

التدقيق الطاقى

نماذج عملية للزيارات الميدانية للمنازل والمنشآت الصغيرة والمتوسطة



SEED

مشروع التنمية الاقتصادية والطاقة المستدامة في الأردن

Sustainable Energy and Economic Development Project in Jordan

Canada

Cowater
International



J R E E E F
Jordan Renewable Energy & Energy Efficiency Fund
صندوق ترويج الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة
MINISTRY OF ENERGY AND MINERAL RESOURCES
وزارة الطاقة والمعادن



مشروع التنمية الاقتصادية والطاقة المستدامة في الأردن SEED

بتمويل من الحكومة الكندية وصندوق تشجيع الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة JREEEF تقوم شركة Cowater International بتنفيذ مشروع التنمية الاقتصادية والطاقة المستدامة في الأردن SEED بهدف تنمية المجتمعات المحلية من خلال نشر الوعي وتطبيق حلول كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في محافظة عجلون ولواء دير علا. لقد تم اختيار هذه المناطق لأنها تعد ضمن مناطق جيوب الفقر، كما تمت مراعاة الفروقات المناخية حيث تعد محافظة عجلون من المناطق ذات المناخ البارد بينما يعد لواء دير علا من المناطق الحارة. ويهدف المشروع عبر تقديم هذه الحلول إلى توفير مرجعية تخص مشاريع الطاقة المستقبلية بحيث تلائم مناخ الأردن وطبيعة المجتمعات المحلية.

يتبع مشروع SEED منهج يتميز بالتغطية الشاملة والمتكاملة لدفع التنمية الاقتصادية المستدامة من خلال العمل عبر ثلاثة محاور رئيسية:

- 1- تحسين الظروف المعيشية وسبل المعيشة للمستفيدين من السكان عن طريق إدخال حلول الطاقة المتجددة وحلول كفاءة الطاقة ضمن بعض المنشآت الحكومية ومنازل المجتمع المحلي ممن تنطبق عليهم الشروط الفنية والعمل على التوعية المجتمعية لضمان ديمومة الاستفادة من الموارد المستدامة.
- 2- بناء القدرات وتطوير المهارات لشباب وشابات المجتمعات المحلية وزيادة فرصهم للحصول على العمل أو تأسيس مشاريعهم الخاصة وتطويرها في قطاع كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في الأردن من خلال تنفيذ برامج تدريب وتشغيل وريادة أعمال تستهدف فئة الشباب والخريجين الجدد والعاطلين عن العمل وتحفيز الإبداع.
- 3- توفير البيئة الخصبة لنمو قطاع الطاقة المتجددة في الأردن من خلال دعم: المبادرات المحلية المتعلقة بتركيب وعمل الأنظمة، صندوق تشجيع الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة، هيئة تنظيم قطاع الطاقة، شركات توزيع الكهرباء، والمستهلكين.

تشمل أنشطة مشروع SEED على توعية ما يقارب ٦٠,٠٠٠ مواطن، بالإضافة إلى تمويل تركيب ما يزيد عن ٢,٥٠٠ نظام طاقة متجددة من سخانات المياه الشمسية والأنظمة الكهروضوئية و ٢٥,٠٠٠ وحدة إنارة موفرة للطاقة (LED) للبيوت. كما مول المشروع العديد من المدارس والمراكز الصحية لتركيب هذه الأنظمة جميعها بالإضافة إلى المكيفات وتجديد المباني لتحسين كفاءتها في استخدام الطاقة، مما وفر بيئة إيجابية ومنتجة لمستفيدي هذه المنشآت الحكومية من الطلاب والمدرسين والأطباء والمرضى. كما عمل مشروع SEED أيضاً على تمويل إنشاء مزرعتين شمسيتين لإنتاج الطاقة الكهربائية النظيفة بقدرة ٢ ميغا واط في لواء دير علا كأول تعاون من هذا النوع مع البلديات، كما مول مشروع SEED نظام آخر لقلعة عجلون لإضاءتها ليلاً مما يجعلها أول معلم تاريخي يضاء بالطاقة البديلة في الأردن والمنطقة.

