وزارة البيئة

دعوة عطاء شراء وتوريد وتركيب وفحص وتشغيل وصيانة محطة لمراقبة رصد نوعية الهواء المحيط في قضاء الظليل / محافظة الزرقاء

لصالح وزارة البيئة

عطاء رقم: (/2026)

الشروط الخاصة

عدد صفحات العطاء (20) صفحة

1- وصف المشروع

1. نطاق العمل

شراء وتوريد وتركيب وفحص محطة رصد مستمرة لمراقبة نوعية الهواء المحيط، وتشغيلها وصيانتها لمدة سنة في قضـــاء الظليل / محافظة الزرقاء، وتشـــمل أجهزة تحليل ملوثات الهواء المحيط (PM2.5، SO_2، H_2S، NO_2، NH_3) وأجهزة قياس عناصـــر الطقس : درجة الحرارة (Temperature) ، ســـرعة الرياح (Wind Speed)، اتجاه الرياح (Wind Direction)، الرطوبة النسـبية (Relative Humidity)، وأجهزة المعايرة ، حاملات أجهزة التحليل والمعدات، وغيرها مما سيرد ذكره في وثائق هذا العطاء.

2. طرق القياس (Test Methods)

طرق قياس <u>نوعية الهواء المحيط</u> بالاعتماد على طرق القياس الواردة في القاعدة الفنية الأردنية رقم (2024/1140) والخاصة بنوعية الهواء المحيط.

3. اللوازم المطلوبة

إنشاء وتوريد وتركيب ومعايرة وتشغيل محطة رصد نوعية الهواء المحيط (محطة رصد هواء ثابتة) **في قضاء الظليل / محافظة الزرقاء** في المملكة الأردنية الهاشمية، على أن تحتوي المحطة على خزائن مثبتة بداخله لوضع أجهزة قياس الجسيمات الدقيقة العالقة والغازات وعناصر الطقس المبينة في الجدول رقم (1) ومعدات المعايرة المطلوب توفرها في المحطة والمبينة في الجدول رقم (2) مع منظم كهرباء (UPS) يضمن عمل أجهزة القياس والأجهزة الأخرى الموجودة في المحطة ومسجل البيانات، وجميع المعدات اللازمة لظروف العمل المناسبة للربط مع النظام الإلكتروني لمراقبة نوعية الهواء المحيط الموجود في وزارة البيئة وحسب المواصفات المبينة في العطاء (TECHNICAL SPECIFICATIONS)، إضافة إلى ذلك تشغيل محطة الرصد وصيانتها وبعد تشغيلها لمدة سنة، اعتباراً من تاريخ الاستلام والتشغيل من المتعهد حسب أحكام نظام المشتريات الحكومية المعمول به، وحسب شروط قرار الاحالة وامر الشراء الذي سيتم توقيعه مع المتعهد.

جدول رقم (1) أجهزة قياس الجسيمات العالقة والغازات وعناصر الطقس

الرقم	أجهزة القياس	الاسم باللغة الإنجليزية
.1	جهاز قياس الجسيمات الدقيقة العالقة والتي يقل قطرها الفعال عن 2.5 ميكرون	PM2.5 Particulate Monitor
.2	جهاز قياس أكاسيد النيتروجين والأمونيا	NO, NO_2, NOx, NH_3 Analyzer
.3	جهاز قياس ثاني أكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين	SO_2, H_2S Analyzer
.4	جهاز معايرة الغازات	Gas Calibrator
.5	جهاز تنقية الهواء لأغراض المعايرة	Zero Air Generator
.6	جهاز قياس سرعة الرياح واتجاهه	Ultrasonic Wind Speed and Direction
.7	جهاز قياس درجة الحرارة والرطوبة النسبية	Temperature and RH

شرائح المعايرة المطلوب توفرها في المحطة

يجب على المتعهد توفير شرائح معايرة للجسميات التي تقل أقطارها الفعالة عن 2.5 ميكرون (PM2.5).

2- الأعمال المطلوب القيام بها من المتعهد لتنفيذ العطاء:

1. متابعة عمل الأجهزة والمعدات وعملية الرصد بشكل مستمر عن بعد وفي موقع محطة الرصد.
2. زيارات ميدانية منتظمة لموقع محطة الرصد (مرة واحدة كل أسبوعين) بهدف الصيانة الوقائية الروتينية واستكشاف الأخطاء وإصلاحها إن وجدت وإجراء المعايرة لأجهزة القياس خلال فترة تنفيذ المشروع، بالإضافة إلى التحقق من التشغيل السليم للمعدات وأنظمة الحصول على البيانات لضمان جمع بيانات صحيحة وكاملة، بالإضافة إلى التحقق من وجود بيئة آمنة ومأمونة في المحطة، وتبليغ وزارة البيئة عن واقع الحال بعد كل زيارة من خلال تقرير رسمي يتم تسليمه للوزارة.
3. **توفير فريق فني لا يقل عن:**
   - مهندس متخصص له خبرة في مجال قياس نوعية الهواء لا تقل عن ثلاث سنوات عدد (1).
   - مختص في مجال برمجة وإدارة المعلومات ونقلها بخبرة لا تقل عن ثلاث سنوات.
   - فني صيانة بخبرة لا تقل ثلاث سنوات.
4. استجابة الفريق الفني للمتعهد عند استدعائه في حال حدوث طارئ غير متوقع في موقع القياس أو أي خلل مفاجئ في نظام المراقبة مثل حدوث عطل في المعدات في الفترات بين الزيارات الروتينية بهدف التحقق من الحدث وإجراء إصلاحات طارئة في أقرب وقت بعد تلقي التنبيه في مدة أقصاها 72 ساعة.
5. تسليم تقارير فنية دورية يومية وشهرية وسنوية وأي تقارير أخرى حسب ما تقتضيه الحاجة؛ بحيث تتضمن التقارير نتائج مراقبة نوعية الهواء المحيط على أن تقدم التقارير باللغتين العربية والإنجليزية، بالإضافة إلى تقارير المعايرة والصيانة الدورية ونسبة الرصد وأسباب الانقطاعات إن وجدت.
6. تغطية كافة الكلف التشغيلية وتأمين المستهلكات وقطع الغيار المتعلقة بإدارة وصيانة المحطة طيلة فترة القياس (مدة سنة).
7. برمجة وإدارة المعلومات ونقلها إلى خادم وزارة البيئة وربطها مع النظام الإلكتروني لمراقبة نوعية الهواء المحيط بشكل مستمر، وتوفير الإنترنت لمحطة الرصد.
8. يتم تسليم المحطة إلى وزارة البيئة بعد الانتهاء من سنة إدارة وتشغيل المحطة وهي في حالة جيدة، وجميع الأجهزة والمعدات الموجودة بداخلها تعمل بشكل فعال مع الأخذ بعين الاعتبار إجراء المعايرة اللازمة لها.

3- محتويات وثائق العطاء

جميع العروض المقدمة من المناقصين يجب أن تتوافق مع الشروط الواردة في وثائق العطاء وتشمل مايلي :

أ- العرض الفني:

ويتكون من:

1. وصف مفصل لمواد المناقصة وفقاً للمواصفات الفنية الواردة في شروط العطاء، بما في ذلك الكاتالوجات.
2. وصف مفصل للعرض المقدم عن كيفية إدارة وتشغيل وصيانة محطة رصد نوعية الهواء خلال فترة تنفيذ العطاء.
3. الخبرات الفنية المطلوبة من المناقص:

أ- أن يكون المناقص قد شارك في مشاريع سابقة وبأجهزة مماثلة لهذا العطاء مرفقاً مع نسخة العطاء الأدلة التي تثبت ذلك.

ب- تقديم شهادات الخبرة الكافية التي تؤكد قدرته على تشغيل وفحص وصيانة ومعايرة أجهزة محطة الرصد بشكل مثالي.

ب- العرض المالي

ويتكون من:

1. الأسعار تقدم بالدينار الأردني
2. يتضمن العرض المالي السعر الإفرادي والإجمالي للأجهزة والمعدات وشرائح المعايرة وكما هو مبين في الجدول رقم (2) على أن يتم فصل السعر الإجمالي للعرض كالتالي:

أ- شراء وتوريد و تسليم وتركيب وفحص محطة رصد نوعية الهواء المحيط بما فيها أجهزة تحليل ملوثات الهواء المحيط، أجهزة قياس عناصر الطقس، معدات نظام المعايرة، معدات نظام تشغيل المحطة، بالإضافة إلى الكلف التشغيلية والصيانة للمحطة و كلف المستهلكات وقطع الصيانة وقطع الغيار المتعلقة بإدارة وتشغيل وصيانة المحطة لمدة سنة.

ب- تشغيل وصيانة المحطة لمدة سنة من تاريخ استلامها.

ت- صيانة المحطة لمدة سنة، بالإضافة إلى كلف المستهلكات وقطع الغيار المتعلقة بإدارة وتشغيل وصيانة المحطة بعد سنة التشغيل.

3. أن يشمل العرض المالي ضريبة المبيعات والجمارك ورسوم الطوابع وأجور الشحن والتوصيل والتركيب والتشغيل في الموقع وإدارة المحطة والصيانة خلال فترة تنفيذ العطاء وأي رسوم مالية إضافية أو أية ضرائب حكومية أخرى.

