



الطيور ومشاريع الطاقة الشمسية في مسار الهجرة لحفرة الإنهدام/البحر الأحمر

ان الطاقة الشمسية لها فرص نمو كبيرة في المنطقة. ويعتقد بانها التقنيات الأقل تأثرا وخطرا على البيئة، وكباقي مشاريع البنى التحتية فإن تحديد الموقع المناسب واختيار التقنية الأنسب هما العوامل الرئيسية التي تعمل على تقليل التأثيرات السلبية المرتبطة بمخاطر الإصطدام بالبنى التحتية خصوصا الألواح الشمسية بالإضافة إلى موضوع فقدان الموائل، والإضطراب والتجزئة واستخدام المياه.

يجب على المطورين القيام بالتالي:

- استخدام التقييم البيئي الإستراتيجي وخرائط الحساسية للطيور من أجل تحديد المناطق المناسبة لتطوير المشاريع.
- إدراك أن اختيار الموقع المناسب هو الأساس للحد من التأثيرات.
- تنفيذ دراسات تقييم أثر بيئي متخصصة بالموقع تتضمن دراسات مناسبة حول الطيور بما فيها من دراسة أولية لمرحلة ما قبل الإنشاءات وبرنامج مراقبة مدته سنة لمرحلة ما بعد الإنشاء.
- تطبيق إجراءات تخفيفية في حال حصول تأثيرات سلبية.
- التحقق فيما إن اذا كانت إدارة الموائل على مستوى الموقع تعود بالفائدة على الطيور والتنوع الحيوي.
- الإلتزام بنشر المعلومات البيئية والمعلومات المتعلقة بالطيور بشكل مجاني للعامة من مصدر مركزي.
- استخدام أدوات إنشاءات رفيقة بالبيئة لتقليل التأثيرات على البيئة.
- مشاركة الحكومات وشركات الإستخدام والمستشارين ومؤسسات حماية الطبيعة وغيرها من مؤسسات المجتمع المدني من أجل ضمان تنفيذ أفضل الحلول.

٤٠٪ سنويا، إلا أنها تساهم فقط بما يقارب ٠,٦٪ من القيمة الكلية لتوليد الكهرباء، وتستطيع تقنيات الطاقة الشمسية المركزة توفير حوالي ٧٪ من إجمالي الإحتياجات العالمية من الكهرباء بحلول عام ٢٠٣٠، و٢٥٪ بحلول عام ٢٠٥٠. ومن المتوقع أن يتم الإستثمار برساميل كبيرة من قبل القطاع الخاص لدفع عجلة النمو في هذا القطاع وتحقيق أهدافه التنموية.

ويمكن تقسيم التقنيات المستخدمة في مشاريع الطاقة الشمسية إلى أربعة فئات:

١. الكهروضوئية/الكهروضوئية المركزة والتي تعمل على تحويل الطاقة الشمسية بشكل مباشر إلى طاقة كهربائية يتم تصديرها إلى شبكة الكهرباء.

تدعم مؤسسة بيردلايف إنترناشونال التحول لمصادر الطاقة المتجددة والتي ستوفر العديد من المنافع طويلة الأمد والتي ستعمل على خفض انبعاثات غازات الدفيئة وتوفير فوائد إقتصادية وإجتماعية للدول والمجتمعات من خلال تقليل الإعتناء على الوقود الأحفوري والإعتناء على طاقة ذاتية كافية. يجب أن لا تؤثر عملية التحول إلى الطاقة البديلة على النظم البيئية والتنوع الحيوي. تلتزم مؤسسة بيردلايف إنترناشونال بالعمل مع المطورين والمستشارين من أجل ضمان إدراج اعتبارات الطيور والتنوع الحيوي في عمليات التنمية وتطوير المشاريع.

لوحظت الإمكانيات الكبيرة للطاقة الشمسية في المنطقة مع التطورات واسعة النطاق التي يتم التخطيط لها في عدد من البلدان، ويبلغ معدل نمو تطور قطاع الطاقة الشمسية على الصعيد العالمي

أخرى يمكن له أن يحقق مجموعة من الفوائد التي تصب في مصلحة المطورين. إن موضوع التعريف بجهود المطورين في الحد من التأثيرات السلبية على الطيور سيزيد من الدعم لختلف عمليات الشركة. ومن الممكن تقليل المعارضة على المشاريع من خلال إشراك المجتمعات المحلية في مراحل مبكرة من التخطيط.

تم تصميم وثيقة الإرشادات التوجيهية هذه لإبلاغ المطورين وشركات المقاولات العاملة في مشاريع الطاقة الشمسية بتأثيراتها المحتملة على الطيور. وتوصي أيضا بمجموعة من الممارسات المحددة التي يمكن من خلالها تقليل هذه التأثيرات. إن تنفيذ هذه التوصيات سيقول من التأثيرات الآن وفي المستقبل. وربما توفير المال عن طريق الإستفادة من رأس المال المخصص بتلك المشاريع الغير مناسبة.

التأثيرات المحتملة

تعتبر تقنيات الطاقة الشمسية على مستوى النطاق الصناعي جديدة نسبيا مع عدد محدود من التطورات الهامة في جميع أنحاء العالم وحتى الآن لا يعرف إلا القليل عن تأثير مثل هذه التقنيات على جموع الطيور والتنوع الحيوي بشكل عام. وقد أظهرت الدراسات التي تم تنفيذها بأن التأثيرات على البيئة غير خطيرة نسبيا إلا أنه لم يتم تنفيذ أي دراسات ضمن مسار الهجرة لحفرة الإنهدام/البحر الأحمر. على شركات القطاع الخاص والمطورين مسؤولية ضمان عدم تأثير أنشطتها على البيئة ويمكن أن تساعد الحكومات الوطنية في تحقيق التزاماتها الدولية.

تقدم تقنيات الطاقة الشمسية مجموعة واسعة من الفوائد ولكن قد يكون لها بعض التأثيرات السلبية إذا لم يتم إدراج اعتبارات الطيور والتنوع الحيوي. وحيث أن هذه التقنيات حديثة فإنه يجب أن يتم تحليل تأثيرها ما سيساعد في التخطيط للتطورات المستقبلية.

