

الأوضاع الحالية والمستقبلية

لموارد المياه والاحتياجات المائية في جمهورية مصر العربية

د. محمد العادلي

محمد العادلي وابنه المصطفى

نـ ١

إن عملية دراسة الموارد والاحتياجات المائية بالتعريف تقع في إطار عملية أشمل هي عملية تقييم الموارد المائية، والتي تعنى "كافة الأعمال التي تؤدي في نهايتها إلى فهم أحسن لكمية ونوعية موارد المياه"^(١) ، في حين تعنى الاحتياجات المائية "كمية المياه المطلوبة في وقت معين بمعدل معين لتغطية ما يتطلبه غرض ما كالزراعة أو الشرب أو الملاحة أو الصناعة".

والفرض من دراسة الموارد والاحتياجات المائية هو تعين كميات المياه الداخلة والخارجية لأى نظام مائي بغرض تحديد التوازن ، وما إذا كانت هناك فجوة مائية من عدمه.

١- الاحتياجات والموارد الحالية :

يوضح الجدول رقم () والرسم البياني رقم () العلاقة بين الموارد والاحتياجات المائية في مصر (مليار متر مكعب/سنة) ، ويبلغ إجمالي موارد مصر المائية عام ١٩٩٠ (٦٣,٥٠) مليار متر مكعب ، منها ٥٥,٥ مليار متر مكعب مياه سطحية تمثل نصيب مصر وحقها المكتسب في مياه النيل وفقاً لاتفاقية ١٩٥٩ . بينما يبلغ مقدار المياه الجوفية ٣,١ مليار متر مكعب منها ٢,٦ مليار متر مكعب من المياه الجوفية غير المتعددة (عميقة) . أما عن الموارد غير التقليدية فهي تمثل في ٤,٩ مليار متر مكعب (مياه معالجة) منها ٤,٧ مليار متر مكعب ناتجة عن معالجة مياه الصرف الزراعي . بينما يبلغ مقدار مياه التحلية ٠,٠٢ ، وبناء على ذلك فإن نسبة الموارد المائية

^١- كمال فريد سعد (الإشراف والتخطيط والتنسيق) ، مذووج شاهين (محرر) تقييم الموارد المائية في الوطن العربي ، المركز العربي للدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، مكتب اليونسكو الإقليمي للعلوم والتكنولوجيا للدول العربية ، المعهد العالي لهندسة الهيدروليكا والبيئة ، باريس ، دلفنت ، دمشق ، ١٩٨٨ ، ص ١٢٧.

المتجددة إلى إجمالي الموارد تبلغ ٩٢٪ (يحددها تقرير البنك الدولي بـ ٩٧٪، حيث يبدو أن تقديراته للموارد غير التقليدية أقل من الواقع).

وتغطي الموارد المائية لمصر حالياً احتياجاتها التي تبلغ ٥٧,٤٠ مليار متر مكعب منها ٣,١ مخصصة للشرب والاستخدامات المنزلية، ٤,٦ مخصصة للصناعة بينما يبلغ الاستهلاك الزراعي ٤٩,٧ مليار متر مكعب (٨٤٪ من إجمالي الاحتياجات المائية)، حيث يتم زراعة ٦,١ مليون فدان (١١,٤٦ مليون فدان محصولي).

ويبلغ نصيب الفرد من الموارد المتاحة سنوياً ١٢٢١م^٣، وهي كمية تزيد على حد الاستقرار المائي المحدد في إطار هذه الدراسة (١٠٠٠م^٣) بنحو ٢٠٪.

ب- الاحتياجات والموارد في المستقبل القريب :

يبلغ إجمالي الموارد المائية لمصر عام (٢٠٠٠) عندما يبلغ عدد سكانها ٦٢ مليون نسمة ٧٤,٠٥ مليار متر مكعب بزيادة قدرها ١٠,٥٥ مليار متر مكعب عن ١٩٩٠، ومصادر هذا الوارد المائي الجديد تتمثل فيما قدره ملاراً متر مكعب زيادة في حصة مصر من مياه النيل (بعد إتمام مشروع فناة جونجي المتوقف حالياً بسبب حالة عدم الاستقرار السياسي في جنوب السودان)، و٤,٣ مليار متر مكعب من المياه الجوفية غير المتجددة و٢,٣ مليار متر مكعب من المياه الجوفية المتجددة بالדלתا ووادي النيل.

