الخصائص البيئية واستراتيجية إعادة التنظيم المكاني في منطقة حلوان

دكتور/ حمدي كمال هاشم
جماعة المهندسين الاستشاريين
hhashem@ecgsa.com

تعاني منطقة حلوان من أزمة بيئية تراكمية قد تعددت جوانبها بل تشابكت وتعقدت بحيث أصبحت لا تقبل الحلول المؤقتة أو الأحادية بل تحتاج إلى المعالجة الشاملة ذات الأبعاد المتكاملة سياسياً واقتصادياً واجتماعيا التي تأخذ في الاعتبار تلك التكاليف الكلية للتلوث الصناعي وتراعى ضرورة مشاركة السكان في الرأي. حيث كانت حلوان منتجع وقبلة للأصحاء والمرضى الذين يلوذون بها طلباً للاستجمام والاستشفاء من بعض الأمراض [1]، وما لبثت أن تدهورت بيئة حلوان نتيجة التوطن العشوائي للصناعة حيث سلبت المصانع ذلك النقاء البيئي من مختلف عناصر المكان بما تخلفه تلك المصانع من الملوثات المتنوعة شديدة الخطورة في المحتوى والمردود البيئي، ولا سيما ذلك الأثر التراكمي للملوثات في البيئة بمرور الزمن وانعكاس ذلك الأثر على صحة السكان وممتلكاتهم.

ويمكن القول أن منطقة حلوان نتيجة دخول الصناعة قد شهدت ـ على مدار خمسين عاماً مضت ـ عملية تخريب مستمر لمنظومة الدفاع الطبيعي عن البيئة مما يلوثها، بالاضافة الى حجم الخسائر على المستوى القومى (الاقتصادية والاجتماعية) بحساب التكلفة والعائد من المنظور البيئي. وفى ظل ذلك الوضع البيئي المتأزم للصناعة بالمنطقة [2] كان لابد من التفكير في إعادة التنظيم المكاني بمنهج تطبيقي شامل يرتكز على أسس التخطيط الصناعي البيئي المدعمة بقواعد واقتصاديات السياسة التمويلية والطبية والصحية للاستثمار فى اتجاه حماية البيئة والسكان من التلوث، وذلك من خلال ستة محاور لن يحدث الإصحاح البيئي للمنطقة بدونها وهي كما يلي:

- التقييم الاقتصادي – البيئي لتكلفة بقاء المصانع بوضعها الحالى من ناحية التمويل الاستثماري المطلوب لتوفيق الأوضاع البيئية تبعاً قانون البيئة، مع دراسة مدى الاستفادة من قيمة الأرض بالمواقع الحالية فى تمويل عملية نقل المصانع.
- مراجعة جدوى توطن الصناعات الحربية والاستراتيجية بالمنطقة وموقفها البيئي.
- دعم دور الفئة النشطة تعليمياً التي ينتمي إليها ثلث سكان المنطقة في الارتقاء بإدراك المخاطر والمشكلات البيئية [3].
- دراسة التكلفة الاقتصادية الكلية للأمراض شديدة الارتباط بالتلوث الصناعي بين سكان منطقة حلوان، تلك التكلفة المستمرة وإن هجرت أو نقلت كل الصناعات الملوثة للبيئة خارجها.

شكل (١) التقسيم القطاعى الإدارى لمنطقة حلوان (حسب الإطار الجغرافى للبحث)

- بحث أنسب البدائل لنقل الأنشطة الصناعية شديدة الضرر بالبيئة من المنطقة إلى مواقع بعيدة عن العمران بشرط أن تتوافق المواقع الجديدة مع عملية التهجير لتلك الصناعات القذرة [4] وضمان عدم زحف المساكن باتجاه المصانع في مواقعها الجديدة.
- تقييم الوظيفة الاقتصادية لمنطقة حلوان كمنتج صحي ترفيهي عالمي بمنظور التنمية البشرية والعائد الاقتصادي البيئي مقارنة بالوضع الراهن للصناعة.

وفيما يلي أهم الخصائص البيئية لمنطقة حلوان تحت تأثير أحمال التلوث الصناعي المستمر:

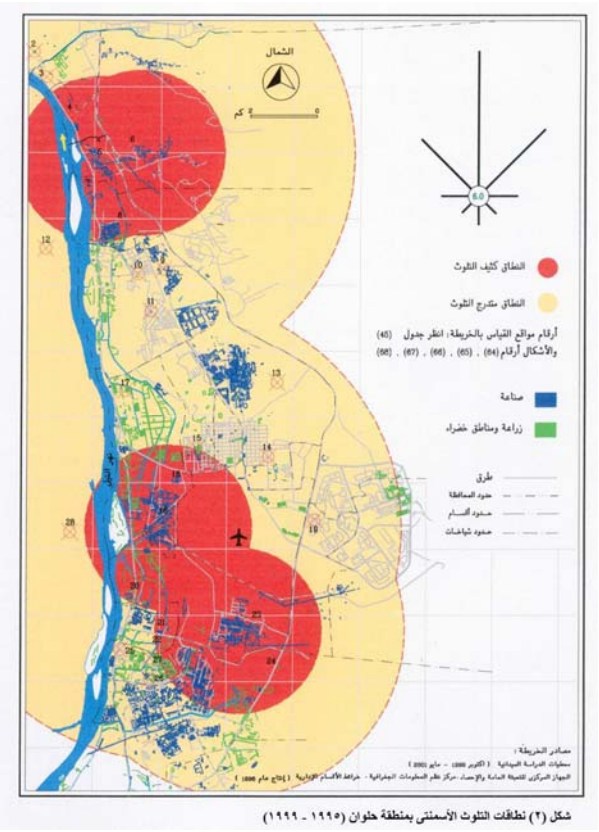
- **تغيرت السياسة الحكومية فتحولت الوظيفة الاقتصادية للمنطقة:** قد تتوافق السياسة الحكومية أو تتعارض مع حماية البيئة من التلوث، ويمكن رصد أربعة مراحل زمنية لذلك على النحو التالى:
  - **مرحلة ما قبل سنة (1900):** حيث تفردت وتميزت المنطقة وسط البيئة الصحراوية بمناخها الصحي الذي لا يضاهيه مناخ بمنتجعات عالمية أخرى [5]، وبعزلتها التي أعطت الفرصة للحياة الفطرية أن تنمو وتزدهر. وقد شيدت القصور والاستراحات والفيلات بحلوان سعياً

وراء اقتناء موقع صحي للإقامة الشتوية، وكانت تحج إلى حلوان جموع غفيرة من شتى أنحاء العالم هرباً من تلك الظروف القاسية والمتقلبة لموسم الشتاء في بلادهم سعياً للراحة والاستشفاء, حيث توجد فنادق الدرجة الأولى التي تعادل مثيلاتها في القاهرة ومدن أخرى كثيرة في العالم مع الاعتدال في أسعارها، وذلك في نهاية القرن التاسع عشر.

- **مرحلة (1900 - ما قبل ثورة يوليو):** وقع الاختيار في سنة (1900) على منطقة حلوان لإنشاء أول مصنع باستثمارات القطاع الخاص [6] لإنتاج الأسمنت البورتلاندى بمصر, وإن كان الصواب قد حالفه - حينذاك - حيث يقع في منصرف الرياح باتجاه الجنوب الشرقي من ضاحية المعادى إلا انه قد توطن إلى الشمال من أرض الجولف بحلوان. وقد تأسست شركتا طره وحلوان للأسمنت خلال عامي (1927), (1929) على التوالي, فتوطن المصنع الأول بطره شمالي المنطقة في حين قد توطن الثاني بكفر العلو وسط المنطقة. وكانت الحكومة المصرية (في سنة 1925) قد شكلت لجنة لاختيار منطقة القاهرة الصناعية [7] لتجميع المصانع ومساكن العمال في منطقة واحدة لمنع حدوث الأزمة البيئية. وقد وقع الاختيار على منطقة المعصرة ولكن جرت معارضة للفكرة حيث إن المعصرة لا تملك الشروط الكافية لإقامة تلك المنطقة الصناعية المتوقعة علاوة على هدم المزايا الصحية لمنتجع وعيون حلوان نتيجة ما ستحمله الرياح باتجاهها من ملوثات المنطقة الصناعية المقترحة [8].
- **مرحلة (1952 – ما قبل صدور قانون البيئة):** توطنت بالتبين القومية للأسمنت (1958) بعد ثلاثين عاماً من توطن مصنعي الأسمنت بطره وكفر العلو، حيث قررت أول حكومة بعد الثورة جعل حلوان قلعة الصناعات الثقيلة ولا سيما الحربية والاستراتيجية منها. ولكن عملية التوطين الصناعي بالمنطقة قد سارت بلا تخطيط حكومي لتوجيه حركة قيام الصناعة وبدون تدبير للاستثمارات اللازمة لإقامة البنية العمرانية, مما أدى بالمصانع إلى التخلص من مخلفاتها السائلة والغازية والصلبة في المحيط الحيوي فتدهورت بيئة حلوان.
- **مرحلة (1994 – حتى تاريخه):** شكلت حالة انعدام الوزن البيئي لدى الجهات المسئولة عن سياسات التوطن الصناعي مع غياب حق معيشة السكان في بيئة غير ملوثة، نوعاً من عدم الاكتراث تجاه المحافظة على البيئة من التلوث في المدة التي خلت حتى صدور قانون البيئة رقم (4) لسنة (1994) بما يقتضيه من توفيق أوضاع المصانع القائمة وفقاً لأحكامه [9]، وما تزامن معه من تنفيذ برنامج الخصخصة للإصلاح الاقتصادي بغرض توسيع قاعدة الملكية في ظل اقتصاد السوق.[10] وبذلك قد اجتمعت ثلاثية صدور قانون البيئة ودعم الولايات المتحدة الأمريكية للقطاع الخاص وما تقوم به الحكومة المصرية من خصخصة لمصانع

القطاع العام على ترحيل الأعباء البيئية إلى المستثمرين الجدد، مما قد يعود على الصناعة نفسها بأضرار اقتصادية باهظة التكاليف للمحافظة على البيئة من التلوث.