جدول رقم (2) جدول يبين الأسعار الإفرادية والإجمالية للأجهزة والمعدات وشرائح المعايرة

الرقم	الأجهزة والمعدات	الكمية	سعر الوحدة	المجموع الكلي
1	NO_x , NH_3 analyzer	1		
2	SO_2, H_2S Analyzer	1		
3	Particulate Matter Analyzer PM2.5	1		
4	Sampling System - Gas Sampling manifold	1		
5	Zero Air Generator	1		
6	Multi Gas Calibrator	1		
7	Sensors for Wind speed and Wind direction	1		
8	Sensors for Atmospheric Temperature and Relative Humidity	1		
9	Data Logger for Meteorological Parameters	1		
10	8-10 m Telescopic Mast	1		
11	Station Data Acquisition System (Software and Hardware)	1		
12	19" Rack Cabinet	Lot		
13	Integration of analyzers and startup, calibration, and mobilization	1		
14	3KVA UPS	1		

الرقم	الأجهزة والمعدات	الكمية	سعر الوحدة	المجموع الكلي
15	LED Smart Screen Monitor 42” for Central Monitoring Room in MoEnv	1		
16	Desktop for Central Monitoring Room in MoEnv	1		
17	Printer & Accessories for Central Monitoring Room in MoEnv	1		

ج- الشروط المالية

- توريد و تسـليم وتركيب وفحص محطة رصـد نوعية الهواء المحيط المبينة في البند رقم (3) محتويات وثائق العطاء ، الفقرة رقم (أ/2) من العرض المالي (ب/3).

1. 30% من المبلغ الإجمالي لقرار الإحالة يصرف بعد توقيع أمر الشراء (قبل البدء بتنفيذ المشروع)، على أن يقوم المتعهد بتقديم كفالة دفعة مسبقة للمبلغ المدفوع.
2. 10% من المبلغ الإجمالي لقرار الاحالة يصـرف مقابل توريد المواد من مصـنع المتعهد معززة بفواتير رسـمية وداخل حدود المملكة وتقرير فني من الوزارة بمشاهدة المعدات واللوازم وعلى ان تكون في مستودعات المتعهد
3. 30% من المبلغ الإجمالي يصرف بعد استكمال أعمال التركيب في مواقع الرصد واختبار وتسليم المحطة.
4. 30% من المبلغ الاجمالي يشـمل تشـغيل وصـيانة محطة رصـد نوعية الهواء المحيط المبينة في البند رقم (3) محتويات وثائق العطاء، الفقرة رقم (ب/2) من العرض المالي (ب/3) موزعة على النحو التالي :
   أ. 30% من المبلغ يصرف بعد تسليم التقارير الفنية المطلوبة خلال الثلث الأول من السنة التشغيلية.
   ب. 30% من المبلغ يصرف بعد تسليم التقارير الفنية المطلوبة خلال الثلث الثاني من السنة التشغيلية.
   ج. 40% من المبلغ يصرف بعد تسليم التقارير الفنية المطلوبة خلال الثلث الثالث من السنة التشغيلية.

د- تطبق أحكام نظام المشتريات الحكومية رقم 8 لسنة 2022 وتعديلاته والتعليمات الصادرة بمقتضاه عند تأخير المتعهد في تنفيذ التزاماته بموجب قرار الإحالة وأمر الشراء عند الإخلال بتنفيذ التزاماته.

4- شروط التسليم:

أ- **تاريخ التسليم : يتم تسليم محطة رصد نوعية الهواء بشكل كامل خلال مدة أقصاها أربعة أشهر من تاريخ توقيع أمر الشراء.**

ب- **مكان تسليم المحطة لوزارة البيئة : التسليم في موقع المحطة المختارة في قضاء الظليل / محافظة الزرقاء**

5- شروط أخرى:

أ. يجب على المناقص أن يُضَمِن وثائق العطاء بنسخة إلكترونية من العرض الفني والمالي (باللغة العربية)

ب. يجب على المناقص أن يُضَمِن شهادة معايرة جهاز المعايرة (Calibrator) سارية المفعول.

ج. أن لا تقل نسبة رصد تراكيز ملوثات الهواء المحيط (Capture Rate) عن 85%، وفي حال كانت نسبة الرصد أقل من 85% لأسباب متعلقة بأداء الأجهزة، فسيتم خصم نسبة انقطاعات بيانات الرصد من السعر الإجمالي لقرار الإحالة وأمر الشراء حسب البند رقم (3) محتويات وثائق العطاء، الفقرة رقم (ب/2) من العرض المالي (ب/3).

- في حال تراوحت نسبة الرصد لأي ملوث ما بين 75% وأقل من 85% عن كل ثلث من السنة التشغيلية، يتم تطبيق خصم تدريجي من قيمة الدفعة المالية لكل ملوث، وذلك بواقع 1% خصم عن كل 1% نقص في نسبة الرصد ضمن هذا البند، وذلك وفقاً للبند رقم (3) محتويات وثائق العطاء، الفقرة (ج/4) من الشروط المالية (ج/3).
- أما في حال انخفضت نسبة الرصد لأي ملوث إلى أقل من 75% عن كل ثلث من السنة التشغيلية، يتم خصم كامل تكلفة رصد ذلك الملوث من قيمة الدفعة المالية وفقاً للبند رقم (3) محتويات وثائق العطاء، الفقرة (ج/4) من الشروط المالية (ج/3).
- في حال انخفضت نسبة الرصد لأي ملوث إلى أقل من 75% عن ثلثين من السنة التشغيلية، يتم خصم كامل تكلفة رصد ذلك الملوث من الدفعة الثالثة (الأخيرة)، بالإضافة إلى مصادرة كفالة حسن التنفيذ للمتعهد.