بينما تزيد طاقة تحلية المياه بحيث تنتج زيادة قدرها ٣٠٠٣ مليار متر مكعب فإن جهود ومعالجة مياه الصرف الزراعي والصحى قد تفلح في إضافة ٣,٢ مليار متر مكعب (٢,٣ من مياه الصرف الزراعي، ٩ من مياه الصرف الصحى) فضلاً عن مليار متر مكعب يمكن توفيره بترشيد استخدام المياه وتحسين شبكات الري.

ونلاحظ أن نسبة الموارد المتجددة إلى إجمالي الموارد تتضمن إلى ٨٤٪ بينما تبلغ احتياجات مصر المائية عام ٢٠٠٠ ما قدره ٧٠,٥٠ مليار متر مكعب حيث يزيد الطلب على المياه للأغراض المختلفة تبعاً لزيادة السكانية فتزيد كمية المياه المخصصة للشرب والإحتياجات المنزلية إلى ٤,٥ مليار متر مكعب بزيادة قدرها ١,٤ مليار متر مكعب عن عام ١٩٩٠، بينما تزيد كمية المياه اللازمة للصناعة إلى ٦,١ مليار متر مكعب عن عام ١٩٩٠، بينما تبلغ احتياجات القطاع الزراعي ٥٩,٩ مليار متر مكعب (٨٥٪ من إجمالي الاحتياجات) بزيادة قدرها ١٠,٢ مليار متر مكعب عن عام ١٩٩٠.

وللاحظ أن إجمالي الاحتياجات قد زادت بمقدار ١٣,١ مليار متر مكعب. وهذا يعني أنه بالرغم من كون الموارد تغطي الاحتياجات في المستقبل القريب فإن معدلات الزيادة في الاحتياجات تفوق ما يمكن إضافته من موارد (والتي هي محدودة بطبعها). وللاحظ أن نصيب الفرد من الموارد قد ينخفض في تقديرات عام ٢٠٠٠ (١٩٤) وذلك بمقدار ٢٧ متر مكعب/سنة في اتجاه خط الاستقرار المائي - وبعد هذا الاتجاه الهبوطي مؤشرًا على احتمال حدوث ضغط عالي على الموارد المائية.

جـ- الاحتياجات والموارد المائية في الأجل الطويل :

عندما يصل عدد سكان مصر إلى (٨٦ مليون نسمة عام ٢٠٢٥)، فإن الموارد المائية التي تظل ثابتة ٧٤,٥، مليار متر مكعب (وفقاً لتقديرات عام ٢٠٠٠) تعجز عن مقابلة الاحتياجات المائية للأغراض المختلفة ، والتي تقدر ١٠٣,٢٥ مليار متر مكعب. كما ينخفض نصيب الفرد من الموارد إلى ٦٣٧ متر مكعب (أقل من حد الاستقرار بـ ٣٦٣ مترًا مكعبًا). وعلى ذلك فإن الفجوة (أ) (الموارد-الاحتياجات) تظهر ناتجاً سلبياً قدره ٢٩,٢٠ مليار مٌ. بينما تبلغ الفجوة (ب) (الموارد-الاحتياجات على أساس نصيب الفرد ١٠٠٠ متر مكعب) ١١,٩٥ مليار متر مكعب.

وتفاقم الفجوة (أ ، ب) ببلوغ حجم السكان ١٢٠ مليون نسمة وهو الحجم الافتراضي لثبات السكان. حيث تظهر الفجوة (أ) عجزاً قدره ٦٢,٢٦ مليار متر مكعب ، وتنظر الفجوة (ب) عجزاً قدره ٤٥,٩٥ مليار متر مكعب. ويقدر حدوث هذا الحجم الافتراضي لثبات السكان وما يتزامن عليه من فجوات عام ٢٠٥١ إذا استمرت معدلات الزيادة السكانية ثابتة.