- **توطنت الصناعة بالمنطقة فتغير مركب النشاط الاقتصادي للسكان:** تناقصت العمالة الزراعية بمقدار (11920) عاملاً حسب تعداد (1996)، أى تقلصت بما يقرب من ست مرات عما كانت عليه في تعداد (1947) [11]، وبمثل قدر ذلك النقص في العمالة الزراعية تزايدت العمالة في قطاع الصناعات التحويلية واستغلال المحاجر بمقدار (68997) عاملاً، بما يعادل سبع عشرة مرة قدر ما كانت عليه العمالة الصناعية في تعداد (1947). أما العمالة في قطاع التشييد والبناء فقد تزايدت بمقدار (24937) عاملاً بما يعادل سبع وعشرون مرة عن تعداد (1947)، ورغم ذلك الفارق الكبير بين التعدادين إلا أن عمال الصناعة بما في ذلك عمال أسمنت طره وحلوان كانوا يفوقون هؤلاء عمال البناء والتشييد بنحو خمس مرات تقريباً في تعداد (1947). أما قطاع الخدمات فقد استقطب نحو (54988) عامل في تعداد (1996) بما يعادل مرتين ونصف المرة قدر ما كانت عليه في تعداد (1947). ورغم تلك الزيادة المرتفعة إلا أن عمال الخدمات كانوا يشكلون نحو (53%) من جملة السكان في تعداد (1947) ثم اصبحوا (12.3%) في تعداد (1996)، أضف إلى ذلك ما توفره الصناعة لقطاع الخدمات من فرص العمل حيث كانت ثماني فرص خلال تعداد (1947) في مقابل فرصة واحدة في تعداد (1996).



شكل (٢) نطاقات التلوث الأسمنتى بمنطقة حلوان (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)

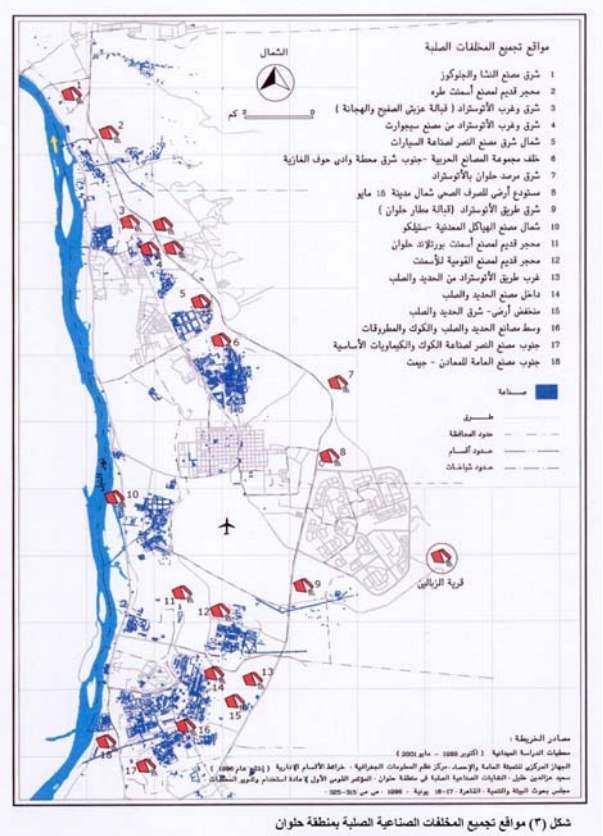
- **الصناعة والإسكان يشتركان في النمو العشوائي:** جاورت مواقع الإسكان العشوائي نظيرتها التي توطنت فيها المصانع بالمنطقة، حيث قد نمت نصف العشوائيات بمنطقة حلوان فوق الأرض الزراعية بالسهل الفيضي، بينما يختلف النصف المتبقي الذي نما فوق مناسيب مرتفعة قرب الكتلة السكنية وبجوار المصانع.
- **نصيب الصناعة يفوق السكن في استخدام الأرض:** [12] تشكل الصناعة (2001) نسبة (12.3%) ونحو (24.9%) من المساحة الإجمالية للمنطقة والمساحة المأهولة بها على التوالي, حيث انتشرت الصناعة فوق مساحة (23.03) كيلومتر مربع بما يزيد عن مساحة ما يشغله السكن بنحو

(3.5) كيلو مترات مربعة. فهي تمثل ما يقرب من ثلاث مرات ما تحتفظ بـه الزراعـة من الأرض ونحو خمس مرات قدر ما تشغله الاستخدامات العسكرية بالمنطقة.

- **المصانع كبيرة الحجم مسئولة عن تلويث البيئة:** تشترك المصانع الكبيرة والقزمية فى العدد حيث يستقطب كل منهما نحو خمس عدد المصانع المسجلة بمنطقة حلوان، ولكنهما بين طرفى النقيض من حيث حجم العمالة ورأس المال المستثمر وقيمة الإنتاج. أما المصانع صغيرة ومتوسطة الحجم فيشكلان معاً نحو نصف العدد المسجل بالمنطقة غير أنهما لم تستوعبا من حجم العمالة ورأس المال المستثمر سوى مقدار العشر بل لم تصل قيمة إنتاجهما الصناعي إلى نسبة الواحد الصحيح من جملة الإنتاج بالمنطقة. وتكمن المشكلة فى حجم ما تشغله المصانع الكبيرة من مساحة الأرض إلى جانب ما يتولد عنها بكميات ضخمة من مخلفات سائلة وغازية وصلبة، فكانت بذلك المسئولة بالدرجة الأولى عن تلويث بيئة المنطقة والمناطق المحيطة بها.
- **عجز المصانع الكبيرة عن الوفاء بمتطلبات الالتزام البيئي رغم مركزها الصناعي بالدولة:** توجد بمنطقة حلوان اثنتان وعشرون[13] شركة تستوعب مصانعها نحو (82500) عامل باستثمارات قد بلغت نحو (18) مليار جنيه مصري وتمتلك من الأصول الثابتة ما يصل قيمته إلى (8) مليارات من الجنيهات المصرية [14]، وبلغت قيمة ما تنتجه حوالي (6) مليارات جنيه مصري. أما من ناحية ما حققته من الارباح فلم تتعدى (705) ملايين جنيه مصري عن العام المالي (1998 / 1999) بنسبة (4%) من حجم رأس المال المستـثمر بالمنطقة، وما يقرب من ثلاثة أخماس حجم الفائض القابل للتوزيع بجملة المصانع الكبيرة على مستوى الدولة, وذلك رغم أن عدد المصانع بالمنطقة لا يشكل أكثر من مقدار السدس إلا أن حجم ما يستثمر فيها يزيد عن خمسي حجم رأس المال المستـثمر بالدولة. ناهيك عما حققته تلك الشركات من العجز المرحل الذى وصل (1.3) مليار جنيه مصري بنسبة (7.4%) من حجم رأس المال المستثمر بالمنطقة، وبما يزيد عن خمس حجم العجز المرحل بكافة المصانع المناظرة بالدولة، أضف إلى ذلك نحو مليار جنيه مصري تمثل مجموع الخسائر[15] بما يزيد – أيضاً – عن خمس حجم الخسائر المجمعة على مستوى الدولة. وذلك الوضع الاقتصادي – المالي لا يتوفر معه تدبير التمويل الذاتي لتوفيق الأوضاع البيئية حسب معايير قانون البيئة رقم (4) لسنة (1994).
- **ظاهرة التلوث الجوى وراء ظهور الأزمة البيئية فى منطقة حلوان:** هناك من الأسباب التي تؤدي إلى زيادة تدهور بيئة المكان, ولاسيما تلوث الهواء ومنها ما يلى:
  - ضيق الوادي عند مدخل حلوان مما يحفز سرعة الرياح وما يحدث عنه من تشتت نسبي لحمل التلوث الجوى فوق المنطقة حسب الحالة المناخية السائدة.

- كان الانتشار المكثف للصناعة وشدة التداخل بينها وبين الاستخدامات السكنية بمنطقة حلوان وراء إخفاق قدرة الأنظمة البيئية في التنقية الذاتية نتيجة تزايد أحمال التلوث الصناعي.
- لم تتمركز الصناعات بجنوبى حلوان بل انتشرت بامتداد المنطقة من الشمال إلى الجنوب فكان ذلك وراء تفاقم مشكلة التلوث الجوى وحدوث الأزمة البيئية بالمنطقة.
- طبيعة الاستقرار الجوي ، في أكثر أوقات السنة، الأمر الذي يساعد على تراكم الملوثات قرب سطح الأرض بالمنطقة.
- ضعف نصيب المنطقة من الإشعاع الشمسي نتيجة تزايد التركز في ملوثات المصانع قرب سطح الأرض وفي العمود الرأسي الصاعد إلى الطبقات العليا بالغلاف الجوي. حيث يساعد سكون الرياح على تركز الملوثات العالقة بالهواء التي تمنع بدورها وصول كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي، الأمر الذي يزيد من أوقات بقاء الضباب الدخاني فوق المنطقة في أوقات كثيرة من السنة.
- قلة هطول المطر وفصيلته الشديدة وراء عدم حدوث الغسيل التلقائي للملوثات العالقة بهواء منطقة حلوان الأمر الذي ينعكس على طبيعة ونوعية الهواء.
- زيادة نسبة الرطوبة بالهواء تساعد بقدر كبير في حدوث التحولات الكيميائية شديدة الضرر بالبيئة الحيوية والحضرية ولاسيما في القطاع الجنوبي من منطقة حلوان.

- **المناطق العشوائية ومواقع تجميع المخلفات الصلبة يشكلان ثلث مساحة المنطقة:** تشغل مواقع تجميع المخلفات الصلبة أكثر من سدس مساحة المنطقة وضعف مساحة المناطق العشوائية [16]. وبإضافة " قرية الزبالين" التى افترشت نحو عشرة كيلو مترات مربعة [17] في بطن وادي الجبو شرقي مايو تزداد إلى ربع إجمالى مساحة المنطقة، وبإضافة المناطق العشوائية نجد أنهما يشكلان معاً نحو ثلث مساحة منطقة حلوان.



شكل (٣) مواقع تجميع المخلفات الصناعية الصلبة بمنطقة حلوان

- **انخفاض نسبة ما يعاد استخدامه وتدويره من المخلفات الصناعية الصلبة:** [18] تخلف مصانع المنطقة أكثر من (2.2)

مليوني طن/ سنة 2001، من المخلفات الصلبة كان النصيب الأكبر (82.9%) للقطاع الجنوبي وما تبقى يتخلف من مصانع القطاعين الأوسط والشمالي بنسبة (9%)، (8.1%) على التوالي. وقد وجد أن (34.1%) من المخلفات الصلبة يتم التخلص منها ببيعها لتجار الخردة و لمصانع وورش أخرى داخل وخارج المنطقة، بينما لا تتعدى نسبة ما يعاد استخدامه وتدويره منها داخل تلك المصانع نحو (7.8%)، فى حين يتم التخلص من الجزء الأكبر منها (58.1%) بمواقع المخلفات الصلبة المنتشرة قرب المصانع والمساكن على حد سواء.

