جدول (١) : العلاقة بين سرعة الرياح وحركة الرمال فى التكوينات الرملية بمنطقة الدراسة.

أ- سرعة الرياح الدنيا اللازمة لبدء الانسياق الرملى "سفى الرمال" وفق حجم حبيبات الرمال فى نفود الدهناء

تصنيف حبيبات الرمال	قطر الحبيبات (ملليمتر)	سرعة الرياح الدنيا (متر/الثانية)
حبيبات دقيقة	٠,١٠ - ٠,٢٥	٤,٠٥ - ٦,٧٠
حبيبات متوسطة	٠,٢٥ - ٠,٥٠	٦,٧٠ - ٨,٤٠
حبيبات خشنه	٠,٥٠ - ١,٠٠	٩,٨٠ - ١١,٤٠
حبيبات خشنة جدا	١,٠٠ - ٢,٠٠	١١,٤٠ - ١٣,٤٠

المصدر: آل سعود، مشاعل محمد بن سعود: الانسياق الرملى والخصائص الحجمية بصحراء الدهناء على خط الرياض - الدمام الكويت، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت - الجمعية الجغرافية الكويتية، الطبعة الأولى سنة ١٩٨٦، ص٩٣.

ب- العلاقة بين سرعة الرياح وكمية الرمال المحمولة فى نفوذ الجافورا

قوة الرياح (متر/الثانية)	كمية الرمال المحمولة (كجم/متر/الساعة)
٥,٨	٦,٣
٨,٦	٢٣,١
١٢,٨	٦٤,٢
١٤,٦	٥٤,٦
١٦,٠	١٥٧,٥

المصدر:

Abolkhair, Y.M.S.,: Sand Encroachment by wind in Al-Hasa of Saudi Arabia, Unpublished Dissertation, Geography Department Indian University, U.S.A. 1981, p.119.

جدول (٢) محطات رصد المناخ بمنطقة الدراسة

اسم المحطة	الجهة التابعة لها	الموقع الفلكي				نوع المحطة	مدة الدراسة**	الارتفاع فوق مستوى سطح البحر بالامتار
		دوائر العرض شمالا		خطوط الطول شرقا				
		دقيقة	درجة	دقيقة	درجة			
رأس الخفجي	الشركة العربية اليابانية للزيت	٢٥	٢٨	٣٠	٤٨	مطر	١٩٧٦-١٩٨٧م	١٦
القيصومة	وزارة الدفاع والطيران	٢٠	٢٨	٧	٤٧	مناخ	١٩٧٦-١٩٨٨م	٣٥٧
رأس السفانية	شركة ارامكو	-	٢٨	٤٨	٤٨	مطر	١٩٧٦-١٩٨٨م	٥
* محطات الجبيل	الهيئة الملكية للجبيل	٢	٢٧	٢٤	٤٩	مناخ	١٩٧٨-١٩٨٩م	صفر-١٥
رأس تنورة	شركة ارامكو	٤٢	٢٦	٥	٥٠	مطر	١٩٧٦-١٩٨٨م	١٠
القطيف	وزارة الزراعه والمياه	٣٠	٢٦	-	٥٠	مناخ	١٩٧٦-١٩٨٨م	٥
* الظهران	وزارة الدفاع والطيران	١٦	٢٦	٩	٥٠	مناخ	١٩٧٦-١٩٨٨م	٢١
العقير	وزارة الزراعة والمياه	٣٧	٢٥	١١	٥٠	مطر	١٩٧٦-١٩٨٨م	صفر
الهفوف	وزارة الزراعة والمياه	٣٠	٢٥	٣٤	٤٩	مناخ	١٩٧٦-١٩٨٨م	١٦٠
سلوة	وزارة الزراعة والمياه	٤٥	٢٤	٥٢	٥٠	مطر	١٩٧٦-١٩٨٨م	٥

المصدر:

١- وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، ادارة تنمية موارد المياه، قسم الهيدرولوجيا: "بيانات شهرية للمحطات خلال المدة المذكورة.

٢- وزارة الدفاع والطيران، المملكة العربية السعودية، مصلحة الارصاد وحماية البيئة، المركز الوطني للارصاد الجوية: بيانات شهرية للمحطات خلال المدة المذكورة.

٣- وزارة المالية والاقتصاد الوطني، المملكة العربية السعودية، مصلحة الاحصاءات العامة: الكتاب الاحصائي السنوي للفترة مابين ١٩٧٦-١٩٨٨م

4- Royal Commission for Jubail & Yunbu - S.A.,: Annual Reports for 1978-1989

** تعبر عن السنوات المتاحة للرصد الذى تقوم به الجهات الحكومية السابقة الذكر ويعتمد عليها البحث فى الحصول على البيانات المناخية اللازمة.

* محطات للرصد البيئى ايضا.

جدول (٣) محطات الرصد البيئي والمناخ في مدينة الجبيل الصناعية

المحطة	البعد عن الخليج العربي	الارتفاع فوق مستوى سطح البحر بالامتار	العناصر المناخية		ملاحظات
			العنصر	مدة الدراسة	
١ الخزانات	٦ كيلو متر من الساحل الشمالي الغربي	٥ر٨	درجة حرارة الهواء الرطوبة النسبية المطر الرياح	١٩٧٨-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨٤-١٩٨٩م	
٢ الميناء الصناعي	٣٠ مترا	٢ر٣	درجة حرارة الهواء الرطوبة النسبية المطر الرياح	١٩٧٨-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨٤-١٩٨٩م	
٣ الميناء التجاري	١ر٥ كيلومترا	٥ر٣	درجة حرارة الهواء الرطوبة النسبية المطر الرياح	١٩٧٨-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨٤-١٩٨٩م	
٤ الناعد البحري	٢ر٥ كيلومترا	١ر٦	درجة حرارة الهواء الرطوبة النسبية المطر الرياح	١٩٧٨-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨٤-١٩٨٩م	
٥ النخيل	١٢ر٥ كيلو متر من الساحل الشرقي للخليج	١٤ر٤	درجة حرارة الهواء الرطوبة النسبية المطر الرياح	١٩٧٨-١٩٨٤م ١٩٨١-١٩٨٣م ١٩٨١-١٩٨٣م لم ترصد	توقفت المحطة نهائيا عن الرصد منذ شهر سبتمبر سنة ١٩٨٣م ولم يعاد تشغيلها حتى نهاية سنة ١٩٨٩م ويرجع ذلك الى التحرك المستمر للكثبان الرملية التي تؤدى الى صعوبة الوصول للمحطة والقيام بعمليات الرصد
٦ المنتزة	٢٧ كم من الساحل الشرقي وتقع على بعد ٢٢كم من نطاق العسار في الساحل الشمالي	٢٣ر٥	درجة حرارة الهواء الرطوبة النسبية المطر الرياح	١٩٧٨-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨٤-١٩٨٩م	

تابع جدول (٣)

المحطة	البعد عن الخليج العربي	الارتفاع فوق مستوى سطح البحر بالامتار	العناصر المناخية		ملاحظات
			العنصر	مدة الدراسة*	
٧ السروج	تقع على مقربة من نطاق المد فى الساحل الشمالى الغربى للخليج العربى	(٤ر٢)	درجة حرارة الهواء الرطوبة النسبية المطر الرياح	١٩٧٨-١٩٨٢م ١٩٨١-١٩٨٢م ١٩٨١-١٩٨٣م لم ترصد	- تحطمت المحطة وحرقت فى يوم الثالث من نوفمبر سنة ١٩٨٢م أثناء حدوث عاصفة رعدية شديدة. - توقفت جميع اعمال الرصد فى المحطة منذ اليوم الرابع عشر من نوفمبر سنة ١٩٨٢م. - أمكن جمع بيانات الرصد حتى أول يناير سنة ١٩٨٣م. - توقف الرصد نهائيا فى هذه المحطة منذ مارس سنة ١٩٨٣م.
٨ جامودة	على مقربة من الساحل الشرقى والشمالى والشمالى الغربى من الخليج العربى	(٤ر٦)	درجة حرارة الهواء الرطوبة النسبية المطر الرياح	١٩٧٨-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨١-١٩٨٩م ١٩٨٨-١٩٨٩م	- توقف الرصد فى المحطة منذ شهر أكتوبر سنة ١٩٨٣م بسبب عمليات البناء بالقرب من موقع المحطة. - بدأ الرصد مرة ثانية منذ سنة ١٩٨٨م
٩ الفناتير	(٢٠) مترا	صفر	درجة حرارة الهواء الرطوبة النسبية المطر الرياح	١٩٨٤-١٩٨٩م ١٩٨٤-١٩٨٩م ١٩٨٤-١٩٨٩م ١٩٨٨-١٩٨٩م	- هذه المحطة عبارة عن سيارة رصد بيئى متنقلة وكانت تقع فى المنطقة السكنية شمالا.

المصدر:

Royall Comunission for Jubail, Kingdom of Saudi Arabia: Jubail Atmospheric Surveys Project, Annual Reports for 1978-1989.

* مدة الدراسة تعبر عن سنوات الرصد الذى تقوم به الهيئة الملكية بالجبيل فى هذه المحطات ويعتمد البحث بصورة أساسية على بياناتها المناخية خلال المدة المذكورة أعلاه.

جدول (٤) خصائص درجة حرارة الهواء (درجة مئوية) في محطات المنطقة

المحطة	العنصر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يولية	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوى
القيصومة	(أ)	٤ر١٠-	٣٠-	٢ر٩٠	٧ر٨	١٢ر٢	١٣	٢٠	٢١	١٦ر٧	٩ر٦	١ر٦	٢٠ر٠-	٤ر١٠-
القطيف	الدنيا	٣ر٦	٣ر٢	٥ر٢	١١	١٤ر٦	١٩ر٥	١٩ر٥	٢٠ر٥	١٧ر٥	١١ر٥	٩	٥	٣ر٢
الظهران		١ر٨	٤ر٥	٦ر٤	١٠	١٤	٢٠ر٤	٢٣ر٥	٢٢ر٨	١٨ر٥	١٤ر٦	٨	٥	١ر٨
الهفوف		٢-	٣	٣ر٢	٤	١٤	١٥ر٥	١٨ر٧	١٩	١٣	٩	٤	٢	٢-
محطات الجبيل		١	١	٢	١١	١٣	١٢	٢٢	١٤	١٦	١٠	٥	١	١
المنطقة		٤ر١٠-	٢٠-	٢	٤	١٣ر٢	١٢	١٨ر٧	١٤	١٣	٩	١ر٦	٢٠ر٠-	٤ر١٠-
القيصومة	(ب)	٦	٨ر٤	١٢ر٩	١٨ر١	٢٣ر٣	٢٥ر٥	٢٧ر٣	٢٦ر٥	٢٤ر٤	١٨ر٩	١١ر٨	٧ر٤	١٧ر٥
القطيف	متوسط	١٠ر٦	١١ر٨	١٥ر٤	١٩ر٧	٢٤	٢٦ر٢	٢٧ر٤	٢٦ر٩	٢٤ر٤	٢١ر٢	١٦ر٨	١٢ر٣	١٩ر٨
الظهران	الدنيا	١٠ر٢	١١ر٢	١٤ر٩	١٩ر٢	٢٤	٢٧	٢٨ر٤	٢٧ر٨	٢٥ر٦	٢١ر٧	١٦ر٧	١٢	١٩ر٩
الهفوف		٧ر٧	٩ر٤	١٣	١٧ر٧	٢١ر٩	٢٤ر٥	٢٥ر٨	٢٥ر١	٢٢ر٤	١٨ر٢	١٣ر٨	٩ر٤	١٧ر٤
المنطقة		٨ر٦	١٠ر٢	١٤ر١	١٨ر٧	٢٣ر٣	٢٥ر٨	٢٧ر٢	٢٦ر٦	٢٤ر٢	٢٠	١٤ر٨	١٠ر٣	١٨ر٧
القيصومة	(ج)	١٢ر٤	١٥ر٢	١٨ر٩	٢٥ر٢	٣١ر٣	٣٤ر٤	٣٦ر١	٣٥ر٥	٣٣ر٥	٢٦ر٧	١٨ر٨	١٤ر٢	٢٥ر٢
القطيف	المتوسط	١٥ر٧	١٧	٢٠ر٦	٢٥ر٧	٣٠ر٧	٣٣ر٦	٣٤ر٧	٣٣ر٩	٣٢ر١	٢٨ر٣	٢٢ر٨	١٧ر٦	٢٦ر١
الظهران	الشهرى	١٥ر٢	١٦ر٥	٢٠	٢٥ر٣	٣٠ر٨	٣٤ر١	٣٥ر٤	٣٤ر٢	٣١ر٨	٢٧ر٨	٢٢ر٢	١٧ر١	٢٥ر٩
الهفوف		١٤ر٥	١٦ر٣	٢٠ر٢	٢٥ر٦	٣٠ر٥	٣٣ر٥	٣٤ر٥	٣٣ر٨	٣١ر٧	٢٦ر٩	٢١ر٢	١٦ر٢	٢٥ر٤
محطات الجبيل		١٥	١٦	٢٠	٢٥	٣١	٣٣	٣٥	٣٤	٣٢	٢٨	٢٢	١٧	٢٦
المنطقة		١١ر٧	١٥ر٩	١٩ر٩	٢٥ر٤	٣٠ر٩	٣٣ر٧	٣٥ر١	٣٤ر٣	٣٢ر٢	٢٧ر٥	٢١ر٤	١٦ر٤	٢٥ر٧
القيصومة	(د)	١٧ر٨	٢١ر١	٢٥ر١	٣١ر٩	٣٨ر٣	٤٢ر٤	٤٣ر٩	٤٣ر٦	٤١ر٢	٣٤ر٧	٢٤ر٨	١٩ر٩	٣٢ر١
القطيف	متوسط	٢٠ر٧	٢٢ر٢	٢٥ر٧	٣١ر٧	٣٧ر٤	٤٠ر٥	٤١ر٩	٤١	٣٩ر٧	٣٥ر٤	٢٨ر٨	٢٣ر٨	٣٢ر٣
الظهران	العظمى	٢٠ر٧	٢٢ر٢	٢٥ر٨	٣١ر٦	٣٨ر١	٤١ر٥	٤٢ر٨	٤١ر٩	٣٩ر٦	٣٥ر٨	٢٨ر٢	٢٣	٣٢ر٥
الهفوف		٢١ر٣	٢٣ر١	٢٧ر٤	٣٣ر٥	٣٩ر٢	٤١ر٩	٤٣ر٢	٤٢ر٥	٤١	٣٥ر٦	٢٨ر٦	٢٢ر٩	٣٣ر٣
المنطقة	(د)	٢٠ر١	٢٢ر١	٢٦	٣٢ر٢	٢٨ر٣	٤١ر٦	٤٣	٤٢ر٣	٤٠ر٤	٣٥ر٤	٢٧ر٦	٢٢ر٢	٣٢ر٦
القيصومة	(و)	٢٧ر٨	٣٠ر٧	٣٩	٤٣ر٨	٤٥	٤٧ر٣	٤٨ر٨	٤٩	٤٥ر٧	٤٢ر٧	٣٧ر٥	٣٠	٤٩
القطيف	العظمى	٢٩	٣٣ر٣	٤٠ر٨	٤٤ر٢	٥١	٤٨ر٣	٥٠ر٦	٤٨ر١	٤٧	٤٦	٤٢ر٤	٣٠ر٧	٥١
الظهران		٣٠	٣٠ر٧	٣٧ر٥	٤١ر٨	٤٩ر٥	٤٩	٤٩	٤٨ر٥	٤٦	٤٤ر٥	٣٧ر٥	٣٠	٤٩ر٥
الهفوف		٣٢ر٥	٣٣ر٨	٣٨ر٨	٤٢ر٩	٤٨	٤٨	٤٨ر٩	٤٨	٤٧ر٥	٤٢ر٥	٣٦ر٧	٣٣ر١	٤٨ر٩
محطات الجبيل		٣٢	٣٣	٤٦	٤٥	٤٩	٥٠	٥٠	٥٠	٤٧	٤٥	٤٣	٣٩	٥٠
المنطقة		٣٢ر٥	٣٣ر٨	٤٦	٤٥	٥١	٥٠	٥٠ر٦	٥٠	٤٧ر٥	٤٥	٤٣	٣٩	٥١

المصدر:

نتائج التحليل الكمي (قامت به الطالبة باستخدام الحاسب الآلي) لبيانات درجة حرارة الهواء في محطات رصد المناخ (القيصومة - القطيف - الظهران - الهفوف) خلال المدة (١٩٧٦ - ١٩٨٨م)، والمحطات التسع لرصد نوعية الهواء والمناخ بالجبيل خلال المدة (١٩٧٨ - ١٩٨٩م).

