



مراقبة الملوثات الغازية في منطقة الهاشمية- محافظة الزرقاء

التقرير السنوي لعام ٢٠١٧

(كانون الثاني ٢٠١٧ - كانون الأول ٢٠١٧)





الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society



مراقبة الملوثات الغازية في منطقة الهاشمية / محافظة الزرقاء
التقرير السنوي
(٢٠١٧/١٢/٣١ – ٢٠١٧/١/١)

مقدم إلى
وزارة البيئة



إعداد
قسم دراسات الهواء
مركز البيئة والمياه
الجمعية العلمية الملكية

حقوق النشر

حقوق النشر محفوظة لوزارة البيئة

ولا يجوز استعمال المعلومات الواردة في هذا التقرير

إلا بعد الحصول على موافقة خطية من الوزارة

المحتويات

رقم الصفحة

| | |
|----|---|
| و | قائمة الجداول الواردة ضمن نص التقرير |
| ز | قائمة الأشكال الواردة ضمن نص التقرير |
| ك | قائمة الجداول في الملحق رقم (١) |
| ل | الخلاصة باللغة العربية |
| ن | الخلاصة باللغة الانجليزية |
| ١ | ١ المقدمة |
| ٢ | ١-١ أهداف الدراسة |
| ٣ | ٢-١ ملوثات الهواء المحيط التي تم رصدها في الدراسة |
| ٣ | ١-٢-١ ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) |
| ٣ | ٢-٢-١ كبريتيد الهيدروجين (H_2S) |
| ٣ | ٣-٢-١ أكاسيد الكربون (CO & CO_2) |
| ٤ | ٣-١ مواقع الرصد |
| ٦ | ٤-١ أسلوب العمل وأجهزة القياس المستخدمة |
| ٧ | ٢ نتائج الدراسة |
| ٧ | ١-٢ ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) |
| ٧ | ١-١-٢ مركز التدريب الكهربائي |
| ١٠ | ٢-١-٢ مدرسة أمينة الغفارية |
| ١٣ | ٣-١-٢ مدرسة أم شريك |
| ١٥ | ٢-٢ كبريتيد الهيدروجين (H_2S) |
| ١٦ | ١-٢-٢ مدرسة أمينة الغفارية |
| ١٨ | ٢-٢-٢ مدرسة أم شريك |
| ٢١ | ٣-٢ أكاسيد الكربون (CO & CO_2) |
| ٢٢ | ١-٣-٢ مركز التدريب الكهربائي |
| ٢٤ | ٢-٣-٢ مدرسة أمينة الغفارية |
| ٢٧ | ٤-٢ درجة الحرارة والرطوبة النسبية |
| ٢٨ | ٥-٢ سرعة وإتجاه الرياح |

| | |
|----|--|
| ٣٠ | ٣ مناقشة نتائج الدراسة |
| ٣٠ | ١-٣ ثاني أكسيد الكبريت (SO ₂) |
| ٣٤ | ٢-٣ كبريتيد الهيدروجين (H ₂ S) |
| ٣٨ | ٣-٣ أكاسيد الكربون (CO & CO ₂) |
| ٤٢ | ٤ مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة |
| ٤٢ | ١-٤ ثاني أكسيد الكبريت (SO ₂) |
| ٤٢ | ٢-٤ كبريتيد الهيدروجين (H ₂ S) |
| ٤٣ | ٣-٤ أكاسيد الكربون (CO & CO ₂) |
| ٤٤ | ٤-٤ سرعة واتجاه الرياح |
| ٤٥ | ٥ التوصيات |

ملحق (١): الجداول
ملحق (٢): برنامج الصيانة الدورية والمعايرة لأجهزة القياس المستخدمة
ملحق (٣): قيم الارتياح لأعلى المعدلات الساعية واليومية المسجلة في كل موقع للملوثات الغازية

قائمة الجداول الواردة ضمن نص التقرير

- جدول (١) : أعلى معدل ساعي (جزء في المليون) وأعلى معدل يومي (جزء في المليون) وعدد التجاوزات الساعية وعدد التجاوزات اليومية لكل ملوث في جميع مواقع الرصد.
- جدول (٢) : أعلى معدل ساعي (جزء في المليون) وأعلى معدل يومي (جزء في المليون) وعدد التجاوزات الساعية وعدد التجاوزات اليومية لكل ملوث في جميع مواقع الرصد باللغة الانجليزية.
- جدول (١ - ١) : الحدود القصوى المسموح بها لملوثات الهواء المحيط المتضمنة في الدراسة (القاعدة الفنية الأردنية رقم ٢٠٠٦/١١٤٠).
- جدول (٢ - ١) : مواقع رصد الملوثات الغازية في منطقة الهاشمية/ الزرقاء.
- جدول (٣ - ١) : الأجهزة المستخدمة في رصد نوعية الهواء المحيط في منطقة الهاشمية.
- جدول (١ - ٤) : مقارنة بين إتجاه الرياح السائدة في موقع مركز التدريب الكهربائي خلال سنوات الرصد (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).

قائمة الأشكال الواردة ضمن نص التقرير

- الشكل رقم (١ - ١): مصفاة البترول الاردنية.
- الشكل رقم (١ - ٢): خارطة تبين مواقع الرصد ومصادر التلوث في منطقة الهاشمية.
- الشكل رقم (١ - ٢): مقارنة بين أعلى المعدلات الساعية واليومية لغاز ثاني أكسيد الكبريت المسجلة في جميع مواقع الرصد خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٢ - ٢): المعدلات اليومية والمعدلات الساعية القصوى المسجلة يومياً لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٣): نسب تجاوز المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مركز التدريب الكهربائي، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٤): نسب تجاوز المعدلات اليومية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مركز التدريب الكهربائي، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٥): المعدلات الشهرية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٦): المعدلات السنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مركز التدريب الكهربائي، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٧): المعدلات اليومية والمعدلات الساعية القصوى المسجلة يومياً لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٨): نسب تجاوز المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أمينة الغفارية / مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٩): نسب تجاوز المعدلات اليومية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أمينة الغفارية / مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ١٠): المعدلات الشهرية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ١١): المعدلات السنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أمينة الغفارية / مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ١٢): المعدلات اليومية والمعدلات الساعية القصوى المسجلة يومياً لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ١٣): نسب تجاوز المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ١٤): نسب تجاوز المعدلات اليومية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ١٥): المعدلات الشهرية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ١٦): المعدلات السنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ١٧): مقارنة بين أعلى المعدلات الساعية واليومية لغاز كبريتيد الهيدروجين المسجلة في موقعي الرصد خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).

- الشكل رقم (٢ - ١٨): مقارنة بين النسب المئوية لتجاوز المعدلات الساعية واليومية لغاز كبريتيد الهيدروجين للحدود المنصوص عليها في القاعدة الفنية الأردنية رقم ٢٠٠٦/١١٤٠ في موقعي الرصد خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٢ - ١٩): المعدلات اليومية والمعدلات الساعية القصوى المسجلة يومياً لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٢٠): نسب تجاوز المعدلات الساعية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أمينة الغفارية / مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٢١): نسب تجاوز المعدلات اليومية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أمينة الغفارية / مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٢٢): المعدلات الشهرية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٢٣): المعدلات السنوية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أمينة الغفارية / مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٢٤): المعدلات اليومية والمعدلات الساعية القصوى المسجلة يومياً لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٢٥): نسب تجاوز المعدلات الساعية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٢٦): نسب تجاوز المعدلات اليومية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٢٧): المعدلات الشهرية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٢٨): المعدلات السنوية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٢٩): مقارنة بين أعلى المعدلات الساعية وأعلى معدل ٨ ساعات لغاز أول أكسيد الكربون المسجلة في موقعي الرصد خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٢ - ٣٠): مقارنة بين أعلى المعدلات الساعية واليومية لغاز ثاني أكسيد الكربون المسجلة في موقعي الرصد خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٢ - ٣١): المعدلات الساعية ومعدل ٨ ساعات القصوى المسجلة يومياً لغاز أول أكسيد الكربون في موقع مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٣٢): المعدلات الشهرية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٣٣): المعدلات السنوية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مركز التدريب الكهربائي، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٣٤): المعدلات الساعية ومعدل ٨ ساعات القصوى المسجلة يومياً لغاز أول أكسيد الكربون في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٣٥): المعدلات الشهرية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٣٦): المعدلات السنوية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مدرسة أمينة الغفارية / مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).

- الشكل رقم (٢ - ٣٧): المعدلات اليومية وأدنى وأعلى معدل ساعي للرطوبة النسبية في موقع الرصد في مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٣٨): المعدلات اليومية وأدنى وأعلى معدل ساعي لدرجة الحرارة في موقع الرصد في مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٣٩): توزيع اتجاه الرياح في مركز التدريب الكهربائي خلال الفترة (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٤٠): توزيع سرعة الرياح في مركز التدريب الكهربائي خلال الفترة (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٢ - ٤١): مخطط لوردة الرياح في مركز التدريب الكهربائي خلال الفترة (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٣ - ١): توزيع سرعة الرياح الساكنة في موقع الرصد في مركز التدريب الكهربائي خلال الفترة (٢٠١٧/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٣ - ٢): المعدلات السنوية والفصلية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ولسرعة الرياح لكل ساعة من ساعات اليوم في مواقع الرصد في الهاشمية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٣ - ٣): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مركز التدريب الكهربائي مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٣ - ٤): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أمينة الغفارية مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٣ - ٥): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أم شريك مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٣ - ٦): المعدلات السنوية والفصلية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين ولسرعة الرياح لكل ساعة من ساعات اليوم في مواقع الرصد في الهاشمية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٣ - ٧): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أمينة الغفارية مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٣ - ٨): توزيع اتجاه الرياح خلال الأيام التي سجل فيها تجاوز للحد اليومي الذي تنص عليه القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم (٢٠٠٦/١١٤٠) لغاز كبريتيد الهيدروجين في مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٣ - ٩): توزيع سرعة الرياح خلال الأيام التي سجل فيها تجاوز للحد اليومي الذي تنص عليه القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم (٢٠٠٦/١١٤٠) لغاز كبريتيد الهيدروجين في مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٣ - ١٠): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أم شريك مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٣ - ١١): توزيع اتجاه الرياح خلال الأيام التي سجل فيها تجاوز للحد اليومي الذي تنص عليه القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم (٢٠٠٦/١١٤٠) لغاز كبريتيد الهيدروجين في مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٣ - ١٢): توزيع سرعة الرياح خلال الأيام التي سجل فيها تجاوز للحد اليومي الذي تنص عليه القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم (٢٠٠٦/١١٤٠) لغاز كبريتيد الهيدروجين في مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٣ - ١٣): المعدلات السنوية والفصلية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون ولسرعة الرياح لكل ساعة من ساعات اليوم في مواقع الرصد في الهاشمية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٣ - ١٤): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مركز التدريب الكهربائي مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).
- الشكل رقم (٣ - ١٥): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في موقع مركز التدريب الكهربائي مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).

- الشكل رقم (٣ - ١٦): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مدرسة أمينة الغفارية مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١٢/٣١ - ٢٠١٧/١/١).
- الشكل رقم (٣ - ١٧): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في موقع مدرسة أمينة الغفارية مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١٢/٣١ - ٢٠١٧/١/١).
- الشكل رقم (٤ - ١): مقارنة بين المعدلات السنوية لغاز ثاني أكسيد الكبريت المسجلة في جميع مواقع الرصد خلال سنوات الرصد (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٤ - ٢): مقارنة بين المعدلات السنوية لغاز كبريتيد الهيدروجين المسجلة في موقعي الرصد خلال سنوات الرصد (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٤ - ٣): مقارنة بين المعدلات السنوية لغاز أول أكسيد الكربون المسجلة في موقعي الرصد خلال سنوات الرصد (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).
- الشكل رقم (٤ - ٤): مقارنة بين المعدلات السنوية لغاز ثاني أكسيد الكربون المسجلة في موقعي الرصد خلال سنوات الرصد (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).

قائمة الجداول في الملحق رقم (١)

- جدول (١): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ونسب تجاوز معدلات تركيزه الساعية واليومية لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في مركز التدريب الكهربائي، للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.
- جدول (٢): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ونسب تجاوز معدلات تركيزه الساعية واليومية لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.
- جدول (٣): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ونسب تجاوز معدلات تركيزه الساعية واليومية لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في مدرسة أم شريك، للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.
- جدول (٤): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين ونسب تجاوز معدلات تركيزه الساعية واليومية لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.
- جدول (٥): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين ونسب تجاوز معدلات تركيزه الساعية واليومية لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في مدرسة أم شريك، للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.
- جدول (٦): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون وأعلى المعدلات الساعية ومعدلات ٨-ساعات ونسب تجاوز معدلات تركيز غاز أول أكسيد الكربون الساعية و٨-ساعات لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في منطقة الهاشمية للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.
- جدول (٧): الرياح السائدة وتوزيع سرعة واتجاه الرياح خلال أشهر الرصد في الهاشمية (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧) وفترات الرصد السابقة.

الخلاصة

إن بلدة الهاشمية التي تقع في المنطقة الشمالية الشرقية من محافظة الزرقاء محاطة بالعديد من مصادر تلوث الهواء خاصة نشاطات تكرير النفط الخام، وتوليد الكهرباء، ومعالجة المياه العادمة وكذلك مصانع الحديد وصهر المعادن. تعتبر مصفاة البترول الأردنية، ومحطة السمرا لتنقية المياه العادمة المنزلية ومحطة السمرا لتوليد الكهرباء المصادر الثابتة الرئيسية التي تساهم بدرجات متفاوتة في تلوث الهواء في تلك المنطقة. كذلك تجدر الإشارة إلى كثافة حركة السير والتي قد تساهم في تلوث الهواء في تلك المنطقة خاصة من المركبات التي تعمل بواسطة حرق الديزل.

هدفت هذه الدراسة والتي امتدت لمدة عام (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧) إلى رصد وتقييم مستويات الملوثات في الهواء المحيط في بلدة الهاشمية الواقعة في محافظة الزرقاء؛ وتأتي هذه الدراسة استكمالاً للدراسات السابقة والتي تنفذها وزارة البيئة من خلال الجمعية العلمية الملكية انطلاقاً من الواجبات والمهام الموكلة لوزارة البيئة في مراقبة نوعية الهواء في المملكة استناداً إلى قانون حماية البيئة رقم ٦ لعام ٢٠١٧.

وقد تم إختيار ثلاثة مواقع في بلدة الهاشمية لرصد الملوثات الغازية وهي مركز التدريب الكهربائي ومدرسة أمينة الغفارية لقربهما من مصفاة البترول الأردنية، ومدرسة أم شريك القريبة من محطة السمرا لتنقية المياه العادمة المنزلية. كما تم رصد سرعة واتجاه الرياح في منطقة الهاشمية في موقع الرصد في مركز التدريب الكهربائي لما لهذين العاملين من أهمية كبيرة في انتشار الملوثات في الهواء المحيط. أظهرت نتائج الدراسة التالي، انظر الجدول رقم (١):

❖ كانت مستويات غاز ثاني أكسيد الكبريت في مواقع الرصد في مركز التدريب الكهربائي ومدرسة أمينة الغفارية ومدرسة أم شريك ضمن الحد اليومي المسموح به في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦/١١٤٠ وكانت ضمن الحد الساعي في موقعي الرصد في مدرسة أمينة الغفارية ومدرسة أم شريك، في حين سُجلت ٨ تجاوزات للحد الساعي في موقع مركز التدريب الكهربائي.

❖ بلغت نسبة التجاوزات لغاز كبريتيد الهيدروجين في مدرسة أم شريك ٠,١٢% للحد الساعي و ٠,٢٩% للحد اليومي وبلغت نسبة التجاوزات للمعدلات الساعية ٠,٢% و للمعدلات اليومية ٥,٣٤% في مدرسة أمينة الغفارية.

❖ كانت مستويات غاز أول أكسيد الكربون في موقعي الرصد في مركز التدريب الكهربائي ومدرسة أمينة الغفارية ضمن الحدود المسموح بها في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط.

❖ كانت الرياح السائدة في منطقة الهاشمية للفترة المعنية هي الرياح الساكنة بنسبة ٥٢% تلتها الرياح الغربية بنسبة ٢٩%، وسادت الرياح الساكنة معظم ساعات الليل، مما يجعل الملوثات المنبعثة من المصدر تتراكم حوله مشكلةً بذلك ما يشبه الغيمة تزداد مساحتها ومحتواها من الملوثات كلما طالت فترة سكون الرياح.

❖ تبدأ حركة الرياح بالنشاط مع قرب موعد شروق الشمس والتي غالباً ما تكون قادمةً من الغرب فتحمل معها التلوث المتراكم ليلاً باتجاه الشرق أي باتجاه بلدة الهاشمية الواقعة شرق مصفاة البترول.

جدول (١): أعلى معدل ساعي (جزء في المليون) وأعلى معدل يومي (جزء في المليون) وعدد التجاوزات الساعية وعدد التجاوزات اليومية لكل ملوث في جميع مواقع الرصد

| الملوث | الموقع | أعلى معدل ساعي | أعلى معدل يومي | عدد التجاوزات الساعية | عدد التجاوزات اليومية |
|--------------------|------------------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| ثاني أكسيد الكبريت | مركز التدريب الكهربائي | ٠,٩٧٨ | ٠,١٣٧ | ٨ | صفر |
| | مدرسة أمينة الغفارية | ٠,٢٣٧ | ٠,٠٧٧ | صفر | صفر |
| | مدرسة أم شريك | ٠,٢١٩ | ٠,٠٢٤ | صفر | صفر |
| كبريتيد الهيدروجين | مدرسة أمينة الغفارية | ٠,٠٩٨ | ٠,٠١٥ | ١٧ | ١٩ |
| | مدرسة أم شريك | ٠,٠٦ | ٠,٠١٨ | ١٠ | ١ |
| أول أكسيد الكربون | مركز التدريب الكهربائي | ٤,٧٧٥ | *١,٨٣٤ | صفر | صفر** |
| | مدرسة أمينة الغفارية | ٦,٠٣٩ | *٥,٢٥٣ | صفر | صفر** |
| ثاني أكسيد الكربون | مركز التدريب الكهربائي | ٤٦٥ | ٤٢١ | --- | --- |
| | مدرسة أمينة الغفارية | ٤٧٤ | ٤٥٨ | --- | --- |

* أعلى معدل لـ ٨-ساعات

**لحد ٨-ساعات

وقد خلصت الدراسة إلى جملة توصيات منها العمل على توسيع دائرة الرصد بحيث يشمل برنامج المراقبة رصد الجسيمات الدقيقة ($PM_{2.5}$) والأوزون في موقع الرصد في مركز التدريب الكهربائي.

Summary

Al-Hashemia town located in the north eastern part of Zarqa governorate is surrounded by many air pollution sources especially crude oil refining activities, electricity generation, wastewater treatment in addition to steel and metal melting industries. The main pollution sources at Al-Hashemia town are the Jordanian Petroleum Refinery (JPRC), Assamra Domestic Wastewater Treatment Plant (Assamra WWTP) and Assamra Power Station (Assamra PS). These sources contribute in various degrees in polluting the ambient air of Al-Hashemia town. It is worth to mention that the heavy transportation activities especially from the diesel-driven vehicles contributes to the air pollution of the study area.

The overall objective of this monitoring program, which extended for one year (January 2017 - December 2017) is to determine and assess the levels of ambient air pollutants at Al-Hashemia town; this study is a continuation of many consecutive yearly studies conducted by the Ministry of Environment (MoEnv) through the Royal Scientific Society (RSS) in Al-Hashemia.

The ambient air quality was monitored in three sites; Electrical Training Center (ETC), Amina Al-Ghafariah School and Um Shuraik School. Moreover, both wind speed and direction were monitored at ETC to assist in the interpretation of monitoring results, see Table (2).

The main results of the study are as follows:

- The levels of SO₂ were within the daily limit specified in JS1140/2006 in ETC, Amina Al-Ghafariah School and Um Shuariaik School, and within the hourly limit at Amina Al-Ghafariah School and Um Shuariaik School, while 8 hourly excessdances were recorded in ETC site.
- At Um Shuariaik School 0.12% and 0.29% of H₂S hourly and daily averages, respectively exceeded the limits specified in JS1140/2006. Also, at Amina Al-Ghafariah School, 0.20% and 5.34% of H₂S hourly and daily averages respectively exceeded the limits specified in JS1140/2006 during the current monitoring period.
- The hourly and 8-hour averages of CO were within the limits specified in JS 1140/2006 at ETC site and Amina Al-Ghafariah School.
- The prevailing wind direction at Al-Hashemia town was calm wind with 52% followed by western wind with 29 %. Calm wind prevailed during most night hours; this allowed the emissions to accumulate around the source during the nighttime. The wind speed that mostly has western direction starts increasing with sunrise. These winds could carry the emissions from JPRC to Al-Hashemia town, which is located to the east and south east of JPRC.

Table (2): Max hourly average, Max daily average, No. of hourly exceedances and No. of daily exceedances for all gases at the three monitoring sites

| Gas | Site name | Max .Hourly average(ppm) | Max .Daily average(ppm) | No. of hourly exceedances | No. of daily exceedances |
|------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| SO ₂ | ETC | 0.978 | 0.137 | 8 | 0 |
| | Amina A-Gafariah school | 0.237 | 0.077 | 0 | 0 |
| | Um-Shuraik School | 0.219 | 0.024 | 0 | 0 |
| H ₂ S | Amina A-Gafariah school | 0.098 | 0.015 | 17 | 19 |
| | Um-Shuraik School | 0.06 | 0.018 | 10 | 1 |
| CO | ETC | 4.775 | 1.834* | 0 | 0** |
| | Amina A-Gafariah school | 6.039 | 5.253* | 0 | 0** |
| CO ₂ | ETC | 465 | 421 | --- | --- |
| | Amina A-Gafariah school | 474 | 458 | --- | --- |

*8-hour average

**No. of 8-Hour average exceedances

Some of the recommended actions this study suggests are to continue the monitoring program and expand its scope to monitor PM_{2.5} and Ozone at ETC monitoring site.

١. مقدمة

تتعرض بلدة الهاشمية في محافظة الزرقاء لانبعاث ملوثات الهواء الناجمة بشكل رئيس عن النشاطات الصناعية المتواجدة والمحيطه بالمنطقة. حيث يتواجد العديد من المصادر الثابتة التي تساهم بدرجات متفاوتة في تلوث الهواء منها:

- ❖ مصفاة البترول الأردنية.
- ❖ محطة الحسين الحرارية (متوقفة عن العمل منذ بداية عام ٢٠١٦، حيث يتم حالياً انشاء محطة جديدة بجانب المحطة القديمة)
- ❖ محطة السمرا لتنقية المياه العادمة المنزلية.
- ❖ محطة السمرا لتوليد الكهرباء.
- ❖ مصانع الحديد وصهر المعادن (شركة رام الله لصناعة الحديد والصلب والشركة العربية للحديد والصلب).



الشكل رقم (١-١): مصفاة البترول الأردنية

تنبعث ملوثات الهواء من مصفاة البترول نتيجة لعمليات حرق الوقود وتكرير النفط وتكون على شكل انبعاث غازات ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، أكاسيد النيتروجين (NOx)، أول أكسيد الكربون (CO)، كبريتيد الهيدروجين (H_2S) إضافة للغبار (السناج) الناتج عن عمليات الحرق. بينما تنبعث ملوثات الهواء من محطة السمرا لتوليد الكهرباء نتيجة لحرق الديزل بدل الغاز الطبيعي وذلك لتوليد الطاقة الكهربائية وتتمثل في ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، أكاسيد النيتروجين (NOx)، أول أكسيد الكربون (CO)، إضافة للغبار (السناج). كما تعتبر محطة السمرا لتنقية المياه العادمة المنزلية من المصادر الرئيسة لانبعاث غاز كبريتيد الهيدروجين.

ونظراً للمهام الموكلة لوزارة البيئة حسب قانون حماية البيئة رقم ٢٠١٧/٦ لمراقبة نوعية الهواء في المملكة خاصة في المناطق المعرضة لتلوث الهواء فقد رأت الوزارة أهمية الاستمرار بمراقبة نوعية الهواء في منطقة الهاشمية حيث تم تجديد الاتفاقية رقم ٢٠٠٧/٩ للفترة (شباط ٢٠١٧ – كانون ثاني ٢٠١٨) مع مركز البيئة والمياه في الجمعية العلمية الملكية للقيام بذلك.

لم يتم تضمين نتائج الرصد لغاز ثاني أكسيد النيتروجين في التقرير بسبب انقطاع الرصد لهذا الغاز في موقع مركز التدريب الكهربائي لفترات طويلة، علماً أنه تم تزويد وزارة البيئة بالنتائج التي تم التمكن من رصدها لهذا الغاز خلال عام ٢٠١٧، وسيتم رصد غاز ثاني أكسيد النيتروجين في السنوات القادمة.

١-١ أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة والتي استمرت لمدة عام كامل إلى:

- التعرف على مستويات الملوثات الغازية في بلدة الهاشمية / محافظة الزرقاء خلال فترة الرصد للدراسة الحالية ومقارنتها بالحدود المنصوص عليها في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط (جدول رقم (١ - ١)).
- مقارنة نتائج مستويات الملوثات الغازية للدراسة الحالية بمستوياتها خلال سنوات الرصد السابقة لتقييم مدى التطور أو التراجع في كفاءة التحكم بمصادر تلوث الهواء في تلك المنطقة.
- تقديم النتائج والتوصيات لمتخذي القرار لمساعدتهم على اتخاذ القرارات والإجراءات اللازمة والصائبة التي من شأنها تحسين نوعية الهواء في المنطقة وتوفير حياة أفضل للمواطن الأردني ودعم التنمية المستدامة.

ويغطي هذا التقرير السنوي النتائج التي تم الحصول عليها خلال فترة الرصد من كانون ثاني ٢٠١٧ إلى كانون أول ٢٠١٧.

جدول رقم (١-١): الحدود القصوى المسموح بها لملوثات الهواء المحيط المتضمنة في الدراسة (القاعدة الفنية الأردنية رقم ٢٠٠٦/١١٤٠).

| عدد مرات التجاوز المسموحة | الحد الأقصى المسموح به | زمن المعدل المأخوذ | الملوثات |
|---------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| ٣ مرات خلال أي ١٢ شهر | ٠,٣ جزء في المليون | ساعة واحدة | ثاني أكسيد الكبريت (SO ₂) |
| مرة واحدة في السنة | ٠,١٤ جزء في المليون | ٢٤ ساعة | |
| ---- | ٠,٠٤ جزء في المليون | سنوي | |
| ٣ مرات خلال أي ١٢ شهر | ٠,٣ جزء في المليون | ساعة واحدة | كبريتيد الهيدروجين (H ₂ S) |
| ٣ مرات خلال أي ١٢ شهر | ٠,٠١ جزء في المليون | ٢٤ ساعة | |
| ٣ مرات خلال أي ١٢ شهر | ٢٦ جزء في المليون | ساعة واحدة | أول أكسيد الكربون (CO) |
| ٣ مرات خلال أي ١٢ شهر | ٩ جزء في المليون | ٨ ساعات | |

٢-١ ملوثات الهواء المحيط التي تم رصدها في الدراسة

١-٢-١ ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)

ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) غاز سام عديم اللون له رائحة نفاذة. المصادر الرئيسية لانبعاث هذا الغاز هي محطات توليد الطاقة، ومنشآت صهر الكبريت المعدني، ومعامل تكرير النفط وغيرها من الصناعات والنشاطات التي يحرق فيها الوقود الذي يحتوي على شائب الكبريت. كما ينبعث هذا الغاز من مصادر طبيعية مثل البراكين وتحلل المواد العضوية.

يسبب التعرض لهذا الغاز تهيجاً في أغشية العين والجهاز التنفسي بدرجات مختلفة وذلك حسب تركيزه في الهواء المستنشق ومدة التعرض له وكذلك حسب حساسية الشخص المتعرض له وتواجده مع ملوثات أخرى مثل الجسيمات والأوزون حيث أنه من الممكن أن يسبب أمراضاً مزمنة مثل الربو والتهاب الشعب الرئوية. كما أنه يكون المطر الحمضي (حامض الكبريتيك) الذي قد يقتل الحياة الفطرية والأشجار ويتلف المباني والمواد والممتلكات.

٢-٢-١ كبريتيد الهيدروجين (H_2S)

كبريتيد الهيدروجين (H_2S) غاز عديم اللون ذو رائحة كريهة وقوية تشبه رائحة البيض الفاسد ويوجد بشكل طبيعي في البيئة. ينبعث هذا الغاز حيثما تكون النفايات الصلبة أو السائلة التي تحتوي على الكبريت عند تحللها البيولوجي. لذا تعتبر مكاب النفايات، مخلفات المواشي، ومصارف المياه الأسنة الخاصة بالإنسان والشاحنات التي تنقل النفايات ومحطات الصرف الصحي ومحطات معالجة النفايات من المصادر الرئيسية لانبعاث غاز H_2S للهواء المحيط. وكذلك فإنه من الممكن أن يوجد هذا الغاز في المياه الجوفية خصوصاً في الآبار قرب حقول النفط. كما يتم إنتاج كبريتيد الهيدروجين من الأنشطة الصناعية بما فيها معامل تكرير البترول. تختلف الآثار الصحية الناجمة عن التعرض لغاز H_2S حسب مستوياته في الهواء المستنشق حيث قد يؤدي التعرض لمستويات مرتفعة من هذا الغاز إلى تهيج العين والأنف والرئة.

٣-٢-١ أكاسيد الكربون (CO & CO_2)

أول أكسيد الكربون (CO) هو غاز لا لون ولا رائحة له، وهو أحد النواتج الجانبية للحرق غير التام للوقود. لا يؤدي استنشاق هذا الغاز إلى ضرر ملحوظ في الرئتين إلا أنه يقلل من قدرة الدم على حمل الأكسجين حيث يتفاعل كيميائياً مع الهيموجلوبين. إن التعرض لتراكيز منخفضة من أول أكسيد الكربون يؤدي إلى الدوار، والغثيان، والصداع، وانخفاض القدرة على التركيز، وتردي القدرة على الأداء والقيام بالمهام اليومية. بينما يؤدي التعرض للتراكيز العالية، والذي قد يحدث في المناطق المغلقة، إلى التسمم الحاد والذي ينتج عنه فقدان الوعي وحتى الموت نتيجة الاختناق.

