

UNITED NATIONS

Economic and Social Commission for Western Asia



برنامج " بناء القدرات فى مجال التخفيف من تغير المناخ للحد من الفقر فى غربى آسيا "
ورشة عمل للتدريب وتطوير المهارات حول
" توسيع نطاق استخدام الطاقات المتجددة للبلدان الأعضاء فى الاسكوا "
2-1 فبراير 2012، مقر الاسكوا- بيروت

السمات العامة لمراحل إجراءات تنفيذ مشروع لإنتاج الكهرباء باستخدام الطاقة المتجددة بقدرة متوسطة/كبيرة السعة

مهندسة / بثينة أمين راشد
مسئول شئون اقتصادية
قسم الطاقة/إدارة التنمية المستدامة والإنتاجية، الاسكوا
Email: rashed@un.org



- مقدمة
- الدراسات:
 - الدراسات الأولية
 - الدراسات التفصيلية (الفنية والمالية والاقتصادية والبيئية والاجتماعية)، ومستندات التناقص
- التحقق من إتاحة المصدر (رياح/شمس)
- الإعداد للتعاقب
- التمويل
- تنفيذ المشروع والاستلام الابتدائي
- تشغيل المشروع
- الاستلام النهائي للمشروع

- **الطاقة** أحد التحديات التي تواجه المنطقة العربية لتلبية **احتياجات التنمية**.
- التغيرات الحادة في أسواق الطاقة التقليدية.
- ارتباط قضايا **تأمين الإمداد بالطاقة والتنمية** بموضوع **تغير المناخ**.
- البحث عن بدائل جديدة للطاقة.
- تسم مشروعات الطاقة المتجددة **بالكلفة الاستثمارية العالية**.
- مشروعات الطاقة المتجددة: (1) محدودة أو متوسطة السعة (يقوم بتنفيذها أفراد/قطاع خاص/عام)، (2) كبيرة مثل إنتاج الكهرباء (استثمارات ضخمة).
- الملامح العامة لمراحل إجراءات تنفيذية يمكن استخدامها، **على سبيل الاسترشاد**، عند تنفيذ مشروع طاقة رياح/طاقة شمسية، متوسط / كبير السعة لإنتاج الكهرباء.

1. الدراسات

أ. دراسات أولية

- التقييم العام لمصدر الطاقة المتجددة وإتاحيته،

- مكان المشروع، التقنية المقترح استخدامها،

- أهداف المشروع، المستفيدين منه،

- فترة التنفيذ،

- التكلفة التقديرية، الهيكل التمويلي المبدئي،

- الجهات ذات الصلة بالمشروع

تتراوح فترة تنفيذ الدراسة بين 6 – 8 أسابيع.

ب. دراسات تفصيلية (الجدوى)، ومستندات التناقص

فترة التنفيذ بين 6 – 12 شهر، وتشتمل على:

الدراسات الفنية

- بيانات فنية عن ملائمة موقع المشروع (إمكانات المصدر، التضاريس والتربة والحرارة والرطوبة، الربط على الشبكة محلية/قومية/معزول، البنية التحتية، الأحمال، الخ).
- احتمال التوسع المستقبلي.
- البدائل الفنية لاستغلال المصدر في حالة:

الطاقة الشمسية :

- مراكز شمسية (تكنولوجيا القطع المكافئ /البرج المركزي/ المرايا المسطحة/ القطع المكافئ الاسطوانى) / نظم خلايا شمسية (أحادية البلورة/متعددة البلورة/الفيلم الرقيق).

