



الجمهورية العربية السورية
هيئة الطاقة الذرية
دمشق - ص . ب 6091

تقرير عن دراسة علمية ميدانية
قسم الوقاية والأمان

قياسات عن تلوث الهواء الناتج من معمل اسمنت عدرا

الدكتور محمد العودات
الدكتور يوسف مسلماني
الفيزيائي كامل خرفان
الكيميائي كمال الشمالي

حزيران 2013

هـ ط ذ س - و / ت د ع 1024

الجمهورية العربية السورية
هيئة الطاقة الذرية
قسم الوقاية والأمان

قياسات عن تلوث الهواء الناتج من معمل اسمنت عدرا

الدكتور محمد العودات
الدكتور يوسف مسلماني
الفيزيائي كامل خرفان
الكيميائي كمال الشمالي

هــطـذس - و / ت د ع 1024 **حزيران 2013**

حقوق النشر:

يسمح بالنسخ والنقل عن هذه المادة العلمية للاستخدام الشخصي بشرط الإشارة إلى المرجع، أما النسخ والنقل لأهداف تجارية فغير مسموح بهما إلا بموافقة خطية مسبقة من إدارة الهيئة.

الملخص

أجريت بعض القياسات في معمل إسمنت عدرا والمناطق المجاورة ولمرة واحدة فقط وهي:

- السقط الجوي للغبار.
- تركيز العوالق الهوائية الكلية TSP و العوالق التنفسية PM₁₀ و PM₃، في منطقة حرم المعمل والمناطق السكنية المجاورة (منطقة عدرا العمالية ومدينة عدرا ومخيم الوافدين ومنطقة مستشفى البيروني وبلدة القطيفة).
- تعيين تركيز الكاديوم والرصاص و النحاس والزنك في الهواء سواء في منطقة المعمل أو المناطق المجاورة.
- تعيين تركيز الغازات CO و SO₂ و NO_x المنبعثة عند المصدر.
- أوضحت القياسات المحدودة التي جرت ولفترة واحدة (كانون الأول) أن كمية السقط الجوي للغبار اختلفت اختلافاً بينياً في حرم المعمل وفي المناطق المتأثرة بالغبار الصادر عن المعمل وبلغ متوسطها الشهري نحو 165 و 27 و 10 طن /كم² في حرم المعمل والقرى المجاورة ومستشفى البيروني على التوالي (الحد المسموح به 9/طن/كم²/شهر). كان تركيز العوالق الهوائية الكلية TSP والعوالق التنفسية PM₁₀ و PM₃ في مواقع القياس كافة أعلى من الحدود المسموح بها، وتراوح تركيز العوالق الكلية TSP في حرم المعمل بين 497 و 2021 ميكروغرام/م³، وبين 328 و 561 ميكروغرام/م³ في القرى المحيطة، وبين 232 و 244 ميكروغرام/م³ في المناطق القريبة من دمشق، وهو أعلى بكثير من الحد المسموح به تبعاً لمنظمة الصحة العالمية (120 ميكروغرام/م³). بلغ تركيز العوالق التنفسية PM₃ وهي الأكثر تأثيراً في الصحة معدل 117.6 و 124.6 و 62.6 ميكروغرام/م³ في الباب الرئيسي للمعمل وفي عدرا العمالية ومنطقة مستشفى البيروني على التوالي، وتفق هذه التراكيز كثيراً التركيز الموصى به حسب المواصفة السورية (15 ميكروغرام/م³). بينت القياسات التي جرت في يوم واحد أن نسبة العوالق PM₃ /TSP تزداد مع الابتعاد عن المعمل وبلغت النسبة معدل 6.8 و 18.6 و 19.3% في الباب الرئيسي للمعمل وفي عدرا العمالية ومنطقة مستشفى البيروني على التوالي. كانت تراكيز الغازات المقيسة في المصدر أقل من الحدود المسموح بها ذلك لأن المعمل يعمل على الغاز. يتضح من هذه القياسات أن التأثير الأساسي لمعمل اسمنت عدرا هو زيادة تركيز سقط الغبار وزيادة تركيز العوالق الهوائية الكلية TSP والعوالق التنفسية PM₁₀ و PM₃، في منطقة حرم المعمل والمناطق السكنية المجاورة (منطقة عدرا العمالية ومدينة عدرا ومخيم الوافدين ومنطقة مستشفى البيروني وبلدة القطيفة).