إن تعرض بعض المجموعات الحساسة مثل الحوامل، والعجزة والذين يعانون من بعض الأمراض المزمنة مثل التهاب الشعب الهوائية المزمن أو فقر الدم على جميع أنواعه إلى تراكيز من غاز CO يسبب أخطاراً صحية.

يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون أهم غازات الدفيئة التي تساهم في ظاهرة التغير المناخي والاحترار العالمي، ومن أهم مصادر انبعاث هذا الغاز حرق مختلف أنواع الوقود في محطة توليد الكهرباء والنشاطات الصناعية المختلفة.

تم اختيار ثلاثة مواقع رصد في منطقة الهاشمية لرصد مستويات الملوثات الغازية المنبعثة من مصادر تلوث الهواء المختلفة المحيطة بتلك المنطقة. يبين الجدول (١ - ٢) مواقع الرصد بالإضافة إلى بعد واتجاه مصادر التلوث بالنسبة لمواقع الرصد والملوثات التي تم رصدها في كل موقع. ويوضح الشكل رقم (٢-١) خارطة منطقة الهاشمية ومواقع الرصد ومصادر تلوث الهواء في تلك المنطقة. ومن الجدير بالذكر أنه تم أيضاً رصد سرعة واتجاه الرياح ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية بشكل مستمر على مدار الساعة في موقع مركز التدريب الكهربائي.

وقد تم اختيار مواقع الرصد بحيث تغطي أهم التجمعات السكانية القريبة من المصادر الرئيسية الثابتة لتلوث الهواء المحيط في منطقة الهاشمية والواقعة تحت تأثير اتجاه الرياح السائدة بالنسبة لمصادر التلوث.

جدول رقم (١ - ٢): مواقع رصد الملوثات الغازية في منطقة الهاشمية/ الزرقاء

| مواقع الرصد | مصادر التلوث | بُعد واتجاه مصادر التلوث بالنسبة لموقع الرصد | الملوثات التي تم رصدها |
|---------------------------|--|--|--|
| مركز الكهربائي التدريب | - محطة الحسين الحرارية* - مصفاة البترول - محطة السمرا لتنقية المياه العادمة - محطة السمرا لتوليد الكهرباء - شركة رام الله لصناعة الحديد والصلب - الشركة العربية للحديد والصلب | - حوالي ٠,٥ كم شمال غرب. - حوالي ٢ كم شمال غرب. - حوالي ٥,٥ كم شمال شرق. - حوالي ٣ كم شمال شرق. - حوالي ١,٨ كم جنوب شرق - حوالي ٣,٣ كم جنوب غرب | SO ₂ , CO & CO ₂ |
| مدرسة أمينة الغفارية | - محطة الحسين الحرارية* - مصفاة البترول - محطة السمرا لتنقية المياه العادمة - محطة السمرا لتوليد الكهرباء - شركة رام الله لصناعة الحديد والصلب - الشركة العربية للحديد والصلب | - حوالي ٠,٥ كم جنوب. - حوالي ١,٥ كم غرب - شمال غرب. - حوالي ٥ كم شمال شرق. - حوالي ٢,٧ كم شمال شرق. - حوالي ٢,٥ كم جنوب شرق - حوالي ٤ كم جنوب غرب | SO ₂ , H ₂ S, CO & CO ₂ |
| مدرسة أم شريك | - محطة الحسين الحرارية* - مصفاة البترول - محطة السمرا لتنقية المياه العادمة - محطة السمرا لتوليد الكهرباء - شركة رام الله لصناعة الحديد والصلب - الشركة العربية للحديد والصلب | - حوالي ٢ كم جنوب. - حوالي ٢ كم جنوب غرب. - حوالي ٣ كم شرق - شمال شرق. - حوالي ١,٦ كم شرق - شمال شرق. - حوالي ٤,٢ كم جنوب شرق - حوالي ٦ كم جنوب غرب | SO ₂ & H ₂ S |

* متوقفة عن العمل منذ بداية عام ٢٠١٦، حيث يتم حالياً إنشاء محطة جديدة بجانب المحطة القديمة.



شكل رقم (١ - ٢): خارطة تبين مواقع الرصد ومصادر التلوث في منطقة الهاشمية

٤-١ أسلوب العمل وأجهزة القياس المستخدمة

يبين الجدول رقم (٣-١) الأجهزة المستخدمة في عملية الرصد، ومبدأ عمل كل منها وأهم المواصفات الفنية لكل جهاز. تم رصد تراكيز ملوثات الهواء الغازية باستخدام أجهزة تحليل غازات أوتوماتيكية، حيث تأخذ عينات من الهواء المحيط بشكل متواصل، تحلل هذه العينات وتخزن نتائج التحليل على شكل معدلات ساعية لتركيز الغاز في الهواء المحيط. تتم معايرة جميع أجهزة التحليل العاملة على رصد الملوثات الغازية دورياً باستخدام غازات معايرة بتركيز محدد للتأكد من دقة عمل الأجهزة وتعديل استجابتها وصيانتها عند الضرورة.

جدول (١ - ٣): الأجهزة المستخدمة في رصد نوعية الهواء المحيط في منطقة الهاشمية

| اسم الجهاز ومبدأ عمله | عمل الجهاز | الموقع | مواصفات فنية |
|--|--|---|--|
| Sulfur Dioxide Analyzer UV- Fluorescence | رصد غاز ثاني أكسيد الكبريت في الهواء المحيط بشكل متواصل | جميع مواقع الرصد | Measurement range: 0.001 - 10 ppm Response time: 20 - 120 sec Measurement unit: ppm Sample flow rate: 415 cc/min Working temperature: 10-35 °C |
| Hydrogen Sulfide Analyzer UV-Fluorescence | رصد غاز كبريتيد الهيدروجين في الهواء المحيط بشكل متواصل | مدرسة أمينة الغفارية ومدرسة أم شريك | Measurement range: 0.001 - 10 ppm Response time: 20 - 120 sec Measurement unit: ppm Sample flow rate: 415 cc/min Working temperature: 10-35 °C |
| Carbon Oxides (CO & CO ₂) Analyzer Infrared and Electrochemical | رصد غاز أول أكسيد الكربون (CO) وثاني أكسيد الكربون (CO ₂) في الهواء المحيط بشكل متواصل | مركز التدريب الكهربائي ومدرسة أمينة الغفارية | Infrared: Measurement range: 0.05 - 200 ppm for CO Response time: 40 sec Measurement unit: ppm Sample flow rate: 1.3 l/min Working temperature: 5-40 °C Electrochemical: Measurement range: 0.0 - 750ppm for CO Detection Limit for CO: 0.1 ppm Measurement range: 0.0 - 10,000ppm for CO ₂ Detection Limit for CO ₂ : 1 ppm Measurement units: ppm |
| Weather conditions (temperature, relative humidity, wind speed and direction) | تسجيل الظروف الجوية (درجة الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة واتجاه الرياح) في الهواء المحيط إلكترونياً وبشكل متواصل | مركز التدريب الكهربائي | ----- |

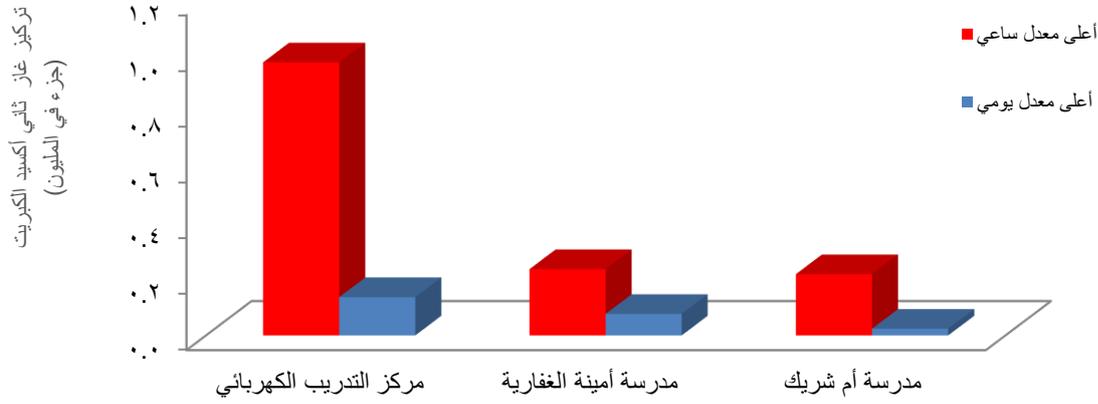
٢. نتائج الدراسة

١-٢ ثاني أكسيد الكبريت (SO₂)

المصدر الرئيس لانبعاث غاز ثاني أكسيد الكبريت في منطقة الهاشمية هو مصفاة البترول نتيجة لحرق وتكرير الوقود الثقيل الذي يحتوي على نسبة عالية من الكبريت وباحتمالية أقل محطة السمرا لتوليد الكهرباء عند حرق الديزل بدلاً من الغاز الطبيعي.

تم رصد غاز ثاني أكسيد الكبريت في مواقع الرصد الثلاثة وقد أظهرت نتائج الرصد لفترة الدراسة (٢٠١٧/١/١) - (٢٠١٧/١٢/٣١) والمبينة في الشكل رقم (١-٢) أدناه أن المعدلات الساعية واليومية كانت ضمن الحدود المنصوص عليها في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦ / ١١٤٠ والبالغة ٠,٣٠٠ جزء في المليون للمعدل الساعي و ٠,١٤٠ جزء في المليون للمعدل اليومي في موقعي الرصد في مدرسة أمينة الغفارية ومدرسة أم شريك، بينما سجلت تجاوزات للحد الساعي في موقع مركز التدريب الكهربائي وكانت المعدلات اليومية ضمن الحد اليومي المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦ / ١١٤٠ في هذا الموقع.

الشكل رقم (١-٢): مقارنة بين أعلى المعدلات الساعية واليومية لغاز ثاني أكسيد الكبريت المسجلة في جميع مواقع الرصد خلال فترة الرصد (٢٠١٧ / ١ / ١ - ٢٠١٧ / ١٢ / ٣١)



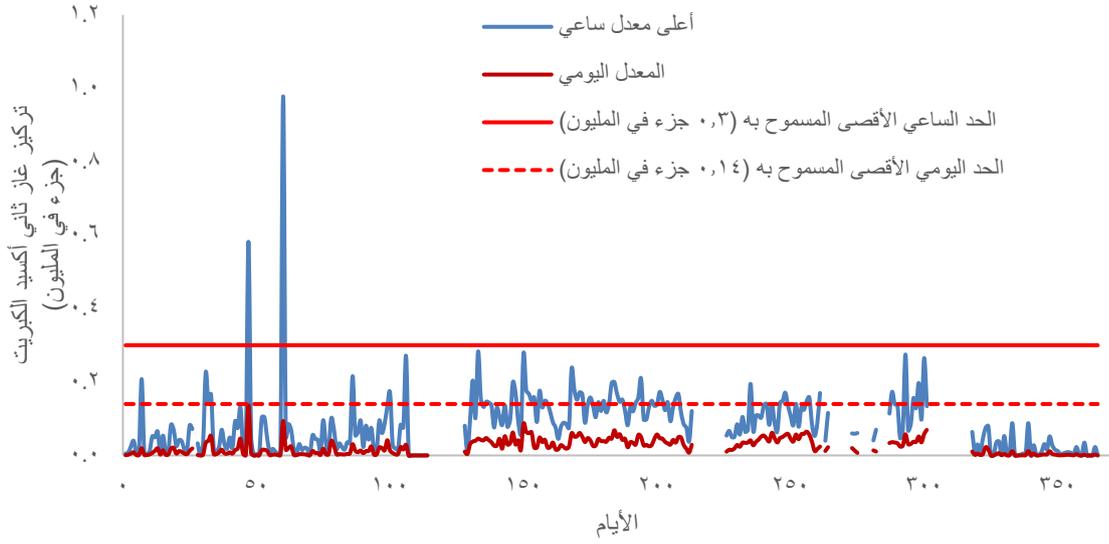
١-١-٢ مركز التدريب الكهربائي

كانت تراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ضمن الحد اليومي المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦ / ١١٤٠، في حين سُجلت ٨ تجاوزات للحد الساعي اي ما نسبته ٠,١١%. ووصل أعلى معدل ساعي لغاز ثاني أكسيد الكبريت في هذا الموقع إلى ٠,٩٧٨ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٠١٧/٣/١ (الساعة الواحدة ظهراً)، وبلغ أعلى معدل يومي ٠,١٣٧ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٠١٧/٢/١٦ (جدول رقم (١) في ملحق رقم (١) والأشكال رقم ((٢-٢) و ((٣-٢) و ((٤-٢)).

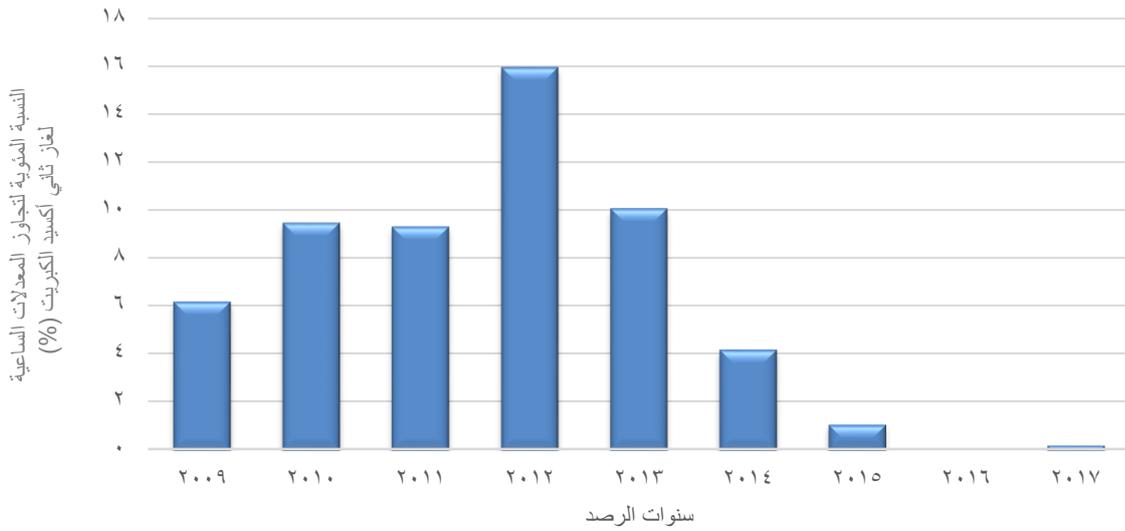
سُجلت أعلى تراكيز لغاز ثاني أكسيد الكبريت خلال شهر تموز ٢٠١٧. فقد بلغ المعدل الشهري خلال هذا الشهر ٠,٠٣٩ جزء في المليون كما هو موضح في الشكل رقم (٥-٢).

وبلغ المعدل السنوي لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت خلال عام ٢٠١٧ (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧) ٠,٠٢٢ جزء في المليون وكان ضمن الحد السنوي المنصوص عليه في القاعدة الفنية والبالغ ٠,٠٤ جزء في المليون، (جدول رقم (١) في ملحق رقم (١) والشكل رقم ((٦-٢)).

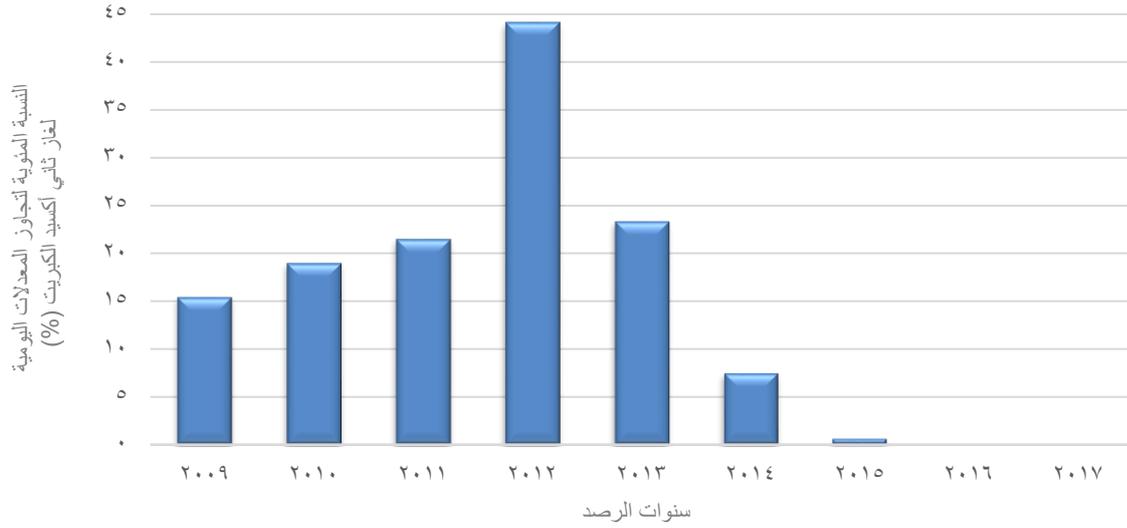
الشكل (٢-٢): المعدلات اليومية والمعدلات الساعية القصوى المسجلة يومياً لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



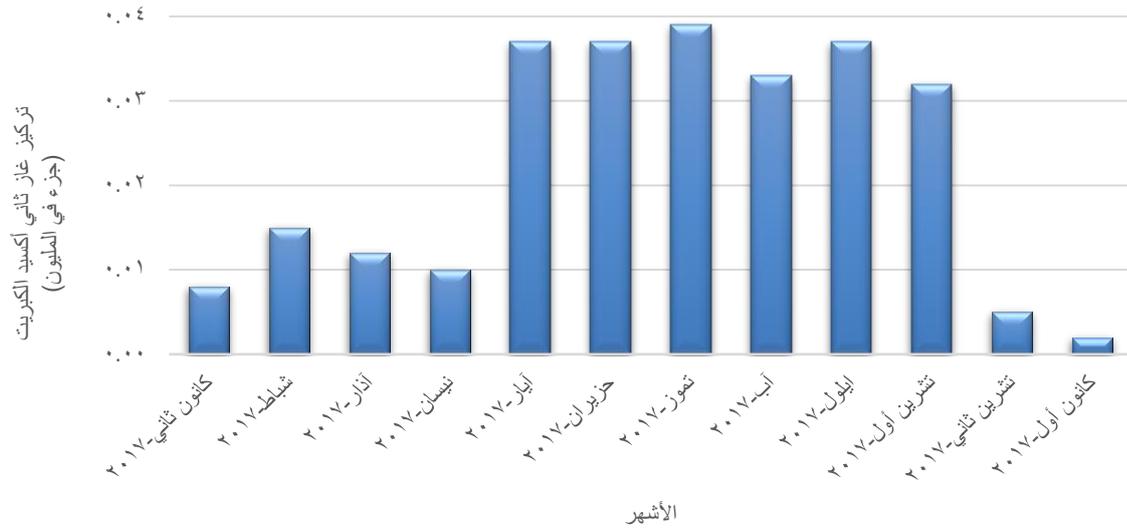
الشكل (٣-٢): نسب تجاوز المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مركز التدريب الكهربائي، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



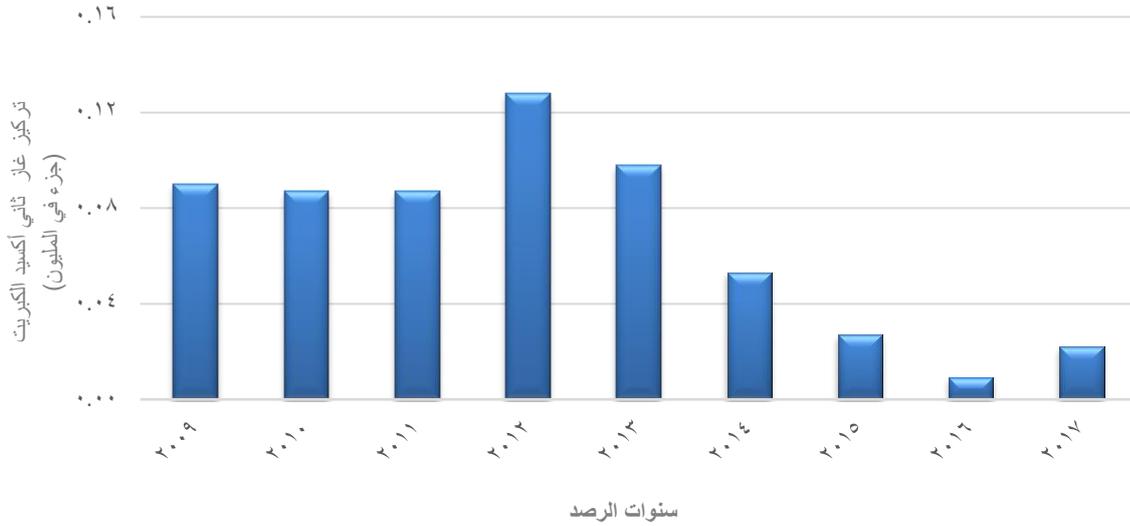
الشكل (٤-٢): نسب تجاوز المعدلات اليومية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مركز التدريب الكهربائي، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



الشكل (٥-٢): المعدلات الشهرية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



الشكل (٦-٢): المعدلات السنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مركز التدريب الكهربائي، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



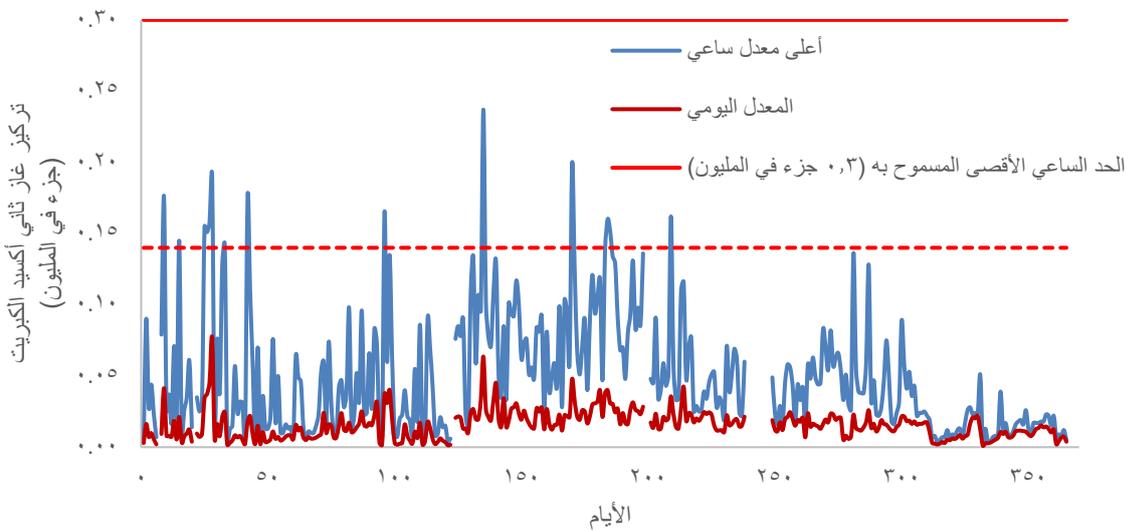
٢-١-٢ مدرسة أمينة الغفارية

كانت تراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ضمن الحدين الساعي واليومي المنصوص عليهما في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم ١١٤٠ / ٢٠٠٦. فقد وصل أعلى معدل ساعي إلى ٠,٢٣٧ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٠١٧/٥/١٥ (الساعة السادسة مساءً). ووصل أعلى معدل يومي إلى ٠,٠٧٧ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٠١٧/١/٢٨ (جدول رقم (٢) في ملحق رقم (١) والأشكال رقم (٧-٢) و(٨-٢) و(٩-٢)).

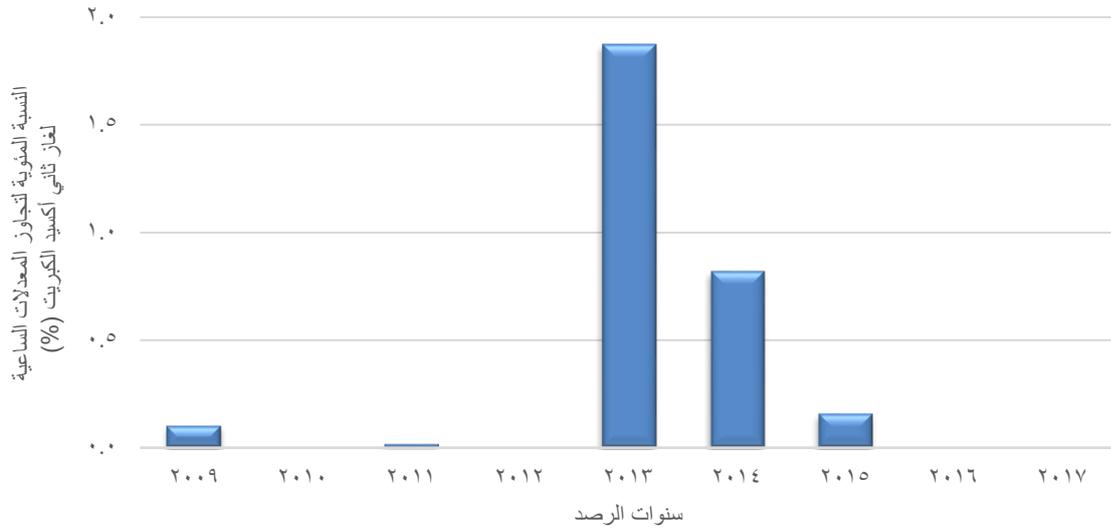
سجلت أعلى تراكيز لغاز ثاني أكسيد الكبريت في مدرسة أمينة الغفارية خلال الأشهر آيار و حزيران و تموز ٢٠١٧، فقد بلغ المعدل الشهري خلال هذه الأشهر ٠,٠٢٣ جزء في المليون (جدول رقم (٢) في ملحق رقم (١) و (الشكل رقم (١٠-٢)).

ويبلغ المعدل السنوي لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت خلال عام ٢٠١٧ (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧) ٠,٠١٦ جزء في المليون ولم يتجاوز هذا المعدل الحد السنوي المنصوص عليه في القاعدة الفنية والبالغ ٠,٠٤ جزء في المليون (جدول رقم (٢) في ملحق رقم (١) والشكل رقم (١١-٢)).

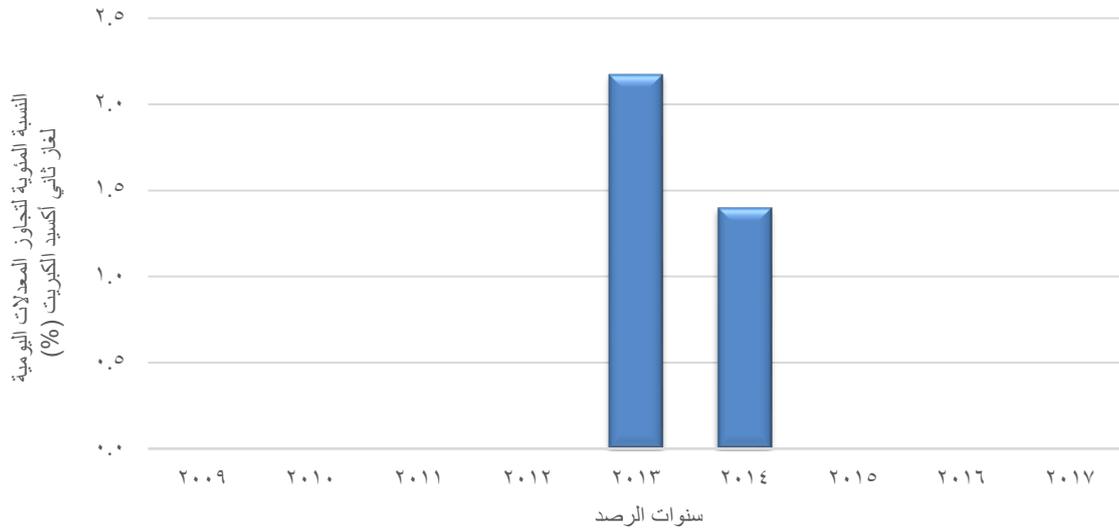
الشكل رقم (٧-٢): المعدلات اليومية والمعدلات الساعية القصوى المسجلة يومياً لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



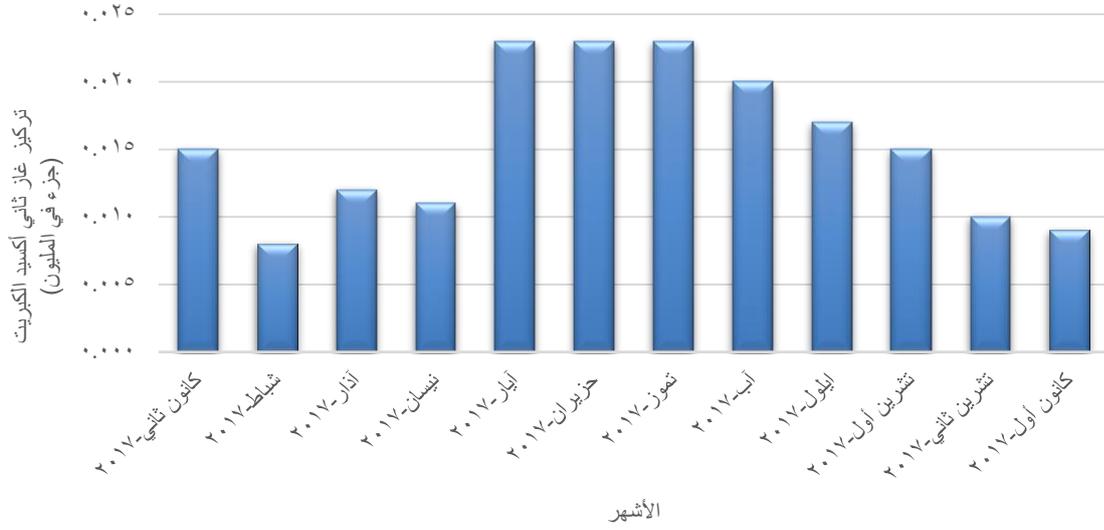
الشكل (٨-٢): نسب تجاوز المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



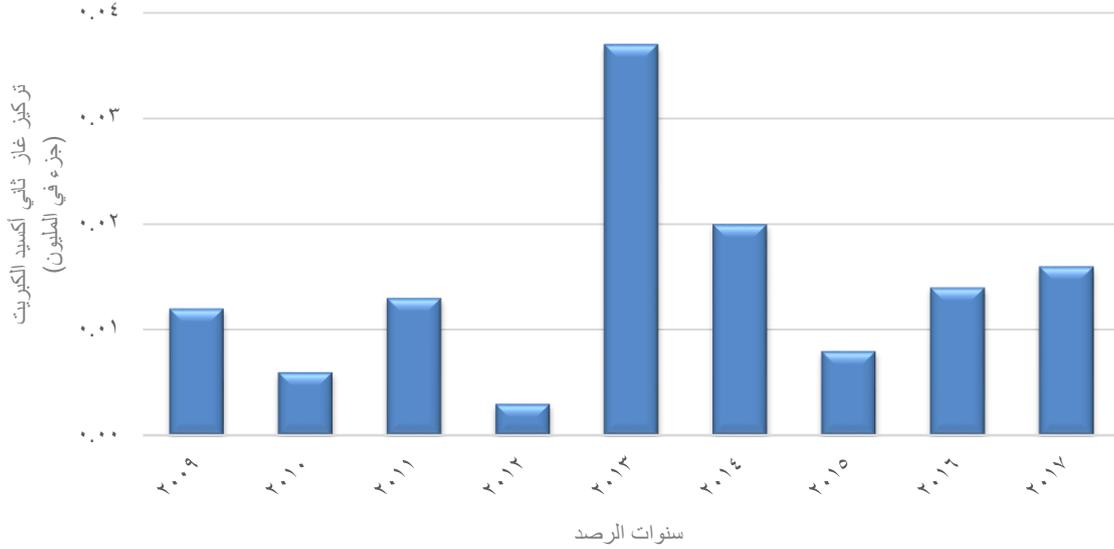
الشكل (٩-٢): نسب تجاوز المعدلات اليومية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



الشكل رقم (٢-١٠): المعدلات الشهرية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



الشكل رقم (٢-١١): المعدلات السنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



ملاحظة: تم الرصد في مدرسة ابن الأنباري الملاصقة لمدرسة أمينة الغفارية للفترة ما بين (٢٠٠٩-٢٠١٤).

