تاثير الغبار المتطايرمن معمل سمنت الكوفة على البيئة المحيطة

الاستاذ المساعد الدكتور صالح عيسى خصاف*

تاريخ التسلم: ٢٠٠٥/٤/١٨
تاريخ القبول: ٢٠٠٥/٩/٧

الخلاصة

في هذا البحث,تم تحليل المواد المتطايرة من معمل سمنت الكوفة ودراسة تأثيرها على البيئة المحيطة بالمعمل حيث تناولت الدراسه تأثير سرعة واتجاه الرياح على ذلك التلوث فقد تم نصب ست محطات مراقبة بأتجاه الرياح السائدة في المنطقة المحيطة بالمعمل والممتدة جنوباً بأتجاه قضاء المناذرة تم خلالها جمع نماذج للدقائق العالقة بأستخدام الاجهزة الخاصة بذلك وثم تحليلها وتحديد التراكيز الخاصة بالغازات المتكون منها الغبار المتطاير من المعمل .
وأخيراً تم وضع المقترحات المناسبة لتقليل التلوث في المنطقة المحيطة بالمعمل .

Abstract

In this study ,analysis of dust and gas from Al-Kufa cement factory are made. The effect on the enevironmantal polloution on the town near the factory was outlined.
The study deals the effect of velocity and direction of the wind on the polloution using six stations toward the wind direction to Al-Manathera town, the particles are collected and then analysis these samples.
At last,asutiable recommendations are suggested to reduce the effect of polloution.

المقدمة

في عصرنا الحديث أصبحت مشاكل التلوث البيئي الشغل الشاغل للدول المتقدمة والدول النامية التي بدأت تدرك مخاطر التلوث البيئي ولو جاءت بعد فترة متأخرة وتحقق المسؤولين في تلك الدول من أن المشاكل قد أصبحت تهدد حياة الانسان على سطح هذا الكوكب .

أن مشكلة التلوث ليست وليدة هذا العهد وانما وجدت منذ أن عرف الانسان النار قبل الاف السنين حيث كانت نواتج الاحتراق غير المتكامل تنتشر في هواء الحيز الذي يسكنه ، الى ان تم استخدام المداخن التي تلفظ نواتج الاحتراق من الحيزالمأهول الى الخارج .

يعد تلوث الهواء احرج واخطر تلوث ،وذلك لسبب محدودية المورد المائي فالغلاف الهوائي الذي يحيط بالارض والذي يبلغ سمكه بضع عشرة كيلومترات حيث الموارد المائية تبلغ أضعاف الهواء ، وكذلك بسبب ان الانسان يستهلك من الهواء (15) كغم مقارنة بـ (3) كغم من الماء و(2) كغم من الغذاء وفوق هذا وذاك فان الانسان لا يستطيع الاستمرار بالحياة اكثر من بضع دقائق دون الهواء. ان هذه الحاجة الماسة للهواء تجعل الانسان يتنفس الهواء مهما كانت نوعيته او درجة تلوثه. يعبر عن تلوث الهواء بصيغ مختلفة حيث يمكن ان يحدث التلوث عند تغير المواصفات الفيزياوية والكيمياوية لمكونات الهواء, ومن التعاريف الصادرة من المجلس الموحد لتلوث الهواء والسيطرة في امريكا تنص على[7] :-

(ان تلوث الهواء يعني وجود مادة ملوثة واحدة او اكثر في المحيط الخارجي مثل الغبار(Dust) الأبخرة (Fumes) الغاز(Gas) الضباب (Mist) الروائح (Odors) والدخان(Smake) اوبخار الماء(Vapor) بكميات متميزة ولمدة معينة كافية بان تضر بحياة الانسان او الحيوان او تتعارض

* كلية الهندسة / جامعة الكوفة

https://doi.org/10.30684/etj.25.2.10
2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