الكلمات المفتاحية: الإسمنت، العوالق الهوائية، السقط الجوي، العناصر النزرة.

Measurement of Air Pollution Comes from Adra Cement Factory

Odat, M., Meslmani, Y., Al-Kharfan, K., Shamali, k,
Department of Protection and Safety, Atomic Energy Commission of Syria,
Damascus P.O. Box 6091, Syria

Abstract

Measurements of air pollution were carried out in and around Adra cement factory during a single period (December). The Measurements included the following:

- Dust fall.
- Total suspended particulates (TSP) and inhalable particulates PM_{10} & PM_3 inside the factor and in residential area surrounded the factory (Worker City of Adra, Adra city, Wafeden Mokheam, Baironi Hospital and Alkatiefa City).
- Determination the levels of Cd, Pb, Cu and zinc associated with air born.
- Determination of toxic gases (CO, SO₂ and NO_x) emitted from the chimneys.

The results showed that the quantity of dust fall was varied obviously inside the factory and the regions affected by air pollutions. The monthly concentration of dust fall were 165, 27 and 10 tons/Km² /month inside the factory , affected villages and Baironi Hospital respectively, Wherein the permissible limit is (9tons/Km²/month).

The total suspended particulates (TSP) and inhalable particulates PM_{10} & PM_3 in the studies area were higher than the permissible limit. The TSP concentrations inside the factory ranged between 497 and 2021 microgram/m³ while the ranged between 328 and 561 microgram /m³ in the surrounded villages and between 232 and 244 microgram/m³ near Damascus, the were far higher than the world health organization (WHO) standards (120 Microgram/m³). The PM_3 which is the most effecting on the human health reached 117.6, 124.6 and 62.6 microgram /m³ inside the factory (main in trance), city worker of Adra and Baironi Hospital respectively, theses concentrations were higher than the Syrian standards (15 microgram/m³) The measurements which were carried out through an exclusive day refered that the percentage of TSP/ PM_3 is increased with moving away from the factory and reached 6.8, 18.6, 19.3% in the main intrance of the factory, worker city of Adra and Bironi Hospital respectively. The level of toxic gases inside the source (chimneys) was within the standards, where the factory works using the natural gas. It's clear that the main influence of Adra cement factory is increasing of the level of dust fall and inhalable particulates PM_{10} and PM_3 in the studied area.

Key words: Cement, suspended particulates, dust fall, heavy elements.

رقم الصفحة	المحتويات
2	الموضوع
	الملخص
4	١. مقدمة
6	٢. هدف الدراسة
7	٣. الطرائق والقياسات
9	٤. النتائج
16	٥. الاستنتاجات والتوصيات
16	٦. كلمة شكر
16	٧. المراجع

1. المقدمة

شهدت سورية، تغيرات بيئية عدة خلال العقود الأخيرة، أدت إلى تدهور نوعية الهواء في المناطق الحضرية والريفية، وقد ترتب على الزيادة السكانية غير المسبوقة، حيث معدل التزايد السكاني نحو 2.2%، زيادة هائلة في استهلاك المصادر الطبيعية وتوليد المخلفات بأنواعها، وزاد الطلب بشكل كبير على إنشاء الوحدات السكنية لتلبية الإحتياجات المتزايدة، وبالتالي التوسع في صناعة الإسمنت التي تتركز في دمشق وحماة وحلب وطرطوس، وإلى التوسع في استخراج المواد الأولية اللازمة لهذه الصناعة (المحاجر والرمل...) دون تخطيط مسبق في الغالب، والتي انتشرت بشكل عشوائي وبخاصة في مدخل دمشق الشمالي. وترتب على هذه الأنشطة المتزايدة انبعاث الملوثات الصلبة (العوالق بأنواعها) والغازات المختلفة وانتشارها في الوسط المحيط لتؤثر في الصحة، خاصة وأن المناطق العشوائية الكثيفة سكانياً تحيط بهذه الصناعة، إضافة إلى قرب هذه الصناعة من المدن الرئيسية في سورية.

