобщаваща таблица на мерките за планиране	45
5 Пропуски и възможности за напредък в областта на възобновяемите енергийни източници	46
5.1.1 Наличност на данни и обмен на информация	46
КАРЕ 10: Хранилище на „Steppe Forward Cathedra“	47
5.1.2 Валидиране на модела	47
5.1.3 Методологии за оценка на синергичното и кумулативното въздействие	48
5.1.4 Целесъобразност на конкретни общи правила	48
6 Заключение	49
7 Налични ресурси	50
7.1 Карти на чувствителността	50
7.2 Мигриращи видове	50
7.3 Информация за разпределението на биологичното разнообразие и местообитанията	51
7.4 Бази данни и хостове	52
7.5 Общи насоки	53
7.6 Кумулативни ефекти	54
7.7 Екологични критерии, несвързани с цената	55
7.8 Откриване и оценка на смъртността	55
7.9 Сметчане на въздействията	56
7.10 Модернизация	56
7.11 Възстановяване, компенсиране и нетно увеличение на биологичното разнообразие	56
8 Примери за добри практики	57
8.1 Електропроводи	57
8.1.1 Анализ на чувствителните зони за птиците поради токов удар и сблъсъци с електропроводи в Мароко	57
8.1.2 Унгарско проучване за картографиране на конфликтите с въздушни електропроводи по програмата КЕНОР-4.3.0	59
8.1.3 Зониране на вероятността от смъртност от токов удар при птици по електропроводи в Кастилия-Леон (Испания)	61
8.1.4 Законодателният подход на Испания за сметчане на въздействието на електропроводите върху	

8.1.5	Бяла книга за смъртността от токов удар в Испания.....	64
8.1.6	Националният комитет за птиците (CNA) във Франция.....	65
8.1.7	LIFE „Свободно небе над Дунава“.....	67
8.1.8	Порталът за птици на NABU и RGL.....	69
8.2	Вятърна енергия.....	71
8.2.1	Картографиране на риска от сблъскване за лешояди в малък мащаб.....	71
8.2.2	Очертаване на миграционни маршрути за оценка на въздействието на възобновяемите енергийни източници в Турция 72	
8.2.3	Работна група по енергетика (ETF).....	73
8.2.4	Протокол за действие при конфликти, свързани с вятърни турбини в Испания.....	74
8.3	Слънчева енергия.....	75
8.3.1	Повишаване на разнообразието на пчелите и пеперудите.....	75
8.3.2	Агриволтаика в Нидерландия.....	76
8.3.3	Паша между слънчеви панели във Великобритания и Португалия.....	77
8.3.4	Компенсаторни мерки за степните птици в Мадрид (Испания).....	79
9	Библиография и източници.....	80

АКРОНИМИ

BNG	Нетна печалба за биологичното разнообразие
CMS	Конвенция за мигриращите видове
CSP	Концентрирана слънчева енергия
EK	Европейска комисия
OBOC	Оценка на въздействието върху околната среда
ЕС	Европейски съюз
GPS	Глобална система за позициониране
GW	гигават
IBA	Важна зона за птиците и биологичното разнообразие
IEA	Международна енергийна агенция
IFC	Международна финансова корпорация
INCA	Интегрирано отчитане на природния капитал
IRENA	Международна агенция за възобновяема енергия
IUCN	Международен съюз за опазване на природата
MHF	Рамка за йерархия на мерките за смекчаване
MW	Мегават
NFRD	Директива за нефинансовото отчитане
НПО	Неправителствена организация
ОИСП	Организацията за икономическо сътрудничество и развитие
PBR	Потенциално биологично отстраняване
PV	Фотоволтаична енергия
PVA	Анализ на жизнеспособността на популацията
SEA	Стратегическа екологична оценка (CEO)
SDOD	Спиране при необходимост

СИМВОЛИ



Ръководства

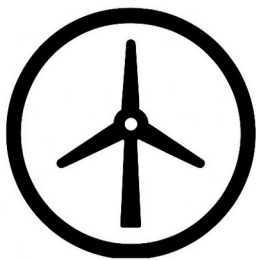


Кarti на
чувствителността



Защитени
територии

Биологична информация:
дива природа и местообитания



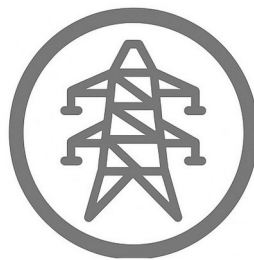
Вятърни
паркове

Софтуер или
инструменти



Фотоволтаични
соларни централи

Бази данни и
хранилища



Електропреносна мрежа
или електропроводи

РЕЗЮМЕ

Настоящото ръководство, изготвено съгласно мандата на Бернската конвенция, отговаря на спешната необходимост да се съчетаят две глобални изисквания: бързото внедряване на възобновяеми енергийни източници за смекчаване на климатичните промени и не по-малко важното задължение за опазване на биологичното разнообразие. На правителствата се напомня, че макар възобновяемите енергийни източници да са незаменими за реализиране на политиките за справяне с климатичните промени, лошо планираното им внедряване може да доведе до загуба на местообитания, нарушаване и изместване на биологичното разнообразие, увеличаване на смъртността при птиците и прилепите, както и до създаване на бариери по миграционните пътища. Документът разглежда опазването на биологичното разнообразие не като пречка, а като неразделна част от един устойчив и обществено легитимен енергиен преход. Настоящият документ е предназначен да предостави на заинтересованите страни необходимите инструменти, които да гарантират, че преходът към възобновяеми енергийни източници няма да подкопае самите екологични основи, от които зависи дългосрочната устойчивост.

Правителствата се призовават да включат целите за биологичното разнообразие в националните стратегии за възобновяема енергия, дългосрочните енергийни планове и политиките за климата. Стратегическото планиране трябва да предвижда разширяването на възобновяемите енергийни източници в мащаба на ландшафта, като идентифицира зони с висока чувствителност за птиците, като например влажни зони, гнездови колонии и миграционни коридори, и насочва развитието далеч от тези зони. Насърчава се използването на инструменти за картографиране на чувствителността и инструменти за пространствено планиране, за да се насочи вземането на решения и да се намалят конфликтите, преди проектите да достигнат етапа на издаване на разрешителни.

Препоръките призовават правителствата да включат екологични съображения в националните стратегии за възобновяема енергия, да използват инструменти за пространствено планиране, които насочват проектите далеч от чувствителните зони, и да изискват солидни оценки на въздействието върху околната среда, които отчитат кумулативните ефекти. Документът допълнително подчертава важността на прилагането на йерархията на смекчаване на въздействията, като избягването на екологични щети е основният принцип, както и приемането на адаптивни подходи за управление, които позволяват на проектите да реагират на нови данни с течение на времето. Подчертава се ролята на технологичните иновации, включително автоматизирани системи за мониторинг, проектирането на турбини и електропреносни мрежи, които са безопасни за птиците, и по-безопасните разположения на слънчевите панели, като жизненоважни средства за намаляване на рисковете при запазване на енергийната ефективност. Дългосрочният мониторинг и откритото споделяне на резултатите се определят като необходими за отчетността и трансграничното сътрудничество, като се има предвид, че много от засегнатите видове са мигриращи.

По отношение на управлението насоките подчертават необходимостта от междуведомствена координация, силен регулаторен капацитет и активно участие на обществеността в процеса на вземане на решения. Прозрачните процеси, значимото участие на местните общности и прилагането на стандартите ще укрепят доверието и ще намалят конфликтите между целите за опазване на природата и тези за развитие.

В заключение насоките подчертават, че постигането на климатичните цели чрез разширяване на използването на възобновяема енергия и опазването на биологичното разнообразие не са взаимно изключващи се, а взаимно подкрепящи се цели. Правителствата, които приемат тези препоръки, не само ще намалят риска от правни спорове и забавяния на проекти, но и ще се позиционират като лидери в изграждането на едно наистина устойчиво енергийно бъдеще. Обществото, като бенефициент на чистата енергия и пазител на природното наследство, ще придобие увереност, че преходът към възобновяема енергия се осъществява отговорно. Бернската конвенция по този начин предлага обединяваща рамка за интегриране на опазването на птиците в енергийните политики, като гарантира, че приносът на Европа към борбата с климатичните промени също така осигурява оцеляването на нейното птиче разнообразие за бъдещите поколения.

1 Въведение

1.1 Контекст и мащаб на проблема

През последните три десетилетия възобновяемата енергия се превърна от нишова технология в крайъгълен камък на глобалните усилия за борба с климатичните промени. Слънчевата и вятърната енергия, както и свързаната с тях мрежова инфраструктура, преобрази енергийните системи, като оказа измеримо въздействие върху емисиите, политическия пейзаж, енергийната сигурност, достъпността и регионалните енергийни стратегии.

В настоящия контекст на климатичната криза острата нужда от енергия от устойчиви източници води до това, че съоръженията за възобновяема енергия често се изграждат чрез ускорени процедури, понякога в ущърб на природата и опазването на биологичното разнообразие. Това противоречие е очевидно в политиката на Европейския съюз в областта на околната среда, където през последните години се наблюдава облекчаване на някои предпазни мерки, като например рационализиране на процедурите за оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС), с цел ускоряване на внедряването на възобновяема енергия. По този начин неотдавнашното предложение на Европейската комисия за плана „REPowerEU“ подчертава необходимостта от балансиране на бързото разширяване на възобновяемите енергийни източници с опазването на местообитанията съгласно Директивите за птиците и местообитанията (Европейска комисия, 2022 г.). Това илюстрира предизвикателството да се съчетаят целите за смекчаване на климатичните промени с опазването на биологичното разнообразие в рамките на екологичното законодателство на ЕС. Освен това развитието на възобновяемите енергийни източници би могло да бъде възможност за съвместно и стратегическо справяне с енергийния преход и възстановяването на природата.

Осъзнавайки ситуацията, Постоянният комитет на Конвенцията за опазване на дивата природа и естествените местообитания в Европа прие Препоръка № 109 за минимизиране на неблагоприятните въздействия от производството на вятърна енергия върху дивата природа, както и насоките от 2003 г. относно критериите за екологична оценка и въпросите, свързани с избора на местоположения за вятърни паркове (2004 г.), както и насоките за най-добри практики относно интегрираното планиране на вятърни паркове и оценката на въздействието, представени на 33-тото заседание на Постоянния комитет на Бернската конвенция през 2013 г.

Наскоро държавните и правителствените ръководители на ^{4-тата} си среща на върха на Съвета на Европа в Рейкявик през май 2023 г. признаха „неотложността на допълнителни усилия за опазване на околната среда, както и за противодействие на въздействието на тройната планетарна криза — замърсяване, климатични промени и загуба на биоразнообразие — върху правата на човека, демокрацията и върховенството на закона“. Климатичните промени и загубата на биологично разнообразие трябва да се разглеждат в комплексен план, като се избягва, доколкото е възможно, едното да се влошава в полза на другото.

Глобален растеж на възобновяемите енергийни източници и намаляване на емисиите на CO₂

Разширяването на използването на възобновяеми енергийни източници значително промени тенденциите в глобалните емисии на CO₂. Между 2000 и 2024 г. делът на възобновяемите енергийни източници в производството на електроенергия скочи от 19 % на 40,9 % в световен мащаб, като само слънчевата и вятърната енергия допринасят с 15 % (8,1 % вятърна, 6,9 % слънчева) (Brown и Jones, 2024). Този растеж е ограничил зависимостта от изкопаемите горива: без технологиите за чиста енергия увеличението на глобалните емисии на CO₂ през последните пет години би било три пъти по-голямо (IEA, 2023a). Към 2024 г. възобновяемите енергийни източници са предотвратили приблизително 2,6 Gt годишни емисии, което се равнява на 7 % от глобалните емисии на CO₂, свързани с енергетиката (IEA, 2024).

Някои от основните фактори за намаляване на емисиите са:

- Слънчева фотоволтаична енергия: предотвратява приблизително 1,4 Gt CO₂ годишно, което се равнява на емисиите от Франция, Германия, Италия и Обединеното кралство, взети заедно (IEA, 2023a).
- Вятърна енергия: предотвратява около 900 Mt CO₂ годишно (IEA, 2023a).

- Декарбонизация на електроенергийната мрежа: В развитите икономики източниците с ниски емисии (възобновяеми енергийни източници и ядрена енергия) вече надхвърлят 50 % от производството на електроенергия (IEA, 2023b).

Въпреки тези постижения глобалните емисии са се увеличили с 1,3 Gt CO₂ от 2019 г. насам, което подчертава необходимостта от ускорено внедряване (IEA, 2024). Международната енергийна агенция (IEA) прогнозира, че до 2030 г. възобновяемите енергийни източници ще осигуряват 46 % от електроенергията в света, като слънчевата енергия се очертава да стане най-големият възобновяем източник (IEA, 2023b).

Европейски съюз: лидерство, основано на политики

Европа се превърна в световен пионер в областта на възобновяемата енергия, като използва амбициозни цели и иновативни политически рамки за ускоряване на декарбонизацията на енергийната си система. Чрез знакови инициативи като „Европейския зелен пакт“ и плана „REPowerEU“ Европейският съюз (ЕС) има за цел не само да се справи с климатичната криза, но и да подобри енергийната сигурност и да намали зависимостта от вноса на изкопаеми горива.

Планът „REPowerEU“ на ЕС (Европейска комисия, 2022 г.) има за цел да преустанови вноса на руски изкопаеми горива до 2027 г. и да увеличи значително дела на възобновяемите енергийни източници в енергийния микс. Преразгледаната цел за 2030 г. предвижда минимум 42,5 % възобновяеми енергийни източници в крайното енергийно потребление на ЕС, като амбициозната цел е да се достигнат 45 % — значително увеличение спрямо предишната цел от 32 %.

Ключовите мерки, които подкрепят този преход, включват:

- **Стратегия за слънчева енергия:** ЕС си поставя за цел да разгърне 600 GW инсталирана мощност от слънчеви фотоволтаични (PV) системи до 2030 г. Мерките включват задължителни слънчеви инсталации на покривите за нови обществени и търговски сгради до 2026 г. и за всички нови жилищни сгради до 2029 г., както е предвидено в член 10 от Директива (ЕС) 2024/1275 (Европейска комисия, 2022 г.).
- **Ускоряване на развитието на вятърната енергия:** За да се постигне инсталирана мощност на морски вятърни паркове от най-малко 60 GW до 2030 г. и 300 GW до 2050 г. (Европейска комисия, COM(2023) 668, 2023 г.), ЕС рационализира процедурите за издаване на разрешения и определя „предпочитани“ зони за възобновяеми енергийни източници, където екологичните оценки са опростени.
- **Модернизация на електроенергийната мрежа:** Значителни инвестиции се насочват към модернизиране на електроенергийните мрежи, за да се приспособят към променливото производство от възобновяеми източници и да се подкрепи електрификацията на транспорта и отоплението. Предстоящият пакет на ЕС за електроенергийните мрежи (4-то тримесечие на 2025 г.) има за цел да ускори издаването на разрешения за мрежите, докато планираната ревизия на Стратегията на ЕС за отопление и охлаждане (1-во тримесечие на 2026 г.) ще предостави допълнителни мерки за декарбонизация на този сектор (Европейска комисия, 2024 г.).
- **Насърчаване на самопотреблението в домакинствата и промишлеността.** ЕС активно насърчава самопотреблението на фотоволтаична енергия в жилищния и промишления сектор, като признава неговата решаваща роля за декарбонизацията, гъвкавостта на електропреносната мрежа и енергийния суверенитет. В рамките на „Европейския зелен пакт“, REPowerEU и RED III държавите-членки са задължени да въведат опростени процедури за издаване на разрешения, хармонизирани стандарти за свързване към мрежата и пазарно ориентирани схеми за възнаграждение за подаване на излишъци в мрежата.
- **Риск от законодателни промени:** Усилията за ускоряване на енергийния преход и конкурентоспособността могат да бъдат за сметка на екологичното законодателство, което да отслаби защитата на биологичното разнообразие.
- **Пропуски в прилагането:** Въпреки солидното законодателство в областта на околната среда на ниво ЕС, липсата на последователно прилагане остава едно от най-критичните препятствия. Прегледът на Европейската комисия за прилагането на законодателството в областта на околната среда за 2025 г. разкрива, че

много държави-членки все още не успяват да превърнат директивите на ЕС в ефективни действия на място. Този дефицит в прилагането има далекосъщителни последици — от ескалиращо влошаване на състоянието на околната среда и разходи, свързани с несъответствието, до подкопаване на доверието в общите европейски ангажменти. Прегледът количествено оценява тези пропуски като основен източник на финансова и екологична неефективност, като предупреждава, че ако не бъдат преодолените, те рискуват да подкопаят целите на „Зеления пакт“ на ЕС.

Напредъкът до момента отразява ефективността на този подход, основан на политиките:

- През 2024 г. възобновяемите енергийни източници съставляваха 46,9 % от общото електропроизводство в ЕС, като водещи бяха вятърната (18,3 %) и слънчевата енергия (10,5 %) (Brown и Jones, 2024).
- Емисиите от електроенергийния сектор са спаднали с 10 % в сравнение с предходната година, главно поради спада на дела на изкопаемите горива в производството на електроенергия до рекордно ниското ниво от 28 %.
- Държави-членки като Дания (88,4 % електроенергия от възобновяеми източници) и Германия (58 %) илюстрират възможността за бърз преход, когато амбициозните цели се съчетават с подкрепящи политики.

Макар ЕС да се движи в посока към целите си за 2030 г., все още съществуват значителни пречки:

- **Претоварване на електропреносната мрежа:** Забавянията при издаването на разрешителни и бавният темп на модернизиране на инфраструктурата биха могли да попречат на навременната интеграция на нови мощности от възобновяеми източници (МЕА, 2023б). Нидерландия е ярък пример за страна, в която претоварването на електропреносната мрежа се е превърнало в основно препятствие пред енергийния преход. (<https://www.iea.org/commentaries/grid-congestion-is-posing-challenges-for-energy-security-and-transitions>)
- **Последователност на политиките:** Честите промени в схемите за стимулиране, като например намаляването на тарифите за слънчеви панели на покриви във Франция, и продължаващите ревизии на нормативната уредба рискуват да подкопаят доверието на инвеститорите и да забавят реализацията на проектите (IEA, 2023а).
- **Пазарни и инвестиционни бариери:** Въпреки намаляващите разходи за производство, ниските и несигурни маржове на печалба в инфраструктурата на електроенергийната мрежа възпират частните инвестиции. Без по-значително публично финансиране, по-добри стимули или нови модели на собственост този инвестиционен дефицит би могъл да забави разгръщането и да изложи на риск климатичните цели на ЕС (Christophers, 2024). Спазването на законодателството в областта на околната среда (например провеждането на ОВОС) изисква достатъчни финансови, човешки и институционални ресурси. Без адекватно публично финансиране и персонал дори строгите закони рискуват да останат неефективни.

Близкия Изток и Африка: възникващ потенциал на фона на ограничения

Регионът на Близкия изток и Африка, който исторически разчита на въгледороди, постепенно преминава към възобновяеми енергийни източници, но се сблъсква със структурни предизвикателства. До 2028 г. регионът си поставя за цел да добави около 62 GW капацитет от възобновяеми енергийни източници, като Саудитска Арабия ще допринесе с приблизително 35 % от това увеличение, а ОАЕ ще се превърне в регионален лидер (IEA, 2024). Регионът се възползва от едни от най-високите нива на слънчева радиация в света, като получава 22–26 % от глобалната слънчева радиация, което теоретично е достатъчно, за да задоволи до 50 % от глобалното търсене на електроенергия (IRENA, 2023а).

Въпреки това изходната точка остава скромна: през 2024 г. възобновяемите енергийни източници съставляваха едва 5 % от производството на електроенергия в Близкия изток и Северна Африка, а според прогнозите до 2027 г. техният дял ще достигне едва 7 % (IEA, 2024). Политическите рамки и регулаторните структури изостават значително от тези в ЕС, което води до забавяне при одобряването на проекти и недостатъчно развити вериги за доставки (IRENA, 2023b). Освен това силната зависимост на региона от приходите от петрол усложнява енергийния преход, въпреки че нововъзникващият сектор на зеления водород предлага нови възможности за икономическа диверсификация (IEA, 2024).

1.2 Защо да включваме биологичното разнообразие в проектите за възобновяема енергия?

Загубата на биоразнообразие е едно от най-големите планетарни предизвикателства, пред които сме изправени днес. Унищожаването на биологичното разнообразие в името на възобновяемата енергия е не само безразсъдно, но и контрапродуктивно и напълно ненужно. Когато биологичното разнообразие не се вземе под внимание по подходящ начин още в самото начало на проекта, проектите за възобновяема енергия могат да претърпят значителни закъснения поради проблеми, свързани с екологичното съответствие, което води до надхвърляне на разходите по проекта с между 2 % и 15 %.

Освен това се увеличават регулаторните и правните санкции за неспазване на изискванията за опазване на биологичното разнообразие. Международни споразумения като Програмата за устойчиво развитие до 2030 г. на Организацията на обединените нации (ООН), и по-специално Целите за устойчиво развитие № 14 и № 15, подчертават глобалния ангажимент за опазване на живота под вода и на сушата. По същия начин конвенции като Бернската конвенция, Конвенцията за опазване на мигриращите видове диви животни (CMS) и Глобалната рамка за биоразнообразие от Кунмин-Монреал налагат ясни задължения за опазване на видовете и местообитанията.

Пренебрегването на биологичното разнообразие означава също така загуба на жизненоважни екосистемни услуги, включително защита от наводнения, секвестриране на въглерод, кръговрат на хранителните вещества, филтриране на водата и опрашване. Например, според проекта „Интегрирано счетоводство на природния капитал“ (INCA), само десет екосистемни услуги са генерирали годишни ползи на стойност 234 млрд. евро през 2019 г. само за страните от ЕС.

Съображенията, свързани с биологичното разнообразие, могат също така да наложат промени в избора на местоположение, което, заедно със закъсненията и санкциите, може да увеличи нивелираната цена на енергията на даден проект с 10 % до 30 %, което в крайна сметка подкопава финансовата жизнеспособност и доверието на инвеститорите (IRENA, 2023b).

Съображенията, свързани с биологичното разнообразие, които гарантират сведени до минимум отрицателни въздействия върху биологичното разнообразие и природата, допринасят за повишаване на общественото доверие към разработчиците и органите по планиране, както и за увеличаване на подкрепата за внедряването на възобновяема енергия и енергийния преход.

Следователно ранното интегриране на солидни екологични оценки и мерки за опазване на биологичното разнообразие не е просто въпрос на отговорно управление; това е съществено управление на разходите, което помага да се гарантира, че проектите за възобновяема енергия са наистина устойчиви за хората и планетата.

Освен това развитието на възобновяемите енергийни източници може да бъде възможност за съвместно и стратегическо справяне с енергийния преход и възстановяването на природата.

2 Проблеми, свързани с опазването на биологичното разнообразие: потенциални конфликти с биологичното разнообразие

Освен положителното въздействие на намаляването на климатичните промени върху опазването на дивата природа, са доказани и няколко отрицателни ефекта от възобновяемите енергийни източници, особено върху популациите на птици и прилепи (Bergström et al., 2014; Conkling et al., 2022; Fleming, 2025; Gómez Catasús et al., 2024). Вятърната и слънчевата енергия могат да засегнат птиците и прилепите по много начини, най-вече:

2.1 Загуба и изместване на местообитания

Загубата на местообитания е едно от значителните въздействия на слънчевите инсталации и, в по-малка степен, на вятърните паркове върху дивата природа (Drewitt и Langston, 2006; Gómez Catasús и др., 2024). Развитието на тези възобновяеми енергийни източници изисква обширни площи, особено в случая със слънчевата енергия, което често води до промяна или унищожаване на естествените местообитания. Слънчевите инсталации трябва да заемат големи открити пространства в градски или силно деградирани райони, но често са разположени в открити

територии, които включват естествени местообитания или обработваеми земи. Мащабните фотоволтаични масиви могат значително да променят ландшафта, като заменят пасища, земеделски полета или дори гори, като по този начин премахват критично важни местообитания за размножаване, хранене и почивка (Corpes и др., 2020; Haga и др., 2020). Понякога те се инсталират в степни райони, които преди това може да са служили като жизненоважни местообитания за различни видове птици, представляващи особен интерес за опазването (Bolonio et al., 2024; Palacín et al., 2023).

Загубата на местообитания пряко намалява наличното пространство за гнездене, хранене и нощуване. Птици като видовете, гнездящи на земята, и прилепите, които разчитат на конкретни местообитания за търсене на храна и нощуване, отбелязват намален репродуктивен успех и по-ниски нива на оцеляване. Например, фрагментацията на местообитанията, свързана с изграждането на вятърни паркове и слънчеви електроцентрали, може да наруши миграционните маршрути на птиците, принуждавайки ги да търсят по-малко подходящи местообитания, което впоследствие засяга цялостното здраве и устойчивост на популациите им (Voigt et al., 2024). Големите слънчеви електроцентрали също причиняват фрагментация на местообитанията в мащаба на ландшафта.

Изместването се отнася до явлението, при което птиците и прилепите избягват районите около проекти за възобновяема енергия поради възприемани заплахи, шум или промяна на местообитанията. Този ефект може да окаже значително въздействие върху местното биоразнообразие, тъй като определени видове са принудени да се преместят, което потенциално води до пренаселеност и конкуренция в съседните местообитания и намалява наличността на ресурси. При вятърните паркове и електропроводите пряката загуба на местообитания е по-малко значима в сравнение с избягването на местообитанията, причинено от наличието на високи изкуствени инфраструктурни съоръжения, шум или светлинно замърсяване, особено при някои чувствителни видове като някои степни птици. Например, са установени отрицателни ефекти от електропроводите върху ключови видове, обитаващи земеделски земи, като малката дропла (*Tetrax tetrax*) и каландровата чучулига (*Melanocorypha calandra*), като и при двата вида е наблюдавано изместване до 1 км (Marques et al., 2025), или при голямата дропла (*Otis tarda*), при която са отбелязани ефекти върху поведението при полет поне до разстояние от 800 м, а може би дори до 1 600 м (Raab et al., 2011). Въздействия на популационно ниво са установени на разстояние до 4,5 км от вятърни паркове при видове като ливадната чучулига на Дюпон в Испания (Gómez-Catasús et al., 2018).

Птичи видове, чувствителни към човешкото въздействие или просто за да избегнат риска от сблъсък, като тревните птици и грабливите птици, могат трайно да напуснат традиционните си местообитания в отговор на присъствието на вятърни турбини (Marques et al., 2021; Tolvanen et al., 2023). Прилепите също могат да избягват райони с действащи турбини поради шума или електромагнитните смущения, което води до намален успех при търсенето на храна и затруднена навигация (Barré et al., 2018; Ellerbrok et al., 2024; Nicholls and Racey, 2009).

Ефектът на изместване може да има каскадни последици върху динамиката на екосистемата, като засяга взаимоотношенията между хищници и плячка и екологичното равновесие. С течение на времето това може да доведе до промени в разпределението на видовете и промяна в структурата на общностите, което потенциално може да намали биологичното разнообразие в засегнатите региони.

2.2 Ефекти на бариерата

Ефектите на бариерите възникват, когато слънчевите и вятърните паркове препречват обичайните миграционни маршрути и коридори за движение на птици и прилепи. Вятърните паркове, изградени по традиционните миграционни пътища, могат да принудят птиците и прилепите да правят по-дълги и по-енергоемки обходни маршрути, което увеличава разхода на енергия и потенциално засяга оцеляването и репродуктивния успех (Masden et al., 2010b).

Мащабните проекти за вятърна енергия могат да действат като бариери, особено за мигриращи видове птици като морски птици, гъски, жерави, грабливи птици или щъркели (Masden et al., 2009), както и за мигриращи прилепи (Voigt et al., 2012), нарушавайки установените миграционни модели. По същия начин обширните соларни паркове могат да отблъскват видовете птици, които се хранят на земята, като представляват негостоприемна бариера поради повишените температури на земната повърхност и променения ландшафт.

Дългосрочните последици от тези бариери включват намалена жизнеспособност на популациите поради повишени енергийни нужди, закъснения при пристигането в местата за размножаване или зимуване, както и потенциална изолация на популациите, водеща до генетични „тесни места“.

Могат да възникнат и кумулативни и синергични ефекти, тъй като множество малки проекти могат да създадат голямо колективно въздействие, когато се разглеждат в рамките на даден регион, което допълнително натоварва екосистемите и популациите на дивите животни.

За разлика от вятърната енергия или електропроводите, при които отрицателните ефекти са описани през последните десетилетия, ефектите от слънчевата енергия остават неизследвани. Освен загубата на местообитания или бариерните ефекти, потенциалните въздействия върху видовете от слънчевата енергия са по-променливи и зависят от конкретната локация (Gómez Catasús et al., 2024; Lovich and Ennen, 2011).

Новината и бързото разпространение на тази технология налагат провеждането на допълнителни изследвания, за да се установят конкретните ефекти върху всяка група животни и условията на тяхното отглеждане.

2.3 Смъртност

Смъртността на птици и прилепи вследствие на сблъсък с вятърни и соларни паркове е друго значително въздействие (Conkling et al., 2022; Katzner et al., 2025). Лопатките на турбините, които често се въртят с висока скорост, представляват риск от сблъсък, особено при условия на ниска видимост или през нощта (Kerlinger et al., 2010, стр. 201). Показателите за смъртност варират значително в зависимост от местоположението, размера и типа на вятърната турбина (Garvin et al., 2024; Schaub, 2012; Schaub et al., 2024), както и от характеристиките на видовете птици и прилепи (Morant et al., 2025; Thaxter et al., 2017).

Изглежда, че прилепите също страдат от баротравма — нараняване, причинено от бързи промени в налягането в близост до лопатките на турбината — което води до вътрешни кръвоизливи и смърт (Baerwald и др., 2008). Проучванията показват значителен брой смъртни случаи при прилепите, особено по време на миграционните сезони. Птиците, особено грабливите птици като орли, лешояди и ястреби, също са уязвими към сблъсъци поради ловните си навици и плаващия си полет на височината на роторите (Balmori-de la Puente и Balmori, 2023; Gauld и др., 2022). Освен грабливите птици, с лопатките на турбините се сблъскват и широк спектър от други видове птици, включително врабчоподобните (Nilsson et al., 2023).

От друга страна, вятърните паркове могат неволно да допринесат за увеличаване на хищничеството спрямо наземно гнездящите птици, като привличат повече бозайници-хищници в района. Характеристиките на ландшафта, свързани с инфраструктурата на вятърните паркове, като пътища и просеки, често създават благоприятни условия за размножаването на тези хищници. В резултат на това популациите на наземно гнездящите птици могат да бъдат изложени на по-висок риск от хищничество, което заплашва местното биоразнообразие (Gómez-Catasús et al., 2021).

Слънчевите паркове също допринасят за смъртността при птиците, макар и в по-малка степен в сравнение с вятърните паркове. Докато доказателствата за въздействието на фотоволтаичните електроцентрали са слабо документирани, в случая с концентрираната слънчева енергия потокът от слънчева енергия, който използва огледала за фокусиране на слънчевата светлина, може да убие птици, които летят в зоната на концентрирана слънчева енергия (Ho, 2016; Smallwood, 2022).

Електропроводите също оказват значително въздействие върху смъртността на птиците вследствие на сблъсък или токов удар. Данните и оценките сочат, че смъртността, причинена от електропроводите, е глобален проблем с огромни размери и, предвид почти експоненциалното разширяване на електропроводната мрежа по целия свят в кратко- и средносрочен план, може да се очаква тя да се увеличи. Някои оценки, основани на наблюдавани данни, сочат, че само в Европа ежегодно могат да загинат няколко милиона птици (Martín Martín et al., 2022). Наскоро беше установено, че по миграционния маршрут Африка–Евразия почти половината от регистрираните смъртни случаи при птиците са причинени от електропроводи (Serratos et al., 2024).

Въпреки че е трудно да се количествено определи степента на въздействието на тази смъртност върху засегнатите популации птици, многобройни проучвания показват, че тя води до промени в географското разпространение поне на местно ниво, което я превръща в един от основните фактори за намаляването на популациите и субпопулациите на много видове с проблеми, свързани с опазването, като например случаите с орела на Бонели (*Aquila fasciata*), сокола сакер (*Falco cherrug*), източния императорски орел (*Aquila heliaca*) или голямата дропла (*Otis tarda*) на европейския континент (Martín Martín et al., 2022).

2.4 Кумулативни и синергични ефекти

Екологичните последствия от инфраструктурите за възобновяема енергия надхвърлят преките, локализирани въздействия на отделните проекти. Една цялостна оценка трябва да вземе предвид кумулативните и синергичните ефекти, които възникват в резултат на натрупването и взаимодействието на множество стресови фактори в широки пространствени и времеви мащаби (Cook et al., 2025; Masden et al., 2010a). Тези явления на ниво ландшафт са от решаващо значение за разбирането на истинската екологична цена на енергийното развитие и за разработването на ефективни стратегии за смекчаване на въздействията.

Кумулативните ефекти се дефинират като въздействия, произтичащи от постепенните промени, причинени от минали, настоящи и разумно предвидими бъдещи действия, разглеждани в съвкупност (Walker and Johnston, 1999). В този контекст отделните въздействия, описани по-горе – загуба на местообитания, бариерни ефекти и пряка смъртност – се натрупват в рамките на даден ландшафт. Например, общият смъртоносен натиск върху популацията на птици или прилепи не е резултат от един-единствен вятърен парк, а от сумата на сблъсъците, причинени от всички вятърни паркове, слънчеви инсталации и свързаните с тях електропроводи в рамките на ареала ѝ (Arnett и Baerwald, 2013; Masden и др., 2010a). По същия начин функционалната загуба на местообитания, причинена от зоната на смущения около едно съоръжение, може да се припокрива с тази на други съоръжения, което води до обширна и значителна фрагментация на ландшафта, която не е очевидна, когато проектите се оценяват поотделно (Ascensão и др., 2023). Кумулативният бариерен ефект от множество вятърни паркове също може значително да увеличи енергийните разходи за мигриращите или пътуващите видове, което потенциално може да повлияе на тяхната жизнеспособност и репродуктивен успех (Masden et al., 2010b).

Синергични ефекти възникват, когато взаимодействието между два или повече фактора води до комбиниран ефект, който е по-голям от сумата на техните индивидуални ефекти (Masden et al., 2010a). Ключов синергичен механизъм в този контекст е взаимодействието между промяната на местообитанията и риска от смъртност. Фрагментацията на местообитанията, причинена от инфраструктурата, може да принуди птиците да променят траекториите си на полет или да концентрират своята активност в останалите фрагменти от местообитанията, което може да увеличи излагането им на риск от сблъсък с турбини или електропроводи (Conkling et al., 2022; Smith and Dwyer, 2016). Освен това тези въздействия могат да бъдат усилявани от външни стресови фактори като климатичните промени, които променят разпределението и миграционните модели на видовете, като потенциално ги насочват към региони с висока плътност на енергийна инфраструктура (Northrup et al., 2019; Ralston et al., 2017).

Мащабът на тези наслагващи се въздействия прави оценката на въздействието върху околната среда (ОВОС), извършвана за всеки отделен проект, недостатъчна за тяхното управление (Canter и Ross, 2010; Therivel и Ross, 2007). Ефективното смекчаване на въздействията изисква проактивен и стратегически подход към планирането. Инструменти като Стратегическата екологична оценка (СЕО) са от съществено значение, тъй като действат на нивото на политиките, плановите и програмите, което позволява оценка на кумулативните ефекти в регионален или национален мащаб (Fischer и González, 2021). Чрез интегрирането на екологични цели на високо ниво още в ранния етап на процеса на вземане на решения СЕО може да насочи развитието към райони с по-ниска екологична чувствителност, като по този начин се избегнат най-значителните кумулативни и синергични въздействия, още преди отделните проекти да бъдат предложени.

