تحديد نسبة الدقائق في الهواء لمناطق مختلفة من شركة نفط الشمال / كركوك [+]

مؤيد خليل صالح [*]

المستخلص :

أن التلوث الهوائي يشمل المواد صلبة أو السائلة المنتشرة في الجو وبأحجام مختلفة ويمكن ان تتسرب في ثواني عديدة او تستقر في الجو لعدة اشهر . هدفت الدراسة لتحديد تركيز مصادر التلوث او الجسيمات في الهواء وما تسببه من تلوث كيميائي وإحيائي على الكائنات الحية .

تم قياس نسبة الدقائق في بعض مناطق شركة نفط الشمال منها محطة بابا لعزل الغاز وساحة الغاز في (k_1) باستخدام اجهزة قياس خاصة للغرض نفسه مع احتساب تراكيز الدقائق وسرعة واتجاه الرياح مع تأثير درجة الحرارة والرطوبة للفترة الممتدة من 5 / 7 / 2014 ولغاية 31 / 8 / 2015 . اظهرت نتائج الدراسة بان اعلى قيمة للدقائق هي (260 mg/m^3) في شهر تشرين الاول بينما بلغت اقل قراءة لتراكيز الدقائق في شهر شباط (60 mg/m^3) في ساحة – k_1 . اظهرت الدراسة بان تساقط الامطار يؤثر على تقليل نسبة الدقائق في الهواء الجوي مما يسبب في نزول الدقائق مع قطرات الماء .

الكلمات المفتاحية : التراكيز ، الملوثات ، غاز الشمال ، كركوك .

ESTIMATION OF AIR PARTICLES PERCENT IN DIFFERENT AREA OF NORTH OIL COMPANY / KIRKUK

Abstract :

Air pollution includes the solid and liquid particles distributed in air with different sizes which can be suspended within few seconds or settled in air for many months . The aim of study was to detect the concentration of pollution sources or particles in the air which leads to chemical and biological effect on living organism . Particles were measured in some parts of oil North company including (Baba – korker for oil extraction) and k_1 – station by using special instruments for this purpose .Particles concentration , it's with the effect of temperature and humidity were estimated from the period of 5/7/2014 till 31/8/2015. The results of study show that the high measuring value of particles concentration Was obtained in October (260 mg/m^3) while the lowest value was obtained in February (60 mg/m^3) in k_1- station .

The study concluded that the rain has a direct effect on the particles concentration by decreasing their percent in air which lead to more particles suspended with water .

Keywords : concentration , pollutants , oil North , Kirkuk .

[+] تاريخ إستلام البحث 2016/6/2 ، تاريخ قبول النشر 2017/2/8 .

[*] مدرس مساعد/ المعهد التقني – كركوك

المقدمة :

يقصد بالدقائق (Particles) كافة المواد المنتشرة سواء كانت دقائق صلبة أو قطرات سائلة عالقة في الهواء وتشمل الدقائق الأكبر على الرمال والرماد المتطاير والغبار بينما تشمل الدقائق الأصغر الدخان والضباب والهباء الجوي[1] .
أما الدقائق في لغة التلوث الهوائي تشمل مواد صلبة أو سائلة منتشرة في الجو وبحجم تتراوح بين جزئية صغيرة منفردة(0.0002) ماكرون وجسيمة قطرها (500) ماكرون ومثل هذه الذرات يمكن أن تتسرب في ثوان عديدة أو تستقر في الجو لعدة أشهر والتلوث بالجسيمات يكون مرئيا في الحالتين الأولى عندما يكون حجم الجسيمة يرى بالعين المجردة (100) ماكرون أي ما يعادل حجم نقطة الكتابة ، والثانية عندما تمتلك الجسيمات الأصغر حجما خصائص تعمل على حجب أو امتصاص أو عكس أشعة الشمس وبذلك يظهر تأثيرها على شكل ضباب خفيف (Haze) أو شفق احمر[2] .
والخلاصة أن الجسيمات المنتشرة في الهواء تنتج من رش السوائل أو سحق المواد الصلبة وانتقال الرذاذ أو المساحيق الى الجو كعوالق بواسطة الرج (الاهتزاز) الميكانيكي أو حركة الرياح كذلك تتولد الدقائق نتيجة الأبخرة المشبعة أو عند التفاعل الكيمياوي بين الغازات لتوليد دقائق متطايرة أو غيرها من المواد الصلبة [3] وقد تكون الدقائق المادية (الأتربة) مصادرها طبيعية كالعواصف الترابية أو مصادر صناعية كالدقائق الصلبة منها والمصادر السائلة الرذاذ الناتجة من تكثف الأبخرة [4].
وتعرف الدقائق بتسميات شبه متعارف عليها كالأتي :