تشكل صناعة الإسمنت إحدى الضغوط المؤثرة في زيادة نسبة الأتربة والعوالق في الجو. ويزيد الأمر سوءاً الظواهر الجوية التي تتعرض لها سورية في فترة الخريف، والمتمثلة في سكون الرياح وانخفاض مستوى طبقة الانقلاب الحراري مما يعوق انتشار الملوثات وتشتتها، وبالتالي حدوث فترات تلوث حاد للهواء في الطبقة القريبة من سطح الأرض حيث تتراكم الملوثات فيها وتزيد عن المعدل السنوي المعتاد، وبخاصة العوالق التنفسية PM_{10} ، وتعد صناعة الإسمنت ومنشآت استخراج المواد الأولية اللازمة لهذه الصناعات من التحديات الكبرى في مجال تلوث الهواء في سورية، خاصة وأن هذه الصناعات أصبحت، بسبب التوسع العمراني، ملاصقة للمناطق السكنية، وتؤثر مباشرة في الصحة وفي مكونات النظام البيئي الأخرى كالتربة والنبات، ويضاف إلى ذلك أن الإجراءات المرافقة للحد من إطلاقات هذه الصناعة لاتزال متواضعة.

صناعة الإسمنت في سورية:

تعد صناعة الإسمنت في سورية من الصناعات الإستراتيجية لارتباطها المباشر بأعمال الإنشاء والتعمير، خاصة وأن المواد الأولية اللازمة لهذه الصناعة متوفرة في معظم مناطق سورية (الغضار Clay والحجر الجيري Limstone).

بدأت صناعة الإسمنت في سورية عام 1934، وبلغ الإنتاج عام 1975 نحو مليون طن، ويفوق الإنتاج السنوي حالياً 5 ملايين طن /سنة، كما تقام حالياً إقامة مشاريع جديدة.

صناعة الإسمنت والبيئة:

			PM3	PM10	TSP		
6.8	24.5	27.7	117	477	1719	12/21	الباب الرئيسي
18.6	41.5	44.8	124	299	668	12/27	قرية عدرا البلد
19.3	45.9	41.5	62	135	325	12/29	مشفى البيروني

٤ • الغازات المنبعثة عند المصدر:

يلاحظ من الجدول (8) أن متوسط تركيز الغازات المقيسة عند المصدر كان ضمن الحدود المسموح بها وفق مسودة المواصفة السورية وهي 500 و 3000 و 3000 $\text{م}^3/\text{م}^3$ لـ CO و SO_2 و NO_x على التوالي وذلك لأن المعمل يعمل بالغاز الطبيعي (انظر الجدول الملحق 6 و 7).

الجدول (8):متوسط تركيز الغازات الناتجة عن مداخن خطوط الإنتاج في المعمل:

C_xH_y $\text{م}^3/\text{م}^3$	SO_2 $\text{م}^3/\text{م}^3$	NO_x $\text{م}^3/\text{م}^3$	NO_2 $\text{م}^3/\text{م}^3$	NO $\text{م}^3/\text{م}^3$	CO_2 %VOL	CO $\text{م}^3/\text{م}^3$	
237	0	2809	30	277.9	2.7	107	مدخنة الخط الإنتاجي الأول
140	0	1090	1	1089	2.5	464	مدخنة الخط الإنتاجي الثالث

٤ • ٦ تراكيز العناصر النزرة في العوالق الهوائية

يبين الجدول (9) والجدول الملحق (8) تراكيز العناصر النزرة في العوالق الهوائية، حيث يلاحظ بأن معظم التراكيز في المناطق السكنية كانت ضمن الحدود الطبيعية وأقل من الحدود العظمى المسموح بها وفق المواصفة السورية.

الجدول (9): متوسط تركيز العناصر المعدنية في الهواء (نانوغرام/ م^3).

cu	pb	zn	cd	الموقع	
562.56	198.41	1214.14	4.21	أمام مطحنة المواد	حرم المعمل
4460.00	429.83	8382.08	0.00	أمام مبرد الأفران	
1999.08	193.50	1432.25	0.00	قسم التعبئة	
23.14	29.54	80.23	1.53	الزاوية الشمالية الشرقية للمعمل	
74.48	19.97	79.34	1.57	الباب الغربي للمعمل	
56.03	17.63	98.63	1.50	الزاوية الجنوبية الغربية للمعمل	
178.70	41.06	164.13	1.26	عدرا البلد	

244.58	18.38	366.55	1.34	عدرا العمالية	
4145.1	25.4	79.29	0.34	القطيفة	
151.58	25.95	60.45	0.71	جسر بغداد	باتجاه مدينة دمشق
135.25	25.39	83.70	0.71	مخيم الوافدين	
175.59	31.67	78.68	0.74	مشفى البيروني	