د. قائمة مفصلة بأسماء المواد المستهلكة وأسعارها.

ه. قائمة مفصلة بأسعار قطع الغيار.

و. قائمة أسعار الصيانة بعد انتهاء مدة كفالة التشغيل والصيانة .

ز. تعهد بتأمين قطع الغيار لمدة ثماني سنوات.

ح. يقوم المتعهد بتضمين أسعار القياسات البيئية لكل عنصر عند الرصد بنسبة 100% (يومي، أسبوعي، شهري، سنوي) حسب العرض المالي المقدم متضمناً الكلف التشغيلية.

ط. يلتزم المتعهد بتوافق أجهزة الرصد في المحطة مع النظام الإلكتروني لمراقبة نوعية الهواء المحيط الخاص بمحطات الرصد المملوكة لوزارة البيئة من خلال توفير كافة متطلبات الربط وملفات البروتوكول بما يضمن تشغيل أجهزة الرصد على النظام أعلاه، وقراءة وتحليل وعرض البيانات التي توفرها الأجهزة في المحطة.

ي. يشترط أن يتم تشغيل جميع أجهزة ومعدات محطة رصد نوعية الهواء المحيط على طور كهربائي أحادي (Single Phase – 1 Phase)، لضمان التوافق مع متطلبات البنية التحتية الكهربائية للموقع وضمان استقرار وكفاءة التشغيل.

ك. يلتزم المناقص بتقديم وثيقة مطابقة (Compliance Statement) موقّعة ومختومة أصولياً ضمن عرضه الفني، وذلك لكل بند من بنود وثيقة العطاء، يبيّن فيها بشكل واضح وصريح مدى التزامه بالمتطلبات الفنية والإدارية الواردة في وثيقة العطاء.

6- آلية تقييم العطاء : (طريقة العلامات)

أ. التقييم الفني (60 علامة)

ستقوم لجنة التقييم الفني بالتقييم حسب البنود التالية :

التقييم	البنود	العلامة
التقييم الفني (60 علامة)	**أ- إدارة وتشغيل محطة رصد نوعية الهواء المحيط**	
	1. مطابقة الأجهزة للمواصفات الفنية الأساسية المطلوبة للأجهزة والميزات الإضافية الموجودة	**30**
	2. المؤهلات العلمية للأشخاص الذين سيقومون بإدارة المحطة	**5**
	3. شهادات الخبرات الفنية والتقنية لإدارة وتشغيل هذا النوع من المحطات والمقدمة من طرف المناقص	**7**
	4. إمكانية التفرغ للأشخاص الذين سيقومون بإدارة وتشغيل المشروع	**8**
	5. الخدمات الفنية التي سيقدمها المناقص ما بعد البيع (توفير قطع الغيار، الصيانة، .. إلخ)	**10**
	مجموع العلامات	**60**

وفي حال اجتياز المناقص علامة (50) كحد أدني سيتم النظر في عرضه المالي وبخلاف ذلك سيتم استبعاد عرض المناقص ولن يتم النظر في عرضه المالي

ب. التقييم المالي (40 علامة)

ستقوم اللجنة الفنية بالتقييم المالي للمناقصات التي اجتازت التقييم الفني اعلاه ولن يتم إدراج المناقصات التي لم تجتاز التقييم الفني في التقييم المالي مهما كان السعر وسيتم التقييم المالي حسب البنود التالية :

التقييم	البنود	العلامة
التقييم المالي (40 علامة)	**1. السعر الإجمالي لمحطة رصد نوعية الهواء المحيط كوحدة واحدة.**	**25**
	2. أسعار قطع الغيار للسنوات السبع بعد سنة التشغيل، بالإضافة إلى أسعار الصيانة وأسعار كلف المستهلكات.	**15**

يحال العطاء على المناقص الذي حصل على أعلى العلامات في التقييم الفني والمالي.

TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR SUPPLY AND MANAGEMENT OF FIXED AMBIENT AIR QUALITY MONITORING STATION

GENERAL CONTEXT

The offer should be itemized. This invitation to tender relates to the procurement, installation and startup operations of the Ambient air quality monitoring station including the complete operation of the system during 1 year.