أ- الرمال (Grit) وهي الدقائق الصلبة العالقة في الهواء والتي يزيد قطرها عن (500) ماكرون [5].
ب- الغبار (Dust) وهي الدقائق الصلبة العالقة في الهواء والتي يتراوح قطرها بين (25-500) ماكرون وهناك نوعين من الغبار وهما الغبار الخشن ويكون أسرع ترشيحا بواسطة شعيرات الأنف والتي تمنعه من الدخول إلى الجهاز التنفسي والغبار الناعم والذي يكون هو أكثر خطرا على الصحة العامة وذلك لقدرته على الدخول إلى الرئتين ومن ثم إلى الدم حيث تمتلك القدرة أيضا على نقل المواد السامة [6].
ج- الدخان (Fumes) وهي دقائق صلبة عالقة في الهواء والتي يقل قطرها عن واحد مايكرون والتي تتحرر عادة من العمليات الكيمياوية أو عمليات استخراج المعادن .
د- الهباء الجوي (Aerosol) وهي دقائق صلبة أو سائلة عالقة في الهواء والتي يقل قطرها بصورة عامة عن الماكرون الواحد أيضا [7] .
هـ- الضباب (Mist) وتشمل القطرات السائلة والعالقة في الهواء والتي تصل أقطارها إلى (100) ماكرون أحيانا أما دقائقه التي تزيد أقطارها عن (10) ماكرون وتدعى (Fog).
و- السخام : (Soot) وتمثل بجزيئات الكربون المتناهية الدقة والتي تتجمع بصورة سلاسل طويلة [8].

موقع الشركة من الناحية البيئية :

من خلال الدراسة والكشف الموقعي تبين ان الشركة تقع خارج حدود بلدية كركوك ، و تضم الشركة أكثر من خمسين مرفقا تتمثل بمحطات الضخ ومجمعات التركيز وحقول الخزانات ومحطات عزل الغاز وكبسه وعدد كبير من ابار النفط ترتبط جميعها بشبكات متعددة من خطوط أنابيب الجريان و الأنابيب الرئيسية الموزعة على رقعة الشركة ، وتقوم بتصدير كميات من النفط الخام إلى الخارج عن طريق خطوط التصدير شمالا من خلال الخط العراقي – التركي.

ومن اهم النشاطات الاساسية لشركة نفط الشمال هو إنتاج النفط والغاز من الحقول النفطية والغازية ضمن الرقعة الجغرافية للشركة ومعالجة النفط المنتج في مجمعات التركيز ونقلها إلى المصافي ومنافذ التصدير وعزل وكبس الغاز المصاحب وإيصاله إلى مجمع غاز الشمال لإنتاج الغاز السائل والغاز الجاف لاستخدامها كوقود للأغراض الصناعية .

الهدف من البحث :

ان الهدف من القيام بهذا البحث هو قياس نسبة الدقائق في الهواء القريب من الوحدات الصناعية العاملة في شركة نفط الشمال والتي تشمل:-

أ- محطة بابا لعزل الغاز

ب- ساحة خزانات – k_1

ج- التركيز قرب وادي النفط

طرائق العمل :

1- تم اختيار المواقع على أساس :

أ- النسبة لتأثير الملوثات على العاملين في الوحدات الصناعية .

ب- النسبة لتأثير الملوثات على السكان القريبين من موقع العمل .

2- الأجهزة المستخدمة :

جهاز قياس نسبة الدقائق شكل (1) مواصفاته كما يأتي :

أ- جهاز دقيق وحساس جدا وحدة قياسه (mg/m^3) .