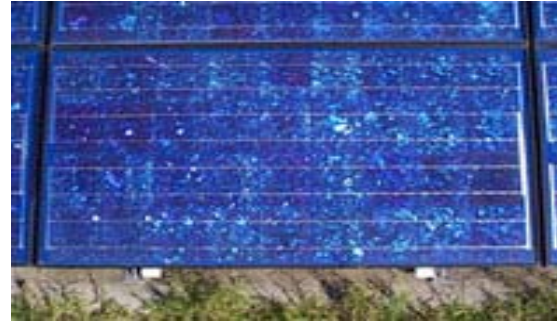
طاقة الرياح :

- قدرة التربينه (< أو > 1 م.و.)، وجود / عدم وجود صندوق تروس، المولد (حتى الجهد/متزامن)، التحكم فى زاوية دوران الريش

الدراسات (تابع) تقنيات المراكز الشمسية



2. مركز شمسي: البرج المركزي



نموذج خلية شمسية (PV) متعددة البلورة



1. مركز شمسي: القطع المكافئ

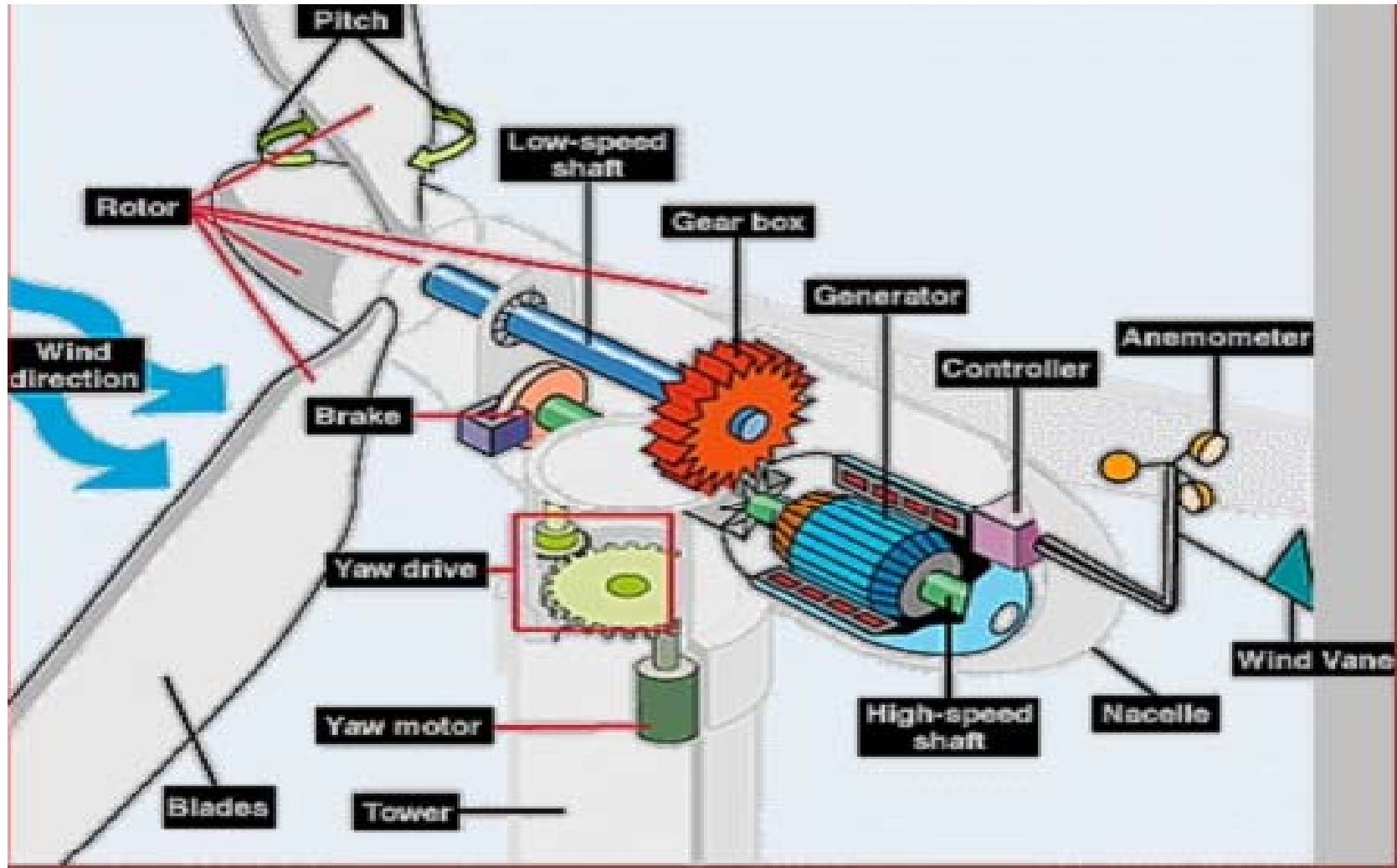


4. مركز شمسي: المرايا المسطحة



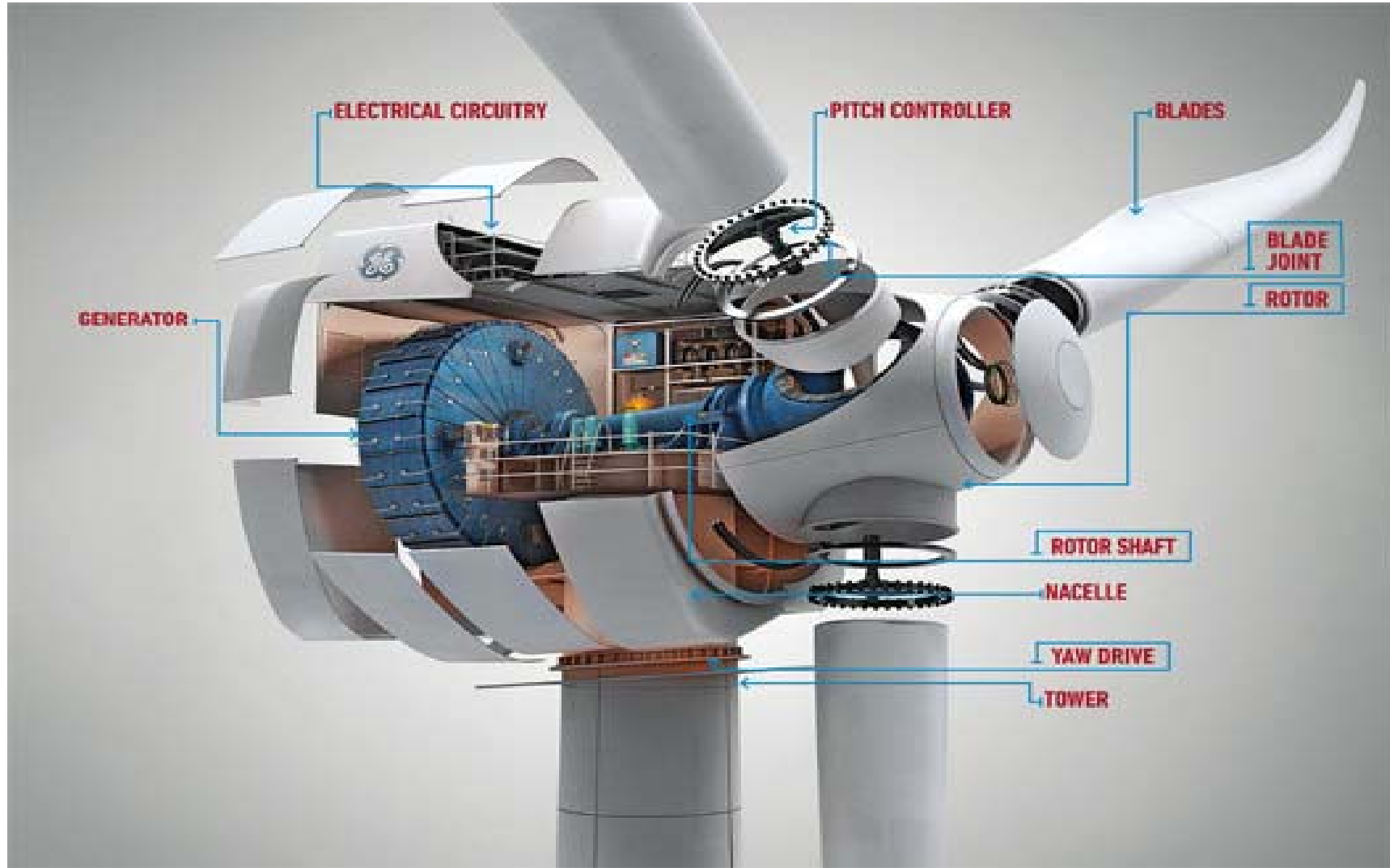
3. مركز شمسي: القطع الاسطواني

الدراسات (تابع) تقنيات معدات طاقة الرياح



تربينة رياح ذات صندوق تروس

الدراسات (تابع) تقنيات معدات طاقة الرياح



تربينة رياح بدون صندوق تروس

الدراسات المالية

- تكاليف الإنشاء والضرائب والجمارك على المعدات المستوردة (إن وجدت)،
- الإدارة والتشغيل والصيانة،
- إعادة التأهيل في فترة منتصف عمر المشروع، وفترة الإهلاك،
- المهمات الواجب توافرها في فترة الضمان،
- العمالة ومستلزمات الإنتاج،
- الالتزامات المالية ذات الصلة بالمشروع.