أهمية الموارد المائية في مصر واستخداماتها ومشاكل تلوث مياه نهر النيل :

تمهيد :

إن الحفاظ على الموارد الطبيعية وصونها من التلوث والتصرب هو أساس التنمية المستدامة التي تسد حاجات الإنسان في الحاضر وتفي بحاجات الأجيال القادمة في المستقبل. وعلى هذا الأساس تعمل الدول على دمج خطط وبرامج حماية البيئة في خطط التنمية. مما يتطلب إعادة النظر في كثير من الأساليب والممارسات التي أدت في العاشر إلى تدهور عناصر البيئة ، وكان لها آثار سلبية جمة على مسيرة التنمية.

والذى لا شك فيه أن مواردنا الطبيعية فى مصر عامة ، والموارد المائية على وجه الخصوص قد تعرضت لانتهاكات خطيرة تدعو للقلق. لذلك كان لزاما علينا أن نستخدم العلم والتكنولوجيا فى إعادة النظر فى الأساليب والطرق المستخدمة فى إدارة الموارد المائية . فلا شك أن العلم أى وياتى يوميا بالجديد مما يعطى مؤشر فى امكانية التوسع فى المشاريع التنموية لمواجهة التزايد السكاني باستخدام ما هو متاح لنا من المياه وفقا للاتفاقيات الدولية دون أى تأثير سلبي على نوعيتها، فال المياه ليست كم فقط ، ولكن أيضاً بعد الثاني البيئي ، والمرتبط بالتنمية هو جودة المياه . ولابد من بذل جهود مستمرة لحماية هذا المورد الحيوى. ولتحقيق ذلك لابد من التعمق المنتظم فى تفهم الأمور الأساسية وهى :

- ١- تحديد مصادر تلوث المياه
- ٢- دراسة الملوثات المختلفة وظروف تحاللها أو تحولها إلى صور كيميائية أو فيزيقية أخرى.
- ٣- إيجاد وسائل حديثة وسريعة لاكتشاف وقياس ملوثات المياه.
- ٤- دراسة تأثير هذه الملوثات على الإنسان والحيوان والنبات والجedad.
- ٥- إيجاد طرق لتجنب تولد هذه الملوثات .
- ٦- إيجاد طرق اقتصادية للتخلص من هذه الملوثات اذا لم يكن فى الامكان تجنب تولدها.

الموارد المائية لجمهورية مصر العربية :

تحصر الموارد المائية لمصر فى ثلاثة عناصر وهى :

- حصة مصر من مياه النيل.
- الامطار والسيول.
- المياه الجوفية فى الصحارى وسيناء.

وتتمثل كميات الامطار التى تسقط على شمال الدلتا نسبة ضئيلة جداً من الموارد المائية بمصر ولاتدخل ضمن حسابات التخطيط المستقبلي للارتفاع المائى القومى. أما بالنسبة للمياه الجوفية فى الصحارى وسيناء فان الكميات التى يمكن استغلالها تتوقف على الحد الاقتصادى الذى يتناسب مع العائد الزراعى.

ويعتبر نهر النيل نهراً دولياً إذ أن مياهه تعبّر أراضي عشرة دول بقاره إفريقياً وهي : تنزانيا ، بوروندي ، رواندا ، زائير ، كينيا ، أوغندا ، أثيوبيا ، ارتيريا ، السودان ، مصر . وتبعد منابع نهر النيل عن حدود مصر الجنوبية بألاف الكيلو مترات ، وتمثل مصر الجزء الأسفل لهذا النهر ومصبّه على البحر الأبيض المتوسط عن طريق فرعى رشيد ودمياط . ولمصر حصة ثابتة من مياه النيل قدرها ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنوياً . طبقاً لتصوّصاته الافتتاحية الكامل بمياه النيل والمنعقدة بين مصر والسودان عام (١٩٥٩)