3 Цели на инициативата

Целта на този насочващ инструмент е да улесни формулирането на препоръки към заинтересованите страни за избягване или минимизиране на отрицателното въздействие на съоръженията за възобновяема енергия върху биологичното разнообразие, по-специално върху дивите птици и прилепите. Настоящият документ подчертава важноста на включването на перспективата за опазване на биологичното разнообразие — от етапа на планиране и първоначално проектиране до извеждането от експлоатация на проектите за възобновяема енергия — в съответствие с йерархията на смекчаване на въздействията, с цел преминаване към производство и транспорт на енергия, които зачитат природата.

Резултатът от работата е да се предостави практическа информация, основана на съществуващи надеждни насоки и други ресурси, и да се покажат примери, вдъхновени от добри практики, в съответствие с йерархията на смекчаване на въздействията: избягване, минимизиране и смекчаване на основните рискове, свързани с инфраструктурите за слънчева и вятърна енергия, за дивите птици и прилепите.

4 Ключови стъпки при разработването на проекти за възобновяема енергия

Настоящият раздел има за цел да предостави насоки, като подробно излага препоръките за всеки етап от нов проект за възобновяема енергия, включително някои примери за добри практики.

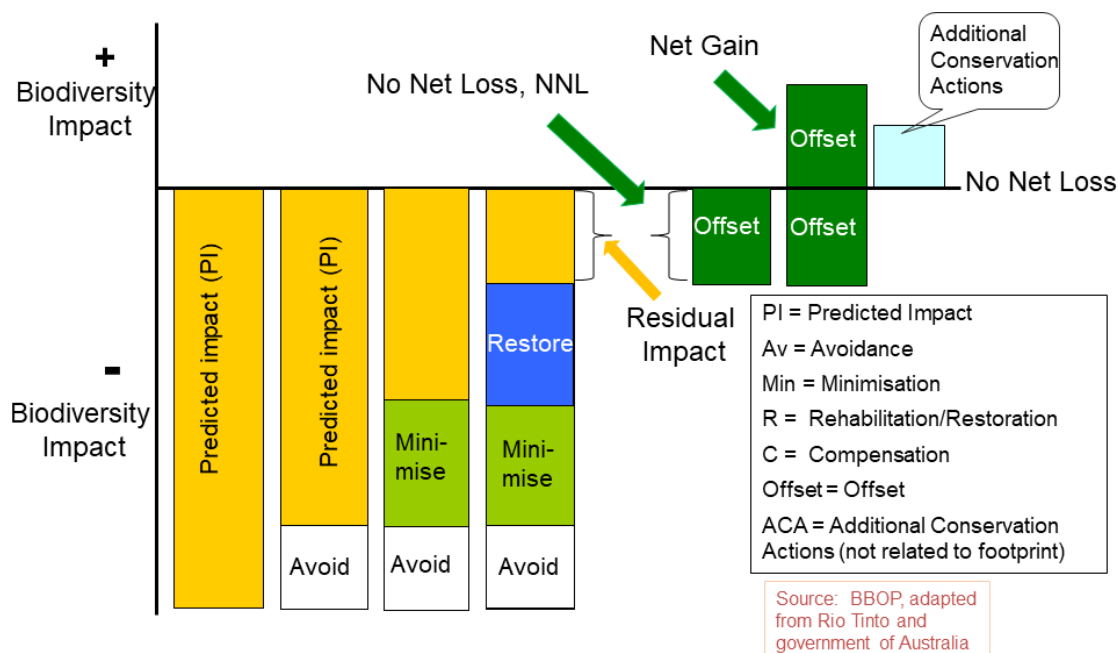
4.1 Прилагане на йерархията на смекчаване като основна рамка

При проектирането и разработването на всеки проект за възобновяема енергия е от съществено значение да се прилага, още от най-ранните етапи, рамката на йерархията на смекчаване на въздействията (MHF) (Arlidge et al., 2018; The Biodiversity Consultancy и CSBI, 2015). MHF е структуриран подход, насочен към минимизиране на отрицателните въздействия върху биологичното разнообразие през целия процес на разработване на проекта, с цел справяне с потенциалните въздействия по структуриран и ефективен начин. Той включва последователен набор от стъпки:

- **Избягване:** Първата и най-важна стъпка включва проектиране на проекти и избор на места по начин, който напълно избягва отрицателните въздействия върху биологичното разнообразие, като се обръща специално внимание на районите с висока екологична значимост.
- **Минимизиране:** Когато въздействията не могат да бъдат напълно избегнати, трябва да се предприемат мерки за намаляване на тяхната тежест. Това може да включва промяна на проектите, прилагане на най-добри практики и въвеждане на технологии, които намаляват въздействието върху дивата природа.
- **Смекчаване:** Тази стъпка включва действия, предприети за компенсиране на оставащите отрицателни въздействия, като възстановяване на местообитания, създаване на алтернативни местообитания и други компенсаторни мерки.
- **Адаптация:** Основната цел на адаптивните мерки е приспособяването към или реагирането на въздействия, които вече са неизбежни или не могат да бъдат премахнати. Те са насочени към справяне с последиците или променящите се условия, за да се сведе до минимум нанесената вреда или, в някои случаи, да се възползват от възникващите възможности.
- **Компенсиране:** Като последна мярка, ако мерките за избягване, минимизиране, смекчаване и адаптация са недостатъчни, се прилагат компенсации за биологичното разнообразие, за да се компенсират остатъчните въздействия, като се гарантира, че няма да има нетна загуба на биоразнообразие.

Рамката на MHF има за цел да постигне липса на нетна загуба на биоразнообразие, което означава, че местообитанията и биологичното разнообразие трябва да останат в сходно състояние след реализацията на проекта. Тази рамка е от съществено значение за гарантиране, че проектите за възобновяема енергия не влошават кризата с биологичното разнообразие, като същевременно допринасят за устойчиво производство на енергия. Прилагането на йерархията на смекчаване не само опазва биологичното разнообразие, но и повишава жизнеспособността на проекта чрез намаляване на регулаторните, репутационните и финансовите рискове. То е в съответствие с международните най-добри практики, като например тези, описани в Стандарт за ефективност № 6 на Международната финансова корпорация (IFC) и Конвенцията за

биологичното разнообразие, което я превръща в ключова рамка за отговорното развитие на възобновяемата енергия.



Фигура 1. Рамка на йерархията на мерките за смекчаване. Източник: BBOP, адаптирано от Rio Tinto и правителството на Австралия.

4.2 Предварителна проучвателна оценка и проектиране

В съответствие с процедурата на йерархията на мерките за смекчаване първата стъпка трябва да бъде избягването на всякакво въздействие върху биологичното разнообразие. Ето защо проектирането и изборът на местоположение са задължително началото на добре планирана мрежа от инфраструктури за възобновяема енергия. Чрез провеждането на задълбочени оценки разработчиците могат да идентифицират оптимални местоположения, които максимизират енергийния добив, като същевременно минимизират екологичните въздействия.

4.2.1 Избор на място

Съоръженията за производство на енергия имат някои очевидни изисквания по отношение на постоянни и силни ветрове или слънчева радиация и часове слънчева светлина. Освен това няколко фактора ограничават тези проекти и трябва да бъдат взети под внимание:

- **Наличност на възобновяеми ресурси:** Оценката на наличността на възобновяеми ресурси, като вятърна и слънчева енергия, е от решаващо значение за жизнеспособността на всеки проект за възобновяема енергия. Тази оценка може да се извърши чрез оценки на място, създаване на собствени модели или чрез използване на съществуващи модели, изготвени от държавните администрации или други организации. Правилната оценка на ресурсите гарантира, че избраното място ще осигурява постоянна енергийна производителност, което е от съществено значение за успеха на проекта и неговата дългосрочна устойчивост.
- **Електропреносна мрежа и достъпност:** близостта и осъществимостта на съществуващата инфраструктура (предимно електроразпределителни подстанции и пътища) са ключови въпроси при избора на местоположение за проекти за възобновяема енергия. Тъй като е доказано, че електропроводите и пътищата оказват сериозно въздействие върху дивата природа, намаляването на разстоянието до главни пътища или електропреносни линии ще намали риска от неестествена смъртност на птиците, както и ефектите от фрагментиране или изместване на местообитанията, причинени от тях

видове инфраструктура. Поради това производството и преносът на енергия в идеалния случай би трябвало да се планират заедно, за да се сведе до минимум човешкото въздействие върху биологичното разнообразие.

- **Политически ограничения:** международните и националните закони и декларации регулират процедурите за внедряване на възобновяеми енергийни източници в рамките на съответната юрисдикция. Подробните и прозрачни правни ограничения осигуряват сигурност на инвеститорите при стартирането на проект. Това включва ограничения, свързани със застрашени или защитени видове, както и с територии, които са законно определени като важни за биологичното разнообразие на международно, национално, регионално или местно ниво (като защитени територии, обекти от мрежата „Натура 2000“ в Европа или обекти от Списъка на световното наследство). Освен това районите, определени като значими за биологичното разнообразие чрез систематично планиране на опазването, като ключови зони за биоразнообразие, важни зони за морски бозайници или диви природни зони, трябва да се вземат предвид и да се избягват, когато това е възможно.
- **Местни общности:** развитието на възобновяемите енергийни източници често влиза в конфликт с отдавна установени начини на земеползване и културни практики, дори и от общ интерес. Естетическото нарушаване и визуалното въздействие на вятърните и слънчевите паркове, отражението на светлината и отблясъците от слънчевите панели, както и шума и трептенето на сенките от вятърните турбини предизвикват оплаквания от местното население и трябва да бъдат в рамките на нормативните ограничения. Освен това, негативното отношение на местното население към възобновяемите енергийни източници силно затруднява наемането или придобиването на земи за тези проекти.
- **Покритие и използване на земята:** загубата на местообитания е неразделна част от всеки вид енергийно производство, дори при възобновяемите енергии, затова е за предпочитане да се използват деградирали местообитания, промишлени зони или силно променени местообитания. Особено важно е да се дава приоритет на деградирали терени, запустели промишлени зони и покриви за фотоволтаични инсталации („икономия на земя“), като се избягват полуестествените и селскостопанските степни зони, важни за застрашени видове птици. За тази цел сателитните снимки и производните продукти, преди да се пристъпи към подходящо проучване на терена, представляват икономичен подход. Препоръчва се публични продукти като „Corine Land Cover“ в Европа или „Copernicus“ в други държави да бъдат включени във фазите на предварителна проучвателна оценка.
- **Метеорологични условия:** Освен потенциалното въздействие върху производството на енергия, времето е ключов фактор при определянето на риска от сблъскване. Мъглата или ветровитото време могат да увеличат сблъскванията на птици с електропроводи или вятърни турбини, тъй като тези условия ограничават видимостта и маневреността.

Освен това някои държави наскоро въведоха екологични **неценови критерии** в своите търгове за развитие на възобновяема енергия. Тези конкурентни тръжни процедури включват оценка на фактори, които надхвърлят просто най-ниската оферта, включително екологична устойчивост, опазване на биологичното разнообразие или възстановяване на местообитания. В този случай разработчиците трябва да имат предвид мерки и действия за спазване на конкретни екологични изисквания.

Тези критерии имат за цел да осигурят проекти, които не само са рентабилни, но и предлагат дългосрочна полза за обществото и околната среда чрез намаляване на отрицателното въздействие върху биологичното разнообразие.

4.2.2 Скрининг

В този смисъл картографирането на чувствителността се явява като предвиждащ, интегриращ и приобщаващ инструмент за подпомагане на планирането и опазването на биологичното разнообразие. Картографирането на чувствителността установява обща основна рамка и помага на разработчиците по няколко начина: i) лесно идентифициране на подходящи варианти за местоположение на проекта, включително зони, които трябва да се избягват; ii) намаляване на потенциалните конфликти със заинтересованите страни в областта на опазването и техните изисквания

заинтересовани страни, iii) улеснява разбирането на регулаторните условия и достъпа до финансиране, и iv) намалява разходите в ранните етапи на проекта и потенциалните компенсаторни мерки.

Правителствата и неправителствените организации по целия свят са разработили огромно разнообразие от подходи за картографиране на чувствителността. Въпреки че всяка организация използва собствената си налична информация и експертни критерии, някои елементи са доста често срещани при изготвянето на тези карти. Тук представяме някои от тях:

- **Мащаб:** Картите на чувствителността обикновено са част от решенията за стратегическо планиране. Поради това те се прилагат в мащаб на ландшафта, често регионален, национален или мултинационален. Поради тази причина те обикновено се насърчават от правителствата и не трябва да заменят местните проучвания за преглед или базовите проучвания за подходяща оценка, специфична за даден обект.
- **Разделителна способност:** Данните за биологичното разнообразие и другата съответна екологична информация обикновено са с ниска разделителна способност (1 km² или дори повече).
- **Защитени територии:** проектите за възобновяеми енергийни източници трябва да бъдат разположени извън защитените територии от категории Ia, Ib и II съгласно Насоките на IUCN (Stolton et al., 2008) и териториите, обхванати от Европейската директива. Освен това се препоръчва буферна зона от 1 км от тези защитени обекти. Базовите проучвания трябва да събират допълнителна информация и да оценяват потенциалното въздействие върху видовете, които са основание за определянето на зони N2000 или „Емералд“ на по-големи разстояния.
- **Други зони от интерес:** зони с големи концентрации на птици, като места за преминаване на миграционни потоци или места за почивка (Рамсарски обекти), ИВА или Рамсарски обекти също са важни, дори ако нямат правни последици. Въпреки че картите на чувствителността, изготвяни от правителствата, рядко съдържат информация за антропогенни хранителни ресурси като депа за отпадъци или риболовни стопанства, силно се препоръчва включването на буферна зона около тези съоръжения, тъй като те привличат стотици и хиляди птици.
- **Събиране на информация за биологичното разнообразие:** при изготвянето на картите на чувствителността трябва да се включат разпределението на биологичното разнообразие и съответните местообитания и зони. Препоръчва се като минимум следната информация:
 - Набор от данни за разпространението: често местните или националните правителства разполагат с информация за разпространението на птиците в национални атласи. Освен това неправителствените организации и изследователските центрове разполагат с пространствено конкретна информация за разпространението на животните. Високото видово богатство (например четвъртият квартил) или наличието на застрашени видове е основание за обозначаването на дадена зона като чувствителна на картата.
 - Миграция: картографирането на чувствителните зони трябва да включва информация за това кога и къде се намират основните миграционни коридори на прелетните птици. Миграционни коридори като „Гибралтарския участък“ или места като влажните зони в Мароко привличат хиляди прелетни птици в продължение на няколко месеца. При картографирането на чувствителните зони трябва да се обърне внимание на локализирането и обозначаването на местата за почивка, местата за престой и зоните с „теснини“.
 - Места за нощуване и гнездене: Повечето птици се хранят в близост до гнездата си през размножителния сезон, тъй като трябва да се връщат в гнездата си, за да хранят малките. Това биологично условие ограничава движението им при търсене на храна през размножителния сезон. Определянето на буферна зона около гнездата, равна на най-често срещания обхват на движение или на средното дневно изминато разстояние на застрашени или съответни видове, гарантира наличието на храна и продължителността на съществуването на размножителната двойка. В този смисъл близките райони на колониално гнездящи птици (лешояди или морски птици) са от особено значение при вятърните паркове в открито море и на сушата.
- **Система за оценяване:** експертите са предложили няколко системи за оценяване на

потенциалните заплахи, които възобновяемите енергийни източници представляват за биологичното разнообразие. Тези системи за оценяване включват биологични характеристики (натоварване на размаха на крилете, миграционно поведение), поведенчески характеристики и състояние на опазване (D'Amico et al., 2019; Gauld et al., 2022; José C. Noguera et al., 2010; Refoyo Román et al., 2020).

Минимални изисквания за карта на чувствителността:

- Видове, които са послужили като основа за изготвянето на картата на чувствителността.
- Защитени територии и тяхното ниво или степен на защита.
- Добре известни горещи точки на биологичното разнообразие, като например: проливи, обекти по Конвенцията „Рамсар“ и депа за отпадъци.

Въпреки това успешното изготвяне на карта на чувствителността трябва да бъде съвместен процес, основан на най-добрите налични знания, когато това е възможно. Местните и регионалните власти, НПО, заинтересованите страни и обществеността трябва да имат възможност да изложат своята гледна точка и да дадат своя принос.

КАРЕ 1: Летателни коридори, карта на чувствителността на електропреносните линии в Испания

Между 2010 и 2016 г. Red Eléctrica (Испански оператор на електропреносната мрежа) разработи проекта „Идентифициране, характеризиране и картографиране на коридори за полет на птици, които взаимодействат с високоволтови електропроводи“, който по-късно беше актуализиран през 2021 г.

Основната цел на проекта е картографското очертаване на летателните коридори на видове, които са особено чувствителни към сблъсъци. Това позволява идентифицирането на зони с висок риск, което служи като основа за вземане на решения, свързани с трасето на нови електропроводи, като се търсят маршрути с минимално въздействие върху околната среда, както и за определяне на приоритетите при коригиращи мерки, като например инсталирането на устройства против сблъсъци по съществуващите електропроводи. Обхватът на проекта обхваща цялата територия на Испания, като се създават географски информационни системи (ГИС) за всяка от 17-те автономни общности, всички от които са интегрирани в цялостна национална ГИС-платформа.

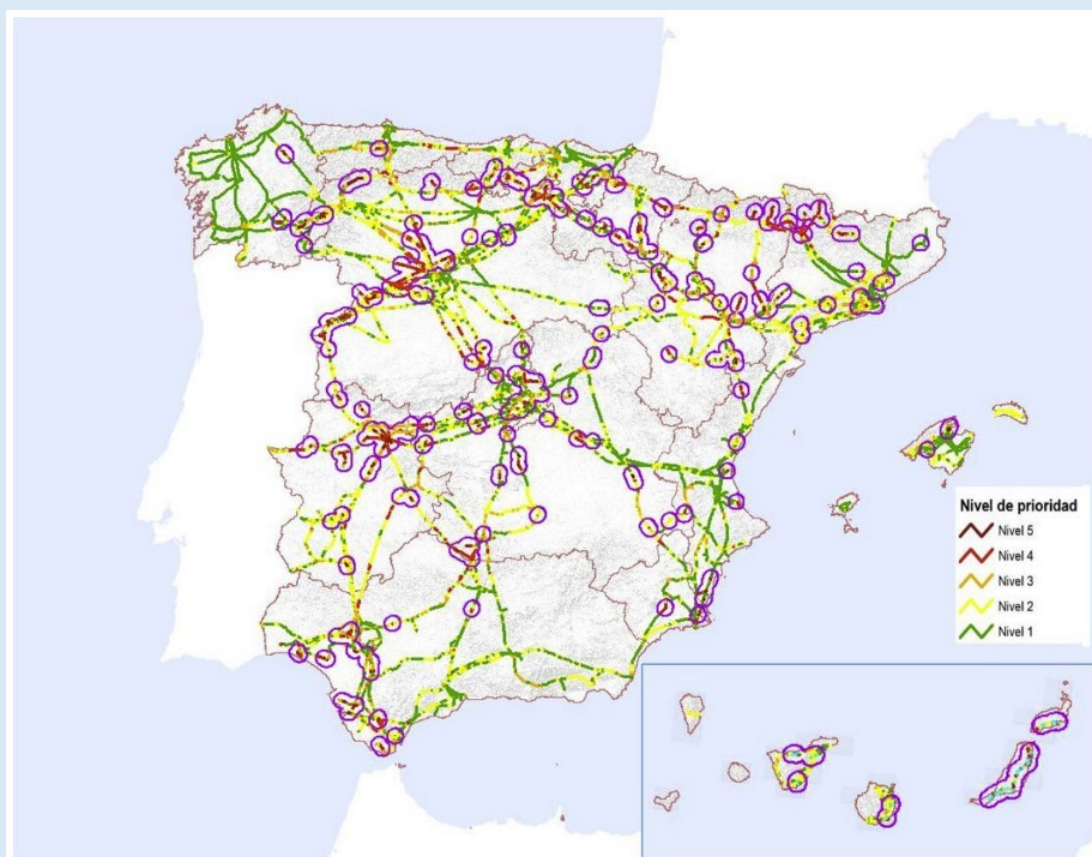
Целевите видове бяха избрани въз основа на документираното или вероятното им взаимодействие с електропроводи, стадното им поведение, предсказуемите модели на движение и състоянието им на опазване. Списъкът включва 52 вида: степни птици (например голям дроп, малък дроп), мършояди (например белоглав лешояд, брадат лешояд), грабливи птици (например испански императорски орел), блатни птици, водни птици и ендемични видове, уязвими към въздействията, свързани с инфраструктурата.

Резултатите от проекта са структурирани в три основни инструмента. Първият е самата ГИС, която събира данни за околната среда и птиците за всеки регион въз основа на необработени данни от наблюдения. Нивото на предупреждение предоставя мрежи с по-фина скала (1x1 км UTM), които подчертават потенциално чувствителни зони въз основа на критерии за уязвимост, специфични за всеки вид. Освен това ГИС включва информация за известни траектории и коридори на полет, зони, над които птиците редовно прелитат, често на голяма височина, където рискът от сблъсък обикновено е по-нисък.

Вторият инструмент, разработен в рамките на проекта, е набор от карти на чувствителността, базирани на пространственото разпределение и моделите на струпване на 52 целеви вида птици. Тези карти са изготвени въз основа на данните за нивото на предупреждение, като всеки вид е претеглен според коефициент на чувствителност, изчислен въз основа на биологични, поведенчески и свързани с опазването фактори, като поведение при полет, морфология и статус на застрашеност. Използват се усъвършенствани пространствени анализи за идентифициране на зони с висока, средна или ниска чувствителност. Зоните с висока чувствителност се характеризират със значителна концентрация на целевите видове, докато зоните със средна чувствителност съдържат видове без силно струпване. В зоните с ниска чувствителност изобщо липсва присъствие на целеви видове.

Третият компонент се състои от карти на риска от сблъскване, предназначени да насочват определянето на приоритетите при коригиращите мерки по електропроводите. Тези карти съчетават данните за чувствителността с допълнителни пространствени фактори, за които е известно, че увеличават вероятността от сблъскване. Такива фактори включват места, привличащи птици (депа за отпадъци, влажни зони), релефни особености, които насочват траекториите на полет на птиците (долини, речни коридори), климатични условия като честа мъгла и наличието на друга инфраструктура с висок риск, като вятърни паркове. Вземат се предвид и историческите данни за сблъсквания. Полученият индекс на риска се изчислява на ниво мрежа от 1x1 км и позволява оценка на риска за отделни сегменти от линията чрез наслагване на преносната мрежа върху матрицата на риска. Това улеснява идентифицирането на най-опасните участъци, като позволява ресурсите да бъдат насочени ефективно към области, където коригиращите мерки биха имали най-голямо въздействие върху опазването на птиците.

„Редея“ е предоставила картата на различните регионални правителства. Тя е и инструментът, който определя годишния ѝ план за маркиране, като целта е до 2025 г. да бъде завършено маркирането на всички участъци, считани за критични.



Източни

<https://www.redeia.com/es/proyecto/aves-y-lineas-electricas-cartografia-de-corredores-de-vuelo>.

4.3 Предпроектна фаза

Началната фаза на планиране на проект за възобновяема енергия е не само техническо изискване, но и решаващ момент за съгласуване на целите за развитие с екологичната цялост. По време на тази фаза е от решаващо значение оценяването на алтернативи на проекта в рамките на предварително определените приоритетни области. Тези алтернативи трябва да бъдат проектирани така, че да се избегнат значителни екологични конфликти, да се минимизират остатъчните въздействия върху околната среда и да не се излагат на риск защитени видове и местообитания. Този процес на подбор трябва да бъде проактивен и съобразен с контекста, като се фокусира върху места, където неблагоприятните въздействия могат да бъдат ефективно смекчени или напълно избегнати.

Основната цел на този етап е да се усъвършенства проектният дизайн по начин, при който оставащите въздействия върху околната среда да попадат в рамките на управляем праг, което да позволи на компетентния екологичен орган да издаде положителна Оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС). Добре структурираната оценка, съобразена с правните рамки на съответната юрисдикция, повишава процедурната ефективност и значително намалява риска от отхвърляне или забавяне.

На този етап оценките на въздействието върху околната среда (ОВОС) са нещо повече от регулаторно изискване. Когато се прилагат правилно, те са инструменти за проектиране на по-добри, по-устойчиви и по-широко приети проекти. За да може възобновяемата енергия да изпълни обещанието си за устойчива трансформация,

тя трябва да интегрира принципите на опазване на биологичното разнообразие, социалната справедливост и дългосрочната екологична жизнеспособност още от самото начало.

4.3.1 Изследвания на изходните условия (определяне на обхвата и анализ на въздействието)

Разбирането на базовите екологични условия е от съществено значение за прогнозиране, оценка и в крайна сметка управление на екологичните въздействия от развитието на възобновяемата енергия. След като бъде избран потенциален обект, обхватът на оценката трябва да се стесни от регионално ниво до местен мащаб чрез подробна екологична работа на терен. Този етап изисква събиране на надеждни, специфични за обекта данни относно наличието на видове, тяхната численост, сезонното им поведение и характеристиките на местообитанията. Основните цели на този етап са:

- Идентифициране на ключовите видове в района в зависимост от значимостта на съответния вид (редкост, състояние на опазване, висок процент от световната популация на местното място) и въздействието на съоръжението за възобновяема енергия.
- Да се установи броят и числеността на видовете в района.
- Определяне на потенциалните ефекти на възобновяемите енергийни източници върху биологичното разнообразие.

Особено внимание трябва да се обърне на идентифицирането на ключовите или целевите видове, тъй като това може да определи избора на местоположението, което да има потенциални последствия за други видове. Критериите за определяне на ключовите видове обикновено се основават на числеността, състоянието на опазване и тяхната чувствителност или уязвимост спрямо елементите на възобновяемата енергия. Чувствителността се отнася до податливостта на даден вид към конкретна заплаха въз основа на неговите присъщи характеристики. От друга страна, уязвимостта отчита както чувствителността, така и излагането на въздействието. Следователно уязвимостта е мярка за това колко вероятно е дадена популация да бъде засегната от проект за възобновяема енергия в конкретен контекст (местоположение, мерки за смекчаване на въздействието и опазване или други заплахи, действащи едновременно).

Има много насоки по тези теми, които са подробно разгледани в раздел 4.

В контекста на възобновяемите енергийни източници са идентифицирани определени разреди или групи видове с по-висока чувствителност към всеки тип енергиен обект:

	Електропровод и	Вятърна енергия на сушата	Офшорна вятърна енергия	Слънчева енергия
Степни птици	Смъртност (сблъсък) и изместване	Смъртност и изместване		Загуба на местообитания и свързаност
Хищни птици	Смъртност (сблъсъци и токов удар)	Смъртност и изместване		
Морски птици	Смъртност (сблъсък)		Смъртност и изместване	
Водни птици	Смъртност (сблъсък)	Смъртност		Смъртност (само в обектите на CSP)
Прилепи		Смъртност		Местообитание и свързаност

След като ключовите или целевите видове бъдат идентифицирани чрез базови оценки, следващата фаза на изследването трябва да се насочи към по-интензивно и времево детайлизирано проучване. Разбирането на екологичната динамика на видовете през различните периоди на годината е от съществено значение, тъй като разпространението, числеността и уязвимостта на дивите животни често варират значително между периодите на размножаване, миграция и зимуване. Следователно полевите проучвания трябва да обхващат няколко сезона, за да се отразят времевите промени в поведението, използването на местообитанията и динамиката на популациите. Неотчитането на тези сезонни модели може да доведе до подценяване на критични рискове или до пренебрегване на периоди на повишена уязвимост, като например фазите на размножаване или престой по време на миграция.

В конкретни случаи се препоръчва използването на съвременни технологии за проследяване, за да се документират точно тези времеви екологични модели. Устройствата за GPS-телеметрия и радиомаркиране предоставят данни за движението с висока резолюция, което позволява на изследователите да определят обхвата на дневната и сезонната активност, да откриват места за гнездене и хранене и да очертават миграционни коридори. Стресът и улавянето на животните обаче крият някои рискове, особено за защитените видове. Следователно тези набори от данни са безценни не само заради способността им да помогнат за разбирането на екологията на видовете, но и заради въздействието им върху животните, и информацията от тях трябва да се споделя винаги, когато това е възможно.

В допълнение към тези техники методите за пространствено моделиране, като анализ на свързаността и оценка на плътността чрез ядро, позволяват визуализиране и количествено определяне на интензивността на използване на местообитанията и маршрутите на движение. Моделите за свързаност помагат да се предвиди как разполагането на соларни панели или пътища за достъп може да наруши движението на животните, да прекъсне екологичните коридори или да изолира фрагменти от местообитанията. Оценка на плътността чрез ядро позволява създаването на топлинни карти, показващи зони с концентрирано използване, което може да послужи както за вземане на решения за микроразположение, така и за проектиране на мерки за смекчаване на въздействието.

Освен съображенията, свързани с конкретни видове, е също толкова важно да се оценяват характеристиките на ландшафта, които по своята същност представляват висок риск за биологичното разнообразие. Влажните зони, например, служат като ключови места за почивка и хранене за мигриращите птици; депата за отпадъци могат да привличат голям брой видове мършояди, което увеличава риска от сблъсъци в близост до енергийната инфраструктура; а пещерите представляват жизненоважни места за нощувка за много видове прилепи. Всяка от тези характеристики може да действа като екологичен атрактор и трябва да бъде отчетена при проектирането чрез подходящи пространствени буфери.

Интегрирането на тези слоеве от данни с висока резолюция — движение на видовете, предпочитания за местообитания и критични рискови зони — в планирането на проекта създава солидна рамка за вземане на решения. Това позволява на разработчиците и регулаторните органи да предвидят и намалят отрицателните въздействия, преди те да настъпят, превръщайки екологичната оценка не само в реактивен инструмент, но и в инструмент за стратегическо планиране, който подобрява както резултатите от опазването, така и жизнеспособността на проекта.

Общи препоръки за базови проучвания:

- Всички методологии трябва да следват международните стандарти и да бъдат сезонно съобразени, така че да съвпадат с биологичната активност на целевите видове.
- Тези проучвания трябва да се ръководят от квалифицирани специалисти с опит в областта на полевата екология, анализа на данни и екологичното право.
- Проучванията трябва да продължат поне 1 година, за да обхванат годишните промени в жизнения цикъл: миграции, промени в популациите, откриваемост на животните и други човешки въздействия върху дивата природа.
- Трябва да се използват технологии, необходими за проекта, като пасивен акустичен мониторинг, фотокапани, GPS проследяване или други нововъзникващи инструменти за подробни проучвания на конкретни видове или групи диви животни.

- Усъвършенствани геостатистически методи — като проучвания на ареала на обитаване, Моделите, анализът на свързаността, моделите за риск от смъртност или анализът на жизнеспособността на популациите трябва да бъдат задължителни за идентифициране на ключови зони и за точно оценяване на въздействията на проекта.
- Картографиране на местата с висок риск: препоръчва се определянето на буферна зона от 5 км от депата за отпадъци и основните влажни зони, както и на буферна зона от 1 км от входовете на пещерите.

КАРЕ 2: Уеднаквяване на методологиите за базови проучвания

Разкриването на богатството на биологичното разнообразие в определени райони може да се окаже предизвикателство. Нощните видове, като прилепите или совите, са по-трудни за откриване и изискват специфични методологии и техники. Предвид неблагоприятните условия за визуална идентификация в периода на висока активност на тези видове, експертите са проучили техните звуци.

Пасивното акустично наблюдение (РАМ) е неинвазивна техника, която се основава на записване и анализиране на звуците на животните. Тази методология се е доказала като ключов инструмент за изучаване на биологичното разнообразие и звуковите пейзажи по целия свят. Въпреки това знанията за конкретните ѝ приложения в екоакустиката все още са ограничени, особено по отношение на изследваните таксономични групи, анализирани местаобитания, видовете използвани записващи устройства и прилаганите аналитични методологии.

Испанската изследователска мрежа по екоакустика (REIE, съкращение от испанското наименование) е група от учени и техници, които насърчават стандартизацията на протоколите за вземане на проби, практиките за съхранение и обработка на акустични данни, процесите на маркиране и документирането на метаданни. За сравняване и оценка на проектите за наблюдение на място е необходима единна и стандартизирана методология.

Източник: III среща на SIBECOL & AEET (2025)

4.3.2 Оценка на въздействието

Етапът на оценка на въздействието има за цел да количествено определи преките, косвените и кумулативните ефекти на слънчевия проект преди започването на строителството. Този етап е много важен, тъй като крайната му цел е да се разработят най-подходящите мерки за смекчаване, адаптиране и компенсиране, които да бъдат приложени в следващите етапи.

Птиците и прилепите често са целеви групи, предвид доказаната им чувствителност към инфраструктурите за възобновяема енергия. Тъй като въздействията на възобновяемите енергийни източници върху птиците и прилепите бяха описани в раздел 2 на настоящия документ, тук се фокусираме върху методологиите за оценка на тези отрицателни ефекти.

При проектите за възобновяема енергия рискът от неблагоприятни въздействия върху популациите на птиците е многостранен и трябва да бъде внимателно оценен както по отношение на преките, така и на косвените пътища. Сред най-непосредствените опасения е рискът от сблъсък с вятърни турбини, електропроводи или централи за концентрирана слънчева енергия (CSP). Целта на моделите за риск от сблъсък е да се оцени вероятността птиците да се сблъскат с инфраструктурата, като се интегрират специфичните за видовете поведения при полет, факторите за видимост, метеорологичните условия или ландшафтният контекст. Макар че абсолютните данни за смъртността са трудни за прогнозиране без дългосрочни емпирични данни, тези модели предоставят сравнителни нива на риск, които могат да помогнат за идентифицирането на най-опасните елементи от проекта или местоположения.

Интегрирането на телеметрични данни, като GPS проследяване и радиотелеметрия, може да подобри предсказуемостта на тези модели. Технологиите за проследяване позволяват на изследователите да картографираат подробни траектории на полет, места за нощувка и зони за търсене на храна. При проекти за вятърна енергия, например, телеметрията е показала, че дори незначителни отклонения в разположението на турбините могат значително да намалят излагането на

мигриращите хищни птици или плаващите птици. При слънчевите проекти данните от телеметрията могат да открият промени в поведението, като избягване на местообитанията или увеличени разстояния на полет, което показва ефект на изместване, причинен от отблясъците от панелите, оградите или човешката дейност. По същия начин в райони с обширни електропреносни линии проследяваните индивиди могат да променят маршрутите си или да намалят привързаността си към дадено място поради възприетия риск от сблъсък или препятстване на визуалните ориентири. Тези поведенчески реакции, макар и по-малко видими в краткосрочен план в сравнение с физическата смъртност, могат да се натрупват с времето, като намаляват енергийната ефективност, успеха при размножаването или стабилността на територията.

Наред с пряката смъртност трябва да се оценяват и косвените въздействия, като например нарушаването на хранителната верига. Хищните птици и другите хищни птици са особено уязвими към намаляването на изобилието на плячката, произтичащо от промените в земеползването, свързани с енергийната инфраструктура. В слънчевите електроцентрали или вятърните паркове изсичането на горите, уплътняването на почвата и промените в структурата на растителността могат да намалят популациите на дребни бозайници, насекоми и други видове плячка. За да оценят тези косвени въздействия, специалистите трябва да провеждат проучвания на място за наличието на плячка, като използват стандартизирани техники като линейни трансекти, мрежи за улавяне или анализ на изхвърлените хранителни остатъци в ключови зони за търсене на храна.

За да се превърнат тези ефекти в оценки на риска на популационно ниво, анализът на жизнеспособността на популацията (PVA) предоставя мощен подход за моделиране. PVA интегрира специфични за видовете демографски данни, като процент на оцеляване, плодовитост и разпространение, за да симулира бъдещите тенденции на популациите при различни сценарии на въздействие. Това е особено ценно при оценката дали даден проект може да доведе до локализирано изчезване, да намали генетичното разнообразие или да създаде демографски „поглъщател“, при който смъртността постоянно надвишава раждаемостта. Ефектите на „поглъщателите“ са особено тревожни в ландшафти, които вече са под натиск от множество инфраструктурни проекти, където кумулативните въздействия могат да усилят ефекта от всяко допълнително развитие.