Merian,) علماء بأن مدى تركيز العناصر المدروسة في هواء المناطق السكنية في العالم هو (1991):

الرصااص 2 . 1700 نانوغرام/م³ . والحد المسوح به 500 نانوغرام/م³
الكادميوم 0.4 . 1000 نانوغرام/م³ . والحد المسوح به 5 . 10 نانوغرام/م³ .
الزنك 11 . 404 نانوغرام/م³ .
النحاس 3 . 280 نانوغرام/م³ .

٥ . الاستنتاجات:

تبين القياسات المحدودة التي جرت في حرم المعمل والقرى المحيطة بالمعمل والمناطق القريبة من دمشق أن تركيز العوالق الكلية والتنفسية وكذلك السقط الجوي للغبار كانت أعلى بكثير من الحدود المسموح بها الأمر الذي يستلزم تركيب مرسبات للغبار وبشكل عاجل وملح.

٦ . كلمة شكر

نشكر الأستاذ الدكتور إبراهيم عثمان المدير العام للهيئة لتشجيعه لإجراء العمل ، كما نشكر السيد الدكتور سعيد المصري رئيس قسم الوقاية والأمان لتوفيره كافة مستلزمات للعمل.

٧ . المراجع

- Battelle, 'Toward a Sustainable Cement Industry', 2002 (a).
- Battelle, 'Toward a Sustainable Cement Industry: Management of Land Use, Landscape and Biodiversity', http://www.wbcdcement.org/final_reports.asp, 2002 (b).
- Battelle, 'Toward a Sustainable Cement Industry: Climate Change Management and the Cement Industry', http://www.wbcdcement.org/final_reports.asp, 2002 (c).
- Cembureau, Alternative fuels in cement manufacture. Technical and environmental review. April 1997.
- EIPPC (European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau), Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries, Seville, December 2001.

- Hirway, I., and Shah, A. (2006). Industrial growth and regional linkages: A study of cement industry in coastal Saurashtra CFDA Centre for development Alternatives, Ahmedabad. India.
- Hungarian Cement Association, Changes in the environmental situation of the Hungarian cement industry, <http://www.mcsz.hu/kornya.html>, undated.
- Merian, E. ed.(1991). Metals and their compounds in the environment. VCH, New York.
- Schneicler, C.G (2004). Dirty Power. [www. Clear air.org/dirty powerxVigon.B](http://www.Clearair.org/dirtypowerxVigon.B) (2002).
- Toward a sustainable cement industry (2002) A study by Battelle (The Business of Innovation, and world Business Eouneil
- VDZ (Verein Deutscher Zementwerke, e.V.), “Environmental Data of the German Cement Industry, 2001”, Dusseldorf, Germany, August 2002.
- WHO (2000) Air quality guidelines for Europe, Second edition. WHO Regional Publication, European Series, No.91.

- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالملوثات الهوائية

الجدول الملحق (1) تركيز العوالق الهوائية الكلية (TSP) ضمن المعمل

(ميكروغرام/م³) ± unc :

التركيز (ميكروغرام/م ³)	التاريخ	الموقع
1892±12	2010/12/20	الباب الرئيسي
1719±13.6	2010/12/21	
2453±23.7	2010/12/22	
2021±384	المتوسط±SD	
862±4.4	2010/12/20	الزاوية الشمالية الشرقية للمعمل (البياضة)
606±3.1	2010/12/21	
914±4.8	2010/12/22	
794±165	المتوسط±SD	
533±2.6	2010/12/20	الباب الغربي للمعمل (زاوية شمالية غربية للمعمل)
533±2.6	2010/12/21	
1539±7.4	2010/12/22	
868±580	المتوسط±SD	
425±2	2010/12/20	مكتب الدراسات (زاوية جنوبية غربية للمعمل)
391±1.8	2010/12/21	
674±3.3	2010/12/22	
497±155	المتوسط±SD	

الجدول الملحق (2): تركيز العوالق الهوائية الكلية (TSP) في القرى المحيطة بالمعمل (ميكروغرام/م³) unc

