****

**المواصفات الفنية المطلوبة لصيانة واستدامة نظام الجيوثيرمال في مبنى المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا**

**نبذة عن النظام الحالي**

نفذ مشروع تحويل مبنى المجلس الأعلى إلى مبنى بيئي/أخضر يستخدم تكنولوجيا الطاقة المتجددة المتمثلة في توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية واستغلال الطاقة الحرارية الجوفية في التدفئة والتبريد وتسخين المياه في عام 2015.

وحيث أن المشروع يؤدي الى تخفيض فاتورة الطاقة للمبنى من خلال استغلال الطاقة الحرارية الجوفية (Ground Source Heat Pump- GSHP) لغايات التدفئة والتبريد وتسخين المياه

وتعتبر تكنولوجيا الحرارة الجوفية (GSHP) صديقة للبيئة؛ إذ يستفاد من ثبات درجات الحرارة في باطن الأرض ( على عمق نحو 100 متر) صيفاً وشتاءً، مما يسهم في زيادة كفاءة المضخات الحرارية ويقلل من استهلاك الكهرباء.

ويعتبر مشروع المجــلس الأعلى، الثاني على مستوى المـملكة، من بين مشاريع المباني الكبيرة نسبياً (326 كيلووات تبريد و375 كيلووات تدفئة). وكان المشروع الأول في الجامعة الأمريكية في مادبا (1600 كيلووات تبريد و1230 كيلووات تدفئة.

ويوفر المشروع المعلومات حول استهلاك الطاقة قبل تنفيذ المشروع وبعده للدارسين والعاملين في مجالات الإنشاءات وتصميم المباني وتكنولوجيا الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، وذلك للاستفادة منها في احتساب جدوى مشاريع مشابهة ووضع تصاميم لمبانٍ خضراء في القطاعين العام والخاص. وبعبارة أخرى، سيكون المبنى نموذجاً ومثالاً عملياً (Show case) للمباني الخضراء.

ولقد تم تصميم المشروع لتوفير حل شامل لموضوع المبنى الأخضر/البيئي، بما في ذلك:  
• تحويل المبنى إلى مكان مغلق تماماً من أجل كفاءةٍ أعلى في التدفئة والتبريد مع تحكم الأقلمة المركزية.  
• الاستعاضة عن التدفئة الموجودة بنظام الطاقة الحرارية الجوفية وباستخدام نظام متكامل لمجاري الهواء والاستغناء تماماً عن التدفئة بالديزل.  
• الاستعاضة عن وحدات التبريد المنفصلة (ACs) بنظام مركزي ذي كفاءة عالية باستخدام الطاقة الحرارية الجوفية.

**أولا: تفاصيل الأعمال الفنية المطلوبة وذلك بعد الكشف الحسي من قبل المناقصين**

1. **صيانة المضخات الحرارية (Heat Pumps):**

* تنظيف وصيانة المبادلات الحرارية لضمان كفاءة نقل الحرارة.
* معايرة وضبط ضغط النظام وسوائل التبريد وفقاً للمواصفات المصنعية.
* برمجة النظام وتحديثه عند الحاجة لضمان التحكم بدرجات الحرارة ونظام التشغيل (تبريد أو تسخين).
* الكشف على مضخات التدوير الداخلية وإصلاح المتضرر منها، مع عزل أو إدخال الوحدات الفرعية بناءً على حالتها.
* إجراء صيانة دورية للمضخات الحرارية الرئيسية (عدد 5) التي تتفرع إلى 10 وحدات فرعية لضمان تشغيلها بكفاءة.

1. **صيانة وحدات توزيع الهواء (Fan Coil Units):**

* تنظيف الفلاتر والملفات الداخلية للوحدات، بالإضافة إلى إزالة الأتربة بشكل نصف سنوي.
* فحص لوحات الكهرباء ومضخات تصريف التكثيف لكل وحدة لضمان عملها بكفاءة.
* معايرة المؤقتات الخاصة بكل وحدة لضمان التشغيل السليم.

