SEED

مشروع التنمية الاقتصادية والطاقة المستدامة في الأردن

Sustainable Energy and Economic Development Project in Jordan

Energy Audit Site Visit Checklist

قائمة مرجعية للقيام بالتدقيق الطاقى للمبانى عامة

Prepared for:
Energy and Minerals Regulatory Commission
هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن

June 2020

Canada

JREEEF
Jordan Renewable Energy & Energy Efficiency Fund
صندوق تشجيع الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة
MINISTRY OF ENERGY AND MINERAL RESOURCES
وزارة الطاقة والثروة المعدنية

Energy Audit Site Visit Checklist

قائمة مرجعية للقيام بالتدقيق الطاقي للمباني عامة

This document is to be utilized by a specialized technical team as a checklist when undertaking an energy audit site visit - level 1 & 2[1]. It serves as a guide for the team to ensure thoroughness and accuracy of the assessment.

- Part 1 contains the forms to be filled out by the team reflecting required items. A clarification video was prepared explaining those requirements.
- Part 2 contains an introduction about ISO 50001:2018 Energy Management Systems. This section intends to brief interested entities about this certification and how it is related to the scope of energy audits.
- Part 3 clarifies the meaning of each required item required in the Audit form to successfully complete the energy audit.

يتم استخدام هذه الوثيقة المرجعية من قبل فريق فني متخصص عند القيام بزيارة ميدانية بهدف عمل تدقيق طاقي من الدرجة الأولى والثانية، فهي تساعد على ضمان دقة وكمالية التقييم.

- يوضح الجزء الأول نموذج التدقيق الطاقي وهناك فيديو تم تجهيزه لشرح البنود الواردة في هذا النموذج.
- الجزء الثاني على مقدمة عن شهادة اعتمادية ISO50001:2018 وأنظمة إدارة الطاقة. يهدف الجزء إلى إطلاع المختصين على هذه الشهادة وكيفية ارتباطها بعمليات التدقيق الطاقي.
- يحتوي الجزء الثالث توضيح معاني البنود المطلوبة في نموذج التدقيق الطاقي لإستكمال التدقيق الطاقي بنجاح.

[1] As per ASHRAE definitions, energy audit levels are three: Level 1: walk-through analysis, Level 2: energy survey and analysis, Level 3: detailed analysis of capital intensive modifications.

Part One - Energy Audit Form
الجزء الأول – نموذج التدقيق الفني

General Info: معلومات عامة

Day / اليوم		**Date** / التاريخ	
/ Facility Name اسم المنشأة			
/ Facility Location الموقع التفصيلي			
/ Site Representative ممثل الموقع	**Name/**الإسم: **Contact No./**رقم الهاتف: **Contact E-Mail/**الايميل: **Relation to Facility Owner/**صفته:		
/ Building Ownership ملكية البناء			
Age of Building / عمر البناء		**No. of Buildings /** عدد المباني	
No. of Floors / عدد الطوابق		**Area /** المساحة التقريبية	
No. of Occupants / عدد المنتفعين		**Avg. Hours of Operation /** معدل ساعات العمل	
Has an energy audit been performed previously for this facility? If yes, reviewing the study is recommended / هل تم عمل تدقيق طاقي مسبق للمبنى؟من المفضل الإطلاع على الدراسة إن وجدت		**Are there any renewable energy solutions already available at the facility (PV, SWH, LED)? /** هل يتم استخدام أي حل من الحلول الطاقة المتجددة بالمنشأة مثل نظام كهروضوئي، سخان شمسي، مصابيح LED؟	
Notes/ملاحظات			

استهلاكات الطاقة Energy Consumption :

Avg. Monthly Electrical Consumption / معدل الاستهلاك الكهربائي الشهري		**Electricity Subscription No. /** رقم الاشتراك الكهربائي	
Main Circuit Breaker Location / موقع القاطع الرئيسي		**Main Circuit Breaker Capacity /** قدرة القاطع الرئيسي	
No. of Electrical Phases / عدد الفازات الكهربائية		**Main Cable Cross-Sectional Area** مقطع الكيبل الرئيسي	
Condition of Electrical Wiring & Frequency of Electrical Faults / حالة التمديدات الكهربائية وتكرار حدوث الأعطال		**Avg. Yearly Fuel Consumption /** معدل استهلاك الوقود السنوي	
Maintenance Frequency / معدل الصيانة الدورية			