بصورة غير معقولة مع التمتع بحياة مريحة,وبما ان الجو يمثل نظاما ديناميكيا فهو يمتص باستمرار المواد الصلبة او السائلة او الغازية والتي يمكن ان تنبعث من مصادر طبيعية او من صنع الانسان ويمكن لهذه المواد ان تنتقل في الهواء وتنتشر فيه وتتفاعل مع بعضها او مع مواد اخرى فيزياويا او كيمياويا ثم تنتقل الى الانسان او الحيوان). في جميع كوارث التلوث الهوائي التي تحدث في المدن الكبيرة تكون الحالة الجوية هي المسبب الاساسي للكارثة وذلك لان في جميع هذه الحالات لايمكن ان تكون كميات الملوثات الغازية المنبعثة من مصادرها المختلفة الى الجو قد زادت فجاة وذلك خلال ايام او ساعات لرفع تركيز الملوثات في جو المدن المنكوبة الى حالة كارثة[٦].

ومن هنا يمكن القول ان الحالة التلوثية لهواء في اي منطقة يحكمها عاملان اولهما حجم الملوثات المنبعثة من مصادرها المختلفة وثانيهما سرعة انتقال هذه الملوثات ومدى تخفيفها بالهواء الانقى . ولاهمية ذلك فقد كان من الضروري ان ندرس في بحثنا هذا هذه المشكلة التي تتدخل بصورة مباشرة في حياة الانسان لاسيما وان معمل سمنت الكوفة هو من المعامل الحيوية والصناعيةالمهمة في منطقة الفرات الاوسط وخاصة في محافظة النجف حيث سيتم التركيز على احد اهم مصادر التلوث وهو الغبار المتطاير من المعمل وتاثيره على تلوث الهواء في المنطقة المحيطة بالمعمل[١].

موقع المعمل من الناحية البيئية :-

تبين لدى الكشف الموقعي ودراسة المعمل بانه يقع خارج حدود بلدية النجف جنوبا وشمال اتجاه الريح بالنسبة لقضاء المناذرة , حيث ان الرياح السائدة في المنطقة تكون في الاغلب من المعمل باتجاه قضاء المناذرة في اكثر ايام السنة ,وموقع المعمل جعل توسيع قضاء المناذرة باتجاه الشمال محدودا ,وتوسيع مدينة النجف باتجاه الجنوب محدودا ايضا .

يعد معمل سمنت الكوفة من معامل القطاع الاشتراكي الكبيرة والمهمة بالنسبة للانتاج الوطني ,يحوي حوالي 800 فني واداري وبثلاث وجبات عمل ,وقد انشأ المعمل في عام 1974 وبطاقة تصميمية (200000) طن وقد تم توسيعه الى طاقة (1800000) طن سنة 1978 دون الدراسة التخطيطية او البيئية .

الدراسة الحقلية:ـ

بعد ان تمت دراسة المشكلة وتحديد مصادر التلوث والتي هي المداخن الموجودة في المعمل فقد اعتبرت كوحدة منفردة والمصدر الوحيد للتلوث ,وعلى ضوء ذلك تم تحديد المواقع المبينة في شكل (1) وباتجاه الريح السائدة في المنطقة المحيطة بأرض المعمل والممتدة جنوبا الى قضاء المناذرة , ومواقع المحطات هي :ـ

1. محطة رقابة رئيسية تم نصبها مجاور مخازن البلدية وتبعد (3) كم عن المعمل باتجاه غرب المعمل.
2. محطة رقابة رئيسية ثانية نصبت قرب مخازن الزراعة وتبعد (3) كم عن المعمل باتجاه غرب المعمل
3. محطة قرب معمل الخشب المضغوط وتبعد (5) كم من المعمل باتجاه الجنوب الغربي.
4. محطة قرب نادي الموظفين ومحطة الكهرباء وتبعد (4.3) كم عن المعمل باتجاه الجنوب.
5. محطة قرب نقطة سيطرة المرور وتبعد (3.6) كم عن المعمل باتجاه الجنوب.