جدول (٥)

الفروق المناخية فى المدن مقارنة بالريف

العنصر المناخى	المقارنة بالبيئة الريفية
الغبار	أكثر بـ (١٠) مرات
الغيوم	أكثر بنسبة تتراوح بين (٥-١٠%)
مدة شروق الشمس	أقل بنسبة تتراوح بين (٥-١٥%)
كمية الاشعاع على السطح الافقى	أقل بنسبة تتراوح بين (١٥-٢٠%)
الأشعة فوق البنفسجية شتاء	أقل بنسبة (٣٠%)
الأشعة فوق البنفجسية صيفا	أقل بنسبة (١٥%)
المتوسط السنوى لدرجة حرارة الهواء	أكثر فيما يتراوح بين (٥ر٠-١ر١) درجة مئوية
درجة الحرارة الصغرى الشتوية	أكثر فيما يتراوح بين (١-٢) درجة مئوية
أيام درجة الحرارة المرتفعة	أقل بنسبة (١٠%)
الضباب شتاء	اكثر بنسبة (١٠٠%)
الضباب صيفا	أكثر بنسبة (٣٠%)
كمية المطر السنوية	أكثر بنسبة تتراوح بين (٥-١٠%)

المصدر

1.Griffith, John F., & Others: Climate and the Environment, Westview Press, Colorado,1982. p. 124.

2. Oliver, John,: Climatology- Selected Aplication, V.H. Winstons and Sons, New York, 1981. p.233.

3- Ross, R.D.,: Air Pollution and Industry, Van Nostrand Reinhold Company, NewYork, 1972. p.14.

جدول (٦)

العلاقة بين الرطوبة النسبية والتلوث بكل من السخام وثانى أكسيد الكبريت

الرطوبة النسبية (%)	التركيز (ملليجرام/ متر مكعب)	
	السخام*	ثانى أكسيد الكبريت
٤٠-٣٠	٠,٠٧٦	٠,٠٦٩
٥٠-٤٠	٠,٠٩٠	٠,١٤٨
٦٠-٥٠	٠,٠٩٥	٠,١١٤
٧٠-٦٠	٠,١١٣	٠,١٠٤
٨٠-٧٠	٠,١٢١	٠,١٣٨
٩٠-٨٠	٠,١٣٤	٠,٢٣٨
١٠٠-٩٠	٠,١٤٢	٠,٢٦٦

ملاحظة: قد أثبت هذه العلاقة العالم (أرزانوف) فى مدينة موسكو.

المصدر: كمونة، حيدر: التخطيط ومشكلة تلوث البيئة فى المدن العربية، منظمة المدن العربية، إصدار المعهد العربى لإنماء المدن: البيئة الصحية فى المدن العربية، بيروت، سنة ١٩٨٨م. ص٩١.

* السخام: Soot ويطلق عليه أيضا الهباب. وهو عبارة عن جزئيات كربونية متناهية فى الدقة وتتجمع مع بعضها البعض فى صورة سلاسل متصلة وطويلة. وترجع جزئياته إلى أصل عضوى مثل الفحم والزيت والمبيدات الكيميائية. كما وقد يرجع أصلها الى مواد غير عضوية مثل الأتربة الأسمنتية والرمال الدقيقة والمفتتات الحجرية والزجاج وغيرها (العودات، سنة ١٩٨٨. ص٦٤).

جدول (٧) خصائص الرطوبة النسبية (%) فى محطات المنطقة

المحطـــة	العنصر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يولية	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوى
القيصومة	(أ)	٥	٤	٣	٤	٣	٢	١	٣	٢	٤	٧	٩	١
التطيف	الدنيا	١٢	٨	٨	٧	٨	٩	٦	٨	٨	٩	١٠	١٢	٦
الظهران		٢٠	١٦	٤	٧	٥	٥	٥	٥	٦	٧	١٣	١٧	٤
الهفوف		١٤	٩	٥	٤	٤	٥	٥	٥	١٠	٦	٧	١٢	٤
محطات الجبيل		١٥	١٥	١١	١٠	٩	٤	٨	٧	٩	٩	١٠	١٨	٤
المنطقة		٥	٤	٣	٤	٣	٢	١	٢	٢	٤	٧	٩	١
القيصومة	(ب)	٣٧ر٥	٢٧ر٥	٢٢	١٦ر٨	١٢ر٤	٧ر٣	٦ر٧	٧ر٥	٨	١٣ر٨	٢٣ر٢	٣٣ر٧	١٨ر١
القطيف	متوسط	٤٦ر٩	٤٤ر٥	٤٢ر٣	٣٦ر٩	٣١ر٤	٣٠	٣٠ر٦	٢٨ر٨	٢٩ر١	٣٥	٤٤ر٨	٤٧ر٤	٣٧ر٤
الظهران	الدنيا	٤٧ر٧	٤٥ر٣	٤٠ر٤	٢٩ر١	٢٣ر٩	١٧ر١	١٨ر٣	١٩ر٣	٢٣ر٧	٣٠	٤٠ر٩	٤٣ر٣	٣١ر٦
الهفوف		٣٧ر٦	٣٢ر٣	٣٢ر١	٢٦ر٦	٢٢ر٨	٢٠ر١	٢١ر١	٢٠ر٧	٢٢ر١	٢٤ر٩	٣٢ر٤	٣٧ر٢	٢٧ر٥
المنطقة		٤٢ر٤	٣٧ر٤	٣٤ر٢	٢٧ر٤	٢٢ر٦	١٨ر٦	١٩ر٣	١٩ر١	٢٠ر٧	٢٥ر٩	٢٥ر٣	٤٠ر٤	٢٨ر٧
القيصومة	(ج)	٥٦ر٨	٤٦ر٣	٤١ر١	٣٠ر٦	٢١	١٢ر٥	١١ر٢	١٢ر٧	١٤ر٦	٢٦ر٨	٤٣ر٩	٥٤ر٨	٣١
القطيف	المتوسط	٦٩ر٧	٦٨ر٩	٦٧ر٤	٦١ر٨	٥٥	٤٨ر٧	٥٣ر٩	٥٥ر١	٥٩	٦٣ر٣	٦٧ر٨	٦٩ر٣	٦١ر٦
الظهران	الشهرى	٧٠ر٥	٦٨ر٥	٦٣ر٤	٥٠ر١	٤١ر٢	٣١ر٧	٣٦ر٥	٤٣ر٥	٥٣ر٥	٦٠	٦٤ر٥	٦٨	٥٤ر٣
الهفوف		٥٩	٥٥	٥٤ر٦	٤٦ر٩	٣٨ر٨	٣١ر٦	٣٥ر٣	٣٧ر٢	٤٤ر١	٤٧ر٨	٥٣ر٤	٥٧ر٨	٤٦ر٨
محطات الجبيل		٦٠	٦٠	٥٦	٤٨	٤١	٣٤	٣٤	٤١ر٠	٤٧	٤٩	٥٥	٥٩	٤٧
المنطقة		٦٣ر٢	٥٩ر٧	٥٦ر٥	٤٧ر٥	٣٩ر٤	٣١ر٧	٣٤ر٢	٣٧ر٩	٤٣ر٦	٤٩ر٤	٥٦ر٩	٦١ر٨	٤٨ر١
القيصومة	(د)	٨١ر٧	٧١	٦٥	٥٠ر٨	٤٢ر٨	٢١ر٨	١٩ر٧	٢١ر٧	٢٥ر٧	٤١ر٥	٥٩ر٨	٧٧ر٨	٤٧ر٩
القطيف	متوسط	٩٢ر٣	٩٣ر٤	٩٢ر٥	٨٦ر٨	٧٩ر٤	٧١ر٥	٧٧ر١	٨١ر٣	٨٨ر٨	٩١ر٥	٩٠ر٩	٩١ر٢	٨٦ر٣
الظهران	العظمى	٨٨ر٧	٨٩ر١	٨٧ر٥	٧٨ر٨	٧٠ر٤	٥٩ر٨	٦٦ر٢	٦٩ر٥	٨٢ر٢	٨٧ر٥	٨٥ر٧	٨٧ر٤	٧٩ر٤
الهفوف		٨٠ر٤	٧٧ر٦	٧٧ر١	٦٧ر٢	٥٤ر٨	٤٣ر٢	٤٩ر٤	٥٣ر٧	٦٦ر١	٧٠ر٧	٧٤ر٥	٧٨ر٤	٦٦ر١
المنطقة		٨٥ر٨	٨٢ر٨	٨٠ر٥	٧٠ر٩	٦١ر٩	٤٩ر١	٥٣ر١	٥٦ر٦	٦٥ر٧	٧٢ر٨	٧٧ر٧	٨٣ر٧	٦٩ر٩
القيصومة	(و)	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٩٩	٩٦	٨٠	٦٥	٨٢	٩٦	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
القطيف	العظمى	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
الظهران		١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
الهفوف		١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٩٨	٨١	٩٨	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
محطات الجبيل		١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٩٩	٩١	٩٩	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
المنطقة		١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

المصدر:

نتائج التحليل الكمى (قامت به الطالبة باستخدام الحاسب الالى) لبيانات درجة حرارة الهواء فى محطات رصد المناخ (القيصومة - التطيف - الظهران - الهفوف) خلال المدة (١٩٧٦ - ١٩٨٨م) والمحطات التسع لرصد نوعية الهواء والمناخ الجبيل خلال المدة (١٩٧٨ - ١٩٨٩م).

جدول (٨)

كمية المطر (ملليميتر) فى محطات المنطقة

المحطـــة	العنصر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يولية	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوى
القيصومة	متوسط	٢٠ر١	١٢ر٦	٢٤ر٣	١٥ر٣	٨ر٨	صفـــر				١٠ر١	١٨ر٤	٩ر٢	١٨٨
رأس الخفجى		٢٥ر٩	٩ر٩	١٣ر٩	٦ر٩	٢ر١	صفـــر				٩ر٨	١٠ر٥	١٩ر٤	٩٨ر٤
رأس السفانية		٣١ر٤	١٧ر٧	١٥ر٧	٨ر٤	١ر٢	صفـــر				١١	١١ر٢	١٣ر٧	١٠٠
رأس تنورة	كمية	٢٠ر٣	٢٤ر٩	٢٦ر١	١٣ر٢	٠ر٥	صفـــر				٢ر٨	٦ر٥	١٢ر٤	١٠٦
القطيف		١٥ر٣	٢٤ر١	٢٤	٩ر٥	٠ر٨	صفـــر				١ر٣	٨ر١	١٣ر٤	٩٦ر٥
الظهران		١٥ر٩	١٩ر١	٣٧ر٢	٨	٠ر٦	صفـــر				٠ر٣	٦ر٤	٩ر٨	٩٦ر٩
العقير	المطر	٩ر١	٢٨ر٧	٤٩ر٥	٣	٠ر٦	صفـــر				٤ر٨	٠ر٣	٠ر١٢	١٠١
الهفوف		١٠ر٢	١٧ر٣	٢٧ر٣	١٢ر٤	١ر٣	صفـــر				١ر١	٢ر٦	٨ر٤	٨٠ر٥
سلوة		٣ر٨	١٨	١٦ر٧	٢ر٥	٠ر٥	صفـــر				صفر	٣ر٤	٥ر٤	٥٠ر٣
محطات الجبيل	الشهرية													
الخزانات		٨ر٣	١٠ر٣	١٩ر٣	٧	٠ر٥	صفـــر				٣	١٥	١٠ر٩	٦٣
الميناء الصناعى		٨ر٥	٩ر٥	٢٠ر٧	٥ر٨	٠ر٣	صفـــر				٢ر٢	١٣ر٨	١٣ر٦	٦٣
الميناء التجارى		١١ر٤	١١ر٧	٢٢ر٦	٦	٠ر٢	صفـــر				١ر٩	١٨	١٢ر٧	٦٩
القاعدة البحرية		٨ر٩	١٢ر٣	١٦ر٤	١٣ر٢	١	صفـــر				٠ر٩	١٢ر٤	١٢ر٢	٦٥
النخيل		٥ر٧	١٥ر٥	٢٣ر٤	٦ر٥	٠ر٢	صفـــر				٥ر٩	٤٩ر٦	٨ر١	٩٤
المنتزة		٩ر١	١٢ر٣	١٥ر٤	٧ر٥	٠ر٦	صفـــر				١ر٢	١٣ر٥	١٣ر٢	٦٢
السروج		٢ر٣	١٢ر٣	٢١ر٦	٣ر٩	٠ر٤	صفـــر				٥ر٥	٦ر١	١ر٤	٤٠
جلمودة		٢ر٩	١٠ر٤	٢٠ر٤	٤	٠ر٢	صفـــر				٢ر٧	٣٣ر٥	١٣ر١	٦٩
الفناتير		٩ر٦	٨ر٣	٩ر٩	٧ر١	٠ر٤	صفـــر				صفر	٠ر٥	٣٠ر١	٥٦

المصدر:

نتائج التحليل الكمى (قامت به الطالبة باستخدام الحاسب الالى) لبيانات المطر فى محطات رصد المناخ (القيصومة - القطيف - الظهران - الهفوف)، ومحطات قياس المطر (راس الخفجى - راس السفانية - رأس تنوره - العقير - سلوة)، والمحطات التسع لرصد نوعية الهواء والمناخ فى الجبيل خلال المدة (١٩٧٦-١٩٨٩م).

جدول (٩): تأثير سرعة الرياح على تركيز السخام وثانى أكسيد الكبريت

أ- العلاقة بين سرعة الرياح وتركيز السخام

سرعة الرياح (متر/الثانية)	تركيز السخام (ملليجرام/ المتر المكعب)
٠ر٢	٠ر٢٣٧
٠ر٥	٠ر١٤٧
١ر٠	٠ر١٢٨
١ر٥	٠ر١٢٩
٢ر٥	٠ر١٢١
٣ر٥	٠ر١١٩
٤ر٥	٠ر١٠٩
٥ر٥	٠ر١٠٨

ب- العلاقة بين سرعة الرياح وتركيز ثانى أكسيد الكبريت

سرعة الرياح (متر/الثانية)	تركيز ثانى أكسيد الكبريت (ملليجرام/ المتر المكعب)
٠,٥	٠,٣٢٧
١,٥	٠,١٤٧
٢,٥	٠,١٣٧
٣,٥	٠,١٤٦
٥,٠	٠,١٣٠
٨,٠	٠,١٢٢

ملاحظة: قد أثبت هاتين العلاقتين العالم أرزانسوف فى مدينة مو

المصدر: كمونة، حيدر: التخطيط ومشكلة تلوث البيئة فى المدن العربية، منظمة المدن العربية، أصدار: المعهد العربى لانماء المدن: البيئة الصحية فى المدن العربية، بيروت، سنة ١٩٨٨م ص ٨٩

جدول (١٠) خصائص سرعة الرياح (متر/ الثانية) فى محطات المنطقة

المحطـــة	العنصر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يولية	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنو
القيصومة	(أ)	٣ر٨	٤ر٨	٤ر٨	٤ر٨	٤ر٨	٥ر٣	٥ر٢	٤ر٤	٣ر٦	٣ر٩	٣ر٨	٤	٤ر٣
القطيف	متوسط	١ر٧	١ر٦	١ر٦	١ر٥	١ر٥	٢ر١	١ر٨	١ر٩	١ر٤	١ر٤	١ر٦	١ر٦	١ر٦
الظهران	سرعة	٣ر٩	٤ر١	٤ر٣	٤ر٣	٤ر٥	٥ر٦	٤ر٦	٤ر٤	٣ر٥	٣ر٦	٣ر٧	٣ر٨	٤ر٢
الهفوف	الرياح	١ر٥	١ر٧	١ر٧	١ر٧	١ر٧	٢	١ر٥	١ر٤	١ر٢	١ر١	١ر١	١ر٢	١ر٥
محطات الجبيل		٤ر٧	٥ر١	٥ر١	٤ر٦	٤ر٩	٥ر٥	٤ر٥	٤ر٣	٣ر٧	٤ر١	٤ر٦	٤ر١	٤ر٦
المنطقة		٣ر١	٣ر٥	٣ر٥	٣ر٤	٣ر٥	٤ر١	٣ر٥	٣ر٣	٢ر٧	٢ر٨	٣	٢ر٩	٣ر٢
القيصومة	(ب)	١٩ر٢	٢٥ر٥	٢٧ر٧	٢٤ر٥	٢٦ر٦	٢٤ر٥	٢٢ر٣	٢١ر٣	١٨ر٦	١٨ر٦	٣٦ر١	٢٣ر٩	٢٦ر١
القطيف	السرعة	٦ر٤	٨ر٤	٧ر٩	٧ر٤	٧ر٩	٨ر٥	٧ر٦	٧ر٨	٧ر٣	٦ر٩	٦ر٤	٧ر٣	٨ر٥
الظهران	القصوى	١٨ر١	٢١ر٣	٢٠ر٧	٢١ر٣	٢٠ر٢	٢١ر٨	٢٣ر٩	٢١ر٣	١٣ر٧	١٧ر٦	١٦ر٥	١٧ر٦	٣ر٩
الهفوف		٧ر١	٧ر١	٧ر٧	٩ر١	١٠ر١	١٠ر١	٨ر١	٦ر٦	٩ر١	٩ر١	٧ر١	٧ر١	٠ر١
محطات الجبيل		١١	١٣ر٣	١٢ر١	١١ر٧	١٢ر٣	١٢ر٢	١٢ر٢	٩ر٧	٨ر٩	١١ر٥	١١	١٢ر٧	٣ر٣
المنطقة		١٩ر٢	٢٥ر٥	٢٧ر٧	٢٤ر٥	٢٦ر٦	٢٤ر٥	٢٣ر٩	٢١ر٣	١٨ر٦	١٨ر٦	٣٦ر١	٢٣ر٩	٢٦ر١