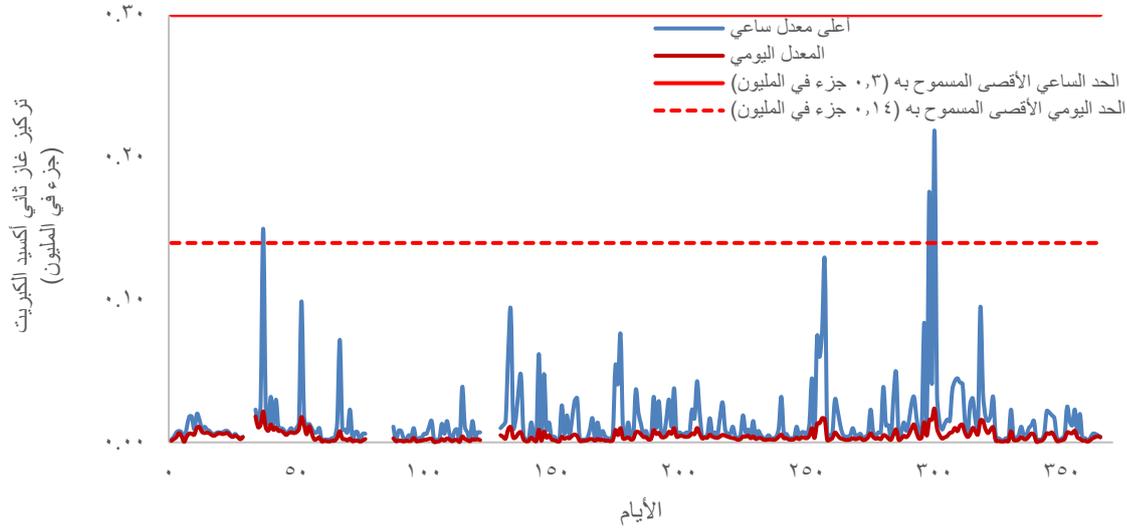
٣-١-٢ مدرسة أم شريك

كانت تراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في مدرسة أم شريك منخفضة نسبياً مقارنةً مع مواقع الرصد الأخرى، فقد بلغ أعلى معدل ساعي ٠,٢١٩ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٧/١٠/٢٠١٧ (الساعة التاسعة صباحاً)، في حين بلغ أعلى معدل يومي ٠,٠٢٤ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٧/١٠/٢٠١٧، في حين لم يسجل أي تجاوز لحد المعدل اليومي ولحد المعدل الساعي المنصوص عليهما في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط (جدول رقم (٣) في ملحق رقم (١) والأشكال رقم ((١٢-٢) و ((١٣-٢) و ((١٤-٢)).

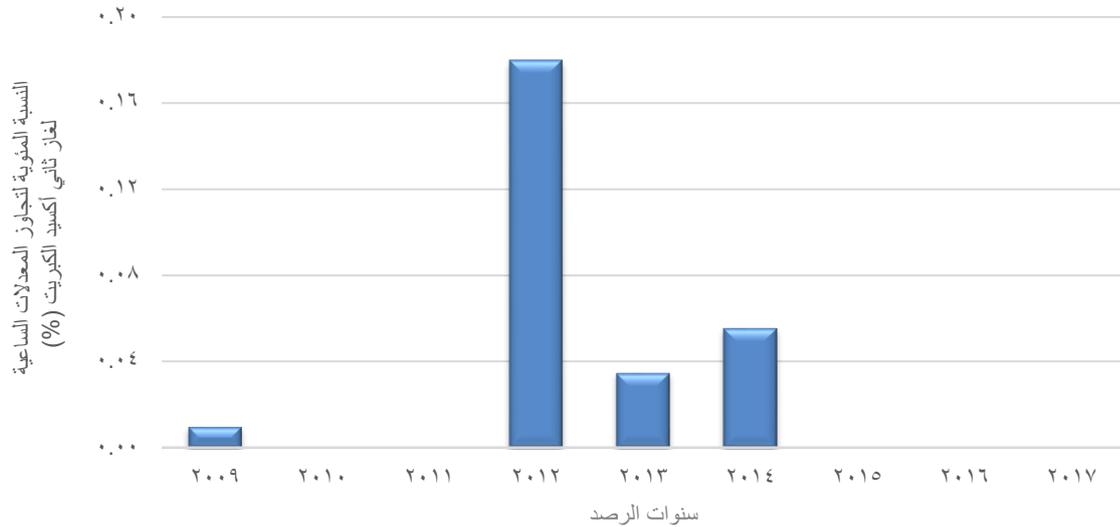
يلاحظ من الجدول رقم (٣) في ملحق رقم (١) والشكل رقم (٢-١٥) بأن أعلى معدل شهري سُجل خلال شهر شباط ٢٠١٧ فقد بلغ المعدل الشهري خلال هذا الشهر ٠,٠٠٩ جزء في المليون.

بلغ المعدل السنوي خلال عام ٢٠١٧ (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧) ٠,٠٠٥ جزء في المليون ولم يتجاوز هذا المعدل الحد السنوي المنصوص عليه في القاعدة الفنية والبالغ ٠,٠٠٤ جزء في المليون (جدول رقم (٣) في ملحق رقم (١) والشكل رقم ((١٦-٢)).

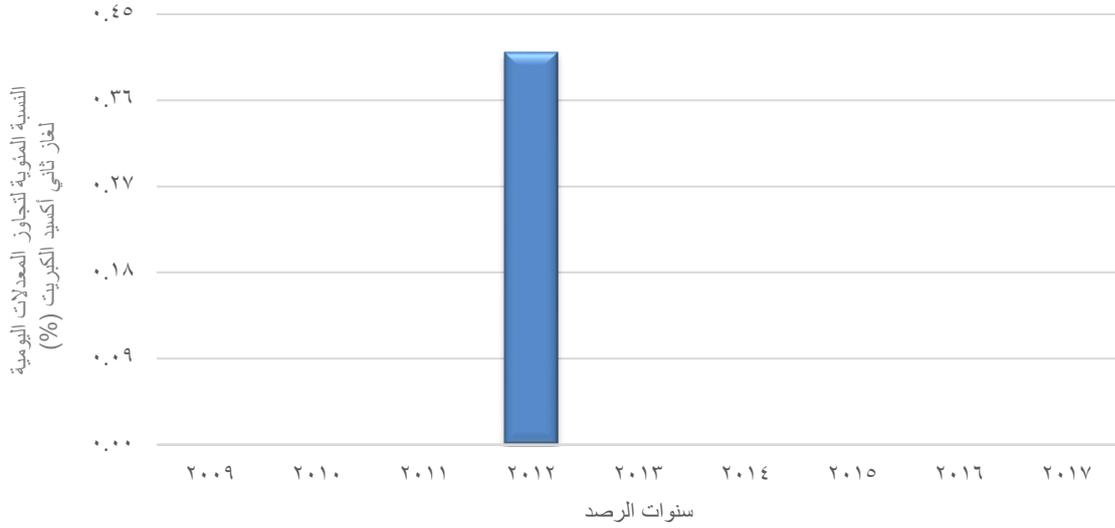
الشكل رقم (١٢-٢): المعدلات اليومية والمعدلات الساعية القصوى المسجلة يومياً لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



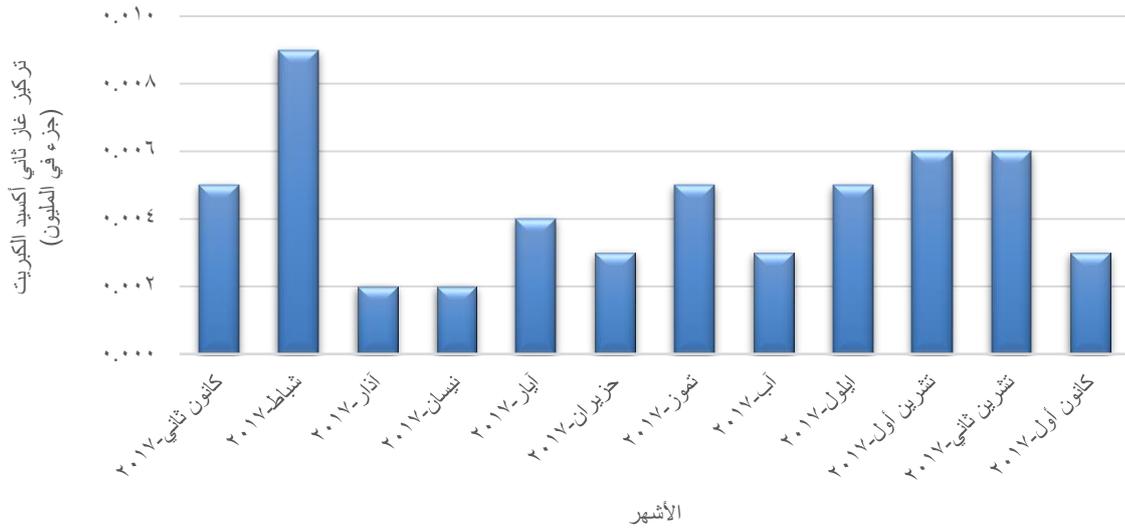
الشكل (١٣-٢): نسب تجاوز المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



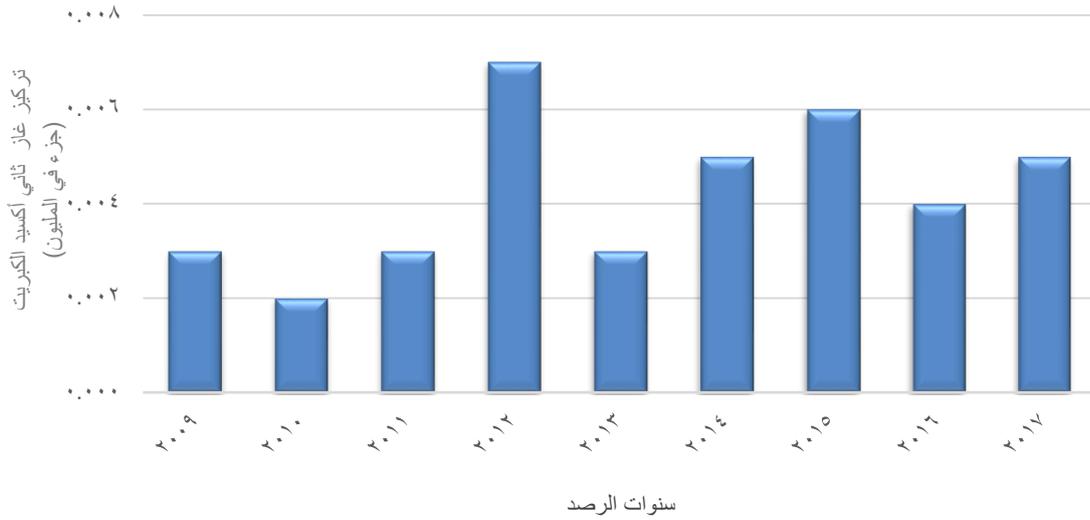
الشكل (٢-١٤): نسب تجاوز المعدلات اليومية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



الشكل رقم (٢-١٥): المعدلات الشهرية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



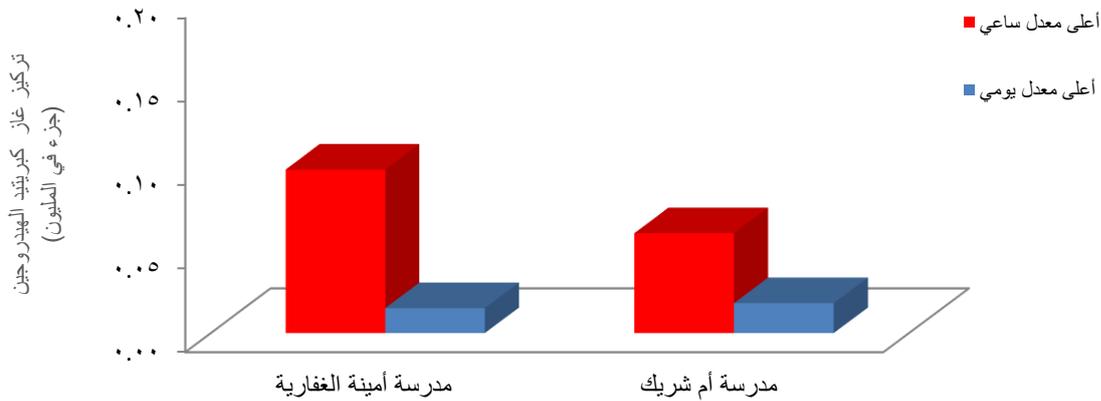
الشكل رقم (٢-١٦): المعدلات السنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩-٢٠١٧).



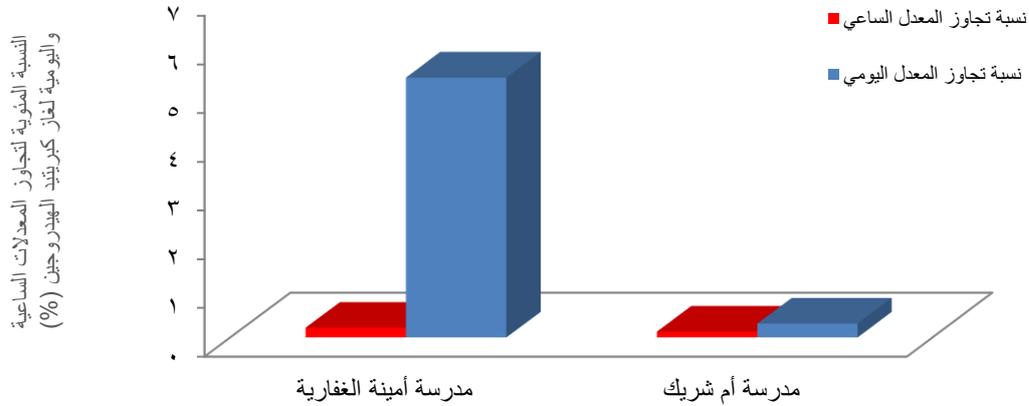
٢-٢ كبريتيد الهيدروجين (H₂S)

تم رصد غاز كبريتيد الهيدروجين في موقعي الرصد في مدرسة أمينة الغفارية ومدرسة أم شريك خلال فترة الدراسة (٢٠١٧/١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١). فكما هو مبين في الأشكال أدناه تعرض كلا موقعي الرصد لمستويات مرتفعة من غاز كبريتيد الهيدروجين، وسُجل أعلى المعدلات الساعية في موقع الرصد في مدرسة أمينة الغفارية بينما سُجل أعلى المعدلات اليومية في موقع الرصد في مدرسة أم شريك.

الشكل رقم (٢-١٧): مقارنة بين أعلى المعدلات الساعية واليومية لغاز كبريتيد الهيدروجين المسجلة في موقعي الرصد خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).



الشكل رقم (٢-١٨): مقارنة بين النسب المئوية لتجاوز المعدلات الساعية واليومية لغاز كبريتيد الهيدروجين للحدود المنصوص عليها في القاعدة الفنية الأردنية رقم ٢٠٠٦/١١٤٠ في موقعي الرصد خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).



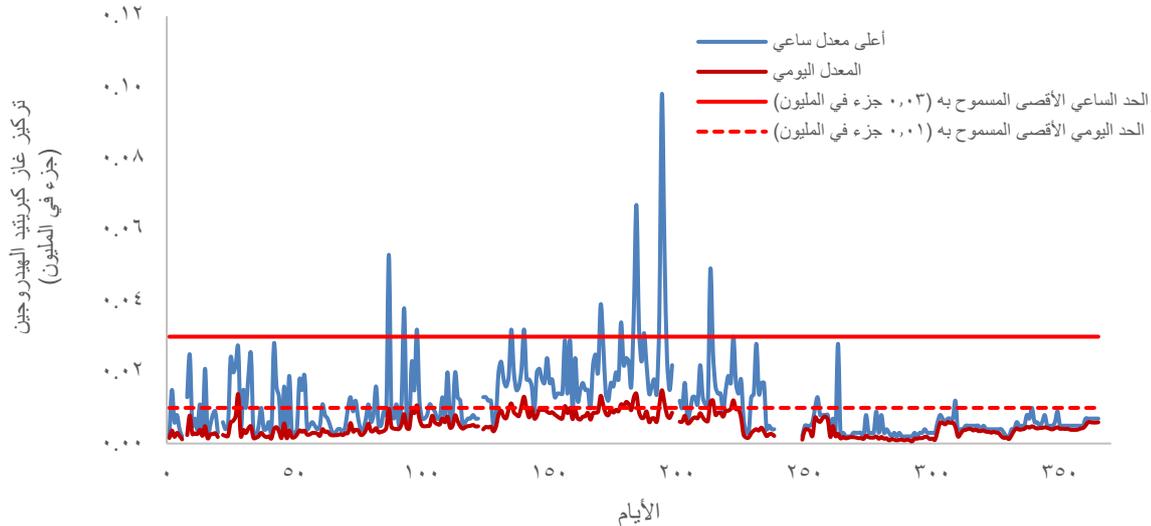
١-٢-٢ مدرسة أمينة الغفارية

تبين نتائج الدراسة تعرض موقع الرصد لمستويات عالية من تراكيز غاز كبريتيد الهيدروجين. فقد وصل أعلى معدل ساعي إلى ٠,٠٩٨ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٠١٧/٧/١٣ (منتصف الليل)، ووصل عدد التجاوزات لحد المعدل الساعي المنصوص عليه في القاعدة الفنية إلى ١٧ تجاوزاً وبنسبة ٠,٢%. ووصل أعلى معدل يومي إلى ٠,٠١٥ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٠١٧/٧/١٣ وبعده تجاوزات للحد اليومي بلغ ١٩ تجاوزاً أي ما نسبته ٥,٣٤% (جدول رقم (٤) في ملحق رقم (١) والأشكال رقم (٢-١٩) و(٢-٢٠) و(٢-٢١)).

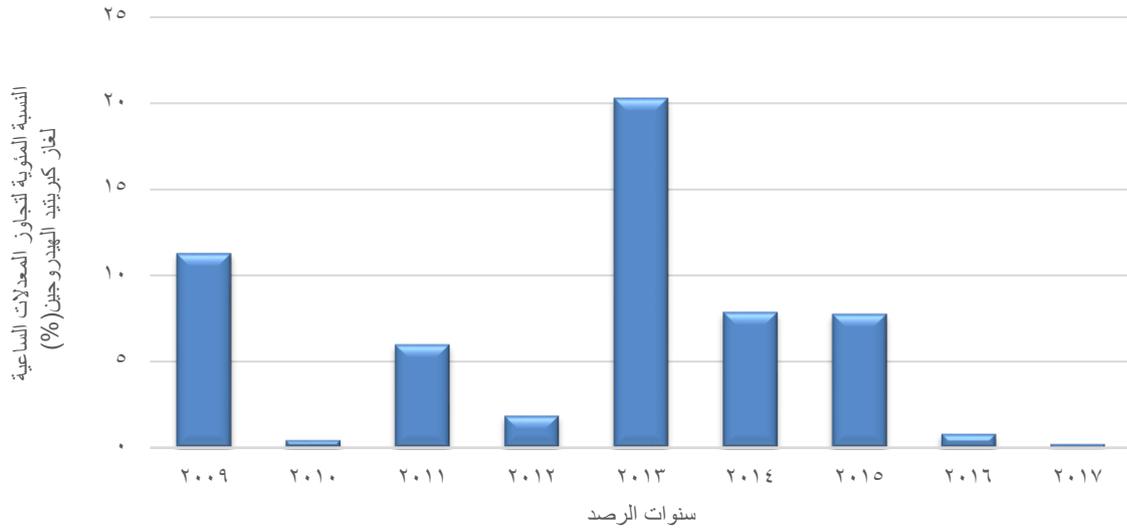
سُجلت أعلى تراكيز لغاز كبريتيد الهيدروجين خلال شهر حزيران ٢٠١٧ فقد بلغ المعدل الشهري خلاله ٠,٠٠٩ جزء في المليون كما هو مبين في الشكل رقم (٢-٢٢) و جدول (٤) في ملحق رقم (١).

وبلغ المعدل السنوي لغاز كبريتيد الهيدروجين خلال عام ٢٠١٧ (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧) ٠,٠٠٥ جزء في المليون كما هو مبين في الجدول رقم (٤) في ملحق رقم (١) والشكل رقم (٢-٢٣).

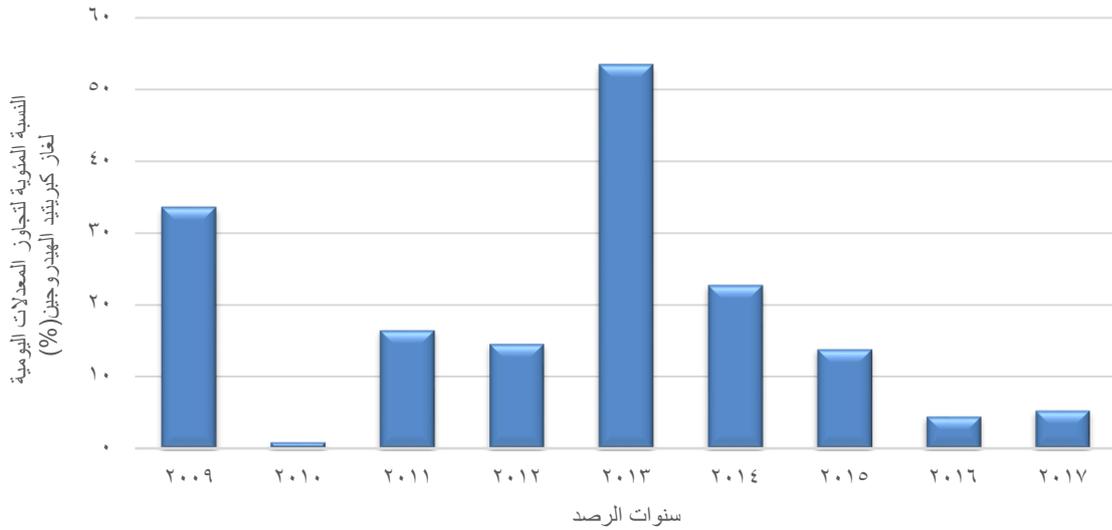
الشكل رقم (٢-١٩): المعدلات اليومية والمعدلات الساعية القصوى المسجلة يومياً لتركييز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



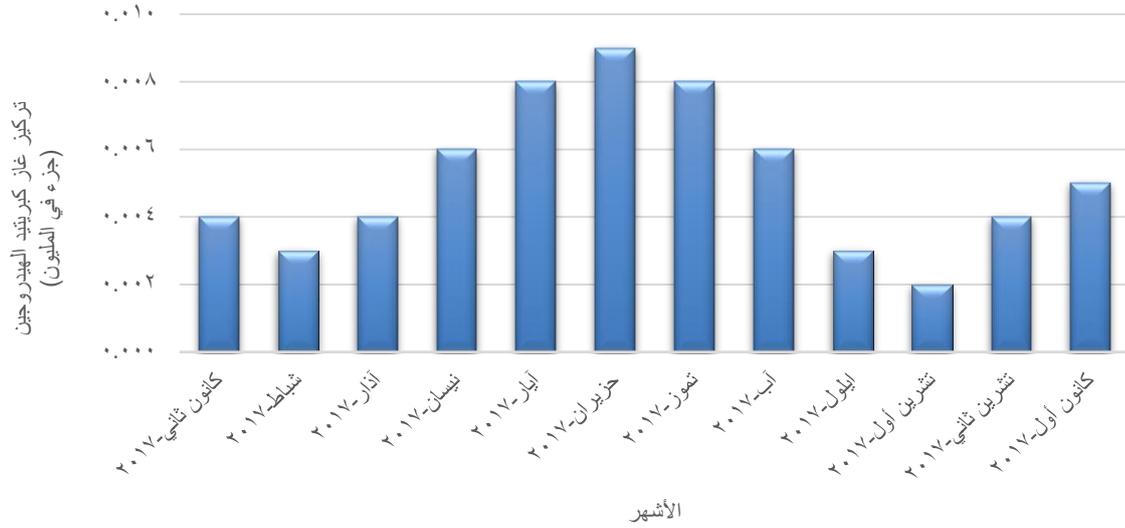
الشكل (٢-٢٠): نسب تجاوز المعدلات الساعية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



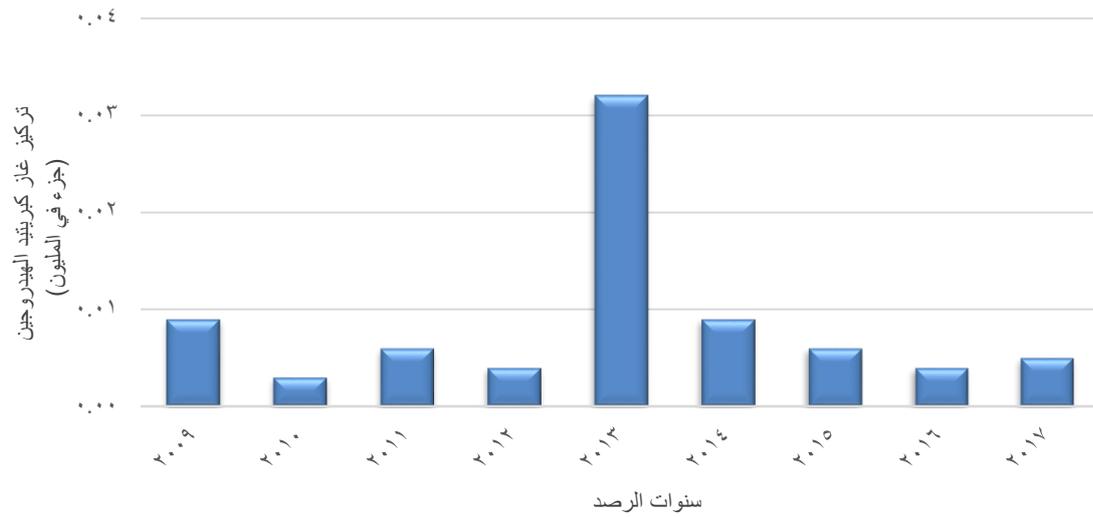
الشكل (٢-٢١): نسب تجاوز المعدلات اليومية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



الشكل رقم (٢-٢٢): المعدلات الشهرية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



الشكل رقم (٢-٢٣): المعدلات السنوية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



ملاحظة: تم الرصد في مدرسة ابن الأنباري الملاصقة لمدرسة أمينة الغفارية للفترة ما بين (٢٠٠٩-٢٠١٤)

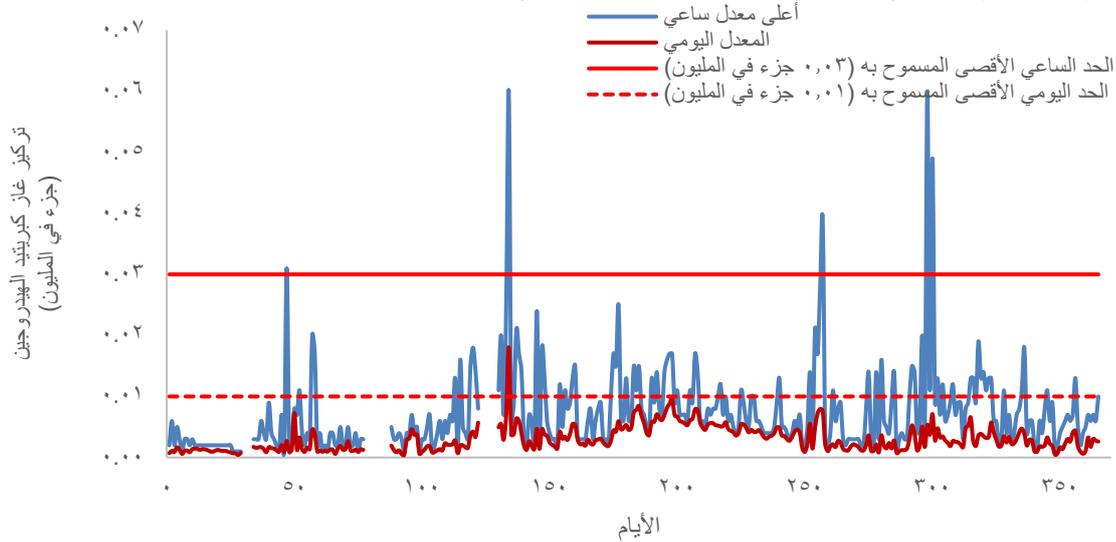
٢-٢-٢ مدرسة أم شريك

تبين نتائج الدراسة تعرض موقع الرصد لمستويات مرتفعة من غاز كبريتيد الهيدروجين. فقد وصل أعلى معدل ساعي إلى ٠,٠٦ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٠١٧/٥/١٤ (الساعة الثالثة صباحاً)، ووصل عدد التجاوزات لحد المعدل الساعي المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط ١٠ تجاوزات وبنسبة ٠,١٢%. ووصل أعلى معدل يومي إلى ٠,٠١٨ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٠١٧/٥/١٤ وسُجل تجاوزاً واحداً للحد اليومي المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية أي ما نسبته ٢٩% (جدول رقم (٥) في ملحق رقم (١) والأشكال رقم (٢-٢٤) و (٢-٢٥) و (٢-٢٦)).