تم خلال الدراسة جمع نماذج للدقائق العالقة باستخدام الاجهزة الخاصة بجمع النماذج جامعات الغبار الاسطوانية والتي تكون بقطر (15) سم ولها فوهة قمعية تجمع الغبار المتساقط وتحسب الكمية بـ غم/سم^{٢} او بـ الطن/ميل^{٢} في الشهر الواحد وفي هذه الطريقة تجمع فقط الجسيمات القابلة للترسيب

التي يزيد حجمها عن 10 مايكرون وهناك مرشح الهواء (Air Filter) ويستخدم لقياس الدقائق الموجودة في الهواء من خلال ورق أو قماش ترشيح (Filter) حيث تتجمع عملية الدقائق المسحوبة خلال فترة معينة ثم يحسب الفرق الوزني بين غشاء الترشيح قبل وبعد سحب الهواء ويقسم هذا الفرق على حجم الهواء المترسب في ظروف الضغط والحرارة القياسية.

تم تقسيم العمل الحقلي الى قسمين،القسم الأول تشغيل ثلاثة أفران في معمل السمنت بدون مرسبات غبار والقسم الثاني تشغيل ثلاثة أفران بمرسبات غبار عدد ثلاثة.

وأثناء عملية المراقبة تم جمع عينات من الهواء وثم تحليلها وكان الهدف هو:

1- تمييز مصدر التلوث.

2- التنبية الى وجود حالة تلوث في الهواء نوعاً ومقداراً.

3- تحديد مستوى التلوث هل هو النوع الأول أو الثاني أو الثالث [7]، كما موضح بالجدول (1)

جدول (1) : التحليل الكيمياوي للمركبات الأساسية للغبار المتساقط مع تشغيل المرسبات

المركب	النسبة المئوية
Sio2	12.48
Al2o3	4.60
Fe2o3	5.40
Cao	37.57
Mgo	3.13
So3	8.31
LiO	28.51
الكلي (Total)	100%
وزن الغبار المتطاير	3.8 غم/ لتر

تراكيز الملوثات

ثبت من خلال جمع النماذج تلوث المنطقة الممتدة جنوب موقع معمل سمنت الكوفة وبأتجاة قضاء المناذرة بغبار معمل السمنت وبلغت تراكيز مجموع الدقائق العالقة لمحطات المراقبة الرئيسية التي نصبت قرب موقع مخازن البلدية من (427.5 ــ 720.6) ميكروغرام/ م^3 أما في محطة المراقبة قرب مخازن الزراعة بلغت بحدود (395.9ــ479.5) ميكروغرام / م^3 وهذين الموقعين هما ضمن التوسع المطلوب للقضاء بأتجاة معمل السمنت ، ويوضح جدول (2) المعدلات اليومية لتراكيز مجموع الدقائق العالقة في محطات الرصد مقاسة بوحدة (ميكروغرام / م^3) .

جدول (2) : المعدلات اليومية لتراكيز مجموع الدقائق العالقة T.S.P المجمعة من ثلاث محطات رصد بين مدينة النجف وقضاء المناذرة مقاسة بـ(ميكروغرام/ م٣) .

ت	موقع المحطة	المعدلات اليومية (ميكروغرام / م٣)
1	أحد البنايات الواقعة قرب دائرة صحة النجف	72.6 86.3 64.65
2	قرب مخازن البلدية	566.8 720.6 431.2 384.9 562.8 427.5 469.2
3	قرب مخازن الزراعة	395.6 479.6 443.6

اما المحطة التي نصبت قرب دائرة صحة النجف والتي اتخذت كمحطة للمقارنة بلغت تراكيز المواد العالقة من (86.3 ــ 64.65) ميكرو غرام / م^3 ، ومن خلال دراستنا تبين لناانما يلفظ من مداخن معمل سمنت الكوفة هو الغبار(Dust) والقذى

(Grit) حيث ان الغبار عبارة عن جسيمات كروية صلبة يتراوح قطرها بين(1ـــ 100) مايكرون وقد تكون كروية او صفائحية (Flakes) او ليفية (Fibers) أسفنجية حاوية على غازات.

اما القذى فهي اجسام غير منتظمة الشكل حجمها من(100ـــ1000) مايكرون ، وقد تكون على شكل اسفنجي او ليفي او صفائحي[2] ... الخ .