- **أزمة التخلص من أتربة الأسمنت مقارنة بخبث الأفران العالية:** يقدر حجم أتربة الباى باص المتخلفة من أفران شركات الأسمنت الثلاثة مجتمعة بما يزيد عن خمسة عشر مليوناً من الأطنان منذ دخلت تكنولوجيا الطريقة الجافة فى صناعة الأسمنت بمصر فى مطلع ثمانينيات القرن العشرين. ويتخلف خبث الأفران العالية بنفس الحجم من مصنع الحديد والصلب بالتبين إلا أن (90%) من ذلك الخبث يتم تجميعه وبيعه لشركات الأسمنت, بينما لا توجد وسيلة لأتربة الباى باص - حتى الآن – [19] غير التخلص منها حول مواقع مصانع الأسمنت وبالمحاجر القديمة وفوق مساحات كبيرة من الصحراء المكشوفة القابلة للتوسع الحضري بمنطقة حلوان .
- **استخراج الحجر الجيري والأثر التراكمي للتفجيرات المستمرة بالمحاجر:** [20] استخرجت خمسة ملايين من الأطنان من الحجر الجيري باستهلاك نحو (1.2) مليون كيلوجرام من المادة المتفجرة في محاجر وادي جراوى (خلال المدة من يوليه 1997- يونيه 1999). تلك الكمية من الديناميت المستهلك التي تجاوزت ثلاثة عشر مليوناً من الكيلوجرامات في تفتيت صخور الحجر الجيري منذ مطلع ثمانينيات القرن العشرين. وتكمن خطورة تلك التفجيرات المستمرة في ذلك التأثير التراكمي في المباني والمنشآت على المدى البعيد [21]، حيث قد تعرضت بعض المباني بمدينة مايو لكثير من الأضرار الجسيمة وكذلك كهوف وادي حوف الأثرية. أضف إلى ذلك مجموعة محاجر القطاع الخاص بجبل طره التي تجرى تفجيرات غير منتظمة وبقوة كبيرة بعيداً عن الرقابة من الجهات المسئولة مما يزيد من الأضرار المتوقعة لتلك التفجيرات المستمرة [22].
- **احتمالات نشوء الحركة فى الصدوع بالمنطقة:** تكثرأسفل سطح " مدينة 15 مايو" الصدوع التي اقترنت من حيث الاتجاه بالمفاصل فى الحجر الجيري، وإن كانت من ناحية النشاط والحركة تميل فى الوقت الحاضر إلى الاستقرار إلا أن هناك ما يثير الشك فى استمرار ذلك، حيث إن عمليات السحب المستمرة للحجر الجيري عند مواضع محددة بالقشرة الأرضية قد تتسبب فى حدوث نوع من عدم التوازن بين مكونات الطبقة السطحية نتيجة استخراج ملايين الأطنان - سنوياً - من مخزون السطح الصخري باستخدام التفجيرات داخل المنطقة. وقد تتكون مواضع ضعف بالقشرة الأرضية بمواقع التصنيع بفعل الاهتزازات الناتجة من التشغيل حيث تصل أوزان خط الإنتاج

الواحد بمصانع الأسمنت إلى نحو نصف مليون طن من المعدات والخرسانة المسلحة, مما يزيد من قيم الإجهاد نتيجة اختلاف توزيع الكتل فوق سطح الأرض, الأمر الذي يؤدى فى النهاية إلى تغيرات بيئية بالقشرة الارضية قد تؤدى الى نشوء الحركة بالصدوع الموجودة بالمنطقة.

- **مصانع غير ملتزمة بمعايير الصرف على شبكة صرف غير مكتملة:** كان عدم اكتمال شبكة الصرف الصحي بحلوان مع عدم وجود محطات لمعالجة مياه الصرف داخل المصانع وراء تدهور البيئة, حيث توجد بعرب غنيم بشياخة حلوان البلد تلك " العين" التى تتدفق بمياه الصرف الصناعي [23] من مجموعة المصانع المدنية والحربية المتوطنة بشياخة حلوان الشرقية. ناهيك عن خطورة مياه محطة تنقية الصرف الصحى بجنوب حلوان المنصرفة على ترعة الصف الجديدة للاستفادة منها فى ري الأراضي الزراعية المستصلحة بمركز الصف جنوب حلوان.
- **لم تحترم المصانع البيئات المحظورة للتخلص من مياه الصرف الصناعي:** تقدر مياه الصرف الصناعي بنحو (80.1) مليوناً من الأمتار المكعبة (خلال سنة 2000)، حيث جاءت البيئات المستقبلة لتلك المياه على النحو التالي:

- **ترعة الخشاب**: استقبلت حوالي (31) مليونا من الأمتار المكعبة من مياه الصرف الصناعي منها (22) مليوناً من الأمتار المكعبة يصرفها مصنع الحديد والصلب بمفرده.
- **باطن الأرض**: قدرت كمية مياه الصرف الصناعي الجوفي بنحو (21) مليوناً من الأمتار المكعبة منها (13) مليوناً من الأمتار المكعبة يصرفها مصنع الحديد والصلب إلى باطن الأرض تمثل أكثر من ثلاثة أضعاف ما يتخلف من المصانع الحربية.
- **مخرات السيول**: استقبلت مخرات السيول الثلاثة (التبين/ كفر العلو/ المعصرة) نحو (18.3) مليوناً من الأمتار المكعبة من المخلفات الصناعية السائلة التي تصب في نهر النيل فتلوث مياهه بأحمال التلوث العضوي والمعادن الثقيلة والمواد السامة.
- **ترعة حلوان البلد**: [24] تستقبل نحو (4.7) ملايين من الأمتار المكعبة من مخلفات قطاع الغزل والنسيج والملابس التي تحتوى ـ في الغالب ـ على ملوثات من المعادن الثقيلة.
- **نهر النيل**: استوعب نحو (4.2) ملايين من الأمتار المكعبة من مياه الصرف الصناعي المباشر، إلا أن النهر يستقبل – حكماً – أحمال مخرات السيول ومصرف حلوان الزراعي شديدة الخطورة بالبيئة. وبذلك يزيد حجم ما يستقبله نهر النيل من المخلفات الصناعية السائلة إلى أكثر من ربع حجم مياه الصرف الصناعي المتخلفة من كافة المصانع بالمنطقة.
- **شبكة الصرف الصحي**: استقبلت نحو (1.4) مليون متر مكعب من مياه الصرف بالمصانع.

- **مصرف حلوان الزراعي**: يستقبل نحو (20) ألفاً من الأمتار المكعبة من المخلفات السائلة بالقطاع الأوسط ويلقى بها داخل نهر النيل.

- **حالة مياه نهر النيل ترصد أثر التلوث الصناعي:** [25] ترتفع نسبة التلوث بأملاح الفوسفات عند موضع محطة كهرباء جنوب القاهرة بما يزيد عن ثلاثين مرة قدر المسموح به (0.005 ملليجرام/لتر)، بينما تجاوزت نسبة الكربون العضوي الكلي (TOC) عل مستوى مواقع القياس بالمنطقة القدر المسموح به (0.5 ملليجرام/لتر) فوصلت إلى (27 - 36 مرة)، في حين تجاوزت نسبة النتروجين الكلي (TN) عند مصنعي أسمنت طره وحلوان (110) مرة قدر الحد الأقصى المسموح به (0.005 ملليجرام / لتر)، بينما بلغت (114) مرة عند التبين. وقد جاءت نسبة كل من المواد الصلبة (TS) والمواد الذائبة (TDS) بين (31)، (23) مرة على التوالي قدر الحد الأقصى المسموح به (10 ملليجرام/ لتر) وذلك بمياه النهر عند مصنع أسمنت طره شمالي المنطقة. بينما عند مصنع أسمنت حلوان بالقطاع الجنوبي قد ارتفعت نسبة المواد الصلبة العالقة (TSS) إلى نحو (51) مرة والتي لا يجب أن تزيد عن (1 ملليجرام / لتر), ووجدت كذلك عند مصنع أسمنت طره مما يدل على مدى تأثر مياه النهر, حيث يزيد معامل العكارة بصورة واضحة عند المواقع الصناعية بالمنطقة ولاسيما مصانع الأسمنت. ويلاحظ كذلك ارتفاع نسبة كل من الألومنيوم والحديد بالتبين قرب مصنعي الحديد والصلب والعامة للمعادن، بينما ارتفعت نسبة النحاس عند مصنع أسمنت طره، أما نسبة المنجنيز بأغلب مواقع القياس كانت مرتفعة.

- **مشهد اعتيادي لتلوث الهواء الجوي:** ترى المنطقة من الأوتوستراد وقد انقسمت طبقة الهواء قرب سطح الأرض الى عدة طبقات ملونة، حيث يسود اللون الأسود قرب السطح لمسافات طويلة ممتدة فى الافق ثم تتحول إلى اللون الرمادي بالاتجاه الرأسي. كل شيء أصبح متسربلاً باللون الرمادي الداكن حتى زرقة السماء والسحاب والمساكن والمصانع والناس والمزروعات والحيوانات، حتى طائر أبو قردان قد تحول إلى لون يحاكي مناطق التلوث. وسرعان ما يتبدل اللون عند الاتجاه جنوباً فيميل إلى اللون الأحمر من التلبيد بمصنع الحديد والصلب, ثم ترى حبيبات وكور سوداء متناهية الصغر قد انتشرت من مصنع الكوك. وكأنك أمام كأس كبيرة مملوءة بالماء القراح وهناك طفل يعبث بتلك الألوان التي اختلطت بتراب الأرض وجاء فألقى قدر ما تحمل كفه الصغيرة في الكأس من مواد وتراب تحاكى ألوان بيئة حلوان.[26]

- **انخفض معدل الأتربة المتساقطة فاختزلت قمم التلوث من أربع قمم إلى قمتين:** [27] ظهرت خلال المدة من (1995 - 1999) قمتان للأتربة المتساقطة فوق منطقة حلوان، القمة الأولى عند مصنع أسمنت طره بالقطاع الشمالي (582 جراماً/ متر مربع/ شهر) فوق شياختي المعصرتين المحطة والبلد وكذلك الطروتين الأسمنت والحيط حتى الحدود بين شياختي الزهراء والأولى من

مايو قبالة المعصرة المحطة. أما القمة الثانية فقد تمركزت جنوبي القطاع الأوسط بمصنع أسمنت حلوان (517 جراماً / متر مربع/ شهر) فوق شياختي حلوان البلد وحلوان القبلية، وشياختي كفر العلو وحكر التبين حتى مشارف شياخة مايو الثانية بالقطاع الجنوبي، بل وصلت الحوامدية خارج حدود المنطقة. وبذلك يكون الوضع قد تحسن بعدما اختزلت ركائز الأتربة المتساقطة من أربع قمم خلال الدراسة [28] التى أجريت فى المدة من (1966 - 1967) إلى قمتين في الوقت الراهن.