وعلى صعيد التوظيف حقق المشروع نجاحاً كبيراً في تطوير المهارات وزيادة فرص عمل العاملين في قطاع كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة من خلال تدريب فئة الشباب والخريجين الجدد والتشبيك مع فرص العمل بالقطاع الخاص وتشجيع ريادة الأعمال.

وفي مجال توفير البيئة الخصبة لنمو قطاع الطاقة المتجددة يعمل المشروع على دعم شركات توزيع الكهرباء تقنياً عبر رفدهم بالخبرات العالمية وزيارة الشركات المناظرة في كندا لتسريع تطبيق حلول شبكات الطاقة الذكية التي تقلل من فقد الطاقة وتشجع تبني حلول الطاقة البديلة بشكل يخفف على المستهلكين ويعزز الاستراتيجيات الوطنية. كما يعمل المشروع على دعم التنسيق بين عناصر القطاع الأساسية نحو تبني تشريعات تتماشى مع التغيرات في أنماط إنتاج واستهلاك الطاقة وتكنولوجيا الطاقة البديلة وتوفير الطاقة.

التدقيق الطاقى

نماذج عملية للزيارات الميدانية للمنازل والمنشآت الصغيرة والمتوسطة

إيماناً منا بالحاجة إلى مواكبة التطورات العالمية في مجالات الطاقة وكفاءة الطاقة وتحقيقاً للهدف الأسمى لمشروع التنمية الاقتصادية و الطاقة المستدامة في الأردن SEED لبناء قاعدة من الفنيين المؤهلين في مجال كفاءة الطاقة من أجل مواجهة ما يحمله هذا القطاع من تحديات اقتصادية ولتخفيف أعباء فاتورة الطاقة السنوية على الحكومة الأردنية والأعباء المالية المتراكمة على المواطنين، ارتأى مشروع التنمية الاقتصادية والطاقة المستدامة في الأردن SEED إعداد وتصميم هذه النماذج المرجعية للقيام بالتدقيق الطاقى للمباني من قبل الكوادر المختصة.

نتقدم بالشكر لكل من ساهم في اعداد هذه الأداة من ضمن فريق SEED وشركاء المشروع والمجتمع المحلي، وكذلك المتطوعين والجهات الحكومية. ويتمنى مشروع SEED للقراء النجاح في عملية التدقيق الطاقى باستخدام النماذج المرفقة.

لا يتحمل مشروع التنمية الاقتصادية والطاقة المستدامة في الأردن SEED أية مسؤولية فيما يتعلق بالمعلومات الواردة في هذه الأداة. يتوقع من المستخدم التدريب والمعرفة المناسبة لاستخدام هذه الأداة بشكل فعال كجزء من عملية التدقيق الطاقى. كما نوصي بالرجوع إلى دليل كفاءة الطاقة المطور من قبل مشروع SEED بعنوان "كفاءة وترشيد الطاقة" كمرجع/قراءة تكميلية.

يتم استخدام هذا الملف كنماذج مرجعية من قبل فريق فني متخصص عند القيام بزيارة ميدانية بهدف عمل تدقيق طاقى من الدرجة الأولى والثانية¹، فهي تساعد على ضمان دقة وكفاءة التقييم.

- يحتوي الجزء الأول على نماذج ليتم ملئها من قبل الفريق المختص وتعكس البنود المطلوبة. كما تم إعداد فيديو لشرح البنود الواردة في هذا النموذج.
- يحتوي الجزء الثاني على مقدمة عن شهادة اعتمادية ISO50001:2018 وأنظمة إدارة الطاقة. يهدف الجزء إلى إطلاع المختصين على هذه الشهادة وكيفية ارتباطها بعمليات التدقيق الطاقى.
- يوضح الجزء الثالث معنى كل بند مطلوب في نموذج التدقيق الطاقى لإستكمال التدقيق الطاقى بنجاح.