ب- يمكن وضع هذا الجهاز داخل غرفة أو في الخارج ويمكن أن يوضع منفصلا أو جزء من شبكة المراقبة.

ج- يحوي هذا الجهاز على مصدر مشع يولد أشعة بيتا .

د- تحسب الجزيئات بحجم معين ثم تستقر على الورق ترشيح مصنوع من ألياف الزجاج .

هـ - قبل قراءة نسبة الدقائق فان الجهاز يعمل معايرة ذاتية فيأخذ قراءة قبل سحب النموذج ثم قراءة بعد سحب النموذج فتكون قيمة نسبة الدقائق هي الفرق بين القراءتين

يحتوي الجهاز على المصدر المشع (الكربون – 14) .

و - يمتاز هذا الجهاز بسهولة استخدامه ويتطلب صيانة محدودة .

3 - أجهزة الأرصاد الجوي وهي كما يأتي :

1- جهاز قياس سرعة الرياح (m/s) WDS شكل (2) : مكان المنشأ : CN; GUA , رقم الموديل : gm 816

2- جهاز قياس اتجاه الرياح (Deg) WDD شكل (3): مكان المنشأ : CN; SHG , رقم الموديل: FA 135 D

3- جهاز قياس الرطوبة النسبية (RH %) شكل (4) :

مكان المنشأ : CN; HEN , رقم الموديل : ZA- 3500

4 - جهاز قياس أشعة الشمس (S r) (W/m^2) شكل(5) : مكان المنشأ : CN; HEB , رقم الموديل: LS 120

5 - جهاز قياس ضغط الهواء (H pa) هيكتا باسكال شكل (6):

مكان المنشأ : CN; ANA ،رقم الموديل : 115 AL

6 – حاسب ربط مع أجهزة قياس الملوثات وأجهزة الأنواء الجوي .

المحدد الزماني والمكاني :

1- مدة النمذجة : نصف ساعة من الساعة العاشرة إلى الساعة العاشرة والنصف .

2- فترة النمذجة : من شهر تموز (2014) إلى شهر أب (2015) .

شكل (1) جهاز قياس نسبة الدقائق

شكل (2) جهاز قياس سرعة الرياح

شكل(3) جهاز قياس اتجاه الرياح

شكل (4) جهاز قياس الرطوبة النسبية

شكل (5) جهاز قياس اشعة الشمس

شكل (6) جهاز قياس ضغط الهواء

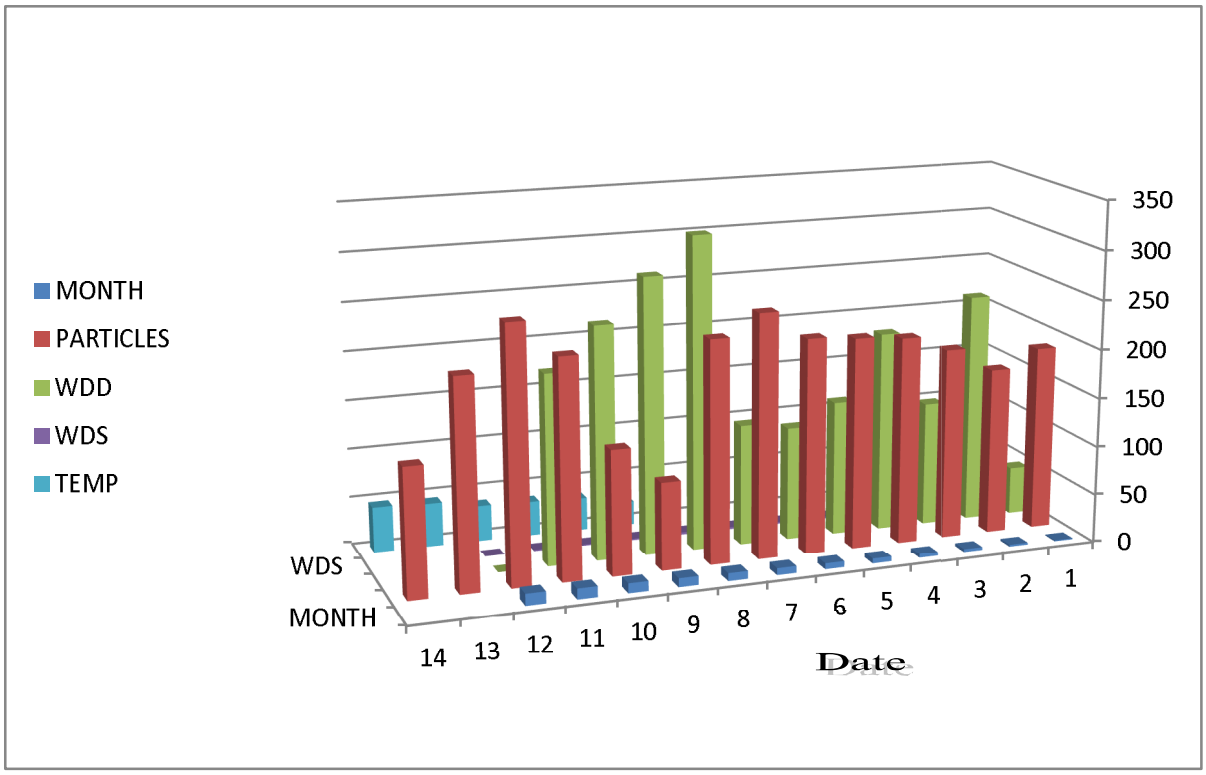
النتائج :