- **لم تفلت مدينة 15 مايو من تصيد الأتربة المتساقطة مثل غيرها من المواقع السكنية:** تتصيد مدينة مايو من الاتجاهين الغربي والجنوبي الغربي غبار الأسمنت المتطاير نحوها من مصنعي حلوان والقومية، حيث تستقبل أكثر من ضعف ما يتساقط في شمالي المنطقة بما يكافئ ضعف الحد الأقصى المسموح به بالنسبة للأحياء السكنية.[29] وتعتبرمايو أوفر حظاً من كفرالعلو التي تستقبل ما يقرب من خمسة أضعاف ما يتساقط من الأتربة فوق طره البلد، حيث تقع كفرالعلو تحت تأثيرأسمنت حلوان مع هبوب الريح الشمالية الشرقية. وبوجه عام فقد تساقطت الأتربة فوق المناطق السكنية بما يفوق الحد الأقصى المسموح به مابين (2 - $2\frac{1}{2}$ 3) مرات وأن أكثف المواقع حكرى التبين القبلي والبحري بالقطاع الجنوبي، وحدائق حلوان ووسط المعصرة بالقطاع الشمالي ثم حلوان البلد بالقطاع الأوسط, بينما استقبل مرصد حلوان قدر الحد الأقصى المسموح به.
- **اختلاف معدل تساقط الأتربة باختلاف المواقع والفصول المناخية:** تعتبرمواقع السكن بالقطاع الشمالي أقل تلوثاً بالأتربة المتساقطة في أغلب شهور السنة، ولا يوجد بالقطاعين الأوسط والجنوبي سوى موقعين بشرقي المنطقة (مرصد حلوان/مدينة 15مايو) قد انخفض فيهما تساقط الأتربة بشكل ملحوظ. أما مواقع السكن خارج حدود المنطقة في الشمال والغرب والجنوب الغربي (ثكنات المعادى/حدائق المعادى/المرازيق/الحوامدية) فقد حققت ثلاثة من أربعة مواقع منها معدلات تساقط منخفضة في بعض شهورالسنة، وبذلك تكون المواقع السكنية شمال وجنوب غرب المنطقة أقل تأثراً بالأتربة المتساقطة بينما يظل موقع الحوامدية غرب المنطقة متأثراً بها طوال شهور السنة (أقل معدل 32.2 جراماً /متر مربع/ شهر فى المتوسط)، وتتأثر الحوامدية بأتربة حلوان من ناحية وبملوثات منطقتها الصناعية من ناحية أخرى. وهناك تسعة عشر موقعاً تتساقط فوقها الأتربة بنسبة تزيد خلال فصل الشتاء عن بقية فصول السنة في مقابل ثمانية مواقع أخرى تأتي على العكس من ذلك، نتيجة لاختلافات على مستوى الموضع والموقع بالنسبة لمصادر التلوث الجوي وحركة سريان الرياح بالمنطقة.
- **توزيع الأتربة القابلة للذوبان في الماء عكس مثيلتها غير القابلة للذوبان:** تحتوى الأتربة المتساقطة بطره البلد على أعلى نسبة (23.44%) من المواد القابلة للذوبان (كالسيوم/ كلورين /كبريتات) وكذلك وسط المعصرة وشمالي المعصرة البلد ووادي حوف وطره الحيط بنسب

متفاوتة, وقد سجل مرصد حلوان أعلى نسبة منها (25.07%), بينما سجلت حدائق حلوان أقل نسبة (10%) متساوية بذلك مع موقع أسمنت طره، مما قد يشكل خطورة شديدة على بيئة ذلك حدائق حلوان نتيجة ما تستقبله من الأتربة غير القابلة للذوبان (ألومنيوم/ كادميوم/ كالسيوم/ كروميوم/ حديد/ رصاص/ فانديوم). وعموما يقل ذلك النوع من الأتربة فوق المواقع السكنية كلما اتجهنا جنوباً عدا موقعي حكر التبين البحري ومساكن التبين اللذين قد سجلا أعلى نسبة (21%) من المحتوى غير القابل للذوبان بالقطاع الجنوبي. ومن ناحية التوزيع فيأتي بصورة عكسية لما جاءت عليه الأتربة الأخرى القابلة للذوبان على مستوى مواقع القياس بالمنطقة.

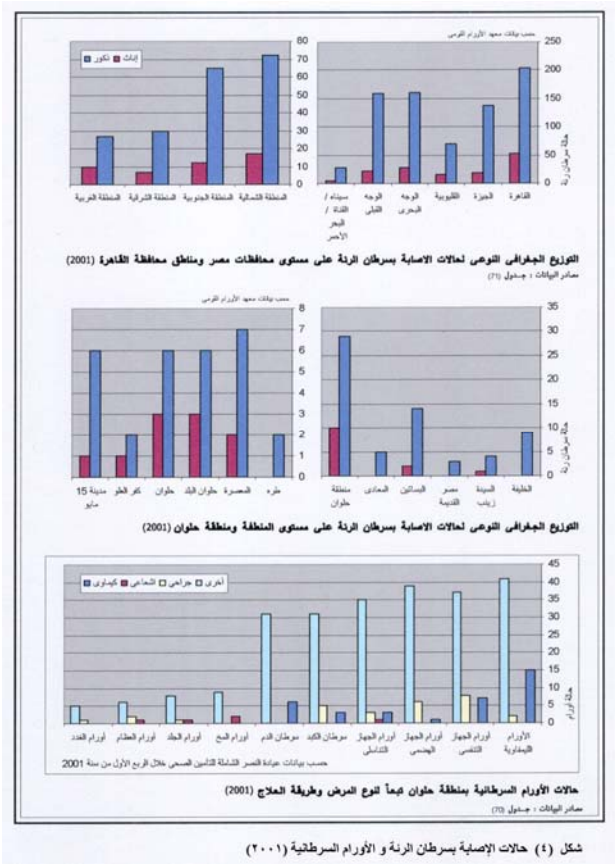
- **انخفاض مؤثر للأتربة الكلية العالقة بالهواء ولكنها مازالت أعلى من الحد الأقصى المسموح به:** بمقارنة تركيز الأتربة الكلية العالقة بالهواء بين قياسات (1995 - 1999), (1967), وجد أن النسبة العددية بينهما بلغت (1 : 435) بموقع القومية للأسمنت شرقي شياخة كفرالعلو (1340 ميكروجرام/ م3 في المتوسط)، ورغم ذلك الانخفاض المؤثر فما زال العالق بهواء القطاع الجنوبي يفوق الحد الأقصى بنحو (15) مرة. ويصل التركيز إلى (1110 ميكروجرام/ م3 في المتوسط) شمالي المعصرة البلد (مدرسة سوزان مبارك) بما يقرب من ($12\frac{1}{2}$) مرة قدر الحد المسموح به، بينما قد تجاوز نحو (10) مرات (880 ميكروجرام/ م3 في المتوسط) شمالي غرب شياخة حكر التبين وطره الحيط. وبما يقابل (8) مرات قدر المسموح به بهواء معهد التبين بشياخة مساكن التبين الشعبية, بينما سجل أقل تركيز على مستوى مواقع القياس جنوبي شياخة حلوان الشرقية بما يزيد قليلاً عن (6) مرات قدر الحد الأقصى المسموح به في الهواء.
- **المواقع السكنية بالقطاع الشمالي أشد تلوثاً بالأتربة العالقة من مثيلتها بالقطاع الجنوبي:** [30] سجل الموقع شرقي القومية للأسمنت خلال فصل الربيع أعلى تركيز للمجموع الكلي من الأتربة العالقة بهواء المنطقة (2140 ميكروجرام/ م3 في المتوسط)، بينما في غير المواقع الصناعية وجد أعلى تركيز شمالي المعصرة البلد (1600 ميكروجرام/ م3 في المتوسط) الذي يعد من أكثف المواقع السكنية تعرضاً للتلوث الجوى. أما خلال الخريف وجد أعلى تركيز(644 ميكروجرام/ م3 في المتوسط) بجنوبي حلوان الشرقية (مدرسة المسلم الصغير) الذي سجل كذلك أدنى تركيز (320 ميكروجرام/ م3 في المتوسط) خلال الشتاء. ولا تزال القومية للأسمنت الموقع الأكثف تلوثاً حسب البيانات الحالية التي أظهرت أن المواقع السكنية بالقطاع الشمالي (شمالي المعصرة البلد/ طره الحيط) أشد تلوثاً بالأتربة العالقة الكلية عن مثيلتها بالقطاع الجنوبي (شمال غربي مساكن حكر التبين/ معهد التبين) وأن القطاع الأوسط الأقل تلوثاً بين مواقع القياس.
- **أوزان ملوثات الهواء الجوى ونصيب الفرد من ثاني أكسيد الكبريت:** يدور متوسط الانبعاث حول (15) طن/ ساعة [31] نتيجة احتراق وقود المازوت (9200 طن) بمصانع المنطقة خلال

(2001)، ويتكون خليط الملوثات الجوية من: (84.7%) ثاني أكسيد كبريت، (10.8%) أكاسيد نتروجين، (2.7%) جسيمات صلبة، (1.1%) ثالث أكسيد كبريت، (0.3%) هيدروكربونات، (0.2%) ألدهيدات، (0.2%) أول أكسيد كربون. ويضخ كل متر مربع من مساحة الاستخدام الصناعي بالمنطقة نحو (4) أطنان من الملوثات، حيث بلغ متوسط نصيب الفرد من وزن ثاني أكسيد الكبريت نحو طن واحد خلال السنة (بحساب عدد سكان 80000 نسمة/ 2001)، أي ما يقدر بحوالي (2.7) كيلو جرام في اليوم. ويأتي القطاع الجنوبي في المرتبة الأولى بنصيب (273.4 كيلوجراماً) للفرد من مختلف الملوثات على مدار السنة، يليه القطاع الشمالي بنصيب (118 كيلوجراماً / نسمة) ثم القطاع الأوسط بنصيب (77.5 كيلو جراماً/ نسمة). أما نصيب الفرد على مستوى المنطقة فيقدر بنحو (125.5 كيلوجراماً) من مختلف الملوثات، أي أن هناك احتمال لوصول نسبة ولو ضئيلة من كل (14) جراماً من مختلف نواتج احتراق وقود المازوت إلى رئة كل نسمة بالمنطقة في كل ساعة على مدار السنة.