¹وفقاً لتعريفات ASHRAE، فإن مستويات تدقيق الطاقة هي ثلاثة: المستوى 1: تقييم أولي، المستوى 2: مسح ميداني وتحليل طاقى، المستوى 3: تحليل تفصيلي.



الجزء الأول – نموذج التدقيق الفني

معلومات عامة:

	اليوم	التاريخ	
			اسم المنشأة
			الموقع التفصيلي
الاسم: رقم الهاتف: الايميل: صفته:			ممثل الموقع
			ملكية البناء
	عمر البناء	عدد المباني	
	عدد الطوابق	المساحة التقريبية	
	عدد المنتفعين	معدل ساعات العمل	
هل تم عمل تدقيق طاقي مسبق للمبنى؟ من المفضل الاطلاع على الدراسة إن وجدت		هل يتم استخدام أي حل من حلول الطاقة المتجددة بالمنشأة، مثل نظام كهروضوئي، سخان شمسي، مصابيح LED؟	
			ملاحظات



الاستهلاكات:

	رقم الاشتراك الكهربائي		معدل الاستهلاك الكهربائي الشهري
	قدرة القاطع الرئيسي		موقع القاطع الرئيسي
	مقطع الكيبل الرئيسي		عدد الفازات الكهربائية
	معدل استهلاك الوقود السنوي		حالة التمديدات الكهربائية وتكرار حدوث الأعطال
			معدل الصيانة الدورية

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)			

طريقة التدفئة

النوع (كاز/غاز/ديزل)	كمية الاستهلاك السنوي	تكلفة الاستهلاك السنوي



الأجهزة الكهربائية الأساسية							
ملاحظات	عدد الأشهر	عدد أيام التشغيل	عدد ساعات التشغيل	القدرة (واط)	العدد	الموقع	الجهاز الكهربائي
							مضخة ماء
							كولر ماء
							تلفاز
							سخان ماء منزلي كهربائي
							سخان ماء في المطبخ
							ثلاجة
							مروحة
							مكيف
							صوبات كهرباء
							حاسوب
							أخرى

المكيفات						
عدد اشهر التشغيل	عدد أيام التشغيل	عدد ساعات التشغيل	القدرة	النوع	العدد	اسم الغرفة المنطقة



وحدات الإنارة					
اسم الغرفة المنطقة	حجم الغرفة طول*عرض*ارتفاع	نوع وعدد الإنارة	قدرة الوحدة الاجمالية (واط)	حالة وحدات الإنارة	قياس شدة الإنارة (lux)



حالة النافذة والقفل: الإطار وثباته على السكة : فجوات هوائية: العزل: المنخل:	حالة النافذة (كسر/عمل)
طبقات الزجاج: العزل الحراري :	المواصفات العامة للنوافذ
حالة الباب والمقبض: فجوات هوائية:	حالة الأبواب (كسر/عمل)
العزل الحراري: تسكير أوتوماتيكي أو رداد:	المواصفات العامة للأبواب
تشققات أو تصدعات: المداخل:	الحالة الخارجية العامة للبناء
تشققات: الرطوبة:	الحالة الداخلية العامة للبناء
سهولة الوصول الى السطح: المساحة المتاحة للاستخدام: العزل: الرطوبة أو تجمع مياه: عوائق:	حالة الأسطح العامة
وجود حارس: أمان المنطقة: سهولة الوصول للمنشأة: هل السطح مكشوف لسكان المنطقة:	معلومات عامة عن المنشأة



ملاحظات	مغاسل		حجم الأبواب طول*عرض	حالة الأبواب (كسر/عطل)	عدد الأبواب	حجم النافذة طول*عرض	حالة النافذة (كسر/عطل)	عدد النوافذ	اسم الغرفة المنطقة
	عدد	ساخن أو بارد							