جدول رقم (1) قيم ونسب الدقائق في محطة بابا لعزل الغاز

No.	Date	mg/m^3 Particles	WDD Deg	WDS m/sec	Temp .^{0}c
1	تموز 2014	125	66.8	0.72	42
2	آب 2014	137	260.5	0.68	47
3	أيلول 2014	161	202.9	0.89	31.6
4	ت1 2014	216	264.15	2.37	20.9
5	ت2 2014	95	99.54	2.98	18.8
6	ك1 2014	224	100.17	2.07	13.5
7	ك2 2015	207	201.10	2.15	11.4
8	شباط 2015	142	226.3	2.19	12.5
9	آذار 2015	260	122.01	2.52	14.8
10	نيسان 2015	218	93.29	0.88	20.6
11	أيار 2015	134	94.9	0.68	27.7
12	حزيران 2015	134	CALM		39.8
13	تموز 2015	134	CALM		41

- WDD : Wind Direction اتجاه الرياح
- WDS : Wind Speed سرعة الرياح

يتضح من الجدول رقم (1) بان اعلى تركيز للدقائق في منطقة التل وبابا الشرقية كانت في شهر اذار(260 mg / m^3) وان اقل تركيز كان في شهر تشرين الثاني (95 mg / m^3) بسبب زيادة سرعة الرياح والتي تؤدي الى جلب كمية كبيرة من الدقائق .