أما بالنسبة للخزان الجوفي بوادي النيل والدلتا ، فيعتبر من الخزانات الجوفية المتقددة . والتي يتم تجدها عن طريق الرشح من النيل الرئيسي وشبكة الرى والصرف ، وأيضاً الأراضي الزراعية . ويتميز بكافأته العالية من حيث نقل المياه من موقع التغذية إلى موقع الاستخدام ، وأيضاً لسعته الضخمة والتي تبلغ حوالي ٥٠٠ مليار متر مكعب يمكن أن تستخدم كمخزون استراتيجي يتم السحب منه خلال فترات أقصى الاحتياجات ويعاد شحنه مرة أخرى خلال فترات أقل الاحتياجات . وذلك من خلال دورة موسمية أو لعدة سنوات متالية . وعلى هذا فإن الخزان لا يمكن اعتباره مورداً منفصلاً للمياه لطبيعة إتصاله بوادي النيل . وقد بلغ ما يستخدم من تلك المياه الجوفية لأغراض الرى والشرب والصناعة حوالي ٣٠١ مليار متر مكعب لعام ١٩٩٢/٩١ من الممكن أن تزيد لتصل إلى ٧ مليار متر مكعب سنوياً . هي مقدار التغذية الكلية للخزان والتي تضمن الحفاظ على الميزان المائي القومي ، ولنلافق أي آثار جانبية قد تنتج عن هبوط مناسيب المياه الجوفية وما قد يتبعها من تداخل لمياه البحر بمنطقة شمال الدلتا .

الاستخدامات المائية :

تشمل الاحتياجات المائية لمصر ثلاثة عناصر رئيسية هي :

مياه الرى للأراضي القديمة والمستصلحة :

تمثل الاحتياجات المائية الزراعية الجزء الأكبر من الاحتياجات المائية على المستوى القومى والتي يتم توفير الجانب الأكبر منها عن طريق شبكة الرى بمصر .

١- في لص إتفاقية الافتتاحية الكامل بمياه النيل بين مصر والسودان ١٩٥٩ .

ولقد تم تقدير الاحتياجات المائية للزراعة بحوالى ٥١,٨ مليار متر مكعب لعام ١٩٩٢/٩١.

ومن المتوقع استصلاح ١,٠٨ مليون فدان اضافيه حتى عام ٢٠٠٠ لتبلغ جملة الاحتياجات المائية حوالى ٥٩ مليار متر مكعب سنويًا.

مياه الشرب :

تبلغ الاحتياجات المائية الازمه للشرب والاغراض المنزليه والتى يتم توزيعها من خلال شبكات توزيع المياه حوالى ٣ مليارات متر مكعب سنويًا . وتنوقف الزيادة المستقبليه فى تلك الاحتياجات على الزياده المتوقعة فى التعداد السكاني وعلى ارتفاع مستوى المعيشه بصفه عامه . هذا ومن المتوقع ان تصعد تلك الاحتياجات إلى حوالى ٦ مليارات متر مكعب سنويًا بحلول عام ٢٠٢٥ .

احتياجات الصناعة :

تقدير احتياجات قطاع الصناعه من المياه لعام ١٩٩٢/٩١ بمقدار ٤,٧ مليارات متر مكعب سنويًا . ومن التوقع ان تزيد هذه الاحتياجات مستقبلياً لتصل إلى ٦,٢ مليارات متر مكعب سنويًا بحلول عام ٢٠٠٠ وعام ٢٠٢٥ على التوالي .

مياه الملاحة :

يتم استخدام مجرى النيل وأجزاء من شبكة الري في اغراض النقل والملاحة على مدار العام . وتعتبر كميات المياه المنصرفة من السد العالى لسد الاحتياجات المائية السابق ذكرها كافية لحفظ مناسبات المياه بما يسمح بالنقل والملاحة في تلك المجاري المائية . الا أنه خلال بعض شهور السنة - خلال السده الشتوية - حيث تتحفظ الاحتياجات المائية للري ونقل مناسبات المياه مما يستلزم صرف كميات اضافيه من المياه تم تقديرها لعام ١٩٩٢/٩١ بحوالى ٣,٧ مليارات متر مكعب سنويًا . تذهب جميعها إلى البحر كمياه عذبه لا يمكن الاستفاده منها .

مشاكل تلوث مياه نهر النيل :