المصدر:

نتائج التحليل الكمي (قامت به الطالبة باستخدام الحاسب الالى) لبيانات الرياح فى محطات رصد المناخ (القيصومة - القطيف - الظهران - الهفوف) خلال المدة (١٩٧٦ - ١٩٨٩م)، والمحطات التسع لرصد نوعية الهواء والمناخ بالجبيل خلال المدة (١٩٨٤-١٩٨٩م)

جدول (١١) ايام العواصف الرملية/ الترابية فى مدينة الجبيل الصناعية

الشهور / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الاجمالى السنوى
١٩٨١	صفر	صفر	١	٤	٤	١	١	٣	١	صفر	٢	صفر	١٧
١٩٨٢	صفر	صفر	٢	٢	٢	١	صفر	١	صفر	٢	صفر	١	١١
١٩٨٣	١	١	١	صفر	٣	٣	٢	١	٢	صفر	صفر	صفر	١٤
١٩٨٤	صفر	١	٣	١	٢	٤	٢	١	١	١	صفر	صفر	١٦
١٩٨٥	١	٥	٢	١	٥	٣	٧	صفر	صفر	صفر	صفر	١	٢٥
١٩٨٦	٢	٤	٦	١	٤	٩	١	صفر	صفر	صفر	٤	١	٣٢
١٩٨٧	٢	١	٢	٢	٣	٩	٢	٢	صفر	صفر	صفر	١	٢٤
١٩٨٨	صفر	صفر	٦	صفر	صفر	٤	صفر	صفر	صفر	صفر	٢	٢	١٤
١٩٨٩	٢	٢	٤	٢	٣	٣	صفر	صفر	صفر	صفر	١	١	١٨
الاجمالى	٨	١٤	٢٧	١٣	٢٦	٣٧	١٥	٨	٤	٣	٩	٧	١٧١
النسبة المئوية	٤٫٦٨	٨٫٢	١٥٫٧	٧٫٦	١٥٫٢	٢١٫٦	٨٫٧٧	٤٫٦٨	٢٫٣٤	١٫٧٥	٥٫٢٦	٤٫١	١٠٠٪

المصدر:

Royal Commission for Jubail, Kingdom of Saudi Arabia: Jubail Atmospheric Surveys Project Annual Reports; 1981-1989.

جدو (١٢) ظواهر الجو الترابية (السديم - اتربه مثارة - الدوامات الترابية) فى محطة الظهران

السنة	الظاهرة الجوية	الاجمالى الشهرى لتكرار ظواهر الجو الترابية												
		يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يولية	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الاجمالى
١٩٨٠	السديم	٧	٧	١٣	١٢	١٩	١٥	٢٣	١٩	١٧	١٨	١١	١٠	١٧١
	اتربة مثارة	٥	٥	٤	٦	١٢	١٠	٦	٦	٢	٢	٢	٦	٦٦
	دوامات ترابية	٣	٥	١٢	١٦	١٥	٢٢	١٥	١٧	٥	١١	٣	٥	١٢٩
١٩٨١	السديم	٧	١٤	١٣	٢٠	١٧	٢٢	٢٢	٣٠	٢٤	١٩	١٤	١٨	٢١٠
	اتربة مثاره	٣	٧	٦	١٢	١٢	٧	٨	٨	٢	١	٥	٧	٧٨
	دومات ترابية	٣	٧	٨	١٤	٢٣	١٦	١٢	١٥	٨	٥	٩	٥	١٢٥
١٩٨٢	السديم	١٣	١٦	١٢	٢٧	٢٥	١٩	٢٧	٢٦	٢١	١٦	١١	١٦	٢٢٩
	اتربة مثارة	٦	٥	٤	٥	٨	١٠	٧	٨	صفر	صفر	٣	٣	٥٩
	دوامات ترابية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	لم ترصد
١٩٨٣	السديم	٤	٥	٨	٦	٦	١٨	١٦	١١	٢١	١٠	٩	٨	١٢٢
	اتربة مثارة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	لم ترصد
	دوامات ترابية	١٦	١٠	١٤	٦	١٥	٧	١٤	٢٠	٦	٣	٤	١٠	١٢٥
١٩٨٤	السديم	١٧	٢٢	٢١	١٨	٢٥	٢٧	٣١	٢٩	٢٥	١٥	١٣	١٤	٢٥٧
	اتربة مثارة	٣	٢	٥	٤	٥	١٧	١٣	١٣	٥	٤	صفر	١	٧٢
	دوامات ترابية	٥	٦	٨	١٠	١٣	٢١	١٩	٢٢	١٢	٦	٣	٢	١٢٧
١٩٨٥	السديم	١٥	١٧	٢٣	٢٠	١٤	٢٠	٢١	١٠	١٢	٥	٣	٤	١٦٤
	اتربة مثارة	٢	١٠	٩	٩	٩	١٠	١٤	" -	٢	٢	-	٥	٧٢
	دوامات ترابية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	لم ترصد

المصدر: وزارة الدفاع والطيران، المملكة العربية السعودية، مصلحة الارصاد وحماية البيئة، المركز الوطنى للأرصاد الجوية: بيانات شهرية خاصة بالظواهر الجوية فى محطة الظهران (١٩٨٠ - ١٩٨٥)

جدول (١٣) مصادر ملوثات الهواء والحدود المسموح بها

مصادر الانبعاث	الملوثات الغازية	حدود الانبعاث ووسائل التحكم المستخدمة
١- مرافق الزيت والبتروكيميائيات ا- صهاريج سوائل الزيت التي تزيد طاقتها عن (١٠٠٠) برميل	الهيدروكربونات العضوية الطيارة	- تزود خزانات المركبات العضوية ذات الضغط البخاري الذي يتراوح بين (٧٨-٥٧) ملليمتر زئبق، بانظمة استرجاع للابخرة والغازات. - تزود خزانات المركبات العضوية ذات الضغط البخاري أكثر من (٧٨) ملليمتر زئبق والأقل من (٥٧) ملليمتر زئبق بأسقف عائمة مزدوجة السداد. - تعتبر الخزانات ذات الأسقف العائمة مناسبة لتخزين الزيت الخام مع ضرورة توفير برنامج دائم للمراقبة.
ب- وحدات تجديد العوامل المساعدة في وحدات (اف سي سي)	اول اكسيد الكربون والجسيمات السابحة	- استخدام غلايات أول اكسيد الكربون بهدف خفض كميات الخارجة الى (٥٠٠) جزء في المليون. - استخدام منظفات هواء مناسبة للحد من كميتها الى كيلوجرام واحد لكل طن متري من فحم الكوك المحروق.
ج- عمليات حرق الوقود	ثاني أكسيد الكبريت	- لابد من استخدام الغسالات الامينية لخفض كمية كبريتيد الهيدروجين المنبعث مع الغازات الأخرى الى (٢٣٠) ملليجرام لكل متر مكعب قياسي جاف.
د- منشآت كلوز لاسترجاع الكبريت	ثاني اكسيد الكبريت	- يجب استخدام عملية كلوز لاسترجاع كمية تصل الى (٩٥٪) على الاقل من اجمالي كمية الكبريت.
و- الابخرة العنصرية من المركبات العضوية	هيدروكربونات عضوية طيارة	- يجب الحد من كميتها بتوفير الصيانة ومراقبة منافذ خروجها.
٢- المرافق العاملة بالاحتراق	ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والجسيمات السابحة	- يجب استخدام اجهزة مناسبة للتخلص من الغازات الموجودة في غلايات الوقود العضوي، وجميع الافران التي تستخدم طاقة حرارية تصل الى (٣٠) ميجاوات لخفض الملوثات من ثاني اكسيد الكبريت الى ميكروجرام واحد/ جول اكاسيد النيتروجين الى (١٣٠) نانوجرام/ جول في المرافق الحارقة بالزيت والى (٨٦) نانوجرام/ جول في المرافق الحارقة بالغاز.
٣- مصانع الاسمدة	هيدروكربونات عضوية طيارة	- السيطرة على منافذ انبعاثها برامطة الحرق أو غيره للتأكد من ازالة (٩٩٪) من المواد العضوية المتحجرة أو الطيارة.
٤- مصانع الحديد والصلب (أفران الشرارة الكهربائية)	جسيمات سابحة	- لابد من السيطرة على المواد العالقة المتسربة من الافران الكهربائية بحيث لا تزيد عن (١٢) ملليجرام/ متر مكعب قياسي جاف.
٥- مصانع الاسمنت	جسيمات سابحة	- لابد من السيطرة على المواد المتسربة عن طريق استخدام مرسبات الكتروستاتيكية كهربائية ومصاف نسيجية بحيث لا تزيد كمية الجسيمات السابحة المتسربة عن (١٥ر٠) كيلوجرام/ الطن متري.
٦- مصانع انتاج الجير (الافران الدوارة)	جسيمات سابحة	- السيطرة على المواد المتسربة بحيث لا تزيد عن (٢ر٠) كيلو جرام/ طن متري من حجر الكلس الخام المستعمل.

المصدر:

Royal Commission for Jubail; : Jubail program Procedure - Environmental Guidelines, 1985, pp. 4-3

جدول (١٤) تلوث الهواء بالجسيمات العالقة (ميكروجرام/المتر المكعب)

المحطة	مدة الدراسة بالسنوات	المعدل السنوى	الانحراف المعيارى	المدى الشهرى	اقصى تركيز يومى	التاريخ	الزمن	اتجاه الرياح	سرعة الرياح الزوبعية (م/ث)	اقصى سرعة للرياح (م/ث)	اجمالى عدد التجاوزات	النسبة المئوية لعدد التجاوزات
الخزانات	١١	٢٧٨	١٦٧	٤٥١	٤٢٠٠	١٠ مارس سنة ١٩٨٩	١١ صباحا	جنوب الجنوب الشرقي	١٦	١٠٫٩	٢٣٣	١٩٫٩
الميناء الصناعى	١١	٢٠١	١١٦	٢٥٣	٤٠٤٨	١٠ مارس سنة ١٩٨٩	١١ صباحا	جنوبية	١٧٫٩	٩٫٧	١٦٥	١٤
الميناء التجارى	١١	٢٢٢	١٢٠	٢٦٦	٤٥١٨	١٠ مارس سنة ١٩٨٩	١١-١٢ ظهرا	جنوب الجنوبي الشرقي	١٤٫١	٧٫١	١٧٩	١٥
القاعدة البحرية	١١	٢٢٦	١٤٥	٣٣٩	٤٥١٢	١٠ مارس سنة ١٩٨٩	١١ صباحا	غربية	١٧	١١٫٥	١٩٦	١٦
النخيل	٦	١٩٤	١٤٢	٢٧٢	٢٤٢٨	مارس سنة ١٩٧٩	مغلقة				٤٢	٣٫٥
المنتزة	١١	٢٢٥	١٣٩	٢١٥	٤٧٦٦	١٠ مارس سنة ١٩٨٩	١٠-١١ صباحا	شمالية غربية	٢٠	١٤	١٩٠	١٦
السروج	٦	١٢١	٩٣	٥٥	١٢٣٧	مايو سنة ١٩٨١	مغلقة				٣٥	٣
جلمودة	٧	١٤٠	٩٦	٢١٠	٣٤٧١	١٠ مارس سنة ١٩٨٩	٥ صباحا	غرب الشمال الغربي	١٦٫٨	١٠٫٢	٨٣	٧
القناتير	٥	١٤١	٩٩	١٧٤	٤٥١٧	١٠ مارس سنة ١٩٨٩	٦-١١ صباحا	جنوب الجنوب الشرقي	١٦٫٦	١١٫٤	٧٠	٦

المصدر:
نتائج التحليل الكمى (قامت به الطالبة باستخدام الحاسب الآلى) لبيانات نوعية الهواء فى محطات الجبيل وتصدر عن الهيئة الملكية للجبيل خلال الفترة سنة ١٩٧٨ - سنة ١٩٨٩م

جدول (١٥)

مقاييس نوعية الهواء المحيط المطلوبة لمدينة الجبيل الصناعية

والمقترحة للمملكة العربية السعودية (جزء فى البليون)

الملوث	مدة التعرض	الجبيل	JAAQC	المملكة العربية السعودية MEPA	
		التركيز	عدد التجاوزات	التركيز	عدد التجاوزات
ثانى أكسيد الكبريت (So2)	ساعة ٣ ساعات ٢٤ ساعة ٣٦٥ يوما	٤٩٠ ٣١٠ ١٥٤ ٣٣	٢٪ الشهر ٢٪ السنة ١٪ السنة صفر	٣١٠ - ١٥٤ ٣٣	٢٪ الشهر - ١٪ السنة صفر
كبريتيد الهيدروجين (H2S)	ساعة ٢٤ ساعة	٢٨ ١٤	٢٪ السنة ٢٪ السنة	١٤٢ ٢٨	١٪ السنة ١٪ السنة
أول أكسيد الكربون (Co) *	ساعة ٨ ساعات	٣٥ ٨	١٪ الشهر ٢٪ الشهر	٣٥ ٨	٢٪ الشهر ٢٪ الشهر
هيدروكربونات غير ميثانية ** (NMOC)	٣ ساعات (٦-٩) صباحا	٠٫٢٥	صفر	٠٫٢٥	صفر
ثانى أكسيد النيتروجين (No2)	ساعة ٢٤ ساعة ٣٦٥ يوما	٣٥٣ ٢١٤ ٥٣	٢٪ الشهر صفر صفر	٣٥٣ — ٥٣	٢٪ الشهر — صفر
الأوزون (O3)	ساعة	١٢٠	صفر	١٤٥	٢٪ الشهر
الجسيمات السابحة القابلة للاستنشاق (ISP)	٢٤ ساعة ٣٦٥ ساعة (المتوسط الهندسى) السنوى	٣٤٠ ٨٠ ميكروجرام/م٣	١٪ السنة —	٣٤٠ ٨٠ ميكروجرام/م٣	١٪ السنة —

JAAQC : مقاييس نوعية الهواء بالجبيل Jubail Ambient Air Quality Criteria

MEPA : مقاييس نوعية الهواء كما حددتها مصلحة الارصاد وحماية البيئة فى المملكة العربية السعودية (وثيقة سنة ١٩٨٢) Meteorology and Environmental Protection Administration.

* جزء فى المليون (ج ف م) ** جزء فى المليون كربون (ج ف م ك)

جدول (١٦) مستويات نوعية الهواء وفق القانون الفيدرالي الامريكي (جزء في البليون)

الملوث	اقصى تركيز مسموح به					مستوى يحذر الوصول اليه خلال فترة زمنية محددة
	ساعة واحدة	٣ ساعات	٨ ساعات	٢٤ ساعة	المتوسط السنوى	
ثاني اكسيد الكبريت	٥٠٤*	—	—	١٤٠	٣١	١٠٠٠ خلال ٢٤ ساعة
كبريتيد الهيدروجين	٣٠*	—	—	—	—	—
اول اكسيد الكربون	٣٥		٩			(١٢٥) ج ف م خلال ساعة
الهيدروكربونات	—	٢٤ن	—	—	—	(٥٠) ج ف م خلال ٨ ساعات
ثاني اكسيد النيتروجين	٢٥٠*	—	—	—	٥٠	٢٠٠٠ خلال ساعة
الاوزون	٨٠	—	—	—	—	٥٠٠٠ خلال ٢٤ ساعة ٧٠٠ خلال ساعة
الجسيمات السابحة القابلة للاستنشاق	—	—	—	٢٦٠ميكروجرام/م٣	٧٥ميكروجرام/م٣	١٠٠٠ميكروجرام/م٣** خلال (٢٤) ساعة

المصادر:

Dobbins, Richard A.,: Atmospheric Motion and Air Pollution, John Wiley And Sons, New York, 1979. pp.172-173.