Разбирането къде се намират праговете на необратими екологични промени е от централно значение за определянето на границите на приемливото въздействие. Например, незначително намаляване на гъстотата на плячката или малко увеличение на смъртността от сблъсъци може да изглежда пренебрежимо, ако се разглежда изолирано, но когато се съчетае с други стресови фактори, може да доведе до спад на местната популация. Определянето на тези екологични прагове обаче е сложна и често политически чувствителна задача. Обикновено това изисква официални насоки от регулаторните органи или научни комисии и трябва да се основава както на екологични доказателства, така и на обществени ценности. Макар специалистите по околната среда да могат да моделират риска и да оценяват вероятните резултати, правомощието да се определи какво представлява „значително“ или „неприемливо“ въздействие обикновено принадлежи на правителствата или на упълномощените институции. Тяхната роля е да установят прагове чрез закони, политики или регулаторни стандарти, основани на прозрачни, научно обосновани оценки, изготвени по време на процеса на оценка на въздействието върху околната среда.

Тъй като прилепите са много по-трудни за наблюдение от птиците, използването на акустични детектори за регистриране на активността на видовете е от съществено значение. Неотдавнашни проучвания показаха значението на стратегическото разполагане на такива устройства и на идентифицирането на местата за нощуване, включително пещери и горски структури. В някои случаи специално обучени кучета могат да помогнат за откриването на колонии от прилепи в гъста растителност. Настоящите препоръки съветват да се избягва всякакво строителство в близост до основни места за нощуване. Структурираните гори и крайречните зони, често използвани от прилепите за търсене на храна, също трябва да бъдат изключени от зоните за строителство, когато това е възможно.

Общи препоръки за оценка на въздействията върху птиците:

- Модели за риска от сблъскване за оценка на смъртността (само за вятърни паркове).

- Използвайте наличната информация от радиотелеметричните и GPS устройствата, за да относно използването на местообитанията. Тези устройства не само показват миграционните маршрути, но и ни позволяват да оценим обхвата на териториите и конкретното използване на местообитанията от местните популации.
- Ако новите проекти включват близките райони около гнездата на грабливите птици: проучванията за наличието на плячка с цел определяне на потенциалното въздействие върху продуктивността и жизнеспособността на грабливите птици трябва да бъдат задължителни.
- Когато базовите проучвания или оценката на въздействието върху околната среда сочат потенциална смъртност за целеви или ключови видове, трябва да се приложи мониторинг на популациите за оценка на въздействието на популационно ниво (риск от локално изчезване, ефект на „утапяне“ и др.).

Общи препоръки за оценка на въздействията върху прилепите:

- Детектори за прилепи: ако е възможно, разположете детекторите за прилепи на различни височини по вятърните мачти (Roemer et al., 2017). Един записващ уред на всеки пет вятърни турбини в зона, определена с радиус от най-малко 1 km около обхвата на вятърните турбини, в благоприятни местообитания, или най-малко един записващ уред на всеки 50 хектара, или за всеки полигон, зает от проекта, който е на разстояние повече от 100 метра от други полигони, като се гарантира, че са обхванати всички налични местообитания.
- При проекти за вятърни паркове е от решаващо значение да се оценят фенологията и моделите на дневната активност на прилепите, както и да се наблюдават температурните и ветровите условия.
- Търсене на убежища за прилепи: пещери и гори. Използване на кучета за откриване на колонии от прилепи в горите.
- На разстояние от поне 500 метра от малки колонии и 5 км от големи колонии или места за нощувка (повече от 100 прилепа) (Voigt et al., 2024).
- Избягвайте силно структурирани гори и водни площи, тъй като те са общи места за нощуване и хранене на прилепите (Voigt et al., 2024). При вятърни паркове се препоръчва вятърните турбини да се разполагат на разстояние от поне 100–200 м от гори и други местообитания, представляващи интерес за прилепите (Rodrigues et al., 2015).
- Използването на стандартизирана рамка подобрява сравнимостта и възпроизводимостта, като се спазват минималните ключови параметри (Asmus et al., 2025). Докладването на оборудването и методите, а още повече предоставянето на необработени данни, би спомогнало за по-надежден мониторинг на прилепите и акустични изследвания, което е от съществено значение за подобряване на прозрачността между различните проучвания.

КАРЕ 3: Моделиране на риска от сблъскване в Шотландия

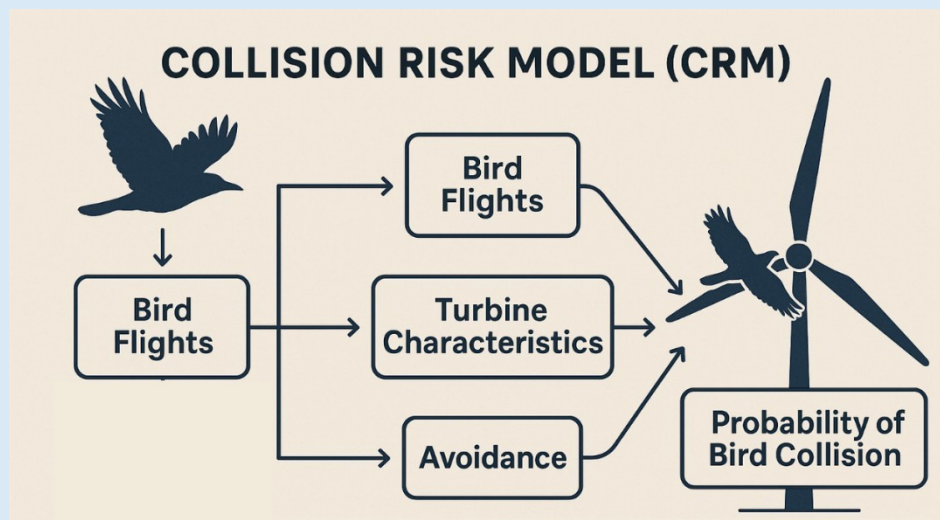
Организацията Scottish Natural Heritage (Шотландско природно наследство), сега NatureScot (Природа Шотландия) е въвела рамка за моделиране, известна като „Модел на риска от сблъскване“ (CRM), разработена от Band и колеги през 2012 г., за оценка на вероятността птици да се сблъскат с лопатките на вятърни турбини. Актуализиран през последващите години, като най-новите насоки бяха публикувани през 2024 г., CRM предоставя структуриран метод за количествено определяне на риска от сблъсък, предлагайки инструмент, който балансира точността с практическата приложимост. Моделът е проектиран да подпомага екологичните оценки в етапите на планиране на развитието на вятърната енергетика, като помага на лицата, вземащи решения, да оценяват и смекчават въздействията върху популациите на птиците.

В основата на CRM стои триетапен процес. Първият етап оценява броя на полетите на птици, пресичащи зоната на обхват на ротора на планиран вятърен парк, въз основа на данни от наблюдения, проведени от наблюдателни пунктове. Тези наблюдения, които регистрират продължителността, посоката и височината на полета, се мащабират, за да се получат годишни оценки за това колко често птиците биха могли да навлизат в рисковата зона на турбината.

Във втория етап се изчислява вероятността птица, преминаваща през тази зона на ротора, да се сблъска с вятърната турбина. Тази вероятност се извежда от подробен модел в електронна таблица, който включва биометрични данни за птиците — като размах на крилете, дължина на тялото и скорост на полет — заедно с характеристиките на турбините. Резултатът от този етап отразява най-лошия възможен сценарий, при който птиците не забелязват или не избягват турбините.

За да се отразят по-реалистични резултати, на третия етап се прилага коефициент на избягване. Това е корекционен фактор, представляващ дела на птиците, които успешно избягват турбините. Тази корекция се основава на експертни критерии или емпирични данни, в зависимост от наличната информация. Комбинацията от честота на преминаване, вероятност за сблъсък и корекция за избягване дава окончателна оценка на потенциалните смъртни случаи, обикновено изразена като годишни стойности за всеки вид. Стандартизираният инструмент на модела под формата на електронна таблица осигурява последователност в оценките на въздействието върху околната среда, което позволява сравняване на рисковете между проекти или оценка на кумулативните въздействия.

Моделът се превърна в регулаторен стълб във Великобритания и Ирландия, като се цитира в екологичните декларации и се интегрира в решенията за издаване на лицензи. Неговата трайна актуалност се крие в баланса между биологичната строгост, методологичната прозрачност и адаптивността към текущите орнитологични изследвания. С разширяването на вятърната енергетика в нови региони и развитието на конструкциите на турбините, NatureScot продължава да усъвършенства CRM, като гарантира, че развитието на възобновяемата енергия протича с дължимата грижа за опазването на птиците.



Източник: <https://www.nature.scot/doc/guidance-using-updated-collision-risk-model-assess-bird-collision-risk-onshore-wind-farms>

4.3.3 Ранно и ефективно участие на обществеността

Ангажирането на обществеността не трябва да бъде нещо второстепенно. Процедурите за екологична оценка трябва да включват участието на обществеността още от най-ранните концептуални фази на проекта. Информирането на обществеността на етапа на определяне на обхвата и организирането на събития за участие създават основа за изграждане на доверие, отговаряне на опасенията и включване на местните знания в проектирането на проекта.

Смисленото и ранното участие гарантира по-добри решения и намалява конфликтите. От друга страна, слабите или повърхностни практики за консултации често водят до съпротива от страна на обществеността, правни спорове и увреждане на репутацията. Лошите практики за обществени консултации подхранват синдрома „NIMBY“ (от английски „not in my backyard“ – „не в моя двор“), тъй като местните общности се чувстват изключени, заобиколени и пренебрегнати. Международни ангажменти като Конвенцията от Орхус подчертават правото на гражданите да участват в вземането на решения, свързани с околната среда. Правителствата и инвеститорите трябва да приемат това не само като правно задължение, но и като възможност за съвместно създаване.

Поучителен пример идва от Словения, където националният пространствен план беше разработен чрез процес на стратегическа екологична оценка (CEO) с висока степен на участие. С активното участие на партньора на BirdLife – DOPPS, правителството успя да интегрира екологичните приоритети и мненията на заинтересованите страни в териториалното планиране. Този прозрачен и приобщаващ процес намали правните конфликти, изгради легитимност и подобри резултатите в областта на околната среда.

КАРЕ 4: Форумът за диалог относно възобновяемите енергии и опазването на природата

Форумът за диалог относно възобновяемите енергии и опазването на природата е продължаващо стратегическо партньорство между NABU и BUND Баден-Вюртемберг, съфинансирано съвместно от Министерството на околната среда, климата и енергетиката на Баден-Вюртемберг. Създаден през 2012 г. и удължен до 2024 г., Форумът предоставя институционализирана платформа за съгласуване на амбициозното разширяване на възобновяемите енергийни източници в провинцията с обвързващи цели за опазване на природата, като гарантира, че декарбонизацията в голям мащаб не подкопава целостта на екосистемите или защитата на видовете.



Dialogforum Erneuerbare Energien und Naturschutz

Wir stellen uns vor



В основата си Форумът използва многостранен, партиципативен подход, като ангажира широк кръг от участници, включително екологични НПО, оператори на електроенергийни мрежи, местни и регионални власти, консултантски фирми по планиране, изследователски институции и засегнати общности. Чрез структурирани формати за диалог, тематични работни групи и семинари за посредничество при конфликти инициативата улеснява постигането на консенсус, основан на факти, относно начините за интегриране на мерки за опазване на биологичното разнообразие във всички фази на развитието на енергийната инфраструктура. Акцентът е поставен върху спазването на Директивите на ЕС за птиците и местообитанията, Федералния закон за опазване на природата и Закона на Баден-Вюртемберг за защита на климата и адаптиране към климатичните промени.

Ключов компонент е ролята на Форума като център за технически консултации. Чрез изготвянето на практически насоки, протоколи за оценка на конкретни видове и набори от инструменти за смекчаване на въздействията той дава възможност на разработчиците на проекти да предвидят и минимизират екологичните конфликти по време на избора на местоположение и процедурите по издаване на разрешения. Доказано е, че това ранно интегриране на екологичната надлежна проверка — например картографиране на местообитания, орнитологични проучвания и оценки на свързаността на коридорите — значително намалява процедурните забавяния и риска от правни оспорвания по време на етапите на строителство.

В областта на управлението на електропреносната мрежа и коридорите Форумът насърчава стратегии за екологично поддържане на преносните и разпределителните линии, като се опира на рамки за най-добри практики, като например техники за прочистване, съвместими с местообитанията, и създаването на коридори за биоразнообразие под въздушните електропроводи. Този подход има за цел да превърне потенциалните линейни бариери в многофункционална зелена инфраструктура, като по този начин подобри свързаността на ландшафта за приоритетните видове и същевременно гарантира спазването на стандартите за експлоатационна безопасност.

Тематичният обхват на Форума обхваща множество вектори на възобновяема енергия. В областта на развитието на наземни вятърни паркове той организира технически кръгли маси за съгласуване на местоположението на турбините с опазването на прилепите и грабливите птици и изготвя позиционни документи, които балансират плановете за действие за видовете с климатичните цели. В сектора на слънчевата енергия Форумът предоставя насоки за екологично съвместимо проектиране на наземни фотоволтаични системи, като обръща внимание на уплътняването на почвата, местообитанията на опрашители и дългосрочното управление на растителността. По отношение на разширяването на електропреносната мрежа той разпространява най-съвременни практики за дефлектори за птици, опазване на почвата при изкопаване на канали и трасиране, съобразено с конфликтите, в обекти от мрежата „Натура 2000“.

Като цяло Форумът за диалог се превърна в основен механизъм за управление, насочен към интегриране на решения, благоприятни за природата, в прехода към възобновяема енергия в Баден-Вюртемберг. Неговите резултати — включително изчерпателни информационни бележки, наръчници за заинтересованите страни и препоръки за политики, адаптирани към регионалните условия — служат като ориентири за други федерални провинции, които се стремят да приложат на практика принципа „защита на климата и природата ръка за ръка“.

Източник: <https://www.dialogforum-energie-natur.de/>

4.4 Строителство

4.4.1 Прилагане на мерки за смекчаване и адаптиране

След като бъде установено дадено въздействие, трябва да се предприемат действия за минимизиране на отрицателните ефекти върху биологичното разнообразие чрез прилагане на мерки, разработени на етапа на оценката. Основният приоритет във всяка стратегия за смекчаване е изцяло да се предотвратят екологичните въздействия, като винаги се разчита на най-добрите налични знания. Тя трябва да отчита разликите между въздействията на етапа на строителството и на етапа на експлоатацията, тъй като някои въздействия засягат само един от тях, докато други засягат и двата.

Когато избягването на въздействията изцяло не е възможно, акцентът трябва да се пренасочи към минимизиране на мащаба, продължителността и пространствения обхват на очакваните въздействия. Това включва коригиране на проекта и експлоатационните параметри, за да се намали въздействието, без да се компрометира техническата ефективност. При проекти за възобновяема енергия смекчаването може да включва намаляване на броя на вятърните турбини или разширяване на слънчевите инсталации или електропроводите. По-дългите електропроводи или по-голямото разширяване на слънчевите инсталации обаче биха могли да смекчат въздействието върху биологичното разнообразие, ако тези промени позволяват да се включи перспективата на биологичното разнообразие в проекта, като например запазване на ивици от естествена растителност или избягване на местата за размножаване на ключови видове грабливи птици.

Смякването на въздействията трябва да отчита и времето, а не само местоположението. Планирането на строителните дейности така, че да се избегнат биологично чувствителните периоди, може значително да намали въздействието от смущенията, причинени от иначе необходими дейности. Това изисква тясно сътрудничество между разработчиците и екологичните експерти и трябва да се основава на данни за жизнения цикъл на конкретните видове и на местните екологични познания. Тъй като има голяма вариативност в моделите на активност между видовете и в различните географски ширини, графикът на работата трябва да бъде адаптиран към ключовите видове, идентифицирани в района.

Често пренебрегван, но критично важен компонент на планирането на мерките за смекчаване на въздействието е оценката на ефективността. Не е достатъчно само да се приложи дадена мярка за смекчаване; тя трябва да бъде оценена на практика, за да се гарантира, че функционира по предназначение при реални екологични условия. Включването на пилотни изпитания във фазите на планиране и изпълнение може да помогне за тестване на нови подходи и усъвършенстване на най-добрите практики.

Смекчаването не е статично задължение; то трябва да се разглежда като динамичен, адаптивен процес. Мерките трябва да се наблюдават, преразглеждат и — когато е необходимо — модифицират в отговор на нови данни, неочаквани резултати или променящи се условия на околната среда (Northrup и Wittemyer, 2013). Този подход не само подобрява екологичните резултати с течение на времето, но и допринася за изграждането на практическа база от знания, от която ще се възползват бъдещи проекти, регулаторни органи и научни институции.

В крайна сметка смекчаването е най-ефективно, когато е предвиждащо, а не реактивно, когато е разработено въз основа на ясно разбиране на местното биоразнообразие, подкрепено с емпирични доказателства и изпълнено с прецизност. Когато е добре осъществено, смекчаването намалява екологичния риск, укрепва доверието на обществеността и показва, че развитието на възобновяемата енергия и опазването на биологичното разнообразие не са взаимно изключващи се цели, а могат да бъдат постигнати едновременно чрез интелигентно, научно обосновано планиране.

Общи препоръки:

- Стратегическо планиране и избор на местоположение: Основната мярка за смекчаване на въздействията включва стратегически избор на местоположение на земи с ниска екологична стойност, като деградирани територии или земеделски полета с ниска добивност, като същевременно се избягват строго защитените зони. Проектирането на проекта е насочено към минимизиране на физическото въздействие и консолидиране на инфраструктурата с цел намаляване на кумулативните въздействия. Този проактивен подход гарантира, че нарушаването на екосистемата се избягва още от самото начало на проекта.
- Планиране на графика за минимизиране на смущенията: съгласуването с изпълнителите на графика на строителните работи в съответствие с фенологията на птиците или прилепите е евтина и ефективна мярка за избягване на ненужни смущения. Могат да се дадат някои общи препоръки:
 - Избягване на работа в близките гнездови зони през периода от преди инкубацията до излитането на малките.
 - Ограничаване на пътния трафик и строителните работи до несъществени места за почивка по време на миграцията.
 - Задължително премахване на гнездовите места от електропроводите извън репродуктивния период на видовете.
- Създаване на програми за редовен мониторинг за оценка на състоянието и ефективността на приложените мерки.

Препоръки за електропроводите:

- Монтиране на устройства за предотвратяване на сблъсъци по електропроводите, определени като потенциално опасни чрез предварителна оценка, като се разгледа възможността за полагане под земята на най-проблемните участъци още във фазата на планиране на проекта.
- Използване на одобрени, устойчиви на атмосферни влияния устройства против сблъскване; избор на най-подходящите модели според тези условия и наличните чувствителни видове въз основа на оценката на въздействието върху околната среда.
- Да се даде приоритет на използването на мобилни и отразяващи устройства за предотвратяване на сблъсъци,
- Избор на конструкции, безопасни за птиците, и/или изолирани траверси на стълбовете за всички нови разпределителни линии, за да се сведе до минимум рискът от електрошок.
- Монтиране на изолационни елементи върху опасни опори, при които конструкцията на напречната греда и материалите не са достатъчни за осигуряване на безопасността (предимно специални опори: превключвателни опори, опори с трансформатори, отклонителни опори и др.), поне в най-чувствителните зони.
- Да се използват изолационни елементи с одобрени конструкции и материали, които гарантират тяхната ефективност и дълготрайност.

- Осигуряване на правилен монтаж на изолационните устройства чрез обучение на монтажниците и надзор от страна на техниците.
- Като общо правило, безопасните конструкции и изолацията трябва да имат предимство пред устройствата против кацане на птици. Последните трябва да се използват само на стълбове, където присъствието на птици застрашава безопасността на електропровода, като трябва да се избират конструкции, безопасни за птиците и специфични за съответния вид.
 - Избягване на използването на устройства против кацане и гнездене, чиято ефективност, безопасност и дълготрайност не са доказани.

Препоръки за вятърни паркове:

- Въвеждане на системи за прекъсване на захранването при натоварване (SDoD), за да се намали рискът от сблъсъци между птици и турбини.
- Оперативното ограничаване на производството е изключително ефективна и целенасочена мярка за смекчаване на въздействието. То включва повишаване на стандартната скорост на включване на турбината, обикновено до праг от 5,0 или 6,0 м/с, изключително по време на предварително определени периоди на висока активност на прилепите (например нощи с слаб вятър и топли температури по време на миграционния сезон). Тъй като по-голямата част от смъртните случаи при прилепите са документирани при по-ниски скорости на вятъра, този подход се насочва директно към условията с най-висок риск. Този метод значително намалява смъртността при прилепите, като често води само до незначителна загуба на годишното енергийно производство, което го превръща в рентабилно решение за опазване на природата.
- Акустичните системи за отблъскване се използват за намаляване на риска от сблъсъци чрез активно отблъскване на фауната от зоната на обхват на ротора. За прилепите ултразвуковите устройства, монтирани на гондолата, излъчват високочестотен звук, създавайки акустично поле, което блокира тяхната ехолокация и ги възпира да се приближават. За птиците целевите биоакустични системи излъчват специфични за вида сигнали за бедствие или тревога при засичане, което предизвиква реакция на избягване. Тези технологии имат за цел да създадат звуков буфер около турбините, като по този начин сведат до минимум вредните взаимодействия с дивата природа.
- Осветление на препятствия, управлявано според нуждите (ADLS), като решението „Parasol“ (<https://www.parasolsystem.com/>). Тази система поддържа светлините за препятствия на турбините в изключено състояние по подразбиране, като ги активира чрез радар само при засичане на приближаващ се самолет. Тази работа „по заявка“ значително намалява светлинното замърсяване и намалява фаталното привличане и смущаването на местната фауна, особено на птиците и прилепите.
- Боядисване на лопатките: въпреки че това е спорна мярка, някои модели на боядисване изглежда намаляват броя на сблъсъците с птици (May et al., 2020). Необходими са повече проучвания, за да се потвърди най-добрият модел и видовете или групите видове, които реагират на тази мярка.
- Управление на местообитанията: Това включва манипулиране на растителния покрив, за да се възпрепятства разпространението на видове плячка или привлекателни местообитания за дивата природа. Мерките включват избягване на култури, които привличат дребни бозайници или зърноядни птици, и управление на ключови популации на плячка, като зайци, за да се направи района по-малко привлекателен за хищни птици, търсещи храна.
- Систематично отстраняване на труповете: Прилага се строга програма за редовен надзор и незабавно отстраняване на всички трупове на животни. В региони с интензивно животновъдство това се подкрепя в решаваща степен от официални споразумения с местните животновъди, за да се гарантира незабавното съобщаване и отстраняване на мъртвите животни, като по този начин се предотвратява превръщането на мястото в надеждно място за хранене за мършоядни птици като лешоядите.

Препоръки за слънчевата енергия:

- Управление на местообитанията и подобряване на биологичното разнообразие: поддържане на естествена растителна покривка между панелите, за да се предотврати ерозията на почвата и да се създадат микрохабитати. Това включва създаването на „острови на биологичното разнообразие“ чрез засаждане на местни видове и инсталиране на елементи като „хотели за насекоми“ или водоеми. Тези действия превръщат инсталацията във функционално местообитание, което активно подкрепя местните популации диви животни, особено опрашителите и дребната фауна, като насърчава разнообразието на местообитанията и екологичната свързаност.
- Проектиране на инфраструктура, благоприятна за дивата природа: Ключовата инфраструктура трябва да бъде проектирана така, че да е безопасна и пропусклива за дивата природа. Оградите са повдигнати над земята или оборудвани с малки проходи, за да позволят на сухоземната фауна да се движи свободно из обекта. Нощното осветление е сведено до минимум, за да се избегне дезориентирането на нощните видове, като по този начин се намалява бариерният ефект на съоръжението и рисковете от пряка смъртност.

Разбира се, околната среда (предимно почвата и растителността) трябва да бъде възстановена след строителството. Мерките за възстановяване са подробно описани в раздел 4.7.2 на настоящия документ.

КАРЕ 5: Управление на местообитанията: отстраняване на трупове на домашни животни

В провинция Гуадалахара (Испания) от 2009 г. са в експлоатация 4 вятърни парка и 60 вятърни турбини.

Районът се характеризира с наличието на няколко стада и около 7 000 глави едър рогат добитък, отглеждани при екстензивно стопанство.

В Оценката за въздействието върху околната среда беше установена необходимостта от изпълнение на план за екологичен мониторинг за регистриране на смъртността и налагане на финансови санкции за загиналите екземпляри, като размерът зависи от категорията на заплахата за откритите видове.

Предвид резултатите, получени през първите 8 години от експлоатацията, беше взето решение да се приложат мерки за намаляване на сблъсъците с белоглави лешояди, тъй като това е видът с най-голям брой регистрирани сблъсъци. Мерките са насочени към два аспекта. От една страна, се провеждат различни проучвания за по-добро познаване на миграциите на вида и популациите в района чрез маркиране на 57 възрастни екземпляра с GPS и/или чипове за дистанционно отчитане, както и чрез преброяване на размножаващите се двойки в основните колонии в района. От друга страна, се работи с местното население за установяване на нуждите и проблемите, които биха могли да засягат присъствието на вида в района. В рамките на този блок основните предприети мерки са обновяването на водопои, за да се предотврати достъпът на лешояди, затварянето на конфликтни депа за отпадъци поради местоположението им, създаването на ново депо за отпадъци и управлението на мъртви животни както в животновъдните обекти, така и на полето, като всички животни се отстраняват и се депонират в новото депо.

Проектът вече е в седмата си година, а мерките, особено управлението на мършата, все още се прилагат. Получените резултати са колебаещи се – има години, в които сблъсъците са намалели, и години с високи стойности, сходни с първоначалните.

Въпреки че е доказано, че управлението на добитъка е ключово за системата, се счита, че съществуват неконтролируеми променливи, като например времето, които оказват влияние върху движението на видовете и риска от сблъсъци. Годишите с по-голям дял на мъгла, по-ниски максимални температури и силни ветрове биха означавали по-висок риск от сблъсъци.



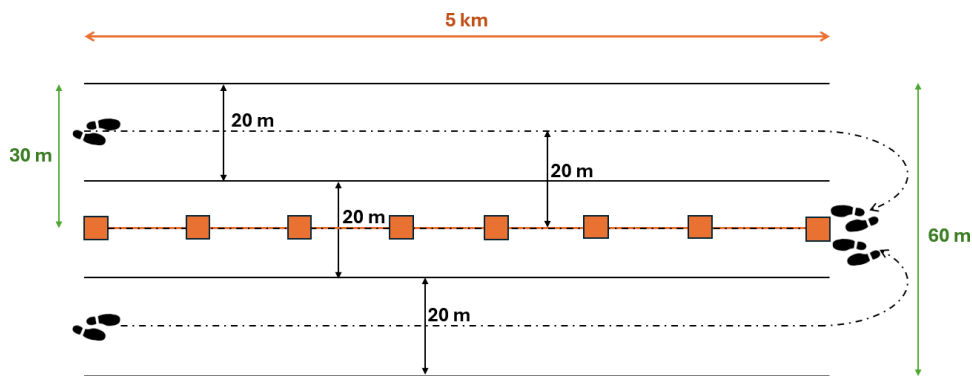
4.6 Експлоатация

4.6.1 Екологично наблюдение

Съществена част от екологичния мониторинг е оценката на реалните въздействия върху биологичното разнообразие по време на фазите на пускане в експлоатация и експлоатация, с цел предприемане на мерки за смекчаване или преустановяване на значителни отрицателни ефекти. Целите на мониторинга следва да бъдат преразгледани след приключване на първата година от екологичния мониторинг и редовно през целия срок на изпълнение на проекта. Основните аспекти на всеки екологичен мониторинг са изложени в следващите редове:

- **Мониторинг на популациите:** продължаването на мониторинга на дивата природа по време на фазата на пускане в експлоатация или експлоатация показва въздействието на възобновяемите енергийни източници в сравнение с резултатите от базовите проучвания. Освен това тази дейност може да сигнализира за нови ключови видове в района в случай на възстановяване на популациите. Освен това подробният мониторинг на популациите на целевите видове с цел определяне на размера на популацията или тенденциите може да бъде от решаващо значение за установяване на въздействията от регистрираните смъртни случаи на популационно ниво и за определяне на праг за жизнеспособност на популацията при сценарий на продължаваща експлоатация на съоръжението. В последния случай оценката на броя на размножаващите се индивиди и на продуктивността представлява минималната необходима информация.
- **Мониторинг на смъртността след изграждането.** Той се състои от полеви трансекти за преброяване на броя на смъртните случаи и опити за отстраняване на потенциалните източници на отклонения при проучването, което води до установяване на действителния брой сблъсъци на птици и прилепи. Има няколко препоръки за избягване или намаляване на отклоненията при оценката на смъртността:

О **Област и обхват на проучването:** В вятърни и слънчеви паркове проучванията трябва да се извършват чрез ходене по паралелни трансекти и перпендикулярно на перките или панелите, като разстоянието между тях е от 4 до 6 метра, в зависимост от характеристиките на растителността и ландшафта. Зоната за наземно проучване трябва да бъде: i) най-малко 10 % по-голяма от диаметъра на ротора във вятърните паркове, ii) 25-метрова ивица от всяка страна на линиите или панелите при електропроводи и слънчеви съоръжения. Покриването на цялата повърхност на всяко съоръжение не винаги е възможно. В тези случаи техниците ще обследват най-малко 30 % от площта на съоръжението, като подбират областите за обследване на случаен принцип. В случая на електропроводи смъртността от електрошок трябва да се оцени чрез посещение на основата на опорите и в малък радиус около тях (5 м са достатъчни); ако броят на стълбовете е много голям, може да се подбере представителна извадка от различните видове съществуващи стълбове. В случая на смъртност вследствие на сблъсък трябва да се проучват участъци от 5 км чрез провеждане на три успоредни маршрута — един под линията и два други маршрута, раздалечени на 20 м един от друг, от двете страни на кабелите. По този начин по всеки маршрут могат да се наблюдават по 10 метра от всяка страна (20-метрова зона за наблюдение), като с трите успоредни маршрута се обхваща зона за вземане на проби от 60 метра. Всеки участък се проверява от двама изследователи по време на отиване и връщане, като всеки от тях изминава общо дневно разстояние от 10 км (Carrascal et al., 2016).



Максимална дължина: 5 км (в зависимост от достъпността)

Ширина на зоната за вземане на проби: 60 м

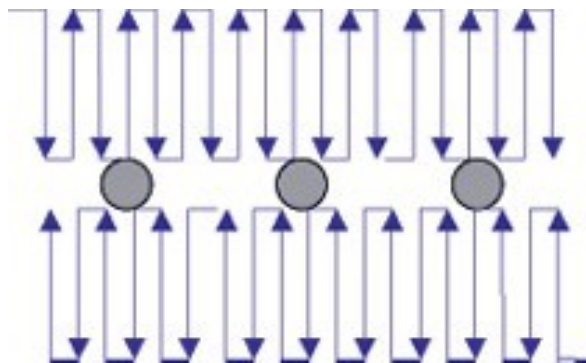
Ширина на наблюдателната ивица: 20 м

Три успоредни трансекти по протежението на електропровода
Проучване с отиване и връщане (2 души)

Фигура 2. Методология за мониторинг на сблъсъците по електропроводите (въз основа на Carrascal et al., 2016)

- **Продължителност:** мониторингът на сблъсъците трябва да се извършва поне през първите 3 години от експлоатацията. В редица европейски държави обаче е задължително съоръжението да се наблюдава през целия му експлоатационен срок.
- **Периодичност:** по-кратките интервали между посещенията увеличават вероятността за откриване и точността на оценката на смъртните случаи, като намаляват доверителните интервали на статистическите резултати. Общата препоръка за интервал на обходите е на всеки 2 седмици, но подробни проучвания обосновават провеждането на обходи на всеки 3 дни (Ravache et al., 2024). Ако прилепите и малките птици (с размер под 30 см) са ключови видове, интервалът на обходите трябва да бъде по-малък от 5 дни поради краткия срок, през който трупове им остават на място.
- **Откриваемост:** откриваемостта на трупове ще варира в зависимост от типа на ландшафта (пустиня срещу атлантически храсталаци), полевите техники, терена и метеорологичните условия. Изпитванията трябва да се провеждат при отсъствие на дъжд или мъгла, като се избягва пряко навялял сняг, и да се отчитат източниците на корекция на отклоненията: 1) ефективност на търсенцията, 2) изпитвания за трайност на трупове и 3) делът на сблъсъците, които попадат в обследваните зони (корекция по площ). В случая на смъртност вследствие на сблъсък с електропроводи откриваемостта може да се оцени без необходимост от изпитвания чрез анализ на разстоянията на откриване въз основа на методи, разработени в програмата DISTANCE.
- **Статистическа оценка:** GenEst е най-широко разпространената програма за оценка на смъртността. Връзка и информация за този инструмент, както и за статистическите пакети за програмата DISTANCE, са предоставени в раздела „Налични ресурси“.
- **Допълнителни предложения:** доказано е, че използването на професионално обучени кучета за откриване на трупове повишава ефективността на търсенцията, особено при малки птици и прилепи (например Domínguez del Valle и др., 2020; Mathews и др., 2013; Paula и др., 2011). Програмата за мониторинг трябва да разполага с подходящ персонал и да бъде добре планирана, като работата се извършва от независим, обучен специалист. В противен случай ефективността на търсенето може да варира значително в зависимост от техниките и условията на околната среда.
- Проучванията за откриване на други потенциални рискове също са част от екологичния надзор. Някои от тези рискове могат да бъдат отравяне на водите чрез изтичане на течности от слънчеви панели и

вятърни турбини, замърсяване с пластмаса от покритията по време на пускането в експлоатация, както и всички необходими противопожарни мерки.



Фигура 3. Схема на наземното проучване около вятърните турбини: *разстоянието между трансектите трябва да бъде 4–6 метра. Кръговете представляват вятърни турбини (Взето от Atienza и др., 2011).*

4.6.2 Компенсаторни мерки

Компенсирането, по дефиниция, е мярка от последна инстанция, която трябва да се разглежда едва след като са изчерпани всички възможности за избягване и смекчаване на въздействието. **За да бъде ефективно**, компенсирането трябва да бъде придружено от ясно определен **график** за изпълнение и гарантиран **финансов ангажимент**. Данните показват, че без отпуснат бюджет компенсационните действия често се отлагат, отслабват или се изоставят.

Стратегиите за компенсиране често включват интервенции в управлението на местообитанията, като подобряване на екологичните условия, увеличаване на наличността на храна, промяна на селскостопанските практики в полза на дивата природа или инсталиране на изкуствени гнезда и убежища. Ангажирането на местните общности не е просто добра практика, а стратегическа необходимост. Фермерите, например, могат да бъдат стимулирани да изтеглят добитъка си от чувствителни зони или да възприемат практики за управление на водите, които подобряват биологичното разнообразие. Местната заетост в мониторинга на дивата природа може да насърчи доверието и да генерира социални ползи, особено в селските райони.

Мониторингът на популациите трябва да продължава през целия жизнен цикъл на проекта, за да се провери дали целите за компенсация се постигат. Рамките за „нетна печалба за биологичното разнообразие“ (BNG), като например тези, прилагани в Обединеното кралство, предлагат структурирани методи, които гарантират, че проектите водят до **измеримо екологично подобрение** (Bull and Brownlie, 2017). Целта на рамката за BNG е да се гарантира, че местообитанията на дивата природа остават в измеримо по-добро състояние, отколкото преди реализацията на проекта за възобновяема енергия. Тези рамки се основават на показатели, референтни базови нива и дългосрочен мониторинг и следва да се превърнат в стандартни изисквания при проектирането (Panks et al., 2022).

В морски или офшорни условия намаляването на смъртността при птиците вследствие на прилов при риболов се е оказало ефективно, когато се подкрепя от сътрудничество с местните рибарски общности и използването на технологии за смекчаване на въздействието. По същия начин контролът върху инвазивните видове, особено на островите, където се размножават, може драстично да повиши репродуктивния успех на морските птици.