Main Distribution Board Readings
قراءات اللوحة الرئيسية

	R-Y	R-B	Y-B	R-N	N-E	R-E
Voltage (V)						

	R	Y	B	N	E
Current (A)					

	N – E	E to Enclosure	N to Enclosure
Resistance (Ω)			

Heating Method
طريقة التدفئة

Type (Gasoline, Diesel, LPG) النوع (كاز/غاز/ديزل)	Avg. Yearly Consumption كمية الاستهلاك السنوي	Avg. Yearly Cost of Consumption كلفة الاستهلاك السنوي

Main Electrical Appliances الأجهزة الكهربائية الأساسية							
Appliance الجهاز الكهربائي	**Location** الموقع	**Quantity** العدد	**Capacity (Watt)** القدرة (واط)	**Hours of Operation** عدد ساعات التشغيل	**Days in Operation** عدد أيام التشغيل	**Months in Operation** عدد الأشهر	**Comments** ملاحظات
Water Pump مضخة ماء							
Water Cooler كولر ماء							
Television تلفاز							
Electric Domestic Water Heater سخان ماء منزلي كهربائي							
Electric Water Kettle سخان ماء في المطبخ							
Refrigerator ثلاجة							
Fan مروحة							
AC Unit مكيف							
Electrical Heaters صوبات كهرباء							
Computer حاسوب							
Others أخرى							

Air Conditioning المكيفات						
Room/Area اسم الغرفة/ المنطقة	**Quantity** العدد	**Type** النوع	**Capacity** القدرة	**Hours of Operation** عدد ساعات التشغيل	**Days of Operation** عدد أيام التشغيل	**Months of Operation** عدد اشهر التشغيل

Lighting Fixtures وحدات الإنارة					
Room/Area اسم الغرفة/ المنطقة	**Volume of Room (l*w*h)** حجم الغرفة طول * عرض * ارتفاع	**Lighting Fixture Type & Quantity** نوع وعدد الإنارة	**Lighting Fixture Rating (Watt)** قدرة الوحدة الاجمالية (واط)	**Lighting Fixture Condition** حالة وحدات الإنارة	**Lighting Intensity Measurement (lux)** قياس شدة الإنارة **(lux)**

Window Condition / حالة النافذة (كسر/عمل)	**Window & Lock Functionality /** حالة النافذة والقفل: **Frame on Track /** الإطار وثباته على السكة: **Air Gaps /** فجوات هوائية: **Insulation /** العزل: **Window Screen /** المنخل:
Window General Specifications / المواصفات العامة للنوافذ	**Glazing/** طبقات الزجاج: **Insulation /** العزل الحراري:
Door Condition / حالة الأبواب (كسر/عمل)	**Door & Door Handle Functionality /** حالة الباب والمقبض: **Air gaps /** فجوات هوائية:
Door General Specifications / المواصفات العامة للأبواب	**Insulation /** العزل الحراري: **Automatic Closing /** تسكير أوتوماتيكي أو رداد:
Building Outdoor Conditions / الحالة الخارجية العامة للبناء	**Cracks /** تشققات أو تصدعات: **Entrances /** المداخل:
Building Indoor Conditions / الحالة الداخلية العامة للبناء	**Cracks /** تشققات: **Humidity /** الرطوبة:
Building Roof Conditions / حالة الأسطح العامة	**Accessibility to Roof /** سهولة الوصول الى السطح: **Free Space Area /** المساحة المتاحة للاستخدام: **Insulation /** العزل: **Humidity or Ponding /** الرطوبة أو تجمع مياه: **Obstacles /** عوائق:
Facility General Information معلومات عامة عن المنشأة	**Guard Presence /** وجود حارس: **Safety of Surrounding Areas /** أمان المنطقة: **Accessibility to Facility /** سهولة الوصول للمنشأة: **Exposure of Rooftop to Surrounding /** هل السطح مكشوف لسكان المنطقة:

SEED
مشروع التنمية الاقتصادية والطاقة المستدامة في الأردن
Sustainable Energy and Economic Development Project in Jordan