Hodges, laurent:: Environmental Pollution , Rinehart and Winston, Holt, U.S.A., Second Edition, 1977. p. 68.

Sellers, B. Henderson.: Pollution of Our Atmosphere, Adam Hilge Ltd, Techno House, Bristol, 1984. p. 181.

* يقيس مستويات تركيزات كاليفورنيا California Standads Concentrations

** مع ملاحظة أن ١٠٠٠ ميكروجرام/م٣ يعتبر خطيرا ويجب وقف العمل فى المصنع فورا

*** وحدة القياس جزء فى المليون

جدول (١٧)

انواع النفايات الحالية والمستقبلية من الصناعات المختلفة

فى مدينة الجبيل الصناعية (طن متري)

نوع النفايات	الصناعات البتروكيماوية			مصافى تكرير الزيت			صناعات أخرى		
	عام ١٩٨٦م	عام ١٩٩٦م	% للتغيير *	عام ١٩٨٦م	عام ١٩٩٦م	% للتغيير *	عام ١٩٨٦م	عام ١٩٩٦	% للتغيير المتوقع
عضوية	٣٢٥٠	٨١٢٠	١٥٠	١٤٣٠	٢٩٠٠	١٠٣	١٣٥٠	٤٢٠٠	٢١١
طينية عضوية	١٨٣٤٠	١٠٨٥٣٠	٤٩٢	١٩٢٠	٣٨٩٠	١٠٣	٣٨٠	١٣١٠	٢٤٥
غير عضوية	٨١٤٠	١٦١٥٠	٩٨	٢٥٠	٢٥٠	صفر	٨٠	١٦٠	١٠٠
طينية غير عضوية	٧٠٦٠	١٤٩٢٠	١١١	٤٠	٩٠	١٢٥	٧٠	١٥٠	١١٤
صلبة	٤٤٠٠	٢٠٣٦٠	٣٦٣	٢٣٠	٥٨٠	١٥٢	٩٠	٢٥٠	١٧٨
ى	٤١١٩٠	١٦٨٠٨٠	٣٠٨	٣٨٧٠	٧٧١٠	٩٩	١٩٧٠	٦٠٧٠	٢٠٨

لنسب المئوية من اعداد الطالبة

مدن

Royal Commission for Jubail and Yanbu,: Madinat Al-Jubail Al-Sinaiyah, 1987. p.19

جدول (١٨)

طرق واهداف قياس ملوثات الهواء في المملكة العربية السعودية

الملوث	طريقة القياس	الجهاز المستخدم في القياس		الغرض من القياس
		رقم موديل الجهاز	حدود الجهاز	
كبريتيد الهيدروجين	تستخدم طريقة الغاز بيلر - ميشيلين بلو (أفا ١٩٧٢)	٨٤١٠	(صفر-٥٠٠) جزء في المليون	حماية صحة الانسان والحيوان ، ومنع الأذى الناتج عن التعرض له.
ثاني أكسيد الكبريت	طريقة باراروزانيلين من منظمة الصحة العالمية سنة ١٩٧٦م	٤٨٥٠	(صفر-١٠٠٠) جزء في البليون	منع التأثيرات الضارة بصحة الانسان والنبات
أول اكسيد الكربون	طريقة الاشعة فوق الحمراء غير القابلة للتعثر من منظمة الصحة العالمية سنة ١٩٧٢م	٣٦٦	(٥٠) جزء في المليون	حماية السكان الحساسين تجاه التركيزات العالية والضارة بالصحة.
ثاني أكسيد النيتروجين	طريقة كميلومينيسنس (أي الضوء الكيميائي)	٨٤٣٠	(صفر-٥٠٠) جزء في البليون	منع زيادة التركيزات الى الحد الذي يؤدي الى أضرار بالغة أو التي تؤدي الى انتاج مواد وتركيزات لمؤكسدات كيميوضوئية خطيرة.
الاوزون	طريقة كميلومينيسنس (أي الضوء الكيميائي) من منظمة الصحة العالمية سنة ١٩٧٦م	—	—	منع الاضرار بصحة الانسان والاضرار المؤثرة على النبات والمواد
الجسيمات السابحة القابلة للاستنشاق	يتم تحديدها بواسطة جهاز فرز الاحجام عالي السعة بمواصفات وضعتها مصلحة الارصاد بالمملكة العربية السعودية.	—	—	حماية السكان من أضرارها الصحية، مع مراعاة تأثيرها المتضاعف الناجم عن وجود ملوثات هواء أخرى.

المصدر: وزارة الدفاع والطيران ، المملكة العربية السعودية، مصلحة الارصاد وحماية البيئة: وثيقة مقاييس حماية البيئة، جدة، سنة ١٩٨٢م ص ص ٦:١٠.

جدول (١٩) محطات أرامكو للرصد البيئي

المحطة	الموقع الجغرافي	التضاريس	مصادر الانبعاث	العوائق بين المحطة ومصادر الانبعاث	الملوثات الهوائية	مدة الدراسة
ثقبة	تقع على بعد (٧) كيلومترا جنوب الجنوب الشرقي من محطة توليد الطاقة الكهربائية في عزلان. وإلى الشمال الغربي من معمل تكرير رأس تنورة	تحيط بها منطقة منخفضة السطح	١- محطة توليد الطاقة الكهربائية في عزلان من جهة شمال الشمال الغربي. ٢- معمل تكرير رأس تنوره من الجنوب الشرقي.	لا توجد	ثاني اكسيد الكبريت	١٩٨٢-١٩٨٧م
رحيمة	تقع على الحافة الشمالية الشرقية من مدينة رحيمة على بعد نصف كم من محطة مباني المدينة. وعلى بعد بتراوح بين ٣-٤كم شمال شرق معمل تكرير رأس تنورة	تقع في منطقة السهول الساحلية المنخفضة والمنبسطة	١- معمل تكرير رأس تنوره	توجد بعض المباني الخاصه بمدينة رحيمة الى الجنوب والغرب من المحطة ولكنها لا تؤثر على رؤية مصادر الانبعاث	ثاني اكسيد الكبريت كبريتيد الهيدروجين	١٩٨٢-١٩٨٧م ١٩٨٢-١٩٨٧م
تاروت	تقع على بعد بتراوح بين (٥-٦)كم جنوب الجنوب الغربي من ميناء رأس تنوره ومفتوحة من جهة الغرب على منطقة الخليج.	صخور رسوبية وطبقات من الحجر الجيري واراضي سبخية واسعة وتضاريس الجزيره منخفضة بشكل عام.	١- معمل تكرير رأس تنوره	لا توجد	ثاني اكسيد الكبريت اكاسيد النيتروجين	١٩٨٥-١٩٨٧م ١٩٨٥-١٩٨٧م
الظهران	تقع فوق احد المباني في مدينة الظهران.		١- معمل تكرير رأس تنوره	تتمثل في تلة حفر زيت العمالم بالاضافة المباني المرتفعة.	ثاني اكسيد الكبريت ثاني اكسيد النتروجين	١٩٨٣-١٩٨٧م ١٩٨٣-١٩٨٧م
بقيق	تقع على بعد (٥)كم في مهب الرياح من مصانع مدينة بقيق	تقع في منطقة كثبان رملية متموجة وصغيرة	١- مصانع مدينة بقيق	لا توجد	ثاني اكسيد الكبريت ثاني اكسيد النيتروجين	١٩٨٣-١٩٨٧م ١٩٨٦-١٩٨٧م
شدقم	تقع على بعد بتراوح بين (٢-٣)كم في جنوب غرب محطة توليد الطاقة الكهربائية في بلدة شدقم.	تقع المحطة فوق هضبة شدقم وهي هضبة من الحجر الرملي الصلب على ارتفاع (٢٩٥) مترا فوق مستوى سطح البحر.	١- محطة توليد الطاقة الكهربائية في بلدة شدقم. ٢- مصنع الكبريت في بلدة شدقم. ٣- خط انابيب التابلاين.	لاتوجد عوائق لان الاراضي المحيطه بالمحطة منخفضة ومنبسطة على بعد عدة كيلومترات من المحطة.	ثاني اكسيد الكبريت كبريتيد الهيدروجين	١٩٨٤-١٩٨٧م ١٩٨٥-١٩٨٧م
العضيلة	تقع متاخمة لمكتب الطائرات على بعد يتراوح بين (٢-٣) كم شرق بلدة العضيلة.	الأراضي المجاورة منبسطة ومنخفضة وترتفع تدريجيا في اتجاه الغرب والشمال على بعد (٢) كم من موقع المحطة.	١- محطة توليد الطاقة الكهربائية في بلدة العثمانية. ٢- مصنع سوائل الغاز الطبيعي في بلدة العضيلة. ٣- خط انابيب التابلاين.	لا توجد.	ثاني اكسيد الكبريت كبريتيد الهيدروجين ثاني اكسيد النيتروجين	١٩٨٦-١٩٨٧م ١٩٨٧فقط ١٩٨٦-١٩٨٧م

المصدر

Aramco - Environmental Unit Process Division - Process and Control Systems Department - Kingdom of Saudi Arabia: Armco Air Quality Monitoring Network Reports for Period 1983-1987.

جدول (٢٠)

ملوثات الهواء المنبعثة من مصافي الزيت وفق طاقتها التكريرية بنهاية سنة ١٩٨٧م (كيلوجرام/يوميا)

المصفاة	الطاقة التكريرية اليومية	العملية التكريرية	ثاني اكسيد الكبريت	%	ثاني اكسيد النيتروجين	%	أول اكسيد الكربون	%	الهيدروكربونات	%	الجسيمات السابحة	%	الاجمالي
معمل تكرير راس تنورة	(٨٤٢٧٠) الف لتر يوميا	الفلايات وعمليات التسخين	١٩ر٢ك	*	٦٧٤ر١٦٠	٧٤ر١	ضئيل	-	٣٣ر٧٠٨	٣ر٧	٢٠٧ر٢٤٨	٢٢ر٢	٩١٠ر١١٦
		عمليات التكسير المحفز بدون تحكم	١١٧ر٩٧٨	٢ر١	١٦ر٨٥٤	٠ر٥	٣٣٠٣ر٣٨٤	٩٣	٥٠ر٥٦٢	١ر٤	٥٨ر٩٨٩	١ر٧	٣٥٤٧ر٧٦٧
		عمليات التكسير المائع بدون تحكم	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	١٢٦ر٤٠٥	١٠٠	١٢٦ر٤٠٥
		اجمالي العمليات بدون تحكم	١١٧ر٩٧٨	٢ر٦	٦٩١ر٠١٤	١٥ر١	٣٣٠٣ر٣٨٤	٧٢	٨٤ر٢٧٠	١ر٨	٣٨٧ر١٤٢	٨ر٥	٤٥٨٤ر٢٨٨
		عمليات التكسير المحفز مع التحكم	١١٧ر٩٧٨	٦٠	١٦ر٨٥٤	٨ر٦	ضئيل	-	٥٠ر٥٦٢	٢٥ر٨	١٠ر٩٥٥	٥ر٦	١٩٦ر٣٤٩
		عمليات التكسير المائع مع التحكم	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	١ر٦٨٥	١٠٠	٢ر١٨٥
		اجمالي العمليات مع التحكم	١١٧ر٩٧٨	٥٩ر٦	١٦ر٨٥٤	٨ر٥	ضئيل	-	٥٠ر٥٦٢	٢٥ر٥	١٢ر٦٤٠	٦ر٤	١٩٨ر٠٣٤
		الملوثات الكلية من العمليات	٢٣٥ر٩٥٦	٤ر٩	٧٠٧ر٨٦٨	١٤ر٨	٣٣٠٣ر٣٨٤	٦٩	١٣٤ر٨٣٢	٢ر٨	٤٠٠ر٢٨٢	٨ر٣	٤٧٨٢ر٣٢٢
مصفاة بترومين مثل في الجبيل	(٤٢٩٣٠) الف لتر يوميا	الفلايات وعمليات التسخين	١٩ر٢ك	*	٣٤٢ر٤٤٠	٧٤ر١	ضئيل	-	١٧ر١٧٢	٣ر٧	١٠٣ر٠٣٢	٢٢ر٢	٤٦٣ر٦٤٤
		عمليات التكسير المحفز بدون تحكم	٦٠ر١٠٢	٣ر٣	٨ر٥٨٦	٠ر٥	١٦٨٢ر٨٥٦	٩٣ر١	٢٥ر٧٥٨	١ر٤	٣٠ر٠٥١	١ر٧	١٨٠٧ر٣٥٣
		عمليات التكسير المائع بدون تحكم	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	٦٤ر٣٩٥	١٠٠	٦٤ر٣٩٥
		اجمالي العمليات بدون تحكم	٦٠ر١٠٢	٢ر٦	٣٥٧ر٠٢٦	١٥ر١	١٦٨٢ر٨٥٦	٧٢	٤٢ر٩٣٠	١ر٨	١٩٧ر٤٧٨	٨ر٥	٢٣٣٥ر٣٩٢
		عمليات التكسير المحفز مع التحكم	٦٠ر١٠٢	٦٠	٨ر٥٨٦	٨ر٦	ضئيل	-	٢٥ر٧٥٨	٢٥ر٨	٥ر٥٨٠	٥ر٦	١٠٠ر٠٢٦
		عمليات التكسير المائع مع التحكم	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	٠ر٨٥٨	١٠٠	٠ر٨٥٨
		اجمالي العمليات مع التحكم	٦٠ر١٠٢	٥٩ر٦	٨ر٥٨٦	٨ر٥	ضئيل	-	٢٥ر٧٥٨	٢٥ر٥	٦ر٤٢٨	٦ر٤	١٠٠ر٨٨٤
		الملوثات الكلية من العمليات	١٢٠ر٢٠٤	٤ر٩	٣٦٠ر٦١٢	١٤ر٨	١٦٨٢ر٨٥٦	٦٩	٦٨ر٦٨٨	١ر٩	٢٠٣ر٩١٦	٨ر٣	٢٤٣٦ر٢٧٦

تابع جدول (٢٠)

المصفاة	الطاقة التكريرية اليومية	العملية التكريرية	ثاني اكسيد الكبريت	%	ثاني اكسيد النيتروجين	%	اول اكسيد الكربون	%	الهيدروكربونات	%	الحسيمات السابحة	%	الاجمالي
معمل تكرير رامس الخفجي	(٤٧٧٠) الف اتر يوميا	الغلايات وعمليات التسخين	٢ر١٩ك	*	١ر٧٤	ضئيل	١ر٩٠٨	-	١١ر٤٤٨	٢ر٧	٥١ر٥١٦
		عمليات التكسير المحفز بدون تحكم	٦ر٦٧٨	٣ر٣	٠ر٩٥٤	٠ر٥	٢ر٨٦٢	٩٣	٢ر٣٣٩	١ر٤	٢٠ر٨١٧
		عمليات التكسير المائع بدون تحكم	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	٧ر١٥٥	-	٧ر١٥٥
		اجمالي العمليات بدون تحكم	٦ر٦٧٨	٢ر٦	٣٩ر١١٤	١٥ر١	١٨٦ر٩٨٤	٧٢	٤ر٧٧٠	١ر٨	٢٥٩ر٤٨٨
		عمليات التكسير المحفز مع التحكم	٦ر٦٧٨	٦٠	٩٥٤ر	٨ر٦	ضئيل	-	٢ر٨٦٢	-	٠ر٦٢٠
		عمليات التكسير المائع مع التحكم	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	ضئيل	-	٠ر٠٩٥
		اجمالي العمليات مع التحكم	٦ر٦٧٨	٥٩ر٦	٠ر٩٥٤	٨ر٥	ضئيل	-	٢ر٨٦٢	٢٥ر٥	٠ر٧١٥
		العمليات الكلية من العمليات	١٣ر٣٥٦	٤ر٩	١٠ر٠٦٨	١٤ر٨	١٨٦ر٩٨٤	٦٩	٧ر٦٣٢	٢ر٩	٢٢ر١٥٧
المصافي الثلاث رامس تنومة والجبيل بالخفجي	(٨٤٢٧٠) + (٤٢٩٣٠) + (٤٧٧٠)	اجمالي العمليات من العمليات بدون تحكم	١٨٤ر٧٥٨	٢ر٦ *	١٠٨٢ر١٥٤	١٥ر١	٥١٧٣ر٢٢٤	٧٢	١٣١ر٩٧٠	١ر٨	٦٠٧ر٠٦٢
		اجمالي العمليات من العمليات مع التحكم	١٨٤ر٧٥٨	٥٩ر٦	٢٦ر٣٩٤	٨ر٥	ضئيل	-	٧٩ر١٨١	٢٥ر٥	١٩ر٧٦٣
	١٣١٩٧٠ الف لتر/يوميا	اجمالي العمليات الكلية من جميع العمليات بدون تحكم ومع التحكم في المصافي الثلاث	٢٦٩ر٥١٦	٤ر٩	١١٠٨ر٥٤٨	١٤ر٨	٥١٧٣ر٢٢٤	٦٩	٢١١ر١٥٢	٢ر٩	٦٢٦ر٨٥٥

المصدر : اعداد الطالبة اعتمادا على بيانات الجدول التالي (٢١)

قام تحويل الطاقة التكريرية للمصافي الثلاث بالبرميل الى طاقة تكريرية بالطن على اساس ان البرميل يساوي (١٥٩) لتر. ك : تعني محتوى الكبريت (وزن %).