- **ارتباط تركيز الملوثات الجوية بزمن تشغيل المصانع على مدار ساعات اليوم:** [32] سجل تلوث الهواء بالأتربة الصدرية (10 ميكرون) خلال المدة من (28 نوفمبر – 7 ديسمبر 1999) قرب مصنع الكوك بجنوبي التبين أقصى تركيز (4509 ميكروجرام/ م^3) أي ما يكافئ أكثر من (64) مرة قدر الحد الأقصى المسموح به خلال 24 ساعة (70 ميكروجرام/ م^3) حسب قانون البيئة. ومن تتبع حركة الملوثات الجوية (الأتربة الصدرية/ الأوزون/ ثاني أكسيد النتروجين/ مجموعة أكاسيد النتروجين/ ثاني أكسيد الكبريت/ أول أكسيد الكربون) على مدار ساعات اليوم وجد أن أعلى متوسط لمستويات التلوث الجوي تنحصر فيما بين الساعة العاشرة صباحاً وحتى العاشرة مساء ارتباطاً بساعات التشغيل في أوقات الذروة.
- **المواقع السكنية والصناعية تشترك في شدة التلوث الجوى بالأتربة الصدرية:** تعد منطقة التبين الصناعية من أكثر المواقع تلوثاً بالأتربة الصدرية (10، 2.5 ميكرون) بين مواقع القياس بمنطقة حلوان, فقد سجلت التبين السكنية نحو (267.4 ميكروجرام/ م^3 للأتربة حجم 10 ميكرون) بفارق طفيف يقل حوالي (2.7%) عن التركيز بهواء جميع المناطق الصناعية بإقليم القاهرة الكبرى، بينما سجل موقع التبين الصناعي (113.4 ميكروجرام/ م^3 للأتربة حجم 2.5 ميكرون) بفارق يقل بنسبة (21%) عن كل المواقع الصناعية. ومن بعدها جاءت مواقع : المعصرة السكنية الصناعية/حلوان السكنية/التبين السكنية الصناعية وذلك الترتيب لتركيز الأتربة الصدرية حجم (10 ميكرون) بينما يختلف قليلاً بالنسبة للأتربة الأخرى (2.5 ميكرون) حيث يتقدم موقع التبين السكني الصناعي - بفارق طفيف - على موقع حلوان السكني.

- **محتوى الأتربة الصدرية من الرصاص يزيد من خطورة التلوث الجوى على السكان:** [33] يحتل موقع التبين السكني الصناعي المرتبة الأولى من حيث تركيز الرصاص بالأتربة الصدرية العالقة بالهواء (2.88 – 31.12 ميكروجرام/ م^3), يليه موقع التبين الصناعي (2.33 –15.11 ميكروجرام/ م^3) فالمعصرة السكني الصناعي (0.81 – 8.39 ميكروجرام/ م^3) ثم موقع حلوان السكني (0.78 – 6.12 ميكروجرام/ م^3). وإن كانت الرياح السائدة تقوم بعملية التخفيف من عبء التلوث الصناعي بالهواء الجوى، إلا أن ذلك لا يقلل من حجم الخسائر الصحية بين سكان المنطقة نتيجة لزيادة خطورة الهواء الملوث بالاتربة الصدرية.
- **منطقة حلوان تفوق المنطقة الشرقية فى معدل الإصابة بالربو والنزلات الشعبية:** [34] جاءت منطقة حلوان في المرتبة الأولى بنسبة تغير (319%) بالمقارنة بين عامي (1996، 2000) لمجموع النزلات الشعبية والربو الشعبي بمناطق القاهرة, تليها المنطقة الشرقية (797%) ثم المنطقة الغربية (194%) فالمنطقة الجنوبية بدون حلوان (184%), بينما جاءت المنطقة الشمالية في المرتبة الأخيرة (98%)، مما يدل على مدى انتشار حالات النزلات الشعبية والربو الشعبي بمنطقة حلوان بصورة تفوق بكثير المناطق الأخرى بالقاهرة، حيث يصل مدى انتشار المرض بمنطقة حلوان (خلال سنة2000) إلى (14) مرة قدر ما كان عليه فى سنة (1996). ورغم أن عدد السكان بحلوان يمثل نسبة (32.5%) من حجم سكان المنطقة الشرقية إلا أن معدل الإصابة بالنزلات الشعبية فى حلوان خلال سنة (2000) وصل إلى (949/ 100000نسمة) في مقابل (658/ 100000نسمة) بالمنطقة الشرقية التى سجلت معدل إصابة للربو الشعبي يدور حول (348/ 100000نسمة) في مقابل (1098/ 100000نسمة) بمنطقة حلوان.
- **الأطفال والفئة الأولى من الشباب ولاسيما الإناث منهم أكثر إصابة بالربو والنزلات الشعبية:** زادت إصابات الإناث عن الذكور بنسبة (8%) للنزلات الشعبية وحوالي (17%) للربو الشعبي على مستوى جملة فئات السن بين المترددين على مستوصف الصدر بحلوان خلال سنوات (1996، 1998، 2000). ووجد أن نصف حالات الربو الشعبي وأكثر من ثلاثة أخماس حالات النزلات الشعبية من جملة الحالات بالمنطقة تنحصر في فئتين من فئات السن اللتين تمثلان الأطفال وفئة الشباب الأولى (15 - 29) على التوالي، حيث قد وصلت إصابات الإناث (36%)، (20%) للنزلات الشعبية والربو الشعبي على التوالي من جملة المترددين (ذكور وإناث) من هاتين الفئتين الأكثر تعرضاً للإصابة من بين فئات السن بالمنطقة.

- **اختلاف معدل الإصابة بين الإناث عن الذكور حسب فئات السن:** يرتفع معدل الإصابة بالنزلات الشعبية والربو الشعبي بين الإناث (لكل مائة ألف نسمة من السكان) كلما زادت فئة العمر باتجاه الفئة الأعلى حيث يسجل المعدل (1464), (1858), (1861) لفئات الأطفال والشباب الأولى والشباب الثانية (30 – 45) على التوالي, ثم يرتفع (2545) عند فئة قوة العمل الأخيرة (45 – 59), بينما وجد أقل معدل للإصابة (927) بين الإناث في فئة الشيوخ. ويأتي بصورة مختلفة معدل الإصابة بين الذكور فيسجل لفئة الأطفال (1379) ثم ينخفض عند فئة الشباب الأولى (836), ثم يرتفع عند فئة الشباب الثانية (985), ويأتى بمعدل لفئة قوة العمل الأخيرة يفوق فئة الأطفال (1787), بينما يصل أقصاه (2295) فى الذكور بين فئة الشيوخ.



شكل (٤) حالات الإصابة بسرطان الرئة و الأورام السرطانية (٢٠٠١)

- **طلاب المدارس بمنطقتي حلوان والبساتين الأكثر إصابة بالربو الشعبي وحساسية الصدر:** تأتى منطقة حلوان في المرتبة الأولى تليها منطقة البساتين من حيث الإصابة بحالات الربو الشعبي وحساسية الصدر بين طلاب المدارس, حيث استقطبت المنطقتين معاً ما يقرب من ثلاثة أخماس حالات الإصابة بجميع لمدارس المنطقة الحضرية [35] خلال العام الدراسي (1999 – 2000)، مما يؤكد مدى الارتباط بين انتشار حالات الإصابة بالجهاز التنفسي والتلوث الصناعي فكل من حلوان والبساتين تنتشر فيهما الصناعة والإصابة معاً.
- **منطقة حلوان ولاسيما المعصرة وحلوان البلد الأكثر إصابة بسرطان الرئة بالمنطقة الجنوبية:** [36] تحتل المنطقة الجنوبية المرتبة الأولى بين مناطق القاهرة في نسبة الإصابة بسرطان الرئة بفارق لا يتعدى خمس حالات للإصابة بينها وبين المنطقة الشمالية، أي أن المنطقتين في شمالي وجنوبي القاهرة حدثت فيها الإصابة بما يقترب من ثلاثة أرباع حالات سرطان الرئة تبعاً لعنوان المصاب (2001). وتشكل حالات سرطان الرئة بمنطقة حلوان نحو ثلاثة أخماس الحالات

المسجلة بالمنطقة الجنوبية، يوجد نصفها في المعصرة وحلوان البلد بينما اشتركت مدينة حلوان ومايو في أكثر من مقدار الثلث، أما الحالات المتبقية فكانت فى طره وكفر العلو.

- **الذكور أكثر إصابة بسرطان الرئة من الإناث نتيجة التعرض للغبار الصناعي:** بلغت نسبة الإصابة بسرطان الرئة (75%) للذكور في مقابل (25%) للإناث بين سكان منطقة حلوان، ولم تسجل حالة إصابة واحدة بين الإناث بقسم طره، وأن أعلى إصابة للإناث وجدت بشياخة حلوان البلد, بينما وجدت أعلى واقل إصابة بين الذكور في المعصرة وكفر العلو على التوالي ممن يعملون داخل المصانع أو يقيمون بجوارها فيتنفسون ذلك الهواء المحمل بالغبار اللعين.
- **انتشار سرطان الرئة بين العمال المعرضين لمخاطر التلوث الصناعي:** [37] بلغت حالات الإصابة بسرطان الرئة المهني نحو (252) حالة بين عمال مصانع الكوك والمصرية للحراريات وسيجوارت والقومية للأسمنت ومصر للطوب الطفلي ومصانع الإنتاج الحربي، أضف إلى ذلك ما يقرب من (300) حالة مشتبه إصابتهم بسرطان الرئة أو يعانون من أمراض صدرية مزمنة. وبذلك يصل معدل الإصابة بسرطان الرئة المهني بين هؤلاء العمال إلى حوالي (50) حالة لكل ألف عامل منهم لا يقل عن (37) حالة من المصابين بالسيلكوزيس.
- **زيادة مرضى العيون والجلدية بين سكان منطقة حلوان:** [38] سجلت مستشفيات منطقة حلوان (بين عامي 1996، 2000) نسبة تغير (188%) لعدد زيارات مرضى الجلدية في مقابل (148%) لجميع مستشفيات القاهرة،وعلى مستوى حالات مرضى العيون فقد سجلت حوالي (189%) في مقابل (94%) لمستشفيات القاهرة [39]. أما متوسط حالات الأمراض الجلدية والعيون(خلال المدة 1996 - 2000) فتمثل نحو (50%) من جملة المترددين بالعيادات الخارجية داخل مستشفيات حلوان في مقابل (45%) لمستشفيات القاهرة، حيث يعد ذلك مؤشرا لتأثير نواتج التلوث الجوي من الصناعة في زيادة مرضى العيون والجلدية بين سكان منطقة حلوان.
- **تقدر التكلفة الاقتصادية الكلية لأمراض التلوث الجوى بملايين الجنيهات المصرية:** رصدت نحو (16769) حالة إصابة [40] بسرطان الرئة والربو شعبي والنزلات شعبية و حساسية الصدر بين السكان وعمال المصانع وطلاب المدارس بالمنطقة، وبلغت التكلفة الاقتصادية الكلية لتلك الأمراض [41] حوالي (186.2) مليوناً من الجنيهات المصرية بأسعار (2001). أي بما يزيد قليلاً عن مقدار ربع ما حققته مصانع الشركات العاملة بالمنطقة من جملة الأرباح [42].
- **يرتفع معدل وفيات الرضع بين السكان المقيمين بالقرب من المصانع:** [43] بلغ معدل وفيات الرضع (28.8 في الألف) بمنطقة حلوان (خلال عامي 1996، 1997) في مقابل (29 في الألف) على مستوى القاهرة والدولة, ويزيد إلى (39.9)، (32.1) في الألف بين سكان قسمي طره والتبين على التوالي، في حين ينخفض بشكل ملحوظ بقسمي حلوان ومايو (25 في الألف).