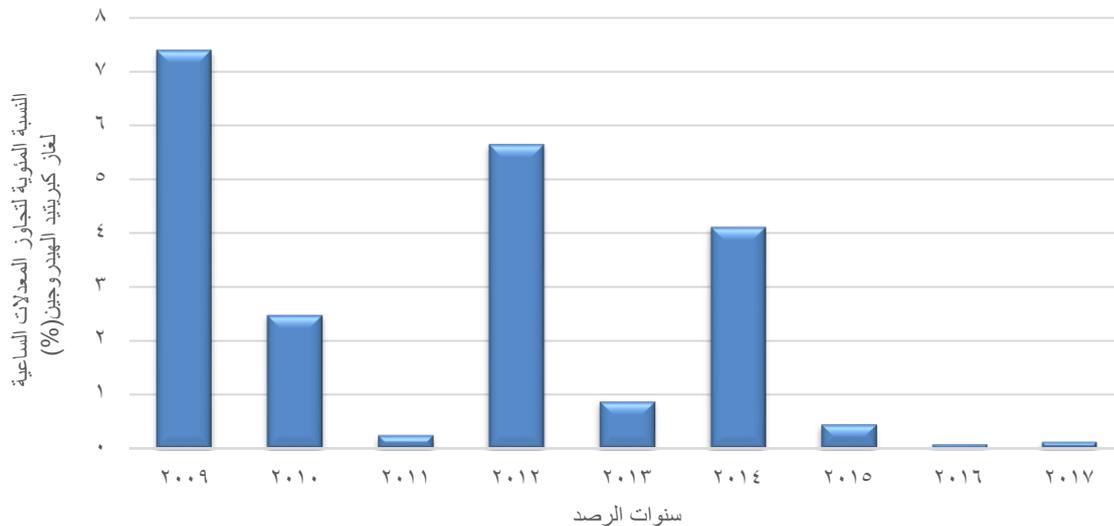
بلغ أعلى معدل شهري لغاز كبريتيد الهيدروجين ٠,٠٠٦ جزء في المليون والذي سُجل خلال شهر تموز ٢٠١٧ (الشكل رقم ٢-٢٧).

وبلغ المعدل السنوي لغاز كبريتيد الهيدروجين خلال عام ٢٠١٧ (كانون ثاني ٢٠١٧ – كانون أول ٢٠١٧) ٠,٠٠٣ جزء في المليون كما هو مبين في الجدول رقم (٥) في ملحق رقم (١) والشكل رقم (٢٨-٢).

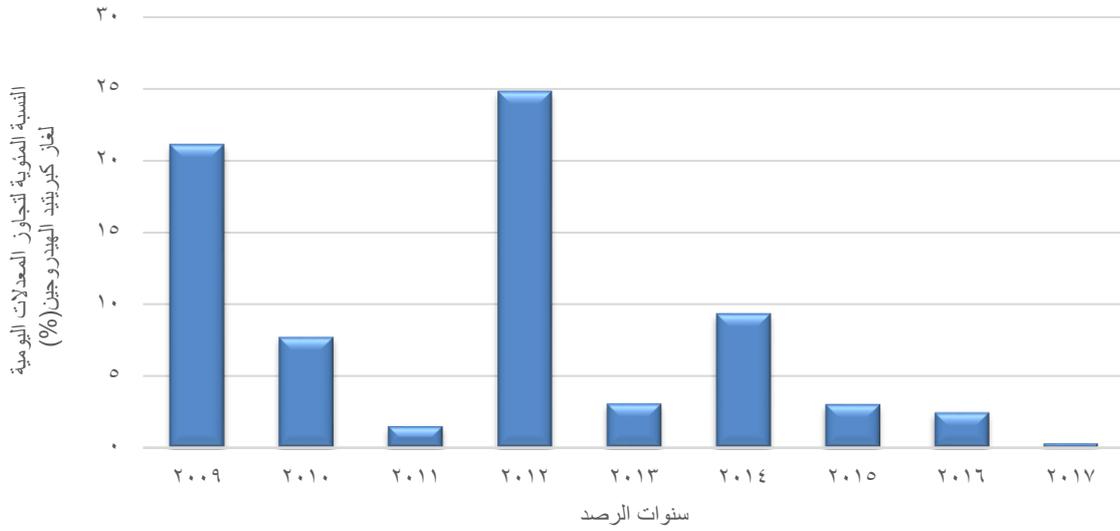
الشكل رقم (٢٤-٢): المعدلات اليومية والمعدلات الساعية القصوى المسجلة يوميا لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



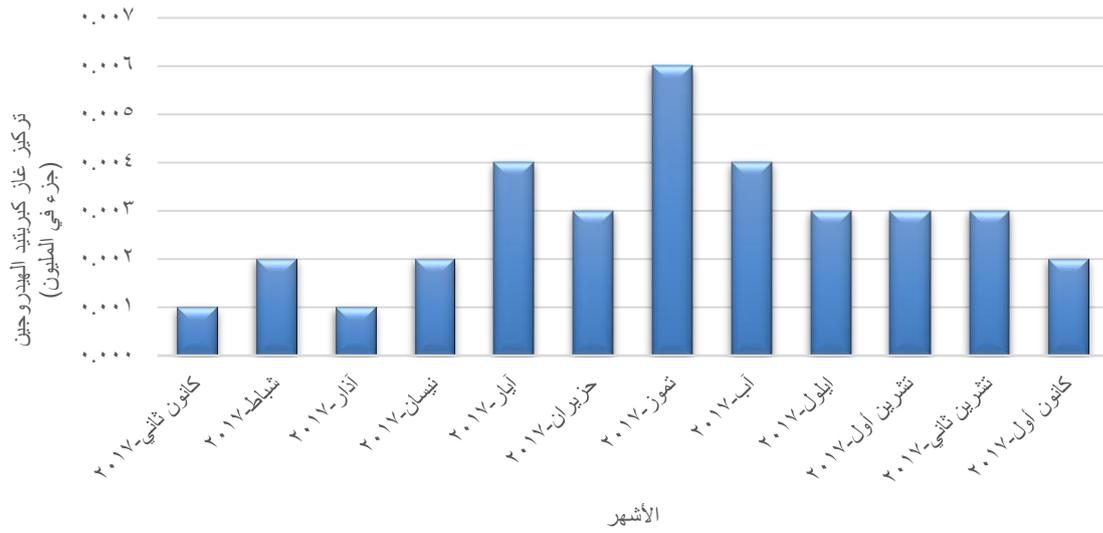
الشكل (٢٥-٢): نسب تجاوز المعدلات الساعية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩ – ٢٠١٧).



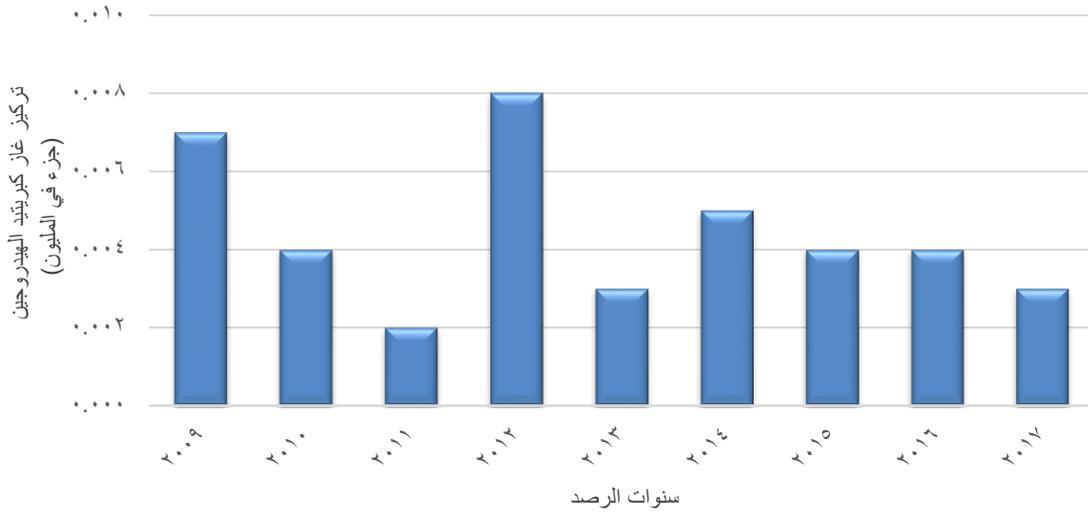
الشكل (٢-٢٦): نسب تجاوز المعدلات اليومية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين للحد المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



الشكل رقم (٢-٢٧): المعدلات الشهرية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



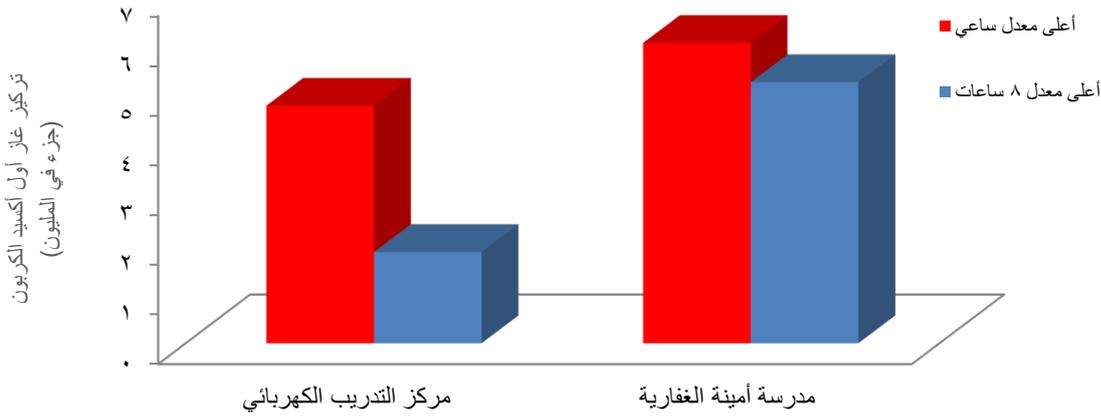
الشكل رقم (٢-٢٨): المعدلات السنوية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أم شريك، (٢٠٠٩-٢٠١٧).



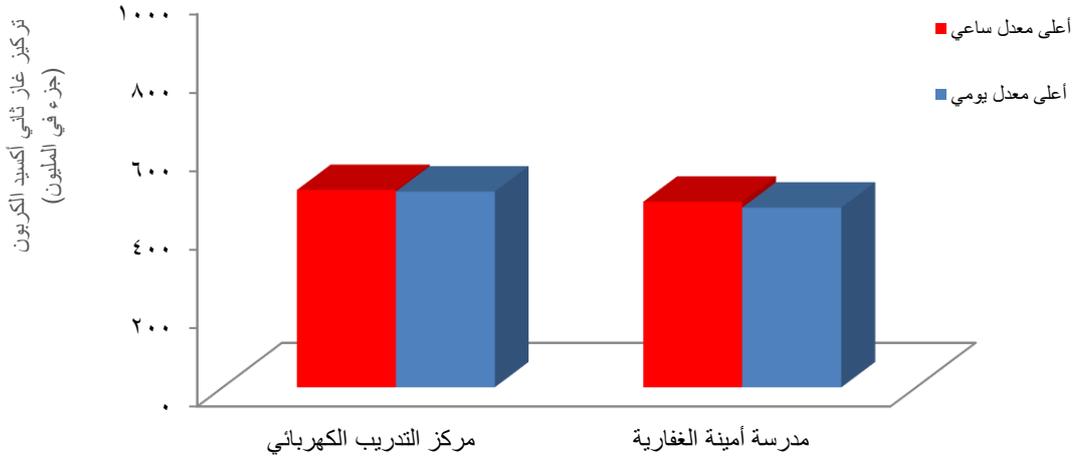
٣-٢ أكاسيد الكربون (CO & CO₂)

المصادر الرئيسية لانبعاث غازات أكاسيد الكربون في منطقة الهاشمية هي مصفاة البترول ومحطة السمرا لتوليد الكهرباء، حيث ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون عن عمليات الاحتراق الكامل بينما ينتج غاز أول أكسيد الكربون من عمليات الاحتراق غير الكامل خصوصاً في مراحل بداية التشغيل والتوقف لوحدات الإنتاج. تم رصد غازات أكاسيد الكربون في موقعي مركز التدريب الكهربائي ومدرسة أمينة الغفارية للفترة (٢٠١٧/١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١). يبين الشكلان (٢-٢٩) و(٢-٣٠) أعلى المعدلات الساعية وأعلى معدل ٨-ساعات لغاز أول أكسيد الكربون في موقعي الرصد وأعلى المعدلات الساعية واليومية لغاز ثاني أكسيد الكربون في موقعي الرصد على التوالي.

الشكل رقم (٢-٢٩): مقارنة بين أعلى المعدلات الساعية وأعلى معدل ٨ ساعات لغاز أول أكسيد الكربون المسجلة في موقعي الرصد خلال فترة الرصد (٢٠١٧ / ١ / ١ - ٢٠١٧ / ١٢ / ٣١).



الشكل رقم (٢-٣٠): مقارنة بين أعلى المعدلات الساعية واليومية لغاز ثاني أكسيد الكربون في موقعي الرصد خلال فترة الرصد (١/١/٢٠١٧ - ٣١/١٢/٢٠١٧).



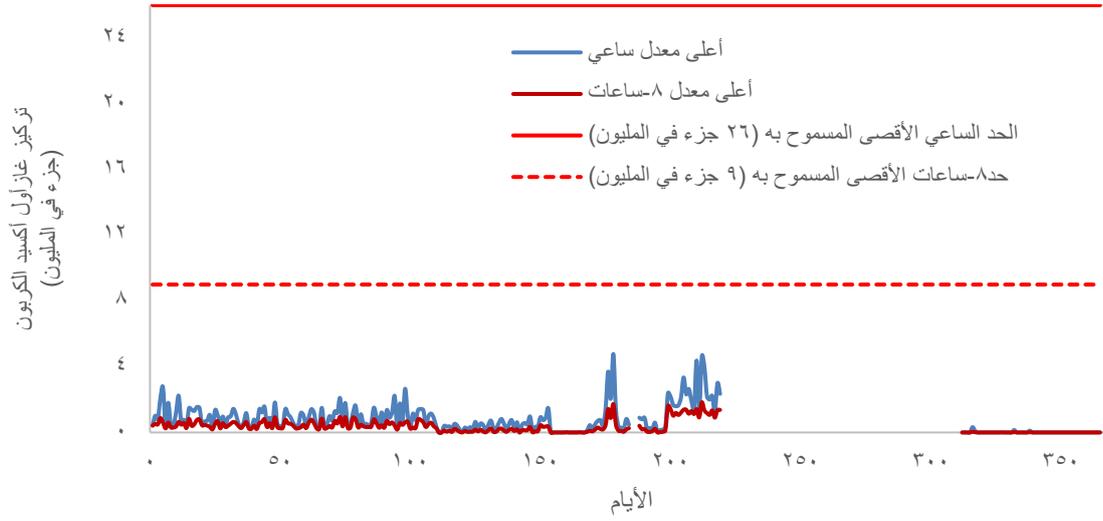
٢-٣-١ مركز التدريب الكهربائي

بلغ أعلى معدل ساعي لغاز أول أكسيد الكربون ٤,٧٧٥ جزء في المليون بتاريخ ٢٧/٦/٢٠١٧ (الساعة الثانية بعد منتصف الليل) وبلغ أعلى معدل ٨-ساعات ١,٨٣٤ جزء في المليون (الشكل رقم (٢-٣١)). وكانت تراكيز غاز أول أكسيد الكربون ضمن الحد الساعي وحد ٨-ساعات المنصوص عليهما في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦/١١٤٠ والبالغ ٢٦ جزء في المليون للحد الساعي و ٩ جزء في المليون لحد ٨-ساعات. وبلغ أعلى معدل يومي لغاز ثاني أكسيد الكربون ٤٢١ جزء في المليون والذي سُجل بتاريخ ٢٧/٧/٢٠١٧.

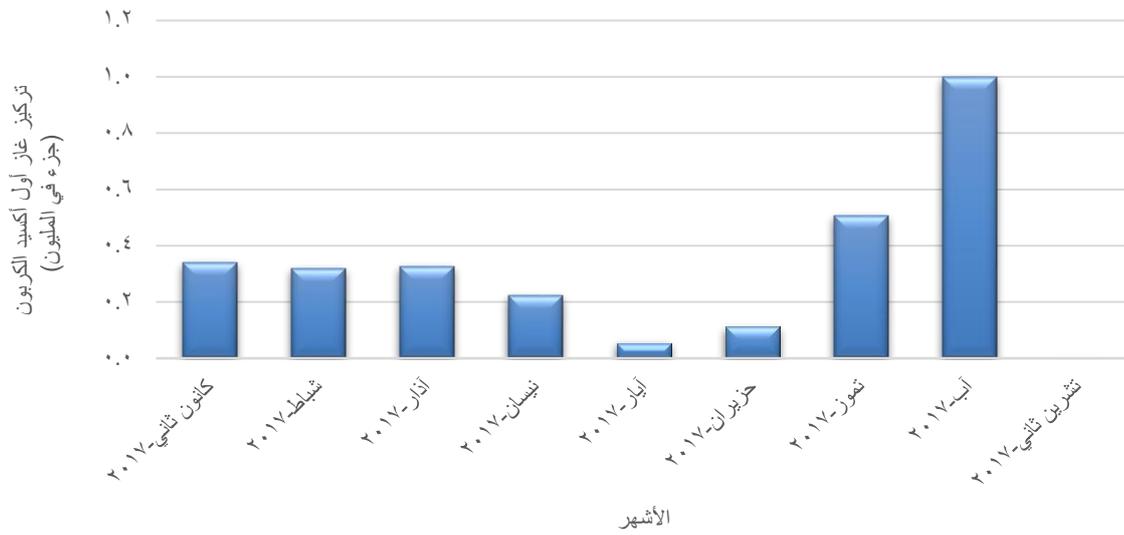
سُجل أعلى معدل شهري لغاز أول أكسيد الكربون خلال شهر آب ٢٠١٧ حيث بلغ ٠,٩٩٨ جزء في المليون. وسُجل أعلى معدل شهري لغاز ثاني أكسيد الكربون خلال شهر آب ٢٠١٧ حيث بلغ ٤١٤ جزء في المليون. حدث انقطاع في رصد غاز أول أكسيد الكربون لعدة أيام خلال الأشهر أيلول و تشرين أول وكانون أول ٢٠١٧ كما حدث انقطاع في رصد غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الشهرين أيلول و تشرين أول ٢٠١٧ لأسباب فنية تتعلق بصيانة جهاز الرصد أو لانقطاع التيار الكهربائي لذلك لم يتم إحتساب المعدلات الشهرية خلال هذه الأشهر كما هو موضح في جدول (٦) في ملحق رقم (١) و الشكل رقم (٢-٣٢).

وبلغ المعدل السنوي لغاز أول أكسيد الكربون ٠,٢٣٣ جزء في المليون كما هو مبين في الشكل (٢-٣٣) و جدول (٦) في ملحق رقم (١).

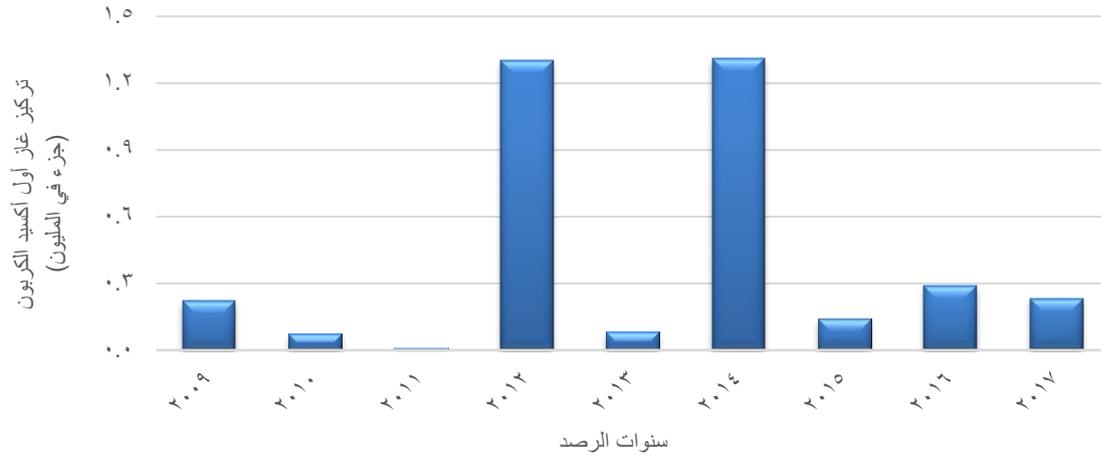
الشكل رقم (٢-٣١): المعدلات الساعية ومعدل ٨-ساعات القصوى المسجلة يوميا لغاز أول أكسيد الكربون في موقع مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



الشكل رقم (٢-٣٢): المعدلات الشهرية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



الشكل رقم (٢-٣٣): المعدلات السنوية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مركز التدريب الكهربائي، (٢٠٠٩-٢٠١٧).



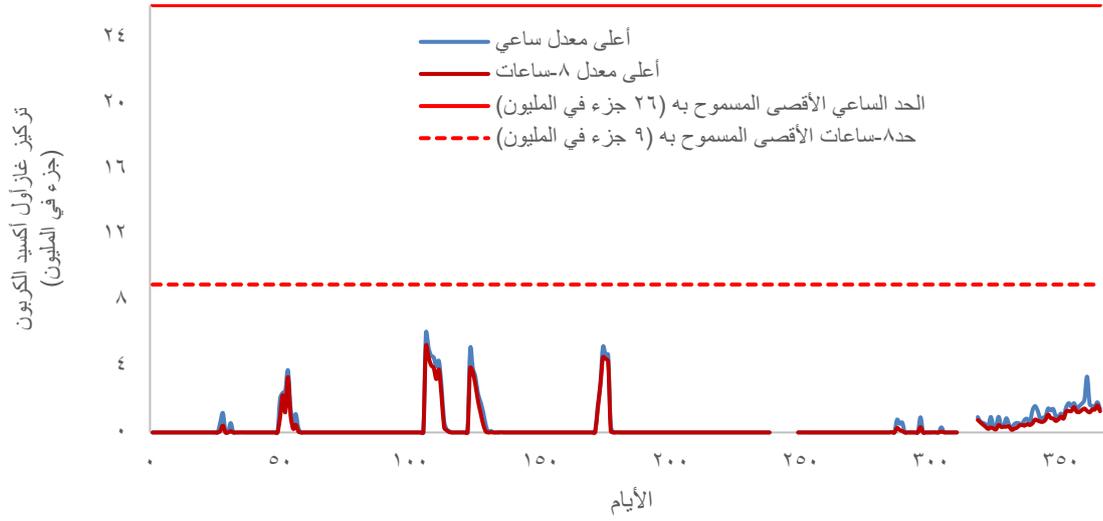
٢-٣-٢ مدرسة أمينة الغفارية

بلغ أعلى معدل ساعي لغاز أول أكسيد الكربون ٦,٠٣٩ جزء في المليون والذي سجل بتاريخ ٢٠١٧/٤/١٦ (الساعة الرابعة صباحاً) وبلغ أعلى معدل ٨-ساعات ٥,٢٥٣ جزء في المليون. وكانت تراكيز غاز أول أكسيد الكربون ضمن الحد الساعي وحد ٨- ساعات المنصوص عليهما في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦/١١٤٠ والبالغ ٢٦ جزء في المليون للحد الساعي و ٩ جزء في المليون لحد ٨-ساعات (الشكل رقم (٢-٣٤)). حيث بلغ أعلى معدل يومي لغاز ثاني أكسيد الكربون ٤٥٨ جزء في المليون والذي سُجل بتاريخ ٢٠١٧/١٢/٣٠.

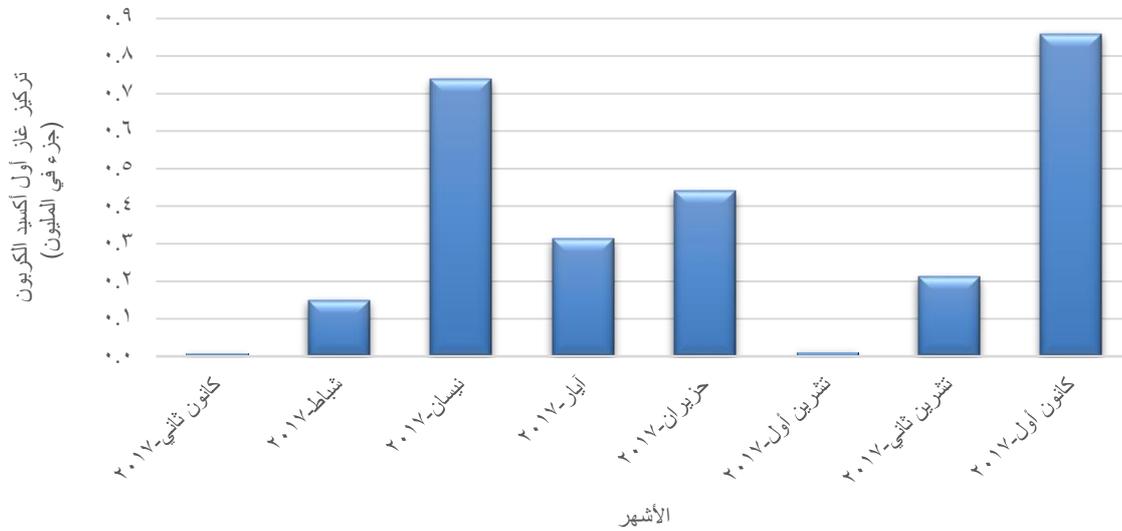
سُجل أعلى معدل شهري لغاز أول أكسيد الكربون خلال شهر كانون أول ٢٠١٧ حيث بلغ ٠,٨٥٨ جزء في المليون. وسُجل أعلى معدل شهري لغاز ثاني أكسيد الكربون خلال شهر كانون أول ٢٠١٧ حيث بلغ ٤٥١ جزء في المليون (الشكل رقم (٢-٣٥) والجدول رقم (٦) في الملحق رقم (١)). حدث انقطاع في رصد غاز أول أكسيد الكربون لعدة أيام خلال الأشهر آذار وتموز وأب و أيلول ٢٠١٧ لأسباب فنية تتعلق بصيانة جهاز الرصد أو لانقطاع التيار الكهربائي لذلك لم يتم احتساب المعدلات الشهرية لغاز أول أكسيد الكربون خلال هذه الأشهر.

وبلغ المعدل السنوي لغاز أول أكسيد الكربون خلال عام ٢٠١٧ (كانون ثاني ٢٠١٧ – كانون أول ٢٠١٧) ٠,٢٣٣ جزء في المليون كما هو مبين في الشكل رقم (٢-٣٦) وجدول رقم (٦) في ملحق رقم (١).

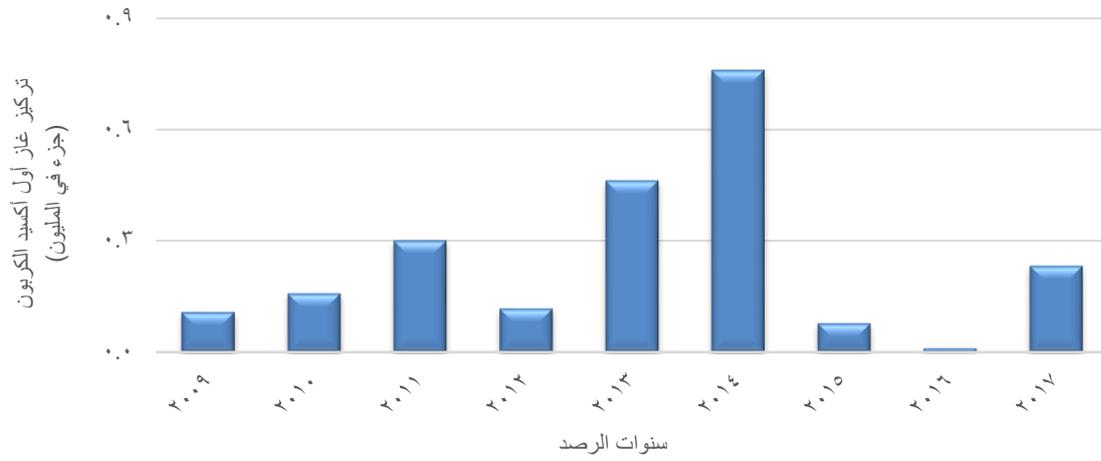
الشكل رقم (٢-٣٤): المعدلات الساعية ومعدل ٨-ساعات القصوى المسجلة يوميا لغاز أول أكسيد الكربون في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



الشكل رقم (٢-٣٥): المعدلات الشهرية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



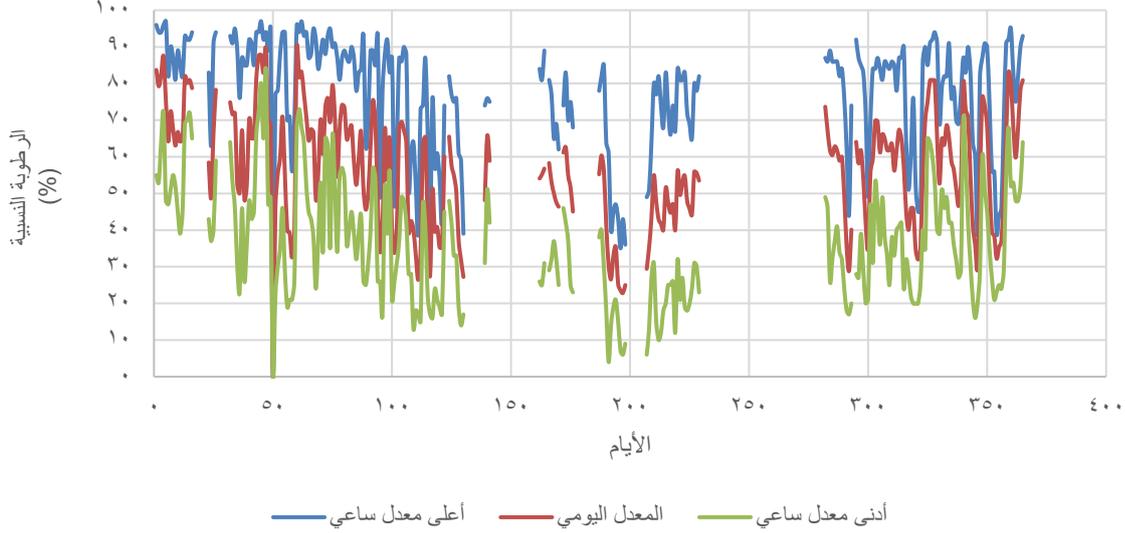
الشكل رقم (٢-٣٦): المعدلات السنوية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، (٢٠٠٩-٢٠١٧).