لذا فان طريقة العزل المناسبة للدقائق من الهواء يعتمد على خصائص هذه الدقائق كتوزيعها الحجمي اضافة الى المادة الجسمية كونها صلبة او سائلة اضافة الى خصائصهاالكيميائية . لقد اعتمدت طريقة الترسيب الالكتروستايكي [4] لهذه الانواع من الجسيمات والذي يعتمد على امرار الجسيمات في مجال متأين لأكتساب الدقلئق شحنه كهربائية تساعد على جذبها الى الاقطاب الكهربائية ذات الشحنة المخالفة حيث ان حجم الدفق الغازي وسرعته جعل بقية انواع الترسيب الاخرى لاتصلح لهذا النوع من الجسيمات اضافته الى ارتفاع درجة الغاز الحاوي لها حوالي 450 م°.

وبالمقارنة بين محطات البلدية والزراعة الواقعة ضمن التوسيع المطلوب للقضاء والقريبة من معمل الاسمنت التي تتاثر بغبار المعمل مع المحطة التي وضعت في مركز المحافظة يتوضح حجم التلوث الحاصل في المواقع المقترحة لتوسيع التصميم الاساسي والمتسبب من معمل سمنت الكوفة .

ثبتت نتائج التحليل للمحطات الاخرى الثانوية كما موضح موقعها في الشكل (1) . تلوث المنطقة ابتداءً من موقع مخازن الزراعة والبلدية ولغاية بداية قضاء المناذرة بالنسبة لكمية الغبار المتساقط ، ويمكن ملاحظة التلوث تبعاً للمسافة عن المعمل في شكل (2) حيث يتبين من الشكل بانه كلما ابتعدنا عن مصدر التلوث كلما قل تركيز الغبار المتساقط بسب انتشار الغمامة الدخانية بفعل الرياح . مثلا في موقع مخازن البلدية يكون تركيز الغبار المتساقط 3.23 غم/سم^2 والموقع قرب مخازن الزراعة 3.93 غم/سم^2. وفي احدى الدور الواقعة في مدخل قضاء المناذرة بلغت كمية الغبار المتساقط 5.1 غم/سم^2 خلال نفس فترة الرصد وقد بلغ الغبار المتساقط لمدخل قضاء المناذرة لفترة شهر واحد 19.1 غم/سم^2 .

وبالمقارنة مع كمية الغبار المتساقط فوق احدى البنايات في مركز محافظة النجف والبالغة 0.43 غم/سم٢ خلال فترة الرصد الى (1.6 غم/سم^2 في الشهر) تبين بان المنطقة المقترحة للتوسع باتجاه معمل السمنت ملوثة ومتاثرة بغبار معمل سمنت الكوفة كما موضح بالجدول (3).

جدول (3) :ـــــ يبين كميات الغبار المتساقط في محطات الرصد المذكورة مقاسة بـــ غم/سم٢ .

ت	اسم المحطة	كميات الغبار المتساقط خلال فترة الرصد	كمية الغبار المتوقع المتساقطة خلال شهر
1	احد البنايات قرب دائرة صحة النجف	0.43	1.6
2	قرب مخزن الزراعة	3.93	14.74
3	قرب مخازن البلدية	3.23	12.12
4	قرب محطة الكهرباء	4.47	16.78
5	دار في مدخل قضاء المناذرة	5.1	19.1
6	قرب نادي الموظفين	3.23	12.1
7	قرب معمل الخشب المظغوط	3.36	12.6
8	قرب نقطة سيطرة المرور	2.48	10.6

وفي القسم الثاني من الدراسة والرصد لنفس مناطق الرصد المذكورة سابقاً ولكن

بعد تشغيل وحدات الترسيب الثلاثة الخاصة بالافرانالعاملـــــــــــة حاليـــــــــــأوهي W1J1،W3J3،W4J4.

نلاحظ ان هناك انخفاضا" كبيرا" فـــي كمية الغبار المتساقط لنفس الفتـــرة وبـــنفس الظروف تقريبا وكما مبين بالجدول (4).

جدول (4):ــ يبين كميات الغبار المتساقط في محطات الرصد مقاسة بـــ غم/سم٢ بعد تشغيل وحدات الترسيب .