В контекста на слънчевата енергия компенсирането обикновено включва агроволтаични проекти, съчетаващи фотоволтаични слънчеви централи със селскостопански практики (пчелни стопанства, отглеждане на овце и различни градинарски практики). Освен това мерките за подобряване на естествените местообитания (като запазване на местни живи плетове, засаждане на богати на насекоми

и създаването на неравни тревни ивици) подобряват съжителството на тези възобновяеми енергийни източници с природата.

Въпреки че прилагането на тези мерки може да започне още по време на строителната фаза, те ще бъдат напълно разработени по време на експлоатационната фаза. За да се гарантира, че компенсаторните или компенсиращите мерки са ефективно интегрирани в политиката за околната среда и процесите на вземане на решения, се предлага следният набор от действия, подредени по приоритет. Всяко действие включва кратка обосновка, за да се подобри оперативната му яснота и да се улесни стратегическото му прилагане:

- **Мерки за управление на местообитанията:**
 - Подобряване на екологичните условия: Да се даде приоритет на възстановяването и поддържането на местообитания, които са от съществено значение за оцеляването и размножаването на целевите видове.
 - Повишаване на наличността на плячка: Въвеждане на селскостопански практики и промени в местообитанията, насочени конкретно към увеличаване на наличността на ключови видове плячка.
 - Адаптиране на селскостопанските площи: Преориентиране на селскостопанските практики към методи на отглеждане или управление на пасищата, благоприятни за дивата природа, с цел подобряване на биологичното разнообразие.
 - Осигуряване на изкуствени структури (убежища и гнезда): Тази икономически ефективна мярка трябва да се прилага избирателно, като се следи отблизо нейната ефективност, тъй като резултатите могат да варират значително в зависимост от вида и местоположението.
- **Ангажиране на местната общност:**
 - Официални споразумения със земеделските стопани: Разработване и прилагане на обвързващи програми за стимулиране, насърчаващи селскостопански практики, благоприятни за биологичното разнообразие (например, извеждане от експлоатация на добитък, управление на водните ресурси).
 - Повишаване на възможностите за заетост на местно ниво: Подкрепа на местните икономики чрез наемане на членове на общността за управление на местообитанията и наблюдение на биологичното разнообразие, като по този начин се насърчава дългосрочната подкрепа от страна на общността и устойчивостта.
- **Непрекъснат мониторинг на популациите:**
 - Създаване на програми за систематичен мониторинг за оценка на резултатите от компенсаторните мерки през целия жизнен цикъл на проекта, което позволява адаптивно управление и бързи действия, ако целите не бъдат постигнати (Moilanen et al., 2024).
- **Прилагане на принципа за нетна печалба за биологичното разнообразие (BNG):**
 - Въвеждане на стандартизирани рамки за BNG, като се използват установени показатели, базови нива и протоколи за мониторинг, за да се гарантират прозрачни, измерими и проверими екологични резултати. Използване на съществуващи успешни рамки (Moilanen et al., 2024; Rampling et al., 2024).

Препоръки за офшорни вятърни паркове:

- **Намаляване на антропогенната смъртност:** Да се даде приоритет на стратегиите за сътрудничество с риболовния сектор за намаляване на прилова и да се прилагат строги програми за контрол на инвазивните видове на ключови острови за размножаване (например плъхове или котки), което значително ще подобри репродуктивния успех на морските птици. Разбира се, в околностите на вятърните паркове са необходими ограничения за лов.
- **Намаляване на смущенията и подобряване на управлението на местообитанията в колониите за размножаване:**
 - Управление на местообитанията, които поддържат видовете плячка. Осигуряване на нови зони за хранене или изкуствени места за гнездене.

- Закриване или подобро управление на риболова на допълнителни видове плячка (например риба за фураж).
- Създаване на допълнителни морски защитени зони – това изисква въвеждането на мерки за управление, които изключват вредни дейности (т.е. самото определяне на зоните не е достатъчно). Най-полезни са строго защитените зони, които изключват всички добивни и вредни дейности.
- Намаляване на смущенията в морето: намаляване на смущенията, причинени от развлекателни дейности и корабоплаване, или намаляване на натиска от движението на плавателни съдове, увеличаване

Препоръки за слънчевата енергия:

- **Създаване на буферни зони и подобрения на местообитанията:** Интегриране на агроvoltaични практики, коридори за местообитания и мерки за управление, благоприятни за биологичното разнообразие (например, опазване на естествени живи плетове и засаждане на растителност, богата на насекоми), за да се подобрят екосистемните услуги в рамките на слънчевите инсталации.
- **Протоколи за осветление, благоприятно за прилепите:** Прилагане на стандартизирани насоки, изискващи осветление с топъл спектър, напълно екранирано, с датчици за движение и времеви контрол, като се забранява строго прожекторното осветление в рамките на слънчевите масиви, за да се сведе до минимум въздействието върху популациите на прилепите.

Препоръки за електропроводи:

- **Модернизиране на съществуващите опасни електропроводи.** В случай на проекти за нови електропроводи, свързани с преноса на електроенергия от нови вятърни и фотоволтаични централи, мерките по отношение на съществуващите опасни електропроводи в тяхната близост могат да бъдат приложена компенсаторна мярка. В някои страни (като Испания) това е широко разпространена мярка (данни на авторите).
- **Повишаване на биологичното разнообразие в близост до електропроводи.** Пространството около електропроводите може да се използва за прилагане на мерки за насърчаване на биологичното разнообразие. В широките коридори, през които преминават електропроводите, е възможно да се създадат малки влажни зони и ливади, да се инсталират укрития за дребни гръбначни и безгръбначни животни, да се засадят храсти, даващи ядливи плодове, и т.н. (Fetter et al., 2020; Šálek et al., 2020); вж. също 6.2.5. Проект ELIA / RTE LIFE). На кулите и стълбовете могат да се монтират изкуствени гнезда, за да се насърчи размножаването на някои интересни видове, като например определени големи хищни птици (Nicholson et al., 2022). В по-малък мащаб същия тип мерки могат да се прилагат и по разпределителните линии.

**КАРЕ 6: Съхранение на популациите и подобряване на съжителството между
микробозайници и слънчеви електроцентрали**

Понякога най-добрата практика е да се интегрира вече съществуващото биологично разнообразие в новата слънчева електроцентрала и да се подобри неговото разпространение в промените от човека местообитания.

В периода 2017–2019 г. при проведените проучвания преди строителството на слънчевата електроцентрала в Секлавин, Касерес (Испания), беше открита значителна популация от полевка на Кабрера (*Iberomys cabreræ*). В тази ситуация инвеститорът решава да проведе подробна програма за мониторинг на популацията на полевката на Кабрера в рамките на фотоволтаичната централа „Ориол“, за да оцени реакцията на вида към неотдавнашното изграждане и експлоатация на тази енергийна инфраструктура.

Проучването включваше картографиране и екологична характеристика на потенциалните местообитания на територията от 800 хектара на централата. С помощта на аерофотоснимки и ГИС инструменти бяха идентифицирани 19 участъка с местообитания. След това бяха проведени интензивни теренни проучвания за откриване на признаци за присъствие на полевки, като пътеки, тоалетни, остатъци от храна и входи на тунели. Комбинацията от тези признаци и фотографски доказателства потвърди присъствието на *Iberomys cabreræ* в 17 от 19-те участъка.

Проучването установи, че полевките обитават предимно гъсти, стратифицирани тревисти съобщества, доминирани от многогодишни треви и видове осока (например *Scirpus holoschoenus*, *Juncus effusus*, *Cyperus longus*), като в някои райони се срещат и защитни дървесни растения. Освен това резултатите показаха значително увеличение на заселените площи в сравнение с проучванията, проведени преди изграждането на електроцентралата, което сочи към разрастване на популацията. Този ръст се приписва на премахването на ключови фактори на екологичен стрес: прекратяването на пашата на едър рогат добитък, спирането на отглеждането на зърнени култури и активната превенция на горски пожари. Тези промени подобриха целостта и качеството на хигрофилните тревни площи и тръстиките ливади — ключови местообитания за този зависим от влагата гризач.

Авторите заключават, че настоящото разпространение на полевката на Кабрера в рамките на слънчевата електроцентрала е не само признак за екологична устойчивост, но и предоставя ценни възможности за бъдещи изследвания и управление на опазването, особено по отношение на динамиката на популацията и използването на местообитанията в антропогенно променени среди.



Източник: Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM) (Испанско дружество за опазване и изследване на бозайниците).
<https://secem.es/galemys/galemys-36-2024-a5> <https://secem.es/galemys/galemys-36-2024-a5>

4.6.3 Препоръки за експлоатация и поддръжка

Тези съоръжения имат очакван експлоатационен срок от 25–30 години или дори повече. Освен мониторинга на смъртността и популацията, трябва да бъдат приложени някои мерки за смекчаване на въздействието и възстановяване, като се гарантира тяхната адекватност и ефективност (този списък с мерки не е изчерпателен):

Общи препоръки:

- Ограничаване на броя и скоростта на движението на превозните средства и на фиксираните пътища. Максималната скорост за пътното движение в рамките на съоръженията трябва да бъде 30 км/ч или по-малко, за да се намали смъртността на дивите животни по пътищата.
- Намалвяване на изсичането на естествената растителност до минимума, необходим за целите на безопасността и строителните работи. Косенето на тревната растителност трябва да бъде забранено по време на размножителния сезон на птиците, гнездящи на земята, за да се избегне унищожаването на гнездата и яйцата.
- Предотвратяване на въвеждането на инвазивни видове (например чрез измиване на превозните средства, преди да влязат в обекта).

Препоръки за електропроводи:

- Провеждане на периодични прегледи за проверка на състоянието на мерките срещу електрошок и сблъсъци, както и за проверка на тяхната ефективност.

Препоръки за вятърни паркове:

- Ограничаване на работата на вятърните турбини при скорост на вятъра от 5–6 м/с с цел опазване на прилепите. Няколко проучвания в различни държави са доказали ефективността на тази мярка за смекчаване на въздействието.
- Планирайте нощувките по време на пиковите периоди на активност на прилепите (особено през лятото).
- Автоматизирана система за откриване с видеозапис и/или проучвания на птиците
- Сътрудничество между професионални техници или НПО, работещи на терен, и разработчиците за контролиране на периодите на изключване в зависимост от времето на миграция или размножаване на целевите видове.

Препоръки за слънчевата енергия:

- Подобряване на свързаността на сухоземната дива природа:
 - Проверете дали оградите са пропускливи за дивите животни, за да се намали загубата на свързаност. Растящата трева, предмети или растения, преместени от вятъра, могат да запушат пролуките в охранителните огради, които улесняват движението на животните.
 - В случай на инсталации с дължина на поне една от страните над 500 метра, създаване на миграционни коридори за едри бозайници, чиято ширина и озеленяване отчитат местните условия.
- Косенето с цел насърчаване на биологичното разнообразие се извършва най-много два пъти годишно, като откосеният материал се отстранява, или площта се използва за паша като частична пасищна площ с гъстота на отглеждане, адаптирана към добива на площта, за да се насърчи биологичното разнообразие.
- Слънчевите панели трябва да бъдат разположени на височина 80 см или повече над земята, за да се подобри растежът на местните растения и да се увеличи растителният покрив на почвата.
- Препоръчва се да се остави разстояние от 3 метра между редовете слънчеви панели, като те се поддръждат успоредно на наклона, за да се улесни оттичането на водата в рамките на слънчевата електроцентрала.
- Обектът се експлоатира по начин, съхраняващ почвата, чрез:
 - Избягване на използването на хербициди и пестициди и насърчаване на растежа на местната растителност.

- О Обектът се почиства с почистващи средства само ако те са биоразградими и почистването не е възможно без използването на почистващи средства.

Мерките, към които се поема ангажимент, и резултатите от тях трябва да се споделят с компетентните органи, а за инвеститорите трябва да има правни последиствия, като например санкции, ако изискванията не бъдат спазени. BOX 7: Shutdown-on-Demand (SDOD) Systems in preventing bird mortality in wind farms KAPE 7: Системи за изключване при поискване (SDOD) за предотвратяване на смъртността на птици във вятърни паркове

Вятърният парк „Барао де Сан Жоао“, разположен в региона Сагреш в Португалия, се намира по протежение на основен миграционен път, използван всяка есен от около 5 000 екземпляра от 30 вида плаващи птици. Като условие за издаването на екологичния му лиценз беше въведен строг протокол за смекчаване на въздействието: системата за спиране при поискване с помощта на радар (RASOD), насочена към намаляване на риска от сблъскване с птици.

Протоколът съчетавахе система за откриване, базирана на радар, с мрежа от обучени наблюдатели, които следяха приближаващите се плаващи птици. Турбините се изключваха, когато се достигаха предварително определени прагове за интензивна миграция или за наличие на застрашени видове. Първоначално изключванията се извършваха от персонала на вятърния парк по искане на екипа за наблюдение (MT), но по-късно на екипа за наблюдение беше предоставен директен достъп до SCADA (системата за дистанционно управление на турбините на вятърния парк).

През пет последователни есени не бяха регистрирани смъртни случаи на летящи птици, въпреки че 55 % от птиците прелитаха над вятърния парк на височини с висок риск. Ефективността на системата се подобри с нарастващия опит на MT и прякото им управление чрез SCADA: средното годишно време на спиране спадна от 105 часа през първата година до едва 15 часа през следващите години — което представлява само 0,2–1,2 % от годишните експлоатационни часове на вятърния парк (Tomé et al., 2017).



SHUTDOWN ON DEMAND for the mitigation of bird collision risk at onshore wind farms in South Africa

2025

Jon Smallie, Albert Froneman, Diane Smith and Jake Mulvaney



Използването само на човешки наблюдатели също е ефективно. В провинция Кадис, Южна Испания — район, разположен по протежение на основен миграционен път между Европа и Африка — беше въведен протокол за спиране на турбините в 269 вятърни турбини, за да се намалят сблъсъците с плаващи птици, по-специално с белоглавия лешояд (*Gyps fulvus*). Започвайки от 2008 г., протоколът включваше обучени наблюдатели, които следяха активността на птиците и разпореждаха спиране на турбините, когато бяха налице условия с висок риск, като например наличието на големи ята или близостта на уязвими видове. Турбините се спираха поотделно или на групи, в зависимост от траекториите на полет на птиците и ветровите условия.

През 13-годишния период на наблюдение този подход на селективно спиране се оказа изключително ефективен. Смъртността при лешоядите беше намалена с **50% през първите две години** и с **над 90% (по-точно 92,8%)** до

края на периода на проучването. Сблъсъците с други плаващи птици бяха намалени с приблизително 61,7%. Забележително е, че това беше постигнато с минимално въздействие върху производството на енергия: спиранията на турбините съставляваха **по-малко от 0,51%** от потенциалното годишно енергийно производство (Ferrer et al., 2022).

Научните изследвания и приложенията в реалния свят са показали, че системите SDOD могат да доведат до значително намаляване на смъртността при птиците, като често се достига до почти 100% предотвратяване на смъртните случаи по време на критичните периоди на миграция. Важно е да се отбележи, че тези ползи могат да бъдат постигнати с минимална загуба на енергийно производство — обикновено по-малко от 1% от годишното време на работа — което прави SDOD изключително рентабилно и екологично отговорно решение (Smallie et al., 2025).

Източници:

Tomé и др., 2017: https://www.researchgate.net/publication/314880612_Radar_Assisted_Shutdown_on_Demand_Ensures_Zero_Soaring_Bird_Mortality_at_a_Wind_Farm_Located_in_a_Migratory_Flyway

Ferrer и др., 2022: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02203>

Smallie и др., 2024: <https://birdlife.org.za/wp-content/uploads/2025/06/SDOD-Handbook-BirdLife-SA-June-2025.pdf>

4.7 Модернизация/извеждане от експлоатация

4.7.1 Препоръки за извеждане от експлоатация

Извеждането от експлоатация е свързано със специфични екологични отговорности и трябва да се третира с същата строгост, както фазата на разработване на проекта. Демонтирането на инфраструктурата може да причини краткосрочни нарушения на почвата, растителността и местната фауна. Ако не се управлява правилно, извеждането от експлоатация може да доведе до трайно влошаване на функциите на екосистемата и загуба на биологичното разнообразие, особено ако обектът просто бъде изоставен или превърнат в земя с несъвместимо предназначение.

Един добре изпълнен план за извеждане от експлоатация трябва да включва специфични за обекта цели за възстановяване, насочени към възстановяване или подобряване на екологичната цялост на района. Това включва преоформяне и стабилизиране на почвите, възстановяване на естествените дренажни модели, засаждане на местна растителност и премахване на изкуствените препятствия пред движението на дивите животни. При възстановяването трябва да се вземат предвид както първоначалният тип местообитание, така и настоящият екологичен потенциал на обекта. В някои случаи пълното екологично възстановяване може да не е възможно или желателно; вместо това стратегиите за екологично подобряване могат да предоставят алтернативно решение.

Важно е извеждането от експлоатация и модернизирането да се планират достатъчно рано, а не да се импровизират в края на жизнения цикъл на проекта. Плановите за управление на околната среда трябва да включват перспектива за целия жизнен цикъл още от самото начало, с ясно определени отговорности, срокове и механизми за финансиране на интервенциите в края на жизнения цикъл. Регулаторните органи и агенциите, издаващи разрешения, имат ключова роля в това отношение, като изискват изпълними планове за извеждане от експлоатация и определят стандарти за екологични показатели при възстановяването.

Общи препоръки:

- Избягване на дейностите по извеждане от експлоатация по време на чувствителни периоди от жизнения цикъл на видовете. Препоръчва се планирането на дейностите по същия начин, както във фазата на въвеждане в експлоатация.
- Намаляване до минимум на нарушаването на местообитанията и унищожаването на почвата по време на премахването на инфраструктурата.

- Да се сведе до минимум шума, свързан с процедурите по премахване на инфраструктурата, особено през размножителния сезон.
- Отчитане и справяне с потенциалните социални въздействия и въздействия върху екосистемните услуги, произтичащи от мерките за смекчаване на въздействието върху биологичното разнообразие.
- Управление на изхвърлянето на отпадъци и прилагане на протокол за бързо реагиране при изтичане или разливи на химикали, както във фазата на експлоатация.
- Осигуряване на повторното използване, рециклирането или обезвреждането на изведените от експлоатация компоненти.
- В случай че проектът е разположен в чувствителна зона или защитена територия, като например зона от мрежата „Натура 2000“ или „Емералд“, въздействията от процеса на модернизация трябва да бъдат преоценени, като възстановяването на природата се счита за приоритет.

4.7.2 Действия по възстановяване

Възстановяването трябва да бъде последният шанс за постигане на нетно подобрене съгласно йерархията на смекчаване на въздействията. Европейското законодателство (Директивите за птиците и местообитанията или директивите на ЕС за оценка на въздействието върху околната среда) задължава, когато няма алтернативно решение, да се компенсира засегнатата от даден проект за развитие територия и местообитания чрез създаване на еквивалентен тип местообитание на ново място или чрез разширяване на съществуваща защитена зона.

- Възстановяването или подобряването на местообитанията, които служат като убежища или основни зони за хранене на застрашени или специализирани видове, трябва да бъде приоритет.
- За да се улесни естественото възстановяване на растителността, е за предпочитане да се използват почва, мулч и растителни остатъци. Запазването и съхранението на горния и долния почвен слой, отстранени от строителните площадки, с цел по-късното им възстановяване, би могло да бъде евтино и екологично решение.
- Използване на местни видове за озеленяване и възстановителни работи. Никога не използвайте екзотични видове.

KAPE 8: ELIA / RTE LIFE+ project (Проект ELIA / RTE LIFE+): управление и възстановяване на зони под въздушни електропроводи за високо напрежение в Белгия и Франция

Проектът ELIA / RTE LIFE+, официално известен като LIFE Elia-RTE: Power Lines and Nature (LIFE Elia-RTE: „Електропроводи и природа“), е иновативна трансгранична инициатива за възстановяване на биологичното разнообразие, реализирана в Белгия и Франция в рамките на програмата LIFE+ на ЕС. Този съвместен проект, който се осъществяваше от 2011 до 2017 г., беше ръководен от белгийския оператор на преносна мрежа Elia и френския оператор RTE, с подкрепата на различни местни заинтересовани страни, собственици на земи и организации за опазване на природата. Основната му цел беше да се преосмисли управлението на растителността под въздушните електропроводи за високо напрежение, като тези често пренебрегвани или интензивно изчистени коридори се превърнат в ценни екологични коридори, които подобряват биологичното разнообразие и свързват фрагментиранията местообитания.

Традиционно площите под електропроводите се поддържат чрез скъпо и повтарящо се механично изчистване, за да се предотврати високата растителност да пречи на преносната инфраструктура. Проектът LIFE Elia-RTE предложи по-устойчив, основан на природата подход чрез управление и възстановяване на тези пространства по начин, който е от полза както за безопасността на електропреносната мрежа, така и за биологичното разнообразие. Една от основните цели на проекта беше създаването на полустествени открити местообитания, като цъфтящи ливади, влажни зони и горски поляни, които осигуряват жизненоважни ресурси за много растителни и животински видове, включително опрашители, птици и дребни бозайници.

Ключовите дейности включваха засаждане на местни храсти и нискорастяща растителност, възстановяване на влажността на определени парцели за създаване на влажни зони, въвеждане на екстензивно паша от едри тревоядни животни за естествено поддържане на отворените местообитания, както и разработване на протоколи за екологичен мониторинг за измерване на положителното въздействие върху местното биоразнообразие. Проектът се съсредоточи и върху активното ангажиране на заинтересованите страни, като работи в тясно сътрудничество с местните общности, собствениците на земи, горските стопани и природозащитниците, за да повиши осведомеността относно потенциала на тези коридори като зелена инфраструктура. Покрай някои възстановени участъци бяха изградени образователни пътеки и информационни табели, за да се информира обществеността и да се покажат ползите от това многофункционално използване на земята.

Проектът ELIA / RTE LIFE+ доказва, че добре управляваните преносни коридори могат да действат като екологични мрежи, които свързват изолирани местообитания и подпомагат разпространението на видовете, като по този начин играят решаваща роля в стратегиите за опазване на ландшафта. Чрез съчетаването на техническите изисквания за безопасност на електропреносната мрежа с най-добрите практики в областта на околната среда проектът не само намали разходите за поддръжка в дългосрочен план, но и създаде нови възможности за местното биоразнообразие, доказвайки, че операторите на преносни системи могат да допринесат активно за постигането на целите на Европа в областта на зелената инфраструктура и биологичното разнообразие.



Източник: <http://www.life-elia.eu/>.

4.7.3 *Значението на новите проекти: Възможности за модернизация*

Модернизацията предоставя възможност за преодоляване на съществуващите отрицателни въздействия върху биологичното разнообразие. Анализът на данните от мониторинга, събрани по време на експлоатационната фаза, е добра първа стъпка за откриване на потенциалните въздействия на предишния проект върху биологичното разнообразие и за оценка на най-добрия подход за избягването им в проекта за модернизация.

Няколко проучвания показват, че замяната на стари вятърни паркове с по-малък брой по-големи турбини, без промяна в общата мощност, има положително въздействие върху опазването на птиците (Huso et al., 2021). Като обща препоръка, по-високите турбини намаляват вероятността от сблъсък с голям брой видове птици и прилепи (Roemer et al., 2017; Schaub et al., 2024). Всъщност височина над земята над 60 метра значително намалява вероятността от сблъсък с вятърни турбини при 5 от 6 вида грабливи птици (а именно: обикновена дропла, червен канис, ливадна каня, полска каня и блатна каня, според скорошно проучване (Schaub et al., 2024)). Във всеки случай при изграждането на нови вятърни турбини е от съществено значение да се преоценят рисковете от сблъсък, тъй като увеличената височина на ротора и обхванатата площ могат също да доведат до по-висока смъртност на птици и прилепи на по-големи височини. Дълбокото разбиране на съществуващите въздействия и най-чувствителните зони в рамките на настоящия обект е от решаващо значение за минимизиране на екологичните ефекти при проектите за модернизация.

В случая със слънчевите съоръжения преминаването от CSP технология към фотоволтаична изглежда значително намалява смъртността при птиците. CSP съоръженията консумират много повече вода от фотоволтаичните, а рискът от сблъсък, породен от фотоволтаичните панели, вероятно е нисък в сравнение с регистрираната смъртност в CSP централите. Освен това новите материали и прогресивното развитие на технологията на фотоволтаичните панели скоро би трябвало да позволят производството на същото количество енергия при по-малко заето пространство, което ще донесе ползи за

опазването на птиците и прилепите и намаляване на екологичните компромиси, свързани със слънчевата енергия. Следователно одобрените планове за проекти за слънчева енергия трябва да предвиждат условия за модернизация.

КАРЕ 9: Обновяване (repowering): възможност за намаляване на отрицателните въздействия върху биологичното разнообразие

Старите вятърни паркове от началото на 2000-те години в Европа са били изградени в различен контекст, когато настоящите последствия върху птиците и прилепите са били неизвестни или пренебрегнати. Освен че трябва да постигнем напредък в стандартизираните протоколи за екологично наблюдение, събраните данни по време на експлоатационната фаза могат да бъдат от значение, като посочват най-опасните зони за птиците.

Използването на трансекти и информация за смъртността, събрана по време на екологичния мониторинг през последните 20 години във вятърен парк в северната част на Сория (Испания), разкри зоните с по-висок риск от сблъскване на птици. Техниците прилагат модел за оценка на плътността на ядрото въз основа на наблюдаваните видове, за да определят зоните, в които се концентрира най-високата активност и най-високата регистрирана смъртност, като отчитат чувствителността на всеки вид към вятърните паркове и състоянието на опазване.

По този начин тази методология е позволила на инвеститора да разположи новите вятърни турбини в зони, които свеждат до минимум въздействието върху биологичното разнообразие.



4.8 Обобщаваща таблица на мерките по етапи

Таблица 1. Обобщаваща таблица на описаните мерки и действия в раздел 4 и съответната фаза в проект за възобновяема енергия.

Мярка или действие	Изследване на изпълнимостта и проектиране	Предстроителна фаза	Строителство	Експлоатация	Извеждане от експлоатация или модернизация
Избор на място					
Картографиране на чувствителността					
Изследвания на изходното състояние					
Мониторинг на населението					
Планиране на графика за минимизиране на смущенията					
Системи за прекъсване на потребление то					
Мерки за предотвратяване на смърт от токов удар и сблъсъци*					
Оперативно ограничаване					
Мониторинг на смъртността					
Контрол на растителността					
Проверка на мерките срещу токов удар и сблъскване					
Проверка на оградите					
Контрол и управление на опасни отпадъци					
Действия по възстановяване					
Действия за компенсиране на загубата на биоразнообразие*					
Обмен на данни					
Участие на обществеността и ангажираност на местно ниво					

*Включително: боядисване на перките, визуални или акустични средства за отблъскване и физически мерки за отблъскване.

****Включително:** подобряване на състоянието на околната среда, систематично отстраняване на трупове, увеличаване на наличността на плячка, промяна на селскостопанските практики, осигуряване на убежища и гнезда, намаляване на други източници на антропогенна смъртност и модернизиране на съществуващи опасни електропроводи.

5 Пропуски и възможности за напредък в областта на възобновяемите енергийни източници

5.1.1 Наличност на данни и обмен на информация

Правителствата, НПО, консултантските компании в областта на околната среда и разработчиците събират хиляди и милиони пространствено конкретни данни за биологичното разнообразие всяка година.

Програмите за мониторинг на популациите показват тенденции, продуктивност, места за гнездене, фенология и динамика на видовете. GPS устройствата проследяват миграционните пътища, горещите точки на биологичното разнообразие, ежедневните движения и обхвата на територията на видовете, представляващи интерес. Програмите за екологично наблюдение на енергийните инфраструктури регистрират нивата на смъртност при птиците и прилепите и посочват най-конфликтните характеристики на всеки проект (размери на турбините, конкретни зони в проекта, вид енергия (соларни паркове) и нови антропогенни източници на храна). Една по една, тези фрагменти от информация помагат да се състави цялостната картина и да се вземат най-добрите решения за всеки район и проект, като се подобри целият процес на йерархията на смекчаващите мерки.

Въпреки това тази информация обикновено остава неизвестна за останалите събеседници и участници. Някои пречки за споделянето на тези данни са липсата на официални хранилища, липсата на стандартизирана методология и нежеланието да се включва чувствителна информация. Освен това съществува нежелание информацията да се предоставя без никакъв обмен, но тъй като в много случаи тази информация е събрана чрез публично финансиране или попада в обхвата на процеса за достъп до обществена информация, няма причина данните да се задържат.

Следователно насърчаването на споделянето на данни ще увеличи информацията, достъпна за всички, и ще позволи прилагането на решения, основани на най-добрите критерии.

КАРЕ 10: Repository from Steppe Forward Cathedra (Хранилище на катедра „Steppe Forward“)

Steppe Forward Cathedra (Катедра „Steppe Forward“) към Автономния университет в Мадрид и Центъра за лесовъдни науки и технологии, финансирана от „Total Energy“, е създала библиографско хранилище.

Основната цел на Обсерваторията за научна библиография, свързана с фотоволтаичната слънчева енергия и биологичното разнообразие, е да предостави актуализирано хранилище на знания за слънчевата енергия, нейното въздействие върху биологичното разнообразие и мерките за него, валидирани съгласно научни критерии. Инструментът улеснява също така търсенето, консултацията и достъпа до научни знания за лица, интересуващи се от управлението и опазването на биологичното разнообразие, свързано с райони, засегнати от инфраструктура за фотоволтаична слънчева енергия, като включва филтри за подбор на най-подходящите теми и научни статии. Обсерваторията събира публикации, използвани в систематичен литературен преглед на въздействията на фотоволтаичната слънчева енергия върху различни компоненти на биологичното разнообразие, както и на мерките за смекчаване, които трябва да се прилагат за минимизиране на тези въздействия. Обсерваторията се актуализира периодично с нови научни постижения по тази тема от целия свят.

Този инструмент включва кратко резюме на основните резултати и заключения, изведени от резюмето на самата работа за всяка публикация, както и линк към оригиналната публикация.

На разработчиците и консултантите е била показана необходимостта от този вид хранилища за улесняване на процеса на търсене и достъпа до най-новите научни познания.



5.1.2 Валидиране на модела

Събраната информация може да се използва за подобряване на разработването на методологии и технологии за откриване и избягване на рисковите зони за възобновяеми енергийни източници.

Например, въпреки големия брой варианти на модели за риск от сблъскване (най-малко 52 според Cook et al., 2025 г.), само няколко от тях са валидирани, за да се прецени дали техните оценки на риска са точни. Невъзможността за събиране на трупове в морски вятърни паркове, затрудненията при откриването на неутрални трупове в наземни вятърни паркове, разнообразието на средите и пречките за достъп и събиране на тази информация с висока пространствена резолюция затрудняват определянето на смъртността при всяка турбина, за да се оцени точността на прогнозите на CRM.

Оценяването на картите на чувствителността представлява още един пример. Всяка държава или регион е разработила собствена система за оценяване, като използва наличната информация и най-добрите експертни критерии, но

почти никоя от тях не е валидирала процеса си на картографиране на чувствителността с новата информация. Актуализирането и валидирането на тези карти, в хода на събирането на нова информация от правителствата и други институции, ще подобри значително оценката на въздействието на възобновяемите енергийни източници.

В резултат на това често липсва доверие в използването на резултати от модели, основани единствено на експертни критерии, при вземането на решения за издаване на разрешения, особено когато експертите не са съгласни относно параметрите или типа на модела.

Валидирането на тези модели трябва да бъде приоритет за разработчиците и консултантските компании, както и изискване от страна на политиките. Единствено преминаването от експертни критерии към валидирани модели ще повиши прозрачността и сигурността на получените резултати, което безспорно ще легитимира процеса на вземане на решения.

5.1.3 Методологии за оценка на синергичното и кумулативното въздействие

Кумулативните и синергичните въздействия на възобновяемите енергийни източници все още не се разбират правилно и не се управляват ефективно. Макар оценяването на синергичните ефекти да изглежда извън обхвата на настоящите познания, през последните години се появиха някои подходи в контекста на кумулативните въздействия.

Повечето от тези инструменти и механизми функционират по подобен начин. Те се състоят от работна процедура или пътна карта, в която всяко въздействие може да бъде оценено поотделно, а сумата от всички различни установени въздействия върху всеки елемент на биологичното разнообразие ще даде крайна стойност на кумулативното въздействие на инфраструктурата за възобновяема енергия върху околната среда.

Всички тези инструменти обаче съдържат определени неясни фактори. Определянето на обхвата на въздействията и натиска, инфраструктурите или вида на антропогенните елементи, които трябва да бъдат взети под внимание (вятърни паркове, слънчеви панели, пътища и магистрали, земеделски полета и др.), както и комбинираните резултати на ниво популация или, още повече, на ниво общност, е от съществено значение за напредъка по този интересен въпрос.

Освен това основните ограничения са времето и ресурсите, необходими за провеждането на пълно адаптивно проучване на синергичните и кумулативните въздействия във всяка оценка на въздействието върху околната среда.

Необходими са по-нататъшни изследвания за разрешаване на някои въпроси, като например: Какъв е обхватът, който трябва да се вземе предвид, за да се прецени дали смъртността, причинена от други вятърни паркове, оказва въздействие върху изследваната популация? Трябва ли загубата на местообитания в резултат на урбанизация или интензификация на селското стопанство да се добави към загубата на местообитания? Включени ли са моделираните разпределения на видовете при оценката на въздействието на нова инфраструктура за възобновяема енергия?

5.1.4 Целесъобразност на конкретни общи правила

В случая с електропроводите общото законодателство относно въздействието върху околната среда се оказва недостатъчно за решаване на проблема. Наличието на специфично законодателство, установяващо географски приоритети и задължителни конкретни технически изисквания, се оказва ефективно в случая на някои страни като Испания, Германия и Словакия, а също така насърчи разработването на нови технически решения от компаниите в сектора. Желателна би била европейска правна рамка с характеристики, подобни на испанската.

Вероятно биха били ефективни и специфични правни рамки за вятърни паркове и фотоволтаични централи.

6 Заключение

В заключение на настоящия документ следните точки представляват най-важните препоръки за развитие на възобновяемите енергийни източници в хармония с биологичното разнообразие:

1. **Пространственото планиране и изборът на местоположение** са крайгълният камък за развитието на възобновяемите енергии в хармония с биологичното разнообразие. Чрез разполагането на проектите в най-малко чувствителните за биологичното разнообразие зони можем да сведем до минимум отрицателното въздействие. За да се преодолее оставащото отрицателно въздействие, следва да се спазва йерархията на мерките за смекчаване, с цел постигане на нулево или дори положително нетно въздействие върху биологичното разнообразие.
2. **Приоритизиране** на двойното или многократното използване на съществуващата инфраструктура, сградите и силно променените от човека земи.
3. **Координация** между различните заинтересовани страни и изявления за **по-добро развитие на електроенергийната мрежа** в съответствие с възобновяемите енергийни източници.
4. Насърчаването на **стандартизацията на данните** и установяването на **общи правила и разпоредби** за минимални съществени изисквания ще спомогнат за изясняване и повишаване на прозрачността при развитието на възобновяемите енергийни източници, както и за оценка на въздействието на регионално, национално и трансгранично равнище.
5. Мерките за смекчаване и компенсиране трябва да бъдат **планирани, оценени и да им бъде определена цена**. Единствено системите с сертифицирана ефективност може да не се нуждаят от протокол за потвърждаване на ефективността им.
6. **Компенсирането** трябва да бъде **последна възможност** във всеки проект и да се прибегва до него само при сериозни причини. Не е допустимо да се реализират проекти с голямо въздействие в чувствителни райони за сметка на компенсационни мерки.
7. **Мониторинг** на въздействията на проектите за възобновяема енергия по време на етапите на строителство и експлоатация (в рамките на екологичния надзор) **и адаптиране към** новите обстоятелства с цел минимизиране на отрицателните ефекти от проектите за възобновяема енергия.
8. Трябва да има **правни последствия и импликации** за разработчиците на проекти за възобновяема енергия, за да се гарантира спазването на мерките за смекчаване, избягване и компенсация. Такива последствия могат да включват финансови санкции, лишаване от правото да се участва в разработването на нови проекти за определен период или извеждане от експлоатация на конфликтна инфраструктура
9. **Споделянето на данни** трябва да бъде задължително, като в някои случаи се сведе до минимум усилието за вземане на проби (като по този начин се намалят разходите в началните фази на проектите) и се подобри наличната информация за избор на най-подходящите места или мерки въз основа на най-добрите налични познания. Трябва да се предвидят изключения за местата за размножаване на застрашени видове или при проблеми, свързани с интелектуалната собственост.
10. **Прозрачните процеси на консултации и ранното и ефективно участие на обществеността** в процеса на вземане на решения спомагат за смекчаване на конфликтите и за проактивното идентифициране на местните проблеми и нужди. Тази работна философия предотвратява забавяния и подобрява приемането на проектите.
11. Предоставянето на **нови инструменти, основани на най-добрите налични знания**, трябва да бъде приоритет за националните правителства. Например, инвестиции за подходяща и точна **оценка на кумулативните ефекти** от новите проекти, по-специално въздействието на загубата на местообитания и смъртността върху динамиката на популациите.