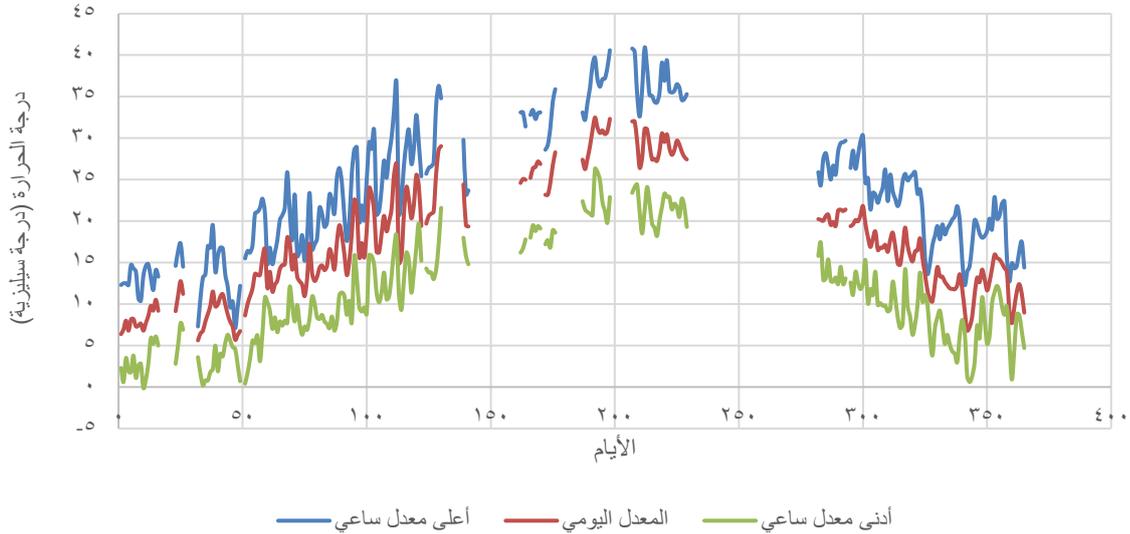
٤-٢ درجة الحرارة والرطوبة النسبية

تم رصد درجة الحرارة والرطوبة النسبية في موقع مركز التدريب الكهربائي خلال الفترة (٢٠١٧/١/١) - (٢٠١٧/١٢/٣١)، وتظهر الأشكال رقم (٣٧-٢ و ٣٨-٢) المعدلات اليومية وأعلى وأدنى المعدلات الساعية في موقع الرصد.

الشكل رقم (٣٧-٢): المعدلات اليومية وأدنى وأعلى معدل ساعي للرطوبة النسبية في موقع الرصد في مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



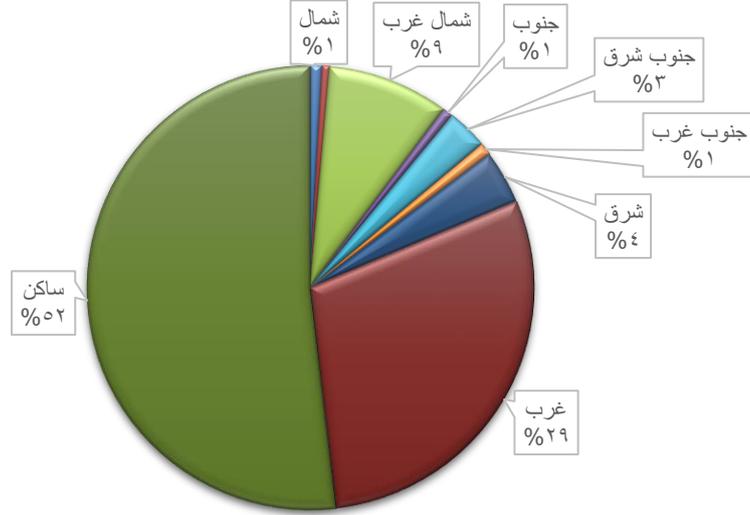
الشكل رقم (٣٨-٢): المعدلات اليومية وأدنى وأعلى معدل ساعي لدرجة الحرارة في موقع الرصد في مركز التدريب الكهربائي، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



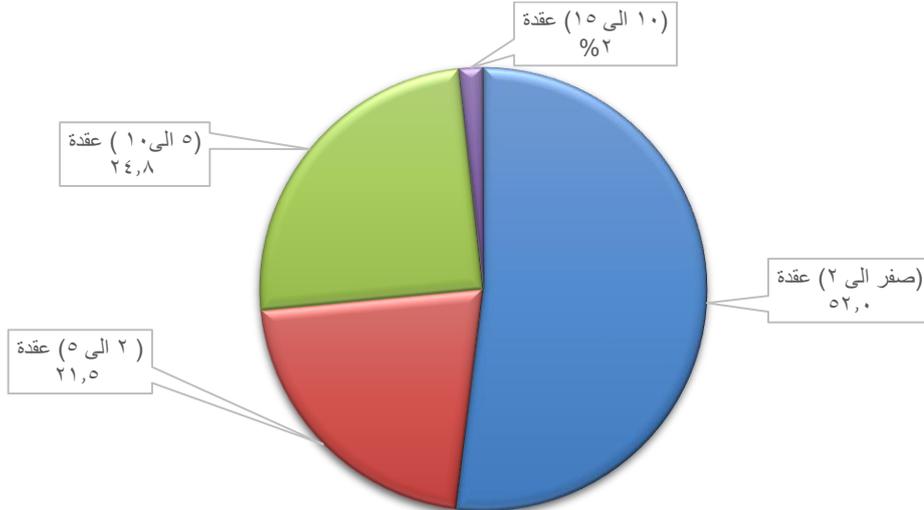
٥-٢ سرعة واتجاه الرياح

تم رصد سرعة واتجاه الرياح في موقع مركز التدريب الكهربائي، وتظهر الأشكال رقم (٢-٣٩ و ٢-٤٠) توزيع اتجاه وسرعة الرياح خلال فترة الرصد (٢٠١٧/١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١). أظهرت نتائج الرصد أن الرياح الساكنة هي الرياح السائدة في منطقة الهاشمية بنسبة ٥٢% تليها الرياح الغربية بنسبة ٢٩% ومن ثم الرياح الشمالية الغربية بنسبة ٩%. وقد سادت الرياح التي تقل سرعتها عن ٢ عقدة خلال فترة الرصد حيث بلغت نسبتها ٥٢% تلتها الرياح التي تقع سرعتها بين ٥-١٠ عقدة بنسبة ٢٤,٨%.

الشكل رقم (٢-٣٩): توزيع اتجاه الرياح في مركز التدريب الكهربائي خلال الفترة (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).

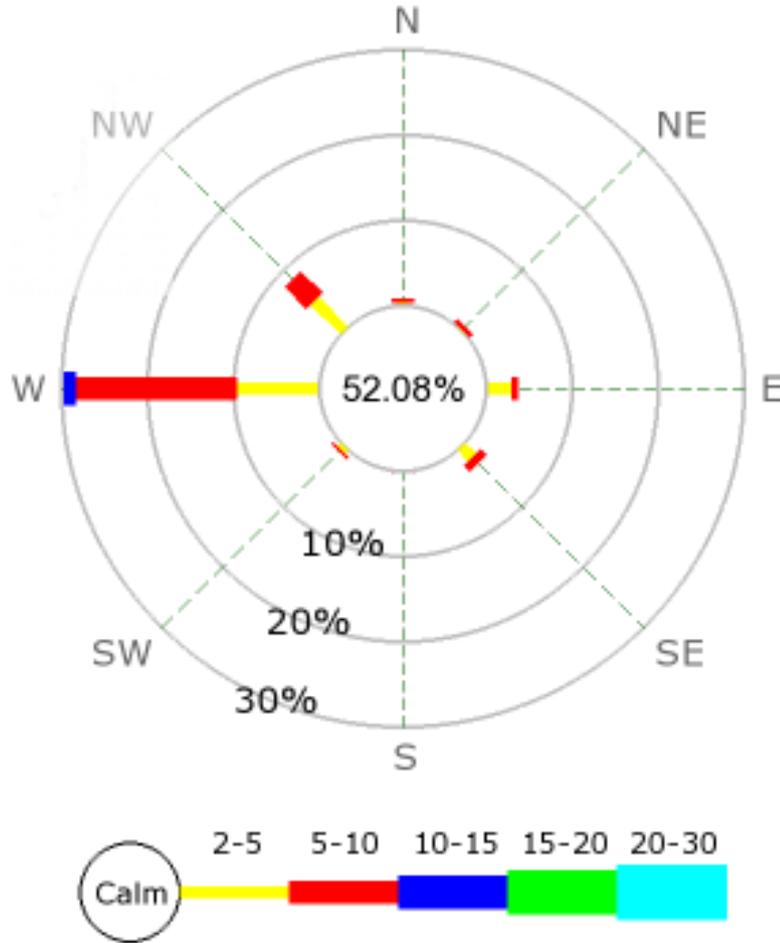


الشكل رقم (٢-٤٠): توزيع سرعة الرياح في مركز التدريب الكهربائي خلال الفترة (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



يبين الشكل رقم (٤١-٢) واردة الرياح (Wind Rose) في منطقة الهاشمية، ويظهر هذا الشكل اتجاه الرياح السائدة بالإضافة إلى توزيع سرعة واتجاه الرياح. ويمكن الملاحظة بأن الرياح كانت في أغلب الأحيان من الاتجاه الغربي والشمالي الغربي.

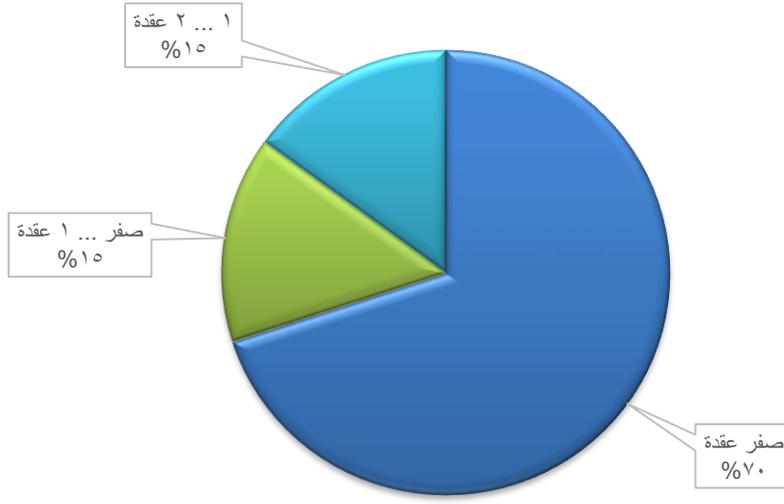
الشكل رقم (٤١-٢): مخطط لوردة الرياح في مركز التدريب الكهربائي خلال الفترة (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



٣. مناقشة نتائج الدراسة

تواجدت الرياح الساكنة بسرعة صفر عقدة بنسبة عالية (٧٠%) من مجموع نسبة الرياح الساكنة التي تقل سرعتها عن ٢ عقدة في منطقة الهاشمية في معظم أيام الرصد كما هو مبين في الشكل رقم (٣-١) أدناه حيث تعمل هذه الرياح على تراكم تراكيز الملوثات حول المصدر المنبعثة منه دون نقلها إلى مسافات بعيدة مشكلةً بذلك ما يشبه الغيمة تزداد مساحتها ومحتواها من الملوثات كلما طالت فترة سكون الرياح. مما يعني أن مواقع الرصد المحيطة بمصدر التلوث الثابت أصبحت معرضة للتلوث ليس فقط بالغازات المنبعثة من المصدر نفسه (مداخن (Point Stationary Sources) أو/انبعاثات من مصادر أخرى (Fugitive Emissions)) وإنما من الغيمة التي تشكلت نتيجة لسكون الرياح.

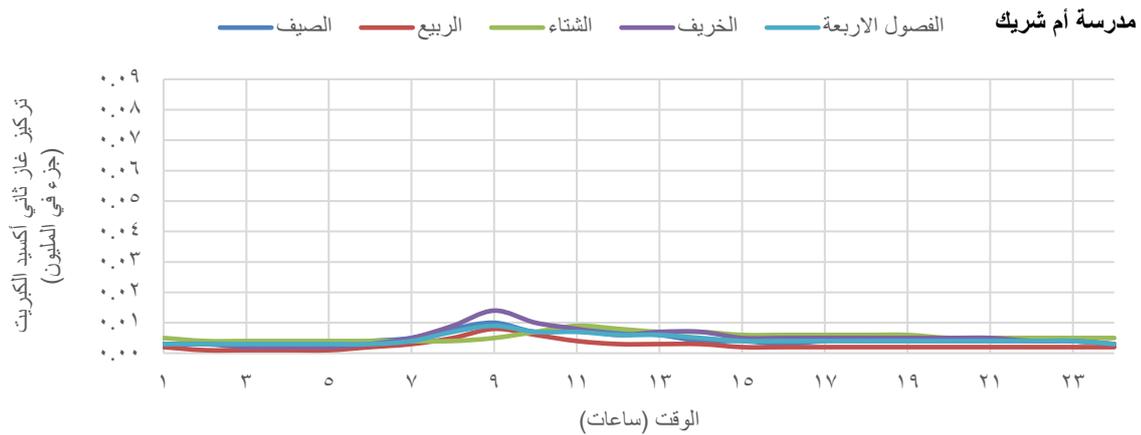
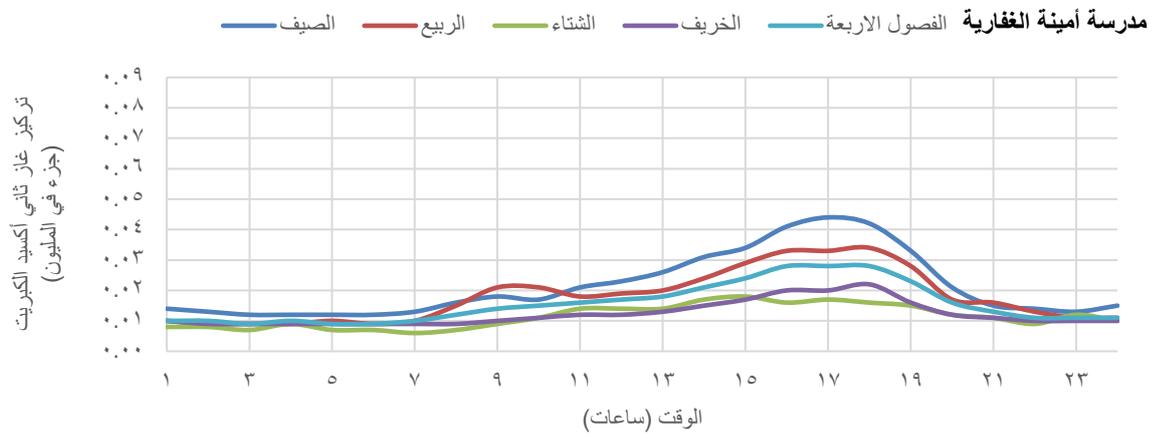
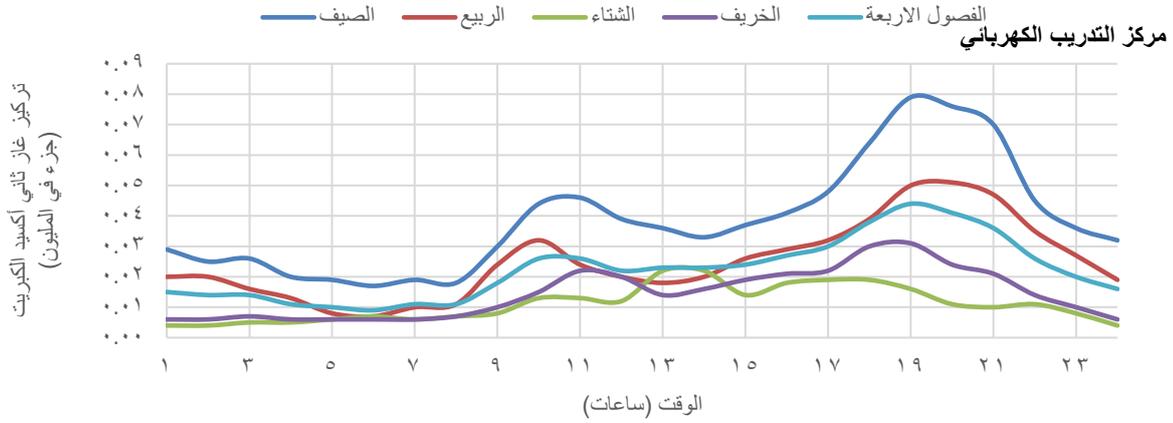
الشكل رقم (٣-١): توزيع سرعة الرياح الساكنة في موقع الرصد في مركز التدريب الكهربائي خلال الفترة (٢٠١٧/١١/١ - ٢٠١٧/١٢/٣١).



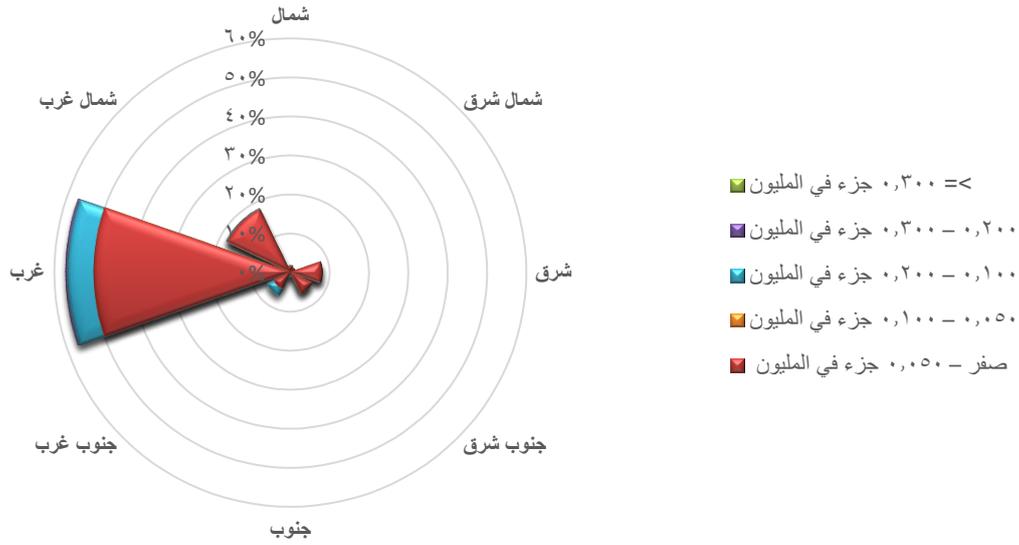
١-٣ ثاني أكسيد الكبريت (SO₂)

يُبين الشكل رقم (٣-٢) المعدلات السنوية والفصلية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ولسرعة الرياح خلال كل ساعة من ساعات اليوم في جميع مواقع الرصد، حيث يلاحظ أن مستويات هذا الغاز في موقعي الرصد في مركز التدريب الكهربائي ومدرسة أمينة الغفارية تتناسب طردياً مع سرعة الرياح فكلاهما يصل إلى أعلى مستوياته خلال ساعات النهار وإلى أدنى مستوياته خلال ساعات الصباح الباكر. حيث أن طلوع الشمس يعمل على تحريك الرياح ويؤدي ذلك إلى نقل تراكيز غاز ثاني أكسيد الكبريت المترakمة حول مصادر التلوث إلى موقعي الرصد كما ذكر أعلاه. بينما كانت مستويات غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أم شريك متقاربة خلال معظم ساعات اليوم ووصلت إلى أعلى مستوى لها عند الساعة التاسعة صباحاً.

الشكل رقم (٣-٢): المعدلات السنوية والفصلية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ولسرعة الرياح لكل ساعة من ساعات اليوم في مواقع الرصد في الهاشمية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).

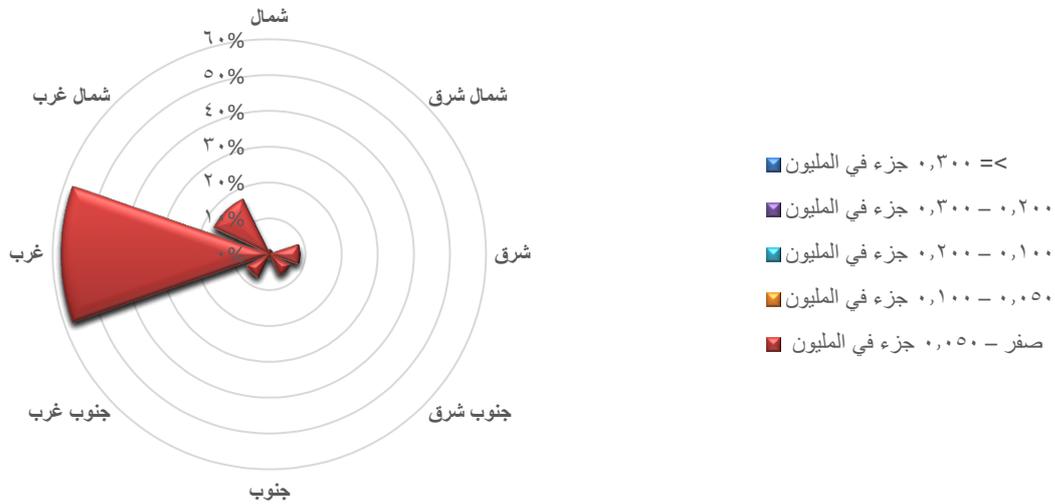


الشكل رقم (٣-٤): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أمينة الغفارية مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (١/١/٢٠١٧ - ٣١/١٢/٢٠١٧)*.



أما بالنسبة لموقع الرصد في مدرسة أم شريك، فقد تعرض لمستويات منخفضة من غاز ثاني أكسيد الكبريت حيث كانت غالبية النتائج ما بين صفر الى ٠,٠٥ جزء من المليون. فكما هو مبين في الشكل رقم (٣-٥) أدناه أن أغلب المعدلات الساعية لغاز ثاني أكسيد الكبريت كانت منخفضة وضمن الحد الساعي المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية رقم ٢٠٠٦/١١٤٠.

الشكل رقم (٣-٥): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في موقع مدرسة أم شريك مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (١/١/٢٠١٧ - ٣١/١٢/٢٠١٧)*.



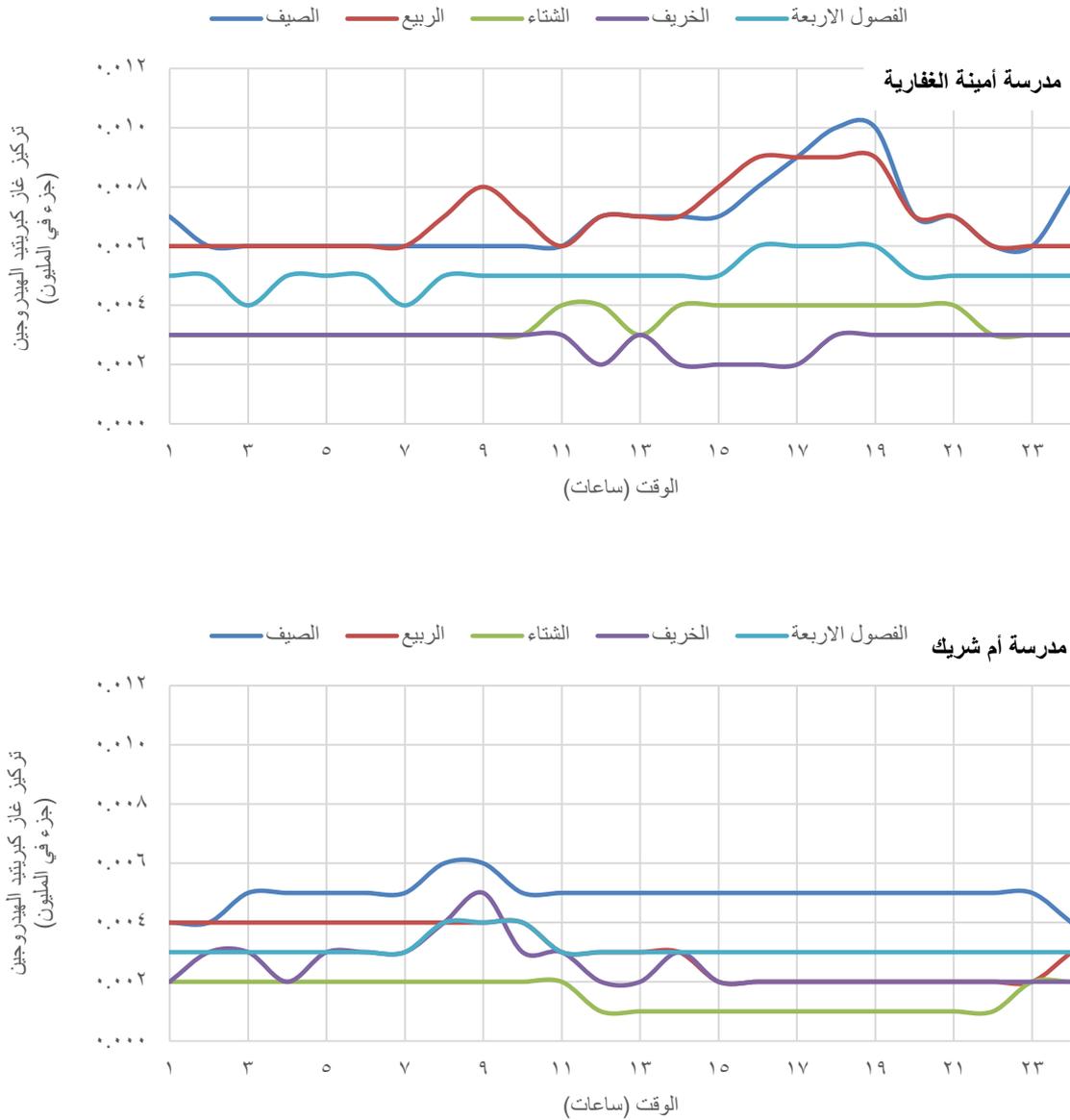
*توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت مع اتجاه الرياح مستثنى منها المعدلات الساعية المسجلة اثناء تواجد الرياح الساكنة.

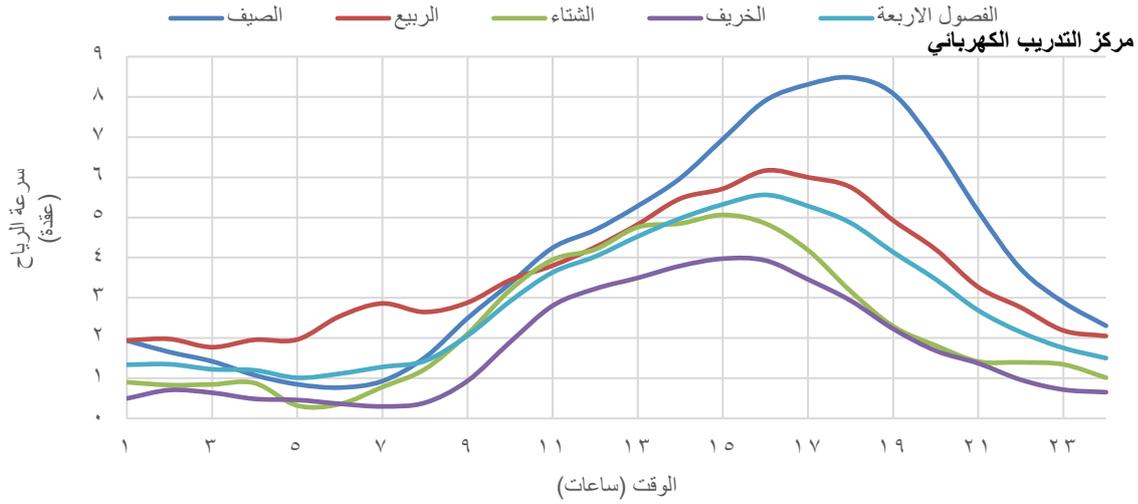
٢-٣ كبريتيد الهيدروجين (H₂S)

إن مصفاة البترول الأردنية ومحطة السمرا لتنتقية المياه العادمة المنزلية هما المصدران الرئيسان لانبعاث غاز كبريتيد الهيدروجين إلى الهواء المحيط في منطقة الهاشمية. فقد بينت نتائج الدراسة الحالية تعرض موقع الرصد في مدرسة أمينة الغفارية إلى مستويات أعلى من غاز كبريتيد الهيدروجين مقارنةً بموقع الرصد في مدرسة أم شريك.