يستقبل نهر النيل والترع العديد من الملوثات البيولوجية والكيميائية، نتيجة صرف المخلفات السائلة الناتجة عن الانشطه المختلفة (العمرانية والصناعية والزراعية). ومن واقع الدراسات التي اجريت بقسم بحوث تلوث المياه بالمركز القومى للبحوث ، تبين أنه فى معظم المحافظات تجاور الشركات والمصانع فى مواقعها ، مكونة بذلك مناطق صناعية تتركز فيها الصناعات دون أى سند علمي ، سواء بالنسبة للتخطيط الصناعى نفسه أو بالنسبة للتخطيط البيئى بصفة عامة. كذلك لم تتخذ مسبقاً أى من الإجراءات الواجب اتخاذها فى مثل هذه الحالات خاصة فيما يتعلق بتقدير حجم الخدمات الضرورية اللازمة لمناطق الصناعية وتوفيرها فى الوقت المناسب ، أو ادراج ما يلزم سنوياً من اعتمادات مالية فى ميزانيات الدولة والشركات الصناعية لمداركة هذه الخدمات واتخاذ ما يلزم من اجراءات للتحكم فى ملوثات البيئة المختلفة عن النشاط الصناعى بهذه المناطق .مشكله بذلك مراكز تلوث صناعى من خلال صرفها لمخلفاتها غير المعالجه فى اقرب مجرى مائي. سواء كان ذلك نهر النيل، أو ترعة او مصرف زراعيا . مما يترب عليه تلوث المياه.

ولايقتصر خطر التلوث على المخلفات الصناعية. بل ان التخلف فى انشاء مشروعات المجارى وعدم مجارتها للتوسيع فى استهلاك المياه لاغراض الشرب والاستخدام المنزلى . وقصور شبكات الصرف فى معظم المدن وعدم قدرتها على استيعاب التصرفات المتزايدة، قد أدى الى التخلص من المخلفات السائلة الغير معالجة، اما بالقائها فى النهر مباشرة، أو فى المصارف الزراعية والتى ترفع الى مجرى النهر الرئيسي من أسوان وحتى القناطر الخيرية. ويظهر اثر التلوث بوضوح عند موقع صرف هذه المخلفات، ويمتد الاثر الى مسافة تعتمد على حجم المخلفات المنصرفة ودرجة تركيز الملوثات بها.

نوعية المياه في نهر النيل ومدى ملائمتها للاستخدام كمياه للشرب :

في بعض المناطق من العالم تستخدم المياه الجوفية والمياه السطحية في أغراض الشرب بدون تقييد إلا أن معظم مصادر المياه السطحية الآن معرضة للتلوث مما يتلزم معالجتها وتنقيتها قبل إستخدامها في الشرب وتعتمد درجة المعالجة على درجة تلوث هذه المياه ووجود العناصر المختلفة في التي يسبب زيادة تركيزها عن حد معين في عدم صلحيتها كمياه للشرب لخطورتها على الصحة العامة وتسببها في الإصابة بأمراض عديدة تبدأ بالدوستاريا وتنتهي إلى الفشل الكلوي والتليف الكبدي وقد يسبب التلوث بالبكتيريا الضارة إلى انتشار الأوبئة مثل الكوليرا والتيفود ... الخ.

ولنظراً لتنوع عناصر التلوث بدرجة كبيرة فقد كان من الضروري وضع خطوط عامة لحدود التركيزات المختلفة لهذه العناصر وتحطيط وتنفيذ برامج مراقبة المياه وتحليلها وذلك للوقوف على الدرجة المطلوبة للتنقية ولرصد آلية ملوثات قد لا يتم التخلص منها بالتنقية ورغم صعوبة وضع هذه الخطوط العامة لدرجة تركيز الملوثات قد قامت بعض الدول والمنظمات العالمية بتحديد هذه النسب ويتبين أن الخطوط العامة الموضوعة بواسطة منظمة الصحة العالمية (WHO) وكندا وأمريكا والموضحة في الجدول رقم (٢) هي :-

إن الأسابيع المختلفة للتلوث مياه نهر النيل وفرعيه ويلزمه مراقبة وتحليل مياههما ورصد درجة تلوثها من الأهمية بمكان وإختلاف أسابيع التلوث في البحيرة عنها في النهر فقد لزم أن نناقشها بشئ من التفصيل قبل مناقشة نوعية المياه في نهر النيل وفرعيه.