ملاحظات عامة

	-
	-
	-
	-

المقترحات

	-
	-
	-
	-
	-
	-



رسم للمبنى والسطح (مع اتجاه الجنوب)



الجزء الثاني - شهادة اعتمادية ISO50001

ISO50001:2018 يحدد المتطلبات لإنشاء وتنفيذ واستمرارية وتحسين نظام إدارة الطاقة EnMS والنتيجة المرجوة هي تمكين المؤسسات من اتباع نهج منظم لتحقيق التطور المستمر لمؤشرات أداء الطاقة ونظام إدارة الطاقة.

ISO50001:2018 يتطرق الى تحسين مؤشرات أداء الطاقة وتطوير نظام الطاقة. يستخدم نظام إدارة الطاقة EnMS عناصر مترابطة مثل مؤشرات أداء الطاقة EnPIs واستهلاكات الطاقة المرجعية EnBs كوسيلة لإظهار التحسينات القابلة للقياس في كفاءة الطاقة أو استهلاك الطاقة، فيما يتعلق باستخدام الطاقة.

وفقاً للبند المذكورة أعلاه المتعلقة بـ ISO 50001:2018 ، يتم تحديد وتقييم استهلاكات الطاقة المرجعية EnB من خلال إجراء التدقيق الطاقي للمؤسسة.

استهلاك الطاقة المرجعي

يجب على المؤسسة أن تحدد قيم استهلاكات الطاقة المرجعية EnBs للمؤسسة باستخدام المعلومات الواردة في تقرير التدقيق الطاقي. حينها تمتلك المؤسسة بيانات توضح أثر المتغيرات ذات الصلة على أداء الطاقة. يجب على المؤسسة إجراء تسوية لقيم مؤشرات أداء الطاقة واستهلاكات الطاقة المرجعية.

التدقيق الطاقي

يجب على المؤسسة تطوير وإجراء مراجعة لاستهلاك الطاقة لديها. للقيام بعمل مراجعة لاستهلاك الطاقة، يجب على المؤسسة:

1. تحليل استخدام الطاقة واستهلاكها بناءً على قياسات وبيانات مثل:
 - تحديد أنواع الطاقة المستخدمة حالياً لدى المؤسسة.
 - تقييم استخدامات واستهلاك الطاقة في الماضي والحاضر.
2. بناءً على هذا التحليل، يتم تحديد مستهلكات الطاقة العظمى SEUs لدى المؤسسة
3. لكل من مستهلكات الطاقة العظمى SEUs، يتم تحديد:
 - المتغيرات ذات الصلة.
 - أداء وتغير استهلاك الطاقة الحالي.
 - الأشخاص الذين يقومون بعمل يؤثر على مستهلكات الطاقة العظمى SEUs.
4. تحديد وترتيب أولويات الفرص لتحسين أداء الطاقة.
5. تقدير استخدامات الطاقة واستهلاك الطاقة المستقبلية.

التدقيق الطاقي للمؤسسة يجب أن يكون محدث على فترات زمنية محددة وخاصة عند حدوث تغيرات كبيرة في المرافق، المعدات، الأنظمة، أو عمليات استخدام الطاقة.

وفقاً لمتطلبات ISO يجب أن توثق المؤسسة الأساليب والمعايير المستخدمة لعمل التدقيق الطاقي، ويجب أن تحتفظ بنتائج التدقيق الطاقي للتوثيق والمراجعة عند الحاجة.