يُبين الشكل رقم (٦-٣) أدناه المعدلات السنوية والفصلية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين ولسرعة الرياح خلال كل ساعة من ساعات اليوم في موقعي الرصد، حيث يلاحظ أن مستويات هذا الغاز في موقع الرصد في مدرسة أمينة الغفارية كانت متقاربة نسبياً وتتناسب طردياً مع مثيلاتها من سرعة الرياح خاصة في فصلي الربيع و الصيف، حيث تصل إلى أعلى مستوياتها ما بين الساعة الخامسة مساءً و الساعة السابعة مساءً، في حين يلاحظ أن مستويات هذا الغاز في موقع الرصد في مدرسة أم شريك كانت متقاربة نسبياً، حيث تصل إلى أعلى مستوياتها في فترات الصباح الباكر.

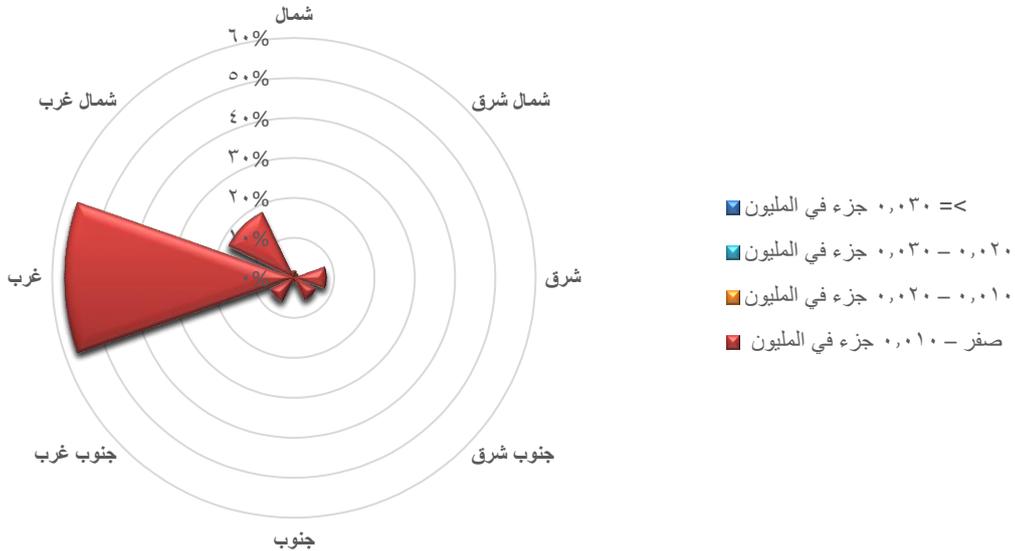
الشكل رقم (٦-٣): المعدلات السنوية والفصلية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين ولسرعة الرياح لكل ساعة من ساعات اليوم في مواقع الرصد في الهاشمية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).





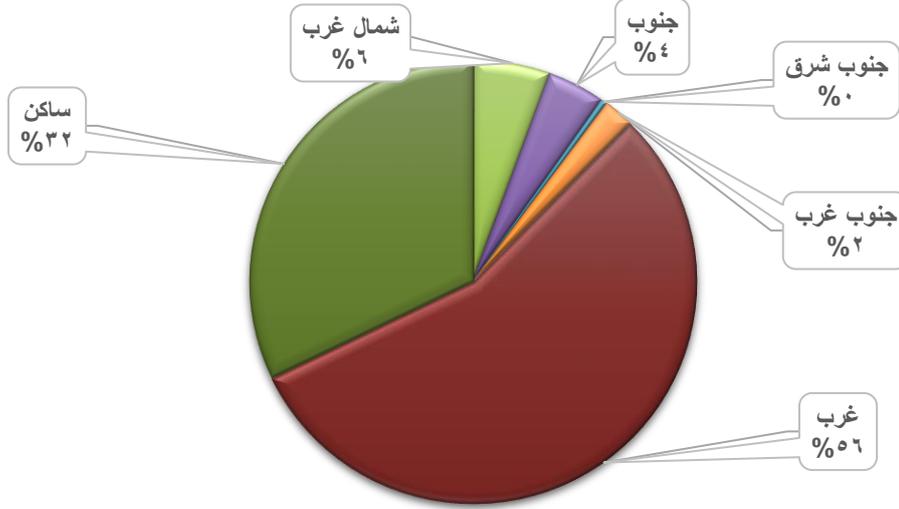
يتأثر موقع الرصد في مدرسة أمينة الغفارية بانبعثات غاز كبريتيد الهيدروجين من مصفاة البترول عند هبوب الرياح الغربية والشمالية الغربية. فكما هو مبين في الشكل رقم (٧-٣) أدناه تأثر موقع الرصد بانبعثات غاز كبريتيد الهيدروجين من مصفاة البترول وذلك لتواجد الرياح الغربية والشمالية الغربية خلال فترة الرصد. كما تتميز منطقة الهاشمية بالرياح الساكنة إلى معتدلة السرعة التي لا تساعد على تشتت الانبعثات وتخفيفها بل تعمل على زيادة تركيزها خاصة في المناطق القريبة من مصدر التلوث. وتواجدت الرياح الغربية بنسبة ٥٦% و الساكنة بنسبة ٣٢% خلال الأيام التي سجلت فيها تجاوزات للحد اليومي المنصوص عليه في القاعدة الفنية رقم ٢٠٠٦/١١٤٠ في هذا الموقع (الأشكال رقم (٨-٣) و(٩-٣)).

الشكل رقم (٧-٣): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أمينة الغفارية مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (١/١/٢٠١٧ - ٣١/١٢/٢٠١٧)*.

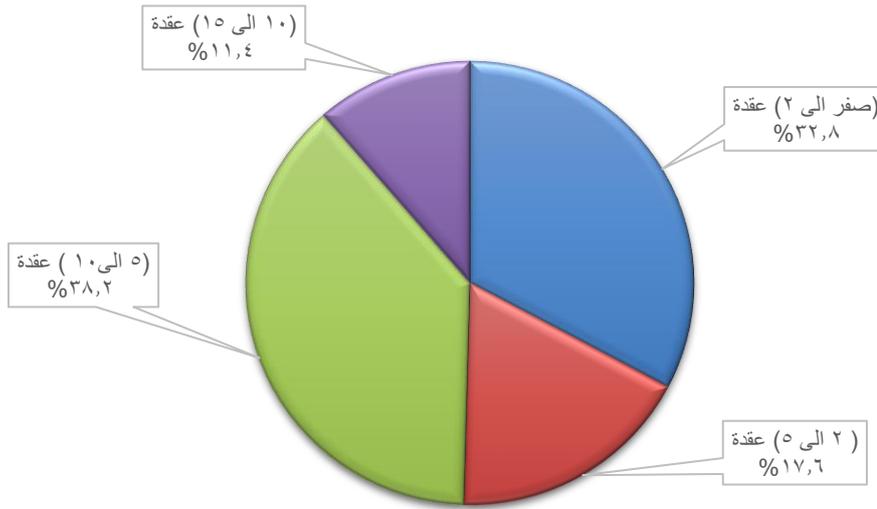


* توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين مع اتجاه الرياح مستثنى منها المعدلات الساعية المسجلة اثناء تواجدها بالرياح الساكنة.

الشكل رقم (٣-٨): توزيع اتجاه الرياح خلال الأيام التي سجل فيها تجاوز للحد اليومي الذي تنص عليه القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم (٢٠٠٦/١١٤٠) لغاز كبريتيد الهيدروجين في مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).

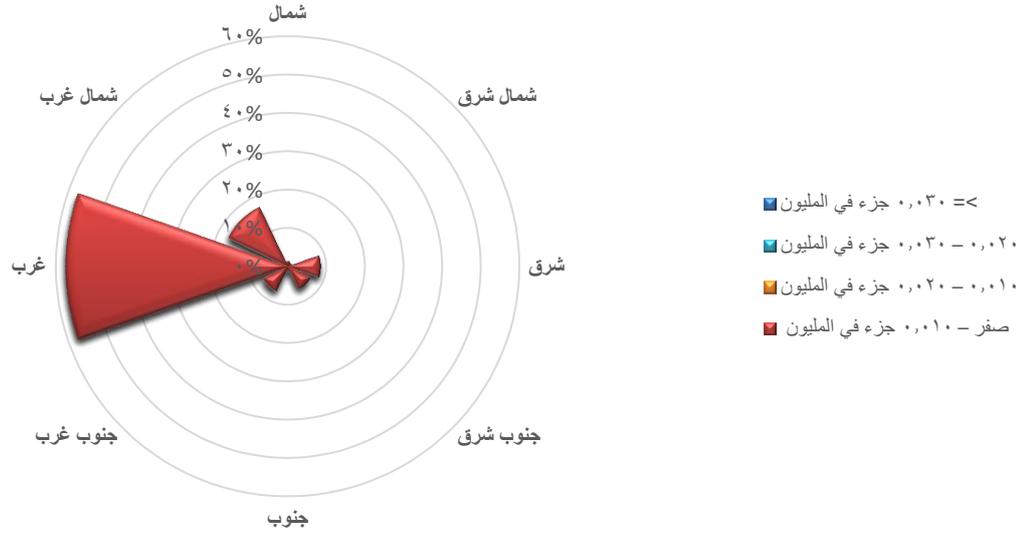


الشكل رقم (٣-٩): توزيع سرعة الرياح خلال الأيام التي سجل فيها تجاوز للحد اليومي الذي تنص عليه القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم (٢٠٠٦/١١٤٠) لغاز كبريتيد الهيدروجين في مدرسة أمينة الغفارية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



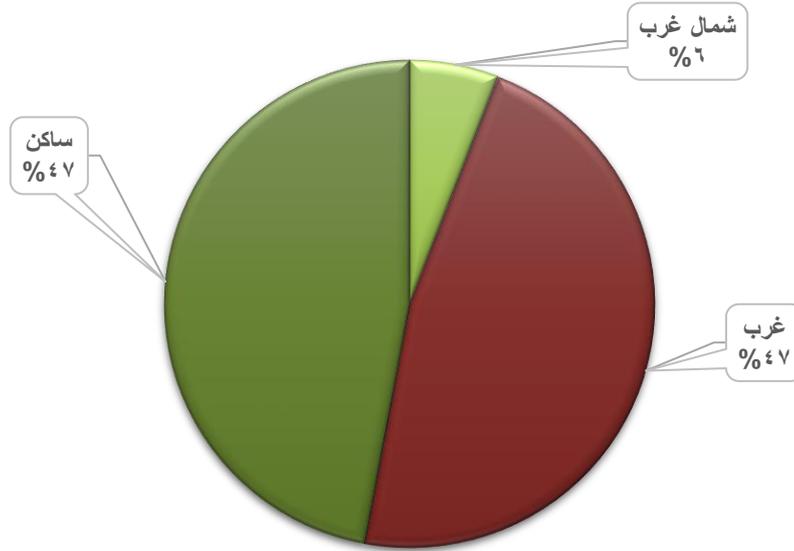
أما بالنسبة لموقع الرصد في مدرسة أم شريك فهو الموقع الأقرب إلى محطة السمرا لتنقية المياه العادمة المنزلية ويقع إلى الغرب والجنوب الغربي منها، لذلك يتعرض هذا الموقع للتلوث بغاز كبريتيد الهيدروجين من المحطة أثناء هبوب الرياح الشرقية والرياح الشمالية الشرقية وأثناء سكون الرياح، حيث توأجت الرياح الساكنة بنسبة ٤٧% أثناء اليوم الذي سجل فيه تجاوزاً للحد اليومي المنصوص عليه في القاعدة الفنية رقم ٢٠٠٦/١١٤٠ (الأشكال رقم (٣-١١) و(٣-١٢)).

الشكل رقم (٣-١٠): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في موقع مدرسة أم شريك مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (١/١/٢٠١٧ - ٣١/١٢/٢٠١٧)*.

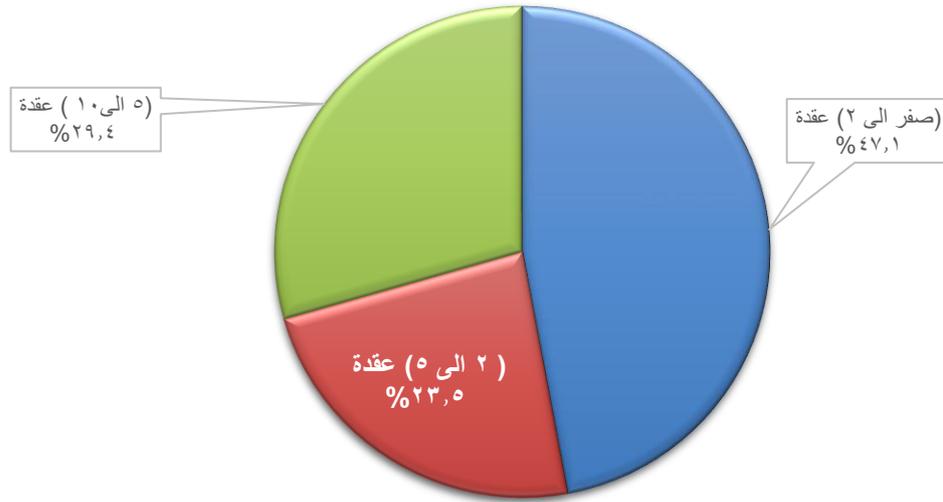


* توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين مع اتجاه الرياح مستثنى منها المعدلات الساعية المسجلة اثناء تواجد الرياح الساكنة.

الشكل رقم (٣-١١): توزيع اتجاه الرياح خلال الأيام التي سجل فيها تجاوز للحد اليومي الذي تنص عليه القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم (٢٠٠٦/١١٤٠) لغاز كبريتيد الهيدروجين في مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).



الشكل رقم (٣-١٢): توزيع سرعة الرياح خلال الأيام التي سجل فيها تجاوز للحد اليومي الذي تنص عليه القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم (٢٠٠٦/١١٤٠) لغاز كبريتيد الهيدروجين في مدرسة أم شريك، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).

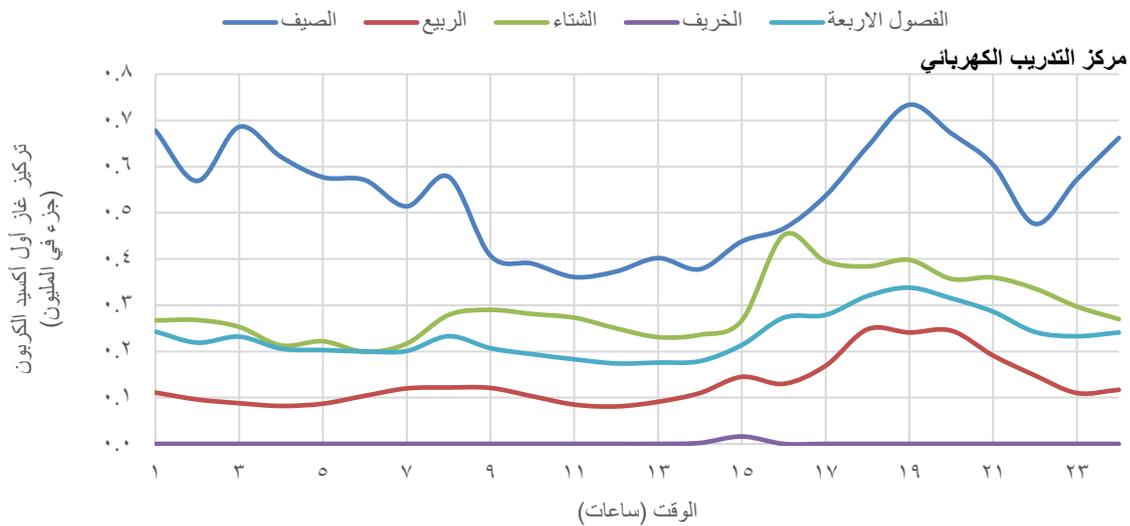


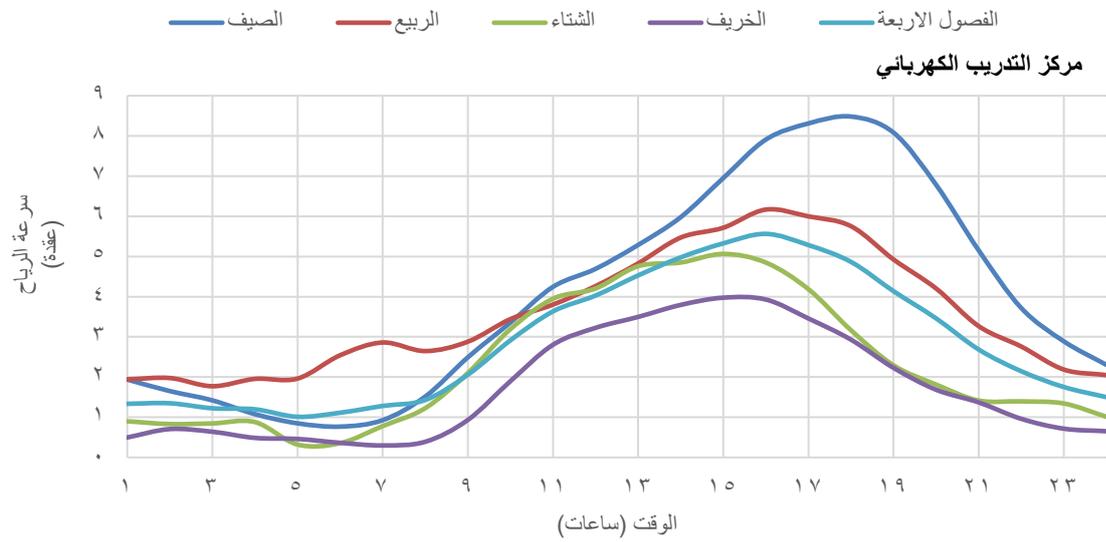
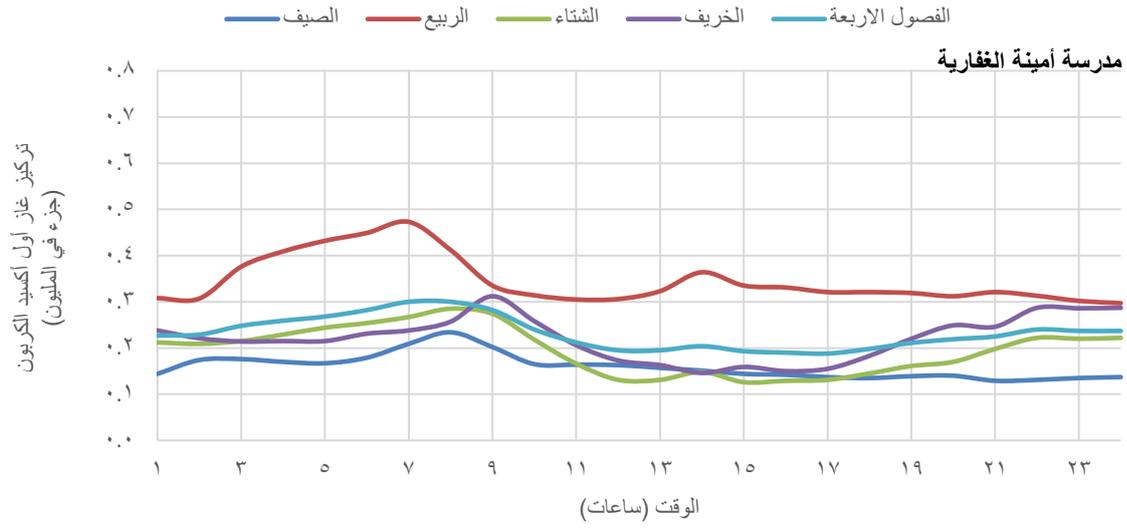
٣-٣ أكاسيد الكربون (CO & CO₂)

أظهرت نتائج الدراسة الحالية تعرض موقعي الرصد في مركز التدريب الكهربائي ومدرسة أمينة الغفارية إلى مستويات منخفضة من غاز أول أكسيد الكربون. كما وتجدر الإشارة هنا إلى أنه لا توجد حدود في القاعدة الفنية الأردنية لغاز ثاني أكسيد الكربون ولا يُعد ملوثاً للهواء المحيط وإنما هو الغاز الرئيس من غازات الدفينة والتي تسبب زيادة كميات انبعاثاتها بفعل نشاطات الإنسان إلى ظاهرة التغير المناخي.

يُبين الشكل رقم (٣-١٣) المعدلات السنوية والفصلية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون وسرعة الرياح خلال كل ساعة من ساعات اليوم في موقعي الرصد. ويلاحظ بأن معدلات أول أكسيد الكربون في مركز التدريب الكهربائي كانت متقاربة خلال أوقات اليوم، فقد وصلت أعلى مستويات لهذا الغاز في الساعة السابعة مساءً. كما أن معدلات أول أكسيد الكربون في مدرسة أمينة الغفارية كانت متقاربة في أغلب الأوقات، فقد وصلت أعلى مستويات لهذا الغاز في الساعة السابعة صباحاً.

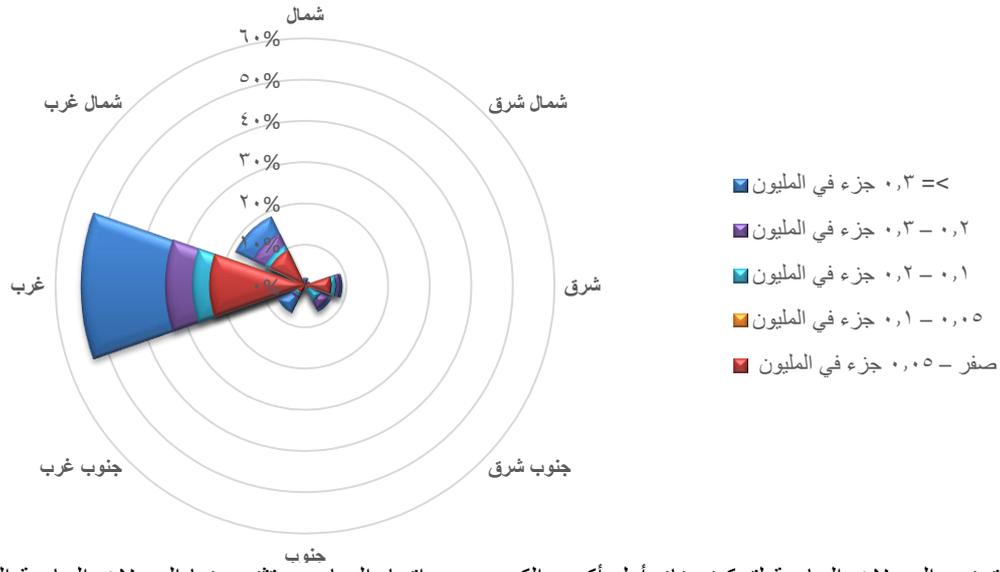
الشكل رقم (٣-١٣): المعدلات السنوية والفصلية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون ولسرعة الرياح لكل ساعة من ساعات اليوم في مواقع الرصد في الهاشمية، (كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧).





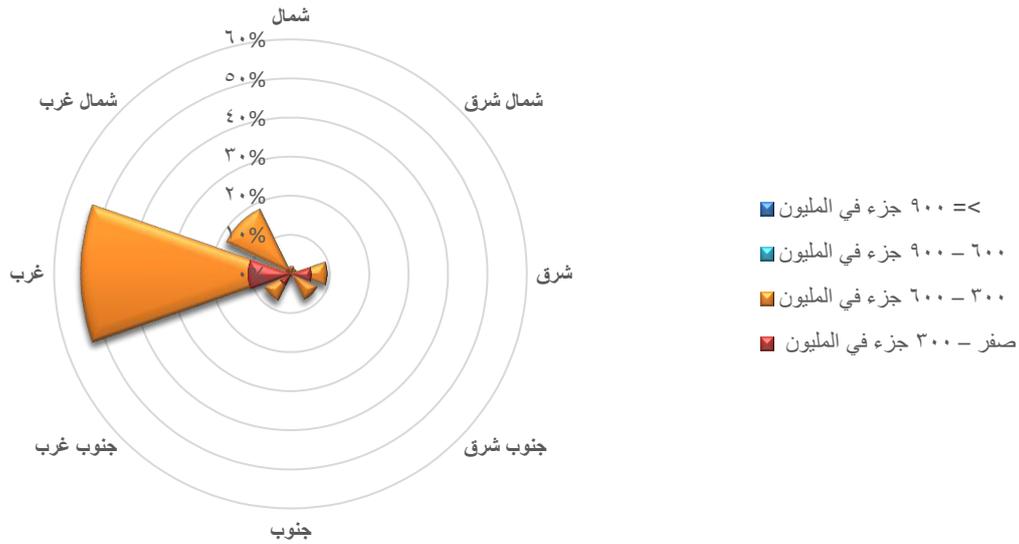
يبين الشكلان رقم ((٣-١٤) و ((٣-١٥)) أدناه أن الرياح السائدة خلال فترة الرصد كانت الرياح الغربية والشمالية الغربية بالإضافة إلى تواجد الرياح الساكنة بنسبة عالية. وهذا يدل على أن موقع مركز التدريب الكهربائي يتأثر بإنبعاثات غازات أكاسيد الكربون من مصفاة البترول عند هبوب هذه الرياح.

الشكل رقم (٣-١٤): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مركز التدريب الكهربائي مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (١/١/٢٠١٧ - ٣١/١٢/٢٠١٧).*



* توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون مع اتجاه الرياح مستثنى منها المعدلات الساعية المسجلة اثناء تواجد الرياح الساكنة.

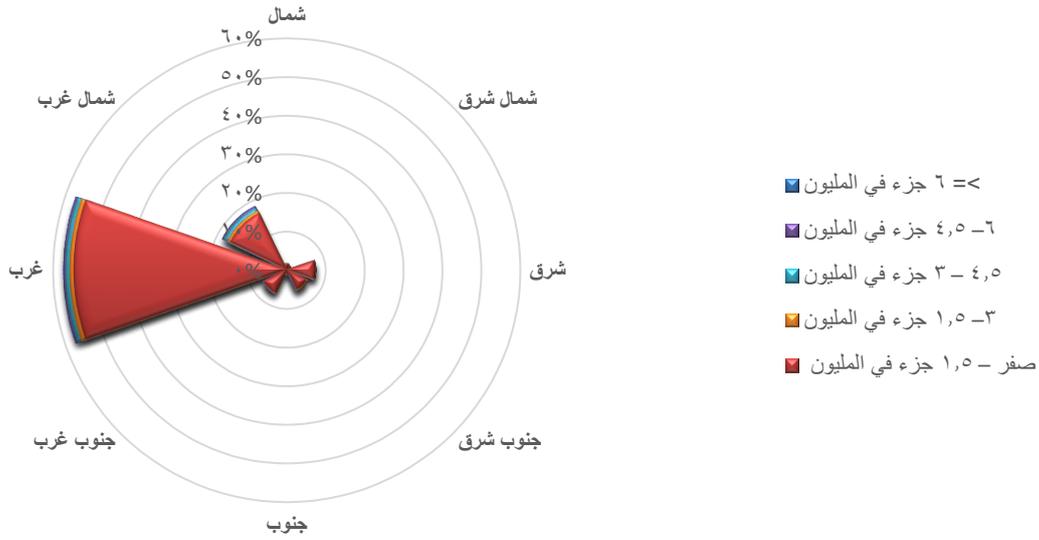
الشكل رقم (٣-١٥): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في موقع مركز التدريب الكهربائي مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (١/١/٢٠١٧ - ٣١/١٢/٢٠١٧).*



تبين الأشكال رقم (٣-١٦) و (٣-١٧) أدناه تسجيل مستويات أعلى لتراكيز المعدلات الساعية لغازات أكاسيد الكربون في مدرسة أمينة الغفارية عن تلك المسجلة في مركز التدريب الكهربائي، ويلاحظ سيادة الرياح الغربية والشمالية الغربية وهذه الرياح هي القادرة على نقل الانبعاثات من مصفاة البترول إلى هذا الموقع.

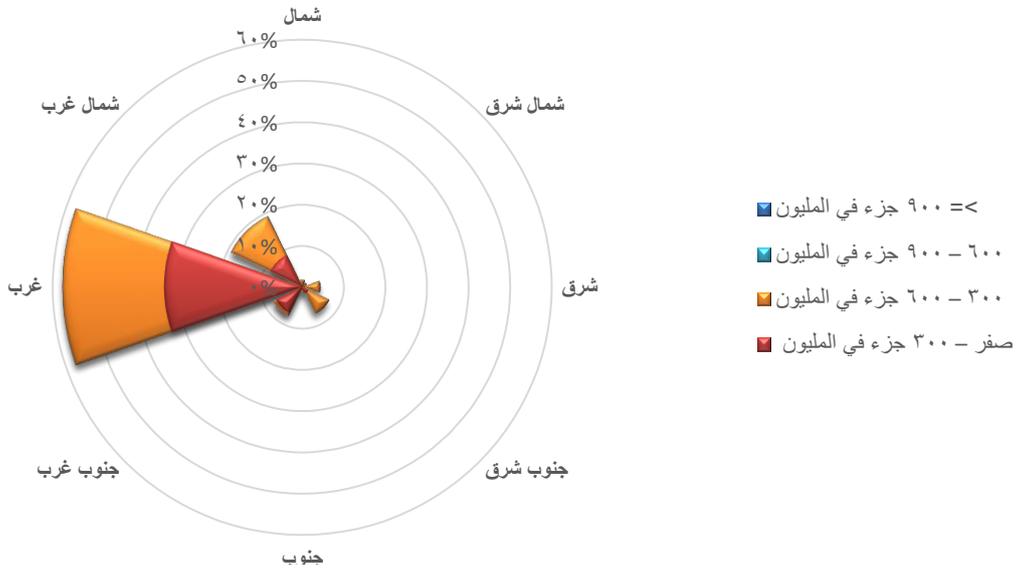
* توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون مع اتجاه الرياح مستثنى منها المعدلات الساعية المسجلة اثناء تواجد الرياح الساكنة.

الشكل رقم (٣-١٦): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون في موقع مدرسة أمينة الغفارية مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (١/١/٢٠١٧ - ٣١/١٢/٢٠١٧)*.



* توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون مع اتجاه الرياح مستثنى منها المعدلات الساعية المسجلة اثناء تواجد الرياح الساكنة.