❖ Ambient Air Monitoring Equipment

➢ General Terms:

- Manufacturer of measurement analyzers should be established in the field of ambient air quality analyzers and certified according ISO 9001-2000 certification.
- Analyzers should be for ambient air quality monitoring according to US EPA, European Committee for standardization (CEN), and/or ISO-International Organization for Standardization and according to Jordanian Standard 1140/2024 (see Technical specifications).
- The manufacturer shall provide approved evidence on the reliability of all instruments in various climatic conditions, and particularly a semi-arid Jordanian climate.
- Serial output interface RS232/RS485, Modbus TCP/IP, 220v/50 HZ.
- Analyzers shall be provided with a touch screen or a large screen and selection buttons. All critical information shall appear on the main monitoring screen, including sample concentrations, instrument mode, and alarm status.
- Monitors, Analyzers, communication equipment and software to be compatible with the Jordan Ministry of Environment (MoEnv) Existing Monitors, analyzers and communication equipment and protocols.
- All Monitors, analyzers and measurement equipment shall be fully installed and integrated, together with communication system and software. A shutdown safety measures in case of electricity or air conditioning failure shall also be provided.
- Testing and commissioning shall be done to satisfy MoEnv and project requirements.
- <u>All particulate monitoring, Gas analyzers, zero air and calibrator shall be from the same manufacturer.</u>
- Software for full remote operation of the analyzer shall be supplied.

- **Ambient Suspended Particulate Monitor (PM2.5)**
  Minimum technical requirements:

- Operation principle: Beta Attenuation using Beta source: C14 (< 100 µCi), or according to the testing method approved by Jordanian Standard No. 1140/2024.
- Certification: Certificate which demonstrates the equivalency of the tested analyzer with the reference method according to the ISO, CEN or U.S. EPA Federal Equivalent Method for PM2.5 is required.
- Sampling system: PM2.5 size selective inlet or non-size selective inlet in case of optical method; metal pipe of stainless steel or stainless steel with humidity extraction
- Concentration ranges: 0-10,000 µg/m³ (user selectable ranges, manual, automatic and remote controlled ranging)
- Unit: µg/m³
- Lower detection limit: ≤ 2 µg/m³ (24 hour)
- Precision: 1 µg/m³
- Measuring cycles: 1 min to 1 h
- Flow rate: Automatic flow rate control; flow rate accuracy: ≤ 2 % of sampling flow rate
- Operating temperature: 10-40 °C (inside shelter)
- Environmental parameter: Ambient humidity: 0-90 % RH, noncondensing; ambient temperature: -30 °C to +50 °C
- Data storage: capacity to store at least 60 days of data

- **Automatic analyzer for Sulphur Dioxide (SO_2)**
  Minimum technical requirements:

- Operation Principle: UV fluorescence, or according to the testing method approved by Jordanian Standard No. 1140/2024.
- Concentration ranges: Min: 0-50 ppb full scale, max: 0-20 ppm (SO_2) and adjustable for other ranges; manual, automatic and remote controlled ranging
- Unit: µg/m³, ppb (selectable)
- Zero noise: ≤ 0.2 ppb
- Lower Detection limit: ≤ 0.5 ppb
- Zero drift: < 0.5 ppb (24 hours)
- Span drift: 24 hours: ≤ 1.0 % of reading
- Precision: 0.5 % of reading
- Response Time (T90): < 180 sec
- Operating temperature: suitable for indoor air-conditioned environments
- Input: Standard I/O

- Output: Digital and analog communication interfaces suitable for data acquisition systems (Ethernet, serial or equivalent)
- Data storage: capacity to store at least 60 days of data
- Compensation: Automatic compensation for temperature and pressure effects; optical signal stabilization or equivalent compensation ensuring compliance with ISO, CEN or U.S. EPA performance requirements.
- Provision for zero and span checks, manual or automated, via internal or external calibration interfaces, suitable for routine quality control procedures.
- Display: indication of all parameters at the same time.

- **Ambient NO-NOX-NO_2 (Nitrogen Oxides) analyzer:**

Minimum technical requirements:

- Operation principle: Chemiluminescence, Saltzman method, or according to the testing method approved by Jordanian Standard No. 1140/2024.
- Concentration ranges: Min: 0-50 ppb full scale, max: 0-2,000 ppb and adjustable for other ranges; manual, automatic and remote controlled ranging
- Unit: µg/m^3, ppb (selectable)
- Zero noise: < 0.2 ppb
- Lower detection limit: < 0.5 ppb
- Zero drift: < 0.5 ppb (24 hours)
- Span drift: < 1.0 % of reading (24 hours)
- Precision: 0.5 % of reading
- Response Time (T90): < 180 sec
- Operating temperature: suitable for indoor air-conditioned environments
- Input: Standard I/O
- Output: Digital and analog communication interfaces suitable for data acquisition systems (Ethernet, serial or equivalent)
- Data storage: capacity to store at least 60 days of data
- Compensation: Automatic compensation for temperature and pressure effects; optical signal stabilization or equivalent compensation ensuring compliance with ISO, CEN or U.S. EPA performance requirements.
- Provision for zero and span checks, manual or automated, via internal or external calibration interfaces, suitable for routine quality control procedures.
- Display: indication of all parameters at the same time.

- **Zero Air Generators for each station**

Minimum technical requirements:

- Principle demands: an effective multi-stage air purification system (e.g. ambient air scrubbing and filtration) or equivalent technology, capable of removing particulate matter, moisture.