الجزء الثالث - تعريفات وتوضيحات

البند	المرجع	التوضيح	تلميحات
أجهزة القياس	الفريق الفني	Clamp Meter: يقيس التيار والجهد والمقاومة Lux Meter: يقيس شدة الإنارة Laser Distance Meter: يقيس المسافة والمساحة والحجم Laser thermometer: يقيس الحرارة Temperature logger: يسجل درجات الحرارة لفترات محددة	
موقع المنشأة	موقع المنشأة	استخراج وتخزين إحداثيات موقع المنشأة باستخدام الهاتف الخليوي أو أي جهاز مماثل.	من الممكن استخدام تطبيق Google Maps أو أي تطبيق مشابه لاستخراج إحداثيات الموقع.
ملكية البناء	ممثل الموقع، وثائق ملكية/قوشان الموقع	من هو مالك البناء؟ حكومي أم خاص؟	يجب تأكيد جميع المعلومات مع ممثل الموقع قبل البدء بالدراسة.
عمر البناء		ما هو عمر البناء/سنة البناء؟	
عدد المباني		ما هو عدد المباني المشمول في هذه الدراسة؟	
عدد الطوابق		ما هو عدد طوابق المبنى؟	
المساحة التقريبية	ممثل الموقع، قوشان الموقع	ما هي مساحة البناء المشمولة في الدراسة؟	
عدد المنتفعين	ممثل الموقع، كشوفات الموظفين/ مستخدمي المبنى	ما هو عدد المنتفعين في هذه المنشأة؟	يجب تأكيد جميع المعلومات مع ممثل الموقع قبل البدء بالدراسة.
معدل ساعات العمل		ما عدد ساعات العمل في هذه المنشأة؟	
معدل الاستهلاك الكهربائي الشهري	ممثل الموقع، فواتير الكهرباء، فواتير الوقود	ما هو معدل الاستهلاك الكهربائي الشهري لهذه المنشأة؟	
رقم الاشتراك الكهربائي		ما رقم ونوع اشتراك الكهرباء للمنشأة؟	
معدل استهلاك الوقود السنوي		ما هو معدل استهلاك الوقود في هذه المنشأة؟	
معدل الصيانة الدورية	زيارة الموقع	ما هو معدل الصيانة الدورية للمنشأة؟	



يتم استخدام هذه المعلومة في حال تم ربط نظام طاقة شمسية في المستقبل.	حدد موقع القاطع الرئيسي.	زيارة الموقع	موقع القاطع الرئيسي
قم بتصوير القاطع الرئيسي ولوحة التوزيع بحيث تتضمن الصورة الأرقام المكتوبة على القواطع.	حدد نوع وقدرة القاطع.		قدرة القاطع الرئيسي
حدد: 1 فاز أم 3 فاز.	ما عدد الفازات الكهربائية للنظام الكهربائي في المنشأة؟		عدد الفازات الكهربائية
مقطع الكيبل يمكن أن يكون مكتوب على الكيبل أو من خلال الخبرة العملية.	ما هو مقطع الكيبل الرئيسي لدى لوحة التوزيع الرئيسية؟		مقطع الكيبل الرئيسي
يمكن إجراء فحص مرئي للأسلاك واللوحات الكهربائية والإباريز للاستدلال عن وجود انصهار بالأسلاك أو القواطع.	ما هي حالة التمديدات الكهربائية؟ ما مدى تكرار الأعطال الكهربائية؟	زيارة الموقع، جمع معلومات من المنتفعين في الموقع	حالة التمديدات الكهربائية وتكرار حدوث الأعطال
يمكن أخذ القياسات مباشرة من اللوحة في حال وجود عدادات أو القياس باستخدام أجهزة قياس خاصة. استخدم خوذة وقفازات كهربائية وتأكد أن القياسات تؤخذ من قبل شخص مختص فقط.	ما هي قراءات اللوحة الرئيسية اللحظية للتيار والجهد والمقاومة؟		قراءات اللوحة الرئيسية
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).	حدد أنواع الإنارة الموجودة.		نوع الإنارة
الغطاء مهم في حالة بعض المواقع التي تتطلب وجود أغطية لوحات الإنارة للسلامة أو الجمالية والتي تؤثر على اختيار وحدات الإنارة البديلة. يجب الأخذ بعين الاعتبار تأثير الغطاء على شدة الإنارة.	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.		حالة وحدات الإنارة (العمل/الغطاء/الوجود)
فحص شدة الإنارة مهم لمعرفة إذا كان الموقع بحاجة إلى إضافة/تغيير إنارة أيضاً لضمان جودة الإضاءة في المكان.	يتم قياس شدة الإنارة باستخدام جهاز lux meter، مع الأخذ بعين الاعتبار إجراء هذا القياس على سطح العمل.	زيارة الموقع	قياس شدة الإنارة