- **استخدام المياه:** قد يكون حجم المياه المستخدمة لأغراض التنظيف كبيرا. وقد يتم استخدام المياه في عملية التبريد في حالة تقنيات ألواح الطاقة الشمسية المركزة أو لتوليد البخار لتحريك التوربينات. وقد يكون معدل الإستخراج المحتمل مرتفعا جدا وقد يكون له تأثير كبير على المصادر المائية المحلية والإقليمية والطيور المرتبطة بها. لا سيما في المناطق قليلة المياه.
- **فقدان الموائل/التجزئة:** ويعتقد بأنها الأكثر تأثيرا حيث أنه قد يتم تدمير واستبدال أو تدهور مساحات واسعة من الموائل. وستكون التأثيرات موقعية وبشكل عام فإن القليل من المشاريع لها تأثيرات محدودة. إن تنفيذ تقييم يتعلق بالبيضة البيئية للمطورين سيظهر تأثير هذه المشاريع وحجمه وتعتبر عملية تقييم التأثيرات التراكمية أمر ضروري أيضاً.
- **خطر الإصطدام:** يكون هذا الخطر مرتبطا بالبنية التحتية بما في ذلك الأسوار والأبراج. ولكن بشكل خاص مع خطوط نقل الكهرباء. قد تصطدم بعض أنواع الطيور بالألواح الشمسية بسبب جذبها إلى المناطق المظلمة خصوصا إذا وجدت هذه الألواح في المناطق التي لم تتأثر بازعاج مسبق.
- **التلوث:** وذلك من خلال النشاطات التي يتم تنفيذها خلال عملية الإنشاء والصيانة المستمرة. فضلا عن المواد الكيميائية التي يمكن استخدامها في توليد الطاقة الشمسية المركزة والتي قد تؤدي إلى تسرب الملوثات للبيئة. قد تكون السوائل الملوثة في المناطق القاحلة ضارة لأعداد كبيرة من الطيور المهاجرة.

وقد تم وضع مجموعة أخرى من السيناريوهات المحتملة بتأثيراتها السلبية إلا أنه تتوفر القليل من المعلومات حولها وتوجد حاجة للمزيد من الدراسات حولها:

- **الإضطراب:** إن تغيير نمط السلوك الطبيعي للطيور سيؤدي إلى إرباك وجهة طيرانه ما سيزيد من صرفه للطاقة. وقد جذب الألواح الشمسية بعض أنواع الطيور كونها تشبه المسطحات المائية ففي إحدى الدراسات حول الحشرات فقد تبين بأنها تعتقد أن الألواح الشمسية هي مسطحات مائية ما يدفعها للإجذاب نحوها لوضع

٢. **الطاقة الشمسية المركزة** والتي تعمل على استخدام مرايا من أجل تركيز أشعة الشمس ونظام يعتمد على مواد سائلة لدفع مولدات البخار التي توفر الكهرباء للشبكة.

٣. **الألواح الشمسية للتدفئة الحرارية** والتي حول الحرارة المكتسبة من الشمس بشكل مباشر لتسخين المياه. يتم تركيب الألواح الشمسية على أسطح المباني عادة مع وجود ترتيب بسيط لأنابيب مياه داكنة اللون تقع تحت الزجاج ويعمل هذا النظام على تسخين المياه للمباني. وحمامات السباحة. وللصناعات المختلفة.

٤. **الطاقة الشمسية السلبية** والتي تشير بصفة عامة إلى استخدام الزجاج. وتصميم المباني وتوجيه بنية المبنى من أجل المساهمة في تدفئة المباني.

يعتبر مسار هجرة الطيور في حفرة الإنهدام/البحر الأحمر ثاني أهم مسارات هجرة الطيور الحوامية في العالم. حيث يستخدم ما يزيد عن ١,٥ مليون طائر حوام مهاجر ينتمي إلى ٣٧ نوع هذا المسار ومنها الطيور الجارحة واللقاق والبعج وأبو منجل و الرها وتعتبر خمسة من هذه الأنواع على الأقل من الطيور المهدة على الصعيد العالمي.

إن إمكانيات الإستثمار بالطاقة المتجددة في المنطقة عالية جدا خصوصا مع التطورات الهامة المخطط لها أو التي يتم تنفيذها في كافة المناطق التي تقع ضمن مسار الطيور المهاجرة. إتزمت العديد من الدول بتوليد الطاقة المتجددة كجزء من خليط مصادر الطاقة المتوفرة لديها وعلى سبيل المثال. وضعت دولة مصر أهدافها المتعلقة بالطاقة المتجددة على أن يتم تزويد ٢٠٪ من الطاقة المحلية من مصادر متجددة بحلول عام ٢٠٢٠. والأردن وضع هدفه بتزويد ١٠٪ من الطاقة من المصادر المتجددة بحلول عام ٢٠٢٠. يتوقع المزيد من الإستثمارات المحلية والدولية في هذا القطاع وتعتبر فرصة ثمينة للقطاع الخاص في المنطقة.

يعتبر مر هجرة الطيور متصلا بوجود بيئات مختلفة ومناطق لاستراحة الطيور ومناطق توقف تنتشر خلاله ولذلك فإن أي تأثير على منطقة واحدة أو بلد معين يقع على مر هجرة الطيور سيؤثر بشكل كبير على كامل طريق هجرة الطيور وتعتبر الطيور الحوامية المهاجرة ومرات الهجرة من ذات أهمية عالمية. يمكن للقطاع الخاص والمطورين المساعدة في ضمان حماية مسارات الهجرة والطيور المهاجرة من خلال إدراج اعتبارات الطيور والتنوع الحيوي في وقت مبكر في عمليات التخطيط للمشاريع وذلك للحد من أية مخاطر.