الدراسات الاقتصادية

- التكلفة التقديرية والهيكل التمويلي (نسبة الملكية إلى القرض) من خلال تقييم بدائل التمويل واستنتاج أنسب وأفضل البدائل المتاحة،
- تحليل حساسية التكلفة / العائد (عوامل أخرى تؤثر في اختيار البديل المناسب **بغض النظر عن التكلفة الاقتصادية للتقنية**)،
- فترة استرداد رأس المال،
- في حالة الشراكة عام/خاص، حساب التدفقات النقدية للمشروع خلال فترة التشغيل/معدل العائد الداخلي/ تكلفة الإنتاج على مدى العمر الافتراضي للمشروع، أخذاً في الاعتبار كمية الطاقة المتوقعة إنتاجها وبيعها (لشركة نقل الكهرباء/للمستهلك)،
- إمكانية الاستفادة من كمية الكربون المتوقع **عدم انبعاثها** نتيجة تنفيذ المشروع من خلال آلية التنمية النظيفة (توقيع اتفاقية شراء خفض الانبعاثات - Emission (ERPA) Reduction Purchase Agreement - مع الجهة الراغبة في الشراء.

الدراسات البيئية

- الآثار المتوقعة للمشروع على البيئة المحيطة (تربة، ماء، هواء، جماد، نباتات، طيور، حيوانات، الخ.