1. **صيانة الشبكة الأرضية:**

* معايرة وصيانة المضخات الرئيسية (عدد 3) والمضخات الفرعية (عدد 5).
* تنظيف المصافي الرئيسية (عدد 3) والمصافي الفرعية (عدد 5).
* الكشف على جميع المحابس الفرعية والرئيسية الخاصة بالآبار وصيانتها (عدد 50-60 محبس)

1. **صيانة شبكة المبنى:**

* معايرة وصيانة المضخات الرئيسية (عدد 10) والمجمعات الرئيسية (كولكترات) عدد 2.
* تنظيف المصافي الرئيسية (عدد 10) والمجمعات الطابقية الفرعية (كولكترات) عدد 2.
* الكشف على جميع المحابس الفرعية والرئيسية الخاصة بشبكة المبنى وصيانتها (عدد 270-300 محبس).

1. **الصيانة الكهربائية:**

* الكشف وإجراء صيانة دورية للوحات الكهرباء الرئيسية في غرفة الكهرباء وغرفة الميكانيك، بالإضافة إلى اللوحات الفرعية الطابقية.
* صيانة المؤقتات الخاصة بالنظام لكل من وحدات الفان كويل والمضخات الرئيسية والفرعية.
* إجراء صيانة دورية للوحات التحكم الإلكترونية الملحقة بالمضخات الحرارية، وتشمل:
  + تنظيف اللوحات من الأتربة والرطوبة بشكل دوري.
  + فحص الدوائر الإلكترونية والتوصيلات الداخلية للتأكد من سلامتها.
  + تحديث برمجيات اللوحات عند الحاجة لتحسين أداء النظام.

1. **نظام حقن كيميائي:**

* إنشاء نظام حقن كيميائي لمنع تكلس المياه في الشبكة الأرضية وشبكة المبنى الثانوية.

1. **نظام المحافظة على ضغط الشبكة:**

* تركيب مؤشرات ضغط على الشبكة الأرضية وربطها بالنظام للحفاظ على الضغط وضمان سلامة الشبكة.

1. **الزيارات الدورية:**

* إجراء زيارتين شهرياً للكشف العام على النظام ومعالجة أي ملاحظات يقدمها المشرف من طرف المجلس.
* توفير زيارات طارئة عند الحاجة للكشف عن الأعطال وإصلاحها.

**ثانيا: المواصفات الفنية العامة للصيانة والاستدامة**

1. **شمولية العرض**:
   * يجب أن يشمل العرض جميع الجوانب الفنية والتقنية اللازمة لتشغيل النظام بكفاءة، بما في ذلك تنظيف وحدات الفان كويل، صيانة المضخات الحرارية، ومعايرة الشبكات الأرضية وشبكة المبنى.
2. **التوافق مع النظام الحالي**:
   * ضمان توافق القطع الجديدة مع الأنظمة الموجودة مسبقاً لتجنب مشاكل الاتصال والربط بين الوحدات القديمة والجديدة.
3. **وضوح نطاق العمل**:
   * تحديد واضح للأعمال التي سيتم تنفيذها سواء إصلاح أو استبدال، وتوضيح شمولها للأعطال الكهربائية والميكانيكية بشكل كامل.
4. **تقديم نظام مراقبة**:
   * ضرورة تفعيل نظام مراقبة ومتابعة مستمر لأداء النظام واكتشاف الأعطال والتحذيرات بشكل فوري واتخاذ الإجراءات اللازمة.
5. **تقديم تدريب فني**:
   * توفير تدريب متخصص لفنيين من الجهة المالكة لضمان استدامة وديمومة النظام.

**ثالثا: شروط ومتطلبات تنفيذ الصيانة والاستدامة:**

1. **مدة الكفالة والضمان**:
   * **تقديم كفالة خطية خمس سنوات لكامل النظام بما يشمل القطع القديمة والجديدة مع**

**التعهد بتوفر قطع الغيار اللازمة في مدة اقصاها 21 يوم تقويمي من تاريخ التبليغ من المجلس .**

* + **تقديم كفالة صيانة حسب نظام المشنريات الحكومي .**

1. **تواجد مهندس مختص أثناء التنفيذ**:
   * ضرورة وجود مهندس مختص من طرف الشركة المنفذة أثناء تنفيذ أعمال الصيانة لضمان جودة العمل.
2. **تدريب الكوادر الفنية المحلية**:
   * توفير تدريب متخصص لفني واحد على الأقل من موظفي المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا على أعمال الصيانة الدورية والتشغيل الصحيح للنظام.
3. **تفعيل نظام المراقبة والمتابعة**:
   * تفعيل نظام مراقبة مستمر عن بعد لمتابعة أداء النظام واكتشاف الأعطال والتحذيرات بشكل فوري واتخاذ الإجراءات اللازمة.