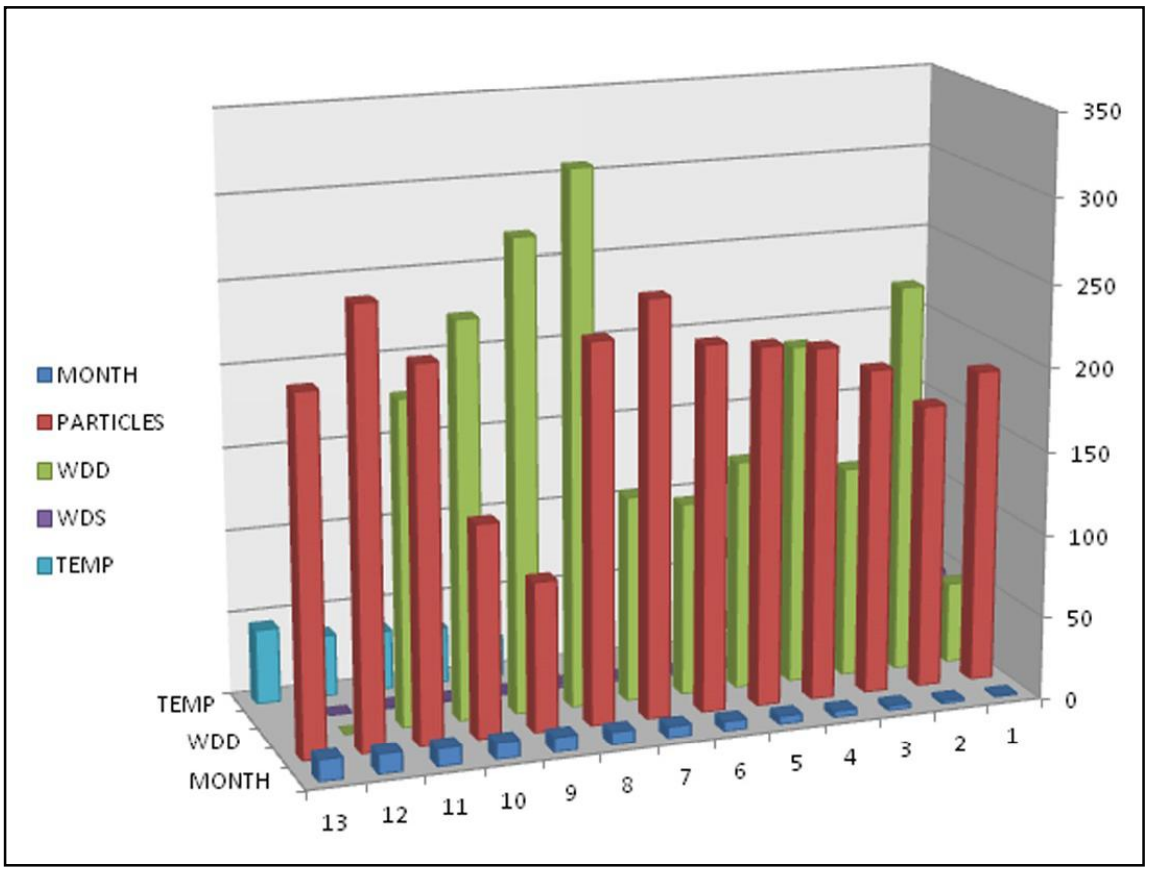
شكل (7) يوضح تأثير سرعة واتجاه ودرجة حرارة الرياح على نسب الدقائق في محطة بابا لعزل الغاز

يتضح من الشكل (7) تاثير درجة الحرارة وسرعة واتجاه الرياح وخاصة في محطة بابا لعزل الغاز بسبب ارتفاع درجة الحرارة العالية نسبيا وبالتالي يؤدي الى تشتت الملوثات في الهواء .

جدول رقم (2) توزيع نسب الدقائق في ساحة خزانات K_1

No.	Date	Mg/m^3 Particles	WDD Deg	WDS m/sec	Temp .^{0}c
1	تموز 2014	160	128.57	0.74	45
2	آب 2014	111	92.12	0.63	47
3	أيلول 2014	160	77.76	1.38	38.5
4	ت1 2014	260	92.30	1.76	33.7
5	ت2 2014	136	90.36	1.98	20.5
6	ك1 2014	216	117.22	2.37	14.8
7	ك2 2015	146	139.63	2.55	12.3
8	شباط 2015	60	216.2	2.42	18.7
9	آذار 2015	214	287.86	1.45	22.9
10	نيسان 2015	170	166.77	1.87	30.2
11	أيار 2015	218	107.73	0.17	35.8
12	حزيران 2015	202	CALM		42.9
13	تموز 2015	174	CALM		45.7

يتضح من الجدول رقم (2) بان اعلى قيمة للدقائق هي ($260\ mg / m^3$) في شهر تشرين الاول بينما بلغت اقل قيمة كانت في شهر شباط ($60\ mg / m^3$) بسبب زيادة الضباب مما يؤدي الى زيادة نسبة الدقائق العالقة في الجو باعتبار ساحة خزانات (k_1) مفتوحة ومعرضة اكثر للملوثات .