- التوافق مع الاشتراطات البيئية المحلية، المساهمة في الحد من الانبعاثات.

طاقة الرياح

- طبوغرافية الموقع، طبيعة التربة، متوسط درجات الحرارة والرطوبة
- متوسط سرعات واتجاهات الرياح
- مسارات هجرة الطيور في الربيع والخريف
- وحصر تقريبي بأعدادها وأنواعها وسلوكياتها وارتفاع مستويات طيرانها عن سطح الأرض وأماكن الراحة التي يمكن أن تتخذها
- أثر المشروع على الاتصالات اللاسلكية
- أثر الضجيج الناتج من تشغيل تربينات الرياح على سكان المجتمعات المحيطة بالموقع
- الأثر على الحياة البرية والنباتية والأرض
- أثر المشروع على النسق العام للموقع
- الإدارة الرشيدة للمخلفات

الطاقة الشمسية

- تضاريس الموقع وطبيعة التربة، درجات الحرارة والرطوبة، سرعة واتجاه وميعاد هبوب الرياح.
- عواصف رملية / ترابية وفتراتها
- القرب أو البعد عن مصدر مياه وأثر المشروع (إذا ما كان مركز شمسي حراري) على هذا المصدر
- الأثر على الحياة البرية والنباتية واستخدام الأرض
- أثر المشروع على النسق العام للموقع
- الإدارة الرشيدة للمخلفات

المحطات الشمسية

خلال البناء:

- التأثير على التربة بسبب تراكم مواد الحفر، بناء الطرق ودفن توصيلات الكابلات،
- التأثير على نوعية الهواء، بسبب انبعاث الغبار أثناء أعمال الحفر والتجهيزات.....
- الضجيج والأتربة بسبب المعدات وزيادة حركة المرور
- احتمال التأثير على الطيور التي قد تصطدم بالمرايا العاكسة، وعلى الحيوانات التي قد تكون في منطقة المحطة.
- قد يحدث تلوث للمياه الجوفية (مثل تسرب الزيوت ومواد التشحيم)
- التلوث البصري في حالة قرب المشروع من مناطق سياحية

خلال التشغيل والصيانة:

- أثر الانبعاثات الناتجة من المكون الحراري لمحطات المركزات الشمسية الحرارية على الهواء والنبات والسكان القريبين من الموقع
- استخدام المياه في تنظيف المركزات أو في برج التبريد للمحطات الشمسية الحرارية.

محطات الرياح

خلال البناء:

- التأثير على التربة بسبب تراكم مواد الحفر، بناء الطرق ودفن توصيلات الكابلات،
- التأثير على نوعية الهواء، بسبب انبعاث الغبار أثناء أعمال الحفر والتجهيزات...
- الضوضاء والأثرية بسبب زيادة حركة المرور لنقل التربينات
- اصطدام الطيور بتربينات الرياح،
- قد يحدث تلوث للمياه الجوفية (مثل تسرب الزيوت ومواد التشحيم)،
- التلوث البصري في حالة قرب المشروع من مناطق سياحية،
- عدم استخدام أرض المشروع في الزراعة إذا كان يقع بمنطقة زراعية.



خلال التشغيل والصيانة:

- التداخل مع مجال الاتصالات اللاسلكية،
- التشويش على أجهزة الرادار،
- اصطدام الطيور بتربينات الرياح،
- الضجيج.

مسارات هجرة الطيور من شرق ووسط أوروبا إلى أفريقيا

المصدر: التقرير السنوي لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة 2006/2007.

الدراسة الاجتماعية

- أثر تنفيذ المشروع على الأنشطة الاقتصادية بالموقع (إن وجدت)،
- تحسين الظروف المعيشية للسكان القريبين من الموقع (إنارة منازل/شوارع، صناعة محلية، خدمات تعليمية وصحية، صرف صحي، تحلية/ضخ مياه، الخ)،
- توفير فرص عمل جديدة (مؤقتة أثناء التنفيذ، ودائمة عند التشغيل)،
- زيادة الوعي العام بأهمية استخدام تطبيقات الطاقة المتجددة.

مستندات مناقصة المشروع

- يقوم بها استشاري دراسات الجدوى

-تشتمل على الشروط العامة والخاصة والتوصيف الفنى والمالى لكل متطلبات تنفيذ المشروع (على مستوى المعدات والخبرات والتمويل، برنامج التنفيذ، الخ).

-تتضمن أسس التقييم النهائى لعروض التنفيذ،

يشارك الاستشارى أيضاً فى الإجراءات ذات الصلة بدءاً من طرح المناقصة، تقييم العروض، انتهاءً بمفاوضات ما قبل التعاقد مع الشركة/المجموعة صاحبة أفضل عرض

2. التحقق من إتاحة المصدر



يعتبر تدقيق البيانات أحد العناصر الهامة التي يتم على أساسها تصميم المشروع من حيث تقدير كمية وقيمة الطاقة الكهربائية المتوقع إنتاجها نتيجة تنفيذه

طاقة الرياح

- إجراء قياسات مدققة لسرعات الرياح بالموقع المرشح لاستضافة مشروع محطة الرياح لمدة لا تقل عن عام، وذلك من خلال تركيب عدة أبراج قياس (Wind Masts) يتناسب عددها مع مساحة الموقع التي يتم تحديدها طبقاً لقدرة المشروع.
- يتم تسجيل وتحليل البيانات دورياً باستخدام برامج خاصة لحساب متوسط سرعات الرياح وتوزيع التردد في السرعات، حتى يتسنى تقدير الطاقة المتوقع إنتاجها من المشروع
- سرعات الرياح تتأثر بخشونة سطح الأرض والظروف الجوية، وبالتالي من المهم تسجيل درجات الحرارة والرطوبة بشكل منتظم.