**رابعا: الشروط الإدارية والتعاقدية**

1. تقديم عرض سعر واضح ومفصل يشمل جميع التكاليف (قطع الغيار، الضرائب، الجمارك، التركيب والصيانة).
2. تحديد جدول زمني واضح لتنفيذ أعمال الصيانة الدورية والطارئة وتحديد آلية وسرعة الاستجابة في حال حدوث مشاكل.
3. تحديد وتوضيح سرعة حل المشاكل.
4. تقديم تقارير دورية مفصلة حول حالة النظام وأعمال الصيانة المنجزة وتوصيات التحسين المستقبلية.
5. الالتزام باستخدام قطع غيار أصلية ومتوافقة مع الأنظمة القائمة.
6. ضرورة تضمين عرض سعر لقطع الغيار الضرورية المطلوب توفرها داخل الاردن خلال فترة التعاقد.

**خامسا: المتطلبات البيئية والاستدامة**

1. الالتزام بمعايير المباني الخضراء والحفاظ على البيئة والطاقة النظيفة.
2. ضمان عدم استخدام أي مواد أو سوائل ضارة بالبيئة أثناء عمليات الصيانة.
3. المحافظة على كفاءة الطاقة وتقليل الانبعاثات الضارة لضمان استدامة المبنى كمبنى صديق للبيئة.

**جدول كميات لعطاء صيانة نظام الجيوثيرمال في مبنى المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Article No.** | **Item Description** | **Qty** |
| 724104 | EVAPORATOR 80PL | 5 |
| 425146 | DIFFUSIONS BARRIER | 5 |
| 425383 | DIFFUSIONS BARRIER | 5 |
| 059526 | PACKSATS O-RINGAR | 5 |
| 089983 | COMPRESSOR F1345 | 1 |
| 016881 | LOCK WASHER | 1 |
| 524407 | Rubber cushion | 1 |
| 624952 | Drying Filter | 5 |
| 060396 | CARTRIDGE FUSE | 1 |
| 718288 | CONNECTIONCARD SENSOR - PCBA SENSOR CARD | 4 |
| 036673 | CARD SEAL | 4 |
| 036354 | CARD HOLDER | 4 |
| 818259 | PCBASW BASE CARD | 2 |
| 060085 | PCBA EMC-CARD RES.D | 1 |
| 718483 | PCBASW SOFTSTART XL 3PHASE | 5 |
| 718138 | LOW-PRESSURE SWITCH 2-2,7 BAR | 2 |
| 718997 | PRESSURE SENSOR 0-20BAR | 2 |
| 718067 | CABLE PRESSURE SENSOR | 2 |
| 018853 | HIGH PRESSURE SWITCH 42-35BAR | 2 |
| 718338 | ACCESSORY CARD SPARE PART | 1 |
| 035027 | EXPASION VALVE SPARE PART | 2 |
| 524513 | Cir.Pump Spare Part | 2 |
| 033191 | GASKET UNION COUPLING | 2 |
| 518729 | Temp. Sensor -bt11 Spare Part | 2 |
| 518728 | Temp. Sensor -bt10 Spare Part | 2 |
| 518730 | Temp. Sensor -bt3 Spare Part | 2 |
| 518731 | Temp. Sensor -bt12 Spare Part | 2 |
| 409347 | Temp. Sensor - BT29 Spare part | 2 |
| 518357 | Temp. Sensors Kit (BT14,BT15,BT17) | 2 |
| 518726 | Temp. Sensor NTC 10k Spare part | 2 |
| 409338 | HARNESS SENSORS EP14 W106 | 2 |
| 818168 | PCBA RELAYCARD | 1 |
| 218829 | PCBASW Input card F1345 2.0 | 1 |