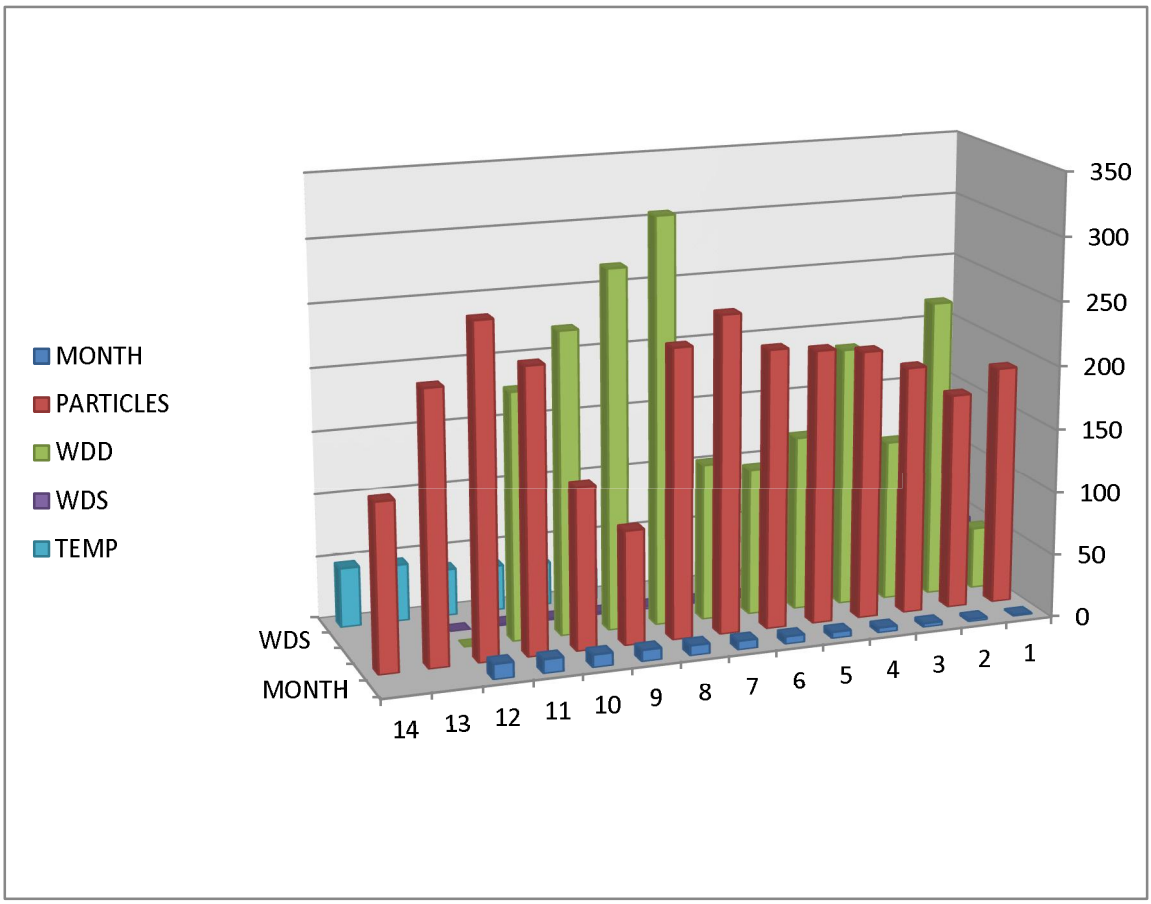
شكل (8) يوضح تأثير سرعة واتجاه ودرجة حرارة الرياح على نسب الدقائق في ساحة خزانات(k_1)

يتضح من شكل (8) بان سرعة واتجاه الرياح ودرجة الحرارة لها دور كبير في تحديد تركيز الدقائق ضمن النسب المسموح بها حيث تقل بزيادة درجة الحرارة وزيادة سرعة الرياح مما يؤدي الى جلب كمية كبيرة من الدقائق .

جدول رقم (3) توزيع نسب الدقائق في منطقة التركيز قرب وادي النفط

No.	Date	Mg/m^3 Particles	WDD Deg	WDS m/sec	Temp $.^0c$
1	تموز 2014	189	48.8	46	48
2	أب 2014	171	235.3	0.88	46
3	أيلول 2014	196	127.35	1.11	39.5
4	ت 1 2014	212	204.79	0.97	35.7
5	ت2 2014	216	138.2	1.83	30.3
6	ك1 2014	220	116.28	1.8	22.7
7	ك2 2015	250	23.9	2.02	18.8
8	شباط 2015	228	320.3	2.32	20.1
9	آذار 2015	90	282.87	1.47	24.5
10	نيسان 2015	128	38.5	1.17	33.8
11	أيار 2015	224	95.16	1.35	35.7
12	حزيران 2015	261	132.39	1.34	37
13	تموز 2015	214	CALM		45
14	آب 2015	132	CALM		47