7 Налични ресурси

Ето списък с вече налични ресурси, включващ: вид на ресурса, кратко описание, собственик или създател на ресурса и линк към ресурса (ако има такъв). Добавяме също символ, който показва вида енергия (вятърна, слънчева или електропроводи), за която ресурсът ще бъде полезен.

7.1 Карти на чувствителността



BirdLife Europe & Central Asia – Green Power: Aligning renewables with biodiversity to accelerate the energy transition – October 2025 (BirdLife Европа и Централна Азия – „Зелена енергия: Съгласуване на възобновяемите енергийни източници с биологичното разнообразие за ускоряване на енергийния преход“ – октомври 2025 г.). Това е сборник от карти на чувствителността от държавите-членки на ЕС, включващ: 19 карти за наземни вятърни паркове, 14 – за морски вятърни паркове, 2 – за слънчева енергия и 7 – за електроенергийната мрежа. BirdLife International.

<https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2025/10/paper-2energy-report-online-Smallest.pdf>



Avistep: sensitivity maps of bird species from several African and Asian countries for renewable energies at 5 km x 5 km resolution (India, Nepal, Thailand, Vietnam, Kenya, Lao PDR, Uzbekistan, and Egypt are currently available) (Avistep: карти на чувствителността на видове птици от няколко африкански и азиатски държави по отношение на възобновяемите енергийни източници с резолюция 5 km x 5 km (понастоящем са налични данни за Индия, Непал, Тайланд, Виетнам, Кения, Лаоската народнодемократична република, Узбекистан и Египет)). BirdLife International. <https://avistep.birdlife.org/>



The wildlife sensitivity mapping manual: practical guidance for renewable energy planning in the European Union and providing tools and resources to elaborate sensitivity maps (Ръководство за картографиране на чувствителността на дивата природа: практически насоки за планиране на възобновяеми енергийни източници в Европейския съюз и предоставяне на инструменти и ресурси за изготвяне на карти на чувствителността). Европейска комисия, BirdLife International и Arcadis.

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a3f185b8-0c30-11eb-bc07-01aa75ed71a1/language-en>



Energy and Industry Geography Lab: Map of sensitivity and protected areas, electricity grid, and renewable energies infrastructure (Лаборатория по енергетика и индустриална география: Карта на чувствителните и защитените зони, електроенергийната мрежа и инфраструктурата за възобновяеми енергийни източници). Европейска комисия.

<https://energy-industry-geolab.jrc.ec.europa.eu/>



Integrated Biodiversity Assessment Tool (Интегриран инструмент за оценка на биологичното разнообразие): събира информация за биологичното разнообразие от четири международни организации, чиито данни са валидирани, и предоставя графики и кратки доклади в платения вариант. BirdLife International, Conservation International, IUCN, UN WCMC.

<https://ibat-alliance.org/>



7.2 Мигриращи видове



Euro Bird Portal (Euro Bird Portal): този уебсайт показва наблюдения на мигриращи птици по седмици, което позволява да се визуализират основните миграционни маршрути в Европа на целевите видове. Европейски съвет за преброяване на птици. <https://eurobirdportal.org/ebp/en>



Migratory Birds Sensitivity Mapping Tool (Инструмент за картографиране на чувствителността на мигриращите птици): предоставя информация за разпределението на миграцията на плаващите птици между Европа, Близкия изток и Източна Африка. Конвенцията за опазване на мигриращите видове диви животни и BirdLife International. <https://maps.birdlife.org/MSBtool/>





Energy Task Force (Работна група по енергетика): това е платформа с участието на множество заинтересовани страни, която събира съответната информация и препоръки за членовете си, като се фокусира главно върху вятърната енергия и въздействието на електроенергийните мрежи върху мигриращите птици. Конвенция за опазване на мигриращите видове диви животни (CMS).

<https://www.cms.int/en/taskforce/energy-task-force>



7.3 Информация за разпространението на биологичното разнообразие и местообитанията



Database of Global Data Sources for Biodiversity Conservation Monitoring: includes 202 global data sources of distribution, monitoring, pressures and threats to analyse the impact on biodiversity (База данни с глобални източници на данни за мониторинг на опазването на биологичното разнообразие): включва 202 глобални източника на данни за разпространение, мониторинг, натиск и заплахи, с цел анализ на въздействието върху биологичното разнообразие. Специализирана група за мониторинг на видовете към IUCN. Уеб версия: <https://datasources.speciesmonitoring.org/>; и PDF версия: <https://www.speciesmonitoring.org/data-sources.html>



The critical sites Network tool (Инструментът „Мрежа от критични места“): предоставя информация за важни райони за водолубивите птици в Европа, Близкия Изток и Африка. Wetlands International. <https://criticalsites.wetlands.org/en>



Protected planet („Protected planet“): предоставя пълна и най-актуална географска визуализация и информация за защитените територии и други ефективни мерки за опазване на териториите (ОЕСМ) в световен мащаб. Световен център за мониторинг на опазването на околната среда към Програмата на ООН за околната среда (UNEP-WCMC) с подкрепата на IUCN и нейната Световна комисия по защитените територии (WCPA). <https://www.protectedplanet.net/en>



Global Dynamic Land Cover („Global Dynamic Land Cover“): предоставя пространствена информация за различните видове (класи) физическо покритие на земната повърхност на глобално ниво, извлечена от сателитни изображения на „Коперник“. Европейска агенция за околната среда (EEA). <https://land.copernicus.eu/en/products/global-dynamic-land-cover>.



Corine Land Cover (CLC) (Corine Land Cover (CLC)): предлага стандартизиран паневропейски инвентар на земното покритие и земеползването с 44 тематични класа. Европейска агенция по околната среда (EEA). <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>



African land cover (Земно покритие на Африка): това е карта за класификация на земното покритие на Африка с резолюция 20 м, създадена въз основа на сателитни изображения. Европейска космическа агенция (ESA). https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2017/10/African_land_cover



The Global Biodiversity Information Facility (GBIF): an international network that compiles and share biodiversity spatial data (Глобалната информационна система за биологичното разнообразие (GBIF): международна мрежа, която събира и споделя пространствени данни за биологичното разнообразие). Мрежата GBIF. <https://www.gbif.org/>



eBird: presents an extensive variety of maps about bird distribution and bird trends based on citizen science, but always with caution, as it is not an official source of bird distribution (eBird): предлага богато разнообразие от карти за разпространението и тенденциите при птиците, базирани на гражданска наука, но винаги трябва да се подхожда с предпазливост, тъй като това не е официален източник за разпространението на птиците. Лаборатория „Корнел“. <https://ebird.org/>





Movebank (Movebank): Този уебсайт събира информация от животни, маркирани с GPS устройства, като част от данните са достъпни за визуализация, а други – за изтегляне. *Институт „Макс Планк“ за поведение на животните, Музеят по естествени науки на Северна Каролина, Обществото „Сенкенберг“ за изследване на природата и Университетът в Констанц.*
<https://www.movebank.org/cms/movebank-main>



The European Breeding Bird Atlas (EBBA) (Европейският атлас на гнездящите птици (EBBA)): показва гнездовите райони, числеността и промените в разпространението им от 80-те години насам. Европейският съвет за преброяване на птиците.
<https://ebba2.info/maps/>



Pan-European Common Bird Monitoring Scheme (PECBMS) (Пан-европейска схема за мониторинг на обикновените птици (PECBMS)): предоставя данни за тенденциите в популациите на птиците видове, като използва данни от широкомащабен и дългосрочен мониторинг. Европейски съвет за преброяване на птиците. <https://www.ebcc.info/what-we-do/pecbms/>



The EMMA database (Базата данни ЕММА): представя карти на европейските бозайници (включително прилепите), като използва данни от „Атласа на европейските бозайници“. Европейска фондация за бозайниците.
<https://www.european-mammals.org/php/mapmaker.php>



African bat database: distribution of 266 species of bats from sub-Saharan Africa (База данни за африканските прилепи: разпространение на 266 вида прилепи от Субсахарска Африка). Monadjem et al. <https://www.nature.com/articles/s41597-024-04170-7>



7.4 Бази данни и хранилища



Global energy monitor is platform which provides open resources such as maps and information about global energy infrastructure (Global Energy Monitor е платформа, която предоставя отворени ресурси като карти и информация за глобалната енергийна инфраструктура). Global Energy Monitor.
<https://globalenergymonitor.org/projects/global-wind-power-tracker/tracker-map/>



Open Infrastructure Map is a view of the world's infrastructure mapped based on the information provided in the OpenStreetMap database and provides spatial representation about electricity grid at global level („Open Infrastructure Map“ е представяне на световната инфраструктура, картографирана въз основа на информацията, предоставена в базата данни „OpenStreetMap“, и осигурява пространствено представяне на електроенергийната мрежа на глобално ниво). „OpenStreetMap“.
<https://openinframap.org/>



Solar and Wind Energy Resource Assessment (SWERA) was a collaboration with a mission to provide information on renewable energy resources around the world that concluded in 2011, but provides links for more updated resource data (Оценката на ресурсите от слънчева и вятърна енергия (SWERA) беше съвместна инициатива с мисия да предоставя информация за възобновяемите енергийни ресурси по целия свят, която приключи през 2011 г., но предоставя връзки към по-актуални данни за ресурсите).
[https://openei.org/wiki/Solar_and_Wind_Energy_Resource_Assessment_\(SWERA\)](https://openei.org/wiki/Solar_and_Wind_Energy_Resource_Assessment_(SWERA))



Life project “SafeLines4Birds 2023-2028”: Its website maintains a collaborative database that compiles scientific studies on bird-power lines interactions, <https://www.safelines4birds.eu/database> (Проектът „SafeLines4Birds 2023–2028“): Уебсайтът му поддържа съвместна база данни, която събира научни изследвания относно взаимодействията между птиците и електропроводите,
<https://www.safelines4birds.eu/database>





Renewables Grid Initiative (RGI): Its website compiles examples of best practices in the socially and environmentally responsible modernisation of the electricity grid (Инициатива „Renewables Grid Initiative“ (RGI)): Уебсайтът ѝ събира примери за най-добри практики в социално и екологично отговорната модернизация на електроенергийната мрежа. RGI е неправителствена организация, посветена на диалога между операторите на преносни системи (TSO) и неправителствените организации (НПО).
<https://renewables-grid.eu/activities/best-practices.html>



Tethys („Tethys“: хранилище, което съдържа документи, информация и ресурси относно въздействията върху околната среда на морската и вятърната енергия). Подкрепя се от правителството на САЩ. <https://tethys.pnnl.gov/>



The Observatory of Scientific Bibliography related to Photovoltaic Solar Energy and Biodiversity (Обсерваторията за научна библиография, свързана с фотоволтаичната слънчева енергия и биологичното разнообразие): актуализирано хранилище на знания за въздействията и мерките по отношение на биологичното разнообразие в слънчевите проекти. Автономният университет в Мадрид, Центърът за лесовъдни науки и технологии и финансиране от Total Energy. <https://steppeforward.eu/en/bibliography-observatory/>



Library from the IUCN organization: includes databases, tools, standards, guidelines and policy recommendations about renewable energies and electricity grid (Библиотека на организацията IUCN): включва бази данни, инструменти, стандарти, насоки и препоръки за политики относно възобновяемите енергийни източници и електроенергийната мрежа. IUCN. <https://iucn.org/resources>



7.5 Общи насоки



Industry guidance for early screening of biodiversity risk for solar energy development (Насоки за индустрията за ранна оценка на риска за биологичното разнообразие при разработването на проекти за слънчева енергия): кратко и графично ръководство с инструменти и препоръки за проекти за слънчева енергия (особено фотоволтаични) в ранния етап. IUCN и The Biodiversity Consultancy. <https://iucn.org/resources/grey-literature/industry-guidance-early-screening-biodiversity-risk-solar-energy>



Solar, Biodiversity, Land Use: Best Practice Guidelines (Слънчева енергия, биоразнообразие, земеползване: Насоки за най-добри практики). Този документ предоставя съвети относно законодателството на ЕС и препоръки за включване на екологична перспектива в проектите за слънчева енергия. Solar Power Europe и BirdLife International.



<https://www.solarpowereurope.org/insights/thematic-reports/solar-biodiversity-land-use-best-practice-guidelines>



Spatial planning for wind and solar developments and associated infrastructure (Пространствено планиране за вятърни и слънчеви енергийни проекти и свързаната с тях инфраструктура): ръководство, който обяснява какво, как и кога да се прилага пространственото планиране. IUCN и The Biodiversity Consultancy.



<https://portals.iucn.org/library/node/52091>



Guidelines for Assessing the Impact of Wind Farms on Birds and Bats (Насоки за оценка на въздействието на вятърните паркове върху птиците и прилепите): предоставя информация за вятърната енергетика в Европа, включително планиране, мерки за смекчаване на въздействието и препоръки за екологичен мониторинг. SEO/Birdlife. https://seo.org/wp-content/uploads/2014/10/Guidelines_for_Assessing_the_Impact_of_Wind_Farms_on_Birds_and_Bats.pdf





Opportunities for enhancing biodiversity at wind and solar energy developments (Възможности за подобряване на биологичното разнообразие при проекти за вятърна и слънчева енергия): предоставя възможности, препоръки и съображения за подобряване на биологичното разнообразие в проекти за възобновяема енергия. IUCN и The Biodiversity Consultancy. <https://portals.iucn.org/library/node/52144>



Natural Capital Best Practice Guidance: Increasing biodiversity at all stages of a solar farm's lifecycle (Насоки за най-добри практики в областта на природния капитал: Повишаване на биологичното разнообразие на всички етапи от жизнения цикъл на слънчева електроцентрала). В тях се обяснява йерархията на мерките за смекчаване на въздействието и се дават примери и препоръки за включване на биологичното разнообразие във всички фази на проекта. Solar Energy UK. <https://solarenergyuk.org/resource/natural-capital-best-practice-guidance/>



Wind energy developments and Natura 2000 (Вятърни енергийни проекти и „Натура 2000“): предоставя насоки за всички фази на вятърни енергийни проекти, за да се гарантира съвместимост с разпоредбите на Директивата за местообитанията и „Птици“. Европейска Комисия. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/65364c77-b5b8-4ab6-919d-8f4e3c6eb5c2>



Electrocutions & Collisions of Birds in EU Countries: The Negative Impact & Best Practices for Mitigation (Electrocutions and collisions of birds in EU countries) (Токови удари и сблъсъци на птици в държавите от ЕС): отрицателното въздействие и най-добрите практики за смекчаване на последиците. Този документ предоставя цялостна картина на въздействието на електроенергийната мрежа върху птиците. Организация за защита на грабливите птици в Словакия и NABU. <https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2022/10/Electrocutions-Collisions-Birds-Best-Mitigation-Practices-NABU.pdf>



Wildlife and power lines: Guidelines for preventing and mitigating wildlife mortality associated with electricity distribution networks (Дивата природа и електропроводите: Насоки за предотвратяване и смекчаване на смъртността на дивите животни, свързана с електроразпределителните мрежи). IUCN. <https://iucn.org/resources/publication/wildlife-and-power-lines>



Sustainable deployment of renewable energy technologies and power lines: avoiding and mitigating negative impacts on biodiversity (Устойчиво внедряване на технологии за възобновяема енергия и електропроводи: избягване и смекчаване на отрицателните въздействия върху биологичното разнообразие). Кратко ръководство с основна информация за йерархията на смекчаване на въздействията и обширен списък с полезни ресурси. Конвенция за опазване на мигриращите видове диви животни. https://www.cms.int/sites/default/files/document/cms_etf6_doc.6_information-resources_e.pdf



Mainstreaming Biodiversity into Renewable Power Infrastructure (Интегриране на биологичното разнообразие в инфраструктурата за възобновяема енергия): представя възможности за включване на биологичното разнообразие в планирането и политиката в сектора на възобновяемата енергия с цел постигане на по-добри резултати за природата и климата. ОИСР. https://www.oecd.org/en/publications/mainstreaming-biodiversity-into-renewable-power-infrastructure_357ac474-en.html



Guidelines for consideration of bats in wind farm projects (Насоки за отчитане на прилепите при проекти за вятърни паркове): предоставя насоки за оценка на въздействието на вятърните турбини във всички фази на проекта и дава някои препоръки относно мерките за смекчаване на въздействието. UNEP/EUROBATS. https://www.eurobats.org/publications/eurobats_publication_series/eurobats_publication_series_no6





Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación (Ръководство за изготвяне на проучвания за въздействието върху околната среда на проекти за фотоволтаични соларни центри и свързаната с тях инфраструктура за пренос): предоставя примери и препоръки относно оценката на въздействието върху околната среда при соларни центри. Испанското министерство на околната среда (засега достъпно само на испански език). https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/guiaelaboracionesiaplantafotovoltaicassgea_tcm30-538300.pdf



Nature-positive energy principles for environmental siting and permitting of solar, wind, and grid infrastructure (Принципи за енергия с положителен ефект върху природата при избора на местоположение и издаването на разрешителни за слънчеви, вятърни и мрежови инфраструктури): предоставя съвети за разработчиците относно екологично съобразни практики и най-добрия начин за спазване на екологичните изисквания. IRENA. https://www.fint.awsassets.panda.org/img/original/irena-nature-positive-energy_principles-2025-embargo.pdf



Levers for taking biodiversity into account in the development of renewable energies: promotes levers for integrating biodiversity into renewable projects for stakeholders (Инструменти за отчитане на биологичното разнообразие при развитието на възобновяемите енергии: популяризира инструменти за интегриране на биологичното разнообразие във възобновяеми енергийни проекти за заинтересованите страни). Обсерватория за възобновяеми енергии и биоразнообразие. <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc/leviers-poise-en-compte-biodiversite-dans-developpement-energies-renouvelables>



7.6 Кумулативни ефекти



EolPop: an app to assess the impact of wind farms on bird mortality at population level (EolPop: приложение за оценка на въздействието на вятърните паркове върху смъртността на птиците на популационно ниво). CNRS и други френски институции. https://shiny.cefe.cnrs.fr/en_eolpop/



Guidance on biodiversity cumulative impact assessment for wind and solar developments and associated infrastructure (Насоки за оценка на кумулативното въздействие върху биологичното разнообразие при проекти за вятърни и слънчеви електроцентрали и свързаната с тях инфраструктура: целта да подпомогнат опазването на биологичното разнообразие и да подобрят подхода към оценката на кумулативното въздействие). IUCN и The Biodiversity Consultancy. <https://portals.iucn.org/library/node/52090>



7.7 Екологични неценови критерии



Making nature count in offshore wind auctions: informs the design of ecological non-price criteria and their integration in offshore wind energy auctions (Включване на природата в търговете за офшорна вятърна енергия): предоставя информация за разработването на екологични неценови критерии и тяхното интегриране в търговете за офшорна вятърна енергия. *Birdlife International.*



https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2025/05/BirdLife_NPC-report-Online-Version.pdf



Beyond price: How non-price criteria in renewable energy auctions can help deliver for climate, nature and people. It provides key policy recommendations, drawing on emerging best practices of ecological non-price criteria (Отвъд цената: Как неценовите критерии в търговете за възобновяема енергия могат да допринесат за климата, природата и хората). Докладът предоставя ключови препоръки за политиката, като се опира на нововъзникващите най-добри практики за екологични неценови критерии. *The Nature Conservancy.* <https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/n/o/non-price-criteria-TNC-europe.pdf>





Unlocking the Potential of Non-Price Criteria in Wind Energy Auctions (Разкриване на потенциала на неценовите критерии в търговете за вятърна енергия): предоставя препоръки към щатите за въвеждане на екологични неценови критерии в търговете за вятърна енергия. WWF. <https://www.natureza-portugal.org/?18641841/NPC-in-wind-energy-auctions-position-paper>



7.8 Откриване и оценка на смъртността



GenEst: an app to estimate mortality of birds and bats from carcasses detection at wind farms (GenEst: приложение за оценка на смъртността на птици и прилепи въз основа на откриването на трупове във вятърни паркове). Геоложката служба на САЩ. <https://connect.west-inc.com/GenEst/>



Eoldist: an app to estimate the minimum detection distance to avoid collisions (Eoldist: приложение за оценка на минималното разстояние за откриване с цел избягване на сблъсъци.)



CNRS и други френски институции. https://shiny.cefe.cnrs.fr/en_eoldist/



Collision risk model spreadsheet (Електронна таблица за моделиране на риска от сблъсъци): предназначена за оценка на риска от сблъсъци въз основа на Band et и др. 2007 . Шотландия Агенция <https://www.nature.scot/doc/collision-risk-model-onshore-wind-farms-spreadsheet-2024>



Avian stochastic collision risk model (sCRM or stochCRM): a shiny app or R package that allows to estimate marine bird mortality in the North Sea, built from Band (2012) and Masden (2015) models (Стохастичен модел за риска от сблъскване на птици (sCRM или stochCRM): приложение за Shiny или пакет за R, което позволява да се оцени смъртността на морските птици в Северно море, създадено въз основа на моделите на Band (2012) и Masden (2015)). Marine Scotland. <https://www.collisionrisk.org/stochcrm>



Post-construction Bird and Bat Fatality Monitoring for Onshore Wind Energy Facilities in Emerging Market Countries (Мониторинг на смъртността при птици и прилепи след изграждането на наземни вятърни енергийни съоръжения в страни с развиващи се пазари): това е изчерпателен ръководство за откриване и оценка на смъртността при птици и прилепи по време на екологичния мониторинг. IFC, EBRD и KfW. <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2023/bird-bat-fatality-monitoring-onshore-wind-energy-facilities>



Assessment, mitigation and monitoring of onshore wind turbine collision impacts on wildlife: a review of peer-reviewed literature to provide a transparent summary of evidence and knowledge gaps associated with the collision of biodiversity to wind farms (Оценка, смекчаване и мониторинг на въздействието от сблъсъци с наземни вятърни турбини върху дивата природа: преглед на рецензирана литература с цел предоставяне на прозрачно обобщение на доказателствата и пропуските в знанията, свързани със сблъсъците на биологичното разнообразие с вятърни паркове). Институт „Артър Райла“ за екологични изследвания; Министерство на енергетиката, околната среда и действията по климата; и правителството на правителството. https://www.ari.vic.gov.au/data/assets/pdf_file/0023/746060/ARI-Technical-Report-389-Systematic-review-of-onshore-wind-farm-collisions.pdf



Mortality monitoring design for utility-scale solar power facilities (Проект за мониторинг на смъртността при соларни електроцентрали от промишлен мащаб): разглежда методологията, необходима за точно оценяване на смъртността на птици и прилепи в соларни електроцентрали. Геоложката служба на САЩ. <https://pubs.usgs.gov/publication/ofr20161087>



R Data analysis packages for carcass detectability estimates: Miller, D.L (R пакети за анализ на данни за оценка на откриваемостта на трупове: Miller, D.L). (2015a). Пакет „Distance“. Версия 0.9.4. Онлайн ръководство, което може да бъде изтеглено от <https://cran.r-project.org/web/packages/Distance/Distance.pdf>

Милър, Д.Л. (2015б). Пакет „mrds“. Версия 2.1.14. Онлайн ръководство, което може да бъде изтеглено от <https://cran.r-project.org/web/packages/mrds/mrds.p>

7.9 Смекчаване



Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development (Намаляване на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани с развитието на слънчевата и вятърната енергетика). Настоящото ръководство предоставя инструменти, препоръки и примери за добри практики за прилагане на мерки за смекчаване на въздействията при проекти за възобновяема енергия. *IUCN и The Biodiversity Consultancy*. <https://portals.iucn.org/library/node/49283>



TransMit: the evidence-based toolkit for mitigating power line-related avian mortality (TransMit: набор от инструменти, основан на научни данни, за смекчаване на смъртността при птиците, свързана с електропроводи). *IUCN*. <https://datazone.birdlife.org/tools/transmit>



Options for biodiversity-friendly designs and approaches for offshore wind farms in Ireland: identified biodiversity-friendly offshore wind energy projects and initiatives both in Ireland and abroad (Възможности за проектиране и подходи, съобразени с биологичното разнообразие, за офшорни вятърни паркове в Ирландия: идентифицирани проекти и инициативи за офшорна вятърна енергия, съобразени с биологичното разнообразие, както в Ирландия, така и в чужбина). *Bluewise Marine*. <https://bluewisemarine.ie/making-offshore-wind-work-for-nature-and-climate-in-ireland/#:~:text=Проектиране%20в%20полза%20на%20природата%20за%20офшорни%20вятърни%20паркове%20в%20Ирландия&text=Тези%20решения%20са%20подходящи,на%20офшорните%20вятърни%20паркове%20NBS%20нараства>



Biodiversity in solar parks: infographic and recommendations about the design of environmentally friendly solar plants (Биоразнообразие в слънчевите паркове: инфографика и препоръки за проектирането на екологични слънчеви електроцентрали). *NABU*. <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/energie/erneuerbare-energien-energieewende/solarenergie/31385.html>



7.10 Модернизация



The impact of repowering of wind farms on birds and bats (Въздействието на репоуърнинга на вятърни паркове върху птиците и прилепите: насоки за оценка на най-добрия начин за репоуърнинг на вятърни паркове). *NABU*. [Windkraft LANU231106](https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/energie/erneuerbare-energien-energieewende/windkraft/lanu231106)



Effects of wind turbine dimensions on the collision risk of raptors: A simulation approach based on flight height distributions (Влияние на размерите на вятърните турбини върху риска от сблъскване на грабливите птици: симулационен подход, основан на разпределението на височината на полета). Тази научна статия предоставя информация за оптималната височина и размер на новите турбини с цел намаляване на вероятността от сблъсквания на 6 вида грабливи птици въз основа на GPS данни. *Schaub et al.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896972406707X>



7.11 Възстановяване, компенсиране и нетна печалба за биологичното разнообразие



Compilation of Existing Guidance on Ecosystem Restoration: compiles general and country-specific recommendations and guides to perform better ecosystem restoration (Сборник от съществуващи насоки за възстановяване на екосистемите): събира общи и специфични за отделните държави препоръки и ръководства за по-ефективно възстановяване на екосистемите. *Институт „Ecologic“, Институт за европейска политика по околната среда и Trinomics*. <https://www.ecologic.eu/19738>





Working for biodiversity Net Gain: An Overview of the Business and Biodiversity Offsets Programme 2004-2018 (Работа за постигане на нетна печалба за биологичното разнообразие: Общ преглед на Програмата за бизнеса и компенсациите за биологичното разнообразие 2004–2018 г). Това е преглед на най-добрите практики и насоки за постигане на нулева нетна загуба чрез възстановяване и компенсация. Секретариат на Програмата за бизнеса и компенсациите за биологичното разнообразие (BBOP). https://www.forest-trends.org/bbop_pubs/overview2018/



Guidance Notes to the Standard on Biodiversity Offsets (Насоки към стандарта за компенсация за биоразнообразие: сборник от принципи с показатели и критерии за възстановяване и компенсация). Секретариат на Програмата за бизнес и компенсация за биоразнообразие (BBOP). [Насоки към стандарта за компенсация за биоразнообразие – Forest Trends](#)



Agricultural Good Practice Guidance for Solar Farms (Насоки за добри селскостопански практики за соларни паркове). Настоящите насоки подчертават препоръките за включване на селското стопанство в соларните паркове. BRE Group и Solar Energy. https://files.bregroup.com/solar/NSC_Guid_Agricultural-good-practice-for-SFs_0914.pdf



Integration of Crops, Livestock, and Solar Panels: A Review of Agrivoltaic Systems (Интегриране на култури, добитък и слънчеви панели: преглед на агроволтаичните системи). Това е преглед на мерките за смекчаване на въздействието на инфраструктурите за слънчева енергия в комбинация с агросистемите. Политехнически университет в Картахена. <https://www.mdpi.com/2073-4395/14/8/1824>



Statutory biodiversity metric tools and guides (Законово установени инструменти и ръководства за измерване на биологичното разнообразие): предоставя няколко документа и инструмента, използвани в Англия за измерване на стойността на биологичното разнообразие на местообитанията с оглед постигане на нетна печалба за биологичното разнообразие. Правителство на Обединеното кралство (Министерство на храните и селските райони) <https://www.gov.uk/government/publications/statutory-biodiversity-metric-tools-and-guides>



8 Примери за добри практики

8.1 Електропроводи

8.1.1 Анализ на зоните, чувствителни за птиците поради риск от токов удар и сблъсъци с електропроводи в Мароко.

IUCN-Med, в сътрудничество с Министерството на водите и горите на Кралство Мароко, изготви през 2021 г. карта на чувствителността към електропроводи – първата по рода си за африканска държава.

В момента мароканската електроенергийна мрежа обхваща близо 360 000 км преносни и разпределителни линии, като покритието в селските райони надхвърля 99 %. Между 2015 и 2019 г. IUCN-Med, мароканското правителство, както и национални и международни НПО, проведе редица проучвания, които разкриха наличието на значителни „черни точки“ на смъртност в централната и южната част на страната.

Работата беше проведена в четири етапа:

1. Избор на списък с видове птици, които са най-уязвими към инциденти с токов удар и/или сблъсък, въз основа на наличната информация за тяхното разпространение.
2. Картографиране на важни райони за размножаване, зимуване и струпване на екземпляри от тези видове.
3. Разработване и изготвяне на карти на уязвимостта и приоритетните райони за прилагане на мерки за смекчаване на въздействието.

4. *Определяне на зоните с най-висок риск от смъртност въз основа на картирането на електропроводите и известните случаи на смърт вследствие на сблъсък и токов удар.*

Картата на чувствителността беше разделена на пет зони на чувствителност: „Критична“, „Висока“, „Умерена“ и „Ниска“. Всяка зона отразява градиент на риска въз основа на присъствието на видове птици и типовете местообитания. Зоните с „Критична чувствителност“ съответстват главно на влажни зони, защитени територии и степни зони, които се използват интензивно от видове с висок риск от сблъсък или токов удар (например големи грабливи птици, щъркели или жерави). Зоните с висока чувствителност включват ключови миграционни коридори и райони с интензивна птича активност. Зоните с умерена до ниска чувствителност показват по-ниски, но все пак забележими нива на риск.

Изготвената карта представлява първоначална оценка. Въпреки че са използвани най-добрите налични данни и познания за видовете, за много птици наличната информация е оскъдна или неточна. Освен това в проведените анализи не е включено разположението на електропроводите в страната, както съществуващите, така и планираните, поради липсата на такава картографска информация или затруднения при достъпа до нея. Следователно този инструмент за картографиране може да бъде подобрен чрез интегрирането на нова и по-добра информация в бъдеще; в документа също така се предлагат необходимите стъпки за постигането на тази цел.

Въпреки това картата е полезен инструмент за екологично планиране и вземане на решения. Тя може да помогне за определяне на приоритетите при мерките за смекчаване на въздействието, планирането на трасетата и усилията за опазване, особено в зони с по-голямо биологично разнообразие и критични местообитания на птици. Зонирането подпомага превантивните стратегии за намаляване на смъртността на птиците, свързана с енергийната инфраструктура.

Източник: IUCN (2022). *Analyse des zones de sensibilité des oiseaux aux électrocutions et aux collisions avec les lignes électriques au Maroc* (Анализ на зоните на чувствителност на птиците към токов удар и сблъсъци с електропроводи в Мароко). Гланд, Швейцария: IUCN.

8.1.2 Унгарско проучване КЕНОР-4.3.0 за картографиране на конфликтите с въздушни електропроводи

Проучването за картографиране на конфликтите с въздушни електропроводи КЕНОР-4.3.0 е

всеобхватен стратегически документ, който разглежда дългосрочното смекчаване на смъртността при птиците, причинена от въздушни електропроводи със средно напрежение (10–35 kV) в Унгария. Това проучване се основава пряко на картите на конфликтите от 2008 г., изготвени в рамките на „Споразумението за небе без бариери“ (Akadálymentes Égbolt Megállapodás) – доброволно сътрудничество между унгарското Министерство на околната среда, основните електроразпределителни дружества в страната (E.ON Hungária, ELMŰ-ÉMÁSZ, MVM DÉMÁSZ) и Унгарското орнитологично и природозащитно дружество (MME).

От 2008 г. насам множество проекти, финансирани по програмите LIFE и EEOP (Програми за околната среда и енергетиката), са внедрили технически мерки като монтаж на изолационни капацити, отклонители за птици или преобразуване на въздушните електропроводи в подземни кабели. Пространственото разпределение на зоните с висок риск обаче се е променило през последното десетилетие, което налага ново, основано на данни определяне на приоритетите, за да се подпомогнат бъдещите инвестиции и спазването на целите за опазване на природата.

Методологията интегрира обширни технически набори от данни, предоставени от разпределителните дружества, обхващащи над 53 000 км мрежа със средно напрежение и повече от 285 000 отделни сегмента. Те се анализират чрез географска информационна система (QGIS) в съчетание с актуални орнитологични бази данни от Центъра за мониторинг на ММЕ. Подходът възприема двойна перспектива: моделите на „макрохабитатите“ отразяват по-широкото разпространение на всеки приоритетен вид, докато моделите на „микрохабитатите“ оценяват конкретните условия на дадено място, като например конструкцията на стълбовете, околната растителност и контекста на земеползването (градски или селски).

Ключова иновация в това актуализирано картиране на конфликтите е усъвършенстваната система за оценяване с точки за пространствено приоритизиране. На всяка клетка от UTM-мрежата с размери 2,5 x 2,5 км се присвоява съставен индекс на риска чрез умножаване на екологичната значимост на местообитанието (оценена от 1 до 5) по теглото на уязвимостта, специфично за вида (също от 1 до 5). Това се прави поотделно за риска от токов удар и за риска от сблъсък, тъй като тези заплахи се различават фундаментално по начина, по който влияят върху поведението на птиците и динамиката на популациите. Например видове като императорският орел (*Aquila heliaca*) и соколът сакер (*Falco cherrug*) са силно податливи на токов удар поради навика си да кацат на стълбове, докато видове като голямата дропла (*Otis tarda*) и мигриращите жерави (*Grus grus*) са по-податливи на сблъсъци поради полета си на ниска височина над открити местообитания.

Освен това пространствен буферен фактор разширява обхвата на анализа до 10 км от всяка клетка на мрежата, за да се отчете мобилността на птиците и функционалната свързаност на критичните местообитания. Това гарантира, че зоните с висок риск отразяват както локализираните, така и мащабни за ландшафта модели на използване.