:±

569±2.9	2010/12/26	عدرا البلد
635±3.5	2010/12/27	
480±2.6	2010/12/28	
561±78	المتوسط±SD	
668±6	2010/12/26	عدرا العمالية
681±4.3	2010/12/27	
489±3.1	2010/12/28	
613±107	المتوسط±SD	
448±2.3	2010/12/26	القطيفة
324±1.6	2010/12/27	
213±1.1	2010/12/28	
328±117	المتوسط±SD	

الجدول الملحق (3) تركيز العوالق الهوائية الكلية (TSP) باتجاه م دينة دمشق (ميكروغرام/م³) \pm unc

413 \pm 2.2	2010/12/29	جسر بغداد
157 \pm 0.77	2010/12/31+30	
161 \pm 0.78	2011/1/1	
244 \pm 146	المتوسط \pm SD	
355 \pm 1.9	2010/12/29	مخيم الوافدين
176 \pm 0.93	2010/12/31+30	
199 \pm 0.98	2011/1/1	
243 \pm 97	المتوسط \pm SD	
325 \pm 2.3	2010/12/29	مستشفى البيروني
166 \pm 1.2	2010/12/31+30	
206 \pm 1.4	2010/1/1	
232 \pm 83	المتوسط \pm SD	

الجدول الملحق (4): تركيز العوالق التنفسية الأقل من 10 ميكرون (PM10) داخل حرم المعمل

(ميكروغرام/م³) \pm unc

التركيز	التاريخ	الموقع
697 \pm 3.7	2010/12/20	الباب الرئيسي
477	2010/12/21	
934 \pm 5.8	2010/12/22	
703 \pm 228	المتوسط \pm SD	
299	2010/12/26	مساكن عدرا العمالية
274 \pm 1.4	2010/12/27	
183 \pm 1	2010/12/28	
252 \pm 61	المتوسط \pm SD	
135	2010/12/29	مستشفى البيروني
94 \pm 0.5	2010/12/31+30	
	-	
114 \pm 29	المتوسط \pm SD	

الجدول الملحق (5) توزع العوالق التنفسية حسب الأقطار الحركية (ميكروغرام/م³) ± unc

مشفى البيروني 2010/12/29	عدرا العمالية 2010/12/26	الباب الرئيس للمعمل 2010/12/21	القطر (ميكرون)
24.4±0.2	46.5±0.4	140.46±0.9	7.2-10
47.9±0.3	127.98±1	219.3±0.5	3-7.2
62.6	124.6	117.6	إجمالي الأقل من 3

الجدول الملحق (7): تركيز الغازات الناتجة عن مدخنة الخط الإنتاجي الثالث

المتوسط	2010/12/24	2010/12/23	2010/12/22	2010/12/21	الواحدة	الغاز
464	213	342	267	1034	مغ/م ³	CO
2.47	2.44	2.52	2.39	2.53	% VOL	CO ₂
1089	1227	1149	1111	871	مغ/م ³	NO
1	0	2	0	2	مغ/م ³	NO ₂
1090	1227	1151	1111	873	مغ/م ³	NO _x
0	0	0	0	0	مغ/م ³	SO ₂
140	220	200	100	40	مغ/م ³	C _x H _y

الجدول الملحق (6): تركيز الغازات الناتجة عن مدخنة الخط الإنتاجي الأول

المتوسط	2010/12/24	2010/12/23	2010/12/22	2010/12/21	الواحدة	الغاز
107	107	107	104	112	مغ/م ³	CO
2.7	2.74	2.68	2.74	2.67	% VOL	CO ₂
277.9	2724	2828	2852	2712	مغ/م ³	NO
30	27.3	31	32.8	29.3	مغ/م ³	NO ₂
2809	2751	2859	2884	2741	مغ/م ³	NO _x
0	0	0	0	0	مغ/م ³	SO ₂
237	340	300	200	110	مغ/م ³	C _x H _y