يتطور قطاع الطاقة الشمسية بسرعة في ظل الإبتكارات المستمرة ويعتبر هذا القطاع أكبر القطاعات المحتملة لتوليد الطاقة المتجددة. وعلى الرغم من أنه يعتقد بأن الطاقة الشمسية لها عواقب حميدة نسبيا على الطيور والتنوع الحيوي إلا أن اختيار المواقع أو العمليات الغير ملائمة فعندها سيكون لها تأثيرات سلبية. ويتوقع أن تحتاج عمليات التطوير في هذا القطاع إلى مساحات كبيرة من الأرض فعلى سبيل المثال يقع مشروع شمس ١ في الإمارات العربية المتحدة المدعوم من قبل شركة مصدر وبشراكة مع شركة نوتال وإينجوا! على مساحة ٢,٥ كيلومتر مربع ويتضمن ٧٦٨ من الأحواض الشمسية ذات القطع المتكافئة ولديه القدرة على توليد ١٠٠ ميجاوات. توجد مخاطر في حال عدم إعطاء أي اهتمام للتأثيرات التراكمية المرتبطة بعملية تطوير المشاريع المستمرة للنسق الطبيعي وخطورتها المحتملة على الطيور والتنوع الحيوي.

ستركز هذه الوثيقة على تقنيات الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة حيث أنه يعتقد بأن كل من التدفئة الشمسية أو الطاقة الشمسية السلبية لا تشكلان أي تهديد مباشر على الطيور والتنوع الحيوي وتكون في معظم الحالات مقتصرة على البيئة الحضرية. يمكن أن يكون للتقنيات المختلفة تأثيرات مختلفة اعتمادا على خصائص الموقع والأنواع الموجودة. ويمكن لشركاء بيردلايف انترناشونال تقديم معلومات قيمة حول ملائمة المواقع والمخاطر المرتبطة بها.

قد تؤدي التأثيرات السلبية لمشاريع الطاقة المتجددة إلى التشهير بهذه المشاريع على المستوى الدولي ويمكن للدعاية التي تبين التأثيرات السلبية أن تؤثر بشكل كبير على ملف الشركة ما سيترتب عليه مشاكل في تأمين العقود في المستقبل. في حين أن الدعاية الإيجابية ودعم المجتمع المحلي وجماعات

الهامة للطيور واستخدام نهج واثني بالإضافة إلى ذلك فإنه يجب النظر إلى استخدام التقنيات المناسبة، نظرا لخصائص الموقع. فقد تكون بعض المناطق غير صالحة لتقنيات الطاقة الشمسية المركزة نظرا لنسج الموارد المائية أو أن المواقع القريبة من المسطحات المائية تتطلب تدابير تخفيف لمنع الإصطدام، يجب على المطورين استشارة الحكومات والسلطات الوطنية المعنية ومؤسسات المحافظة على الطبيعة والخبراء عندما لا تتوفر دراسات تقييم بيئي استراتيجي من أجل الإسترشاد حول المناطق المناسبة لتطوير المشاريع أو المناطق الحساسة المحتملة، يجب أن يتم تنفيذ دراسة تقييم أثر بيئي في كل موقع.

وينبغي أن تشارك مجموعة من أصحاب العلاقة في مرحلة مبكرة من عملية التشاور بما في ذلك المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية والمخططين والباحثين والمجموعات ذات المصالح الخاصة بما في ذلك مجموعات المحافظة على الطبيعة، تمكن عملية التشاور مع أصحاب العلاقة كل من الخبراء والمعرفة المحلية من المشاركة في مرحلة مبكرة ويجب أن تتم المشاركة في كافة مراحل نشاطات المشروع، تقوم مؤسسة بيردلايف انترناشونال بتطوير مجموعة من الإرشادات التوجيهية حول الطرق الأنسب لتنفيذ دراسة تقييم أثر بيئي في المنطقة وستكون هذه الوثائق متوفرة في الأشهر القادمة.

إحدى الطرق المناسبة لإختيار المواقع هي خرائط حساسية المواقع وهي أدوات استراتيجية توضح المواقع الهامة للأصناف المعرضة لتأثيرات تطوير البنية التحتية، تقوم بيردلايف انترناشونال بتطوير الأدوات المتعلقة بخرائط الحساسية لمسار الهجرة لحفرة الإنهدام/البحر الأحمر وما تزال تعمل على تطويرها، حيث ستوفر هذه الأداة معلومات هامة حول التأثيرات المحتملة وبشكل محدد تأثيرات مشاريع طاقة الرياح في مواقع مختلفة على جموع الطيور وعلى طول مر الهجرة، وبالرغم من أنه يتم تجهيز خرائط الحساسية لمشاريع طاقة الرياح إلا أنها تبين مواقع جَمع الطيور المحلقة المهاجرة والمناطق الهامة للطيور ما سيساعد في إختيار مواقع تطوير الطاقة الشمسية.

توجد أدوات أخرى لدعم عملية اتخاذ القرارات مثل **أداة تقييم تكاملية التنوع الحيوي** والتي تساعد في عملية صنع القرار من خلال تحديد المناطق المهمة والأنواع المتوفرة والتي من خلالها ستعمل على توجيه عملية التقييم.

من الضروري تقييم الأثر البيئي للموقع حال يجب تقييم حالة الطيور والتنوع الحيوي مثل النباتات والزواحف والندبيات بما في ذلك الأنواع الليلية النشاط مثل الخفافيش في الموقع خلال دراسة تقييم التأثير البيئي وبشكل مناسب، اعتمادا على التقنيات المستخدمة في مشاريع الطاقة الشمسية فقد يكون من الضروري تنفيذ دراسات تفصيلية حول التأثيرات على المصادر المائية.

من الضروري على الدراسة التي تحدد قيمة البصمة البيئية لمشروع التطوير بأن تتضمن المنطقة الإضافية اللازمة للإنشاءات ومنطقة آمنة للسماح لأية تغييرات قد تحدث في عملية تطوير المشروع من أن تأخذ مكانها، يجب أن تكون التقنيات والأساليب المستخدمة في إجراء هذه الدراسة قابلة للتكرار كجزء من برنامج المراقبة في مرحلة ما بعد الإنشاءات.

يجب أن تأخذ دراسات تقييم الأثر البيئي الإحتياجات البيئية للأنواع التي تعيش داخل الموقع وأن تقدم توصيات بشأن إجراءات التخفيف الممكنة مثل ترك أو إنشاء مرات في الموائل، وتأسيس الموائل التكميلية أو استعادة النظام البيئي، ينبغي النظر في خيار الإستبدال/التعويض من أجل تعويض فقدان الموائل نتيجة لتطوير الطاقة الشمسية فقط عندما لا يكون هنالك مقدرة لتنفيذ باقي الخيارات الأخرى للإجراءات التخفيفية ضمن تسلسلها الهرمي وحتاج إجراءات التعويض للأراضي وجود خطة إدارية ملائمة لتحقيق أقصى قدر من إمكانات تنوعه الحيوي.