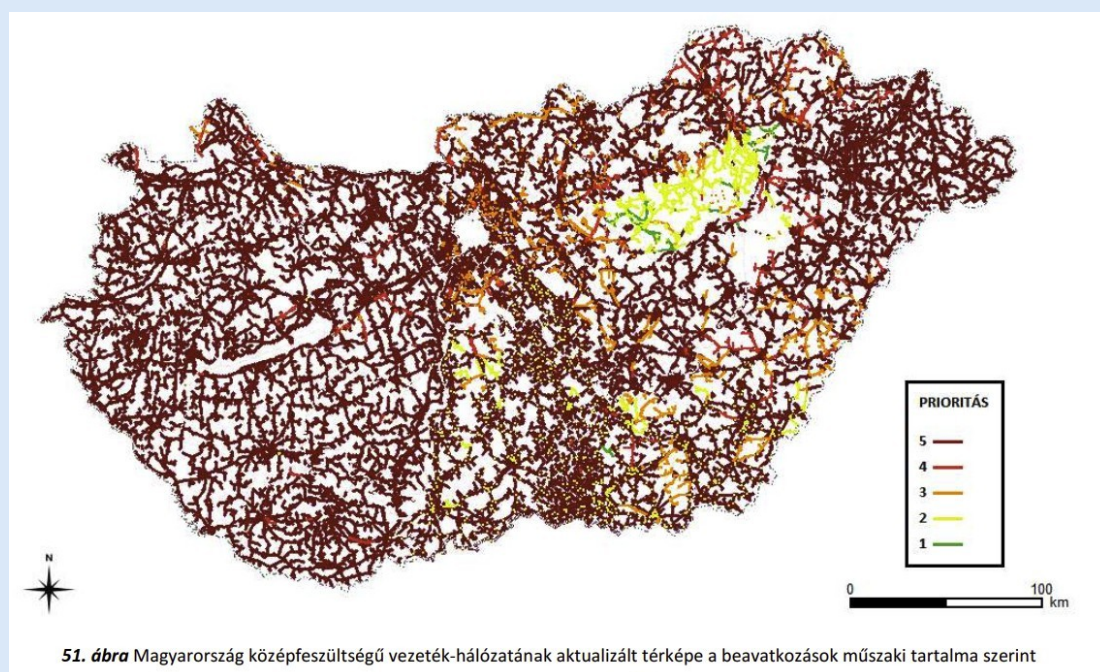
След като всички клетки от мрежата бъдат оценени, проучването преминава от първоначалната 5-степенна класификация (от много висок до много нисък приоритет) към усъвършенствана класация с 20 категории. Тази класификация, базирана на проценти, значително подобрява практическата приложимост на картите: като разграничава първите 5% от конфликтните зони от зоните със среден или нисък риск, операторите и политиките могат да изготвят поетапни планове за интервенция, които съчетават техническата осъществимост с неотложността на опазването.

Тези карти на конфликтните зони се съпоставят с актуалното състояние на инфраструктурата на електроенергийната мрежа. Всеки стълб и сегмент от линията се съпоставя с оценката за приоритет на съответната UTM клетка. Техническите характеристики, като конструкцията на главата на стълба, наличието или липсата на изолационни устройства и предишни интервенции, се анализират, за да се идентифицират пропуски или остарели мерки, които може да се наложи

модернизиране. Това позволява създаването на подробни списъци на „проблемни стълбове“ и „критични участъци“, като се осигурява ясен план за рентабилни мерки за смекчаване на риска, като модернизиране на изолатори, монтиране на отклонители за птици или замяна на въздушни линии с подземни кабели, особено в градските райони, където националните нормативни актове вече насърчават подземното разпределение.

Докладът подчертава и важни контекстуални фактори: селските и откритите райони по своята същност представляват по-висок риск от сблъсъци, особено в обширни селскостопански ландшафти и влажни зони. За разлика от тях, гористите райони могат да намалят вероятността от сблъсъци, като естествено препречват траекториите на полет. Тези екологични нюанси са включени като корекционни фактори в модела за оценяване, за да отразят по-добре реалните условия.

Проучването подчертава необходимостта от периодично актуализиране на картите на конфликтите, тъй като разпределението на видовете се променя поради промени в земеползването, климатични фактори или възстановяване на популациите. Освен това то призовава за засилено управление: ясно подписали страни, както и засилено сътрудничество между операторите на електропреносната компетентните органи и местните



Източник: Solt, Sz., Horváth, M., & Tóth, P. (2021). КЕНОР-4.3.0 szabadvezetékes elem konfliktustérkép tanulmány (Версия 1.0). Министерство на земеделието / ММЕ – Унгарско орнитологично и за опазване на природата.

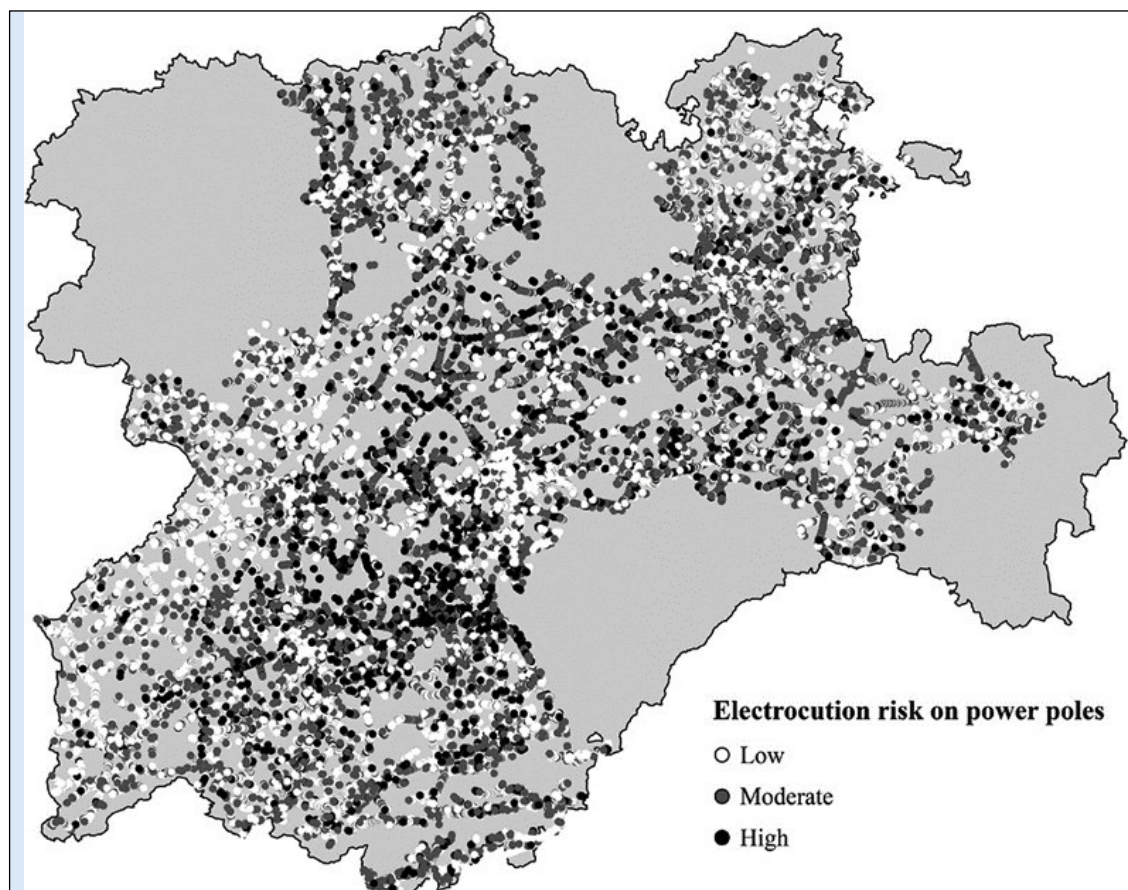
8.1.3 Зониране на вероятността от токов удар на птици по електропреносните линии в Кастилия-Леон (Испания)

Проучването отчита, че модернизирането на електростълбовете с цел осигуряване на безопасността им е скъпо и логистично изискващо. Затова авторите се заеха да разработят надежден, пространствено експлицитен модел, който да помогне на мениджърите по опазване на природата и енергийните компании да се насочат към онези стълбове, които представляват най-голям риск. Проучването показва, че комбинирането на характеристиките на местообитанията с подробните технически характеристики на отделните стълбове предоставя точна представа за това къде трябва да се съсредоточат усилията за модернизация.

Работейки с данни от близо 190 000 електрически стълба и проверени записи за загинали от токов удар грабливи птици в северозападна Испания, изследователите използваха „усилени регресионни дървета“ (BRT), за да моделират риска от токов удар. Окончателният им модел установи, че близо 10 % от стълбовете представляват висок риск за грабливите птици, като определени конструкции на напречни рамена, функции на стълбовете и околните местообитания — по-специално обработваеми земи и склонове със среден наклон — значително повишават нивата на риск.

Практическата полза от тези констатации е значителна. Първо, електроенергийните компании могат да използват този инструмент, за да определят приоритетите при инвестициите в модернизация там, където ще спасят най-много птичи жизни на изразходвано евро, вместо да прилагат общи мерки или да чакат да се случат инциденти. Второ, мениджърите на дивата природа могат да използват картата на риска, за да планират проактивно действия за опазване, съгласувайки мерките за защита на местообитанията с промените в инфраструктурата. Трето, методът може да служи като ръководство за вземане на решения с оглед спазването на законодателството, като помага да се гарантира, че скъпите глоби и екологичните отговорности се сведат до минимум чрез насочване на усилията първо към най-рисковите съоръжения. Важно е, че подходът може лесно да се актуализира с нови данни от теренни проучвания, което допълнително подобрява неговата точност с течение на времето. Проучването потвърждава също, че тази рамка за моделиране е мащабируема и адаптируема към други региони и видове, тъй като интегрира специфични за видовете характеристики като размер и поведение с данни за инфраструктурата.

Като цяло, статията предоставя научно обоснована и приложима пътна карта за балансиране на изискванията за електроснабдяване на селските райони с опазването на уязвимите популации на грабливи птици. Тя подчертава, че постигането на значими мерки за смекчаване на въздействието изисква не само технически решения, но и ясно разбиране за това как животните взаимодействат с ландшафтите и съоръженията в тях. Чрез предоставянето на инструмент, който идентифицира най-големите нарушители по рентабилен начин, това изследване дава възможност както на енергийните компании, така и на природозащитните органи да правят по-разумни и по-стратегически избори — като максимизират ползите за опазването на природата и същевременно оптимизират финансовите ресурси.



Източник: Hernández-Lambráño, R. E., Sánchez-Agudo, J. Á., & Carbonell, R. (2018). Откъде да започнем? Разработване на пространствен инструмент за определяне на приоритетите при модернизирането на стълбове на електропроводи, които представляват опасност за грабливите птици. *Journal of Applied Ecology*, 55(6), 2685–2697. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13200>.

8.1.4 Законодателният подход на Испания за смекчаване на въздействието на електропроводите върху птиците

Испания е изиграла пионерска роля в справянето със смъртността на птиците, причинена от електропроводите, като е разработила всеобхватна правна рамка, която съчетава национална регулация с прилагането на екологичните директиви на Европейския съюз.

В основата на националната нормативна уредба на Испания стои Кралски указ № 1432/2008, който установява технически стандарти и задължения за защита на птиците от токов удар по електропроводите. Този указ се отнася предимно за разпределителните мрежи със средно напрежение и налага модифицирането на опасните стълбове чрез използване на проекти, безопасни за птиците – като изолирани кабели, окачени проводници или повдигнати кацалки – за да се предотврати затварянето на електрическата верига от птиците с крилете или краката им. Той също така изисква новата инфраструктура в чувствителни зони да бъде проектирана в съответствие с конкретни критерии за безопасност. Указът определя приоритетни зони за действие въз основа на уязвимостта на видовете и състоянието на опазването им, като задължава регионалните правителства да създадат списъци на опасните опори и да осигурят програми за модернизация.

Освен националното законодателство, Испания активно е съгласувала своите политики с ключови европейски директиви, най-вече с Директивата на ЕС за птиците (Директива 2009/147/ЕО) и Директивата за екологичната отговорност (Директива 2004/35/ЕО). Директивата за птиците е служила като правна основа за националните усилия за опазване и е довела до определянето на специални защитени зони (СЗЗ), където инфраструктурата, безопасна за птиците, е от особено критично значение. Директивата за екологичната отговорност подсилва това, като създава рамка, съгласно която операторите носят финансова и правна отговорност за нанесени щети на околната среда, включително вреди върху защитени видове, причинени от опасни електропроводи.

Напоследък това включва и прилагането на Кралски указ № 1432/2008 към правилата за промишлена безопасност на електропроводите, така че преносните и разпределителните дружества са задължени да прилагат превантивни мерки и незабавно да докладват всички регистрирани инциденти, за да могат промишлените органи да удостоверят правилното функциониране на електропровода.

Неизпълнението на задължителните превантивни мерки в случаи на продължаваща смъртност е довело до множество административни производства, довели до тежки глоби и започване на наказателни производства (испанският наказателен кодекс квалифицира смъртта на застрашени видове като престъпление).

Интегрирането на тези законодателни инструменти е позволило на Испания да постигне измерим напредък. Хиляди опасни стълбове са били модернизирани в цялата страна, особено в обектите от мрежата „Натура 2000“, а нивата на смъртност при ключови видове грабливи птици са намалели в много райони, което спомага за възстановяването на видове като иберийския императорски орел (*Aquila adalberti*).

Изтегляне **връзка** **към** **Кралския** **указ** **1432/2008:**
<https://www.boe.es/boe/dias/2008/09/13/pdfs/A37481-37486.pdf>.

8.1.5 Бяла книга за смъртните случаи от токов удар в Испания

Бялата книга за токов удара в Испания представлява първата официална и изчерпателна национална диагноза на това предизвикателство за опазването на природата. Тя е изготвена от природозащитната НПО GREFA през 2020 г. като част от европейския проект LIFE AQUILA a-LIFE и е актуализирана през 2022 г., за да включи нови данни, скорошни съдебни дела, променящи се регулаторни рамки и подобрени коригиращи мерки.

Бялата книга предлага **цялостна пътна карта**: от разбиране на мащаба на проблема и законодателния контекст до оперативни стъпки — картографиране на рисковите зони, налагане на корективни мерки, осигуряване на финансиране, ангажиране на заинтересованите страни и проследяване на резултатите. Нейната крайна цел е да се намалят значително случаите на токов удар на птици чрез подобряване на инфраструктурата, регулирането, управлението, финансирането и обществената осведоменост.

Бялата книга е изрично разработена като **национална референтна и оперативна рамка** с цел:

1. Да се представи задълбочена и актуална оценка на наболял проблем в областта на опазването на околната среда.
2. Да информира и повлияе на реформата на политиките и свързаните с тях технически мандати.
3. Да мобилизира сътрудничеството между многобройните заинтересовани страни: регулаторни органи, енергийни компании, природозащитни организации, инженери и обществеността.
4. Да ускори определянето **на приоритети, прозрачното публично отчитане и финансирането отстраняване** на опасната електрическа инфраструктура.
5. Насърчаване на иновациите: внедряване на по-добри материали, въвеждане на ефективни методи за инспекция (дронове, ГИС, мобилни приложения) и инвестиции в научноизследователска и развойна дейност в подкрепа на рентабилни мерки за смекчаване на риска.



Публикацията включва:

- **Подробна оценка на смъртността**, включваща таблици, карти на пространственото разпределение и категории на риска, които идентифицират 17 „горещи точки“ на токов удар
- Преглед на **действащото законодателство**, предимно Real Decreto 1432/2008, в който се подчертават неговите недостатъци и необходимостта от интегриране на промишлените технически стандарти
- **Икономически анализ на инвестиционните усилия в Испания до момента**: 63,5 млн. евро, инвестирани в периода 1996–2017 г., но все още остават близо 400 000 опасни стълба — за отстраняването им се изискват допълнителни средства, оценявани на 755 млн. евро.
- Набор от целенасочени **препоръки**, разпределени по категории за екологични и промишлени органи, собственици на електропроводи, инженерни организации, производители, неправителствени организации и граждани, които дават своя принос.

Източник: <https://aquila-a-life.org/index.php/es/de-interes/multimedia/descargas/category/19-campana-de-educacion-ambiental-sobre-la-importancia-del-aguila-de-bonelli?download=503:libro-blanco-de-la-electrocucion-en-espana-analisis-y-propuestas-2022>.

8.1.6 Le Comité National Avifaune (CNA) in France (Национален комитет за птиците (CNA) във Франция)

Националният комитет за птиците (CNA) е уникална френска платформа за сътрудничество, създадена през 2004 г., която обединява големите оператори на електроенергийни мрежи (първоначално EDF, а сега Enedis и RTE), водещи неправителствени организации за защита на дивата природа като Лигата за защита на птиците (LPO) и France Nature Environnement (FNE), а от 2013 г. и Министерството на екологичния преход. CNA се фокусира конкретно върху справянето с двойната заплаха, която въздушната електроенергийна инфраструктура, включително стълбовете и електропроводите, представлява за птиците популации, а именно токов удар и сблъсъци. Основните ѝ цели са да се намали смъртността на птиците, свързана с електроенергийните мрежи, чрез прилагане на координирани стратегии за смекчаване на въздействието в голям мащаб; да се споделят знания и най-добри практики между регионалните и националните заинтересовани страни; да се улесни диалогът между операторите на мрежи, екологичните неправителствени организации и публичните власти чрез редовни срещи, подкрепяни от 2011 г. насам от ролята на екологичен медиатор; както и да се повиши осведомеността както на обществеността, така и на сектора чрез публикации, технически бюлетини и публични конференции.

Сред ключовите си дейности CNA насърчава инсталирането на технически мерки за смекчаване на риска, като например устройства за отклоняване на полета на птиците, подобряващи видимостта – например спирали и светлинни маркери „Firefly“, както и изолиране на опасните стълбове за предотвратяване на смърт от токов удар. Организацията подкрепя също така научноизследователско сътрудничество с институции като Френския национален музей по естествена история и CEFE за проучване на въздействията от сблъсъците и интегриране на екологични критерии в планирането на електропреносната мрежа. CNA редовно публикува информационни и обучителни материали, включително бюлетини „Oiseaux et lignes électriques“ по тематични въпроси като видове грабливи птици или рискови среди, и изготвя технически информационни листове за професионалистите в сектора. Значими публични конференции, като колоквиума от 2009 г. и 10-годишния преглед през 2014 г., представиха резултати и набелязаха нови цели, докато неотдавнашно събитие, проведено на 25 ноември 2022 г., разгледа иновациите и разшири обхвата на CNA към европейските мрежи.

CNA подкрепя и инициативи на европейско равнище, като финансираната от ЕС програма LIFE SafeLines4Birds – шестгодишен проект, стартирал през януари 2023 г. с финансиране от 14 милиона евро, чиято цел е да разгърне хиляди маркери „Firefly“, платформи за гнездене и защитни приспособления във Франция, Белгия и Португалия. В продължение на две десетилетия CNA се превърна в модел за междусекторно сътрудничество, свързващ неправителствени организации, оператори на мрежи и правителствени органи с цел прилагане на ефективни и мащабируеми стратегии за намаляване на риска. Чрез обединяване на технически решения, улесняване на обмена на знания и ангажиране на различни заинтересовани страни CNA се стреми да намали значително смъртността при птиците и да интегрира безопасността на птиците в планирането и управлението на енергийната инфраструктура както във Франция, така и в цяла Европа.

Biodiversité
sous les lignes électriques



Oiseaux et lignes électriques

Bulletin de liaison du Comité National Avifaune LPO - FNE - RTE - Enedis

n° 42 - 2022

Источник:
electriques.

<https://www.lpo.fr/la-lpo-en-actions/developpement-durable/energie/lignes->

8.1.7 LIFE Danube Free Sky (LIFE Danube Free Sky (LIFE „Свободно небе над Дунава“))

Проектът LIFE Danube Free Sky е ярък пример за широко транснационално сътрудничество. Той обединява партньори от седем държави (Австрия, Словакия, Унгария, Хърватия, Сърбия, България и Румъния) и една държава, която не е бенефициент (Германия). Партньорството включва разнообразен кръг от заинтересовани страни: осем електроенергийни компании, една железопътна компания, органи за опазване на природата, местни общини и частни некомерсиални организации.

- Проектът се основава на тясно сътрудничество между тези заинтересовани страни и има за цел:
- да допринесе за Стратегията на ЕС за биологичното разнообразие, като спре загубата на биологично разнообразие и екосистемни услуги по поречието на река Дунав
- Намаляване и предотвратяване както на пряката, така и на косвената смъртност на птиците, причинена от електрошок и сблъсъци с електропроводи в 23 специални защитени зони (СЗЗ) и 9 важни орнитологични зони (ВОЗ)
- Увеличаване на популацията на 12 целеви вида птици
- Създаване на по-безопасни миграционни маршрути и местообитания по протежението на река Дунав
- Укрепване на сътрудничеството между ключовите участници и повишаване на ефективността на мерките за опазване на транснационално равнище.

В рамките на проектната зона са идентифицирани приблизително 2 074 км от осем вида надземни електропроводи, които представляват опасност за птиците. Освен това в целия регион са разположени около 10 909 потенциално опасни стълба за средно напрежение. За да се идентифицират най-опасните от тях, в началото на проекта бяха проведени теренни проучвания. За допълнителна подкрепа на тези усилия на младите птици ще бъдат поставени сателитни предаватели, за да се локализируют опасните стълбове в техните ареали и приоритетни местообитания.

По време на първоначалното проучване за идентифициране бяха оценени над 1 380 км електропроводи с различно напрежение и конструкция във всички участващи държави. През януари 2022 г. беше създадена международна онлайн ГИС база данни за събиране на всички данни от теренните проучвания. Протоколът за мониторинг беше съответно актуализиран, за да се гарантира правилното провеждане на базовото проучване.

В резултат на тази работа бяха разработени 34 плана за смекчаване на риска, представляващи по същество карти на риска, които идентифицират зони с висока степен на конфликт и посочват електропроводите, където трябва да бъдат инсталирани устройства за отклоняване на полета на птиците.

До края на проекта видимостта на над 245 км електропроводи с висок приоритет ще бъде значително подобрена, а повече от 3 200 от най-опасните стълбове ще бъдат адаптирани, за да се гарантира безопасността на птиците.

Чрез планираните мерки за смекчаване на въздействието — изолиране на стълбове и монтиране на отклонители в 23-те специални защитени зони (SPA) и 9-те важни за птиците зони (IBA) — проектът има за цел да предотврати смъртта или нараняването на около 2 000 екземпляра от целевите видове всяка година, като освен това ще защити и много други видове птици.



Источник: <https://danubefreesky.eu/en/>

8.1.8 The NABU Bird Portal and RGI (The NABU Bird Portal and RGI (Порталът за птици на NABU и RGI))

Стартиран през 2017 г. от Renewables Grid Initiative (RGI) и NABU, „Bird Portal“ е иновативна онлайн платформа, разработена с цел подобряване на защитата на птиците в цяла Германия. Основната ѝ цел е да събира данни за смъртните случаи при птиците, причинени от електропроводи, като ангажира обществеността в гражданската наука. Чрез портала всеки може да съобщи за мъртви птици, намерени в близост до преносни или разпределителни електропроводи, като по този начин помага на орнитолозите да идентифицират опасните зони, където се случват сблъсъци или смърт от токов удар. Това обществено участие повишава точността на данните и спомага за насочването на целенасочени действия за опазване.

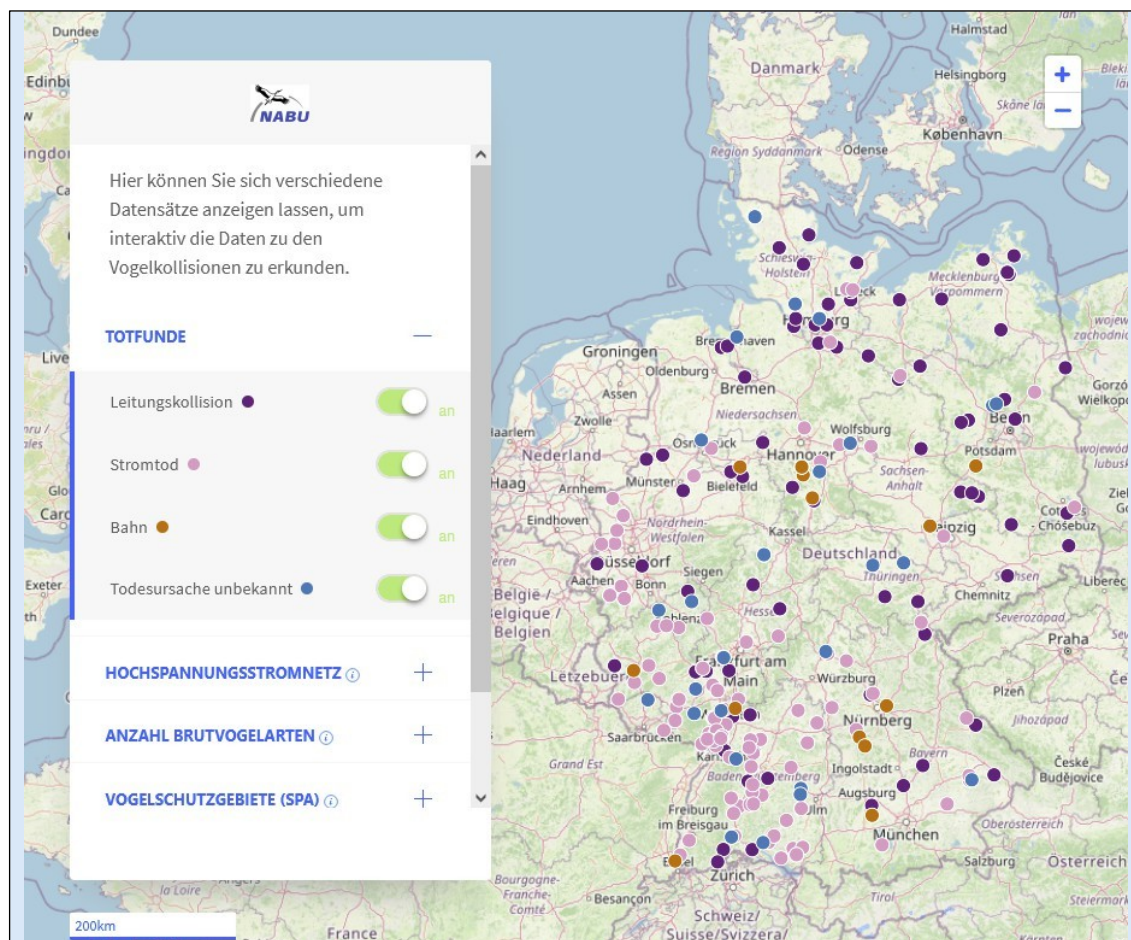
„Bird Portal“ постига ново ниво на ефективност чрез събиране на данни в реално време и в голям мащаб. Той работи чрез прост процес. Когато член на обществеността съобщи за смърт на птица, експертите от NABU анализират случая, проверяват подробностите и въвеждат данните в интерактивна онлайн карта. Тази карта след това показва съобщените инциденти заедно със съществуващите електропроводи, данни за местообитанията на птиците (включително зони със специална защита) и записи за наличието на видове. Полученият геопространствен преглед позволява на операторите на електроенергийната мрежа да идентифицират най-опасните места и да им дадат приоритет при прилагането на мерки за намаляване на риска, като например инсталирането на устройства за отклоняване на полета на птиците.

Порталът получи силна институционална подкрепа. Седем големи германски оператори на електроенергийната мрежа са активни участници, включително четирима оператори на преносни системи (50Hertz, Amprion, TenneT и TransnetBW) и трима оператори на разпределителни мрежи (Bayernwerk, Netze BW и Westnetz). Тези компании използват констатациите от портала, за да вземат информирани решения относно планирането и експлоатацията, свързани с безопасността на птиците.

Освен събирането на данни, „Bird Portal“ насърчи структурирано сътрудничество между неправителствени организации и енергийни компании. Беше създадена национална работна група за споделяне на знания, преглед на нови технологии за смекчаване на риска и координиране на действията. През септември 2022 г. RGI и NABU съвместно организираха национална конференция, която събра заинтересовани страни от гражданското общество, енергийния сектор и публичните власти, за да обменят идеи и да подобрят практиките за защита на птиците.

Освен това RGI разработи образователни материали, като видеосерията „Shared Airspace“ и многоезични брошури, за да повиши осведомеността по въпроса и да насърчи изграждането на инфраструктура, щадяща птиците, в цяла Европа.

Инициативата за мрежа за възобновяеми енергийни източници (RGI) е уникално по рода си партньорство, обединяващо неправителствени организации и оператори на преносни системи (ОПС) от цяла Европа в обща „екосистема за енергиен преход“. Основана през 2009 г., мисията на RGI е да насърчава справедливо, прозрачно и екологично съобразено развитие на електроенергийната мрежа, което подкрепя интегрирането на възобновяемата енергия. Инициативата насърчава диалога и сътрудничеството, като изгражда подкрепа за инфраструктурата, необходима за осигуряване на енергия за бъдеще, задвижвано от възобновяеми източници. RGI преследва три основни цели: да демонстрира необходимостта от електроенергийни мрежи, да бъде пионер в иновативни подходи за планиране и проектиране и да обедини различни участници за политическа и обществена подкрепа. Източник: renewables-grid.eu.



Источник:

<https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/gefaehrungen/stromtod/25541.html>.

<https://renewables-grid.eu/>

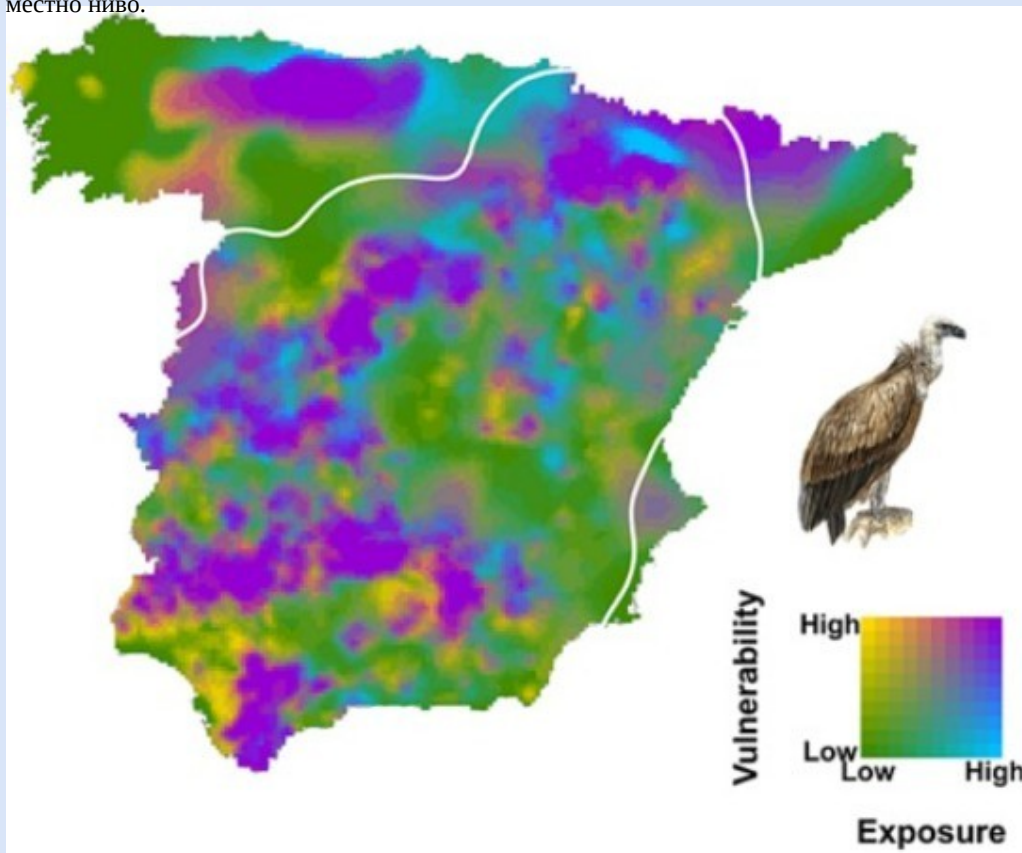
8.2 Вятърна енергия

8.2.1 Картографиране на риска от сблъсъци с лешояди в малък мащаб

Понякога не застрашените видове, а относително многобройните видове са изложени на риск от възобновяемите енергийни източници поради чувствителността си към тези инфраструктури. Белоглавите лешояди се характеризират с голямо натоварване на крилете и ниска маневреност, плавен полет и поведение при търсене на храна, което прави тази птица една от тези с най-висока регистрирана смъртност във вятърните паркове в Испания.

Поради това Джон Морант и колеги от различни изследователски центрове в Испания са разработили модел за оценка на риска от сблъсък на белоглавите лешояди с вятърни паркове на Иберийския полуостров. Използвайки информация от над 200 екземпляра, маркирани с GPS устройства, данни за наличието на трупове и наблюдение на популацията, те представят модел за риска от сблъсък на национално ниво за този вид. Този модел идентифицира променливите, които увеличават вероятността за пребиваване на рискова височина на полет (от 16 до 200 метра). Освен това те валидираха модела, като използваха регистрираната смъртност по време на екологично наблюдение.

Това е пример за това как високодетаилна информация за целевите видове, получена чрез различни методологии и източници, може да се използва за подобряване на оценката на местоположенията на нови обекти за възобновяема енергия, като по този начин се смекчава въздействието върху биологичното разнообразие. Този проект подчертава също така значението на споделянето на информация за разработването на широкообхватни и точни модели, вместо прогнози, основани на няколко наблюдения при конкретни условия, които са полезни само на местно ниво.



Източник: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925523003050>

8.2.2 Картографиране на миграционните маршрути за оценка на въздействието на възобновяемите енергийни източници в Турция

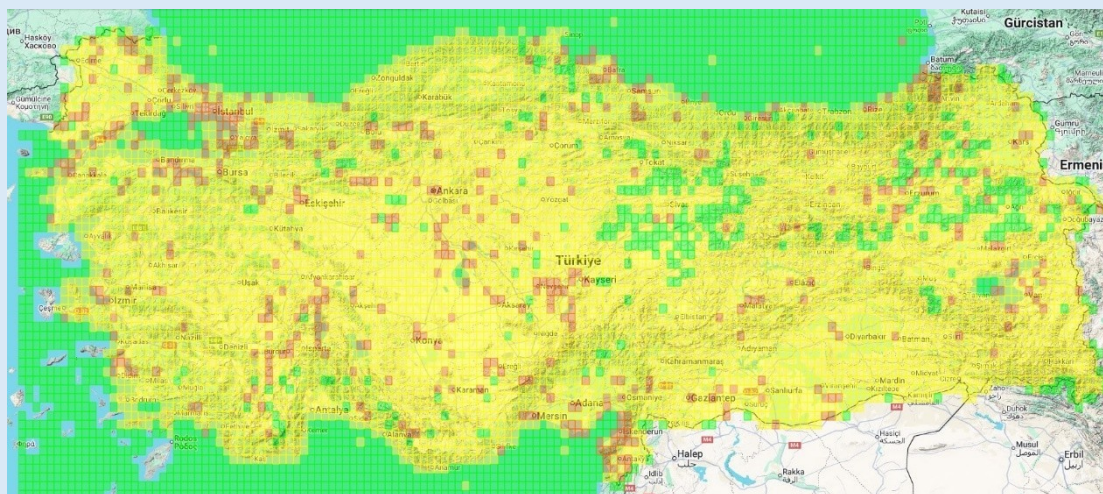
Проектът „Картографиране на миграционните маршрути на птиците и оценка на въздействието на енергийните инвестиции върху популациите на птиците“ беше реализиран в цяла Турция под координацията на Главна дирекция „Опазване на природата и национални паркове“ към Министерството на земеделието и горите.

Той се занимаваше с нарастващия конфликт между разширяването на възобновяемите енергийни източници и опазването на популациите на мигриращите птици. Турция се намира по един от най-важните миграционни коридори в света, а много райони, подходящи за развитие на вятърна енергия, се припокриват с миграционните коридори. Това припокриване създаваше рискове от загуба на местообитания, изместване, бариерни ефекти и смъртност вследствие на сблъсъци.