ت	اسم المحطة	كميات الغبار المتساقط خلال ثمانية ايام (غم / سم٢)	كمية الغبار المتوقع متساقطة خلال شهر(غم/سم٢)
1	احد البنايات قرب دائـــرة صـــــحة	0.086	0.322
2	النجف قرب مخازن	0.98	3.68
3	الزراعة قرب مخازن	0.86	3.22
4	البلدية قرب محطة	0.74	2.78
5	الكهرباء دار فـــــي مدخل قضاء	0.96	3.63
6	المناذرة قرب نـــادي	0.67	2.54
7	الموظفين قرب معمل الخشـــــب	0.8	3.02
8	المظغوط قرب نقطـــة ســـــيطرة المرور	0.753	2.44

كذلك فـــان تراكيـــز المـــواد العالقـــة لمحطات المراقبة الرئيسية هو الاخـــر قـــد انخفض انخفاضا ملحوظا خلال هذه الفترة ، حسب ما موضح بالجدول (5).

جدول (5):ــ المعدلات اليوميـــة لتراكيـــز الدقائق العالقة T.S.P المجمعة من ثـــلاث محطات رصد مقاسة بـــ مكروغرام/م٣،بعد تشغيل وحدات الترسيب.

ت	موقع المحطة	المعدلات اليومية(مكروغرام/م٣)
1	احد البنايات الواقعة قرب دائرة صحة النجف	18.12 14.52 12.27
2	قرب مخازن البلدية	124.69 151.32 99.13 92.4 84.42 93.94 129.26
3	قرب مخازن الزراعة	90.98 91.1 79.84

امـــا مـــا يخـــص تراكيـــز الغـــازات والهيدروكاربونات فان انخفاضها كان نسبيا لان المعمل لا يزال يستخدم الـــنفط الاســـود كوقود وكما موضح:ــ

1. **تراكيز الهيدروكاربونات**:
   1. قرب نقطة المرور بلغت 29 جزء بالمليون
   2. قرب نقطة المخازن بلغت 15.4 جزء بالمليون
   3. في مدخل قضاء المناذرة 0.62 جزء بالمليون
2. **تراكيز غاز ثنائي اوكسيد النايتروجين:ــ**
   1. قرب نقطة المرور12.8 جزء بالمليون
   2. قرب مخازن الزراعة 2.2 جزء بالمليون

3. في مدخل قضاء المناذرة 0.015 جزء بالمليون

3. تراكيز غاز ثنائي اوكسيد الكبريت :ـ

1. قرب نقطة المرور 0.1 جزء بالمليون
2. قرب مخازن الزراعة 0.12 جزء بالمليون
3. في مدخل قضاء المناذرة 0.015 جزء بالمليون

وتبين هذه النسب بانها اعلى من المحددات الدولية لتراكيز الغازات والهيدروكاربونات.[1] مما يتوجب استعمال مصدر وقود اخر غير النفط الاسود كالغاز السائل مثلا لتقليل هذه المكونات . ومما يجدر الاشارة اليه ان معمل سمنت الكوفة ليس المصدر الوحيد لطرح الغازات والملوثات حيث توجد مصادر اخرى هي معامل الطابوق الجيري اضافة الى معامل الاسفلت الموجود بقرب محطات المراقبة .

وان هذه المعامل لاتستخدم مداخن بالارتفاع المطلوب لطرح الفضلات او مخلفات الحرق.

وتوضح الاشكال (5,4,3) تاثير سرعة الرياح مع ارتفاع المداخن على انتشار الملوثات .

الاستنتاجات

دلت النتائج الحقلية لمحطات الرصد والمراقبة التي تم نصبها في مواقع مختلفة من ان التوسع المطلوب لقضاء المناذرة باتجاه المعمل سوف تتلوث بالابخرة والغازات والغبار المتطاير والمصرفة من معمل سمنت الكوفة ولا يمكن الاعتماد على مرسبات الغبار في المعمل كلياً لتقليل المواد المتطايرة من المعمل وكذلك لا يمكن تقليل نسبة الغبار ضمن النسبة المسموحة اضافة الى كون موقع المعمل مخالف للمحددات التخطيطية والبيئية ، عليه يتوجب ان تكون خارج حدود التصاميم الاساسية للمدن والاقضية والنواحي لمسافة لا تقل عن (10) كم وفي مواقع جنوب اتجاه الريح .