* يضاف الى هذه الكميات ما ينبعث من الكبريت اثناء عملية الغليان بنسبة (٢ر١٩٪) من وزن الكبريت في الزيت الخام، وعند العلم بأن متوسط النسبة المئوية للكبريت في الزيت الخام بالمنطقة تبلغ (٢ر٠١٪) في المتوسط، فان ذلك يعني خروج كميات هائلة من الكبريت أثناء عمليات الغليان والتسخين (Al-Mulaz, 1987. p.2)

جدول (٢١)

ملوثات الهواء المنبعثة من مصافي الزيت (جرام/لتر)

العملية التكريرية	ملوثات الهواء				
	ثاني اكسيد الكبريت	ثاني اكسيد النيتروجين	اول اكسيد الكربون	الهيدروكربونات	الجسيمات السابحة
١- التلايات وعمليات التسخين	٢ر١٩ك	٨	ضئيل	٤ر٠	٢ر٤
٢- عمليات التكسير المحفز					
ا- بدون تحكم	١ر٤	٢ر٠	٢ر٣٩	٦ر	٧ر٠
ب- مع التحكم	١ر٤	٢ر٠	ضئيل	٦ر	١٣.
٣- التكسير المائع					
ا- بدون تحكم	ضئيل	ضئيل	ضئيل	ضئيل	١ر٥
ب- مع التحكم	ضئيل	ضئيل	ضئيل	ضئيل	٠٢ر٠

ملاحظات: بدون تحكم تعني عدم استخدام تقنيات مكافحة التلوث

مع التحكم: تعني استخدام أي من تقنيات مكافحة التلوث

ك : تعني محتوى الكبريت (وزن %)

المصدر:

Al-Mutaz, I.S.;: Air Pollution Problems at Riyadh Refinery, 80th Annual Meeting of APCA, New York, June 21-26, 1987. p.5

جدول (٢٢) المصادر الطبيعية والبشرية لغازات الغلاف الجوي

الغاز	المصادر البشرية	المصادر الطبيعية	مقدار الانبعاث السنوي (مليون طن متري)			التركيز الطبيعي	مدة البقاء في الجو	تفاعلات الازاحة
			الدلوت	%	الطبيعي	%		
ثاني اكسيد الكبريت	احتراق الوقود الحفري	الغازات البركانية والرذاذ البحري والعواصف الترابية والحرائق	٢٠٠	٩٩	٢٠	١	(٠,١) جزء في المليون	من يوم الى اربعة ايام	الاكسدة الى الكبريتات بواسطة التفاعلات الكيميوضوئية والماء
نيتروجين الميثروجين	العمليات الكيميائية لمعالجة الفلزات، الصناعات البترولية والبتروكيماوية، تكرير النفط، صناعة الاسمدة والمتفجرات	التركيز وتحطيم التحلل الاحيائي	٣	٣	٨٤	٩٧	(٠,٢٥ × ١٠^-٩) جزء في المليون	من يوم الى يومين	الاكسدة الى ثاني اكسيد الكبريت والكبريتات
اول اكسيد الكربون	عمليات الاحتراق عموما	التفاعلات الكيميائية لحريق الغابات	٧٠٠	٢٥	٧١٠	٧٥	(٠,٢×١٠^-١) جزء في المليون في النصف الشمالي (٠,٤) جزء في المليون في نصف الكرة الجنوبي	من شهر الى ثلاثة شهور	التفاعلات الكيميوضوئية مع البيتروكسيا والبيروكسي بوتاد
الهيدروكربونات غير الميثانية	الاحتراق عموما	النباتات الحية في التربة والنبات الطبيعي	٢٠	٠	١٠٠	١	(صفر-٠,١٠٠) جزء بليون ميكروجرام في المتر المكعب	بضع ساعات او عدد قليل من الايام	التفاعلات الكيميوضوئية مع اول اكسيد النيتروجين والاوزون
الميثان	الاحتراق وانبثاث الغاز الطبيعي	العمليات الحيوية في التربة والماء	٦٠	١٠	١٠٥٠	٨٧	(١,٥) جزء في المليون	شهور عديدة	التفاعل مع الهيدروكسيل لتكوين اول اكسيد الكربون
اول وثاني اكسيد النيتروجين	الاحتراق عموما خاصة في درجات الحرارة المرتفعة	الاحماء والعمليات الحيوية في التربة	٧٥	٢٩	١٨٠	٧١	(٠,١) جزء في المليون	من يومين الى خمسة ايام	الاكسدة الى نترات
الامونيا	معالجة النفايات والاحتراق	العمليات الحيوية في التربة	٦	٣	٢٦٠	٩٨	(١٠) جزء في المليون	يوم الى سبعة ايام	التفاعل مع ثاني اكسيد الكبريت

المصدر: Stern. Arthure., & Others: Fundamentals of Air Poilution, Academic Press INC., Second Edition, Florida, U.S.A.1984. pp.30-31.

* النسب المئوية تحدد نصيب كل من المصادر البشرية والمصادر الطبيعية من اجمالي الغازات المنبعثة الى الهواء الجوي سنويا (من اعداد الطالبة)

جدول (٢٣)

تأثير ملوثات الهواء على صحة الانسان

ملوثات الهواء	الاضرار البشرية	ملاحظـــات
كبريتيد الهيدروجين	اضطراب التنفس - ضعف عربات القلب - الشعور بالغثيان - تشنج العضلات - سرطان الرئة - التسمم الحاد - تأثير حاد على الجهاز العصبى	عند تركيز (١٠٠) جزء فى المليون يؤثر على حاسة الشم خلال دقائق معدودة، وعند استمرار هذا التركيز يؤدى الى اضرار خطيرة فى الجهاز التنفسى
ثانى اكسيد الكبريت	سرطان الرئة - الالتهابات الشعبية - نزيف الانف - الحكة - التهاب الحنق - الإعاقة - تشنج الاحبال الصوتية - التصلب الرئوى	يؤثر على حاسة التنفس عند تركيز (٣٠٠) جزء فى المليون وشعر الانسان يرتخت المعرضة عند تركيز (٣) جزء فى المليون، والتعرض الطويل له ولو بتركيز منخفض يؤدى الى فقدان حاسة الشم والالتهاب المزمن
اول اكسيد الكربون	صداع - دوخان - ضيق التنفس - قلة الاكسجين فى الدم	يؤدى الى الوفاة مع زيادة التعرض خاصة عند تركيز (٢٠٠٠) جزء فى المليون .
الهيدروكربونات	ابيضاض الجلد والعين - التعرض للتسمم - السرطان	
ثانى اكسيد النيتروجين	يؤثر على القصبة الهوائية عندما يتحول الى حمض النيتريك - يؤدى الى اتلاف الانسجة والشعيرات الدموية - يسبب تقرحات وفرط سوى حاد	يموت الانسان بعد نصف ساعة اذا بلغت نسبته فى الهواء (٠,٠٧٪) يؤثر على الجهاز التنفسى عندما يتراوح تركيزه بين (٦-١٢) جزء فى المليون
الاوزون	احتقان العيون - ضيق فى القصبة الهوائية والرئتين اعاقة الادراك العقلى - خطير على الاطفال المصابين بالربو	يؤدى التعرض له عند تركيز (١) جزء فى المليون لمدة ساعة الى تشنج الجهاز التنفسى
الجسيمات العالقة	تهيج العيون - تخدش الغشاء المخاطى للرئة - سرطان الرئة والامعاء	

المصادر:

- أمين، فيصل حسن: تلوث الهواء- مصادره - أخطاره - علاجه ، دار العلوم للطباعة والنشر، الرياض، عام ١٩٨٤م ص ص ١٢٣-١٢٩.
- الحمص، محمد إبراهيم و إبراهيم مصالح المعتاز: ملوثات البيئة - أخطارها - مصادرها وطرق مكافحتها ، مكتبة الخريجى، الرياض، عام ١٩٨٨م.
- الحمد ، رشيد و محمد رشيد صبارينى: البيئة ومشكلاتها، المجلس الوطنى للثقافة الفنون والاداب ، القاهرة، أكتوبر سنة ١٩٧٩م. ص ١٥٨.
- رشيد ، أحمد و هناء الحمص رشيد : علم البيئة - مدخل عام ، معهد الانماء العربى، لبنان، عام ١٩٨١م. ص ص٣١-٤٠.
- العوادات، محمد عبدو وعبد الله يحيى ياسمى: التلوث وحماية البيئة، عمادة شئون المكتبات، جامعة الملك سعود الرياض عام ١٩٨٥م. ص ٣٥ ص ٤٠.

جدول (٢٩)

إستبيان خاص بالمشروعات الصناعية في مدينة الجبيل الصناعية وملوثات الهواء المنبعثة

أولا: معلومات عامة عن المنشأة الصناعية:-

اسم المنشأة الصناعية:-

موقع المنشأة الصناعية:-

ا- بالنسبة للمنطقة الصناعية: ب- بالنسبة للمنطقة السكنية:

ج- أهم المنشآت الصناعية المجاورة

- الجهة التابعة لها:

حكومى مشترك شركة خاص (فردى)

عدد العاملين:

- عمال إنتاج: - عمال خدمات:

- موظفون: - الاجمالى:

- تاريخ الانتاج:

- تاريخ التشغيل:

ثانيا: العمليات الانتاجية:

التسلسل	اسم الوحدة	نوع الانتاج	السعة طن/يوم	حجم الانتاج السنوى				المتوسط السنوى العام
				١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	

ثالثا: أنواع الطاقة المستخدمة:

نوع الطاقة	الكمية المستخدمة سنويا				المتوسط السنوى العام
	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	
غاز طبيعى					
زيت الوقود					
الكهرباء					
الفحم					

تابع جدول (٢٤)

رابعا: المواد الخام

المادة	وحدة الكمية	النسبة المئوية للكربون	النسبة المئوية للكبريت	العامل المساعد	درجة الحرارة	الضغط	الكمية السنوية المستخدمة ١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	المتوسط السنوى العام	ملاحظات
١												
٢												
٣												
٤												
٥												

خامسا: المخلفات البيولوجية الخازنة والسائلة والصلبة المنبعثة من العملية الصناعية:

المادة الملوثة	درجة الانتاج	عدد العناصر	ارتفاع المدخنة	ملوثات الهواء	أحمال الكمية المنبعثة داخل المصنع ١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	المتوسط السنوى العام	أحمال الكمية المنبعثة خارج المصنع ١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	المتوسط السنوى العام
١														
٢														
٣														
٤														
٥														
٦														
٧														

سادسا: وسائل التحكم فى انبعاث ملوثات الهواء:

رقم الانتاج	المخلفات	الجهاز المستخدم	درجة كفاءته	تاريخ استخدامه	نتائج استخدامه	الاجهزة المتوقع استخدامها مستقبلا اسم الجهاز	الهدف منه	التاريخ المتوقع	تكاليفه	النتائج المتوقعة	ملاحظات
١											
٢											
٣											
٤											
٥											
٦											
٧											
٨											
٩											
١٠											

سابعا : العمل فى المنشأة الصناعية :

ساعات العمل اليومية : العطلة الاسبوعية :

الاجازات الرسمية : توقف كلى توقف جزئى لا يتوقف أبدا

شكرا لتعاونكم معنا

الطالبة/ ايمان محمد حلمى حمادة

جدول (٢٥)
ملوثات الهواء المنبعثة من الصناعات البتروكيميائية والمعدنية

المنشأة الصناعية المذكورة	الطاقة		المواد الخام		المواد المساعدة	عملية التصنيع		المنشآت الصناعية	تاريخ بدء الانتاج	الطاقة الانتاجية المقدرة (الف طن)	متوسط الانتاج السنوي سنة ١٩٨٨ (الف طن)	ملوثات الهواء	
	النوع	متوسط الكمية السنوية	النوع	متوسط الكمية المستهلكة		درجة الحرارة مئوية	الضغط					الملوث	متوسط الكمية
الشركة الوطنية للاسمدة الكيماوية (ابن البيطار)	الغاز الطبيعي الكهرباء	(٤٨ و٤٤١) مليون م٣ (٧٩٥و٥) مليون كيلووات	الغاز الطبيعي	(٣٦٨) مليون متر مكعب	اكسيد نيكل واكسيد حديد واكسيد نحاس	(١٠٥-٦٠٠)م	(٢و٧٠٢) كيلوغرام لكل متسعة٣ مربع سم٢	امونيا سائلة بالاضافة الى الامونيا الغازية والاوريا الفوسفاتية (تحت الانشاء)	١٩٨٧م	(٥٢٨)	(٥٣٦)	الاكسيد النيتروجين ثاني اكسيد الكبريت اول اكسيد الكربون (وذلك من وحدة انتاج الامونيا) الاكسيد النيتروجين ثاني اكسيد الكبريت اول اكسيد الكربون (وذلك من وحدة توليد البخار) امراج (ذلك الى الماء) امونيا	(١٢٦) طن/ سنويا (٥٧٠) طن/ سنويا (٢٠٥) طن/ سنويا (٣٠٠) طن/ سنويا (١٠٤) طن/ سنويا (١٨٢) طن/ سنويا (٨٥و١٣) طن/سنويا
الشركة الوطنية للبتروكيميائيات (طرابلس)	الغاز الطبيعي الكهرباء	(٢٠٤) مليون م٣ (٢٠-٢٢) مليون كيلووات	الايثيلين البنزين البيوتادين الهيدروجين بوتان-١ الاكسجين	(٢٥-٣٥)الف طن (١٠٠-١٤٠)طن طن/ سنة (٢٠-٢٥)الف طن		(٩٠-١٠٠)	عالي	بولي ايثلين منخفض الكثافة البولين جلايكول اسفلت ايثيلين جلايكول ثنائي البولين جلايكول ثلاثي	١٩٨٥م	(١٣٠) (٣٠٠) (٣٠) (٥و١)	(١٤٠) (٣٠٠) (٣٠) (٥و١)	ثاني اكسيد الكبريت ماء هالوجينات حلب مخلفات مماثلة	(٧٤٠) طن/ سنويا (٥٠) طن/ شهرية
شركة الجبيل للبتروكيميائيات (كيميا)	الغاز الطبيعي الكهرباء	(٢٨٠) مليون قدم٣ (٧٢٤و١٩٦٥) مرجايات	ايثلين	(٢٨٢)الف طن (٣١)الف طن (٧و٧٠)الف طن كميات ضئيلة كميات ضئيلة				بولي البولين منخفض الكثافة	١٩٨٥م	(٢٦٠)	(٢١٣)	ثاني اكسيد الكربون اكاسيد النتروجين ثاني اكسيد الكبريت ثازات متنوعة مخلفات مماثلة ومماثلة	(مليون) وحدة/سنويا (٤٠) الف وحدة/سنويا (١٠) الف وحدة/سنويا (٣٠) الف وحدة/سنويا (٩٠٠) طن/سنويا
الشركة الوطنية للميثانول (ابن سينا)	الغاز الطبيعي الكهرباء	٣٢٣و٣٤٨و٣ مليون كيلووات ٦٦٦و٧٧١و٤٣	ميثانول	(٦٦٠)مليون متر مكعب		(٢٥٠-٣٠٠)	(٢٢)كجم لكل سم٢	ميثانول كيميائي	١٩٨٥م	(٦٥٠)	(٨٠٧)	مركبات كبريتية كربون ثاني اكاسيد النيتروجين شمع نشادر	(١٦٨) طن/اشهر متنوعات (١٢) طن/ثلاثة سنوات كميات ضئيلة لا تحسب (٢٠٠) كجم/السنة (٢٥٠) كجم/اربع سنوات