ويجب أن يتم نشر كل المعلومات التي يتم جمعها في دراسة التقييم البيئي الاستراتيجي وتقييم الأثر البيئي بشكل مجاني ومتاح للعام وأن يتم تخزينها في مصدر معلومات مركزي والذي سيساعد في التحليل الاستراتيجي وتوفير معرفة أكبر حول الطيور التي تتواجد عبر النسق الطبيعي والتأثيرات المحتملة لعملية التنمية ويجب نشر خطة الإدارة البيئية وملخص عنها مكتوب بلغة محلية غير فنية وأن تكون متاحة لأصحاب العلاقة بما فيهم المجتمعات المحلية، ومن الضروري توفر خطة عمل للتنوع الحيوي (كما جاء في معايير الأداء السادس لمؤسسة التمويل الدولية) ويجب أن تكون متوفرة للمشاركة مع أصحاب العلاقة ويجب وضع الآليات لضمان مشاركة أصحاب العلاقة خلال عملية تقييم الأثر البيئي.

بيوضها، ويمكن للظل الذي توفره الألواح أن يجذب الطيور أيضا، وقد تكون تأثيرات الإضطراب أثناء عملية الإنشاء والصيانة من المواضيع الواجب البحث فيها، ومن المشاكل الأخرى المحتملة هي زيادة فرص وصول الإنسان إلى مناطق يتعدى الوصول إليها.

- **تغير وظائف الموائل:** تؤدي زيادة المساحة المظلمة و تغيير أنظمة المياه داخل محطة الطاقة الشمسية إلى تغيير المناخ المحلي ما قد يؤدي إلى تغيير أنماط الغطاء النباتي، الأمر الذي سيعمل بدوره على التأثير بشكل غير مباشر على الطيور المعششة من خلال تغيير مصادر الغذاء (مثل البذور والحشرات والنباتات والحيوانات)، وأيضا استخدام البنية الجديدة في بناء أعشاشها.
- **تأثير الحواجز:** يمكن أن تتأثر الروابط على طول مسار هجرة الطيور في حال استخدام مساحات واسعة جدا بدون تقييم التأثيرات التراكمية على جموع الطيور المحلقة المهاجرة أو إذا احتلت المصفوفات الشمسية مواقع كانت تعتبر بمثابة موائل استراحة للطيور المهاجرة ما سيدفع هذه الطيور للنخلى عن المنطقة.
- **ضرر الحرارة المحتملة:** إحدى المخاطر النظرية من استخدام تقنية المرايا المتحركة (مرآة دوارة تعكس أشعة الشمس باتجاه واحد) كونها تعمل على تركيز الطاقة الشمسية بمنطقة وسطية ما يعمل على توليد درجات حرارة تزيد عن 1000 درجة سيليزية هي أنه في حال خليق الطير ضمن أشعة هذا النظام فإنه قد يتعرض للإصابة أو الموت، أشارت دراسة واحدة تم تنفيذها في الحطة المغلقة حاليا (سولار ون) للطاقة الشمسية الواقعة في ولاية كاليفورنيا أن بعض الطيور قد تأثرت إلا أنه بشكل عام فقد كانت التأثيرات غير كبيرة⁴.

تختلف التأثيرات المحتملة تبعا للموقع وكذلك طبيعة الأنواع الموجودة خلال موسم الهجرة أو تلك الطيور المقيمة فيها، تعتبر طيور المراعي والسهوب والصحراء عرضة للإضطراب مثل طائر الجباري الذي قد يتعرض لفقدان الموائل وجزئة النسق الطبيعي له، وتكون احتمالية حدوث تأثيرات شديدة عندما تتعارض مع مناطق الهجرة أو مناطق توقف الطيور أو الموائل الغير متدهورة.

قد تؤدي التأثيرات المترتبة على تطور المشاريع التراكمية في مسارات الهجرة كذلك الموجودة في مسار الهجرة لحفرة الإنهدام/البحر الأحمر إلى اضطراب خطير في روابط المناطق الخاصة بالتغذية والجنو وتغيير الريش والتكاثر ما يستدعي دراسة التأثيرات التراكمية بطريقة مناسبة.

أحد التأثيرات المحتملة للمشاريع الكبيرة على النطاق الصناعي الواجب دراستها والتحقق منها هو قدرة هذه المشاريع على التأثير على التيار الصاعد الحراري في المنطقة، والذي يمكن أن يؤثر على الطيور الحوامة بحسب الموقع سلبا أو إيجابا، وهذا يتطلب المزيد من البحوث ذات الصلة بالتنمية لتحديد مدى ونطاق هذه التأثيرات وفي حال تبيان وجودها فحينها يمكن للمطورين أن يلعبوا دورا استباقيا في تطوير هذا البحث من خلال تسهيل برامج المراقبة في مواقع مشاريعهم.

يجب أن يتم إتباع النهج الوقائي عند اختيار وتطوير المواقع، وفي جميع الحالات لا يستلزم هذا إيقاف التطوير للمشاريع كونه من الممكن تنفيذ إجراءات التخفيف والتلاعب بالموائل عندما يتم التوصية من خلال دراسة تقييم الأثر البيئي المناسبة والتي تم تنفيذها من قبل فنيين مؤهلين، إن التلاعب بالموائل على مستوى الموقع قد يجذب الطيور وبعض مقومات التنوع الحيوي وسيعمل على تعزيز البيئة، لدى شركاء بيردلايف انترناشونال المعرفة والخبرة حول هذه المعلومات ويمكنهم أن يساعدوا في تنمية المشاريع والتخطيط للإدارة المناسبة في هذا الصدد.