وتتميز البحيرات بخصائصين يندر وجودهما في الأنهر وذلك لعمق البحيرات وركود مياهها لفترات طويلة وهاتين الخاصيتين هما :

جدول رقم (٣١)

الحدود القصوى المسموح بها لتركيز بعض العناصر بالنسبة لمياه الشرب لكل من منظمة الصحة العالمية WHO، كندا، أمريكا

أمريكا	كندا	منظمة الصحة العالمية	العنصر
اللون			
٥٠٠	٥٠٠	١٠٠٠	الاملاح الكلية المذابة TDS حجم / لتر
٥-١	٥	٥	العكاره (NTU)
٨,٥-٦,٥	٨,٥-٦,٥	٨,٥-٦,٥	الأمن الهيدروجيني PH
-	-	٥٠٠	كربونات الكالسيوم حجم / لتر
١٠,-	١٠,-	١٠,-	ثرات (كينتروجين) حجم / لتر
-	١,-	-	نترید (كنتروجين) حجم / لتر
-	-	٢٠٠	صوديوم حجم / لتر
٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠	كلوريد (ب) حجم / لتر
٢٥٠	٥٠٠	٤٠٠	كبريتات (ب) حجم / لتر
-	١,٠٥	-	كبريتيد (ب) حجم / لتر
١,٥	١,٥	١,٥	فلوريد حجم / لتر
-	٠,٢	٠,١	سيانيد حجم / لتر
-	-	٠,٢	المونيوم حجم / لتر
٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٥	زرنيخ حجم / لتر
١,-	١,-	-	باريوم حجم / لتر
-	صفر	صفر	فيكل كوليفورم (العد لكل ١٠٠ مل)
١	١٠	٣ -	كوليغورم (العد لكل ١٠٠٠ مل)
٠,٠١	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥	كادميوم
٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٥	كروم
١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	نحاس
٠,٣	٠,٣	٠,٣	حديد
٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٥	رصاص
٠,٠٥	٠,٠٥	٠,١	ملجنيز
١,٠٠٢	١,٠٠١	١,٠٠١	رلبيـق

تابع جدول رقم (٢٣)

٠٠١	٠٠١	٠٠١	سليذروم
٥,٠٠	٥,٠٠	٥,٠٠	زدراك
-	-	-	المواد العضوية
-	٣٠,٠٠	١,٠٠	د. د. ت ميكروجرام/لتر
٥,٠٠	-	١٠,٠٠	بذرین ميكروجرام/لتر
-	٢,٠٠	-	فيونول ميكروجرام/لتر
٠,٥	-	-	منظفات ملجم/لتر

أ- الطبقية أو النطريق Stratification

ويحدث هذا نتيجة للتغير في درجات الحرارة في فصول السنة المختلفة وينتج عنه انفصال بين الجزء العميق من البحيرة والذي يكون شديد البرودة والجزء الأعلى من البحيرة والذي تكون درجة حرارته أقل برودة ويحدث ذلك عندما تصل درجة حرارة المياه السطحية نتيجة للامستها للهواء الشديد البرودة إلى حوالي ٤ درجات مئوية وتستمر هذه العملية حتى ترتفع درجة حرارة الجو فتدفع الطبقة السطحية وتظل الأجزاء العميقة من البحيرة عند درجة تقارب ٤ درجات مئوية ويظل هذا الانفصال طالما ظلت درجة حرارة الطبقات الضحلة أزيد أو أقل من ٤ درجات مئوية لأنه في الحالتين تكون كثافة المياه أقل من الطبقات العميقة فلا يحدث اختلاط وينتج عن هذا نضوب الأكسجين المذاب في قاع البحيرة نتيجة لاستهلاكه بواسطة النباتات والطحالب والأعماك وعدم تجديده بواسطة الخلط مع الطبقات العليا والمتصلة بالأكسجين الجوي ونتيجة للنضوب للأكسجين تموت هذه الكائنات الحية وتتحلل ويزيد تركيز نسبة المواد العضوية في قاع البحيرة وتصبح مياه البحيرة غير صالحة للاستخدام الآدمي.

نوعية المياه في نهر النيل :

تختلف نوعية المياه في نهر النيل عنها في بحيرة السد العالي اختلافاً بيناً حيث تكون المياه جارية وغير عميقه وتعدد نقط التلوك على طول النهر من صرف صناعي وزراعي وصحي.

وفي هذا الجزء س يتم مقارنة نوعية المياه في النهر والفرعين للعناصر المختلفة مع معايير مياه الشرب WHO ، كندا ، أمريكا.

وتتجدر الإشارة بأن البيانات^(١) الخاصة بنوعية المياه في هذا البحث مأخوذة من نتائج برنامج رصد نوعية المياه في نهر النيل وبحيرة السد العالي الذي يتم تنفيذه دورياً في معهد بحوث النيل وفيما يلى مقارنة هذه العناصر واحداً بعد الآخر .