الجدول الملحق (8): متوسط تركيز عناصر الأثر في مواقع القياس

متوسط تركيز عناصر الأثر أمام مطحنة المواد نانوغرام /م³ في الفترة 2011/12/25-23

cu	pb	zn	cd	
562.56	198.41	1214.14	4.21	المتوسط
465.26	110.47	1465.04	3.65	Sd
1098.05-257.25	317.51-99.29	2905.57-343.14	6.45-0	المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر أمام ميرد الأفران نانوغرام /م³ في الفترة 2011/12/25-23

cu	pb	zn	cd	
4460.00	429.83	8382.08	0.00	المتوسط
5772.11	547.79	11290.13	0.00	Sd
11121-941	1062-95	21386-1084		المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر في قسم التعبئة (الخط الإنتاجي الثالث) نانوغرام /م³ في الفترة 2011/12/25-23

cu	pb	zn	cd	
1999.08	193.50	1432.25	0.00	المتوسط
1592.49	191.43	1693.78	0.00	Sd
3710-561	403-28	3358-173		المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر في الزاوية الشمالية الشرقية للمعمل (البياضية) نانوغرام /م³ في الفترة 2011/12/22-20

cu	pb	zn	cd	
23.14	29.54	80.23	1.53	المتوسط
7.71	25.67	9.61	1.03	Sd
14.74-29.91	59-12.01	70.38-89.58	2.71-0.9	المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر في الباب الغربي للمعمل (زاوية غربية شمالية) نانوغرام /م³ في الفترة 2011/12/22-20

cu	pb	zn	cd	
74.48	19.97	79.34	1.57	المتوسط
22.56	9.94	29.26	0.98	Sd
99.89-56.79	27.39-8.68	108.27-49.77	2.69-0.94	المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر في الزاوية الجنوبية الغربية للمعمل نانوغرام /م³ في الفترة 2011/12/22-20

cu	pb	zn	cd	
56.03	17.63	98.63	1.50	المتوسط
44.23	9.72	27.36	1.82	Sd
105.88-21.47	27.63-8.22	129.64-77.91	3.52-0	المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر في الزاوية الجنوبية الشرقية للمعمل نانوغرام /م³ في الفترة 2011/12/22-20

cu	pb	zn	cd	
881.81	65.02	216.89	0.00	المتوسط
379.06	32.69	55.13	0.00	Sd
1300.06-560.92	89.94-28.01	278.79-173.08		المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر في عدرا البلد نانوغرام/م³ في الفترة 2011/12/28-26

cu	pb	zn	cd	
178.7033	41.06333	164.13	1.2652	المتوسط
28.76	20.85	57.43	0.88	Sd
201.02-146.24	53.39-16.99	228.78-119.02	2.18-0.436	المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر في عدرا العمالية نانو غرام/م³ في الفترة 2011/12/28-26

cu	pb	zn	cd	
244.5833	18.38667	366.55	1.347667	المتوسط
69.24	9.80	415.14	0.65	Sd
320.54185	27.79-8.24	843.13-83.64	2.08-0.833	المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر في القطيفة نانو غرام/م³ في الفترة 2011/12/28-26

cu	pb	zn	cd	
145.14	25.4	79.29	0.345	المتوسط
4.99	12.25	16.32	0.49	Sd
148.66-141.61	34.06-16.74	90.83-67.75	0.69-0	المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر في جسر بغداد نانو غرام /م³ في الفترة 2012/1/1-2011/11/29

cu	pb	zn	cd	
151.58	25.95	60.45	0.71	المتوسط
60.99	13.73	14.54	0.23	Sd
199.59-82.95	38.1-11.05	72.13-44.17	0.88-0.45	المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر في مخيم الوافدين نانو غرام /م³ في الفترة 2012/1/1-2011/11/29

cu	pb	zn	cd	
135.25	25.39	83.70	0.71	المتوسط
32.65	9.43	27.52	0.29	Sd
172.35-110.88	35.62-17.04	100.74-51.95	1.01-0.44	المجال

متوسط تركيز عناصر الأثر أمام مشفى البيروني نانو غرام /م³ في الفترة 2012/1/1-2011/11/29

cu	pb	zn	cd	
175.59	31.67	78.68	0.74	المتوسط
66.66	3.25	24.96	0.14	Sd
230.75-101.52	35.41-29.6	98.94-50.79	0.9-0.65	المجال

**SYRIAN ARAB REPUBLIC
ATOMIC ENERGY COMMISSION (AECS)
DAMASCUS, P. O. BOX 6091**



**Report on Scientific Field Study
Department of Protection and Safety**

**Measurement of Air Pollution Comes from Adra
Cement Factory**

**Dr. M. Odat
Dr. Y. Meslmani
Physicist K. Al-Kharfan
Ch. K. Shamali**

AECS – PR \ RSS 1024

June 2013