الشكل رقم (٣-١٧): توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في موقع مدرسة أمينة الغفارية مع اتجاه الرياح خلال فترة الرصد (١/١/٢٠١٧ - ٣١/١٢/٢٠١٧)*.



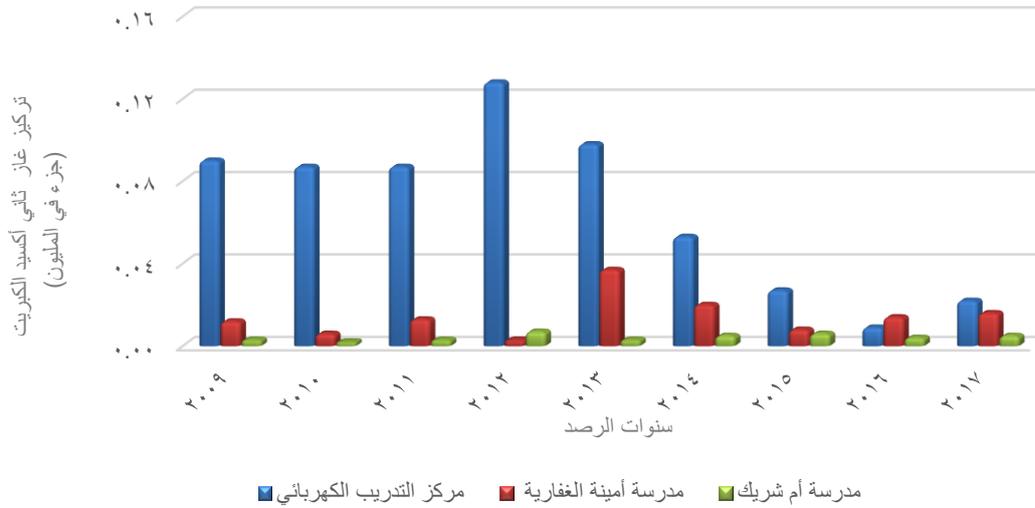
* توزيع المعدلات الساعية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون مع اتجاه الرياح مستثنى منها المعدلات الساعية المسجلة اثناء تواجد الرياح الساكنة.

٤. مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة

١-٤ ثاني أكسيد الكبريت (SO₂)

بمقارنة نتائج رصد غاز ثاني أكسيد الكبريت خلال الدراسة الحالية بالدراسات السابقة في جميع مواقع الرصد (شكل رقم (١-٤))، لوحظ خلال فترة الدراسة الحالية ارتفاع تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في جميع مواقع الرصد عن فترة الرصد السابقة، إلا أنه بقي ضمن الحد السنوي المنصوص عليه في القاعدة الفنية الأردنية رقم ٢٠٠٦/١١٤٠.

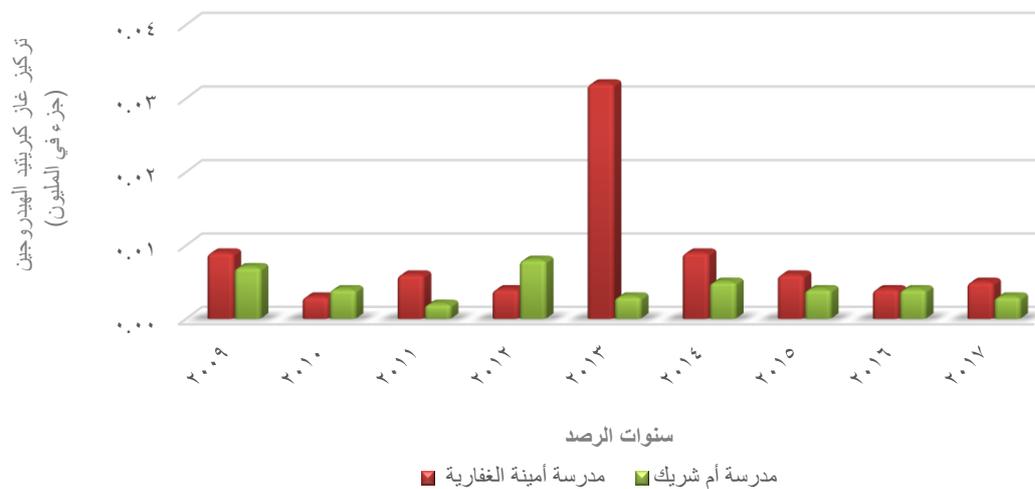
الشكل رقم (١-٤): مقارنة بين المعدلات السنوية لغاز ثاني أكسيد الكبريت المسجلة في جميع مواقع الرصد خلال سنوات الرصد (٢٠٠٩ - ٢٠١٧)



٢-٤ كبريتيد الهيدروجين (H₂S)

تبين المعدلات السنوية لغاز كبريتيد الهيدروجين والتي تظهر في الشكل رقم (٢-٤) حدوث انخفاض في المعدل السنوي لسنة الدراسة الحالية (٢٠١٧/١٢/٣١ - ٢٠١٧/١/١) عن الدراسة السابقة في موقع الرصد في مدرسة أم شريك وارتفاعه في مدرسة أمينة الغفارية.

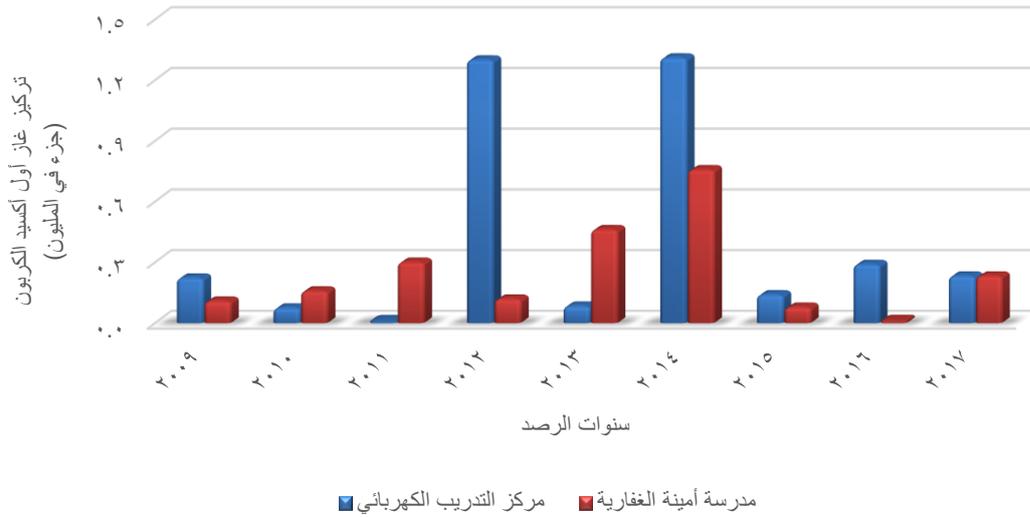
الشكل رقم (٢-٤): مقارنة بين المعدلات السنوية لغاز كبريتيد الهيدروجين المسجلة في موقعي الرصد خلال سنوات الرصد (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).



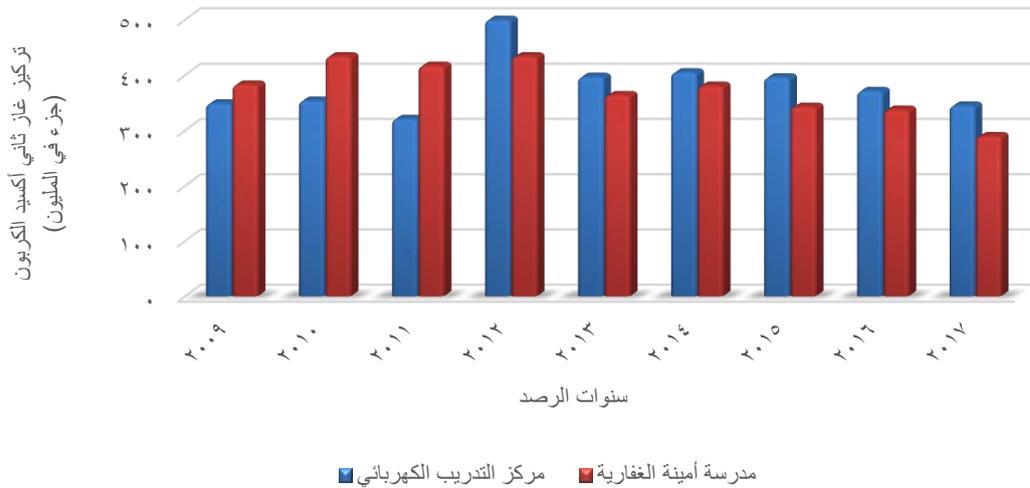
٣-٤ أكاسيد الكربون (CO & CO₂)

توضح الاشكال رقم ((٣-٤) و ((٤-٤) أدناه المعدلات السنوية لغازات أكاسيد الكربون في موقعي الرصد في مركز التدريب الكهربائي ومدرسة أمينة الغفارية، حيث تبين النتائج انخفاض المعدل السنوي لغاز أول أكسيد الكربون في مركز التدريب الكهربائي وارتفاعه في مدرسة أمينة الغفارية لفترة الدراسة الحالية مقارنةً بفترة الرصد السابقة. في حين انخفضت المعدلات السنوية لغاز ثاني أكسيد الكربون خلال فترة الدراسة الحالية مقارنةً بفترة الرصد السابقة في موقعي الرصد.

الشكل رقم (٣-٤): مقارنة بين المعدلات السنوية لغاز أول أكسيد الكربون المسجلة في موقعي الرصد خلال سنوات الرصد (٢٠١٧ - ٢٠٠٩)



الشكل رقم (٤-٤): مقارنة بين المعدلات السنوية لغاز ثاني أكسيد الكربون المسجلة في موقعي الرصد خلال سنوات الرصد (٢٠١٧- ٢٠٠٩).



٤-٤ سرعة واتجاه الرياح

يبين الجدول رقم (٨) في الملحق رقم (١) و الجدول (٤-١) أدناه توزيع اتجاه الرياح في منطقة الهاشمية حيث يلاحظ ارتفاع نسبة الرياح الساكنة بشكل بسيط إلا انها بقيت الرياح السائدة في منطقة الهاشمية مع الرياح الغربية والشمالية الغربية مما يجعل موقع الرصد في مدرسة أمينة الغفارية تحت تأثير هذه الرياح التي تنقل الانبعاثات من مصفاة البترول معظم الوقت مما يفسر أنه من أنسب المواقع التي يجب استمرار الرصد فيه لتقييم وضع نوعية الهواء المحيط في منطقة الهاشمية.

إلا أن توقف محطة الحسين الحرارية عن العمل يجعل من الأفضل تغيير موقع الرصد في مركز التدريب الكهربائي لموقع آخر يشرف على مصفاة البترول من الجهة الجنوبية الشرقية ويكون نسبياً قريباً منها.

جدول (٤-١) مقارنة بين اتجاه الرياح السائدة و سرعة الرياح السائدة في موقع مركز التدريب الكهربائي خلال سنوات الرصد (٢٠٠٩ - ٢٠١٧).

| السنة | اتجاه الرياح السائدة و نسبتها |
|-------|---|
| ٢٠١٧ | ساكنة (٥٢%) غربية (٢٩%) شمالية غربية (٩%) |
| ٢٠١٦ | ساكنة (٤٢%) غربية (٣٠%) شمالية غربية (١٩%) |
| ٢٠١٥ | ساكنة (٣٩%) غربية (٢٢%) شمالية غربية (٢٢%) |
| ٢٠١٤ | ساكنة (٤٧%) شمالية غربية (٢٣%) غربية (٢٢%) |
| ٢٠١٣ | ساكنة (٥٠%) غربية (٢٤%) شمالية غربية (١٧%) |
| ٢٠١٢ | ساكنة (٥٤%) غربية (٢٠%) جنوبية غربية (١٢%) |
| ٢٠١١ | ساكنة (٣١%) شمالية غربية (٢٠%) جنوبية غربية (١٢%) |
| ٢٠١٠ | ساكنة (٤٢%) شمالية غربية (١٦%) غربية (١٢%) |
| ٢٠٠٩ | ساكنة (٣٣%) شمالية غربية (٢٤%) غربية (٢١%) |

٥. التوصيات

تؤكد نتائج الدراسة الحالية على ضرورة تطبيق التوصيات التالية:

- يوصى بتوسيع دائرة الرصد من حيث عدد الملوثات المرصودة بحيث تشمل الجسيمات الدقيقة ($PM_{2.5}$) والأوزون.
- عمل قياسات لتركيز الملوثات المنبعثة من المصادر الثابتة التابعة للمصفاة ومحطة السمرات لتوليد الكهرباء وشركات الحديد ومقارنتها بالحدود القصوى المنصوص عليها في القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء من المصادر الثابتة رقم (٢٠٠٦/١١٨٩).
- يوصى باستخدام النمذجة الرياضية لانتشار الملوثات من المصادر الثابتة التابعة للمصانع القائمة والتي لم يطلب منها دراسة تقييم أثر بيئي لقدمها وذلك لتقييم تأثيرها على نوعية الهواء المحيط والعمل على التحكم بنوعية الهواء المنبعث من نشاطاتها المختلفة. وكذلك لإعادة تحديد مواقع الرصد بحيث تكون ممثلة ومتلائمة مع النقاط المتوقع تسجيل التراكيز الأعلى للملوثات الغازية عندها.
- نظراً لوجود مصادر ثابتة رئيسية في منطقة الهاشمية فإنه يوصى بإلزام هذه الشركات بعمل دراسة تدقيق بيئي يتم من خلالها قياس تراكيز الملوثات الغازية المنبعثة من المصادر الثابتة التابعة لها وتقييم مدى تأثيرها على نوعية الهواء المحيط واعداد خطة ادارة بيئية لكل شركة من هذه الشركات من شأنها الحد أو التخفيف من تلوث الهواء في منطقة الهاشمية. وتشمل هذه الشركات مصفاة البترول الاردنية وكافة المنشآت التابعة لها في الهاشمية وشركات الحديد.
- يوصى بدراسة الآثار المحتملة لملوثات الهواء على الصحة العامة لسكان منطقة الهاشمية.
- زيادة المساحة الجغرافية المشمولة بالرصد بحيث تشمل المناطق المأهولة والقريبة من النشاطات الصناعية الأخرى مثل مصانع الحديد وصهر المعادن.

ملحق (١)

الجداول

جدول (١): المعدلات الشهرية والسنتوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ونسب تجاوز معدلات تركيزه الساعية واليومية لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في مركز التدريب الكهربائي، للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.

| المعدل السنوي | نسب التجاوز | | أعلى معدل (جزء في المليون) | | المعدلات الشهرية لغاز ثاني أكسيد الكبريت (جزء في المليون) | | | | | | | | | | | | | | سنة الدراسة |
|---------------|-------------|-------------|----------------------------|-------|---|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------------|-----------|------------|-------------|
| | للحد اليومي | للحد الساعي | يومي | ساعي | كانون أول | تشرين ثاني | تشرين أول | ايلول | آب | تموز | حزيران | آيار | نيسان | آذار | شباط | كانون ثاني | كانون أول | تشرين ثاني | |
| ٠,٠٢٢ | ٠,٠٠% | ٠,١١% | ٠,١٣٧ | ٠,٩٧٨ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٣٢ | ٠,٠٣٧ | ٠,٠٣٣ | ٠,٠٣٩ | ٠,٠٣٧ | ٠,٠٣٧ | ٠,٠١٠ | ٠,٠١٢ | ٠,٠١٥ | ٠,٠٠٨ | | | ٢٠١٧ |
| ٠,٠٠٩ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٠,٠٦٩ | ٠,٢٩٣ | ٠,٠٠٤ | --- | --- | --- | --- | ٠,٠٠١ | ٠,٠١٧ | ٠,٠١٥ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٠٥ | --- | ٠,٠٠١ | | | ٢٠١٦ |
| ٠,٠٢٧ | ٠,٥٩% | ٠,٩٧% | ٠,١٨٢ | ٠,٨٩١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠٣٨ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٣١ | ٠,٠١٥ | ٠,٠٣٥ | ٠,٠٦٣ | ٠,٠٤٠ | ٠,٠٣٤ | ٠,٠٢٥ | | | | ٢٠١٥ |
| ٠,٠٥٣ | ٧,٥٠% | ٤,١٠% | ٠,٤٩٤ | ٢,١٢٢ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠١٥ | ٠,٠٤٠ | ٠,٠٤٨ | ٠,٢٢٦ | ٠,٢١٦ | ٠,٠٧٧ | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٢٥ | ٠,٠٣٣ | ٠,٠١١ | | | ٢٠١٤ |
| ٠,٠٩٨ | ٢٣,٤٠% | ١٠,٠٠% | ٠,٧١٣ | ٥,٨٥٠ | --- | --- | --- | --- | --- | --- | ٠,٤٥٤ | ٠,٤٣٨ | ٠,١٠٩ | ٠,١٢٢ | ٠,٠٨١ | ٠,٠٧٦ | | | ٢٠١٣ |
| ٠,١٢٨ | ٤٤,١٠% | ١٥,٩٠% | ٠,٤٦٥ | ١,٠١٥ | ٠,١٣٨ | ٠,١٦٩ | ٠,١٣٠ | --- | --- | ٠,٢٣٥ | ٠,٢٥١ | ٠,١٦٢ | ٠,١٠٥ | ٠,٠١٨ | --- | ٠,٠٠١ | | | ٢٠١٢ |
| ٠,٠٨٧ | ٢١,٥٥% | ٩,٢٣% | ٠,٤٤١ | ١,٠٠٧ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٩٦ | ٠,١٠١ | ٠,١٢٩ | ٠,٠٩٧ | ٠,١١٣ | ٠,١٥٧ | ٠,٠٩٦ | ٠,٠٧٤ | ٠,٠٦٤ | ٠,٠٦٩ | ٠,٠٤٤ | | | ٢٠١١ |
| ٠,٠٨٧ | ١٩,٠٥% | ٩,٤٠% | ٠,٦٢٣ | ١,٧٦٦ | ٠,٠٨٩ | ٠,٠٩٨ | ٠,٠٨٣ | ٠,٠٨٨ | ٠,٠٨١ | ٠,١٢٠ | ٠,١٥٩ | ٠,١٠٠ | ٠,٠٢٢ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٨٩ | ٠,١٢٩ | | | ٢٠١٠ |
| ٠,٠٩٠ | ١٥,٥٠% | ٦,١٠% | ١,١٩٢ | ١,٤٣٨ | ٠,٠٤١ | ٠,١٦٤ | ٠,٠٩٥ | ٠,١٢٥ | ٠,١٦٨ | ٠,١٨٣ | ٠,١٠١ | ٠,٠٧٠ | ٠,٠٦١ | ٠,٠٤٦ | ٠,٠٢٤ | ٠,٠٢٦ | | | ٢٠٠٩ |
| ٠,٠٧١ | ١٥,٢٣% | ٤,٦٠% | ٠,٤٢٤ | ٠,٨١٣ | ٠,٠١٤ | ٠,٠٢٥ | ٠,١٥٣ | ٠,١٤٥ | ٠,١٠٩ | ٠,١٢٤ | ٠,٠٧٦ | ٠,٠٩٠ | ٠,٠٩٢ | ٠,٠٦٥ | ٠,٠١٧ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٢٢ | ٠٨-٠٧ |
| ٠,٠٦٥ | ٧,٤٠% | ٣,١٠% | ٠,٣٤٩ | ١,٧٤٦ | | | ٠,٠٥٨ | ٠,٠٩٦ | ٠,٠٨٧ | ٠,٠٨٢ | ٠,١٣٠ | ٠,٠٨٠ | ٠,٠٧٣ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٢٥ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠٢٤ | ٠,٠٢٧ | ٠٧-٠٦ |
| ٠,٠٨٧ | ١٩,٨٠% | ٧,٨٠% | ٠,٥٧٩ | ٢,٤٨٤ | | | ٠,٠٦٣ | ٠,٠٩٥ | ٠,١٧٣ | ٠,١٦٦ | ٠,١٦٤ | ٠,١١٨ | ٠,٠٧٤ | ٠,٠٨٢ | ٠,٠٢٦ | ٠,٠٢٥ | ٠,٠٢٦ | ٠,٠٢٦ | ٠٦-٠٥ |
| ٠,١١٣ | ٣٢,١٠% | ١١,١٠% | ٠,٧٠٠ | ٦,٥٤٥ | | | ٠,٠٧٤ | ٠,١٤٥ | ٠,٢٥٩ | ٠,٢٥٣ | ٠,٢١٢ | ٠,٢٠٨ | ٠,٠٦٦ | ٠,٠٧٠ | ٠,٠٣٤ | ٠,٠٢١ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٧ | ٠٥-٠٤ |
| ٠,٠٤٠ | ١,٣٠% | ١,١٠% | ٠,١٨٨ | ٠,٨٥١ | | | ٠,٠٢٤ | ٠,٠٤٦ | ٠,٠٤٥ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٧٤ | ٠,٠٧٢ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٤٩ | ٠,٠٣٣ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٢٣ | ٠٤-٠٣ |
| ٠,٠٤٧ | ٩,٣٠% | ٣,١٠% | --- | --- | | | ٠,٠٤٦ | ٠,٠٦٣ | ٠,٠٩١ | ٠,١٢٧ | ٠,٠٩٤ | ٠,٠٧٥ | ٠,٠٨٠ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠١٥ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠١٢ | ٠٣-٠٢ |

ملاحظات:

الحدود القصوى المسموح بها حسب القاعدة الفنية لمراقبة الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦/١٤٠ هي:

للحد الساعي ٠,٣٠ جزء في المليون للحد اليومي ٠,١٤ جزء في المليون للحد السنوي ٠,٠٤ جزء في المليون

جدول (٢): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ونسب تجاوز معدلات تركيزه الساعية واليومية لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في في مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.

| المعدل السنوي | نسب التجاوز | | أعلى معدل (جزء في المليون) | | المعدلات الشهرية لغاز ثاني أكسيد الكبريت (جزء في المليون) | | | | | | | | | | | | | سنة الدراسة | |
|---------------|-------------|-------------|----------------------------|-------|---|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------------|-----------|-------------|------------|
| | للحد اليومي | للحد الساعي | يومي | ساعي | كانون أول | تشرين ثاني | تشرين أول | ايلول | آب | تموز | حزيران | آيار | نيسان | آذار | شباط | كانون ثاني | كانون أول | | تشرين ثاني |
| ٠,٠١٦ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٠,٠٧٧ | ٠,٢٣٧ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠١٠ | ٠,٠١٥ | ٠,٠١٧ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠٢٣ | ٠,٠٢٣ | ٠,٠٢٣ | ٠,٠١١ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠١٥ | | | ٢٠١٧ |
| ٠,٠١٤ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٠,١٠٧ | ٠,٢٧٥ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٢١ | ٠,٠٢١ | ٠,٠٢٢ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠٢٧ | --- | --- | | | ٢٠١٦ |
| ٠,٠٠٨ | ٠,٠٠% | ٠,١٦% | ٠,٠٧٨ | ٠,٥٥٩ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠٠٧ | ٠,٠١٤ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٠٩ | | | | ٢٠١٥ |
| ٠,٠٢٠ | ١,٤٠% | ٠,٨٢% | ٠,٢٦٣ | ٣,٢٧٤ | ٠,٠١٦ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٠٧ | ٠,٠١٩ | ٠,٠٧٩ | ٠,٠٣١ | ٠,٠٣٥ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٢٨ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٠ | | | ٢٠١٤ |
| ٠,٠٣٧ | ٢,١٧% | ١,٨٧% | ٠,٩٤٢ | ٣,٥٩٦ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٩ | --- | ٠,٠٦٦ | --- | ٠,٠٧٨ | ٠,٠٧٠ | ٠,٠٣٩ | ٠,٠٣٠ | ٠,٠٢٤ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٤١ | | | ٢٠١٣ |
| ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٠,٠٣٩ | ٠,٢٨٩ | ٠,٠٠١ | --- | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠١ | --- | ٠,٠٠٢ | --- | ٠,٠٠٨ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٣ | | | ٢٠١٢ |
| ٠,٠١٣ | ٠,٠٠% | ٠,٠٢% | ٠,٠٩٤ | ٠,٣٠٩ | ٠,٠٠٧ | --- | --- | ٠,٠٠٨ | ٠,٠١٧ | ٠,٠١٦ | ٠,٠٢٢ | ٠,٠٢٧ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠١٥ | | | ٢٠١١ |
| ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٠,٠٩٧ | ٠,٢٢٦ | ٠,٠٠٧ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠١٣ | ٠,٠١١ | | | ٢٠١٠ |
| ٠,٠١٢ | ٠,٠٠% | ٠,١٠% | ٠,١٠٥ | ٠,٥٦٠ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٣٨ | ٠,٠١٦ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠١٠ | ٠,٠١٢ | ٠,٠١١ | ٠,٠٢١ | ٠,٠٢٧ | | | ٢٠٠٩ |
| ٠,٠٤٧ | ٣,٣٦% | ٣,٠٧% | ٠,٢٥٧ | ٠,٧٣٩ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٢٨ | ٠,٠٣٩ | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٧٣ | ٠,٠٦٥ | ٠,٠٣٧ | ٠,٠٤٩ | ٠,٠٤٨ | ٠,٠٨٤ | ٠,٠٥٠ | ٠,٠٢٦ | ٠,٠١٤ | ٠,٠٢٩ | ٠٨-٠٧ |
| ٠,٠٥٥ | ٤,٩١% | ٣,٥٨% | ٠,٢٢٨ | ٠,٦٤٠ | | | ٠,٠٤٨ | ٠,٠٧٥ | ٠,٠٩٣ | ٠,٠٨٩ | ٠,٠٩٣ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٩ | ٠,٠٦٠ | ٠,٠٣١ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠١٩ | ٠,٠١٩ | ٠٧-٠٦ |
| ٠,٠٦٣ | ٨,٢٠% | ٥,١٠% | ٠,٢٤٧ | ٠,٩٢٦ | | | ٠,٠٤٧ | ٠,٠٦٣ | ٠,٠٩٧ | ٠,٠٤٣ | ٠,٠٦٠ | ٠,٠٨٩ | ٠,٠٩٤ | ٠,٠٦٧ | ٠,٠٣٩ | ٠,٠٣٩ | ٠,٠٢٧ | ٠,٠٥٧ | ٠٦-٠٥ |
| ٠,٠٥٢ | ٥,٨٠% | ٤,١٠% | ٠,٣٠٣ | ٠,٨٧٠ | | | ٠,٠٣٧ | ٠,٠٨٣ | ٠,٠٩٠ | ٠,٠٩١ | ٠,٠٦٥ | ٠,١٠١ | ٠,٠٤٩ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٣٣ | ٠,٠١٦ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٥ | ٠٥-٠٤ |
| ٠,٠٣٢ | ٢,٩٠% | ٢,٠٢% | ٠,٤٣٥ | ٠,٤٨٨ | | | ٠,٠١٤ | ٠,٠١٢ | ٠,٠١٤ | ٠,٠١٧ | ٠,٠٤٣ | ٠,١٠٢ | ٠,٠٩٠ | ٠,٠٢٥ | ٠,٠٣٥ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠١١ | ٠٤-٠٣ |
| ٠,٠٤١ | ٣,٩٠% | ٢,٨٠% | --- | --- | | | ٠,٠٣٢ | ٠,٠٦٣ | ٠,٠٩٩ | ٠,٠٦٤ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٣٩ | ٠,٠٣٩ | ٠,٠٢٥ | ٠,٠١٦ | ٠,٠١١ | ٠,٠١٤ | ٠٣-٠٢ |

ملاحظات:

الحدود القصوى المسموح بها حسب القاعدة الفنية لمراقبة الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦/١١٤٠ هي:

للحد الساعي ٠,٣٠ جزء في المليون للحد اليومي ٠,١٤ جزء في المليون للحد السنوي ٠,٠٤ جزء في المليون

بدء الرصد في مدرسة أمينة الغفارية بتاريخ ٢٠١٤-٣-٢٤

جدول(٣): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ونسب تجاوز معدلات تركيزه الساعية واليومية لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في في مدرسة أم شريك، للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.

| المعدل السنوي | نسب التجاوز | | أعلى معدل(جزء في المليون) | | المعدلات الشهرية لغاز ثاني أكسيد الكبريت(جزء في المليون) | | | | | | | | | | | | | | سنة الدراسة |
|---------------|-------------|-------------|---------------------------|-------|--|-------|-----------|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------------|-------------|
| | | | | | يومي | ساعي | كانون أول | تشرين ثاني | تشرين أول | ايلول | آب | تموز | حزيران | آيار | نيسان | آذار | شباط | كانون ثاني | |
| | للحد اليومي | للحد الساعي | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ٠,٠٥٥ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٠,٠٢٤ | ٠,٢١٩ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٥٥ | | | ٢٠١٧ |
| ٠,٠٥٣ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٠,٠٢١ | ٠,١٩١ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٢ | | | ٢٠١٦ |
| ٠,٠٥٦ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٠,٠٣٩ | ٠,٢٣٢ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٥٦ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠١٣ | ٠,٠١١ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٥ | | | | ٢٠١٥ |
| ٠,٠٥٥ | ٠,٠٠% | ٠,٠٦% | ٠,١٣٦ | ١,٧٤١ | --- | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥٥ | | | ٢٠١٤ |
| ٠,٠٥٣ | ٠,٠٠% | ٠,٠٤% | ٠,٠٤٣ | ٠,٥٢٧ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥١ | | | ٢٠١٣ |
| ٠,٠٥٧ | ٠,٠٠% | ٠,١٨% | ٠,١٤٤ | ٠,٦٥٧ | ٠,٠٥٥ | --- | ٠,٠٣١ | --- | --- | --- | --- | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٣ | | | ٢٠١٢ |
| ٠,٠٥٣ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٠,٠٣٤ | ٠,٢٨٧ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥١ | | | ٢٠١١ |
| ٠,٠٥٢ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٠,٠٥٣ | ٠,٢٠٤ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥٢ | | | ٢٠١٠ |
| ٠,٠٥٣ | ٠,٠٠% | ٠,٠١% | ٠,٠٣٠ | ٠,٣٠٦ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥٣ | --- | | | ٢٠٠٩ |
| ٠,٠٥٥ | ٠,٠٠% | ٠,٠١% | ٠,٠٥٩ | ٠,٣٢٢ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٦ | ٠,٠٥٦ | ٠,٠٥٩ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٩ | ٠٨-٠٧ |
| ٠,٠١٠ | ٠,٠٠% | ٠,١٨% | ٠,١٣٤ | ٠,٩٣٣ | | | ٠,٠١٨ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠١٥ | ٠,٠٥٩ | ٠,٠١٢ | ٠,٠١٧ | ٠,٠٥٩ | ٠,٠٥١ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٧ | ٠٧-٠٦ |
| ٠,٠٥٦ | ٠,٠٠% | ٠,٠٣% | ٠,٠٥٠ | ٠,٤٩٤ | | | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٥٨ | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٥٦ | ٠٦-٠٥ |
| ٠,٠٥٥ | ٠,٠٠% | ٠,٠٢% | ٠,٠٣٥ | ٠,٣٧٥ | | | ٠,٠٥٨ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٥٨ | ٠,٠٥١ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٥٦ | ٠٥-٠٤ |
| ٠,٠٥٦ | ٠,٠٠% | ٠,٠٤% | ٠,٠٧٣ | ٠,٤٩٧ | | | ٠,٠١٠ | ٠,٠٥٦ | ٠,٠٥٢ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٦ | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٥٨ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٩ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٦ | ٠٤-٠٣ |
| ٠,٠٥٨ | ٠,٣٠% | ٠,٢٠% | --- | --- | | | ٠,٠١١ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٥٧ | ٠,٠٥٦ | ٠,٠١٥ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠١٥ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٩ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٥٤ | ٠٣-٠٢ |