За да се намалят тези рискове, в рамките на проекта бяха изготвени изчерпателни карти на миграцията и слоеве, отразяващи интензивността ѝ. Исторически набори от данни, доклади за мониторинг от съществуващи и планирани енергийни съоръжения, както и нови стандартизирани теренни проучвания бяха събрани в национална база данни. Избрани видове бяха проследявани и чрез сателитна телеметрия, което предостави подробни данни за маршрутите и местата за почивка. Ключова иновация беше използването на алгоритми за изкуствен интелект за обработка на тези данни и автоматична оценка на конфликтите между предложените проекти и популациите на птиците. Системата беше интегрирана в процедурите за оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС), което позволи по-бързи и по-последователни оценки.

Проектът доведе до:

- Пълна национална карта на миграционните маршрути на птиците.
- Централизирана база данни и софтуер за насочване на енергийното планиране.
- По-ефективни процедури за ОВОС, които намаляват забавянията, като същевременно гарантират мерки за опазване на биологичното разнообразие.
- По-тясно сътрудничество между държавните агенции, орнитолозите, неправителствените организации и енергийния сектор.



Чрез осигуряването на прозрачен, научно обоснован инструмент за планиране инициативата съгласува целите на Турция в областта на възобновяемата енергия с опазването на мигриращите видове, като същевременно подкрепи международните ангажменти по Бернската конвенция.

Източник: <https://www.tarimorman.gov.tr>

8.2.3 Energy Task Force (ETF) (Работна група по енергетика)

Реакциите на неправителствените организации или обществото към нови проекти за възобновяема енергия са един от основните проблеми в процеса на одобрение, който отнема много време и средства. Работната група по енергетика (ETF) е многостранна работна група, създадена от Конвенцията за мигриращите видове диви животни (CMS) през 2015 г. Целта на тази работна група е да гарантира, че развитието на възобновяемата енергия включва опазването на мигриращите видове, които са сред най-уязвимите видове и обикновено зависят от наднационални споразумения. За тази цел тя изготвя текущ работен план и организира редовни срещи за обсъждане на новите теми, представляващи интерес за участниците.

Страните по CMS, които са членове на ETF, предоставят доброволни вноски за изпълнението на работния план. Работната група създава пространство за диалог, в което участват секретариатите на участващите многостранни споразумения в областта на околната среда (МСОС), международни организации, международни финансови институции, представители на правителствата в областта на околната среда и енергетиката в страните по участващите МСОС, представители на енергийния сектор, съответни академични институции, организации на гражданското общество и други заинтересовани страни.

През последните години работната група събра съответна информация за най-добрите практики в областта на политиките и техническите насоки, организира уебинари и семинари по различни теми и изготви нови насоки и препоръки, насочени предимно към вятърната енергия, слънчевата енергия и електроенергийните мрежи, като обхващат и се разширява и към морските видове. Някои от по-значимите публикации включват „Мониторинг на смъртността при птици и прилепи след изграждането на наземни вятърни енергийни съоръжения в страните с развиващи се пазари“ и „Намаляване на въздействията върху биологичното разнообразие, свързани с развитието на слънчевата и вятърната енергия“.

Създаването на този вид редовни срещи с участието на множество заинтересовани страни и осигуряването на финансиране за тях е от съществено значение за насърчаване на участието на всички заинтересовани страни и за напредък към обща визия за бъдещето на прехода към възобновяема енергия, безопасна за природата.



Източник: <https://www.cms.int/en/taskforce/energy-task-force>

8.2.4 Протокол за действие при конфликтни вятърни турбини в Испания

Поради разположението на вятърните турбини, разширяването на вятърните паркове или особеностите на ландшафта, разпределението на смъртността при птици и прилепи в тези съоръжения не е случайно. Правителството на Испания предложи едно решение.

Този вариант се състои от протокол за спиране или демонтиране на вятърните турбини, създаващи конфликти, въз основа на броя на регистрираните сблъсъци на диви животни с турбините през последните пет години и състоянието на опазване на видовете (**Грешка! Източникът на препратката не е намерен.**).

Тази мярка е насочена към постигането на две цели в опазването на птиците. Първо, тя действа селективно и пряко върху най-опасните за опазването на дивата природа вятърни турбини, като по този начин се избягва намаляване на енергийното производство от турбините, които не създават конфликти. Второ, този вид мярка насърчава разработчиците да увеличат усилията си за откриване на потенциални отрицателни въздействия на възобновяемите енергийни източници върху птиците и прилепите още в етапите на предварителна проучвателна оценка и изготвяне на базова линия, като избират най-подходящите места и прилагат най-новите мерки за смекчаване на въздействията, за да предотвратят потенциалната загуба на енергия и икономически приходи вследствие на спирането или демонтирането на една или няколко вятърни турбини.

Освен това този протокол установява обща регулаторна рамка, като изяснява кога и какви мерки трябва да бъдат предприети от разработчиците.

Таблица 2. Схема на Протокола за действие при вятърни турбини, създаващи конфликт, на правителството на Испания.

Статус на опазване	Брой на сблъсъци	Последици
Застрашени или уязвими видове	1	Минимум 3 месеца прекъсване на дейността
	2 (за 5 години)	Спиране на дейността и мониторинг на популацията за установяване на причините
	3 или повече екземпляра от същия вид (в рамките на 5 години)	Постоянно спиране на дейността и евентуално демонтиране
Видове, които не са застрашени, но са защитени		
Всички групи	1	- Анализ на причините за смъртността и честотата на сблъсъците при всяка турбина - Компенсаторни и/или смекчаващи мерки
Хищни птици	3	- Анализ на риска от сблъскване, риска от изчезване на популацията и динамиката на популацията. - Минимално спиране на работа за 1 година - Компенсаторна и/или смекчаваща мярка (преустановяване на експлоатацията по време на миграционните периоди, планиране на експлоатацията в съответствие с активността на биологичното разнообразие и др.) - Оценка на ефективността на приетите мерки - Засилване на мониторинга на смъртността през следващите 5 години - Възможно демонтиране на турбината, ако смъртността продължи да надвишава посочените стойности.
Морски птици (Gaviiformes, Procellariiformes и Pelecaniformes), водни птици (Anseriformes, Podiciformes, Ciconiformes и Phoenicopteriformes), блатни птици и чайки (Charadriiformes), жерави (Gruiformes), степни птици (Pterocliiformes) и нощни птици (Caprimulgiformes)	5	
Galliformes, Columbiformes, Cuculiformes, Apodiformes, Coraciiformes, Piciformes и Passeriformes	10	
Прилепи	10	

8.3 Слънчева енергия

8.3.1 Повишаване на разнообразието на пчелите и пеперудите

Насърчаването на опрашителите в слънчевите паркове включва редица екологични стратегии и стратегии за управление на земята, предназначени да подобрят качеството на местообитанията. Те включват засаждане на местни видове диви цветя по краищата и коридорите на слънчевите паркове, които осигуряват непрекъснат нектар и прашец през вегетационния сезон, минимизиране на интензивността на косенето, за да се позволи на цъфтящите растения да процъфтяват, и създаване на структурно разнообразие чрез включването на живи плетове, незасегнати участъци с почва и микрохабитати. Свързаността е от решаващо значение — свързването на слънчевите паркове с околните естествени местообитания чрез екологични коридори улеснява придвижването на насекомите и подпомага устойчивостта на екосистемата. В Ирландия „Планът за опрашителите за цяла Ирландия“ публикува конкретни насоки за слънчеви паркове, благоприятни за опрашителите. Те включват избягване на употребата на пестициди, намаляване на косенето до един или два пъти годишно и оставяне на непокътната почва за пчелите, които гнездят в земята. Една забележителна препоръка е да се гарантира, че мерките за управление са съобразени с местния климат и флората. Тези насоки са предназначени както за нови, така и за съществуващи слънчеви паркове и в момента се възприемат от редица разработчици и собственици на земи.

В Обединеното кралство организациите „Solar Energy UK“ и „Solar Trade Association“ съобщават, че добре управляваните соларни паркове могат да приютят до шест пъти повече опрашители в сравнение със съседните интензивно обработвани земеделски земи. Прилаганите практики включват засяване с местни многогодишни цветя, минимално нарушаване на почвата по време на строителството и ротационно паша. Наблюденията в продължение на няколко години показват нарастване на популациите на пчели, пеперуди и мушици, което подкрепя двойната цел за производство на чиста енергия и възстановяване на биологичното разнообразие.

Тези примери показват, че мерките за опазване на биологичното разнообразие в проектите за фотоволтаични соларни паркове са най-ефективни, когато са включени още от фазата на проектиране и се поддържат през целия период на експлоатация. Ползите включват подобро биоразнообразие, намалени разходи за управление на земята, подобрени почвени и микроклиматични условия и дори потенциално повишаване на ефективността на панелите благодарение на по-ниските температури на почвата, дължащи се на растителния покрив. Тези инициативи показват как соларната енергия и екологичното възстановяване могат да вървят ръка за ръка в цяла Европа.



Източници: All-Ireland Pollinator Plan (Общоирандски план за опрашителите); Solar Energy UK (Соларна енергия — Обединено кралство); Blaydes et al. 2022; Blaydes et al. 2024.

8.3.2 Агриволтаика в Нидерландия

Компанията BayWa г.е. пусна в експлоатация един от първите си търговски агрофотоволтаични (агриволтаични) обекти в Баберих, Нидерландия, демонстрирайки практическата интеграция на инфраструктурата за слънчева енергия със селскостопанското производство. Основната идея на този тип слънчеви централи е да се смекчи въздействието от загубата на земя заради слънчевите панели и да се подобри състоянието на земеделските полета, като по този начин се насърчава екологичният аспект и на двете човешки дейности. Този проект се основава на поредица от пилотни инициативи за агрофотоволтаика, които BayWa г.е. е предприела в Нидерландия и Германия.

В този случай се използват полупрозрачни панели, а под тях се отглеждат различни видове култури. Тези пилотни проучвания бяха от съществено значение за разширяването на знанията в сектора и бяха фокусирани върху широк спектър от култури, включително пшеница, картофи, целина, боровинки, червено френско грозде, малини, ягоди и къпини.

Чрез тези проекти са наблюдавани значителни микроклиматични ползи. В горещите дни температурата под слънчевите панели е била постоянно с 2 до 5 градуса по Целзий по-ниска, отколкото на откритите полета, където се използват традиционни земеделски методи. Тази по-хладна среда спомага за облекчаване на топлинния стрес върху растенията и значително намалява изпарението от почвата, което води до по-ниска нужда от вода – фактор, който става все по-критичен за устойчивото земеделие. Освен това данните показваха, че през нощта слънчевите панели задържат топлината по-ефективно от пластмасовите покрития, които обикновено се използват за защита на ягодиите култури от студа. Това подсказва, че Agri-PV системите биха могли да служат като жизнеспособна алтернатива на пластмасовите покрития, като потенциално намаляват употребата на пластмаса във фермите. Като цяло, разработките на BayWa г.е. в областта на Agri-PV предлагат убедителни доказателства, че слънчевата инфраструктура може да повиши устойчивостта на културите, да намали въздействието върху околната среда и да насърчи практики за устойчиво използване на земята.



Адаптирано от RatedPower

Източник: BayWa г.е. и RatedPower. *Инфографика om Integration of Crops, Livestock, and Solar Panels: A Review of Agrivoltaic Systems („Интегриране на култури, селскостопански животни и соларни панели: преглед на агриволтаичните системи“).* [Интеграция на култури, добитък и слънчеви панели: преглед на агриволтаичните системи](#)

8.3.3 Паша между слънчеви панели във Великобритания и Португалия

Lightsource BP, съвместно предприятие между BP и разработчикът на соларни проекти Lightsource Renewable Energy, стартира най-голямата си досега инициатива за соларна енергия в Обединеното кралство с изграждането на фотоволтаична инсталация с мощност 61 MW във фермата „Тилн“ (Tiln Farm), Ретфорд, Нотингамшир. Простиращ се на площ от приблизително 158 акра, проектът е проектиран да генерира около 50 гигаватчаса (GWh) възобновяема електроенергия годишно — което се равнява на годишното потребление на електроенергия на 14 230 типични домакинства във Великобритания — и да намали емисиите на CO₂ с около 14 550 тона годишно.

В инсталацията е използвана най-модерната технология за слънчеви клетки от p-тип с тунелен оксид и пасивиран контакт (TOPCon), известна с по-високата си ефективност и подобрените температурни характеристики в сравнение с конвенционалните клетки от r-тип. Системата е проектирана съобразно агроволтаични и екологични съображения, което позволява двойно използване на земята чрез паша на овце, както и създаването на около 10 акра ливади с диви цветя и екологични буферни зони, насочени към подобряване на местното биоразнообразие. Използването на овце избягва употребата на пестициди и подобрява биологичното разнообразие на бръмбарите и други насекоми. Тази нова практика на паша има ясни положителни външни ефекти за общността. Освен че създава местни работни места, тя насърчава и други сектори, като животновъдството, като осигурява хранителни вещества за почвата и нови семена.

В Португалия в момента близо 300 овце пасат във фотоволтаичните (PV) паркове на „Ибердрола“, което е пример за устойчив модел чрез тази практика. Този агроволтаичен подход осигурява многостранни ползи: предоставя на животновъдите допълнителни и икономически ефективни пасища; подпомага екологичното поддържане на слънчевите инсталации чрез намаляване на растителността и понижаване на риска от горски пожари без използване на пестициди; и оптимизира използването на пространството за човешки дейности, като намалява загубата на местообитания.

В фотоволтаичния парк „Алгеруз II“ — разположен в окръг Сетубал и представляващ първата действаща слънчева електроцентрала на „Ибердрола“ в Португалия с инсталирана мощност от 28 MW — вече са интегрирани около 200 овце. Още 70 овце пасат във фотоволтаичния парк „Конде“ в Палмела, завършен през миналата година.

Освен непосредствените оперативни предимства, пашата в слънчевите паркове допринася за регенерацията на почвата, поддържа традиционните ловни практики и укрепва селските икономики.



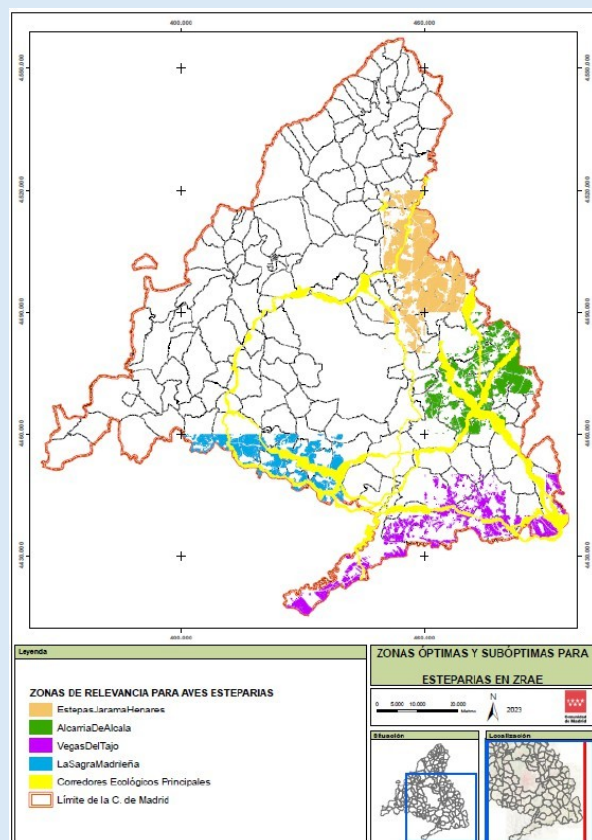
Источник: <https://lightsourcebp.com/es/project/tiln-farm-solar/>; <https://www.iberdrola.com/press-room/news/detail/iberdrola-launches-a-solar-grazing-in-portugal-with-some-300-sheep>

8.3.4 Компенсаторни мерки за степните птици в Мадрид (Испания)

Агроекологичната програма за насърчаване на култури, съвместими с присъствието на степни птици, в рамките на компенсаторните мерки за внедряване на възобновяеми енергийни източници в Общността на Мадрид (Испания) се ръководи от Генералната дирекция по биоразнообразие и природни ресурси на Общността на Мадрид и има за цел да спре намаляването на популациите на степните птици чрез насърчаване на практики за управление на земеделските земи, съвместими с тяхното опазване. Тя е насочена към приоритетни видове като голямата дропла (*Otis tarda*), малката дропла (*Tetrax tetrax* – критично застрашен вид), степния ястреб (*Circus pygargus* – уязвим), синия ястреб (*Circus cyaneus*), малкия сокол (*Falco naumanni*), чернокоремната пустинна птица (*Pterocles orientalis* – уязвима) и дългоопашатата пустинна птица (*Pterocles alchata* – уязвима), както и свързаното с тях биоразнообразие на земеделските земи.

Програмата е пространствено насочена към четири зони от значение за степните птици (ZRAE) — степите Харама–Хенарес, Алкаррия де Алкала, равнините на долината на Тахо и Ла Сагра Мадриленя — както и към екологични коридори, специално определени за степните птици. Най-малко 75 % от компенсаторните мерки, изисквани от фотоволтаичните централи и свързаната с тях инфраструктура за пренос на електроенергия, трябва да бъдат изпълнени в рамките на тези ZRAE, а останалите ≤25 % — в близките приоритетни местообитания.

Изискванията за компенсации са стандартизирани за всички инвеститори, като площите се изчисляват според загубата на местообитания и специфични корекционни коефициенти за чувствителни зони. Инвестиционната ставка е определена на 600 евро/ха/година, а за инсталации на въздушни електропроводи с висок риск в чувствителни зони компенсациите включват модернизиране на 30 опасни стълба за всеки нов, който се монтира.



Определени зони от значение за степните птици (ZRAE) – Агроекологична програма на Общността на Мадрид

Изпълнението се координира чрез акредитирани организации за стопанисване на земи с доказан опит в опазването на степните птици, които работят в партньорство с екологичните специалисти на инициаторите, секторните НПО, земеделските стопани, животновъдите и управителите на ловни стопанства. Тези участници подписват доброволни дългосрочни споразумения за стопанисване, които гарантират съвместимост със субсидиите по Общата селскостопанска политика, като същевременно повишават екологичните цели.

Мерките включват екологични угарни площи, отглеждане на зърнени култури, благоприятно за дивата природа, биологично стопанисване на традиционни маслинови насаждения, водоеми за дивата природа, създаване на мозаечни ландшафти и екстензивни режими на паша. Програмата включва мониторинг, адаптивно управление и дейности за повишаване на обществената осведоменост. Годишните планове се преразглеждат и утвърждават от компетентния орган, като се извършва петгодишна оценка на популациите с цел коригиране на стратегиите и инвестиционните изисквания, ако е необходимо.

Източник: https://gestiona.comunidad.madrid/cove_webapp_codigoverificacion/#/acceso-qr/1038081177702258593729

9 Библиография и източници

- Arlidge, W.N.S., Bull, J.W., Addison, P.F.E., Burgass, M.J., Gianuca, D., Gorham, T.M., Jacob, C., Shumway, N., Sinclair, S.P., Watson, J.E.M., Wilcox, C., Milner-Gulland, E.J., 2018. A Global Mitigation Hierarchy for Nature Conservation. *BioScience* 68, 336–347. <https://doi.org/10.1093/biosci/biy029>
(Arlidge, W.N.S., Bull, J.W., Addison, P.F.E., Burgass, M.J., Gianuca, D., Gorham, T.M., Jacob, C., Shumway, N., Sinclair, S.P., Watson, J.E.M., Wilcox, C., Милнър-Гуланд, Е.Дж., 2018. Глобална йерархия на мерките за смекчаване на въздействието за опазване на природата. *BioScience* 68, 336–347. <https://doi.org/10.1093/biosci/biy029>)
- Arnett, E.B., Baerwald, E.F., 2013. Impacts of Wind Energy Development on Bats: Implications for Conservation, in: Adams, R.A., Pedersen, S.C. (Eds.), *Bat Evolution, Ecology, and Conservation*. Springer, New York, NY, pp. 435–456. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7397-8_21
(Арнет, Е.Б., Баервалд, Е.Ф., 2013. Въздействия на развитието на вятърната енергетика върху прилепите: последствия за опазването, в: Адамс, Р.А., Педерсен, С.К. (ред.), *Еволюция, екология и опазване на прилепите*. Springer, Ню Йорк, Ню Йорк, стр. 435–456. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7397-8_21)
- Ascensão, F., Chozas, S., Serrano, H., Branquinho, C., 2023. Mapping potential conflicts between photovoltaic installations and biodiversity conservation. *Biol. Conserv.* 287, 110331. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110331>
(Асенсао, Ф., Чозас, С., Серано, Х., Бранкинью, К., 2023. Картографиране на потенциални конфликти между фотоволтаични инсталации и опазването на биологичното разнообразие. *Biol. Conserv.* 287, 110331. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110331>)
- Asmus, J., Frommolt, K.-H., Knörnschild, M., 2025. Lost in Translation - how Transparency can improve Comparability and Reusability in Acoustic Bat Research. <https://doi.org/10.22541/au.174265925.50630017/v1>
(Асмус, Й., Фроммолт, К.-Х., Кнерншилд, М., 2025. „Изгубено в превода“ – как прозрачността може да подобри съпоставимостта и възможността за повторна употреба в акустичните изследвания на прилепите. <https://doi.org/10.22541/au.174265925.50630017/v1>)
- Atienza, J.C., Fierro, I., Infante, O., Valls, J., Domínguez del Valle, J., 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0).
(Атиенца, Дж.К., Фиеро, И., Инфанте, О., Валс, Дж., Домингес дел Вале, Дж., 2011. Насоки за оценка на въздействието на вятърните паркове върху птиците и прилепите (версия 3.0).)
- Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J., Barclay, R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Curr. Biol.* 18, R695–R696. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029>
(Баервалд, Е.Ф., Д'Амурс, Г.Х., Клуз, Б.Дж., Барклей, Р.М.Р., 2008. Баротравмата е значителна причина за смъртността на прилепите при вятърните турбини. *Curr. Biol.* 18, R695–R696. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029>)
- Balmori-de la Puente, A., Balmori, A., 2023. Flight Type and Seasonal Movements Are Important Predictors for Avian Collisions in Wind Farms. *Birds* 4, 85–100. <https://doi.org/10.3390/birds4010007>
(Балмори-де ла Пуенте, А., Балмори, А., 2023. Типът на полет и сезонните миграции са важни предиктори за сблъсъците на птици във вятърни паркове. *Birds* 4, 85–100. <https://doi.org/10.3390/birds4010007>)
- Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R., Kerbiriou, C., 2018. Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. *Biol. Conserv.* 226, 205–214. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.07.011>
(Барре, К., Ле Виол, И., Бас, Й., Жулиар, Р., Кербириу, С., 2018. Оценка на загубата на местообитания вследствие на избягването на вятърни турбини от прилепите: последствия за европейските насоки за избор на местоположение. *Biol. Conserv.* 226, 205–214. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.07.011>)
- Bergström, L., Kautsky, L., Malm, T., Rosenberg, R., Wahlberg, M., Capetillo, N.Å., Wilhelmsson, D., 2014. Effects of offshore wind farms on marine wildlife—a generalized impact assessment. *Environ. Res. Lett.* 9, 034012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/034012>
(Bergström, L., Kautsky, L., Malm, T., Rosenberg, R., Wahlberg, M., Capetillo, N.Å., Wilhelmsson, D., 2014. Ефекти на морските вятърни паркове върху морската фауна — обобщена оценка на въздействието. *Environ. Res. Lett.* 9, 034012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/034012>)
- Bolonio, L., Moreno, E., La Calle, A., Montelío, E., Valera, F., 2024. Renewable energy acceleration endangers a protected species: Better stop to light a torch than run in the dark. *Environ. Impact Assess. Rev.* 105, 107432. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2024.107432>
(Болонио, Л., Морено, Е., Ла Кале, А., Монтелио, Е., Валера, Ф., 2024. Ускореното развитие на възобновяемата енергия застрашава защитен вид: По-добре да запалим факла, отколкото да тичаме на тъмно. *Environ. Impact Assess. Rev.* 105, 107432. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2024.107432>)
- Brown, S., Jones, D., 2024. European Electricity Review 2024. Ember.
(Браун, С., Джоунс, Д., 2024. „Европейски преглед на електроенергията 2024“. Ember.)
- Bull, J.W., Brownlie, S., 2017. The transition from No Net Loss to a Net Gain of biodiversity is far from trivial. *Oryx* 51, 53–59. <https://doi.org/10.1017/S0030605315000861>
(Бул, Дж. У., Браунли, С., 2017. Преходът от „нулева нетна загуба“ към „нетна печалба“ на биологичното разнообразие далеч не е тривиален. *Oryx* 51, 53–59. <https://doi.org/10.1017/S0030605315000861>)

Canter, L., Ross, B., 2010. State of practice of cumulative effects assessment and management: the good, the bad and the ugly. *Impact Assess. Proj. Apprais.* 28, 261–268. <https://doi.org/10.3152/146155110X12838715793200>
(Кантър, Л., Рос, Б., 2010. Състояние на практиката при оценката и управлението на кумулативните ефекти: доброто, лошото и грозното. *Impact Assess. Proj. Apprais.* 28, 261–268. <https://doi.org/10.3152/146155110X12838715793200>)

Carrascal, L.M., Gómez Catasús, J., GREFA, 2016. Cuantificación del impacto que los tendidos eléctricos propiedad de Red Eléctrica de España (eje 66 kV) en las Islas Orientales Canarias tienen sobre la mortandad de aves. Unpublished.

(Карраскал, Л.М., Гомес Катасус, Х., GREFA, 2016. Количествено измерване на въздействието, което електропроводите, собственост на Red Eléctrica de España (66 kV), на Източните Канарски острови оказват върху смъртността на птиците. Непубликувано.)

Christophers, B., 2024. The price is wrong: Why capitalism won't save the planet. Verso Books, London, UK.
(Кристофърс, Б., 2024. Цената е грешна: Защо капитализмът няма да спаси планетата. Verso Books, Лондон, Великобритания.)

Conkling, T.J., Vander Zanden, H.B., Allison, T.D., Diffendorfer, J.E., Dietsch, T.V., Duerr, A.E., Fesnock, A.L., Hernandez, R.R., Loss, S.R., Nelson, D.M., Sanzenbacher, P.M., Yee, J.L., Katzner, T.E., 2022. Vulnerability of avian populations to renewable energy production. *R. Soc. Open Sci.* 9, 211558.
<https://doi.org/10.1098/rsos.211558>

(Конклинг, Т.Дж., Вандер Занден, Х.Б., Алисън, Т.Д., Дифендорфер, Дж.Е., Диетш, Т.В., Дюър, А.Е., Феснок, А.Л., Хернандес, Р.Р., Лос, С.Р., Нелсън, Д.М., Санзенбахер, П.М., Йи, Дж.Л., Кацнер, Т.Е., 2022. Уязвимост на птиците популации спрямо производството на енергия от възобновяеми източници. *R. Soc. Open Sci.* 9, 211558. <https://doi.org/10.1098/rsos.211558>)

Cook, A.S.C.P., Masden, E.A., Humphreys, E.M., Pearce-Higgins, J.W., 2025. Cumulative barriers to renewable energy development: Can we adjust our perspective and approach to benefit biodiversity? *Ecol. Solut. Evid.* 6, e70010. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.70010>

(Кук, А.С.К.П., Масден, Е.А., Хъмфрис, Е.М., Пиърс-Хигинс, Дж.У., 2025. Кумулативни пречки пред развитието на възобновяемата енергия: Можем ли да променим перспективата и подхода си в полза на биологичното разнообразие? *Ecol. Solut. Evid.* 6, e70010. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.70010>)

Coppes, J., Kämmerle, J.-L., Grünshachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., Nopp-Mayr, U., 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. *Biol. Conserv.* 244, 108529. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529>

(Копес, Дж., Кемерле, Ж.-Л., Грюншахнер-Бергер, В., Браунисх, В., Болман, К., Моле, П., Сучант, Р., Ноп-Майр, У., 2020. Последователни ефекти на вятърните турбини върху избора на местообитания от страна на глухаря в Европа. *Biol. Conserv.* 244, 108529.)

D'Amico, M., Martins, R.C., Álvarez-Martínez, J.M., Porto, M., Barrientos, R., Moreira, F., 2019. Bird collisions with power lines: Prioritizing species and areas by estimating potential population-level impacts. *Divers. Distrib.* 25, 975–982. <https://doi.org/10.1111/ddi.12903>
(<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529>)

Domínguez del Valle, J., Cervantes Peralta, F., Jaquero Arjona, M.I., 2020. Factors affecting carcass detection at wind farms using dogs and human searchers. *J. Appl. Ecol.* 57, 1926–1935. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13714>

(Д'Амико, М., Мартинс, Р.С., Алварес-Мартинес, Х.М., Порто, М., Барриентос, Р., Морейра, Ф., 2019. Сблъсъци на птици с електропроводи: Приоритизиране на видове и райони чрез оценка на потенциалното въздействие на популационно ниво. *Divers. Distrib.* 25, 975–982. <https://doi.org/10.1111/ddi.12903>)

Drewitt, A.L., Langston, R.H.W., 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148, 29–42.

(Домингес дел Вале, Дж., Сервантес Пералта, Ф., Хакеро Архона, М.И., 2020. Фактори, влияещи върху откриването на трупове във вятърни паркове с помощта на кучета и търсачи. *J. Appl. Ecol.* 57, 1926–1935. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13714>)

Ellerbrok, J.S., Farwig, N., Peter, F., Voigt, C.C., 2024. Forest bat activity declines with increasing wind speed in proximity of operating wind turbines. *Glob. Ecol. Conserv.* 49, e02782.
<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02782>

(Дрюит, А.Л., Лангстън, Р.Х.У., 2006. Оценка на въздействието на вятърните паркове върху птиците. *Ibis* 148, 29–42.)

European Commission. (2022). REPowerEU plan. Publications Office of the European Union.

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en.

(Елерброк, Дж.С., Фарвиг, Н., Питър, Ф., Войгт, С.С., 2024. Активността на горските прилепи намалява с увеличаване на скоростта на вятъра в близост до работещи вятърни турбини. *Glob. Ecol. Conserv.* 49, e02782. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02782>)

European Commission. (2022). REPowerEU plan. Publications Office of the European Union.

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en

(Европейска комисия. (2022). План „REPowerEU“. Служба за публикации на Европейския съюз. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en.)

European Commission. (2023). COM(2023) 668 final: European Wind Power Action Plan.

(Европейска комисия. (2022). План „REPowerEU“. Служба за публикации на Европейския съюз.

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repower-eu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en)

European Commission. (2024). EU Strategy for Heating and Cooling – Revision Timeline.

(Европейска комисия. (2023). COM(2023) 668 final: Европейски план за действие за вятърна енергия.

Европейска комисия. (2024). Стратегия на ЕС за отопление и охлаждане – График за преразглеждане.)

Ferrer, M., Alloing, A., Baumbusch, R., Morandini, V., 2022. Significant decline of Griffon Vulture collision mortality in wind farms during 13-year of a selective turbine stopping protocol. *Glob. Ecol. Conserv.* e02203.

<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02203>

(Ферер, М., Алоинг, А., Баумбуш, Р., Морандини, В., 2022. Значителен спад на смъртността от сблъсъци на белоглавия лешояд във вятърни паркове през 13-годишния период на прилагане на протокол за селективно спиране на турбините. *Glob. Ecol. Conserv.* e02203. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02203>)

Ferrer, M., De Lucas, M., Hinojosa, E., Morandini, V., 2020. Transporting Biodiversity Using Transmission Power Lines as Stepping-Stones? *Diversity* 12, 439. <https://doi.org/10.3390/d12110439>

(Ферер, М., Де Лукас, М., Хинохоса, Е., Морандини, В., 2020. Пренасяне на биологичното разнообразие чрез използване на електропреносните линии като „стъпала“? *Diversity* 12, 439.

<https://doi.org/10.3390/d12110439>)

Fischer, T.B., González, A., 2021. Chapter 27: Conclusions: towards a theory of strategic environmental assessment?

(Фишер, Т.Б., Гонсалес, А., 2021. Глава 27: Заключение: към теория на стратегическата екологична оценка?)

Fleming, P.A., 2025. All that glitters – Review of solar facility impacts on fauna. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 224, 115995. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2025.115995>

(Флеминг, П.А., 2025. Всичко, което блести – Преглед на въздействията на слънчевите инсталации върху фауната. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 224, 115995. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2025.115995>)

Garvin, J.C., Simonis, J.L., Taylor, J.L., 2024. Does size matter? Investigation of the effect of wind turbine size on bird and bat mortality. *Biol. Conserv.* 291, 110474. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110474>

(Гарвин, Дж. К., Симонис, Дж. Л., Тейлър, Дж. Л., 2024. Има ли значение размерът? Изследване на ефекта от размера на вятърните турбини върху смъртността на птици и прилепи. *Biol. Conserv.* 291, 110474. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110474>)

Gauld, J.G., Silva, J.P., Atkinson, P.W., Record, P., Acácio, M., Arkumarev, V., Blas, J., Bouten, W., Burton, N., Catry, I., Champagnon, J., Clewley, G.D., Dagys, M., Duriez, O., Exo, K.-M., Fiedler, W., Flack, A., Friedemann, G., Fritz, J., Garcia-Ripolles, C., Garthe, S., Giunchi, D., Grozdanov, A., Harel, R., Humphreys, E.M., Janssen, R., Kölzsch, A., Kulikova, O., Lameris, T.K., López-López, P., Masden, E.A., Monti, F., Nathan, R., Nikolov, S., Oppel, S., Peshev, H., Phipps, L., Pokrovsky, I., Ross-Smith, V.H., Saravia, V., Scragg, E.S., Sforzi, A., Stoynov, E., Thaxter, C., Van Steelant, W., van Toor, M., Vorneweg, B., Waldenström, J., Wikelski, M., Žydelis, R., Franco, A.M.A., 2022. Hotspots in the grid: Avian sensitivity and vulnerability to collision risk from energy infrastructure interactions in Europe and North Africa. *J. Appl. Ecol.* 59, 1496–1512. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14160>

(Gauld, J.G., Silva, J.P., Atkinson, P.W., Record, P., Acácio, M., Arkumarev, V., Blas, J., Bouten, W., Burton, N., Catry, I., Champagnon, J., Clewley, G.D., Dagys, M., Duriez, O., Exo, K.-M., Фидлер, У., Флак, А., Фридеман, Г., Фриц, Дж., Гарсия-Риполес, К., Гарте, С., Джунчи, Д., Грозданов, А., Харел, Р., Хъмфрис, Е.М., Янсен, Р., Кьолцш, А., Куликова, О., Ламерис, Т.К., Лопес-Лопес, П., Масден, Е.А., Монти, Ф., Натан, Р., Николов, С., Опел, С., Пешев, Х., Фипс, Л., Покровски, И., Рос-Смит, В.Х., Саравия, В., Скrag, Е.С., Сфорци, А., Стоинов, Е., Такстър, К., Ван Стиланта, У., ван Тоор, М., Ворневег, Б., Валденстрьом, Й., Вikelски, М., Жиделис, Р., Франко, А.М.А., 2022. Критични точки в мрежата: Чувствителност и уязвимост на птиците към риска от сблъсък в резултат на взаимодействия с енергийната инфраструктура в Европа и Северна Африка. *J. Appl. Ecol.* 59, 1496–1512. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14160>)

Gómez Catasús, J., Diego, A., Reverter, M., Bustillo de la Rosa, D., Pérez Granados, C., Traba, J., 2021.