- **لم يفرق أحد العمال بين الترعة وبركة مياه الصرف الصناعي ففارق الحياة، مؤشر للأمية البيئية:** في رواية لأحد قدامى العاملين بمصنع الحديد والصلب أن عامل أراد السباحة أثناء وقت راحته بين الورديات فلم يجد سوى البركة المكشوفة بالمصنع، وما لبث أن دخل برأسه فيها فخرج منها جثة هامدة بسبب الكيماويات الخطرة وفساد المكون الحيوي لمياه الصرف الصناعي.
- **ضيقت الأجهزة الحكومية على مصنع الحوامدية بشأن الصرف على نهر النيل فتخلص من مخلفاته السائلة بصحراء مايو، مؤشر للضعف الإداري والحكم المحلى:** تعرضت عدة مواقع بصحراء مدينة مايو للغرق بكميات ضخمة من مادة الفيناس[44] وذلك بعد تجريم صرفها على نهر النيل من شركة السكر والصناعات التكاملية بالحوامدية. ولم يفلت من ذلك مخرات السيول وكثير من الطرق، ناهيك عن انبعاث الروائح شديدة العفونة مع تكاثر الباعوض والذباب.
- **تأثر معدات ومنتجات بعض المصانع بملوثات غيرها من المصانع:** تشكو شركة المعصرة للصناعات الهندسية فى شمالى المنطقة من أضرار مادية بالمعدات والأجهزة الإلكترونية نتيجة تأثرها بتلوث مصانع الأسمنت, وكذلك خفض كفاءة ودقة المعدات ودرجة الدقة المطلوبة للمنتج النهائي. وتأثرت كثير من وحدات الدهان والطلاء والدوكو بمختلف مصانع المنطقة بالملوثات الجوية التي تؤدي إلى خسائر مادية وتؤثر في جودة المنتج, ونتيجة لذلك أنشأت مصانع الطائرات مستودعات كبيرة مكيفة لدرء مخاطر تأثر منتجاتها بالتلوث الجوي.
- **تعاني محطة كهرباء وادي حوف الغازية من خسائر وأعطال نتيجة التلوث الجوي:** يعتمد نظام تشغيل محطة وادي حوف الغازية على الهواء النقي من الجو, لذلك تعاني بحكم موقعها من عدة مشاكل نتيجة التلوث الجوي المستمر بالمنطقة، حيث الهبوط في القدرة الكهربية الناتجة من وحدات التوليد فتنخفض كفاءة المحطة وتزداد تكاليف الصيانة اللازمة لتلك الوحدات، أضف إلى ذلك انخفاض العمر الافتراضي للوحدات نتيجة تأثر التوربينات والضواغط بالملوثات الجوية القادمة باتجاهها من مصانع الأسمنت وغيرها من الصناعات المترية.
- **القطاع الأوسط الأكثر تلوثاً بحكم أن أغلب مصانعه من القائمة السوداء:** [45] تركزت المصانع بنسبة (39.7%)، (34.9%), (25.4%) بالقطاع الأوسط والجنوبي والشمالى على التوالي ، حيث يضم القطاع الأوسط (44.8%)، (36.7%)، (25%) من مصانع القائمة السوداء والرمادية والبيضاء على التوالي, ثم يضم القطاع الجنوبي نحو (37.9%)، (26.6%)، (75%) من منشآت القائمة السوداء والرمادية والبيضاء على التوالي، في حين يضم القطاع الشمالي نسبة (36.7%)، (17.2%) من مصانع القائمتين الرمادية والسوداء على التوالي. وبذلك يسود التصنيف الأسود بين مصانع القطاع الأوسط والرمادى فى الشمالى و بين الرمادى والاسود بالقطاع الجنوبى.

- **نموذجان صارخان لعشوائية التوطن الصناعي بالمنطقة خلال السنوات المعاصرة لصدور قانون البيئة:** توطن مصنع ينتمي للقائمة البيضاء يعمل في مجال صناعة المواد الغذائية وسط ذلك التجمع الصناعي الكبير شديد التلوث بالقطاع الجنوبي، حيث يتعارض اختيار ذلك الموقع مع طبيعة نشاط طحن الغلال الذي سيتأثر بصورة أو بأخرى بملوثات المصانع المجاورة. وبصورة أخرى فقد توطن مصنع يعمل في مجال إنتاج وتعبئة المياه (في عبوات بلاستيكية كمياه للشرب) معتمداً على مياه نهر النيل التي لا تخلو من التلوث الصناعي ولاسيما قربه من نقطة صرف مخر سيل التبين، وخطورة ذلك على الصحة العامة لمستهلكي تلك المياه حيث لا توجد تكنولوجيا فائقة تختزل وتحيد تلك الملوثات الخطرة العالقة والذائبة في مياه النهر[46].
- **هجرة الملوثات من مصادر التلوث بالمنطقة إلى محيطها البيئي خارج الحدود الإدارية:** تأثرت كثير من المواقع فىغرب النيل بالملوثات الجوية القادمة باتجاهها من منطقة حلوان، ولا سيما الحوامدية والعزيزية والبدرشين والطرفاية والشوبك الغربي والمرازيق. بينما تأثرت من ناحية الجنوب أجواء الشوبك الشرقي والمنيا والعطيات والشرفا وغمازة الكبرى بمركز الصف. ناهيك عن هجرة الملوثات الصناعية السائلة عبر مجرى ترعة الصف الجديدة إلى (40000) فدان مستصلحة بامتداد الصف ـ غمازة ـ الديسمى.

البدائل المقترحة لحل مشكلة التلوث البيئي في منطقة حلوان:

من واقع التقييم البيئي المفصل لوضع الصناعة بالمنطقة وما توصلت إليه الدراسة من نتائج وجد أن هناك (3) ثلاثة بدائل لحل مشكلة التلوث البيئي في منطقة حلوان وهى كالتالي:

البديل الأول: التنظيم المكانى بتصويب المواقع التى أخطأت التوطن الصناعى السليم وإعادة توزيع السكان: لما كانت المصانع يجب أن تتوطن بحكم اتجاه الرياح السائدة على القاهرة في أقصى الجنوب أو جنوب شرقي العمران، إلا أن مصانع حلوان قد انتشرت بامتداد المنطقة ولم تتركز بالقطاع الجنوبي دون غيره, لذا يلزم لعملية تصويب المواقع التي أخطأت التوطن الصناعي السليم ما يلي:

- تفريغ القطاعين الشمالي والأوسط من المصانع الضارة بالبيئة.
- نقل بعض المصانع إلى القطاع الجنوبي وتهجير البعض الآخر إلى مواقع جديدة خارج المنطقة.
- الاستفادة من الأراضي الصحراوية شرقي القطاع الجنوبي لتوطين بعض المصانع المنقولة [47].
- ضرورة تشديد الرقابة البيئية على الانبعاثات الغازية بمحطة كهرباء جنوب القاهرة.
- تهجير مواقع السكن الحالية بالقطاع الجنوبي لتحل محل مواقع الصناعة المهجرة.
- تهجير مصنع أسمنت طره إلى موقع جديد لظروف توطنه في المدخل الشمالي للمنطقة.

- نقل بعض الصناعات الحربية ولا سيما صناعة الطائرات والمعدات الدقيقة شديدة الحساسية للتلوث الجوي فى بيئة تتناسب مع طبيعة وتقنية المنتج الصناعي وتجارب الطيران.
- إقامة عازل بيئي بين السكن وغيره من الاستخدامات الأخرى وبين الصناعة بغابة من أشجار الكازورينا التي تعمل كمصدات ومصائد في آن واحد لتنظيف الرياح من أحمال التلوث مع الاستفادة بمياه محطة التنقية بجنوب حلوان في زراعة تلك الغابة من الأشجار الفاصلة.

وذلك التنظيم المكاني بتصويب المواقع الخاطئة سيعود على المنطقة بكثير من المنفعة ومنها ما يلي:

- إعادة توزيع السكان بالمنطقة [48] وحمايتهم من أضرار التلوث الصناعي وما يترتب على ذلك من خفض كبير في التكلفة الاقتصادية الكلية للعلاج من الأمراض المرتبطة بالتلوث الصناعي مقارنة بذلك الوضع البيئي غير الصحيح بين الصناعة وغيرها من الاستخدامات الأخرى.
- إحياء مشروع عين حلوان السياحي بإقامة بعض الفنادق بشياخة حلوان الشرقية إلى جوار المباني السكنية البديلة للسكان المهاجرين من القطاع الجنوبي.
- الحفاظ على طبيعة الأرض الزراعية في عزبة الوالدة وإعادة المنطقة للوظيفة الترويحية مرحلياً.
- عندما تتركز الصناعة في القطاع الجنوبي ستحل كثير من المشاكل البيئية المرتبطة بالصرف الصناعي والصحي وكذلك تخفيض معدلات الأتربة المتساقطة والعالقة بالهواء الجوي بالقطاعين الشمالي والأوسط (بشرط أن يهجر مصنع أسمنت طره من موقعه الحالي)، ويساعد ذلك في إنجاح إعادة توزيع السكان وتطوير المراكز العمرانية بالمنطقة.

البديل الثانى: التهجير الانتقائى لبعض المصانع أو الوحدات الصناعية مع إلزام المصانع القائمة بالتطوير للتوافق مع البيئة من المنبع: يعتبر مصنع أسمنت طره من أكثر مواقع الصناعات المتربة تلويثاً لبيئة الهواء بحكم توطنه شمالي المنطقة في ذلك الشريط الضيق بين جبل طره ونهر النيل وفعالية أثر الرياح في نقل وانتشار الملوثات في منصرفها, أضف إلي ذلك التأثير البيئي لقوة التفجيرات المستمرة التي يجريها بجبل طره لاستخراج الحجر الجيري، ويقف ذلك المصنع كالحجر العثرة أمام تحسين هواء منطقة حلوان والمناطق المحيطة بها, لذا يجب التفكير فيما يلي:

- تهجير مصنع أسمنت طره من مدخل المنطقة الشمالي إلى موقع آخر خارج حدود المنطقة.
- نقل وحدة التلبيد من التبين إلى مناطق إنتاج خام الحديد بالواحات البحرية للتخلص مما ينتج عنها في الموقع الحالي من الأضرار البيئية فقطار السكة الحديد الذي يحمل "لبيد الحديد" إلى موقع حلوان ينقل "فحم الكوك" في طريق عودته إلى الواحات البحرية لتقليل تكاليف النقل.
- هناك بعض المصانع والوحدات الصناعية الأخرى يمكن التفكير بنقلها خارج المنطقة.

ومن أجل الأخذ بتلك الاستراتيجية يلزم عمل التالي:

- تصنيف الوحدات الصناعية بالمصانع القائمة تبعاً لخطورة الملوث الصناعي على البيئة.