الأملاح الكلية المذابة TDS :

الجدول رقم (٤) يوضح توزيع درجة تركيز الأملاح الكلية المذابة على طول نهر النيل وفيه يتبين أن درجة التركيز تزيد مع المسافة وهذا متوقع حدوث نتيجة لزيادة

^١- معهد بحوث النيل ، أبحاث المياه ، برنامج رصد لنوعية المياه في نهر النيل وبحيرة السد العالي .

جدول رقم (٤)

مقارنة بين تركيز الملوثات في مياه بحيرة السد العالي ومعايير مياه الشرب
في WHO وكندا وأمريكا

العنصر	الحد الأدنى والقصوى في بحيرة السد العالي	الحد الأدنى والقصوى في جدول رقم (٢)
الأملأع الكلية المذابة مجم / لتر	٢٠٠-١٨٠	١٠٠٠-٥٠٠
العكاره (NTU)	٨٠-٢٥	٥-١
الام الهايدروجين	٨-٧,٥	٨,٥-٦,٥
كربونات الكالسيوم مجم / لتر	٤,٥-٠,٥	٥٠٠
نترات مجم / لتر	٢-صفر	١٠
نيترید مجم / لتر	٠,٠٥-٠,٠١	١,-
صوديوم مجم / لتر	٤٠-١٠	٢٠٠
كلوريد مجم / لتر	١٢-٣	٢٥٠
كبريتات مجم / لتر	١٥-٥	٤٠٠-٢٥٠
فوسفور مجم / لتر	٠,٣-١٠,٥	-

نوعية المياه في نهر النيل

تختلف نوعية المياه في نهر النيل عنها في بحيرة السد العالي اختلافاً بينما حيث تكون المياه جارية وغير عميقه وتعدد نقط التلوك على طول النهر من صرف صناعي وزراعي وصحى كما أسلفنا في الجزء الثاني.

وفي هذا الجزء سيتم مقارنة نوعية المياه في النهر والفرعين للعناصر المختلفة مع معايير مياه الشرب في WHO، كندا ، أمريكا.

كميات المياه المنصرفة من نقط الصرف المختلفة مع المسافة ويبين الشطل أيضاً أن أقصى درجة تركيز للأملاح الكلية المذابة هي ٢٢٠ مجم/لتر وهي أقل كثيراً من المعايير الموجودة في حigel (٤) (١٠٠٠-٥٠٠).

العقارة :

فيتفصل من الم belum رقم (٤) أن درجة العكاره على طول النهر تزيد عن الحد الأقصى للعكاره طبقاً للمعايير الكندية ومعايير منظمة الصحة العالمية فيما عدا نقطتين خلف العد العالى مباشرة وعلى مسافة حوالي ١٧٠ كم (خلف قناطر إسنا).

الأس الهيدروجيني PII :

حسب ما هو موضح بالشكل رقم ١٧ فإن الأس الهيدروجيني يتراوح بين ٦,٨ ، ٦,٢ ، ٨,٢ وهذه القيم تقع بين الحد الأدنى والأقصى للمعايير المذكورة في الم belum رقم (٤) (٦,٥ - ٨,٥).

النترات NO₂ :

ويبين شكل رقم (٤) توزيع تركيز النترات على طول مجرى نهر النيل وهي تتراوح بين ٣,٢ إلى ٣٠,٩ مجم/لتر وهي أقل كثيراً من المعايير الموجودة في الم belum رقم (٤) (١٠ مجم/لتر).

الديستريت NO₂ :

ورغم التباين في قيم تركيز النيتروز الموضحة في شكل رقم ١٤ من (١٠٠٥) إلى (١٠٠٨) مجم/لتر إلا أنها أقل كثيراً من المعايير الموجودة في الم belum رقم (٤) وهي الخاصة بكندا وقيمتها ١٠٠ مجم/لتر.

الصوديوم NA :

بالنسبة لتركيز الصوديوم على طول نهر النيل فإنه يتراوح بين ١٦ إلى ٤٠ مجم/لتر حسب ما هو موضح في شكل رقم (٤) وهو أقل كثيراً من المعايير الموجودة في الم belum (٤) بالنسبة للحد الأقصى لتركيز الصوديوم وهو (٢٠٠ مجم/لتر).