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؟).	من الممكن تحديد نسبة النوافذ المعطلة.
حدد عدد ومساحة النوافذ وموقعهم.	
ما نوع العزل وكَم عدد طبقات النوافذ (أحادي أو مزدوج)؟	قم بتصوير النوافذ التي تحتاج الى تحسين.
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؟	قم بتصوير الأبواب التي تحتاج الى تحسين.
ما أبعاد الباب؟	أبعاد الأبواب الشائعة هي 2م X 1 م.
ما نوع العزل لإطار الباب؟ هل يفتح ويغلق الباب أوتوماتيكياً أو يوجد رداد؟	قم بتصوير الأبواب التي تحتاج الى تحسين.
حدد عدد المغاسل في المنشأة وما إذا كان الماء الساخن متاحاً أم لا.	توزيع المغاسل ومواقعها داخل المنشأة مهم جداً، حيث يفيد في تحديد أماكن السخانات الشمسية وأعدادها.
حدد حالة المبنى ومدخله.	يمكن التقاط الصور لدعم الملاحظات.
هل يوجد تشققات أو رطوبة على الجدران؟ هل تحتاج الجدران إلى دهان؟	يمكن التقاط الصور لدعم الملاحظات.
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)	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.

زيارة الموقع



ملاحظات عامة	أي ملاحظات أو معلومات إضافية.	يجب ذكر كل الأمور مثل نقص ماء أو انقطاعات الكهرباء، إلخ.
المقترحات	توصيات لتنفيذ حلول الطاقة المتجددة وتوفير الطاقة.	بعض الأمثلة: نظام كهروضوئي، نظام سخانات شمسية، مصابيح LED، مكيفات inverter.
رسم مبسط للسطح	ارسم مخططاً بسيطاً للمبنى والسطح مع الإشارة إلى المناطق المظللة والعقبات والمساحة المتاحة وعدد الأسطح الموجودة والموقع المحتمل لتركيب النظام الشمسي دون الإشعاع الشمسي.	وضح اتجاه الجنوب على الرسم المبسط باستخدام البوصلة أو تطبيق على الهاتف المحمول. يمكن استخدام جهاز solar radiation meter لمعرفة الإشعاع الشمسي في الموقع.



Energy Audit Checklist

Practical Checklist and Forms for Household and Small and Medium-Sized Enterprises Site Inspection



SEED

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

Canada

Cowater
International



J R E E E F
Jordan Renewable Energy & Energy Efficiency Fund
صندوق تشجيع الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة
MINISTRY OF ENERGY AND MINERAL RESOURCES
وزارة الطاقة والمعادن

Energy Audit Checklist

Practical Checklist and Forms for Household and Small and Medium-Sized Enterprises Site Inspection

This document was developed as part of the Sustainable Energy and Economic Development in Jordan (SEED) project's endeavor to serve the coming generations of energy efficiency and renewable energy (EE&RE) audit specialists and engineers in Jordan. It aims to boost the capacity of EE&RE talents across the sector.

We thank all who helped prepare this tool within the SEED team, partners, local communities and volunteers, and government entities. SEED wishes the readers success in the audit process and utilization of this document.

The SEED project does not hold responsibility for any of the contents of this tool. Proper training and knowledge is expected from the user to effectively utilize this tool as part of the energy audit process. We recommend referring to SEED's energy efficiency book titled "Energy Efficiency and Saving" as a complementary reference.