هذا بالاضافة الى ان الابخرة والغازات الناتجة عن احتراق النفط الاسود المستخدم كوقود في الافران الموجودة في المعمل والذي يطرح مع الغازات الناتجة عن الاحتراق عبر مداخن الافران هو احد اسباب التلوث الحاصل في المنطقة المحيطة بالمعمل.

المقترحات

1. عدم ملائمة الموقع المقترح لتوسيع قضاء المناذرة باتجاه معمل الاسمنت لتلوث الهواء بالغازات الناتجة عن احتراق الوقود في معمل الاسمنت.
2. دراسة امكانية التوسع للقضاء باتجاه الجنوب بعيدا عن تاثيرات المعمل .
3. المحافظة على المناطق الخضراء عند توسيع التصميم الاساسي للقضاء جنوبا .
4. من الضروري وضع مرسبات للغبار في كافة الافران لتقليل كمية الغبار المنبعثة من المدخنة .
5. حث العاملين من منتسبي المعمل باستمرار على استعمال اجهزة الوقاية مثل الكمامات والنظارات اثناء العمل .
6. تبديل الوقود المستعمل في عملية الاحتراق كأن يستخدم الغاز السائل بدلا من النفط الاسود لتقليل تركيز الهيدروكاربونات وثنائي اوكسيد الكبريت وثنائي اوكسيد النايتروجين ضمن الحدود المسموح بها عالميا

المصادر

1. الحسن , بشير محمد, عصام محمد عبد الماجد"الصناعة والبيئة – معالجة المخلفات الصناعية" 1986.
2. صبري, مارزينا داود ," دراسة انبعاث الملوثات من معمل الطابوق في المنطقة الجنوبية" , رسالة ماجستير , جامعة البصرة , 1990

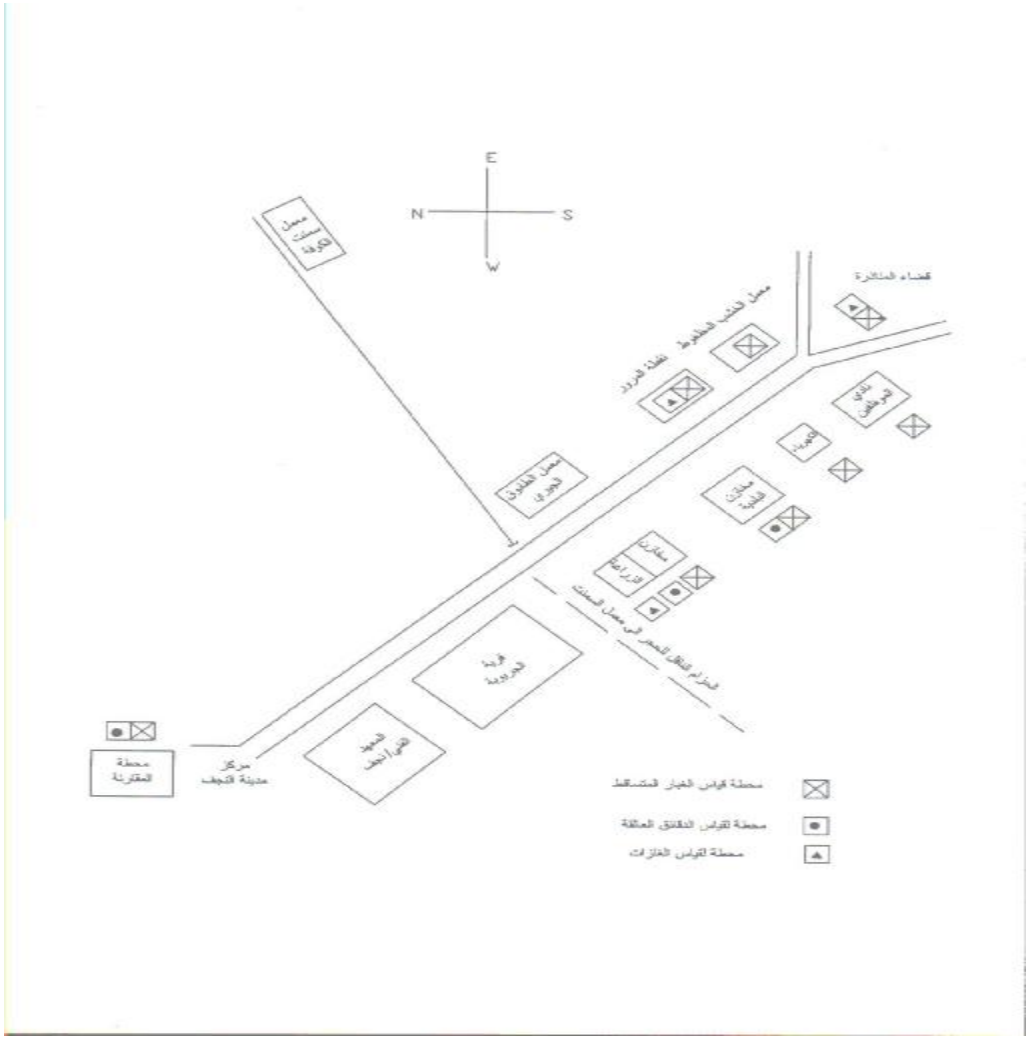
3. ضياء محمد جليل, نبيل يونس صادق, محمد فائق عبد ربه," احتمالات تلوث الهواء من النشاط الاشعاعي في مدينة الموصل", مجلة الهندسة و التكنولوجيا, الجامعة التكنلوجية عدد 3