- توقيع عقوبات اقتصادية على المصانع غير المتعاونة في الوصول بملوثاتها نحو الحدود المسموح بها, مع ربط ذلك بمدة بقائها في مواقعها الحالية, ولضبط سلوكيات المصانع القائمة تجاه حماية البيئة من التلوث يمكن التفكير في تحديد وعاء ضريبي على التلوث [49].
- تطبيق قاعدة الملتزم من المصانع يبقى وغير الملتزم يرحل إلى حيث الاستفادة من المواقع البعيدة عن العمران بذلك الفرق بين معايير عناصر التلوث بتلك المواقع شديدة الاقتراب من العمران.
- تأسيس صندوق بيئي من مخالفات المصانع للمساعدة في تخفيف تلك الأعباء الاقتصادية والاجتماعية والصحية والنفسية الواقعة على السكان وممتلكاتهم داخل حدود المنطقة أو خارجها.

<u>البديل الثالث: تهجير الصناعة في خلال ما لا يزيد عن خمسة عشر سنة لتعود منطقة حلوان إلى الوظيفة الترويحية:</u> حلوان ضاحية الصحة وجمال الطبيعة وهدوء المسكن [50] ذات المناخ الذي يحتوي في نظافته مما يلوثه قيمة اقتصادية عالية للغاية قد تفوق بكثير تلك القيمة المضافة من الصناعة بالمنطقة في الوقت الحالي إذا ما طرحت منها تكلفة الأضرار البيئية للتلوث الصناعي في صحة الإنسان والبيئة، فحلوان الماضي لها شبيه اليوم من حيث تفردها بالقصد لها دون غيرها كالغردقة على ساحل البحر الأحمر بالنسبة لهواة الغوص من شتى أنحاء العالم. وبذلك تكون حلوان الماضي ضحية لحلوان الحاضر حيث يصعب التواصل بينهما فلا يلتقيان ولا يتفقان معاً لدرجة تفكير ساكنيها في الخروج منها قبل قاصديها من السائحين، وإن كان السكان لا يملكون تنفيذ القرار نتيجة تدني مستوى الدخل وتفاقم أزمة الإسكان إلا أن السائحين قد هجروها بالفعل إلى منتجعات صحية أخرى. ولا يخفي أن المصانع في مواقعها الحالية قد لوثت عناصر بيئة المكان بصورة تفوق الخيال فلابد من اختفاء مصادر التلوث الصناعي من حلوان لتحل محلها الفنادق وملاعب الجولف وسط المنتجعات الصحية والترويحية، وكذلك بعض الصناعات البيئية والتكنولوجية عالية القيمة المضافة مع عدم إضرارها بالبيئة وذلك الحل يقتضي:

- تهجير الصناعة بالكامل من المنطقة، من خلال برنامج زمني ينقسم إلى مرحلتين مدة الأولى عشر سنوات لتهجر الصناعات من المنطقة يتبعها خمس سنوات أخرى كمرحلة انتقالية لتأكيد أهداف المرحلة الأولى وتهيئة المكان لاستقبال السياحة من جديد.
- الإبقاء على بعض الصناعات من القائمة البيضاء بعد أن ترسخ الفكرة لدى مخططي الدولة من خلال نتائج المقارنة بين الصناعة والسياحة في التوطن بحساب التكلفة والعائد.
- تعظيم الاستفادة من إمكانيات الموقع الجغرافي للمنطقة في تحويل جزء منها إلى وادي للتكنولوجيا [51] لتصنيع الحاسبات ووسائل الاتصال والسليكون وغيرها من الصناعات فائقة التكنولوجيا، بما في ذلك صناعة الطائرات في ظل البيئة الخالية من التلوث.
- تخصيص إدارة حكومية بجهاز شئون البيئة تراقب وتراعي بيئة منطقة حلوان.

هذا ويمكن النظر إلى بدائل الحل لمشكلة التلوث البيئي فى منطقة حلوان على كونها ثلاثة مراحل متتالية تبدأ بتصويب الأخطاء الموقعية للتوطن الصناعي، ثم تنتقى أشد الصناعات تلويثاً للبيئة لتهجيرها خارج المنطقة مع تشديد العقوبات المالية على المصانع القائمة لضمان الالتزام البيئي وخلق ما يمكن تسميته بالبقاء للأصلح بيئياً، وحينما يعاد تنظيم المكان بما فى ذلك الوضع السكاني الأنسب تصبح المنطقة وقد هيئت لاستقبال ذلك الوافد القديم بمواصفات جديدة تحاكى عالم السياحة الآن.

الهوامش:

(1) W. Page May . **Helwan and the Egyptian Desert .** London, Charing Cross Road , Ballantyne Press, 1901. (Cover title: Helwan a Guide to the Health Resort of Egypt). Introduction.

(2) محمد صبحي عبد الحكيم. **الأبعاد الديموجرافية للمشكلات البيئية فى الوطن العربي**. في: محمد صفى الدين أبو العز (إشراف) الإعلام العربي والقضايا البيئية. القاهرة، معهد البحوث والدراسات العربية، 1991. ص ص. 52.

(3) هؤلاء السكان من الحاصلين على شهادات الثانوية العامة والمعاهد المتوسطة والجامعية وما فوق الجامعية (تعداد 1996)، الذين يشكلون نحو ثلث مجموع فئات الحالة التعليمية بالمنطقة، منهم (57%) من الذكور في مقابل (43%) من الإناث. وهؤلاء يمثلون تلك الفئة النظرية الواعية من السكان التي يقع على عاتقها مسئولية الارتقاء بإدراك المخاطر والمشكلات البيئية لدى بقية الفئات الأخرى بمنطقة حلوان. وبذلك يصبح حوالي ثلث السكان ممن ينتمون إلى تلك الفئة هم المسئولون عن ثلثي السكان من الفئات الثلاثة الأخرى (الأميون/ يكتبون ويقرءون/ مرحلة التعليم الإلزامي) الذين يشكلون في مجموعهم عبء الأمية البيئية بالمنطقة. ويمكن القول أنه مع تقسيم الحالة التعليمية للسكان(من تقسيم الباحث) إلى (3) ثلاث فئات فعلية(الفئة الخاملة تعليمياً/ فئة التعليم الأساسي/ الفئة النشطة تعليمياً) نجد سكان منطقة حلوان ينقسمون بحساب الحالة التعليمية (10 سنوات فأكثر) إلى (3) ثلاثة أقسام غير متساوية حيث ينتمي نصف السكان إلى الفئة الخاملة تعليمياً في حين ينتسب خمس السكان إلى فئة التعليم الأساسي، ويتشكل ثلث السكان من الفئة النشطة تعليمياً ذات المسئولية النظرية في تحسين نوعية البيئة.

(4) اصطلاح شائع الاستخدام في الدول الأوربية يطلق على الصناعات شديدة التلويث للبيئة.

(5) L.J.Sutton. **The Climate of Helwan** . Cairo, Ministry of Public Works, Physical Department (paper No. 20) , 1926.pp 1-3.

(6) مستثمري شركة الأسمنت المصرية التي كان مقرها بروكسل وقتئذ.

(7) قد تأسس ذلك على ما تقدمت به الشركة المصرية لصناعة الورق إلى وزارة الصحة – كما هي العادة حينذاك - للترخيص لها بإنشاء مصنع للورق بموقع على نهر النيل بشبرا، حيث قد رفض ذلك الطلب بشدة خوفاً من تلويث مياه نهر النيل بمياه الصرف الصناعي المتخلفة من ذلك المصنع، ولا سيما أن ذلك الموقع كان قريباً من مأخذ محطة مياه الشرب لمدينة القاهرة. الأمر الذي قررت الحكومة من أجله تأليف لجنة لبحث أنسب المواقع لإقامة منطقة صناعية متكاملة تضم كافة المصانع التي تخدم مدينة القاهرة.

(8) مجلة مصر الصناعة. **المنطقة الصناعية لمدينة القاهرة**. مج 2، ع4، أبريل 1926. ص ص . 23 - 27.

(9) خلال ثلاث سنوات اعتباراً من تاريخ نشر لائحته التنفيذية، مع إعطاء مهلة لا تتجاوز عامين على الأقل إذا دعت الضرورة ذلك في حالة جدية الإجراءات التي اتخذت في سبيل تنفيذ أحكام القانون، بينما يسري قانون البيئة بأثر مباشر وفوري على المنشآت الصناعية التي تقام بعد سريان أحكامه.

(10) ويتم ذلك بدعم فني ومالي مشترك من البنك الدولي والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية من خلال برنامج الخصخصة المصري (1989).

(11) بلغت الزيادة السكانية نسبة (105.7%) بين تعدادي (1947 - 1960) بينما كانت (163%) بين تعدادي (1960 - 1976) وهي أكبر زيادة سكانية حدثت بين تعدادين متتاليين خلال التعدادات السكانية، وذلك نتيجة ما شهدته منطقة حلوان من نمو صناعي كبير .

(12) من خلال المسح الرقمي (GIS /Arc View 3.2) مع الاستعانة بما وفرته الدراسة الميدانية (أكتوبر 1999 - مايو 2001) بالإضافة إلى بيانات مديرية الإسكان والمرافق بمحافظة القاهرة، وكذلك البيانات المتوفرة لدى مركز نظم المعلومات الجغرافية بالجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

(13) وزارة قطاع الأعمال العام. **إنجازات قطاع الأعمال 1998/ 1999**. القاهرة، مركز المعلومات قطاع الأعمال العام، 2000.

(14) حسب السعر الدفتري للأصول وليس بسعر السوق.

(15) الخسائر المجمعة خلال خمس سنوات متتالية (1994 - 1999).

(16) بلغت مساحة مواقع تجميع المخلفات الصلبة بمنطقة حلوان نحو 33.239 كم^2 (23 كم^2 بالقطاع الجنوبي/ 7.026 كم^2 بالقطاع الشمالي/ 3.213 كم^2 بالقطاع الأوسط). بينما بلغت مساحة المناطق العشوائية بالمنطقة نحو 14.785 كم^2 (7.965 كم ^{2} بقسم حلوان/ 3.84 كم^2 بقسم طره / 2.98 كم بقسم التبين).

(17) يعرف ذلك التجمع السكاني القائم على اقتصاديات المخلفات الصلبة باسم " زرايب حلوان " حيث تربى الخنازير على الفضلات المنزلية من المخلفات التي جمعت ونقلت إلى ذلك المكان النائي بعيداً عن العمران. ولم يرصد أحد الباحثين من قبل موقع تلك القرية أو التوثيق العلمي لها.

(18) اعتمد الباحث على معطيات الدراسة الميدانية (أكتوبر 1999 – مايو 2001) مع البيانات من المصدر التالي:

- The World Bank. **Environmental Assessment and Screening of the Helwan Area, Egypt : Final Report.** Cairo, TIMS Tabbin Institute for Metallurgical Studies with Norconsult International A.S., December 1992. Vol. 2.