- The air cleaning process shall include, as applicable: Particulate filtration, Compression, Chemical or catalytic treatment, Adsorption and/or sorption stages, ensuring the required zero air purity is achieved.
- Purity of zero gas: NO/NO_2, SO_2, H_2S, NH_3 < 0.1 ppb; O_3 < 0.5 ppb, CO < 100 ppb; BTX < 1 ppb
- Zero gas pressure: Adjustable within the range of approximately 0.5 to 2.0 bar (absolute) or equivalent operational range suitable for calibration systems.
- Drying: Zero air shall be adequately dried, achieving a dew point of at least –15 °C or better, to prevent moisture interference.
- Air flow rate: Sufficient to supply typical ambient air analyzers, up to approximately 20–30 L/min.
- Compressor: The system shall be equipped with a long-life, oil-free compressor or equivalent air supply mechanism.
- Integrated pressure regulation and control shall be provided to ensure stable outlet conditions.
- Parts of gas-cleaner: long life (maintenance interval at least 6 months)
- Cleaning cartridge: must hold the minimum requirements for at least 3 months
- Other requirements: free of condensation

➢ **Multi-gas calibration unit**

Minimum technical requirements:

- Principle demands: multipoint gas calibration unit using automatic dilution system for the calibration of NO_x, SO_2, CO and calibration of O_3 analyzer. Zero gas supplied by zero air generator. Compatible for remote calibration.
- Flow control: gas flow controlled by mass flow controllers
- Calibration of $NO/NO_2/NO_x$: dilution of concentrated gas mixtures for span gas, gas phase titration (GPT) with O_3 generator
- Calibration of O_3: production of ozone by UV-radiation including the ozone photometer
- Calibration of CO: dilution of concentrated gas mixture for span gas
- Repeatability: < 3 %

➢ **Sampling manifold system**

The gas sampling manifold system must fulfil at least the following requirements:

- The gas sampling manifold system shall be suitable for use in fixed ambient air quality monitoring stations and compatible with reference or equivalent analyzers.
- The system shall ensure representative sampling, minimal sample losses, and compliance with international ambient air monitoring guidelines

- The sampling inlet shall be installed to ensure free and unrestricted air flow and representative ambient air sampling, typically extending above the roof level of the monitoring shelter (approximately 1 m above roof level or equivalent configuration), providing unobstructed exposure.
- The inlet shall be equipped with appropriate protection against rainwater, insects, and coarse particulate matter, without affecting sampling efficiency.
- The sampling inlet and sample line shall be designed to prevent condensation under expected ambient temperature and humidity conditions.
- Where necessary, moderate heating of the sampling line or inlet may be applied to avoid condensation, in accordance with good monitoring practice.
- Roof penetration fittings shall be gas-tight, weather-resistant, and well insulated, preventing water ingress and thermal bridging.
- Fittings shall be easy to replace or service during routine maintenance.
- Sampling line shall be as short as practical to minimize the residence time in the sampling system from the sampling inlet to the inlet of the analyzer < 5 sec, for NO and NO_2 measurements < 3 sec, or equivalent performance demonstrated by system design.
- The sampling inlet, manifold, and sampling lines shall be constructed of corrosion-resistant and chemically inert materials, suitable for all measured pollutants.
- Acceptable materials include PTFE, borosilicate glass, stainless steel, or equivalent inert materials, provided chemical compatibility is demonstrated.
- The sampling manifold system shall be designed for easy access, inspection, cleaning, and maintenance.
- The sampling line and manifold shall be manually cleanable and dismountable, allowing periodic maintenance
- The connection tubing between the manifold and individual analyzers shall:
- Have a maximum length of approximately 2 m per analyzer,
- Be constructed of PTFE or equivalent chemically inert material.
- The manifold shall provide connections for at least six (6) analyzers, with outlet sizes compatible with analyzer inlet requirements.
- The system shall include control and regulation of sample flow rate, ensuring stable and representative sampling for all connected analyzers.
- A sample flow alarm or equivalent monitoring system shall be provided to indicate abnormal flow conditions.
- The exhaust air from the analyzers shall be safely ventilated outside the monitoring shelter, preventing recirculation or contamination of sampled ambient air.

- **A particulate filter shall be installed in the sample line upstream of the analyzer inlet to prevent particles that could adversely affect analyzer performance, accuracy, or reliability.**

- The filter shall be capable of effectively retaining coarse and fine particulate matter that may interfere with gas analyzers used for ambient air quality monitoring.
- The filtration performance shall be suitable for reference or equivalent measurement methods.
- The filter element shall be manufactured from chemically inert and non-reactive material, suitable for all measured gaseous pollutants.
- Acceptable materials include PTFE or equivalent inert materials, provided chemical compatibility is demonstrated.
- The filter housing shall be constructed of chemically inert and corrosion-resistant material, such as: PTFE, Borosilicate glass, Stainless steel, or equivalent materials suitable for ambient air sampling applications.
- The filter shall have a nominal pore size of approximately 5 µm, or equivalent filtration efficiency, sufficient to protect the analyzer without causing excessive pressure drop or sample loss.
- The filter shall be easily accessible and replaceable to allow routine inspection and maintenance.