Room/Area اسم الغرفة/ المنطقة	No. of Windows عدد النوافذ	Window Condition حالة النافذة (كسر/عطل)	Window Size (l*w) حجم النافذة طول*عرض	No. of Doors عدد الأبواب	Door Condition حالة الأبواب (كسر/عطل)	Door Size (l*w) حجم الأبواب طول*عرض	Sinks مغاسل		Notes ملاحظات
							Qty عدد	Hot/Cold ساخن/بارد	

General Notes ملاحظات عامة	
-	
-	
-	
-	

Recommendations المقترحات	
-	
-	
-	
-	
-	
-	

Sketch of Building & Rooftop (Indicate South) رسم للمبنى والسطح (مع اتجاه الجنوب)

Part Two - ISO 50001
الجزء الثاني - شهادة اعتمادية ISO50001

ISO50001:2018 specifies requirements for establishing, implementing, maintaining and improving an Energy Management System (EnMS). The intended outcome is to enable an organization to follow a systematic approach in achieving continual improvement of energy performance and the EnMS.

ISO50001:2018 addresses both energy performance improvement and a management system approach to managing energy. The EnMS utilizes interrelated elements such as energy performance indicators (EnPIs) and energy baselines (EnBs) as a means to demonstrate measurable improvements in energy efficiency or energy consumption, related to energy use.

According to the above structure of clauses related to ISO 50001:2018, the Energy Baseline EnB is detected and evaluated by conducting an Energy Audit/Review.

Energy Baseline

The organization shall establish an EnB using the information from the energy review. Where the organization has data indicating that relevant variables significantly affect energy performance, the organization shall carry out normalization of the Energy Performance indicators EnPI value(s) and corresponding EnB(s).

Energy Audit/Review

The organization shall develop and conduct an energy review. To develop the energy review, the organization shall:

1. Analyze energy use and consumption based on measurement and other data:
    a. Identify current types of energy
    b. Evaluate past and current energy use(s) and consumption
2. Based on the analysis, identify Significant Energy Uses SEUs
3. For each SEU:
    a. Determine relevant variables
    b. Determine current energy performance
    c. Identify the person(s) doing work under its control that influence or affect the SEUs
4. Determine and prioritize opportunities for improving energy performance
5. Estimate future energy use(s) and energy consumption

The energy review shall be updated at defined intervals, as well as in response to major changes in facilities, equipment, systems or energy-using processes.

The organization shall maintain as documented information according to ISO requirements the methods and criteria used to develop the energy review, and shall retain documented information of its results.

Part Three - Definitions & Clarifications
الجزء الثالث - تعريفات وتوضيحات

Item البند	Source المرجع	Description التوضيح	Hints تلميحات
Measuring Devices أجهزة القياس	Technical Team الفريق الفني	**Clamp Meter:** measures current, voltage, and resistance يقيس التيار والجهد والمقاومة **Lux Meter:** measures lighting intensity يقيس شدة الإنارة **Laser Distance Meter:** measures distance, area, and volume يقيس المسافة والمساحة والحجم **Laser thermometer:** measures temperature يقيس الحرارة **Temperature logger:** records temperatures for specific durations يسجل درجات الحرارة لفترات محددة	
Facility Location موقع المنشأة	Facility Location موقع المنشأة	Extract actual facility location using a smartphone/device to be saved for reference. استخراج وتخزين إحداثيات موقع المنشأة باستخدام الهاتف الخلوي أو أي جهاز مماثل.	Google Maps application/any other application that provides exact location coordinates. من الممكن استخدام تطبيق Google Maps أو أي تطبيق مشابه لإستخراج إحداثيات الموقع.
Building Ownership ملكية البناء	Site Representative, Building Ownership/ Register Documents ممثل الموقع، وثائق ملكية/قوشان الموقع	Who is the owner of the building? Is it private or public? من هو مالك البناء؟ حكومي أم خاص؟	Verify any recorded data with the site representative before beginning the assessment. يجب تأكيد جميع المعلومات مع ممثل الموقع قبل البدء بالدراسة.
Age of Building عمر البناء		How old is the building? What year was it built? ما هو عمر البناء/سنة البناء؟	
No. of Buildings عدد المباني		How many buildings are included in the study? ما هو عدد المباني المشمول في هذه الدراسة؟	
No. of Floors عدد الطوابق		No. of floors in the facility. ما هو عدد طوابق المبنى؟	
Area المساحة التقريبية	Site Representative, Building Register ممثل الموقع، قوشان الموقع	What is the area of the inspected space? ما هي مساحة البناء المشمولة في الدراسة؟	
No. of Occupants عدد المنتفعين	Site Representative,	What is the number of occupants of this facility? ما هو عدد المنتفعين في هذه منشأة؟	Verify any recorded data with the site representative before beginning the assessment.