4. محمود, طارق احمد," علم تكنلوجيا البيئة", جامعة الموصل 1988.

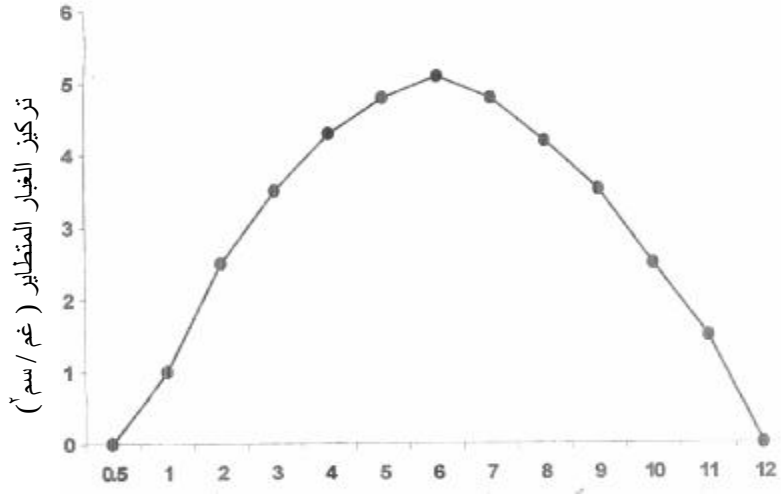
5. لطيف , حميد علي، "اسس وتطبيقات في الكيمياء الصناعية " 1995.