Landscape features associated to wind farms increase mammalian predator abundance and ground-nest predation. *Biodivers. Conserv.* 30. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02212-9>

(Гомес Катасус, Дж., Диего, А., Ревертер, М., Бустильо де ла Роса, Д., Перес Гранадос, К., Траба, Дж., 2021. Характеристиките на ландшафта, свързани с вятърните паркове, увеличават числеността на хищните бозайници и хищничеството върху гнездата на земята. *Biodivers. Conserv.* 30. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02212-9>)

Gómez Catasús, J., Morales, M., Giralt, D., González del Portillo, D., Manzano Rubio, R., Solé-Bujalance, L., Sardà-Palomera, F., Traba, J., Bota, G., 2024. Solar photovoltaic energy development and biodiversity conservation: Current knowledge and research gaps. *Conserv. Lett.* <https://doi.org/10.1111/conl.13025>

(Гомес Катасус, Дж., Моралес, М., Гиралт, Д., Гонсалес дел Портильо, Д., Манзано Рубио, Р., Соле-Бухалансе, Л., Сарда-Паломера, Ф., Траба, Дж., Бота, Г., 2024. Развитие на фотоволтаичната енергия и опазване на биологичното разнообразие: Настоящи познания и пропуски в изследванията. *Conserv. Lett.* <https://doi.org/10.1111/conl.13025>)

Gómez-Catasús, J., Garza, V., Traba, J., 2018. Wind farms affect the occurrence, abundance and population trends of small passerine birds: The case of the Dupont's lark. *J. Appl. Ecol.* 55, 2033–2042.

<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13107>

- (Гомес-Катасус, Х., Гарза, В., Траба, Х., 2018. Вятърните паркове оказват влияние върху разпространението, числеността и тенденциите в популациите на дребните врабчоподобни птици: Случаят с ливадната чучулига. *J. Appl. Ecol.* 55, 2033–2042. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13107>)
- Haga, C., Maeda, M., Hotta, W., Inoue, T., Matsui, T., Machimura, T., Nakaoka, M., Morimoto, J., Shibata, H., Hashimoto, S., Saito, O., 2020. Scenario Analysis of Renewable Energy– Biodiversity Nexuses Using a Forest Landscape Model. *Front. Ecol. Evol.* 8. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00155>
- (Хага, К., Маеда, М., Хота, У., Иноуе, Т., Мацуи, Т., Мачимура, Т., Накаока, М., Моримото, Дж., Шибата, Х., Хашимото, С., Сайто, О., 2020. Анализ на сценарии за връзките между възобновяемата енергия и биологичното разнообразие с помощта на модел на горския ландшафт. *Front. Ecol. Evol.* 8. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00155>)
- Ho, C.K., 2016. Review of avian mortality studies at concentrating solar power plants. *AIP Conf. Proc.* 1734, 070017. <https://doi.org/10.1063/1.4949164>
- (Хо, К.К., 2016. Преглед на проучванията за смъртността на птиците в централи за концентрирана слънчева енергия. *AIP Conf. Proc.* 1734, 070017. <https://doi.org/10.1063/1.4949164>)
- Huso, M., Conkling, T., Dalthorp, D., Davis, M., Smith, H., Fesnock, A., Katzner, T., 2021. Relative energy production determines effect of repowering on wildlife mortality at wind energy facilities. *J. Appl. Ecol.* 58, 1284–1290. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13853>
- (Хусо, М., Конклинг, Т., Далторп, Д., Дейвис, М., Смит, Х., Феснок, А., Кацнер, Т., 2021. Относителното производство на енергия определя ефекта от модернизацията върху смъртността на дивите животни във вятърни енергийни съоръжения. *J. Appl. Ecol.* 58, 1284–1290. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13853>)
- IEA, 2024. Renewable Energy Market Update 2024.
- (МЕА, 2024. Актуализация на пазара на възобновяема енергия 2024.)
- IEA, 2023a. Renewables 2023: Analysis and Forecast to 2028.
- (МЕА, 2023а. Възобновяеми енергийни източници 2023: Анализ и прогноза до 2028 г.)
- IEA, 2023b. Electricity Grids and Secure Energy Transitions.
- (IEA, 2023б. Електрически мрежи и сигурен енергиен преход.)
- IRENA, 2023a. Renewable Energy Market Analysis: GCC 2023.
- (IRENA, 2023а. Анализ на пазара на възобновяема енергия: Съветът на сътрудничеството на страните от Персийския залив (GCC) 2023.)
- IRENA, 2023b. Renewable power generation costs in 2022.
- (IRENA, 2023б. Разходи за производство на електроенергия от възобновяеми източници през 2022 г.)
- Katzner, T.E., Nelson, D.M., Marques, A.T., Voigt, C.C., Lambertucci, S.A., Rebolo, N., Bernard, E., Diehl, R., Murgatroyd, M., 2025. Impacts of onshore wind energy production on biodiversity. *Nat. Rev. Biodivers.* 1, 567–580. <https://doi.org/10.1038/s44358-025-00078-1>
- (Кацнер, Т.Е., Нелсън, Д.М., Маркес, А.Т., Войгт, С.С., Ламбертучи, С.А., Реболо, Н., Бернар, Е., Диел, Р., Мъргатройд, М., 2025. Въздействие на производството на вятърна енергия на сушата върху биологичното разнообразие. *Nat. Rev. Biodivers.* 1, 567–580. <https://doi.org/10.1038/s44358-025-00078-1>)
- Kerlinger, P., Gehring, J.L., Erickson, W.P., Curry, R., Jain, A., Guarnaccia, J., 2010. Night Migrant Fatalities and Obstruction Lighting at Wind Turbines in North America. *Wilson J. Ornithol.* 122, 744–754. <https://doi.org/10.1676/06-075.1>
- (Керлингер, П., Геринг, Дж.Л., Ериксон, У.П., Къри, Р., Джейн, А., Гуарначча, Дж., 2010. Смъртност при нощни мигранти и препятстващо осветление при вятърни турбини в Северна Америка. *Wilson J. Ornithol.* 122, 744–754. <https://doi.org/10.1676/06-075.1>)
- Lovich, J.E., Ennen, J.R., 2011. Wildlife Conservation and Solar Energy Development in the Desert Southwest, United States. *BioScience* 61, 982–992. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.12.8>
- (Лович, Дж. Е., Енен, Дж. Р., 2011. Опазване на дивата природа и развитие на слънчевата енергия в пустинята югозапад, Обединените щати. *BioScience* 61, 982–992. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.12.8>)
- Marques, A.T., Batalha, H., Bernardino, J., 2021. Bird Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. *Birds* 2, 460–475. <https://doi.org/10.3390/birds2040034>
- (Маркес, А.Т., Баталха, Х., Бернардино, Ж., 2021. Изместване на птиците от вятърни турбини: оценка на настоящите познания и препоръки за бъдещи проучвания. *Birds* 2, 460–475. <https://doi.org/10.3390/birds2040034>)
- Marques, A.T., Silva, J.P., Moreira, F., 2025. Species-Specific Responses of Farmland Birds to Overhead Powerlines. *Ecol. Evol.* 15, e71984. <https://doi.org/10.1002/ece3.71984>
- (Маркес, А.Т., Силва, Ж.П., Морейра, Ф., 2025. Видовоспецифични реакции на полските птици към въздушните електропроводи. *Ecol. Evol.* 15, e71984. <https://doi.org/10.1002/ece3.71984>)
- Martín Martín, J., Garrido López, J.R., Clavero Sousa, H., Barrios, V., 2022. Wildlife and power lines. Guidelines for preventing and mitigating wildlife mortality associated with electricity distribution networks.
- (Мартин Мартин, Дж., Гаридо Лопес, Дж.Р., Клаверо Соуса, Х., Барриос, В., 2022. Дивата природа и електропроводите. Насоки за предотвратяване и намаляване на смъртността на дивите животни, свързана с електроразпределителните мрежи.)
- Masden, E.A., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R., Haydon, D.T., 2010a. Cumulative impact assessments and bird/wind farm interactions: Developing a conceptual framework. *Environ. Impact Assess. Rev.* 30, 1–7.

<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2009.05.002>

(Масден, Е.А., Фокс, А.Д., Фърнес, Р.У., Булман, Р., Хейдън, Д.Т., 2010а. Оценки на кумулативното въздействие и взаимодействия между птици и вятърни паркове: Разработване на концептуална рамка. *Environ. Impact Assess. Rev.* 30, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2009.05.002>)

Masden, E.A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., 2010b. Barriers to movement: Modelling energetic costs of avoiding marine wind farms amongst breeding seabirds. *Mar. Pollut. Bull.* 60, 1085–1091.

<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.01.016>

(Масден, Е.А., Хейдън, Д.Т., Фокс, А.Д., Фърнес, Р.У., 2010б. Пречки пред придвижването: Моделиране на енергийните разходи за избягване на морски вятърни паркове сред размножаващите се морски птици. *Mar. Pollut. Bull.* 60, 1085–1091. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.01.016>)

Masden, E.A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R., Desholm, M., 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES J. Mar. Sci.* 66, 746–753. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp031>

(Масден, Е.А., Хейдън, Д.Т., Фокс, А.Д., Фърнес, Р.У., Булман, Р., Деиолм, М., 2009. Пречки пред придвижването: въздействие на вятърните паркове върху мигриращите птици. *ICES J. Mar. Sci.* 66, 746–753. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp031>)

Mathews, F., Swindells, M., Goodhead, R., August, T.A., Hardman, P., Linton, D.M., Hosken, D.J., 2013.

Effectiveness of search dogs compared with human observers in locating bat carcasses at wind-turbine sites: A blinded randomized trial. *Wildl. Soc. Bull.* 37, 34–40. <https://doi.org/10.1002/wsb.256>

(Матюс, Ф., Суинделс, М., Гудхед, Р., Август, Т.А., Хардман, П., Линтън, Д.М., Хоскен, Д.Дж., 2013.

Ефективност на кучетата за търсене в сравнение с човешките наблюдатели при откриването на труповете на прилепи в райони с вятърни турбини: Слепо рандомизирано проучване. *Wildl. Soc. Bull.* 37, 34–40. <https://doi.org/10.1002/wsb.256>)

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø., Stokke, B.G., 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities 10, 8927–8935.

<https://doi.org/10.1002/ece3.6592>

(Мей, Р., Нюгард, Т., Фалкдален, У., Острьом, Й., Хамре, О., Стоке, Б.Г., 2020. Боядисайте ги в черно: Ефикасност на повишената видимост на лопатките на ротора на вятърните турбини за намаляване на смъртността при птиците 10, 8927–8935. <https://doi.org/10.1002/ece3.6592>)

Moilanen, A., Jalkanen, J., Halme, P., Nieminen, E., Kotiaho, J.S., Kujala, H., 2024. Monitoring in biodiversity offsetting. *Glob. Ecol. Conserv.* 54, e03039. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2024.e03039>

(Мойланен, А., Ялканен, Й., Халме, П., Ниеминен, Е., Котиахо, Й.С., Куяла, Х., 2024. Мониторинг при компенсирание на биологичното разнообразие. *Glob. Ecol. Conserv.* 54, e03039.

<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2024.e03039>)

Morant, J., Naves-Alegre, L., Macías García, H., Tena, E., Sánchez-Navarro, S., Nogueras, J., Ibáñez, C., Sebastián-González, E., Pérez-García, J.M., 2025. Mapping bird and bat assemblage vulnerability for predicting wind energy impact. *J. Environ. Manage.* 380, 124961. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124961>

(Морант, Дж., Навес-Алегре, Л., Масиас Гарсия, Х., Тена, Е., Санчес-Наваро, С., Ногерас, Дж., Ибаньес, К., Себастиан-Гонсалес, Е., Перес-Гарсия, Дж.М., 2025. Картографиране на уязвимостта на популациите от птици и прилепи за прогнозиране на въздействието на вятърната енергия. *J. Environ. Manage.* 380, 124961. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124961>)

Nicholls, B., Racey, P.A., 2009. The Aversive Effect of Electromagnetic Radiation on Foraging Bats—A Possible Means of Discouraging Bats from Approaching Wind Turbines. *PLOS ONE* 4, e6246.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006246>

(Николс, Б., Рейси, П.А., 2009. Отблъскващият ефект на електромагнитното излъчване върху прилепите, търсещи храна — възможен начин за възпиране на прилепите да се приближават до вятърни турбини. *PLOS ONE* 4, e6246. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006246>)

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006246>)

Nicholson, S.K., Leeuwner, G.T., Hoogstad, R.W., 2022. Power lines and birdlife, in: Martín Martín, J., Garrido López, J.R., Clavero Sousa, H., Barrios, V. (Eds.), *Wildlife and Power Lines. Guidelines for Preventing and Mitigating Wildlife Mortality Associated with Electricity Distribution Networks*. IUCN, Gland, Switzerland.

(Николсън, С.К., Лиувер, Г.Т., Хоогстад, Р.У., 2022. Електропроводи и птици, в: Мартин Мартин, Дж., Гаридо Лопес, Дж.Р., Клаверо Соуса, Х., Бариос, В. (ред.), *Дива природа и електропроводи. Насоки за предотвратяване и намаляване на смъртността на дивите животни, свързана с електроразпределителните мрежи*. IUCN, Гланд, Швейцария.)

Nilsson, A.L.K., Molværsmyr, S., Breistøl, A., Systad, G.H.R., 2023. Estimating mortality of small passerine birds colliding with wind turbines. *Sci. Rep.* 13, 21365. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46909-z>

(Нилсон, А.Л.К., Молверсмир, С., Брейстол, А., Систад, Г.Х.Р., 2023. Оценка на смъртността при малки врабчоподобни птици, сблъскващи се с вятърни турбини. *Sci. Rep.* 13, 21365. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46909-z>)

Noguera, J.C., Pérez, I., Mínguez, E., 2010. IMPACT OF TERRESTRIAL WIND FARMS ON DIURNAL RAPTORS: DEVELOPING A SPATIAL VULNERABILITY INDEX AND POTENTIAL VULNERABILITY MAPS 13.

(Ногера, Дж.К., Перес, И., Мингес, Е., 2010. ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА НАЗЕМНИТЕ ВЯТЪРНИ ПАРКОВЕ ВЪРХУ ДНЕВНИТЕ ХИЩНИ ПТИЦИ: РАЗРАБОТВАНЕ НА ПРОСТРАНСТВЕН ИНДЕКС НА УЯЗВИМОСТТА И КАРТИ НА ПОТЕНЦИАЛНАТА УЯЗВИМОСТ 13.)

Northrup, J.M., Rivers, J.W., Yang, Z., Betts, M.G., 2019. Synergistic effects of climate and land- use change influence broad-scale avian population declines. *Glob. Change Biol.* 25, 1561–1575.

<https://doi.org/10.1111/gcb.14571>

(Нортруп, Дж. М., Ривърс, Дж. У., Ян, З., Бетс, М. Г., 2019. Синергичните ефекти от промените в климата и земеползването оказват влияние върху намаляването на популациите на птиците в широк мащаб. *Glob. Change Biol.* 25, 1561–1575. <https://doi.org/10.1111/gcb.14571>)

Northrup, J.M., Wittemyer, G., 2013. Characterising the impacts of emerging energy development on wildlife, with an eye towards mitigation. *Ecol. Lett.* 16, 112–125. <https://doi.org/10.1111/ele.12009>

(Нортруп, Дж. М., Уитмайър, Г., 2013. Характеризиране на въздействията на нововъзникващото развитие на енергетиката върху дивата природа с оглед на смекчаване на последиците. *Ecol. Lett.* 16, 112–125. <https://doi.org/10.1111/ele.12009>)

Palacín, C., Farias, I., Alonso, J.C., 2023. Detailed mapping of protected species distribution, an essential tool for renewable energy planning in agroecosystems. *Biol. Conserv.* 277, 109857.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109857>

(Паласин, К., Фариас, И., Алонсо, Дж.К., 2023. Подробно картографиране на разпространението на защитените видове – основен инструмент за планиране на възобновяемите енергийни източници в агроекосистемите. *Biol. Conserv.* 277, 109857. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109857>)

Panks, S., White, N., Newsome, A., Nash, M., Potter, J., Heydon, M., Mayhew, E., Alvarez, M., Russel, T., Cashon, C., Goddard, F., Scott, S., Heaver, M., Scott, S., Treweek, J., Butcher, B., Stone, D., 2022. Biodiversity metric 3.1: Auditing and accounting for biodiversity – User Guide. Natural England.

(Панкс, С., Уайт, Н., Нюсом, А., Наш, М., Потър, Дж., Хейдън, М., Мейхю, Е., Алварес, М., Ръсел, Т., Кашън, К., Годард, Ф., Скот, С., Хивър, М., Скот, С., Треуик, Дж., Бътчър, Б., Стоун, Д., 2022. Показател за биоразнообразие 3.1: Одит и отчитане на биологичното разнообразие – Ръководство за потребителя. Natural England.)

Paula, J., Leal, M.C., Silva, M.J., Mascarenhas, R., Costa, H., Mascarenhas, M., 2011. Dogs as a tool to improve bird-strike mortality estimates at wind farms. *J. Nat. Conserv.* 19, 202–208.

<https://doi.org/10.1016/j.jnc.2011.01.002>

(Паула, Дж., Леал, М.С., Силва, М.Дж., Маскареняс, Р., Коста, Х., Маскареняс, М., 2011. Кучетата като средство за подобряване на оценките за смъртността при сблъсъци с птици във вятърни паркове. *J. Nat. Conserv.* 19, 202–208. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2011.01.002>)

Raab, R., Spakovszky, P., Julius, E., Schütz, C., Schulze, C.H., 2011. Effects of power lines on flight behaviour of the West-Pannonian Great Bustard *Otis tarda* population. *Bird Conserv. Int.* 21, 142–155.

<https://doi.org/10.1017/S0959270910000432>

(Рааб, Р., Спаковски, П., Юлиус, Е., Шютц, К., Шулце, К.Х., 2011. Въздействие на електропроводите върху полетните навици на популацията на западнопанонската дропла (*Otis tarda*). *Bird Conserv. Int.* 21, 142–155. <https://doi.org/10.1017/S0959270910000432>)

Ralston, J., DeLuca, W.V., Feldman, R.E., King, D.I., 2017. Population trends influence species ability to track climate change. *Glob. Change Biol.* 23, 1390–1399. <https://doi.org/10.1111/gcb.13478>

(Ралстън, Дж., ДеЛука, У.В., Фелдман, Р.Е., Кинг, Д.И., 2017. Тенденциите в популациите влияят върху способността на видовете да се адаптират към климатичните промени. *Glob. Change Biol.* 23, 1390–1399. <https://doi.org/10.1111/gcb.13478>)

Rampling, E.E., zu Ermgassen, S.O.S.E., Hawkins, I., Bull, J.W., 2024. Achieving biodiversity net gain by addressing governance gaps underpinning ecological compensation policies. *Conserv. Biol.* 38, e14198.

<https://doi.org/10.1111/cobi.14198>

(Рамплинг, Е.Е., цу Ермгасен, С.О.С.Е., Хокинс, И., Бул, Дж.У., 2024. Постигане на нетна печалба за биологичното разнообразие чрез преодоляване на пропуските в управлението, които стоят в основата на политиките за екологична компенсация. *Conserv. Biol.* 38, e14198. <https://doi.org/10.1111/cobi.14198>)

Ravache, A., Barré, K., Normand, B., Goislot, C., Besnard, A., Kerbirou, C., 2024. Monitoring carcass persistence in windfarms: Recommendations for estimating mortality. *Biol. Conserv.* 292, 110509.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110509>

(Раваш, А., Баре, К., Норман, Б., Гойсло, С., Беснар, А., Кербириу, С., 2024. Мониторинг на остатъците от трупове във вятърни паркове: Препоръки за оценка на смъртността. *Biol. Conserv.* 292, 110509. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110509>)

Refoyo Román, P., Olmedo Salinas, C., Muñoz Araújo, B., 2020. Assessing the effect of wind farms in fauna with a mathematical model. *Sci. Rep.* 10, 14785. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71758-5>

(Рефойо Роман, П., Олмеда Салинас, К., Муньос Араухо, Б., 2020. Оценка на въздействието на вятърните паркове върху фауната с помощта на математически модел. *Sci. Rep.* 10, 14785. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71758-5>)

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects: Revision 2014.

UNEP/EUOBATS.

(Родригес, Л., Бах, Л., Дюбур-Савидж, М.-Ж., Карапанджа, Б., Ковач, Д., Кервин, Т., Декер, Дж., Кепел, А., Бах, П., Колинс, Дж., 2015. Насоки за отчитане на прилепите при проекти за вятърни паркове: Ревизия 2014. UNEP/EUOBATS.)

Roemer, C., Disca, T., Coulon, A., Bas, Y., 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biol. Conserv.* 215, 116–122. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.09.002>

(Ромер, К., Диска, Т., Кулон, А., Бас, Й., 2017. Наблюдаваният от вятърни мачти височина на полета на прилепите предсказва риска от смъртност във вятърните паркове. *Biol. Conserv.* 215, 116–122.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.09.002>

Šálek, M., Václav, R., Sedláček, F., 2020. Uncropped habitats under power pylons are overlooked refuges for small mammals in agricultural landscapes. *Agric. Ecosyst. Environ.* 290, 106777.

<https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106777>

(Шалек, М., Вацлав, Р., Седлачек, Ф., 2020. Неокосените местообитания под електропреносните стълбове са пренебрегвани убежища за дребни бозайници в селскостопанските ландшафти. *Agric. Ecosyst. Environ.* 290, 106777. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106777>)

Schaub, M., 2012. Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. *Biol. Conserv.* 155, 111–118. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.06.021>

(Шауб, М., 2012. Пространственото разпределение на вятърните турбини е от решаващо значение за оцеляването на популациите на червения канис. *Biol. Conserv.* 155, 111–118.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.06.021>)

Schaub, T., Klaassen, R.H.G., De Zutter, C., Albert, P., Bedotti, O., Bourrioux, J.-L., Buij, R., Chadœuf, J., Grande, C., Illner, H., Isambert, J., Janssens, K., Julius, E., Lee, S., Mionnet, A., Müskens, G., Raab, R., Van Rijn, S., Shamoun-Baranes, J., Spanoghe, G., Van Hecke, B., Waldenström, J., Millon, A., 2024. Effects of wind turbine dimensions on the collision risk of raptors: A simulation approach based on flight height distributions. *Sci. Total Environ.* 954, 176551. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176551>

(Шауб, Т., Клаасен, Р.Х.Г., Де Зуттер, К., Алберт, П., Бедоти, О., Буриу, Ж.-Л., Буй, Р., Шадоеф, Ж., Гранде, К., Илнер, Х., Исамбер, Ж., Янсенс, К., Юлиус, Е., Ли, С., Мионет, А., Мюскенс, Г., Рааб, Р., Ван Райн, С., Шамун-Баранес, Ж., Спаногхе, Г., Ван Хеке, Б., Валденстрьом, Й., Милон, А., 2024. Влияние на размерите на вятърните турбини върху риска от сблъсък с грабливи птици: Симулационен подход, основан на разпределението на височината на полет. *Sci. Total Environ.* 954, 176551. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176551>)

Serratos, J., Oppel, S., Rotics, S., Santangeli, A., Butchart, S.H.M., Cano-Alonso, L.S., Tellería, J.L., Kemp, R., Nicholas, A., Kalvāns, A., Galarza, A., Franco, A.M.A., Andreotti, A., Kirschel, A.N.G., Ngari, A., Soutullo, A., Bermejo-Bermejo, A., Botha, A.J., Ferri, A., Evangelidis, A., Cenerini, A., Stamenov, A., Hernández-Matías, A., Aradis, A., Grozdanov, A.P., Rodríguez, B., Şekercioglu, Ç.H., Cerecedo-Iglesias, C., Kassara, C., Barboutis, C., Bracebridge, C., García-Ripollés, C., Kendall, C.J., Denac, D., Schabo, D.G., Barber, D.R., Popov, D.V., Dobrev, D.D., Mallia, E., Kmetova-Biro, E., Álvarez, E., Buechley, E.R., Bragin, E.A., Cordischi, F., Zengya, F.M., Monti, F., Mougeot, F., Tate, G., Stoyanov, G., Dell’Omo, G., Lucia, G., Gradev, G., Ceccolini, G., Friedemann, G., Bauer, H.-G., Kolberg, H., Peshev, H., Catry, I., Øien, I.J., Alanís, I.C., Literák, I., Pokrovsky, I., Ojaste, I., Østnes, J.E., de la Puente, J., Real, J., Guilherme, J.L., González, J.C., Fernández-García, J.M., Gil, J.A., Terraube, J., Poprach, K., Aghababian, K., Klein, K., Bildstein, K.L., Wolter, K., Janssens, K., Kittelberger, K.D., Thompson, L.J., AlJahdhami, M.H., Galán, M., Tobolka, M., Posillico, M., Cipollone, M., Gschweng, M., Strazds, M., Boorman, M., Zvidzai, M., Acácio, M., Romero, M., Wikelski, M., Schmidt, M., Sarà, M., McGrady, M.J., Dagys, M., Mackenzie, M.L., Al Taq, M., Mgumba, M.P., Virani, M.Z., Kassinis, N.I., Borgianni, N., Thie, N., Tsiopelas, N., Anglister, N., Farwig, N., Sapir, N., Kleven, O., Krone, O., Duriez, O., Spiegel, O., Al Nouri, O., López-López, P., Byholm, P., Kamath, P.L.,

(Сератоса, Дж., Опел, С., Ротикс, С., Сантангели, А., Бътчарт, С.Х.М., Кано-Алонсо, Л.С., Телерия, Дж.Л., Кемп, Р., Николас, А., Калванс, А., Галарза, А., Франко, А.М.А., Андреоти, А., Киршел, А.Н.Г., Нгари, А., Соутуло, А., Бермехо-Бермехо, А., Бота, А.Дж., Фери, А., Евангелидис, А., Ченерини, А., Стаменов, А., Ернандес-Матиас, А., Арадис, А., Грозданов, А.П., Родригес, Б., Шекерчиоглу, Ч.Х., Сереседо-Иглесиас, С., Касара, С., Барбутис, С., Брейсбридж, С., Гарсия-Риполес, С., Кендал, С.Дж., Денак, Д., Шабо, Д.Г., Барбър, Д.Р., Попов, Д.В., Добрев, Д.Д., Малия, Е., Кметова-Биро, Е., Алварес, Е., Бюкли, Е.Р., Брагин, Е.А., Кордиски, Ф., Зенгея, Ф.М., Монти, Ф., Мужо, Ф., Тейт, Г., Стоянов, Г., Дел’Омо, Г., Лучия, Г., Градев, Г., Чеколини, Г., Фридеман, Г., Бауер, Х.-Г., Колберг, Х., Пешев, Х., Катри, И., Ойен, И.Й., Аланис, И.С., Литерак, И., Покровски, И., Оясте, И., Остнес, Й.Е., де ла Пуенте, Х., Реал, Х., Гилерме, Ж.Л., Гонсалес, Х.К., Фернандес-Гарсия, Х.М., Гил, Х.А., Тераубе, Х., Попрах, К., Агабабян, К., Кляйн, К., Билдшайн, К.Л., Волтер, К., Янсенс, К., Кителбергер, К.Д., Томпсън, Л.Дж., Ал-Джахдами, М.Х., Галан, М., Тоболка, М., Посилико, М., Чиполоне, М., Гивенг, М., Страздс, М., Бурман, М., Звидзай, М., Акасио, М., Ромеро, М., Викелски, М., Шмидт, М., Сара, М., Макгреди, М.Дж., Дагис, М., Макензи, М.Л., Ал Так, М., Мгумба, М.П., Вирани, М.З., Касинис, Н.И., Боргиани, Н., Тие, Н., Циопелас, Н., Англистър, Н., Фарвиг, Н., Сапир, Н., Клевен, О., Кроне, О., Дюрие, О., Шпигел, О., Ал Нури, О., Лопес-Лопес, П., Бихолм, П., Камат, П.Л., Мирски, П., Палатиц, П., Серони, П., Рааб, Р., Буй, Р., Жиделис, Р., Натан, Р., Боуи, Р.К., Циакюрис, Р., Хатфилд, Р.С., Харел, Р., Крогlund, Р.Т., Ефрат, Р., Лиминяна, Р., Джавед, С., Маринкович, С.П., Рьоснер, С., Пекарски, С., Капила, С.Р., Марин, С.А., Крейчи, Ш., Гиокас, С., Туманян, С., Турджеман, С., Крюгер, С.С., Юинг, С.Р., Стойчев, С., Николов, С.С., Канир, Т.Е., Спац, Т., Хаджикириаку, Т.Г., Мюлер, Т., Кацнер, Т.Е., Аарвак, Т., Веселовски, Т., Нигард, Т., Мелоне, У., Вали, У., Селис, У., Уриос, В., Немчек, В., Аркумарев, В., Гетц, У.М., Фидлер, У., Ван ден Боше, У., Ленхардт, Й., Джоунс, В.Р., 2024. Данните от проследяването подчертават значението на смъртността, причинена от човека, за едрите мигриращи птици в мащаба на миграционните пътища. *Biol. Conserv.* 293, 110525. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110525>)

Mirski, P., Palatitz, P., Serroni, P., Raab, R., Buij, R., Žydelis, R., Nathan, R., Bowie, R.C.K., Tsiakiris, R., Hatfield, R.S., Harel, R., Kroglund, R.T., Efrat, R., Limiñana, R., Javed, S., Marinković, S.P., Rösner, S., Pekarsky, S., Kapila, S.R., Marin, S.A., Krejčí, Š., Giokas, S., Tumanian, S., Turjeman, S., Krüger, S.C., Ewing, S.R., Stoychev, S., Nikolov, S.C., Qaneer, T.E., Spatz, T., Hadjikyriakou, T.G., Mueller, T., Katzner, T.E., Aarvak, T., Veselovský, T., Nygård, T., Mellone, U., Väli, Ü., Sellis, U., Urios, V., Nemček, V., Arkumarev, V., Getz, W.M., Fiedler, W., Van den Bossche, W., Lehnardt, Y., Jones, V.R., 2024. Tracking data highlight the importance

of human-induced mortality for large migratory birds at a flyway scale. *Biol. Conserv.* 293, 110525.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110525>

(Смоли, Дж., Фронеман, А., Смит, Д., Мълвейни, Дж., 2025. „Shutdown on Demand“ за намаляване на риска от сблъсъци на птици в наземни вятърни паркове в Южна Африка | *Tethys*. Йоханесбург, Южна Африка.)

Smallie, J., Froneman, A., Smith, D., Mulvaney, J., 2025. Shutdown on Demand for the mitigation of bird collision risk at onshore wind farms in South Africa | *Tethys*. Johannesburg, South Africa.

(Смолууд, К.С., 2022. Въздействие на слънчевите електроцентрали от мащаба на електроразпределителните мрежи върху летящите диви животни. *J. Wildl. Manag.* 86, e22216.

<https://doi.org/10.1002/jwmg.22216>)

Smallwood, K.S., 2022. Utility-scale solar impacts to volant wildlife. *J. Wildl. Manag.* 86, e22216.

<https://doi.org/10.1002/jwmg.22216>

(Смит, Дж.А., Двайър, Дж.Ф., 2016. Взаимодействия на птиците с инфраструктурата за възобновяема енергия: актуализация. *The Condor* 118, 411–423. <https://doi.org/10.1650/CONDOR-15-61.1>)

Smith, J.A., Dwyer, J.F., 2016. Avian interactions with renewable energy infrastructure: An update. *The Condor* 118, 411–423. <https://doi.org/10.1650/CONDOR-15-61.1>

(Столтън, С., Шади, П., Дъдли, Н., 2008. Насоки за прилагане на категориите за управление на защитените територии, в: Дъдли, Н. (ред.), *Насоки за най-добри практики на IUCN WCPA за признаване на защитени територии и определяне на категории за управление и видове управление*, Серия „Насоки за най-добри практики за защитени територии“. IUCN, Гланд, Швейцария.)

Stolton, S., Shadie, P., Dudley, N., 2008. Guidelines for applying protected area management categories, in: Dudley, N. (Ed.), *IUCN WCPA Best Practice Guidance on Recognising Protected Areas and Assigning Management Categories and Governance Types*, Best Practice Protected Area Guidelines Series. IUCN, Gland, Switzerland.

(Такстър, К.Б., Бюканън, Г.М., Кар, Дж., Бътчарт, С.Х.М., Ньюболд, Т., Грийн, Р.Е., Тобиас, Дж.А., Фоден, У.Б., О'Брайън, С., Пиърс-Хигинс, Дж.У., 2017. Глобалната уязвимост на видовете птици и прилепи към смъртност вследствие на сблъсъци във вятърни паркове, разкрита чрез оценка, основана на характеристики. *Proc.*)

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., Pearce-Higgins, J.W., 2017. Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 284, 20170829.

<https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829>

(*R. Soc. B Biol. Sci.* 284, 20170829. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829>)

The Biodiversity Consultancy, CSBI, 2015. A Cross-sector Guide for Implementing the Mitigation Hierarchy. Cross-Sector Biodiversity Initiative, Cambridge, UK.

(The Biodiversity Consultancy, CSBI, 2015. Междусекторно ръководство за прилагане на йерархията на мерките за смекчаване. Cross-Sector Biodiversity Initiative, Кеймбридж, Обединеното кралство.)

Therivel, R., Ross, B., 2007. Cumulative effects assessment: Does scale matter? *Environ. Impact Assess. Rev.*, Special issue on Data Scale Issues for SEA 27, 365–385. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2007.02.001>

(Therivel, R., Ross, B., 2007. Оценка на кумулативните ефекти: Има ли значение мащабът? *Environ. Impact Assess. Rev.*, Специален брой, посветен на въпросите за мащаба на данните при стратегическата екологична оценка (SEA) 27, 365–385. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2007.02.001>)

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., Rana, P., 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? –A systematic review. *Biol. Conserv.* 288, 110382.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>

(Толванен, А., Рутаваара, Х., Йокикоко, М., Рана, П., 2023. Доколко далеч се изместват птиците, прилепите и сухоземните бозайници от развитието на наземни вятърни електроцентрали? – Систематичен преглед. *Biol. Conserv.* 288, 110382. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>)

Tomé, R., Canário, F., Leitão, A.H., Pires, N., Repas, M., 2017. Radar Assisted Shutdown on Demand Ensures Zero Soaring Bird Mortality at a Wind Farm Located in a Migratory Flyway, in: Köppel, J. (Ed.), *Wind Energy and Wildlife Interactions: Presentations from the CWW2015 Conference*. Springer International Publishing, Cham, pp. 119–133. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51272-3_7

(Томе, Р., Канарио, Ф., Лейтао, А.Х., Пирес, Н., Репас, М., 2017. Изключването по заявка с помощта на радар гарантира нулева смъртност на летящи птици във вятърен парк, разположен по миграционен път, в: Кьопел, Й. (ред.), *Взаимодействия между вятърната енергия и дивата природа: Доклади от конференцията CWW2015*. Springer International Publishing, Шам, стр. 119–133. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51272-3_7)

Voigt, C.C., Bernard, E., Huang, J.C.-C., Frick, W.F., Kerbiriou, C., MacEwan, K., Mathews, F., Rodríguez-Durán, A., Scholz, C., Webala, P.W., Welbergen, J., Whitby, M., 2024. Toward solving the global green–green dilemma between wind energy production and bat conservation. *BioScience* 74, 240–252.

<https://doi.org/10.1093/biosci/biae023>

(Войгт, С.С., Бернар, Е., Хуанг, Дж.С.-С., Фрик, У.Ф., Кербириу, С., МакЮън, К., Матюс, Ф., Родригес-Дуран, А., Шолц, С., Уебала, П.У., Уелберген, Дж., Уитби, М., 2024. Към разрешаване на глобалната „зелено-зелена“ дилема между производството на вятърна енергия и опазването на прилепите. *BioScience* 74, 240–252. <https://doi.org/10.1093/biosci/biae023>)

Voigt, C.C., Popa-Lisseanu, A.G., Niermann, I., Kramer-Schadt, S., 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biol. Conserv.* 153, 80–86.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.04.027>

(Войгт, К.К., Попа-Лусеану, А.Г., Ниерман, И., Крамер-Шадт, С., 2012. Обхватът на вятърните паркове за европейските прилепи: Призив за международни регулации. *Biol. Conserv.* 153, 80–86.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.04.027>)

Walker, L.J., Johnston, J., 1999. Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions.

(Уолкър, Л.Дж., Джонстън, Дж., 1999. Насоки за оценка на косвените и кумулативните въздействия, както и на взаимодействията между въздействията.)