Average Hours of Operation معدل ساعات العمل	Inventory of Employees/ Building Occupants ممثل الموقع، كشوفات الموظفين/ مستخدمي المبنى	How many hours is this facility in operation? ما عدد ساعات العمل في هذه منشأة؟	يجب تأكيد جميع المعلومات مع ممثل الموقع قبل البدء بالدراسة.
Average Monthly Electrical Consumption معدل الاستهلاك الكهربائي الشهري	Site Representative, Electricity Bills, Fuel Invoices ممثل الموقع، فواتير الكهرباء، فواتير الوقود	Average monthly consumption of electricity at this facility. ما معدل الاستهلاك الكهربائي الشهري لهذه المنشأة؟	
Electricity Subscription No. رقم الاشتراك الكهربائي		What is the electricity subscription number/type? ما رقم ونوع اشتراك الكهرباء للمنشأة؟	
Avg. Yearly Fuel Consumption معدل استهلاك الوقود السنوي		What is the average fuel consumption at this facility? ما هو معدل استهلاك الوقود في هذه المنشأة؟	
Maintenance Frequency معدل الصيانة الدورية	Site Inspection زيارة الموقع	How often does this facility undergo maintenance? ما هو معدل الصيانة الدورية للمنشأة؟	
Main Circuit Breaker Location موقع القاطع الرئيسي		Specify the exact location of the main circuit breaker. حدد موقع القاطع الرئيسي.	This information is useful if a PV system is connected later. يتم استخدام هذه المعلومة في حال تم ربط نظام طاقة شمسية في المستقبل.
Main Circuit Breaker Capacity قدرة القاطع الرئيسي		Specify the type and capacity of breaker (MCB, MCCB, Isolator Switch, etc..) حدد نوع وقدرة القاطع.	Pictures of breakers and main distribution board should be taken and should include the labeling on the breakers. قم بتصوير القاطع الرئيسي ولوحة التوزيع بحيث تتضمن الصورة الأرقام المكتوبة على القواطع.
No. of Electrical Phases عدد الفازات الكهربائية		What is the number of phases of the electrical system? ما عدد الفازات الكهربائية للنظام الكهربائي في المنشأة؟	Specify: single or three phase. حدد: 1 فاز أم 3 فاز.
Main Cable Cross-Sectional Area مقطع الكيبل الرئيسي	Site Inspection زيارة الموقع	What is the main distribution board main cable cross-sectional area? ما هو مقطع الكيبل الرئيسي لدى لوحة التوزيع الرئيسية؟	The cable cross-section may be indicated on the cable itself or may be identified based on experience. مقطع الكيبل يمكن أن يكون مكتوب على الكيبل أو من خلال الخبرة العملية.
Condition of Electrical Wiring & Frequency of Electrical Faults حالة التمديدات الكهربائية وتكرار حدوث الأعطال	Site Inspection, Information from Facility Occupants زيارة الموقع، جمع معلومات من المنتفعين في الموقع	What is the condition and state of the electrical wiring/components? How often do electrical faults happen? ما حالة التمديدات الكهربائية؟ ما مدى تكرار الأعطال الكهربائية؟	A visual inspection of the wiring, bus bars, burnouts, melting points, etc. can be done. يمكن إجراء فحص مرئي للأسلاك واللوحات الكهربائية والاباريز للاستدلال عن وجود انصهار بالاسلاك او القواطع.