This document is to be utilized by a specialized technical team as a checklist when undertaking an energy audit site visit - level 1 & 2¹. 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 item indicated in the audit form to successfully complete the energy audit.

¹As 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

General Info:

Day		Date	
Facility Name			
Facility Location			
Site Representative	Name: Contact No.: Contact E-Mail: Relation to Facility Owner:		
Building Ownership			
Age of Building		No. of Buildings	
No. of Floors		Area	
No. of Occupants		Avg. Hours of Operation	
Has an energy audit been performed previously for this facility? If yes, reviewing the study is recommended		Are there any renewable energy solutions already available at the facility (PV, SWH, LED)?	
Notes			



Energy Consumption:

Avg. Monthly Electrical Consumption		Electricity Subscription No.	
Main Circuit Breaker Location		Main Circuit Breaker Capacity	
No. of Electrical Phases		Main Cable Cross-Sectional Area	
Condition of Electrical Wiring & Frequency of Electrical Faults		Avg. Yearly Fuel Consumption	
Maintenance Frequency			

Main Distribution Board Readings

	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

Type (Gasoline, Diesel, LPG)	Avg. Yearly Consumption	Avg. Yearly Cost of Consumption



Main Electrical Appliances							
Appliance	Location	Quantity	Capacity (Watt)	Hours of Operation	Days in Operation	Months in Operation	Comments
Water Pump							
Water Cooler							
Television							
Electric Domestic Water Heater							
Electric Water Kettle							
Refrigerator							
Fan							
AC Unit							
Electrical Heaters							
Computer							
Others							

Air Conditioning						
Room/Area	Quantity	Type	Capacity	Hours of Operation	Days of Operation	Months of Operation

Lighting Fixtures					
Room/Area	Volume of Room (l*w*h)	Lighting Fixture Type & Quantity	Lighting Fixture Rating (Watt)	Lighting Fixture Condition	Lighting Intensity Measurement (lux)



Window Condition	Window & Lock Functionality: Frame on Track: Air Gaps: Insulation: Window Screen:
Window General Specifications	Glazing: Insulation:
Door Condition	Door & Door Handle Functionality: Air Gaps:
Door General Specifications	Insulation: Automatic Closing:
Building Outdoor Conditions	Cracks: Entrances:
Building Indoor Conditions	Cracks: Humidity:
Building Roof Conditions	Accessibility to Roof: Free Space Area: Insulation: Humidity or Ponding: Obstacles:
Facility General Information	Guard Presence: Safety of Surrounding Areas: Accessibility to Facility: Exposure of Rooftop to Surrounding:



Room/Area	No. of Windows	Window Condition	Window Size (l*w)	No. of Doors	Door Condition	Door Size (l*w)	Sinks		Notes
							Qty	Hot/Cold	



General Notes

-	
-	
-	
-	

Recommendations

-	
-	
-	
-	
-	
-	



Sketch of Building & Rooftop (Indicate South)



Part Two - ISO 50001

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 improvements of energy performance and the EnMS.

ISO50001:2018 addresses both energy performance improvements and a management system approach to managing energy. The EnMS utilizes interrelated elements such as energy performance indicators EnPIs and energy baselines EnBs as 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 a normalization of 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:
 - Identify current types of energy
 - Evaluate past and current energy use(s) and consumption
2. Based on the analysis, identify significant energy uses SEUs
3. For each SEU:
 - Determine relevant variables
 - Determine current energy performance
 - 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 documented information according to ISO requirements on the methods and criteria used to develop the energy review and shall retain documented information of its results.