(19) هناك كثير من الأبحاث العلمية قد تناولت إعادة استخدام تراب الأسمنت بدون معالجة كمادة مالئة لرصف الطرق أو استخدامه كبديل للجير فى أغراض تثبيت التربة والحصول على السماد وصناعة الطوب الطفلى والرملي والأسمنتي والمطاط. وكذلك استخدامه بعد معالجته بالحرق في صناعة الزجاج والأسمنت البورتلاندى العادي والكلينكر، بينما يستخدم بعد معالجته بالماء في صناعة الطوب بالتراب المغسول والأسمنت عالي الخبث. انظر: سامي عفيفى حاتم. **جهود مركز بحوث ودراسات التنمية التكنولوجية في حماية المحيط البيئي والصناعي بمجتمع حلوان الكبير**. الندوة العلمية الأولى لمركز بحوث التنمية التكنولوجية. جامعة حلوان، 9 فبراير، 1999. ص ص. 1 – 10. وقد أمكن معالجة أتربة الباى باص حرارياً بمصهور خبث الأفران العالية (عند 1600 درجة مئوية) للتخلص من معظم الأملاح المترسبة والشوائب ذات التركيز العالي، ومن ثم تستخدم لتضاف إلى الأسمنت الحديدي بنسب صغيرة (5 – 15%) حيث تعمل أتربة الأسمنت كعامل منشط للجلخ لإتمام الشك وتكوين الأسمنت.

انظر: عبد الفتاح بسطاوى فرج وآخرون. **طريقة جديدة للمعالجة الحرارية لأتربة الممرات الجانبية للأسمنت**. الندوة العلمية الثانية لمركز بحوث التنمية التكنولوجية. جامعة حلوان، 5 فبراير، 2001. ص ص. 1 – 24.

(20) المعهد القومي للبحوث الفلكية والجيوفيزيقية . **بيان عن مراقبة تفجيرات شركة أسمنت بورتلاند حلوان بمحجر وادي الجبو**. حلوان، معمل الشبكة القومية للزلازل والتقليل من المخاطر، 2000. وكذلك **بيان عن مراقبة تفجيرات شركة أسمنت بورتلاند طره**. 1999.

(21) A.A. Tealeb and others. **Determination of Safe Distance between Quarry Blasting and Buildings.** The Third Cairo Earthquake Engineering Symposium on EARTHQUAKE PREPAREDNESS and RESPONSE. Cairo, 18 –20 November 2000. pp. 1 – 20.

(22) A.A. Tealeb and Others. **Monitoring and Interpretation of Quarry Blasts of Tura Portland Cement Company.** The Egyptian Geophysical Society, Proceeding of the Eighteenth Annual Meeting. Cairo, 16 –17 April, 2000. pp. 1 – 14.

(23) أظهرت الخرائط الرقمية من المسح الجوي للمنطقة في أغسطس 1993 عدد كبير من تجمعات مياه الصرف المنتشرة وسط الكتلة السكنية، حيث تعمل المكونات الحالية لمشروع الصرف الصحي بحلوان من محطات الرفع ومحطتي التنقية والري، بما في ذلك الشبكة التحتية، بطاقة تفوق طاقتها القصوى على مدار ساعات اليوم بلا توقف أو صيانة. فلو حدث أن تعطلت محطة من محطات الرفع لأي سبب من الأسباب لحدث كارثة بيئية تؤدي إلى غرق المنطقة بأكملها أو أجزاء كبيرة منها في المياه المختلطة بالصرف الصناعي المباشر وبدون معالجة.

(24) وهي تمثل جزء من ترعة الخشاب إلا أنه كثيراً ما يطلق عليها ترعة حلوان البلد نسبة إلى الشياخة التي تمر فيها بالقطاع الأوسط من المنطقة.

(25) EEAA Egyptian Environmental Affairs Agency. **The Study on Water Quality of the Nile River.** Cairo, EEAA/ EMTP / JICA, May 1999 .

(26) لوحة ذهنية قد تشكلت من كثرة التردد على المنطقة في أوقات متباينة وشهور مختلفة، حيث لازالت السيادة في المكان لألوان التلوث (6 أكتوبر 2003).

(27) تم الاعتماد على البيانات الخام بالمصدر التالي: وزارة الصناعة. معهد التبين للدراسات المعدنية. **الدراسة البيئية عن الأتربة بهواء المناطق المحيطة بشركات الأسمنت بحلوان**، التقارير النهائية لسنوات: 1995، 1996، 1997، 1998، 1999.

(28) الهيئة العامة للتخطيط العمراني. **تقرير التلوث الجوى بحلوان**. القاهرة، الهيئة، 1968.

(29) حسب القوانين الأمريكية ودول الكتلة الشرقية (26 طناً/كيلو متر مربع/شهر من الأتربة الخاملة) حيث لم ترد حدود قصوى للأتربة المتساقطة بقانون البيئة المصري.

(30) على العكس كانت المواقع السكنية بالقطاع الجنوبي أشد تلوثاً بالأتربة المتساقطة من مثيلتها بالقطاع الشمالي.

(31) تم الاعتماد في التطبيق على معاملات الانبعاث من الاحتراق بالمصدر التالي:

Henry C. Perkins. **Air Pollution.** New York, McGraw-Hill Book Company, 1974. p55.

(32) قياسات تلوث الهواء الخارجي بالقرب من مصنع الكوك بالتبين بواسطة المحطة المتنقلة خلال المدة من 28 نوفمبر - 5 ديسمبر. اتصال شخصي. **نور فرج**. كيميائي بمعمل فرع القاهرة الكبرى والفيوم بجهاز شئون البيئة. 29 إبريل 2001. (بيانات غير منشورة).

(33) Mounir Labib and Others. **Ambient PM and Lead Levels in Cairo, Egypt , Baseline Year Monitoring**. **Results**. Cairo, EEAA / CAIP, July 2000. Figure 5.

(34) منطقة حلوان الطبية. **بيان عن الربو الشعبي والنزلات الشعبية حسب محل إقامة المترددين لسنوات 1996، 1998، 2000.** حلوان، مستوصف صدر حلوان، 2000. (بيانات غير منشورة).

(35) الهيئة العامة للتأمين الصحي. **بيان عن أمراض الربو الشعبي وحساسية الصدر لدى طلاب المدارس على مستوى بعض مناطق الجمهورية خلال سنة 2000.** القاهرة، الإدارة العامة للخدمات الطبية، 2001.

(36) معهد الأورام القومي. **بيان عن حالات سرطان الرئة على مستوى محافظات الجمهورية بالاسم والعنوان.** القاهرة، قسم الإحصاء، يونيه 2001. (بيانات غير منشورة).

(37) الهيئة العامة للتأمين الصحي. **نتائج الفحص الدوري لعمال مصانع حلوان خلال سنوات 1992 - 2001.** القاهرة، إدارة المنطقة الثانية، 2001. (بيانات غير منشورة).

(38) مديرية الشئون الصحية بالقاهرة. **بيان عن عدد زيارات مرضى العيون والجلدية والحميات بالعيادات الخارجية بالمستشفيات العامة خلال سنوات 1996 - 2000.** القاهرة، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2001.

(39) التي شهدت انخفاضاً طفيفاً في مرضى العيون خلال سنة 2000عن جملة ما يناظرهم في سنة 1996.

(40) حسب البيانات المتاحة بالجهات التالية: مستوصف صدر حلوان/مستشفيات المنطقة الطبية/التأمين الصحي/معهد الأورام القومي/مركز علاج الأورام/عيادات بعض المصانع بالمنطقة.

(41) صبحي علي سعيد ومحمد عوض تاج الدين. **دراسة التكلفة الاقتصادية لتلوث البيئة في جنوب القاهرة**. المؤتمر العلمي الأول للبيئة. جامعة حلوان، 1 – 3 أبريل، 1997. (أوراق غير منشورة).

(42) خلال العام المالي (1998- 1999).

(43) مديرية الشئون الصحية بالقاهرة. **حالات المواليد الموتى والوفيات، حسب النوع وفئات السن المختلفة، بمنطقة حلوان و جملة ماينا‌ظرهم بالمنطقة الجنوبية ومحافظة القاهرة خلال سنتى 1997، 1998** . القاهرة، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2001.

(44) كانت إدارة المصنع قد اتفقت مع أحد الأعراب بمنطقة التبين على تسهيل مهمة التخلص من تلك النفايات السائلة وسط قطعة أرض يمتلكها. والفيناس هو مخلف صناعة التخمرات والتقطير ولما كان يمثل عبئاً ملوثاً للبيئة فقد قامت قد شركة السكر والصناعات التكاملية بإنشاء وحدات لتركيز الفيناس (بمصنع الحوامدية) حتى (50%) مواد جافة وبيعه لمصانع الأعلاف حيث تم إنتاج (19) ألف طن في (2002/ 2003). انظر: شركة السكر والصناعات التكاملية. **التقرير السنوي لعام 2002 / 2003**. ص 33.

(45) جهاز شئون البيئة. **دليل أسس وإجراءات تقييم التأثير البيئي**. القاهرة، قطاع الإدارة البيئية، أكتوبر 1996.

(46) من المعروف أن المياه المعبئة فى زجاجات للشرب تستجلب من الآبار العميقة وبمواصفات خاصة، ولكن مأخذ ذلك المصنع يقع أسفل تيار النهر بالفرب من مصب مخر سيل التبين الذى لايخلو من ملوثات الصناعة.

(47) يوجد تفكير لدى بعض الشركات المدنية والحربية المتوطنة مصانعها غربي المنطقة بتلك الأراضي المتاخمة لطريق الكورنيش بامتداد نهر النيل، ولا سيما شياختي المعصرة وطره الأسمنت بالقطاع الشمالي من المنطقة، وذلك للاستفادة بفروق الأسعار الكبيرة بين أراضي المواقع الحالية والمواقع الأخرى البديلة بشرقي المنطقة (معلومات من الميدان)، وقد يساعد ذلك في نقل تلك المواقع الصناعية إلى جنوب المنطقة باتجاه الصحراء.

(48) أحمد على إسماعيل. **التنمية العمرانية وإعادة توزيع السكان في مصر**. ندوة نحو خريطة جغرافية جديدة للمعمور المصري. الجمعية الجغرافية المصرية، 15- 17 أبريل 1998. ص ص. 82-85.

(49) محمد حلمي محمد طعمه. **دور السياسة الضريبية في مكافحة تلوث البيئة بين النظرية والتطبيق**. الجيزة، مطبعة العمرانية للأوفست،2001. ص ص. 45 – 52.

(50) اتصال شخصي. **صفوت كمال**. أستاذ الفلكلور بالمعهد العالي للفنون الشعبية بأكاديمية الفنون. 11 أبريل 2001.

(51) محمد محمود إبراهيم الديب. **تنمية وادي التكنولوجيا وشمال خليج السويس**. ندوة نحو خريطة جغرافية جديدة للمعمور المصري. الجمعية الجغرافية المصرية، 15- 17 أبريل 1998. ص 127.