Main Distribution Board Readings قراءات اللوحة الرئيسة	Site Inspection زيارة الموقع	What are the main distribution board (MDB) instantaneous readings for voltage, current, and resistance? ما قراءات اللوحة الرئيسية اللحظية للتيار والجهد والمقاومة؟	MDB readings can be taken directly from MDB meters or using measuring devices. Wear a helmet and electrical safety gloves. Measurements must be done by experienced personnel. يمكن أخذ القياسات مباشرة من اللوحة في حال وجود عدادات أو القياس باستخدام أجهزة قياس خاصة. استخدم خوذة وقفازات كهرباء وتأكد أن القياسات تؤخذ من قبل شخص مختص فقط.
Lighting Fixture Type نوع الإنارة	Site Inspection زيارة الموقع	Specify the type of lighting fixture. حدد أنواع الإنارة الموجودة.	Typical Lighting Fixture Types: أنواع الإنارة الشائعة: 2x36W T8 120 cm, 1x36 T8 120 cm, 1x36W T8 60 cm, 4x18W T8 60 cm, Halogen, Incandescent lamp, CFL, LED type (LED T8 120 cm, LED T8 60 cm, LED bulb, LED panel, LED flood light).
Lighting Fixture Condition حالة وحدات الإنارة (العمل/الغطاء/الوجود)		Is the lighting fixture operating properly? Does it have a cover? Test if the electrical line is connected or if it needs to be changed. Test the socket, as it plays a major role in the lifetime of the lighting fixture. هل تعمل وحدات الإنارة بشكل صحيح؟ هل لديها غطاء؟ فحص الخط الكهربائي إن كان متصل وإذا يحتاج تغيير وفحص السوكة لأنها لها تأثير سلبي على عمر الإنارة إن كانت مضروبة.	In some facilities, light fixtures have covers for safety or aesthetic reasons. Noting this helps with choosing a suitable alternative technology. It is important to take into account the effect the cover has on lighting intensity. الغطاء مهم في حالة بعض المواقع التي تتطلب وجود أغطية لوحدات الإنارة للسلامة أو الجمالية والتي تؤثر على اختيار وحدات الإنارة البديلة. يجب الأخذ بعين الاعتبار تأثير الغطاء على شدة الإنارة.
Lighting Intensity Measurement قياس شدة الإنارة		Lighting intensity is measured using a lux meter, taking into consideration measuring it on the working surface level. يتم قياس شدة الإنارة باستخدام جهاز lux meter، مع الأخذ بعين الاعتبار إجراء هذا القياس على سطح العمل.	It is important to measure lighting intensity to verify if the space requires more lighting or if the current lighting intensity suffices. فحص شدة الإنارة مهم لمعرفة إذا كان الموقع بحاجة إلى إضافة/تغيير إنارة وأيضاً لضمان جودة الإضاءة في المكان.
Window Condition حالة النافذة (كسر/عمل)		Is the window functioning properly (open/close)? Is the window frame on the track? Is the lock functional? Does the window frame have air gaps? Inspect the window insulation. Is there a window screen? Is it in good condition or requires change? هل تعمل النافذة بشكل صحيح (تغلق/تفتح)؟ هل إطار النافذة على السكة؟ هل يعمل القفل؟ هل يحتوي إطار النافذة على فجوات هوائية؟ فحص عزل الشبابيك والمناخل (موجود/غير موجود، حالة المنخل، هل هو بحاجة تغيير؟).	It is possible to indicate the percentage of malfunctioning windows. من الممكن تحديد نسبة النوافذ المعطلة.