التقييم والتخطيط الإستراتيجي

يجب استخدام نتائج التقييم البيئي الاستراتيجي في مرحلة ما قبل التخطيط وذلك لتبيان أفضل المواقع التي يجب إختيارها لمشاريع تنمية الطاقة المتجددة، يجب أن يتم دراسة كافة المواقع التي تقع بالقرب أو داخل الحميات الطبيعية وغيرها من المواقع الهامة للتنوع الحيوي مثل المناطق

⁴ Horváth, G., Blahó, M., Egri, A. et al. (2010) Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects. Conservation Biology. 24(6):1644-1653

⁵ McCary M.D., McKernan R.L., Schreiber R.W., Wagner W.D. & Sciarrotta (1986) Avian mortality at a solar energy plant Journal of Field Ornithology 57 (2) 135-141

قد يأخذ التعويض أشكالاً إيجابية من التدخلات الإدارية مثل إعادة التأهيل للموائل المدمرة وعكس المخاطر و/أو حماية المناطق التي يوجد فيها خسارة وشيكة أو متوقعة للتنوع الحيوي.

يجب أن يتمحور الهدف الرئيسي حول تجنب التأثيرات من خلال إختيار الموقع المناسب ويجب أن يكون خيار التعويض هو الحل الأخير وفي حال المضي به فيجب توجيه الدعم نحو جهود حماية الطبيعة وإعادة تأهيل الموائل بحيث تستهدف الأنواع والموائل المتأثرة بعمليات تطوير المشاريع.

الخطوات المتبعة لتنفيذ دراسة تقييم أثر وقوية:

- **مرحلة دراسة النطاق** وذلك من أجل تحديد الحاجة لتنفيذ تقييم كامل أو جزئي. ففي حال توفر معلومات قليلة حول الطيور والبيئة المتوفرة في ممرات الهجرة فإنه يتوجب إجراء دراسة تقييم كاملة ولكن في ظل وجود معلومات فمن الممكن أن تنحصر مسألة جمع المعلومات في تحديد المناطق ذات التأثيرات المرتفعة.
- **مرحلة الفحص** تحدد محتوى ومدى الحاجة لجمع المزيد من المعلومات البيئية اللازمة لتمييز أرسالها من قبل المطورين للسلطات الوطنية المختصة. إن مرحلة الفحص تعتبر سمة هامة في نظام تقييم الأثر البيئي وتعمل على رفع جودة مخرجاته. يجب أن تعمل هذه المرحلة على تحديد القضايا المتعلقة بالطيور والتي يمكن أن نواجهها وتقرر بناء على استعراض خبرات العلماء للدراسات التي تم تنفيذها من أجل ضمان إدراج كافة الجوانب المتعلقة بالطيور. يجب أن يتم الأخذ بعين الاعتبار جميع الإعتبارات الدولية والمحلية والاقليمية والسكان المحليين وأولوياتهم. تزود مرحلة الفحص المطورين بفرصة جيدة من أجل تحديد وإشراك مجموعة أوسع من أصحاب العلاقة وتوفير الخطوط المرجعية لمراحل تقييم الأثر البيئي.
- **مرحلة التحضير والتقييم** واللذان تنصان على وصف المشروع ووصف التأثيرات المحتملة وتتصلان بكل من التوقعات المحتملة لحدوث هذه التأثيرات والمعلومات المطلوبة لتحديد وتقييم التأثيرات الرئيسية على البيئة وأهم البدائل التي تمت دراستها وأسباب تفضيل اختيار العمليات. تتضمن أيضاً حجم ومدى ومدة وعكس التأثيرات إلى جانب احتمال حدوثها. يجب قياس الأهمية البيئية لأي تأثيرات ويجب أن تتضمن أيضاً الآثار التراكمية للتطورات في المنطقة. المعلومات والبيانات التي يتم جمعها يجب أن تكون متاحة للعام.
- **الإبلاغ:** حيث يجب أن يتم نشر دراسة تقييم الأثر البيئي بما تتضمنه من خطة إدارة بيئية. ويجب أن يتم نشر ملخص مكتوب بلغة غير فنية مفهومة للمجتمع المحلي وتوزيعها على المعنيين.
- **الإستشارة والمراجعة:** يجب أن يتم تبليغ واستشارة العامة والمجتمعات المحلية والجموعات المهتمة بالإضافة إلى السلطات البيئية المحلية قبل المضي قدماً بتقديم طلب التطوير من قبل المطور. ويجب أن يتم أخذ نتائج هذه الإستشارات والمعلومات التراكمية بعين الإعتبار ودمجها في عملية صنع القرار وتقييم الأثر البيئي. أيضاً يجب أن تكون المعلومات البيئية وتلك الخاصة بالطيور متوفرة بشكل مجاني في مركز معلومات مركزي وذلك للسماح للمجموعات المهتمة من صياغة مواقفهم.
- **القرار:** يجب على السلطة المحلية صانعة القرار التي ترفض أو تمنح القرار بالتطوير أن تجعل المعلومات متاحة للعام بما فيها الأسباب والإهتمامات التي من خلالها تم إتخاذ القرار.
- **المراقبة:** يتم العمل بها من أجل ضمان أن التأثيرات المتوقعة والإجراءات التخفيفية حدثت بسبب الخطة الإدارية البيئية. وتعمل المراقبة على ضمان إعلان كافة التأثيرات واتاحة كافة البيانات بشكل مجاني سهل الوصول إليه وفي نفس موقع المعلومات.

ستساعد دراسة تقييم الأثر البيئي في تحديد مدى المخاطر المترتبة على الطيور أو أية عناصر للتنوع الحيوي على مستوى الموقع/المشروع. وتسمح أيضاً بتبيان مجموعة المخاطر وتحديد طرق تجنب تلك المواضيع المحددة وإجراءات التخفيف والتي ستعمل بدورها على تقليل التأثير على الطيور وعلى التنوع الحيوي. إن تنفيذ دراسة استقصائية قوية لمرحلة ما قبل الإنشاء هي مكون رئيسي لدراسة تقييم الأثر البيئي. يجب أن يتم تنفيذها من خلال خبراء مختصين لتعطي نتائج علمية دقيقة وقوية. إن التقييم الغير مناسب قد يؤثر على البنود المطلوبة من الممولين ما قد يؤدي إلى تأخير أو رفض المشروع.