ملاحظات:

الحدود القصوى المسموح بها حسب القاعدة الفنية لمراقبة الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦/١٤٠ هي:

للحد الساعي ٠,٣٠ جزء في المليون للحد اليومي ٠,١٤ جزء في المليون للحد السنوي ٠,٠٤ جزء في المليون

جدول (٤): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين ونسب تجاوز معدلات تركيزه الساعية واليومية لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في في مدرسة أمينة الغفارية/مدرسة ابن الأنباري، للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.

| المعدل السنوي | نسب التجاوز | | أعلى معدل (جزء في المليون) | | تركيز غاز كبريتيد الهيدروجين (جزء في المليون) | | | | | | | | | | | | | سنة الدراسة | |
|---------------|-------------|-------------|----------------------------|-------|---|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------------|-----------|-------------|------------|
| | للحد اليومي | للحد الساعي | يومي | ساعي | كانون أول | تشرين ثاني | تشرين أول | ايلول | آب | تموز | حزيران | آيار | نيسان | آذار | شباط | كانون ثاني | كانون أول | | تشرين ثاني |
| ٠,٠٠٥ | ٥,٣٤% | ٠,٢٠% | ٠,٠١٥ | ٠,٠٩٨ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٤ | | | ٢٠١٧ |
| ٠,٠٠٤ | ٤,٤٧% | ٠,٧٩% | ٠,٠١٩ | ٠,٠٧٠ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | --- | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٤ | --- | --- | | | ٢٠١٦ |
| ٠,٠٠٦ | ١٣,٩٣% | ٧,٧٨% | ٠,٠٩٦ | ٠,٤٢٨ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٢٢ | ٠,٠١٦ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | | | | ٢٠١٥ |
| ٠,٠٠٩ | ٢٢,٨٦% | ٧,٩٠% | ٠,١٥٨ | ٠,٥٩٣ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٠٠ | --- | ٠,٠٠٣ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٣٤ | ٠,٠١٥ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠١ | | | ٢٠١٤ |
| ٠,٠٣٢ | ٥٣,٤٢% | ٢٠,٣٠% | ٠,٤١٥ | ٢,٥٩٩ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٦٠ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٨٥ | ٠,٠٣٧ | ٠,٠٤٤ | ٠,٠٣٢ | ٠,٠٢٢ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٢٢ | | | ٢٠١٣ |
| ٠,٠٠٤ | ١٤,٦٥% | ١,٨٥% | ٠,٠٣٦ | ٠,٢٦٥ | ٠,٠٠١ | --- | --- | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٥ | --- | ٠,٠١٤ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | | | ٢٠١٢ |
| ٠,٠٠٦ | ١٦,٦١% | ٦,٠٠% | ٠,٠٤١ | ٠,١٨٩ | ٠,٠٠٣ | --- | --- | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٧ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٠٧ | ٠,٠١٥ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٣ | | | ٢٠١١ |
| ٠,٠٠٣ | ٠,٨٩% | ٠,٤٢% | ٠,٠٥٣ | ٠,٢٥٩ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٢ | | | ٢٠١٠ |
| ٠,٠٠٩ | ٣٣,٧٠% | ١١,٣٠% | ٠,١١٢ | ٠,٥٢٨ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠١٤ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٤١ | ٠,٠٢٢ | ٠,٠٢٣ | ٠,٠٢٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | | | ٢٠٠٩ |
| ٠,٠٠٢ | ٠,٨٧% | ٠,٤١% | ٠,٠١١ | ٠,٠٦٨ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٣ | ٠٨-٠٧ |
| ٠,٠٦٥ | ٨٣,٩٠% | ٣٨,١٠% | ٠,٢٩٢ | ٠,٧٤٢ | | | ٠,٠٥١ | ٠,٠٩٢ | ٠,١١٤ | ٠,١١٠ | ٠,١١٤ | ٠,٠٦٦ | ٠,٠٧١ | ٠,٠٧٢ | ٠,٠٣٦ | ٠,٠٢٣ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠١٤ | ٠٧-٠٦ |
| ٠,٠٢٣ | ٧٧,٥٠% | ٢٤,٣٠% | ٠,٣٧٤ | ٠,٤٢٦ | | | ٠,٠١٦ | ٠,٠٢٣ | ٠,٠٥٠ | ٠,٠٢١ | ٠,٠٢٨ | ٠,٠٣١ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠١٩ | ٠,٠١٤ | ٠,٠١١ | ٠,٠١٤ | ٠,٠٢٠ | ٠٦-٠٥ |
| ٠,٠١٨ | ٥٨,٨٠% | ١٦,٩٠% | ٠,٢٨٦ | ٠,٦٢٨ | | | ٠,٠١١ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠٤٠ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٥٣ | ٠,٠١٤ | ٠,٠١٤ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠١٠ | ٠,٠١٠ | ٠,٠١٢ | ٠٥-٠٤ |
| ٠,٠١٥ | ٤٧,٦٠% | ١١,٧٠% | ٠,١٥٢ | ٠,٧٢٦ | | | ٠,٠١٣ | ٠,٠١١ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠١٤ | ٠,٠١٨ | ٠,٠٢١ | ٠,٠١٤ | ٠,٠١٤ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠١٦ | ٠٤-٠٣ |
| ٠,٠١٠ | ٣٦,١٠% | ١٠,١٠% | --- | --- | | | ٠,٠٠٨ | ٠,٠١٥ | ٠,٠١٦ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٧ | ٠,٠١١ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠١٠ | ٠,٠١٤ | ٠٣-٠٢ |

ملاحظات:

الحدود القصوى المسموح بها حسب القاعدة الفنية لمراقبة الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦/١٤٠ هي:

للحد الساعي ٠,٠٣ جزء في المليون | للحد اليومي ٠,٠١ جزء في المليون

بدء الرصد في مدرسة أمينة الغفارية بتاريخ ٢٠١٤-٣-٢٤

جدول(٥): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين ونسب تجاوز معدلات تركيزه الساعية واليومية لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في في مدرسة أم شريك، للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.

| المعدل السنوي | نسب التجاوز | | أعلى معدل(جزء في المليون) | | المعدلات الشهرية لغاز كبريتيد الهيدروجين(جزء في المليون) | | | | | | | | | | | | | سنة الدراسة | |
|---------------|-------------|-------------|---------------------------|-------|--|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------------|-----------|-------------|------------|
| | للحد اليومي | للحد الساعي | يومي | ساعي | كانون أول | تشرين ثاني | تشرين أول | ايلول | آب | تموز | حزيران | آيار | نيسان | آذار | شباط | كانون ثاني | كانون أول | | تشرين ثاني |
| ٠,٠٠٣ | ٠,٢٩% | ٠,١٢% | ٠,٠١٨ | ٠,٠٦٠ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠١ | | | ٢٠١٧ |
| ٠,٠٠٤ | ٢,٤٥% | ٠,٠٨% | ٠,٠١٢ | ٠,٠٨٨ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٢ | | | ٢٠١٦ |
| ٠,٠٠٤ | ٣,٠٢% | ٠,٤٥% | ٠,٠٥٣ | ٠,٠٨٧ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٢ | | | | ٢٠١٥ |
| ٠,٠٠٥ | ٩,٣٣% | ٤,١٣% | ٠,١١٨ | ٠,٢٢٢ | --- | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٢٥ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠١ | | | ٢٠١٤ |
| ٠,٠٠٣ | ٣,٠٦% | ٠,٨٨% | ٠,٠٣١ | ٠,١٧٧ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٠ | | | ٢٠١٣ |
| ٠,٠٠٨ | ٢٤,٧٩% | ٥,٦٦% | ٠,٠٩٣ | ٠,٢١٢ | ٠,٠٠٩ | --- | ٠,٠٢٦ | --- | --- | --- | --- | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٥ | | | ٢٠١٢ |
| ٠,٠٠٢ | ١,٤٩% | ٠,٢٥% | ٠,٠١٩ | ٠,١٤٢ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٣ | | | ٢٠١١ |
| ٠,٠٠٤ | ٧,٦٩% | ٢,٥٠% | ٠,٠٣٥ | ٠,٢٠٦ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠١١ | | | ٢٠١٠ |
| ٠,٠٠٧ | ٢١,١٠% | ٧,٤٠% | ٠,٠٣٥ | ٠,١٣٩ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠١٥ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠١١ | --- | | | ٢٠٠٩ |
| ٠,٠١٠ | ٣٨,٨١% | ١١,١٠% | ٠,٠٥٧ | ٠,٢٨٧ | ٠,٠١١ | ٠,٠٢٢ | ٠,٠١٥ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٦ | ٠,٠٠٧ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٣٣ | ٠,٠٠٥ | ٠٨-٠٧ |
| ٠,٠٣٠ | ٤٨,٨٠% | ١٧,٧٠% | ٠,١٨٨ | ٠,٩٣٣ | | | ٠,٠٢٦ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٢٤ | ٠,٠١٥ | ٠,٠١٨ | ٠,٠٢٦ | ٠,٠٠٥ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٥٤ | ٠,٠٤٤ | ٠,٠٤٢ | ٠,٠٩١ | ٠٧-٠٦ |
| ٠,٠٣٨ | ٦٩,٧٠% | ٢٦,٩٠% | ٠,٣٠٨ | ٠,٨٢٨ | | | ٠,٠٤٧ | ٠,٠٣٤ | ٠,٠٢٥ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٢٠ | ٠,٠٢٢ | ٠,٠٣٣ | ٠,٠٣٨ | ٠,٠٢٦ | ٠,٠٣٠ | ٠,١٠٤ | ٠,١١٠ | ٠٦-٠٥ |
| ٠,٠٣٨ | ٦٧,٧٠% | ٢٣,٩٠% | ٠,٢٦٥ | ٠,٨٢٧ | | | ٠,٠٥٨ | ٠,٠٣٦ | ٠,٠١٧ | ٠,٠٣١ | ٠,٠١٤ | ٠,٠٢٧ | ٠,٠٤٠ | ٠,٠٤٩ | ٠,٠١٨ | ٠,٠٥٠ | ٠,٠٦٤ | ٠,٠٥٥ | ٠٥-٠٤ |
| ٠,٠٣٥ | ٥٨,٧٠% | ٢١,٤٠% | ٠,٢٦٣ | ١,٥٣٤ | | | ٠,٠٥٨ | ٠,٠٢٦ | ٠,٠١٤ | ٠,٠٢١ | ٠,٠١٦ | ٠,٠٢٥ | ٠,٠١٧ | ٠,٠٥٩ | ٠,٠١٠ | ٠,٠٤٩ | ٠,٠٣٨ | ٠,٠٨٤ | ٠٤-٠٣ |
| ٠,٠٢١ | ٤٩,٠٠% | ١٦,٥٠% | --- | --- | | | ٠,٠٢٤ | ٠,٠١٧ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠١٧ | ٠,٠٠٨ | ٠,٠٢٧ | ٠,٠٢٢ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٢٦ | ٠,٠٤٣ | ٠٣-٠٢ |

ملاحظات:

الحدود القصوى المسموح بها حسب القاعدة الفنية لمراقبة الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦/١٤٠هـ:

للحد الساعي ٠,٠٣ جزء في المليون | للحد اليومي ٠,٠١ جزء في المليون

جدول(٦): المعدلات الشهرية والسنوية لتركيز غاز أول أكسيد الكربون وأعلى المعدلات الساعية ومعدلات ٨- ساعات ونسب تجاوز معدلات تركيز غاز أول أكسيد الكربون الساعية و٨- ساعات لحدود القاعدة الفنية الأردنية لنوعية الهواء المحيط في منطقة الهاشمية للفترة ما بين كانون ثاني ٢٠١٧ - كانون أول ٢٠١٧ وفترات الرصد السابقة.

| المعدل السنوي | نسب التجاوز | | أعلى معدل (جزء في المليون) | | المعدلات الشهرية لغاز أول أكسيد الكربون (جزء في المليون) | | | | | | | | | | | | سنة الدراسة | الموقع |
|---------------|-------------|-------------|----------------------------|--------|--|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------------|-------------|------------------------|
| | حد ٨- ساعات | للحد الساعي | ٨-ساعات | ساعي | كانون أول | تشرين ثاني | تشرين أول | ايلول | آب | تموز | حزيران | آيار | نيسان | آذار | شباط | كانون ثاني | | |
| ٠,٢٣٣ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ١,٨٣٤ | ٤,٧٧٥ | --- | ٠,٠٠١ | --- | --- | ٠,٩٩٨ | ٠,٥٠٦ | ٠,١١١ | ٠,٠٥٢ | ٠,٢٢٢ | ٠,٣٢٦ | ٠,٣١٩ | ٠,٠٠٨ | ٢٠١٧ | مركز التدريب الكهربائي |
| ٠,٢٩٠ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ١,٩٣٣ | ٤,٣٢٠ | ٠,٣٢٦ | ٠,٢٨٣ | ٠,٢٨٨ | ٠,٣٠٠ | --- | ٠,٣٦٥ | ٠,٣٧٣ | ٠,٤١٠ | ٠,٣١٥ | ٠,٣٠٣ | ٠,١٠١ | ٠,٠٧٣ | ٢٠١٦ | |
| ٠,١٣٥ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ١,٩٣٣ | ٢,٩٠٢ | ٠,٠٩٦ | ٠,٢٦٧ | ٠,٠٨٥ | ٠,٠٩١ | ٠,١٢٥ | ٠,١٧٩ | ٠,٥٥١ | ٠,٠٠٦ | --- | ٠,٠٢٢ | --- | --- | ٢٠١٥ | |
| ١,٣١٠ | ٢,٤٠% | ٠,٠٣% | ٢٢,٧٦٠ | ٢٦,٨٥٠ | --- | ٠,٦٨٦ | ٠,٥٧٨ | ٠,١٨٧ | ٠,٦٢٣ | ٠,٠٢٩ | ٠,٠٤٩ | ١,٥٤٠ | ١,٦٧٤ | ٢,٧٥٣ | ٤,٦٩١ | ٢,٠٢٠ | ٢٠١٤ | |
| ٠,٠٨٤ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٧,٢٣٠ | ٩,٤١٩ | --- | --- | --- | ٠,٠٢٠ | --- | ٠,٤١٣ | ٠,٠٦٨ | ٠,٠٤٢ | ٠,٠٦٥ | ٠,٠٩٣ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٢٠١٣ | |
| ١,٣٠٠ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٥,٣٠٢ | ٧,٤٢٥ | ٠,٠٦٨ | ٠,٠١٦ | ٠,٠١٨ | --- | --- | --- | --- | ٠,١٦٨ | ١,١٤٢ | ٢,٧١٣ | ٢,٢١٢ | ٣,٣٤١ | ٢٠١٢ | |
| ٠,٠١١ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | --- | ٢,٠٣٤ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٣١ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٢٨ | ٠,٠٦٩ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠٠٠ | ٢٠١١ | |
| ٠,٠٧٥ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | --- | ٣,٤٦٣ | ٠,٠١٣ | ٠,٠٢٤ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠١٥ | ٠,١٢٣ | ٠,٢٠٥ | ٠,١٥٢ | ٠,٠٦٤ | --- | ٠,٢٢٥ | ٠,٠٩٧ | ٠,٠٢٢ | ٢٠١٠ | |
| ٠,٢٢٣ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | --- | ١,٩٨٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠١٩ | ٠,٢٢١ | ٠,٢٤٢ | ٠,١٩٥ | ٠,٣٤٦ | ٠,٣٣٧ | ٠,٥٩٦ | --- | --- | --- | --- | ٢٠٠٩ | |
| ٠,٢٣٣ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٥,٢٥٣ | ٦,٠٣٩ | ٠,٨٥٨ | ٠,٢١١ | ٠,٠١٠ | --- | --- | --- | ٠,٤٤٠ | ٠,٣١٢ | ٠,٧٣٩ | --- | ٠,١٤٩ | ٠,٠٠٧ | ٢٠١٧ | |
| ٠,٠١٢ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٢,٢٧٠ | ٣,٩٣٥ | ٠,٠٥٨ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٤ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٤٤ | --- | --- | ٢٠١٦ | |
| ٠,٠٧٩ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٢,٣٣٠ | ٣,٠٠٥ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٣٨ | ٠,٠٢٩ | ٠,٢٤٣ | ٠,٠٣٣ | --- | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠١٩ | ٠,٥٧٧ | --- | ٢٠١٥ | |
| ٠,٧٥٨ | ٠,٢١% | ٠,٠٠% | ١٠,٦٤٠ | ١٧,٣٦٦ | --- | ١,٤٥٥ | ١,٠٧١ | ٠,٣٧١ | ٠,٠٠٥ | ٠,٣١٣ | ٠,٦٩٧ | ٠,٨٠٢ | ٠,١٦٩ | ٠,١٨٣ | ٠,٨٠٧ | ٢,٢٥٠ | ٢٠١٤ | |
| ٠,٤٦٢ | ٠,٠٩% | ٠,٠٠% | ١١,١٨٠ | ١٤,٣٣٠ | ٠,٠٧٩ | ٠,٢٤٩ | --- | ٠,٠٠٠ | ٠,٠١٤ | ٠,٢٣٠ | ١,٣٢٧ | ٠,٨٩٨ | ١,١٦٦ | ١,٠٣٥ | ٠,٠٠٩ | ٠,٠١٥ | ٢٠١٣ | |
| ٠,١١٩ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | ٥,٤٠٤ | ٦,١٢٣ | --- | ٠,١٨٩ | ٠,٠٠٢ | --- | --- | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٥٥ | ٠,١١٠ | ٠,٠٠٥ | ٠,٥٣٨ | ٠,٢٤٢ | ٢٠١٢ | |
| ٠,٣٠١ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | --- | ٥,١٥٦ | ٠,١٤٤ | ٠,١٣٠ | ٠,٥٣٤ | ٠,١٦٦ | ٠,٦٢٧ | ٠,٦٥٦ | ٠,٦١٢ | ٠,٣٣٣ | ٠,٠٤٧ | ٠,٠١١ | ٠,٢٠٥ | ٠,٠٠٠ | ٢٠١١ | |
| ٠,١٥٩ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | --- | ٢,٧٧٧ | ٠,٠٤١ | ٠,٠٢٦ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠٢٩ | ٠,٤٧٠ | ٠,٧٥١ | ٠,٠٦٥ | ٠,٠٥١ | ٠,٠١٨ | ٠,٥٦٤ | ٠,٠٠٣ | ٠,٠١٢ | ٢٠١٠ | |
| ٠,١٠٩ | ٠,٠٠% | ٠,٠٠% | --- | ٢,١٤٠ | ٠,٠٤٨ | ٠,٠٥٥ | ٠,٠٦٣ | ٠,٠٥٣ | ٠,١٠٦ | ٠,٢٩١ | ٠,١٢٠ | ٠,١٦٩ | --- | --- | --- | --- | ٢٠٠٩ | |

ملاحظات:

الحدود القصوى المسموح بها حسب القاعدة الفنية لمراقبة الهواء المحيط رقم ٢٠٠٦/١٤٠ هي:

للحد الساعي ٢٦ جزء في المليون | لحد ٨- ساعات ٩ جزء في المليون

بدء الرصد في مدرسة أمينة الغفارية بتاريخ ٢٤-٣-٢٠١٤

ملحق (٢)

برامج الصيانة الدورية والمعايرة
لأجهزة القياس المستخدمة

Table 1: The schedule of the preventive maintenance of sulfur dioxide/hydrogen sulfide analyzer (UV Fluorescent)

| Equipment model | PM | Frequency |
|------------------------|---|--|
| AF 22M | Replacement of sample inlet filter | Biweekly |
| | Check of electrical parameters | Monthly |
| | Replacement of internal zero filter cartridge | Annually |
| | Check of pump valves and diaphragms | 6 months |
| | Replacement of kicker zero filter cartridge | Not required; the changed inlet zero filter will be installed to replace it. |
| | Replacement of UV lamp | When required depending on the voltage reading. |

| Equipment model | PM | Frequency |
|--|--|---|
| 450i | Inspect the sample filter and replace it if necessary | Biweekly |
| | Conduct inspection for obvious visible defects | Monthly |
| | Clean the outside case using a damp cloth | Monthly |
| | Check of electrical parameters (flow rate, chamber pressure and lamp voltage) | Monthly |
| | Clean the inside of the instrument | Semi annual |
| | Check the flow rate and as necessary: 1- Apply leak test (block the sample bulkhead and check the values of the flow rate and pressure) and accordingly 2- check to see that all fittings are tight and that none of the input lines are cracked or broken | When the instrument performance indicates that there may be a flow problem or when the analyzer response is weak to the span gas. |
| | Inspect, clean and recondition the fan filter | Semi-annual |
| | Check the capillary and the O-ring of the capillary holder and replace any if necessary | When the instrument performance indicates that there may be a flow problem or gives high pressure value. |
| | Check the pump diaphragms and rebuild the pump if needed | When the instrument performance indicates that there may be a flow problem or gives high pressure value. |
| Check the lamp voltage and either adjust the lamp voltage control circuit or replace the lamp as necessary | When the lamp voltage is not within 500 V and 1200 V | |

Table 2: The schedule of the preventive maintenance of carbon monoxide/carbon dioxide (CO/CO₂) analyzer

| Equipment model | PM | Frequency |
|-----------------|---|-----------|
| CO 12M | Replacement of sample inlet filter | Biweekly |
| | Checking on electrical parameters | Biweekly |
| | Check and change (if required) the pump valves and diaphragms | Annually |
| | Cleaning of optical bench | Annually |

| Equipment model | PM | Frequency |
|-----------------|--|---|
| APMA 370 | Replace the sample filter element | Bi-weekly |
| | Replace the O-rings | Annual |
| | Replace the filter packing | Annual |
| | Replace the pump valves and diaphragms | Annual |
| | Replace the catalyst unit | Annual |
| | Replace the filter element | Annual |
| | Replace the scrubber | Annual |
| | Replace the pump | Biannual |
| | Replace the solenoid valve unit | Biannual |
| | Change the battery | Every 3 years or when BATT alarm occurs |

| Equipment | PM | Frequency |
|-----------|--|---|
| 48i | Inspect the sample inlet filter and replace if necessary | Biweekly |
| | Clean the outside case using a damp cloth | Monthly |
| | Check of electrical parameters (flow rate, AGC intensity, Internal Temp and chamber pressure) | Monthly |
| | Clean the optics (mirrors)* | Quarterly |
| | Apply leak test (block the sample bulkhead and check the values of the flow rate and pressure) | When the instrument performance indicates that there may be a flow problem or when the analyzer response is weak to the span gas. |
| | Inspect, clean and recondition the fan filter | When required |
| | Replace the IR sources | If required |
| | Check the pump diaphragms and rebuild the pump if needed | When the instrument performance indicates that there may be a flow problem or gives high pressure value. |

Table 3: The schedule and type of calibration.

| No. | Equipment name | Calibration type |
|-----|---|---|
| 1 | Sulfur dioxide/ hydrogen sulfide analyzer | <p>- Check of zero point</p> <p>This operation consists of comparing the monitor response for zero air.</p> <p><i>Frequency:</i> When required by using external zero source.</p> |
| 2 | Carbon monoxide analyzer | <p>- 1-point calibration</p> <p>This is a procedure for checking and correcting the response of the monitor at a span point.</p> <p><i>Frequency:</i> monthly \pm 2 weeks.</p> |
| 3 | Weather parameters | <p>- Verification only on the wind direction</p> <p>This procedure is conducted manually by directing the sensor to a specific direction, comparing the results that appeared on the screen with the actual direction and adjusting the wind direction sensor offset if needed.</p> <p><i>Frequency:</i> annually</p> |

ملحق (٣)

قيم الارتياح لأعلى المعدلات
الساعية واليومية المُسجلة في كل
موقع للملوثات الغازية

تم حساب قيمة الارتياح في فترة الثقة ٩٥% لأعلى معدل ساعي وأعلى معدل يومي وأعلى معدل ٨ ساعات لغاز أول أكسيد الكربون لفترة الدراسة الحالية (٢٠١٧/١٢/٣١ – ٢٠١٧/١/١) لكل ملوث على حده بالإعتماد على تعليمات العمل التي تم وضعها من قبل قسم دراسات الهواء في الجمعية العلمية الملكية. علماً بأن حساب قيمة الارتياح لكل ملوث يعتمد على عدة عوامل وهي مواصفات الجهاز وتركيز الغاز المرجعي الذي تم استخدامه في المعايرة وقيمة الارتياح لهذا الغاز وفيما يلي ملخص لقيم الارتياح المحسوبة لكل ملوث في كل موقع.

| الموقع | الملوث | وحدة القياس | أعلى معدل ساعي | قيمة الارتياح |
|------------------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|
| مركز التدريب الكهربائي | غاز ثاني أكسيد الكبريت | جزء في المليون | ٠,٩٧٨ | ٠,٠٥٣ |
| | غاز أول أكسيد الكربون | جزء في المليون | ٤,٧٧٥ | ٠,٧٠٣ |
| مدرسة أمينة الغفارية | غاز ثاني أكسيد الكبريت | جزء في المليون | ٠,٢٣٧ | ٠,٠١٣ |
| | غاز كبريتيد الهيدروجين | جزء في المليون | ٠,٠٩٨ | ٠,٠٣٥ |
| | غاز أول أكسيد الكربون | جزء في المليون | ٦,٠٣٩ | ٠,١٣٧ |
| مدرسة أم شريك | غاز ثاني أكسيد الكبريت | جزء في المليون | ٠,٢١٩ | ٠,٠١١ |
| | غاز كبريتيد الهيدروجين | جزء في المليون | ٠,٠٦ | ٠,٠١٧ |

| الموقع | الملوث | وحدة القياس | أعلى معدل يومي | قيمة الارتياح |
|------------------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|
| مركز التدريب الكهربائي | غاز ثاني أكسيد الكبريت | جزء في المليون | ٠,١٣٧ | ٠,٠٠٧ |
| | غاز أول أكسيد الكربون | جزء في المليون | *١,٨٣ | ٠,١٤٤ |
| مدرسة أمينة الغفارية | غاز ثاني أكسيد الكبريت | جزء في المليون | ٠,٠٧٧ | ٠,٠٠٤ |
| | غاز كبريتيد الهيدروجين | جزء في المليون | ٠,٠١٥ | ٠,٠٠٦ |
| | غاز أول أكسيد الكربون | جزء في المليون | *٥,٢٥ | ٠,١٢ |
| مدرسة أم شريك | غاز ثاني أكسيد الكبريت | جزء في المليون | ٠,٠٢٤ | ٠,٠٠٢ |
| | غاز كبريتيد الهيدروجين | جزء في المليون | ٠,٠١٨ | ٠,٠١١ |

* أعلى معدل ٨ - ساعات

- درجة الالايقين (uncertainty) لأعلى معدل ساعي (٠,٣٢٦ جزء في المليون) وأعلى معدل ٨ ساعات (٠,٠٤١ جزء في المليون) لغاز أول أكسيد الكربون هي ٠,٠٦٧ جزء في المليون و ٠,٠٣٣ جزء في المليون على التوالي في فترة الثقة ٩٥% لفترة الرصد (٢٠١٧/ ١١/ ٧ – ٢٠١٧/ ١٢/ ٣١) في موقع مركز التدريب الكهربائي.
- درجة الالايقين (uncertainty) لأعلى معدل ساعي (٠,٩٢٤ جزء في المليون) وأعلى معدل ٨ ساعات (٠,٣٢٨ جزء في المليون) لغاز أول أكسيد الكربون هي ٠,١٧١ جزء في المليون و ٠,٠٦٨ جزء في المليون على التوالي في فترة الثقة ٩٥% لفترة الرصد (٢٠١٧/ ١٠/ ٨ – ٢٠١٧/ ١١/ ٧) في موقع مدرسة أمينة الغفارية.
- درجة الالايقين (uncertainty) لأعلى معدل ساعي (٠,٠٢ جزء في المليون) وأعلى معدل يومي (٠,٠١١ جزء في المليون) لغاز ثاني أكسيد الكبريت هي ٠,٠٠١ جزء في المليون في فترة الثقة ٩٥% لفترة الرصد (٢٠١٧/ ١/ ١ – ٢٠١٧/ ١/ ٢٩) في موقع مدرسة أم شريك.
- درجة الالايقين (uncertainty) لأعلى معدل ساعي (٠,٠٠٦ جزء في المليون) وأعلى معدل يومي (٠,٠٠٢ جزء في المليون) لغاز كبريتيد الهيدروجين هي ٠,٠٠١ جزء في المليون في فترة الثقة ٩٥% لفترة الرصد (٢٠١٧/ ١/ ١ – ٢٠١٧/ ١/ ٢٩) في موقع مدرسة أم شريك.
- درجة الالايقين (uncertainty) لأعلى معدل ساعي (٣٩٠ جزء في المليون) وأعلى معدل يومي (٣٧٧ جزء في المليون) لغاز ثاني أكسيد الكربون هي ٧٠ و ٦٧ جزء في المليون على التوالي في فترة الثقة ٩٥% لفترة الرصد (٢٠١٧/ ٤/ ٢٠ – ٢٠١٧/ ٦/ ١١) في موقع مدرسة أمينة الغفارية.