- **Sampling Pump / Fan for Ambient Air Manifold.**

It is recommended that

- A sampling pump or fan shall be provided to ensure continuous and representative sampling of ambient air through the sampling manifold system.
- The system shall be suitable for operation in fixed ambient air quality monitoring stations and compatible with reference or equivalent analyzers.
- The sampling pump or fan shall be installed at or downstream of the sampling manifold, or in an equivalent configuration, ensuring uniform air draw through the manifold and connected analyzers.
- The installation shall minimize disturbances to the sampled air and avoid recirculation or leakage.
- The pump or fan shall provide a stable and adjustable volumetric flow rate sufficient for proper operation of the manifold and connected analyzers, typically in the range of approximately 3 to 6 m^3/h, or equivalent performance.
- Flow stability shall be maintained under normal operating conditions.

- A flow monitoring and alarm system, or equivalent diagnostic feature, shall be provided to indicate abnormal flow conditions, such as blockages, leaks, or pump failure.
- The influence of the pressure drop induced by the sampling pump or fan on the measured pollutant concentrations shall be negligible, and shall not exceed approximately 1 %, or equivalent demonstrated performance.
- The sampling system shall be designed to avoid bias or chemical transformation due to pressure changes or residence time effects.

➢ **PM Sampling Port for Automatic PM Analyzer**

- A dedicated sample port shall be provided in the monitoring shelter roof to allow connection of a sampling tube from the automatic particulate matter (PM) analyzer to the PM2.5 inlet mounted externally on the roof.
- The port shall enable representative PM2.5 sampling while avoiding interference with other ambient air inlets.
- The sample port shall be positioned to minimize disturbances, cross-contamination, or recirculation of sampled air.
- The port shall allow secure and leak-free connection of the sampling tube to the external PM2.5 inlet.
- Installation shall facilitate easy access for maintenance, inspection, or tube replacement.
- The port and associated fittings shall be made of chemically inert and corrosion-resistant materials, suitable for PM sampling applications (e.g., PTFE, stainless steel, or equivalent).
- The design of the sample port and connection tube shall ensure: representative PM2.5 concentrations at the analyzer inlet, and minimal residence time and particle losses.

➢ **Rack Cabinet for Gas and Particulate Ambient Air Analyzers Mounting:**

- Gas and particulate ambient air analyzers shall be mounted in a suitable enclosure or rack cabinet designed for fixed monitoring stations.
- The cabinet shall provide physical protection, dust mitigation, and organized cable and tube routing for analyzers and associated accessories.
- The cabinet shall accommodate standard 19-inch rack-mounted analyzers or equivalent mounting arrangement, optimizing space while ensuring safe operation and compliance with manufacturer installation guidelines.
- Alternative mounting configurations may be accepted provided they offer equivalent protection, accessibility, and organization.

- The cabinet shall allow easy access for maintenance, inspections, and connection of tubing, wiring, or electrical interfaces without risk of contamination or instrument damage.

- **On Line UPS – 3KVA**

- Provides continuous, stable power to all station equipment, protecting against voltage fluctuations and short power interruptions.
- Battery capacity sufficient to operate all instruments for approximately 15 minutes under full load, or equivalent duration ensuring uninterrupted measurement.
- Protections for overload, short-circuit, and battery/fault status alarms.

- **Equipment for meteorological parameters (wind speed and wind direction, temperature and humidity sensors)**

- Monitoring stations shall be equipped with meteorological masts adjacent to air quality instruments, supporting sensors for wind speed, wind direction, temperature, and humidity.
- The mast shall be self-supporting, crossbar-type, constructed from galvanized steel or aluminum, and designed for local weather conditions.
- The mast shall provide safe and easy access for maintenance and servicing, and be capable of retracting or tipping for operational convenience.
- The mast shall have a height of approximately 10 meters, or equivalent, suitable to ensure representative meteorological measurements above the station.

- **Telescope mast for meteorological measurements:**

- The mast shall support meteorological sensors for wind speed, wind direction, temperature, and humidity.
- Shall be constructible from durable, corrosion-resistant materials such as galvanized steel or aluminum, suitable for local weather conditions.
- Shall provide safe and convenient access for maintenance and service while in operation. The mast shall be capable of retracting or tipping as needed.
- Shall include all necessary mounting accessories (e.g., roof bearing, guy assemblies, hand pump, or equivalent) to ensure stable installation.
- Shall achieve an extended height of approximately 10 meters, sufficient to ensure representative meteorological measurements above the station.
- The mast may operate using any suitable method (pneumatic, hydraulic, or mechanical), as long as it meets the required performance, safety, and accessibility standards.