6. Butier J. D., "Air Pollution Chemistry", Acadmic Prees 1979.

7. Ox. H. M L "Enevironmental Polloution Atmosphere". Land and John Wiley and Sons Newyork 1981.

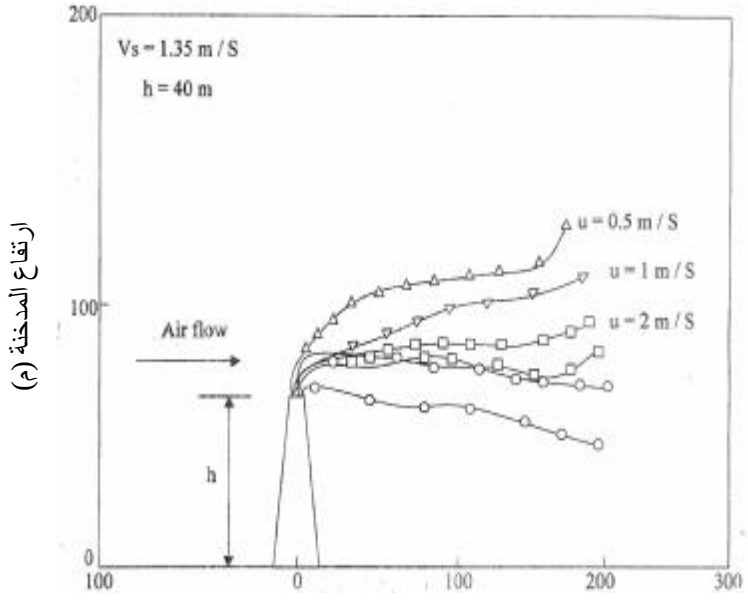


الشكل رقم (١) مناطق توزيع محطات الرصد



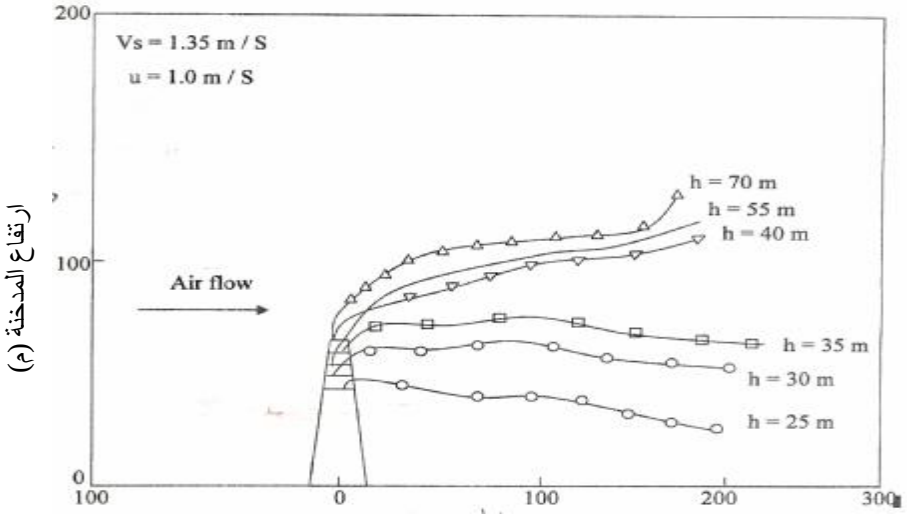
المسافة (كم)

شكل (2) يوضح العلاقة بين المسافة وكمية الغبار المتساقط



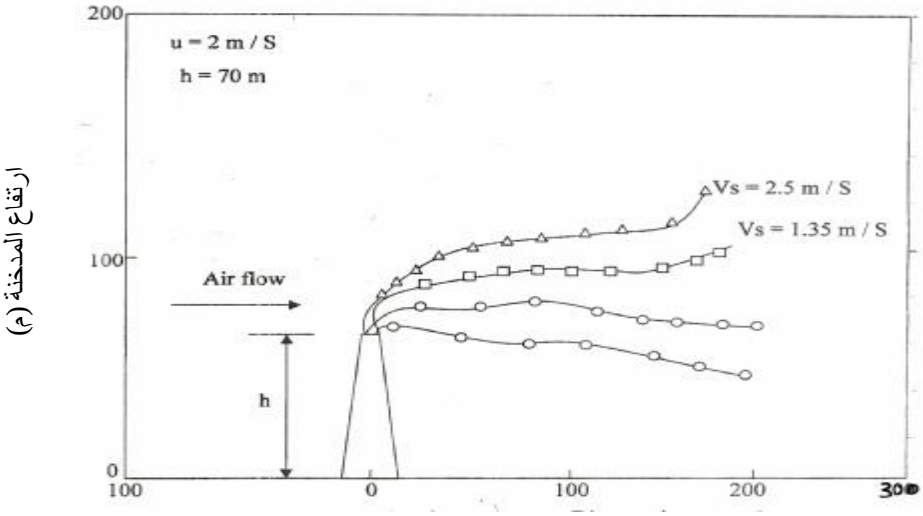
المسافة (م)

شكل (3) تاثير سرعة الرياح على انتشار الملوثات



لمسافة (م)

شكل (4) تاثيرارتفاع المداخن على انتشار الملوثات



المسافة (م)

شكل (5) تاثير سرعة الدخان الخارج على انتشار الملوثات