Part Three - Definitions & Clarifications

Item	Source	Description	Hints
Measuring Devices	Technical Team	Clamp Meter: measures current, voltage, and resistance Lux Meter: measures lighting intensity Laser Distance Meter: measures distance, area, and volume Laser thermometer: measures temperature Temperature logger: records temperatures for specific durations	
Facility Location	Facility Location	Extract actual facility location using a smartphone/device to be saved for reference.	Google Maps application/any other application that provides exact location coordinates.
Building Ownership	Site Representative, Building Ownership/ Register Documents	Who is the owner of the building? Is it private or public?	Verify any recorded data with the site representative before beginning the assessment.
Age of Building		How old is the building? What year was it built?	
No. of Buildings		How many buildings are included in the study?	
No. of Floors		No. of floors in the facility.	
Area	Site Representative, Building Register	What is the area of the inspected space?	
No. of Occupants	Site Representative, Inventory of Employees/ Building Occupants	What is the number of occupants of this facility?	Verify any recorded data with the site representative before beginning the assessment.
Average Hours of Operation		How many hours is this facility in operation?	



Average Monthly Electrical Consumption	Site Representative, Electricity Bills, Fuel Invoices	Average monthly electrical consumption at this facility.	
Electricity Subscription No.		What is the electricity subscription number/type?	
Avg. Yearly Fuel Consumption		What is the average fuel consumption at this facility?	
Maintenance Frequency	Site Inspection	How often does this facility undergo maintenance?	
Main Circuit Breaker Location		Specify the exact location of the main circuit breaker.	This information is useful if a PV system is connected later on.
Main Circuit Breaker Capacity		Specify the type and capacity of breaker (MCB, MCCB, Isolator Switch, etc..)	Pictures of breakers and main distribution board should be taken and should include the labeling on the breakers.
No. of Electrical Phases		What is the number of phases of the electrical system?	Specify: single or three phase.
Main Cable Cross-Sectional Area		What is the main distribution board main cable cross-sectional area?	The cable cross-section may be indicated on the cable itself or may be identified based on experience.
Condition of Electrical Wiring & Frequency of Electrical Faults	Site Inspection, Information from Facility Occupants	What is the condition and state of the electrical wiring/components? How often do electrical faults happen?	A visual inspection of the wiring, bus bars, burnouts, melting points, etc. can be done.
Main Distribution Board Readings	Site Inspection	What are the main distribution board (MDB) instantaneous readings for voltage, current, and resistance?	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.



Lighting Fixture Type	Site Inspection	Specify the type of lighting fixture.	Typical Lighting Fixture Types: 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		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.	In some facilities, light fixtures have covers for safety or aesthetic reasons. This helps with choosing an alternative technology. It is important to take into account the effect the cover has on lighting intensity.
Lighting Intensity Measurement		Lighting intensity is measured using a lux meter, taking into consideration measuring it on the working surface level.	It is important to measure lighting intensity to verify if the space requires more lighting or if the current lighting intensity suffices.
Window Condition		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?	It is possible to indicate the percentage of malfunctioning windows.
Window Dimensions (length*width)		Specify the number and size of the windows in each room. Indicate the location of the windows.	
Window General Specifications		Indicate the type of glazing (single/double) and insulation.	All windows that require improvement should be photographed.
Door Condition		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?	All doors that require improvement should be photographed.



Door Dimensions (length*width)	Site Inspection	What are the dimensions of the door?	Standard door dimensions are 2m x 1 m.
Door General Specifications		Indicate the type of insulation of the door frame and whether a door closer or automatic closing is available.	All doors that require improvement should be photographed.
Sinks		Indicate the quantity of sinks and whether hot water is available.	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.
Building Outdoor Conditions		Indicate the condition of the building entrances and structure.	Photographs may be taken to support the notes.
Building Indoor Conditions		Are there any cracks or humidity? Do the walls need painting?	Photographs may be taken to support the notes.
Building Roof Conditions		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)	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.
General Notes		Any notes or additional information.	General comments like water shortage and electricity outages can be mentioned here.
Recommendations		Recommendations for the implementation of renewable energy and energy efficiency solutions.	Examples: photovoltaic (PV system), solar water heating (SWH) system, LED lighting, and inverter-type air conditioning.
Rooftop Sketch		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.	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.