تابع جدول (٢٥)

المنشأة الإنتاجية الرئيسية	الغاز	النوع	متوسط الكمية السنوية	المواد المتفاعلة	درجة الحرارة (مئوية)	الضغط	تاريخ بدء الإنتاج	الإنتاجية السنوية (الف طن)	متوسط الإنتاج السنوي سنة ١٩٨٥م (الف طن)	ملوثات الهواء	
										المخلفات	متوسط الكمية
شركة النساجي الأسمدة (سماد)	الهيدروجين الأمونيا الأزوتي الأكسجين الكبريت	٩ مليون ٣٠٠ الف طن ٢٢ مليون متر مكعب ٣٨ مليون متر مكعب	سيان ماء البحر ماء حلو	(٢٠٠ طن) طن مكعب مكعب	٨٠٠ الى ١٠٠٠	٢٠ - ٢٩ بار	يوريا الامونيا	٤٠٠	(٢٠٠ - ٣٤٠)	كربون نشط وأمونيا وغاز وحبيبات ساخنة	عدم طفاس
الشركة السعودية الأوروبية للبتروكيماويات (ابن زهر)	الغاز الطبيعي الكبريت	٨٠ الف طن ٣٥٠٠ كيلووات ساعة	ميثان/ بيوتان	٢٠٠ الف طن سنويا ٢٠٠ الف طن سنويا	٣٠٠		ميثانول ثالثي بيوتيل ايثر بيوتين - ١ ستوادين	٥٠٠ ٨ ١٢٤	٤٠٠ ٨٠ ١٢٤	اكاسيد النيتروجين أول اكسيد الكربون ملوثات سائلة	٥٠ جزء في المليون سنويا ٦٠ جزء في المليون سنويا ٣٠ الف طن سنويا
شركة السعودية للبتروكيماويات (صدف)	غاز الميثان	غير محددة بدقة	ايثان بنزين بيتيلين ملح	غير محددة بدقة	اكسيد الحديد	٨٠٠	ستوري الضغط الجوي	ثنائي كلوريد الايثيلين ستايرين الايثايل المنتظم مونوا كلوريد	٦٠٦ ٢٥٤ ٢٩٥ ٢٨١ ٢٧٧	٧٦٠ ٥٦٠ ٢٦٠ ٣٠٠ ٤٥٠	لا يوجد
الشركة السعودية للميثانول (الرازي)	الغاز الطبيعي	ميثان			الزيادة	١٠٠	١٠٠٠ الى ٦٠٠٠ وطل/درجة مئوية	ميثانول كيميائي	٦٠٠		ومشتقات الأمونيا غير الأسمدة

تابع جدول رقم (٢٥)

المنشأة الصناعية	الآلات		المواد الخام		المواد المساعدة	ظروف الاختمر		المنتجات الصناعية	تاريخ بدء الانتاج	الطاقة الانتاجية السنوية (الف طن)	مقررات الانتاج السنوي سنة ١٩٨٨ (الف طن)	مقررات الهواء	
	النوع	متوسط الكمية السنوية	النوع	متوسط الكمية السنوية		درجة الحرارة مئوية	الضغط					السلوك	متوسط الكمية
الشركة الوطنية للبلاستيك (ابن حيان)			ايثيلين ثاني كلوريد الايثيلين		ثاني كلوريد التحديد و كربون	(٤٢٠ - ٤٣٠)	(١٠٠) جو/ سم٢ مرحلة	كلوريد الفاينل بولي كلوريد الفاينيل	١٩٨٩	(٢٠٠) (٢٠٠)		رفضت الاجابة على الاستبيان ويشاع بأنها بانتظار اجراء التخصيصات اللازمة	
الشركة العربية للبتروكيميائيات (بتروكيميا)	الغاز الطبيعي		ايثان			(٨٠٠)		ايثلين	١٩٨٠	(٤٠٠)		رفضت الشركة الاجابة على الاستبيان	
الشركة السعودية للحديد والصلب (حديد)			خام الحديد (الخردة) خام طبيعي		أول اكسيد الكربون	(٩٠٠ - ٤٠٠)		انتاج وقضبان التسليح	١٩٨٣	(٨٠٠)		رفضت الشركة الاجابة على الاستبيان	

المصادر:

١- تحليل بيانات الاستبيان كما في الجدول السابق (٢٤)

٢- الكتيبات الاعلامية التي تصدرها بعض الشركات.

٣- وزارة التخطيط، المملكة العربية السعودية: خطة التنمية الرابعة ١٩٩٠/٨٥، ص٢٢٧

ملاحظة:

الفراغات الموجودة في الجدول تعني عدم توفر بيانات دقيقة

جدول (٢٦) المصادر البشرية لانبعاث ملوثات الهواء في مدينة الجبيل الصناعية

	ملوثات الهواء
خطي انابيب الزيت والسائل	كبريتيد الهيدروجين، وثاني اكسيد الكبريت واكاسيد النيتروجين
مصفاة بترومين شرق للصناعات البترولية	ثاني اكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين واكاسيد النيتروجين واول اكسيد الكربون والهيدروكربونات والجسيمات السابحة
محطة توليد الطاقة الكهربائية	ثاني اكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين واكاسيد النيتروجين واول اكسيد الكربون والهيدروكربونات والجسيمات السابحة
مصفى سامارك الطاقة الكهربائية	ثاني اكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين واكاسيد النيتروجين الهيدروكربونات واكاسيد النيتروجين والجسيمات السابحة، وثاني اكسيد الكبريت، واول اكسيد الكربون
الشركة السعودية للبتروكيماويات	ثاني اكسيد الكبريت واكاسيد النيتروجين والجسيمات السابحة وكبريتيد الهيدروجين وثاني اكسيد الكربون
شركة الجبيل للبتروكيماويات	اكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات وثاني اكسيد الكبريت وثاني اكسيد الكربون
الشركة الوطنية للمستانزل	اكاسيد النيتروجين ولهيدروكربونات وكربون نقي
[illegible]	الهيدروكربونات والامونيا والجسيمات السابحة وكربون نشط.
[illegible]	اول اكسيد الكربون واكاسيد النيتروجين
[illegible]	ثاني اكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين واكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات وثاني اكسيد الكربون والهيدروجين والنيتروجين.
الشركة [illegible]	اكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات والجسيمات السابحة.
الشركة [illegible]	اكاسيد النيتروجين واول اكسيد الكربون والهيدروكربونات والجسيمات السابحة
[illegible]	الجسيمات السابحة
مصافي بترومين	الجسيمات السابحة
مصافي الغربية	الجسيمات السابحة
مصافي الشمالية	اكاسيد النيتروجين وثاني اكسيد الكبريت والهيدروكربونات واول اكسيد الكربون
مصنع [illegible]	ثاني اكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين واكاسيد النيتروجين واول اكسيد الكربون.
مصنع كلور الكبريت بمصنع ازالة الكبريت	ثاني اكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين.

المصدر

1. Royal Commission For Jubail: "Atmospheric Surveys for August 1980 Through September 1982" Annual Report january 1984.

جدول (٢٧)

التركيز الطبيعى للغازات الرئيسية فى هواء نصف الكرة الشمالى

الملوثات الهوائية	التركيز	
	جزء فى البليون	جزء فى المليون
ثانى اكسيد الكبريت	صفر -٢	صفر - ٠,٠٠٢
كبريتيد الهيدروجين	صفر - ٧	صفر - ٠,٠٠٧
أول أكسيد الكربون	صفر-١٥,٠٠٠	صفر - ١٥
الهيدروكربونات	١٤٠٠	١,٤
أكاسيد النيتروجين	١-١٠	٠,٠٠١ - ٠,٠١
الأوزون	١٥-٣٠	٠,٠١٥ - ٠,٠٣

المصادر:

١- وزارة الدفاع والطيران، المملكة العربية السعودية، مصلحة الأرصـــاد، إدارة المناخ: التقرير البيئى السنوى ١٩٧٩ ص ٨٠.

2- Royal Commission for Jubail and yanbu - Kingdom of Saudi Arabia, Directorate General For Jubail Project: Jubail Atmospheric Surreys Project Annual Report, 1980.

جدول (٢٨) : التلوث بالغازات الكبريتية (جزء فى البليون)

أ- محطات مدينة الجبيل الصناعية

المحطة	مدة الدراسة بالسنوات	الغاز	المعدل السنوى	الانحراف المعيارى	اقصى تركيز يومى	التاريخ	متوسط اقصى تركيز خلال ساعة	الانحراف المعيارى	اقصى تركيز خلال ساعة	التاريخ	عدد التجاوزات خلال ساعة	عدد التجاوزات خلال ٢٤ ساعة
الخزانات	١٢	ثانى اكسيد الكبريت	٣	١ر٨	٦٤	اكتوبر سنة ١٩٧٨	١٤	٦ر٤	٣٦٩	فبراير ١٩٧٩	صفر	صفر
	١٢	كبريتيد الهيدروجين	١	٠ر٩	١٢٣	نوفمبر سنة ١٩٧٩	٦	٣ر٨	٦٣٧	نوفمبر ١٩٧٩	٦١	٧٦
الميناء الصناعى	١٢	ثانى اكسيد الكبريت	٣	١ر٥	٧١	نوفمبر سنة ١٩٧٩	١٢	٦ر٣	٣١٥	نوفمبر ١٩٧٩	صفر	صفر
	١٢	كبريتيد الهيدروجين	١	٠ر٧	٣٨	ابريل سنة ١٩٧٩	٥	٢ر٣	٣٣١	فبراير ١٩٧٩	٦١	١٠
الميناء التجارى	١٢	ثانى اكسيد الكبريت	٣	٢ر٠	٥٧	يونية سنة ١٩٧٩	١٥	١٢ر٩	٦٢٢	يونية ١٩٧٩	١	صفر
	١٢	كبريتيد الهيدروجين	٢	٢ر٨	٦٣	ديسمبر سنة ١٩٧٩	٦	٤ر٩	٦٢٥	اكتوبر ١٩٧٨	٥٠	٥٢
القاعدة البحرية	١٢	ثانى اكسيد الكبريت	٣	١ر٨	٧٠	يونية سنة ١٩٨٢	١٦	٨ر٩	٤٠٤	نوفمبر ١٩٧٩	صفر	صفر
	١٢	كبريتيد الهيدروجين	٢	١ر٠	٤٧	نوفمبر سنة ١٩٧٩	٦	٣ر٥	٤٦٩	يولية ١٩٧٩	٦٣	٢٢
النخيل	٦	ثانى اكسيد الكبريت	٧	٣ر٩	٩٧	يناير سنة ١٩٨٠	٣٤	١٥ر٧	٥٥٤	اكتوبر ١٩٧٨	١	صفر
	٦	كبريتيد الهيدروجين	٣	٢ر٣	٥٢	اكتوبر سنة ١٩٧٨	٩	٧ر٧	٣٣٨	اكتوبر ١٩٧٨	٧٤	٧٢
المنتزة	١٢	ثانى اكسيد الكبريت	٣	١ر٨	٦٦	اكتوبر سنة ١٩٧٨	١٢	٧ر٦	٤٥٠	اكتوبر ١٩٧٨	صفر	صفر
	١٢	كبريتيد الهيدروجين	١	١ر٠	٢٩	يولية سنة ١٩٧٩	٣	١ر٩	١٨٥	نوفمبر ١٩٨١	٢٨	٤٦
البرج ٥	٥	ثانى اكسيد الكبريت	٥	٣ر٣	٤٢	يونية سنة ١٩٧٩	١٩	١٠ر١	٢٨٥	يناير ١٩٨٢	صفر	صفر
	٥	كبريتيد الهيدروجين	٨٧	٣٥٤	٣٨	يولية سنة ١٩٨٠	١٤	٢٥ر٩	٤١٧	سبتمبر ١٩٧٨	٤٤	٢٥
جلعودة	٨	ثانى اكسيد الكبريت	٣	٢ر١	٧٧	ابريل سنة ١٩٨٣	١٧	٧ر٣	٤٧٥	يولية ١٩٧٩	صفر	صفر
	٨	كبريتيد الهيدروجين	٢	١ر٥	٦٢	مارس سنة ١٩٧٩	٤	٣ر٢	١٣٩	فبراير ١٩٨١	٢٠	٢٥
الفناتير	٦	ثانى اكسيد الكبريت	٢	١ر٣	٨٩	يونية سنة ١٩٨٩	١٠	٧ر٦	٤٧٧	يونية ١٩٨٩	صفر	صفر
	٦	كبريتيد الهيدروجين	١	٠ر٥	٨	يناير ومارس ١٩٨٦	٤	١ر٣	٤٨	يناير ١٩٨٩	٢	صفر

المصدر:

نتائج التحليل الكمى (قامت به الطالبة باستخدام الحاسب الآلى) لبيانات نوعية الهواء فى محطات الجبيل والتى تصدر عن الهيئة الملكية للجبيل خلال مدة الدراسة ١٩٧٨-١٩٨٩م.

تابع جدول (٢٨) : ب- محطات ارامكو

المحطة	مدة الدراسة بالسنوات	الغاز	المعدل السنوى	اقصى تركيز خلال ساعة	التاريخ	اقصى تركيز يومى	التاريخ	ملاحظـــات
دجمة	٦	ثانى اكسيد الكبريت	٥.٥	٢٤٢	سنة ١٩٨٦	٦٤	سنة ١٩٨٣	بدأ الرصد من شهر ابريل سنة ١٩٨٢م
	لم يرصد	كبريتيد الهيدروجين	-	-	-	-	-	-
رحيمة	٦	ثانى اكسيد الكبريت	٥.٢	٣١٧	سنة ١٩٨٣	٦٨	سنة ١٩٨٣	بدأ الرصد من شهر ابريل سنة ١٩٨٢م
	٥	كبريتيد الهيدروجين	٢.٨	٦٥	ابريل ١٩٨٧	١٣	١٩٨٣ وابريل ١٩٨٧	بدأ الرصد من شهر يناير سنة ١٩٨٣م
ناريت	٣	ثانى اكسيد الكبريت	٤.٧	٣١٤	سنة ١٩٨٦	٤٨	سنة ١٩٨٦	بدأ الرصد من شهر يناير سنة ١٩٨٥م
	١	كبريتيد الهيدروجين	٩	٤٨	نوفمبر ١٩٨٧	٢٨	نوفمبر ١٩٨٧	الرصد من شهر اكتوبر حتى شهر ديسمبر ١٩٨٧فقط
الظهران	٥	ثانى اكسيد الكبريت	٦.٨	١٨٧	سنة ١٩٨٤	٤٠	سنة ١٩٨٤	بدأ الرصد من شهر ابريل سنة ١٩٨٣
	لم يرصد	كبريتيد الهيدروجين	-	-	-	-	-	-
بقيق	٥	ثانى اكسيد الكبريت	٤.٦	١٨٨	سنة ١٩٨٣	٢٣	سنة ١٩٨٣	بدأ الرصد من شهر يناير سنة ١٩٨٣
	لم يرصد	كبريتيد الهيدروجين	-	-	-	-	-	-
شدقم	٤	ثانى اكسيد الكبريت	١٠.٥	٣٦٧	سنة ١٩٨٦	٧٠	سنة ١٩٨٦	بدأ الرصد من شهر نوفمبر سنة ١٩٨٤
	٣	كبريتيد الهيدروجين	٥.١	١٠٤	سنة ١٩٨٥	١٦	ديسمبر ١٩٨٧	بدأ الرصد من شهر يناير سنة ١٩٨٥
العضيلة	٢	ثانى اكسيد الكبريت	٩	٤٥٤	اغسطس١٩٨٧	١١٥	يونية ١٩٨٧	بدأ الرصد من شهر يناير سنة ١٩٨٦
	١	كبريتيد الهيدروجين	٥	٣٠٤	ابريل ١٩٨٧	١٦	ابريل ١٩٨٧	الرصد سنة ١٩٨٧فقط

المصدر:
نتائج التحليل الكمى (قامت به الطالبة باستخدام الحاسب الآلى) لبيانات نوعية الهواء فى محطات ارامكو وتصدر عن شركة ارامكو خلال مدة الدراسة ١٩٨٢-١٩٨٧م بالنسبة لغاز ثانى اكسيد الكبريت، ومدة الدراسة بالنسبة لكبريتيد الهيدروجين ١٩٨٣-١٩٨٧م.