- **Wind speed and wind direction:**
  Minimum technical requirements:

- Operating Principle: Ultrasonic anemometer or equivalent compliant with international standards.
- Maintenance: Low-maintenance or maintenance-free design.
- Measurement Range:
- Wind speed: covering typical environmental monitoring range (0–60 m/s).
- Wind direction: 0–360°
- Accuracy: In line with international environmental monitoring requirements ±0.3 m/s for wind speed, ±3% for wind direction
- Resolution: Suitable for environmental monitoring applications (≤0.1 m/s for speed, 1° for direction).
- Starting Threshold: ≤ 0.4 m/s
- Heating: Internal heating system to prevent freezing or measurement errors under adverse weather conditions, within the range (8-20) W.
- Signal Output: Supports analog and/or digital signals or other standard interfaces readable by a data logger.
- Operating Temperature: -25 °C to 45 °C or higher.

- **Temperature and humidity sensors:**
  Minimum technical requirements:

- Operation principle:
- Temperature sensor: NTC thermistor or Pt100 RTD.
- Humidity sensor: Capacitive type.
- Range: ≤ -10 °C to ≥ 50 °C; 5% to 100% relative humidity (RH)
- Accuracy: ≤ ± 0.3 °C for - 10 °C ≤ T ≤ +40 °C; ≤ 3 % (RH)
- Resolution: ± 0.2 °C; ± 3% RH
- Response time (T90): < 30 sec
- Signal output: Supports analog and/or digital signals or other standard interfaces readable by a data logger.

- **Data Acquisition System DAS (Data logger)**

Typical minimum configuration:

- 500 G Hard Drive and flash memory
- MS Windows 2007 or better operating system
- Handles serial, analogue and Ethernet input ports
- 17”- 20” LCD Monitor
- Keyboard/Mouse

➢ **Data Storage**

- Local Data storage for sampled data for one month and final data for at least one year

➢ **Communication with Central software**

- The DAS should be fully programmable by a remote connection from the Central software and from user workstation.
- A server unit with updated specifications to be supplied and installed at the ministry of environment for the real time display, control and storage of measured data. (if the existing ministry server and software can't be used or wouldn't be compatible with supplied system)
- The DAS should communication with the server unit remotely via internet and with well-known and updated communication protocol (in case the existing server to be used, supplier to assure the proper communication between new system and server).
- Fixed IP address and all necessary communication equipment to be provided.

➢ **Desktop:**

- Processor Generation:13th Generation or higher
- Processor Family: Intel Core i7
- RAM Capacity:16GB
- Memory Type: DDR5
- Storage Capacity: 2TB
- Storage Type: SSD M.2NVME
- Operation System: Windows 10 pro-n Original
- Multimedia: Keyboard + Optical Mouse
- Monitor: 24"

➢ **LED Smart Screen Monitor 42":**

- Refresh Rate: 60 Hz
- Screen Size: 42"
- Panel Technology: IPS
- Resolution: 3840 x 2160
- Response Time: 8 ms
- Contrast Ratio Static: 1000:1
- Built in Speakers: Yes
- Input Connectors:
  1 x DisplayPort 1.2; 1 x Mini-Display Port 1.2
  2 x HDMI 1.4 (MHL); 1 x VGA; 1 x RS232
  1 x Audio input; 1 x Headphone output

1 x USB 3.0 (upstream); 4 x USB 3.0 (downstream)
- Flat / Curved: Flat
- Panel Type: 4K
- Brightness: 350 cd/m2
- Display Colors: 16.9 Million
- OS: ANDROID

- **Printer:**

- Brand and Model: Well-known brand name
  Brand name must be typed on the main board
- Printer type: Laser or Inkjet monochrome printer (A4)
- Printer speed: 40 ppm
- Printer resolution: 600×600 dpi
- Monthly Duty Cycle: 75,000 Pages Per Month
- Side printing: Auto-Duplex
- Standard connectivity: Hi-speed USB 2.0 - USB cable included
  Gigabit Ethernet 10/100/1000 Wireless – optional
- Printer language: PCL6, Postscript 3
- Paper Handling: Plain paper, Thin paper, Thick paper, Recycled paper, Label, Envelope
- Tray capacity: Input capacity 250 sheet
  Multi-purpose 50 sheet Output capacity 125 sheet
- OS compatibility: Microsoft windows 8 and above
- Starter Toner: Included
- Warranty: 1 year (labor, parts, on site)
- Cost Per Page: The cost per page must be mentioned and it will be used for evaluation

- **Management and Operation.**

- Management and operation of the AQM station shall be provided to satisfy Ministry of Environment and project requirements and operational tasks.
- Management shall be performed by qualified personnel experienced in operation of such equipment.
- Duration of management period: One year.
- Tasks to include:

  ✓ Securing appropriate measurement location in coordination with MoEnv.

- ✓ Regular station visits for checks and site maintenance and servicing all equipment and communications.
- ✓ Calibration of all instruments in regular intervals.
- ✓ Data Validation.
- ✓ Supply of periodical reports as required by MoEnv.

➢ **Pricing**

- Itemized pricing shall be provided.
- Equipment items or operation service maybe added or deleted depending on requirement and budget.