يتضح من الجدول رقم (3) بان اعلى قيمة للدقائق هي ($261\ mg\ /\ m^3$) في شهر حزيران بينما بلغت اقل قيمة كانت في شهر اذار ($90\ mg\ /m^3$) بسبب زيادة درجة الحرارة في منطقة التركيز قرب وادي النفط وبالتالي يؤدي الى تشتت الملوثات في الهواء .



شكل (9) يوضح تأثير سرعة واتجاه ودرجة حرارة الرياح على نسب الدقائق في منطقة التركيز قرب وادي النفط

يوضح الشكل (9) بان سرعة الرياح واتجاها تتاثر باتجاه المرشح الذي يتم سحب كمية كبيرة من الدقائق وخاصة عند زيادة الضباب حيث تزداد نسب الدقائق لانها ستكون عالقة في الجو لكون منطقة التركيز مفتوحة ومعرضة اكثر للملوثات .

المناقشة

ان وجود الدقائق العالقة في الهواء يسبب هبوطا في مدى الرؤيا بسبب تشتت الضوء الذي ينعكس باتجاهات مختلفة عند اصطدامه بهذه الدقائق اما قابلية هذه الدقائق على حجب الضوء فقليل جدا بسبب قلة تركيزها الحجمي حيث يتراوح حجمها بين (0.6 –0.3) مايكرون . ويعتمد مبدأ عزل الدقائق على التماس بين الدقائق وقطرات الماء حيث يسهل عزل هذه القطرات ويعتمد مبدأ عزل الدقائق على التماس بين الدقائق وقطرات الماء حيث يسهل عزل هذه القطرات مع ما تحتويه من جسيمات وتتحقق هذه العملية لعدة اسباب اهمها فعل القصور الذاتي والجاذبية لكل من الجسيمات وقطرات الماء حيث تزيد فرص التماس بين الجسيمات وقطرات الماء كلما زادت السرعة النسبية لها وكذلك ظاهرة الانتشار التي تمتاز بها الجسيمات الصغيرة جدا خاصة في الابخرة التي تتصاعد من خلال العمليات الصناعية والتي تجعل هذه الجسيمات تتحرك حركة عشوائية وهذا ما يزيد من احتمال اصطدامها بقطرات الماء ولا تمتلك الجسيمات الكبيرة مثل هذه

الخاصية لذا فاحتمال ارتطامها بقطرات الماء يبقى ضعيفا . و يتضح من الشكل (7) تاثير درجة الحرارة وسرعة واتجاه الرياح وخاصة في محطة بابا لعزل الغاز بسبب ارتفاع درجة الحرارة العالية نسبيا وبالتالي يؤدي الى تشتت الملوثات في الهواء .

كما ان نظام المراقبة لابد ان يحتوي على عنصرين اساسين هما عنصر القياس والتشغيل فالأجهزة المختارة للقياس يجب ان تكون مناسبة لتحديد نسبة الدقائق بالتراكيز المتوقعة في المناطق المختلفة من الشركة وبفترات مرغوبة دون ان تتأثر الطرق القياسية بوجود الشوائب الموجودة في الموقع .

و يتضح من شكل (8) بان سرعة واتجاه الرياح ودرجة الحرارة لها دور كبير في تحديد تركيز الدقائق ضمن النسب المسموح بها حيث تقل بزيادة درجة الحرارة وزيادة سرعة الرياح مما يؤدي الى جلب كمية كبيرة من الدقائق .
لذا بلغت اعلى قيمة لنسبة الدقائق وكما ياتي :

أ- محطة بابا لعزل الغاز في شهر اذار (2015)
ب- التركيز قرب وادي النفط في شهر تشرين الأول(2014) وبلغت اقل قيمة لها ($60\ Mg/m^3$) في منطقة ساحة خزانات (k_1) في شهر شباط (2015) ، لذا يوضح الشكل (9) بان سرعة الرياح واتجاها تتاثر باتجاه المرشح الذي يتم سحب كمية كبيرة من الدقائق وخاصة عند زيادة الضباب حيث تزداد نسب الدقائق لانها ستكون عالقة في الجو لكون منطقة التركيز مفتوحة ومعرضة اكثر للملوثات .