الطاقة الشمسية

- تسجيل وجمع البيانات دورياً، خلال مدة لا تقل عن عام.
- تحليل هذه البيانات لحساب متوسط الإشعاع الشمسي، كما يمكن استخدام الأقمار الصناعية.
- يمكن عمل مقارنة بين نتائج تحليل المعلومات عن القياس الفعلي.
- بيانات مدققة عن خصائص الإشعاع الشمسي بالمواقع المرشحة للمشروع من خلال وضع أجهزة قياس الإشعاع الشمسي المباشر.
- يمكن إعداد أطلس شمسي للمناطق الواعدة.
- دراسة العوامل الجوية الأخرى من حرارة ورطوبة ورياح، وتضاريس الموقع.

3. الإعداد للتعاقد



يمكن إيجاز الخطوات الخاصة بالمشروعات التي تكون الدولة طرفاً فيها (تحت أى شكل/مسمى) كما يلي:

- إعداد قائمة الشركات المؤهلة لتنفيذ المشروع
- إعداد نسخة عقد تنفيذ المشروع (توجد أشكال عدة للعقود مثل: BOO, BOT, etc.)
- إجراءات طلب تقديم عروض لتنفيذ المشروع، والتحليل والتقييم
- إجراءات ما قبل التعاقد، والتعاقد

4. التمويل

- محادثات مسبقة مع مؤسسة التمويل لاستطلاع الرأي المبدئى فى الاهتمام بالمشروع
- طلب رسمى للمشاركة في تمويل المشروع مرفقاً به دراسة الجدوى،
- تقوم مؤسسة التمويل بإعداد دراسة للنواحي المتعلقة بالاقتصاديات بما فيها دراسة، المخاطر وأسلوب إدارتها (إن وجدت) وبيئة عمل المشروع من الناحية الأمنية وخبرات أصحاب المشروع السابقة فى مجال المشروع والتقنية المستخدمة بالمشروع وآثارها،
- دراسة الموقف المالى والقدرة على السداد لأصحاب المشروع.

5. تنفيذ المشروع والاستلام الابتدائي



- تأمين الحصول على كل الموافقات ذات الصلة وذلك بالتنسيق مع مقاول المشروع
- يقوم فريق العمل بالإشراف على الأعمال المتعلقة بالتنفيذ ومطابقتها للبند الواردة بالعقد

- إجراء اختبارات القبول لكل مرحلة يتم الانتهاء منها وطبقاً لما هو وارد بالعقد
- في حالة أن المشروع بنظام تسليم مفتاح – فإنه يتم التسليم الابتدائي المؤقت بعد انتهاء اختبارات القبول والتشغيل الأولي للمشروع من جانب الجهة المالكة.

6. تشغيل المشروع والاستلام النهائي

- يتم تحديد موعد لبدء التشغيل التجاري، ويكون عادة موعد تغذية الشبكة بالتيار الكهربائي
- يتم توقيع عقد تشغيل وصيانة بين مالكي المشروع والجهة التي ستقوم بتشغيله وصيانته خلال فترة الضمان (قد تكون شركة أخرى متخصصة في التشغيل والصيانة)
- يقوم مطور المشروع والمسئول عن التشغيل والصيانة خلال فترة الضمان بتسليم المشروع إلى الجهة المالكة في نهاية الفترة المتعاقد عليها من خلال مستندات رسمية متضمنة الأداء العام للمشروع طبقاً لما هو وارد بالعقد،
- عند قبول الاستلام، يتم تسليم المطور خطاب الضمان النهائي.

شكراً

E-mail: rashed@un.org