جدول (٢٩): تطور عدد سكان منطقة الدراسة*

المدينة	عدد السكان		
	سنة ١٩٧٥م	سنة ١٩٨٠م	سنة ١٩٩٥م
الدمام – الخبر – الظهران	١٦٦٥٠٠	٢٢٧٠٠٠	٤٣٢٠٠٠
الجبيل	٦٤٠٠	٩٥٠٠٠	٢٣٨٠٠٠
الخفجي	٢٠٠٠٠	٣١٠٠٠	٧٧٥٠٠
رأس مشعاب	–	٢٠٠٠٠	٤٠٠٠٠
منيفة	٥٠	٢٠٠٠	٨١٥٠٠
السفانية	٢٠٠٠	٣٠٠٠	٤٠٠٠٠
القطيف	٢٧٠٠٠	٣٢٠٠٠	٩٢٠٠٠
سلوة	٢٠٠	١٤٠٠٠	٤٠٠٠٠
الحسا	١١٤٥٠٠	١١٦٠٠٠	٢٠٤٠٠٠
عقير	١٤٠	١٠٠٠	٢٠٠٠٠
قطيان	٥٠٠	٥٠٠	٣٠٠٠٠
الميناء الجديد	–	–	٩٥٠٠٠
مناطق أخرى	٣٠٠١١٠	٢٧٠٥٠٠	٣١٠٠٠٠
المجموع	٦٣٨٠٠٠	٨١٢٠٠٠	١٧٠٠٠٠٠

* وفق تقدير كانديليس مترا.

المصدر: وزارة الشئون البلدية والقروية، وكالة تخطيط المدن، المملكة العربية السعودية، المخططات التفيذية الرئيسية لمنطقة الدمام- تقرير فني مشروع رقم (٢٠٤)، سنة ١٩٧٩م، ص١١.

جدول (٣٠)
الخصائص العمرانية لاهم مدن المنطقة سنة ١٩٨٧م

الامارة	الموقع الفلكي	المساحة الاجمالية بالهكتار	حجم السكان نسمة	الكثافة السكانية نسمة/هكتار	اسم المدن	كثافة البناء			حالة البناء			ارتفاع المباني			العمران			استخدام الاراضي					
						مرتفعة	متوسطة	منخفضة	جيدة	متوسطة	رديئة	١-٣ طابق	٤-٧ طوابق	اكثر من ٧ طوابق في قلب المدينة	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية
الدمام	٢٠ ٢٦ ش ٥٠ ٠٦ ق	٤٤٠٠٨	٤١٨٥٠٠	٩,٥	الدمام - الخبر الظهران	٥٠٪	٢٠٪	٧٠٪	الاغلب		حشيك جدا	الاغلب		وسط المدينة	١٠٠٠٠٠	٢٢,٧	٢٠٠٠	٤٨	٧٠٠	١,٦٪	٤٠٠	٤١
الظهران	٣٢ ٢٦ ش ٥٠ ق	٢٧٠٠٠	٢٦٧٥٠٠	٧,٢	الظهران - عقلة صيهات - قديح صفوة - دارين	٣٪	١٤٪	٨٣٪	الاغلب			غلب المباني دار الطابقين			٩٩٤	٢,٠	٤٠	٤,٢٪	٩٠٠	٢,٥٪	١٢	٠,٧٪
الاحساء	٢٥ ش ٤٩ ق	٧٠٤٣	٢٥١٠٠٠	٣٥,٦	الهفوف-المبرز	٢٥٪	١١٪	٦٤٪	٥٠٣	٤٣٪	٤٪	٢٣٨٪	١١٪	-	١٥٩٣	٣٦,٦	٢٠٠	٢٨,٨٪	٩٦٤	١٣,٨٪	١٢٩	١,٨
راس تنورة	٤٢ ٢٥ ش ٥٠ ٥٠ ق	٧٠٠	٣٠٠٠٠	١٢,٩	راس تنورة فقط	٢٩٪	١٧٪	٥٤٪	٥٠٨	٤٠٪	٢٪	٩٦٪	٤٪	-	٢٩٦,٢	٤٢	٣٩,٢	٦٪	صفـــــر		٣٣	٤٪
الجبيل	٢ ٢٧ ش ٢٤ ٤٩ ق	٦١٩,٨	٢٨٠٠٠	٤٥,٢	الجبيل - الجبيل الصناعية	٦٪	٢٠٩٪	٢٧١٪	٥٠٢	٢٧٩٪	٢١٩٪	٩٩٤٪	٩٪	-	١٦٥٠	٢٧٧	٦,٧	١٪	٤٠٤,١٥	٨,٧٪	٢٠,٨	٣٪
الخفجي	١٨ ٢٨ ش ٣١ ٤٨ ق	٤٨٧٣	٢١٠٠٠	١١	الخفجي فقط	٤٪	٥٠٪	٤٩١٪	٦٦٩٪	٢٦٦٪	٥٠٪	٩٩٪	١٪	-	٧٥٤	٤٠	٣٧	٤١,٨	صفـــــر		٦٦,٩	٢٣,٥٪

المصدر:

وزارة الشئون البلدية والقروية، وكالة الوزارة لتخطيط المدن، المملكة العربية السعودية: أطلس المدن السعودية، الوضع الراهن سنة ١٩٨٧م

جدول (٣١)

انبعاث ملوثات الهواء من أنواع السيارات المختلفة

أ- مساهمة السيارات في تلوث الهواء

الملوثات الهوائية	نسبة التلوث من السيارات (%)	نسبة التلوث من المصادر الأخرى (%)
هيدروكربونات	٤٤	٥٦
أول اكسيد الكربون	٧٥	٢٥
أكاسيد النيتروجين	٥١	٤٩
أكاسيد الكبريت	٣	٩٧
الجسيمات السابحة	٣,٥	٩٦,٣

المصدر: أبو الفتوح، فؤاد: حماية البيئة من أثر استخدام السيارات في المدن، الرياض، المركز العربي للدراسات الأمنية والتدريب، سنة ١٩٨٢م. ص١٢.

ب- معدل انبعاث الملوثات من السيارات وفقا لمكان الصنع

ملوثات الهواء	مكان الصنع			
	ظروف التشغيل	أوروبية	أمريكية	يابانية
الهيدروكربونات (جزء في المليون)	وقوف	٣٠٣,٠١	٤٣١,١٧	٣١٣,٥
أكاسيد النيتروجين (جزء في البليون)	سرعة عالية	١٦,٦٢	٣٢,٦٨	٤٥,١٩
أكاسيد النتيروجين(جزء في البليون)	سرعة منخفضة	١٦,٥	٧,٣٥	٢٠,٣٩
أكاسيد النيتروجين (جزء في البليون)	وقوف	٣,١٩	٣,٢٨	٤,٩
أول أكسيد الكربون (%)	وقوف	٢,٩٥	٢,٩٧٠	٣,٧٤

المصدر: العجمي، ضاري، وفكري غبريال: استعراض تطور البحوث البيئية في مجال تلوث هواء الكويت، مكتب التربية العربي لدول الخليج - ادارة العلوم: وقائع ندوة البيئة وحمايتها من التلوث في أقطار الخليج العربي، ٢٥-٢٨ فبراير سنة ١٩٨٦م. ص٢٧٢.

تابع جدول (٣١)

ج- معدل الملوثات الناتجة عن السيارات وفقا للوقود المستخدم

ملوثات الهواء	سيارات البنزين جرام/لتر	سيارات الديزل جرام/لتر
أول أكسيد الكربون	٢٤٩,٠٠	٢٩,٥٠
الهيدروكربونات	٩,٦٢	١,٨٠
أكاسيد النيتروجين	٩,٨٥	٧,٢٠
ثاني أكسيد الكبريت	٠,٣٧	٤,١٥
رصاص	٠,٣٧	-
السخام	-	١,٩٠

المصدر: غرايبة، سامح ويحيى الفرحان: المدخل إلى العلوم البيئية، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، سنة ١٩٨٧م، ص٢١٦.

د- تاثير سرعة السيارة على كمية الملوثات

الحالة	كمية الدخان العادم قدم٣/الدقيقة	الهيدروكربونات جزء فى المليون	النسبة المئوية لاول اكسيد الكربون	اكاسيد النيتروجين جزء فى البليون	النسبة المئوية لكمية البنزين المحترق
الماتور دائر والسيارة واقفة	٨-٦	١٠٠٠-٥٠٠	٦-٤	٥٠-١٠	٦-٤
تتحرك السيارة بسرعات مختلفة	٣٥-٣٠	٥٠٠-٥٠	صفر-٦	٤٠٠٠-١٠٠٠	٤-٢
تتحرك السيارة بسرعة منتظمة ٦٠كم/الساعة	٣٥-١٥	٣٠٠٠-٢٠٠٠	٤-١	٣٠٠٠-١٠٠٠	٤-٢
عند الضغط على الفرامل فجاة للتوقف	٨-٦	١٢٠٠٠٠٠-٤٠٠٠	-	-	٦٠-٣٠

المصدر:
بدران التخطيط ومشكلة تلوث البيئة فى المدن العربية، منظمة المدن العربية، اصدار المعهد العربى لانماء المدن البيئة الصحية فى المدن العربية، بيروت، سنة ١٩٨٨م، ص٩٦.

جدول (٣٢)

الخصائص الحالية والمستقبلية للطرق في أهم امارات المنطقة

المدينة		١٩٨٧م						١٩٩٥م						٢٠٠٥م					
		عرض الطريق				حالة الطرق	اجمالي الاطوال كم	عرض الطريق					اجمالي الاطوال كم	عرض الطريق					اجمالي الاطوال كم
		اكثر من ٦٠م	٤٠-٦٠ م	٢٠-١٠ م	اقل من ١٠م	موصوف	غير موصوف	اكثر من ٤٠م	٢٠-٤٠ م	٦٠-٢٠ م	اقل من ١٠م			اكثر من ٤٠م	٢٠-٤٠ م	١٠-٢٠ م	اقل من ١٠ م		
الدمام	الطول	٢٨٨	١٦٦١	٩٧٧	٩٠٦	٣١٥١	٧٣١	٣٨	٣٣٠	٦٦٠	١٢٤		١١٥٢	٤٢	٣٦٠	٧٢٠	١٣٥		١٢٥٧
	%	٧	٤٣	٢٥	٢٥	٨١	١٩	٣	٢٩	٥٧	١١		١٠٠	٣	٢٩	٥٧	١١		١٠٠
الاحساء	الطول	١٤	١٣٣	١١٥	٦٥	٢٥٧	٧٠	١٠	٥٠	٥٠	١٠٠		٢١٠	٤٠	٢٠٠	٢٠٠	٤٠٠		٨٤٠
	%	٤	٤١	٣٥	٢٠	٧٩	٢١	٤	٢٤	٢٤	٤٨		١٠٠	٤	٢٤	٢٤	٤٨		١٠٠
القطيف	الطول	١٫٤	٥٤	٢٠٥	١٢	٢٥٨٫١	١٧	٨٫١	١٠٧	٣٧٢	٣٧		٥٢٤٫١	١٧	١٠٦	٣٣٠	٣٩		٤٩٢
	%	١	٢٠	٧٥	٤	٩٤	٦	١	٢٠	٧١	٧		١٠٠	٣	٢٢	٦٧	٨		١٠٠
الخفجي	الطول	-	٤١	١٦٩	-	٧٦	١٣٤	-	١٠	٧٨	-		٨٨	-	١٫٥	٨٨	-		٨٩٫٥
	%	-	٢٠	٨٠	-	٣٦	٦٤	-	١١	٨٩	-		١٠٠	-	١	٨٩	-		١٠٠
الجبيل	الطول	٢٠	١٧	٨٢	٨	٩١	٣٦	٣٫٣	٢	١٤	٣		٢٢٫٣	٤٫٤	٥	١٥	٢		٢٦٫٤
	%	١٦	١٣	٦٤	٧	٧٢	٢٨	١٥	٨	٦٣	١٤		١٠٠	١٧	١٩	٥٧	٧		١٠٠
رأس تنورة	الطول	٥٫٣	١٥	١٫٥	٩	٢٠٫٨	-	-	١١	٩	٠٫١٧		٢٠٫١٧	-	٣	٥٫٤	٠٫٣		٧٫٨
	%	١٧	٤٩	٤	٢٩	١٠٠	-	-	٥٥	٤٥	-		١٠٠	-	٣٨	٥٨	٤		١٠٠

المصدر:

١- وزارة الشئون البلدية والقروية، وكالة الوزارة لتخطيط المدن، المملكة العربية السعودية، اطلس المدن السعودية، الوضع الراهن سنة ١٩٨٧م.
واطلس المدن السعودية، الوضع المستقبلي سنة ١٩٩٥ و ٢٠٠٥.

النسب المئوية من اعداد الدلالبة

جدول (٣٣): الآثار المناخية لتلوث الهواء بغاز ثانى أكسيد الكربون

أ- العلاقة بين تركيز ثانى اكسيد الكربون فى الغلاف الجوى ودرجة حرارة الهواء

السنة	محتوى الهواء من ثانى أكسيد الكربون (ج ف م)	مقدار ارتفاع درجة الحرارة العالمية (درجة مئوية)
١٩٠٠	٢٩٥	٠,٠٢
١٩١٠	٢٩٧	٠,٠٤
١٩٢٠	٢٩٩	٠,٠٧
١٩٣٠	٣٠٢	٠,٠٩
١٩٤٠	٣٠٥	٠,١١
١٩٥٠	٣٠٩	٠,١٥
١٩٦٠	٣١٤	٠,٢١
١٩٧٠	٣٢٢	٠,٢٩
١٩٨٠	٣٣٥	٠,٤٢
١٩٩٠	٣٥١	٠,٥٨
٢٠٠٠	٣٧٣	٠,٨٠
٢٠١٠	٤٠٣	١,١٠

ب- تأثير ثانى أكسيد الكربون على أنسياب الاشعة الارضية والاشعة الجوية

انسياب الأشعة الأرضية	النسبة المئوية للتغير	انسياب اشعة طبقات الجو العليا	النسبة المئوية للتغير
صافى الموجات الاشعاعية القصيرة	٥ر٠	صافى الموجات الاشعاعية القصيرة	٠,٩
صافى الموجات الاشعاعية الطويلة	-٦ر٦	صافى الموجات الاشعاعية الطويلة	٠,٩
صافى جميع الموجات الاشعاعية	٣ر٣		
الحرارة الكامنة	٦ر٦		
الحرارة المحسوسة	-٧ر٧		

المصدر:

Hobbs, John E.,: Applied Climatology - A-study of Atmospheric Resources W & Macky limited, Chatham, 1980. p44.

جدول (٢٤): أهم التفاعلات الكيموضوئية لتكوين الضبخان

م	عناصر التفاعل	نواتج التفاعل
١	يمتص ثانى أكسيد النيتروجين الاشعة فوق البنفجسية	أول أكسيد النيتروجين واكسجين ذرى
٢	يتفاعل الاكسجين الذرى مع الاكسجين الجزيئى	الأوزون
٣	يتفاعل الاوزون مع أول اكسيد النيتروجين	ثانى أكسيد النيتروجين
٤	يتفاعل الاكسجين الذرى مع الهيدروكربونات	الجذور Radicals مثل الالدهايد
٥	تتفاعل الالدهايد مع الاكسيجين الجزئيى	البيكربونات هيدروكربونات مؤكسدة
٦	تتفاعل البيكربونات مع الهيدروكربونات	مثل الدهايدات وكيتونات
٧	تتفاعل البيكربونات مع أول أكسيد النيتروجين	أيون كربون وثانى أكسيد النيتروجين
٨	تتفاعل هاليد الفورميك مع ثانى أكسيد النيتروجين	بيروكسى اسيل نيترات

المصدر:

Sellers, B. Henderson,: Pollution of Our Atmosphere, Adam Hilger Ltd, Techno House, Bristol, 1984. p.20

ملاحظة:

- يتفاعل ثانى أكسيد النيتروجين مع بخار الماء فى الهواء فينتج حمض النيتروز، ثم سرعان ما يتفاعل حمض النيتروز مع بخار الماء أيضا فينتج حمض النيتريك كملوث ثانوى. ثم يتفاعل حمض النيتريك مع الامونيا والجسيمات السابحة فى الهواء فتنتج أملاح النيترات مثل نيترات الامونيوم.
- وتتحول الكمية الباقية من ثانى أكسيد النيتروجين (التى لم تتفاعل مع بخار الماء) الى ضباب ملح النيترات ذات قطر يبلغ حوالى ميكرون واحد. وتظل عالقة بالهواء. فتزيد من درجة تعكير الهواء الى أن تترسب مع سقوط المطر (أمين، سنة ١٩٨٤، ص ٦٩).