الاستنتاجات :

1- أن تركيز الدقائق ضمن النسب المسموح بها تقل بزيادة درجة الحرارة لان ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى تشتت الملوثات في الهواء
2- ان تأثير العوامل الجوية يتضمن :
أ- التأثير على سرعة الرياح لان ازدياد سرعة الرياح يؤدي إلى جلب كمية كبيرة من الدقائق
ب - اتجاه الرياح فإذا كانت الرياح باتجاه المرشح فيتم سحب كمية كبيرة من الدقائق .
ج- عند ازدياد الضباب تزداد الدقائق لأنها ستكون عالقة في الجو .
د- تساقط الأمطار يؤدي إلى تقليل نسبة الدقائق في الهواء الجوي بسبب نزول الدقائق مع قطرات المطر .

التوصيات :

1 - تحديد كمية الملوثات الهوائية من مصادرها المختلفة ودراسة العوامل الجوية التي تؤثر على انتشار هذه الملوثات وبذلك تحدد تركيزها في البقاع المختلفة من المنطقة الواقعة تحت المراقبة .
2 - الاستفادة المباشرة من مراقبة الملوثات للحصول على صورة واضحة للظروف التشغيلية للوحدات الصناعية المختلفة إضافة إلى تحديد كفاءة أجهزة السيطرة على التلوث الموجودة في المنشات الصناعية .
3 - تميز مصادر التلوث المختلفة خاصة تلك المسؤولة عن خصائص معينة في الهواء (أو حالة تلوث معينة) .
4 - التنبيه إلى وجود حالة من التلوث الهوائي نوعا ومقدارا و تحديد اتجاه مسار الملوثات (اتجاه التلوث) .

5 – مراعاة الإمكانيات البشرية التي تقوم بتشغيل وصيانة الأجهزة ، واعتماد أساليب قياس الملوثات على الغاية من المراقبة ففي الوقت الذي لا تصلح فيه أجهزة القياس التقليدية لتعري حالة الهواء على المستوى الإقليمي أو القاري إذ يتطلب الأمر إجراء القياس في فترة زمنية معقولة ولمواقع تكون المسافات بينها شاسعة .

المصادر :

1- ماهر أبو المعاطى علي صلاح الدين شبل دياب صحة المجتمع معالجه عمليه من المنظور الطبي والاجتماعي (مكتبه الزهراء بالرياض 2012، طبع ونشر و توزيع نور الإيمان) ص127.

2 – د . حنوش ، علي حسين ، البيئة والتنمية في العراق ، دار الضياء للطباعة والتصميم ، النجف الاشرف ، 2010، ص 42 .

3- سعود ، قيس جاسم ، 2009 ، دراسة هبدروجيولوجية و هيدروركيميائية لمحافظة كركوك – شمال العراق ، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية ، المجلد (5) ، العدد (1) ، ص : (1- 13).

4 – WHO, 2013,Enviromental pollution control in relation to development , Report of WHO export committee on housing & Health , Technical report series , TRS No. 718, Geneva .

5 - Christopher H. Goss, Stacey A. Newsom, Jonathan S. Schildcrout, Lianne Sheppard and Joel D. Kaufman (2004). "Effect of Ambient Air Pollution on Pulmonary Exacerbations and Lung Function in Cystic Fibrosis". American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 169: 816–82

6- World Resources Institute: August 2008 Monthly Update: Air Pollution's Causes, Consequences and Solutions Submitted by Matt Kallman on Wed, 2008-08-20 18:22. Retrieved on April 17, 2009

7 - Waterhealthconnection.org Overview of Waterborne Disease Trends By particle L. Meinhardt , MD, MPH, MA, Author .Retrieved on April 16,2009

8 -Pennsylvania State University Potential Health Effects of Pesticides. by Eric S. Lorenz. 2007 .