Window Dimensions (length*width) أبعاد النافذة (طول*عرض)	Site Inspection زيارة الموقع	Specify the number and size of the windows in each room. Indicate the location of the windows. حدد عدد ومساحة النوافذ وموقعهم.	
Window General Specifications المواصفات العامة للنوافذ		Indicate the type of glazing (single/double) and insulation. ما نوع العزل وكم عدد طبقات النوافذ (أحادي أو مزدوج)؟	All windows that require improvement should be photographed. قم بتصوير النوافذ التي تحتاج الى تحسين.
Door Condition حالة الباب (كسر/عمل)		Do the door, door handle, and lock function properly? Does the door need to be changed or painted? What material is the door made of? Does the door frame have any air gaps? هل يعمل كل من الباب والمقبض والقفل بشكل صحيح؟ هل الباب بحاجة تغيير أو دهان؟ ما نوع الباب (خشب، حديد)؟ هل يحتوي إطار الباب على فجوات هوائية؟	All doors that require improvement should be photographed. قم بتصوير الأبواب التي تحتاج الى تحسين.
Door Dimensions (length*width) أبعاد الباب (طول*عرض)		What are the dimensions of the door? ما أبعاد الباب؟	The standard door dimensions are 2m x 1 m. أبعاد الأبواب الشائعة هي 2م X 1 م.
Door General Specifications المواصفات العامة للأبواب		Indicate the type of insulation of the door frame and whether a door closer or automatic closing is available. ما نوع العزل لإطار الباب؟ هل يفتح ويغلق الباب أوتوماتيكياً أو يوجد رداد؟	All doors that require improvement should be photographed. قم بتصوير الأبواب التي تحتاج الى تحسين.
Sinks المغاسل		Indicate the quantity of sinks and whether hot water is available. حدد عدد المغاسل في المنشأة وما إذا كان الماء الساخن متاحًا أم لا.	It is important to note the locations of water sinks in the facility as this helps in determining locations and amount of solar water heaters. توزيع المغاسل ومواقعها داخل المنشأة مهم جداً، حيث يفيد في تحديد أماكن السخانات الشمسية وأعدادها.
Building Outdoor Conditions الحالة الخارجية العامة للبناء		Indicate the condition of the building entrances and structure. حدد حالة المبنى ومداخله.	Photographs may be taken to support the notes. يمكن التقاط الصور لدعم الملاحظات.
Building Indoor Conditions الحالة الداخلية العامة للبناء	Site Inspection زيارة الموقع	Are there any cracks or humidity? Doe the walls need painting? هل يوجد تشققات أو رطوبة على الجدران؟ هل تحتاج الجدران إلى دهان؟	Photographs may be taken to support the notes. يمكن التقاط الصور لدعم الملاحظات.

Building Roof Conditions حالة الأسطح العامة		Verify: roof accessibility, free space area (subtracting shaded area, parapets), roof top insulation (cracks in insulation, humidity, water ponding), obstacles on the roof (water tanks, blocks) تحقق من: سهولة الوصول إلى السطح والمساحة الخالية (خالية من الظل والمظلات) وعزل السطح العلوي (تشققات في العزل والرطوبة وبرك المياه) والعقبات الموجودة على السطح (خزانات المياه، طوب)	Photographs may be taken to support the notes. This documentation helps if a photovoltaic solar system is installed. It is important to assess the structural integrity of the rooftop, and for that, a geotechnical assessment may be required. يمكن التقاط الصور لدعم الملاحظات. توثيق السطح وعناصره يفيد لاحقاً عند تركيب أنظمة طاقة شمسية/أنظمة كهروضوئية. يجب تحديد قدرة سطح المبنى واحتمالية حاجته لدراسة سلامة البنية المعمارية للمبنى .
General Notes ملاحظات عامة		Any notes or additional information. أي ملاحظات أو معلومات إضافية.	General comments like water shortage and electricity outages can be mentioned here. يجب ذكر كل الأمور مثل نقص ماء أو انقطاعات الكهرباء، إلخ.
Recommendations المقترحات		Recommendations for the implementation of RE/EE solutions. توصيات لتنفيذ حلول الطاقة المتجددة وتوفير الطاقة.	Examples: photovoltaic (PV system), solar water heating (SWH) system, LED lighting, and inverter-type air conditioning. بعض الأمثلة: نظام كهروضوئي، نظام سخانات شمسية، مصابيح LED، مكيفات inverter.
Rooftop Sketch رسم مبسط للسطح		Plot a simple sketch of the building & rooftop, indicating shaded areas, obstacles, available area, number of roofs, and the possible location to install a solar system. Record the solar irradiance. ارسم مخططا بسيطا للمبنى والسطح مع الإشارة إلى المناطق المظللة والعقبات والمساحة المتاحة وعدد الأسطح الموجودة والموقع المحتمل لتركيب نظام الشمسي. دون الإشعاع الشمسي.	Indicate the direction of the south on the sketch using a compass or mobile application. A solar radiation meter can be used to record solar irradiance at the site. وضح اتجاه الجنوب على الرسمة المبسطة باستخدام البوصلة أو تطبيق على الهاتف المحمول. ممكن استخدام جهاز solar radiation meter لمعرفة الإشعاع الشمسي في الموقع.