برامج الدراسات الأولية لمرحلة ما قبل الإنشاءات

يجب تنفيذ دراسة استقصائية لمرحلة ما قبل الإنشاء خلال فترة عام على الأقل وقد تمتد لثلاثة سنوات في حال كون الموقع مهم للطيور المهاجرة.

يجب أن تتضمن دراسات مرحلة ما قبل الإنشاءات التالي:

1. **دراسات الطيور المعششة** والتي تعمل على تقييم التأثيرات المحتملة على الطيور المقيمة والتأثيرات على المنطقة الآمنة والشروط الأساسية الواجب توفرها في المنطقة.
2. **الدراسات المتخصصة بالأنواع المهددة وذات حالة الحماية الخاصة** وتتم هذه الدراسات لأنواع محددة تحتاج إلى تقييم فردي مثل الأنواع المهددة محلياً والأنواع التي تعيش ضمن مستعمرات في المنطقة.
3. **دراسات الطيور المهاجرة** والتي ينبغي أن يتم تنفيذها على مدار عام وقد تصل في المواقع الرئيسية الواقعة على طول ممر هجرة الطيور إلى ثلاثة أعوام وذلك لتغطية موسم الهجرة كاملاً. ويجب أن تتضمن هذه الدراسة تحديد نقاط مراقبة من أجل تقييم التأثيرات المحتملة على الطيور الحلقية المهاجرة خلال موسم الهجرة وبشكل مخصص لمواقع عنق الزجاجة بحيث يغطي الاختلافات بين المواسم ولدة عام على الأقل.
4. **دراسات تقييم مصادر المياه** وتعتمد على التقنيات المتاحة.

يمكن للمطورين ضمان عدم البدء بعملية التخطيط مرة أخرى والعودة إلى إجراء تقييم ودراسة للوضع من خلال ضمان تنفيذ عمليات تقييم على مستوى عالٍ وحقائق نتائج دقيقة والإعلان بما فيه الكفاية عن الأنواع والنظم البيئية الرئيسية وينبغي إجراء أي تقييم من قبل أفراد مؤهلين.

في حال كون المخاطر المترتبة على المشاريع مقبولة فعندها يجب التمسك بالإجراءات التخفيفية بحسب التسلسل الهرمي الذي يتكون من **التجنب والتقليل وإعادة التأهيل والتعويض**.

يتم تعريف هرم الإجراءات التخفيفية بالتالي:

- أ. **التجنب:** هي التدابير التي تم اتخاذها منذ البداية مثل الدقة في وضع العناصر المكانية أو الزمانية للبنية التحتية وذلك من أجل تجنب الآثار المترتبة على التنوع الحيوي بشكل كامل أو على بعض عناصره.
- ب. **التقليل:** هي الإجراءات التي يتم اتخاذها للتقليل من الوقت وشدة و/أو مدى التأثير (وتتضمن التأثيرات المباشرة والغير مباشرة والتراكمية وحسب مقتضى الحال) والتي لا يمكن تجنبها بالكامل ويقدر الممكن عملياً.
- ج. **إعادة التأهيل:** هي الإجراءات التي يتم اتخاذها من أجل إعادة تأهيل الأنظمة البيئية المدمرة أو لإعادة إعمار الأنظمة البيئية التي فقدت بالكامل بعد تعرضها لتأثيرات لا يمكن تجنبها بشكل كامل و/أو التقليل منها.
- د. **التعويض:** هي الإجراءات التي يتم اتخاذها للتعويض عن أي تأثيرات منبعية ضارة وكبيرة والتي لا يمكن أن يتم تجنبها والتقليل منها و/أو إعادة تأهيلها من أجل تحقيق أي خسارة صافية أو مريح صافٍ للتنوع الحيوي.

- عندما يتم اختيار مواقع للمشاريع في مناطق متدهورة من حيث التنوع الحيوي فإنه يمكن تحسينها ولكن في النظم البيئية الحيوية الصحية فإن عمليات تطوير المشاريع تكون ضارة بالتأكد.
- تستخدم بعض تقنيات الطاقة الشمسية المركزة تقنيات التبريد "الجافة". وبالرغم من أنها أكثر تكلفة، إلا أنها تقلل من كمية المياه المستخرجة من البيئة المحلية.
- عكس الأسطح العاكسة الخاصة بتقنية الطاقة الشمسية المركزة بطريقة الأحواض ذات القطع المتكافئة (مقوسة) مما يقلل من احتمال انعكاس الضوء عالياً في حين توجد مخاطر كبيرة للهليوستات المسطحة كونها تعكس الضوء مما يجعلها نقطة جذب محتملة للطيور.
- يجب أن يتم استخدام أنابيب زجاجية مفرغة في الأحواض المستقبلية أو أي تقنية مشابهة للحد من فقدان الحرارة ما سينتج عنه درجات حرارة منخفضة لا تؤدي إلى إحراق الطيور.
- العمل على استخدام سياج وشبك سلكي لضمان عزل الطيور والحيوانات الأخرى عن برك التبخير ما سيحد من إمكانية: (أ) الجذب (ب) الغرق (ج) التسمم.
- العمل على نقل الأنواع البرية (مثل الزواحف والبرمائيات) التي تتواجد في الموقع خلال مراحل الإنشاء والتشغيل وهذا يتطلب وجود موقع مناسب مع بيئة مناسبة ومستويات سكان للأنواع قابلة للحياة.
- لا يجب أن يعمل السياج على عاقبة حركة الأنواع على مستوى الموقع وينبغي الاستفادة من أدوات إنحراف الطيور.

يجب البحث في تقنيات الطاقة الشمسية المركزة حيث أن ضوء الشمس يتركز في مستقبل يقع بالقرب من الألواح الشمسية وهذا التصميم يجعل من الصعب على الطائر أن يمر من بين المستقبل والألواح الشمسية مما يقلل تعرضه للخطر.

ينبغي مراقبة التأثيرات المستمرة على جموع الطيور والتنوع الحيوي حال تطوير مشروع الطاقة الشمسية بحيث يتم تحديد التأثيرات المحتملة على المدى البعيد ومعالجتها. وهذا الأمر مهم لوجود القليل من الأبحاث التي تم تنفيذها حول التأثيرات طويلة الأمد على الطيور وجموعها من تطور قطاع الطاقة الشمسية.