جدول (٣٥) : التلوث بالغازات الكربونية (جزءا فى المليون)

المحطة	مدة الدراسة بالسنوات	الغاز	المعدل السنوى	الانحراف المعيارى	اقصى تركيز يومى	التاريخ	متوسط اقصى تركيز خلال ساعة	الانحراف المعيارى	اقصى تركيز خلال ساعة	التاريخ	عدد التجاوزات خلال ٣ساعات (٦-٩)صباحا (٢٥٠ج ف م ك)
الخزانات	١٢	اول اكسيد الكربون	١٣ر٠	٠٣ر٠	١ر٩	ديسمبر ١٩٨٧	٩٢ر٠	١ر٤١	٢٢ر٤	ابريل ١٩٨٠	-
	٨	الهيدروكربونات	صفر	صفر	٥ر٠	ابريل ١٩٨٦، مارس ١٩٨٧	١٥ر٠	٠٦ر٠	٥ر١	يناير ١٩٨٣	١١
الميناء الصناعى	١٢	اول اكسيد الكربون	١٥ر٠	٠٤ر٠	٢ر١	سبتمبر ١٩٨٤	١ر٤٠	١ر٧٦	٥٠ر٣	مارس ١٩٨٠	-
	٨	الهيدروكربونات	٠٦ر٠	٠١ر٠	٥ر٠	سبتمبر ١٩٨٤	٢٢ر٠	١١ر٠	٤ر٦	سبتمبر ١٩٨٤	١٠٦
الميناء التجارى	١٢	اول اكسيد الكربون	٢٥ر٠	٠٦ر٠	١ر٨	يناير ١٩٨٥	١ر٩٩	٣ر٧٠	٥٠ر٤	يونية ١٩٧٩	-
	٨	الهيدروكربونات	٠٦ر٠	صفر	٥ر٠	يناير ١٩٨٥، ومايو ١٩٨٦	٣٣ر٠	١٥ر٠	٦ر٢	مارس ١٩٨٣	٩٩
القاعدة البحرية	١٢	اول اكسيد الكربون	٣٣ر٠	١٣ر٠	٣ر٧	يونية ١٩٨٧	١ر٧١	٤ر٣٢	٢١ر١٠	يولية ١٩٨٠	-
	٨	الهيدروكربونات	٠٥ر٠	٠٥ر٠	٨ر٠	نوفمبر ١٩٨٨ وديسمبر ١٩٨٩	١٨ر٠	٠٧ر٠	٥ر٦	يولية ١٩٨٤	٦٠
النخيل	٥	اول اكسيد الكربون	--	--	--	--	٢ر٣٦	١ر٦١	١٨ر٢	مايو ١٩٨٠	-
	٢	الهيدروكربونات	--	--	--	--	١ر٠	٠٢ر٠	٣ر٦	فبراير ١٩٨٣	-
المنتزة	١٢	اول اكسيد الكربون	١٣ر٠	٥ر٠	٢ر٢	اغسطس ١٩٨٤	١ر١٠	١ر٥٣	٣٠ر٩	يونية ١٩٨٠	-
	٨	الهيدروكربونات	صفر	صفر	٢ر٠	جميع السنوات باستثناء ٨٤	١ر٠	٠٣ر٠	٢ر٩	سبتمبر ١٩٨٢	٥
السروج	٤	اول اكسيد الكربون	--	--	--	--	١ر٨٧	١ر٢٥	٢٤ر٣	يونية ١٩٧٩	-
	١	الهيدروكربونات	--	--	--	--	١ر٠	٠٣ر٠	١ر٤	ابريل ١٩٨٢	-
جلمودة	٧	اول اكسيد الكربون	٢٢ر٠	٠٩ر٠	١ر٩	يناير ١٩٨٩ *	١ر٢٠	٧٧ر٠	١٦ر٥	يولية ١٩٨٠	-
	٤	الهيدروكربونات	٠٥ر٠	٠١ر٠	٥ر٠	اكتوبر ١٩٨٩	٢ر٠	١٥ر٠	٦	فبراير ١٩٨٣	٦٠
الشاتير	٦	اول اكسيد الكربون	٠٩ر٠	٠٥ر٠	٦ر٠	يونية ١٩٨٩	٢٧ر٠	٧٣ر٠	٢ر٢	ديسمبر ١٩٨٨	-
	٦	الهيدروكربونات	٠١ر٠	صفر	١ر٠	ديسمبر ١٩٨٨	١ر٠	٠٣ر٠	١ر٥	يونية ١٩٨٤	١٣

المصدر:
نتائج التحليل الكمى (قامت به الثالية باستخدام الحاسب الآلى) لبيانات نوعية الهواء فى محطات الجميل وتصدر عن الهيئة العلكية للجبيل خلال الفترة ١٩٧٩-١٩٨٩م بالنسبة لاول اكسيد الكربون والفترة (١٩٨٢-١٩٨٩م) بالنسبة للهيدروكربونات.

جدول (٣٦) ملوثات الهواء فى بعض المدن بولاية تكساس الامريكية (جزء فى البليون)

المدينة	١٩٧٩ م							١٩٨٠ م						
	ثانى اكسيد الكبريت		اول اكسيد الكربون*		هيدروكربونات غير ميثانية*	ثانى اكسيد النيتروجين	الأوزون	ثانى اكسيد الكبريت		اول اكسيد الكربون*		هيدروكربونات غير ميثانية*	ثانى اكسيد النيتروجين	الأوزون
	٢٤ ساعة	المتوسط السنوى	ساعة	٨ ساعات	٣ ساعات	المتوسط السنوى	ساعة	٢٤ ساعة	المتوسط السنوى	ساعة	٨ ساعات	٣ ساعات	المتوسط السنوى	ساعة
هوستن Houston	٢٠	صفر	٨ر٤	٥ر٤	٠ر٠٠٤	٢٥	٢٢٠	٤٠	١٠	١١ر٨	٦ر٤	٠ر٠٠٢	١٦ر٥	٢٨٠
دالاس Dalias	٣٠	صفر	٤ر٥	٢ر٧	٠ر٠١٤	١٦ر٥	١٧٠	صفر	صفر	٥ر٤	٣ر١	١ر٤	٨ر٥	١٨٠
سان انطونيو San Antenio	١٠	صفر	١٤ر٢	٢ر٣	٠ر٠٠٢	١٦ر٥	١١٠	غير متوفرة	غير متوفرة	٥ر٧	٢ر١	٠ر٠٠٢	١٦ر٥	١٢٠
الباسو ElPaso	٥٠	٢٠	٢٢ر٢	١١ر١	٠ر٠٠٦	٢٥	١٧٠	٩٠	٢٠	١٦ر٤٠٠	٩ر٣	غير متوفرة	٢٥	١٦٠

ملحوظة:

* وحدة القياس جزء فى المليون (ج ف م)

المصدر:

Royal Commission for Jubail: Atmospheric Surveys for August 1980 Through September 1983, January 1984.

الجدول (٣٧) التلوث بالغازات النيتروجينية (جزء في البليون)

المحطة	مدة الدراسة بالسنوات	الغاز	المعدل السنوى	اقصى تلوث يومى	تاريخ اقصى تلوث يومى	اقصى تلوث خلال ساعة	تاريخ اقصى تلوث خلال ساعة	عدد التجاوزات للحد المسموح خلال ساعة
(١) الخزانات	١٢	اكاسيد النيتروجين	١٣	٥٧	يناير ١٩٨٥	٨٧٧	فبراير ١٩٧٩	-
	٦	اول اكسيد النيتروجين	١	٢٥	ديسمبر ١٩٨٨	١٨٥	يناير ١٩٨٥	-
	٦	ثانى اكسيد النيتروجين	٣	٣٤	يناير ١٩٨٥	٨٥	يناير ١٩٨٥	صفر
(٢) الميناء الصناعى	١٢	اكاسيد النيتروجين	١٤	٥٤	يناير ١٩٨٥	٥٦٤	اكتوبر ١٩٨١	-
	٦	اول اكسيد النيتروجين	٢	٤١	مارس ١٩٨٧	١٧٩	سبتمبر ١٩٨٦	-
	٦	ثانى اكسيد النيتروجين	٥	٣٠	يناير ١٩٨٥	٨٠	اكتوبر ١٩٨٧	صفر
(٣) الميناء الشمالى	١٢	اكاسيد النيتروجين	١٧	١١٢	يناير ١٩٨٥	٥٤٩	ديسمبر ١٩٨٧	-
	٦	اول اكسيد النيتروجين	٥	٦٠	يناير ١٩٨٥	٤٧٧	ديسمبر ١٩٨٧	-
	٦	ثانى اكسيد النيتروجين	١١	٥٢	يناير ١٩٨٥	٢٨١	ديسمبر ١٩٨٧	صفر
(٤) القاعدة البحرية	١٢	اكاسيد النيتروجين	٢٥	١١١	يونية ١٩٨٦	٥١٥	فبراير ١٩٨٥	-
	٦	اول اكسيد النيتروجين	١٢	٩١	يونية ١٩٨٦	٣٨٥	يونية ١٩٨٦	-
	٦	ثانى اكسيد النيتروجين	١٠	٣٥	يونية ١٩٨٦	١٢٩	مايو ١٩٨٧	صفر
(٥) الجليل	٦	اكاسيد النيتروجين	٨	-		٣٤٥	ديسمبر ١٩٧٨	-
	لم يرصد	اول اكسيد النيتروجين	-	-		-	-	-
	لم يرصد	ثانى اكسيد النيتروجين	-	-		-	-	-
(٦) المنشرة	١٢	اكاسيد النيتروجين	٨	٤٢	يونية ١٩٨٧	٢٧٢	اكتوبر ١٩٨٩	-
	٦	اول اكسيد النيتروجين	٣	٧	" "	١٩٩	اكتوبر ١٩٨٩	-
	٦	ثانى اكسيد النيتروجين	٥	٢٣	يناير ١٩٨٥	١١٩	نوفمبر ١٩٨٧	صفر
(٧) السريج	٥	اكاسيد النيتروجين	٨	-	-	٣٥٢	يناير ١٩٧٩	-
	لم يرصد	اول اكسيد النيتروجين	-	-	-	-	-	-
	لم يرصد	ثانى اكسيد النيتروجين	-		-	-	-	-
(٨) جلمودة	٨	اكاسيد النيتروجين	٧	٨١	اكتوبر ١٩٨٨	٤٠٣	اكتوبر ١٩٨٨	-
	٣	اول اكسيد النيتروجين	١	٦٣	اكتوبر ١٩٨٨	٣٢٥	اكتوبر ١٩٨٨	-
	٣	ثانى اكسيد النيتروجين	٢	١٩	اكتوبر ١٩٨٨	٧٨	اكتوبر ١٩٨٨	صفر
(٩) الشاتير	٦	اكاسيد النيتروجين	٨	٧٦	نوفمبر ١٩٨٨	٤٠٦	يوليو ١٩٨٩	-
	٦	اول اكسيد النيتروجين	٥	٥١	نوفمبر ١٩٨٨	٣٠٥	يوليو ١٩٨٩	-
	٦	ثانى اكسيد النيتروجين	٤	٢٦	ديسمبر ١٩٨٨	١١٤	اكتوبر ١٩٨٩	صفر

ملاحظات : ١- مدة الرصد لاكاسيد النيتروجين (١٩٨٧-١٩٨٩) واول اكسيد النيتروجين (١٩٨٤-١٩٨٩) وثانى اكسيد النيتروجين (١٩٨٤-١٩٨٩)

٢- لم تحدد الهيئة الملكية للجبيل ومصلحة الأرصاد حد التلوث المسموح خلال ساعة وخلال ٢٤ ساعة لكل من اكاسيد النيتروجين واول اكسيد النيتروجين

المصدر:

نتائج التحليل الكمى (قامت به الطالبة باستخدام الحاسب الآلى) لبيانات نوعية الهواء فى محطات الدراسة بمدينة الجبيل الصناعية وتصدر عن الهيئة الملكية للجبيل.

جدول (٣٨): الآثار الصحية الناتجة عن التلوث بغاز الاوزون

التركيز (ج ف ب) (جزء فى البليون)	مدة التعرض (ساعة)	التأثير على صحة الانسان
١٠٠	١	تشنج فى الطرق التنفسية.
١٠٠-٢٥٠		ضيق التنفس عند الاطفال، زيادة الازمات التنفسية
	١	وزيادة التهاب العين.
٢٥٠		يزيد تأثير الازون عند مرضى الربو الرئوى وحالات حساسية العين.
٢٩٠		شعور طبيعي بعدم الراحة والام فى الصدر.
	فترات غير منتظمة	تهيج الحلق، تشنج الصدر وصداع.
٣٠٠	ساعتين	ضيق التنفس .
٣٥٠-٤٠٠		انخفاض عمل الرئتين، تناقص الحالة الصحية للصدر،
٥٠٠		حساسية القنوات الهوائية والسعال.
	٢/١	السعال، الشعور بالارهاق، وانخفاض الزفير،
١٠٠٠		سعال شديد.
٢٠٠٠	٤/٣	تضعف الذاكرة وتضيق الصدور.
	١	فقدان الوعى.

المصادر:

١-صالح، عبدالمحسن، المدنية الحديثة ومشكلة التلوث، مجلة عالم الفكر، المجلد الثانى، العدد الثالث،أكتوبر سنة ١٩٧١م. ص ص٧٩:١٣٢

٢-العودات، محمد عبده، عبدالله يحيى باصهى: التلوث وحماية البيئة، الرياض، عمادة شئون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض، سنة ١٩٨٥م. ص٤٧.

٣-وزارة الدفاع والطيران، مصلحة الارصاد وحماية البيئة، المملكة العربية السعودية: مرجع موجز عن الملوثات الطبيعية وتأثيراتها، جدة، سنة ١٩٨٥.

4- Stern & others;: Fundamentals of Air Pollution, Florida, U.S.A., Academic Press, INC., Second Edition, 1984. p.351.

الجدول (٣٩)

التلوث بغاز الاوزون (جزء فى البليون)

المحطة	مدة الدراسة بالسنوات	المعدل السنوى	اقصى تلوث يومى	تاريخ اقصى تلوث يومى	اقصى تلوث خلال ساعة	تاريخ اقصى تلوث خلال ساعة	عدد التجاوزات للتركيز المسموح خلال ساعة
الخزانات	١٢	٣٠	٧١	سبتمبر ١٩٨٨	١٥٣	مارس ١٩٧٩	١٢
الميناء الصناعى	١٢	٣٧	٧٧	سبتمبر ١٩٨٧	٣٠٩	نوفمبر ١٩٧٩	٦٧
الميناء التجارى	١٢	٢٩	٧٢	مارس ١٩٨٨	١٧٦	نوفمبر ١٩٧٩	٢٣
القاعدة البحرية	١٢	٣٠	٧٥	يولية ١٩٨٨	٢٣٧	ابريل ١٩٨٠	٣٣
النخيل	٦	٣٦	-	-	١٨٣	أبريل ١٩٧٩	٢٩
المنتزه	١٢	٣٥	٩٣	يولية ١٩٨٤	٢١٤	يناير ١٩٨٣	٣٢
السروج	لم يرصد	-	—	—			
جلمودة	٨	٣٩	٦٩	يولية ١٩٨٩	١٨٩	سبتمبر ١٩٧٩	٥٤
الفناتير	٦	٣٥	٩٢	ابريل ١٩٨٧	١٨٣	أبريل ١٩٨٧	٥

المصدر:

نتائج التحليل الكمى (قامت به الطالبة باستخدام الحاسب الالى) لبيانات نوعية الهواء فى محطات الدراسة بمدينة لجبيل الصناعية وتصدر عن الهيئة الملكية للجبيل خلال الفترة ١٩٧٨ - ١٩٨٩م.