- العديد من الدراسات الهامة مطلوبة لتحديد التأثيرات المحتملة على الطيور ويجب ان تتضمن:
1. تقييم الأنواع المقيمة والمعشنة والموسمية ومقارنتها بالدراسة الأولية.
 2. دراسة من خلال استخدام طريقة التعداد النقطي لتقييم تأثير مشاريع الطاقة على الطيور الخواصة خلال فترة الذروة للهجرة وفي حركتها الشتوية.
 3. برنامج مراقبة لمدة عام على الأقل لمرحلة ما بعد الإنشاءات ما سيساعد في مقارنة النتائج وتحديد التأثيرات.
 4. دراسات النفوق والبحث عن الجثث والتي يجب أن يتم تنفيذها على فترات مناسبة مرتبطة بمعدل التهام هذه الجثث من قبل المفترسات الأخرى وعدم التحيز خلال البحث.

ينتج من خلال برامج المراقبة المستمرة مجموعة من المعلومات التي تتعلق بنطاق ومدى التأثيرات الناتجة من مرحلة تشغيل المشروع ومن خلال هذه المعلومات فإنه من الممكن تبيان ضرورة تبني إجراءات تخفيفية في إطار عملية تطوير المشروع. وينبغي أن يتم إتباع طريقة موحدة عند إجراء برنامج المراقبة على أن يتم تنفيذها من قبل أفراد مؤهلين ومعترف بهم. ومن الهام جداً أن تقوم أي شركة بتنفيذ برنامج مراقبة لتحديد التأثيرات المحتملة التي قد تحدث. ينبغي إستخدام منهج التحكم بالتأثيرات قبل وبعد، للسماح بمقارنة البيانات مع تلك التي تم جمعها في مرحلة ما قبل الإنشاءات بحيث يمكن تقييم التأثيرات بسهولة.

يجب أن تكون المعلومات التي يتم جمعها متاحة للعام ما سيساعد في فهم التأثيرات إن وجدت للطاقة الشمسية على الطيور والتنوع الحيوي.

يجب أن يتم توقع التأثيرات المحتملة بأكبر قدر ممكن من الصحة وأن تكون هذه التوقعات متاحة بحرية. وينبغي أن تُحد خطة البيئة الإدارية الإجراءات الواجب اتخاذها أثناء تأسيس وتشغيل المشروع لمنع وتخفيف أو تعويض أي تأثيرات سلبية على البيئة. أيضاً يجب تجنب أية تأثيرات سلبية كبيرة على الطيور والتنوع الحيوي. وبالرغم من ذلك يمكن إنشاء مشاريع طاقة الرياح في المناطق القريبة من المناطق الهامة للتنوع الحيوي والطيور اعتماداً على الطرق المستخدمة والموائل والأنواع الموجودة في الموقع وكل ذلك سيتم التحقق منه من خلال دراسة تقييم الأثر البيئي المناسب. وسيتم إتباع المنهج الوقائي عندما تكون المخاطر المترتبة كبيرة. حيث أنه تتوفر القليل من المعلومات حول تأثير الطاقة الشمسية على الطيور والتنوع الحيوي فإنه توجد حاجة لتنفيذ برامج مراقبة مستمرة لما ستوفره من معلومات قيمة ستوجه عمليات التطور المستقبلية في المشاريع.

خطوط نقل الكهرباء والبنية التحتية المرتبطة بها

تعمل خطوط نقل الكهرباء والبنية التحتية المرتبط بها على نقل الطاقة التي يتم توليدها من الطاقة الشمسية للمستهلك الأخير وقد تؤثر بشكل سلبي على الطيور وجموعها ومن الممكن تخفيف هذه التأثيرات باستخدام إجراءات تخفيفية مناسبة. وقد تتضمن هذه الإجراءات تحديد المسارات المناسبة لخطوط نقل الكهرباء واستخدام أدوات انحراف الطيور وتصميم الأعمدة ما يعمل على تقليل خطر التعرض للصدقات الكهربائية. يمكن الحصول على المزيد من المعلومات من خلال الإطلاع على ورقة الحقائق الخاصة بخطوط نقل الكهرباء والتي قامت مؤسسة بيردلايف انترناشونال بإنشائها وتتوفر على موقع مشروع الطيور الخواصة المهاجرة. يجب أن يتم أخذ الترابط بين مشروع الطاقة الشمسية والشبكة الوطنية بعين الإعتبار وحتاج إلى دراسة تقييم أثر بيئي.

يجب أن يتم تبيان المسارات وإجراءات التخفيف ضمن تقييم البيئي الاستراتيجي ودراسة تقييم الأثر البيئي. يجب دفن خطوط الكهرباء تحت الأرض عند العمل ضمن نطاق المشروع. ينبغي اعتماد نهج وقائي في ظل التكلفة العالية لإعادة تهيئة مسارات خطوط الكهرباء الموجودة باستخدام أدوات انحراف الطيور وينبغي تركيب هذه الأدوات على جميع الخطوط الجديدة والتي يكون فيها خطر الإصطدامات مرتفع. يجب أن تكون مواقع البنية التحتية الجديدة قريبة من مواقع الشبكات القائمة للحد من إنشاء مسارات خطوط نقل كهرباء جديدة.

نشاطات الإنشاءات

تؤثر عملية إنشاء مشاريع الطاقة الشمسية بشكل كبير على التنوع الحيوي وتحديد الطيور المقيمة التي تعيش بالقرب من مواقع الإنشاءات. يمكن التقليل من تأثير مشاريع الطاقة الشمسية عند استخدام تقنيات ووسائل إنشاءات رقيقة بالبيئة ومن ضمنها عملية إعادة تأهيل الموقع.

تتضمن تقنيات الإنشاءات الجيدة (1) التقليل من عمليات إزالة الغطاء النباتي. (2) تطبيق إجراءات مناسبة للسيطرة على الجراف التربة والجريان السطحي. (3) ضمان التخلص من كافة النفايات بشكل مناسب. (4) ضمان توفير كافة مواد الإنشاءات من مصادر محلية ومستدامة. (5) إعادة تأهيل المناطق حيثما كان ذلك ممكناً و (6) يجب أن يتم ربط عملية الإنشاءات بوقت وأن يتم تجنب الأوقات الحساسة مثل مواسم التزاوج أو هجرة الطيور.

الإجراءات التخفيفية

- تتضمن إجراءات التخفيف لمشاريع الطاقة الشمسية التالي:
- اختيار الوقت المناسب لعمليات الإنشاءات مثل تجنب مواسم التكاثر للطيور.
 - وضع شريط أبيض على طول حواف الألواح من أجل الحد من تشابه هذه الألواح مع المسطحات المائية وبالتالي سيعمل على ردع الطيور والحشرات^٧.
 - إزالة الحد الأدنى المسموح من الشجيرات الأصلية والمجمعات النباتية في الموقع.
 - الإدارة المناسبة للمسافة بين وخت الألواح الشمسية ويمكن لممارسات الصيانة الجيدة (مثل حصر وصول المركبات إلى مسارات محددة) أن تقلل من التأثيرات السلبية على البيئة.

Horvath G, Blaho M, Egri A, Kriska G, Seres I, Robertson B (2010) Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects Conservation biology 24 (6) 1644-1653

McDonald, T.L., Erickson, W.P. & McDonald, L.L. (2000) Analysis of Count Data From Before-After Control-Impact Studies. Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics. 5: 262-279

ومع ذلك فإنه يجب مراقبة ودراسة التأثيرات البيئية لهذه المشاريع بشكل جيد خصوصا في ظل الشكوك الحالية ومحطات الطاقة الشمسية واسعة النطاق وهذه المدلولات ستساعد في توجيه المشاريع في المستقبل.

إن إدراج الدراسات المناسبة حول الطيور في تقييم الأثر البيئي لموقع محدد يساعد في تقييم المخاطر المترتبة على تنفيذ المشاريع ما سيساعد في معالجتها في مرحلة مبكرة. يستطيع المطورين توقع التأثيرات بشكل صحيح من خلال ضمان توفر هذه البيانات والمعلومات المستمدة من برامج المراقبة المستمرة والتي ستعمل على المساهمة في توفير المعرفة التي سوف تستند إليها القرارات المستقبلية فيما يتعلق بتحديد المواقع والتخفيف من آثارها وتأثيراتها.

قامت الحكومات الوطنية بالتوقيع على عدد من الإتفاقيات الدولية المتعلقة بالقضايا البيئية والعديد منها تجلب استثمارات كبيرة في مجال التقنيات الجديدة والناشئة مثل الطاقة المتجددة. وهناك مجموعة من الإتفاقيات الدولية بما في ذلك اتفاقية التنوع الحيوي التي تشير إلى ضرورة إدراج اعتبارات التنوع الحيوي في جميع قطاعات الحكومة والإستراتيجيات الوطنية. يمكن أن تلعب مؤسسات القطاع الخاص والمطورين دورا قياديا في المساعدة على تحقيق ذلك من خلال إدراج الطيور والتنوع الحيوي في عملياتها. تعي مؤسسة بيردلايف انترناشيونال بأن القليل من الأبحاث قد تم تنفيذها حول تأثير الطاقة الشمسية على الطيور والتنوع الحيوي وتؤمن بضرورة التوسع في هذا المجال وعليه فإنها تدعو لضرورة تنفيذ المزيد من الأبحاث المتخصصة من أجل تبيان المعلومات اللازمة لتطوير هذا القطاع في عمليات التنمية المستقبلية.

للمزيد من التفاصيل حول مشروع الطيور الحوامة المهاجرة نرجو زيارة الرابط أدناه. وسيتم نشر الإرشادات التوجيهية المتعلقة بطاقة الرياح وخطوط نقل الكهرباء والطاقة الشمسية ويتم إعداد خرائط الحساسية التي ستكون متاحة خلال الأشهر المقبلة.

وعندما يزداد حجم المعلومات المتعلقة بالطيور والتنوع الحيوي مع مرور الوقت فعندها يمكن تعديل برامج المراقبة لأنه يمكن الإعتماد على هذه المعلومات.

إلتزامات المطورين

تلتزم مؤسسة بيردلايف انترناشيونال وموظفيها بضمان مستقبل مستدام للجميع ونحن نرحب بأهمية تطوير قطاع الطاقة المتجددة واستخدام تقنيات جديدة. وقد أظهرت بنوك التنمية على وجه الخصوص نظرتها المستقبلية الواضحة في استثماراتها داخل هذا القطاع والعمل مع الحكومات الوطنية في الحد من إنبعاثات الكربون ضمن مشاريعها الإقتصادية. وهناك إمكانية عالية للطاقة الشمسية في المنطقة وبالرغم من أنه يعتقد بأن الطاقة الشمسية هي إحدى أهم مصادر الطاقة الرقيقة بالبيئة إلا أنه يجب استخدام النهج الوقائي حتى يتم تحديد ومعرفة التأثيرات طويلة الأمد لهذه التقنيات الجديدة وبشكل مخصص لتلك التقنيات التي تستخدم المياه.

يتحمل المطورين مسؤولية تنفيذ المشاريع بحيث تقلل من التأثيرات على الطيور والتنوع الحيوي حيث تلعب الطيور دورا مهما في البيئة ودورا رئيسيا في العديد من المجتمعات التي تعيش على طول مسار الهجرة.

الشركات التي تعمل على قياس وإدارة والتواصل في أدائها البيئي مهيئة للإستجابة لظروف السوق المتغيرة. وهي ايضا على معرفة بكيفية تحسين عملياتها وتخفيض تكاليفها والإمتثال لتوقعات أصحاب العلاقة واستغلال الفرص المتاحة في الأسواق الجديدة.

يلتزم المطورين بالعمل ضمن القوانين والتعليمات للدولة التي يعملون بها وعندما لا تتوفر التعليمات والقوانين فإنه يجب أن يقوم المطورين بتوفير أكثر من الحد الأدنى وأن يتعاونوا مع بيردلايف انترناشيونال من أجل تقليل التأثيرات على الطيور. قد تكون مشاريع الطاقة الشمسية جيدة نوعا ما بالنسبة للعديد من أنواع الطيور وخاصة الطيور الحوامة المهاجرة