الكلوريد CL :

بنين الشكل رقم Δ توزيع تركيز الكلوريد على طول مجرى نهر النيل ومنه يتضح أن حدود التركيز والتى تتراوح من ٥ إلى ٢٠ مجم/لتر أقل كثيراً من المعايير فى جدول رقم (٤) (٢٥٠ مجم/لتر).

البكتيريا SO4 :

ويوضح الجدول رقم (٤) تركيز البكتيريا على طول مجرى نهر النيل وينتلاحظ فى هذا الشكل أن هناك رباً كثيرة فى التركيز فى حوالي منتصف المسافة من أسوان الى الدلتا (كم ٤٠٠-٥٠٠) وهى فى الحبس الثالث فى المسافة من نبع حمادى الى سوهاج وفيها تتركز مصانع تجفيف البصل والمشروعات والعصائر والزيوت والصابون وعلى اية حال فإنه حتى بعد هذه الزيادة المقاجنة فإن نسبة تركيز الكبريتات نقل كثيراً عن المعايير الموجودة فى جدول رقم ٤ من ٢ مجم/لتر الى ٢٢ مجم/لتر بالمقارنة بـ (٤٠٠-٢٥٠ مجم/لتر).

فيكل كوليفورم :

ويوضح الجدول رقم (١) أن تركيز فيكل كوليفورم على طول مجرى نهر النيل يزيد كثيراً عن المعايير الموضحة فى جدول رقم ٤ حيث تصل الى ما يزيد عن ٣٥٠٠ فى بعض الأماكن والمفترض الا تكون موجودة على الإطلاق.

الكوليفورم الكلى :

وهذه أيضاً تزيد كثيراً عن المعايير المحددة فى جدول رقم ٤ حيث تتراوح المعايير بين صفر - ١٠ وتصل فى بعض الأماكن فى نهر النيل الى أكثر من ٥٠٠٠

د. د. ت DDT :

إن تركيز DDT على طول مجرى نهر النيل يقل كثيراً عن ذلك المحدد بواسطة منظمة الصحة العالمية حيث لا يجب أن يزيد التركيز عن ١٠٠ ميكروجرام للتر (يلاحظ أن وحدات التركيز فى الشكل هى ناتوجرام/لتر - ١٠٠٠/١ ميكروجرام/لتر).

الفيلول :

أوضحت قياسات الفيلول على مياه نهر النيل أنه دائمًا أقل من التركيز الذي يمكن قياسه.

أما بالنسبة للمعادن الثقيلة والعناصر النادرة فإنه لم يتم قياسهم وعليه لا تتوفر معلومات كافية عن درجة تركيزهم على طول مجرى نهر النيل.

مما سبق يتضح أن مياه نهر النيل تحتاج إلى قليل من المعالجة حتى تصبح صالحة للشرب حيث تقل تركيز كل المواد التي تم رصدها عن المعدلات العالمية المسموح بها فيما عدا العكاره والفيكل كوليفورم والكيلوفورم الكلى وهذه يسهل معالجتها.

فاما العكاره فيتم معالجتها بالترويق بالشبكة وبإمرار المياه خلال المرشحات وأما بالنسبة للبكتيريا فيضاف نسبة معينة من الكلور ويجب تحليل المياه قبل وبعد المعالجة لتحديد درجة المعالجة والتتأكد من صلاحيتها للشرب.

سادساً : الضوابط والمعايير والمواصفات بصرف المخلفات المعالجة :

أوضحنا عند التعرض لنص المادة الثانية من القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ أن المشرع قد أباطل وزارة الرى تحديد الضوابط والمعايير الخاصة بالمخلفات سواء الصلبة أو السائلة أو العذبة ، وذلك بناء على اقتراح وزير الصحة ، كما نصت المادة رقم ١٧ من نفس القانون على ان " يصدر وزير الرى اللائحة التنفيذية لهذا القانون بعدأخذ رأى الوزارات المعنية الأخرى خلال ثلاثة أشهر من تاريخ نشره " .

وقد صدرت اللائحة التنفيذية محددة هذه الضوابط والمعايير والمواصفات الخاصة بصرف المخلفات السائلة المعالجة إلى مجاري المياه وذلك على النحو التالي :

١- بالنسبة للصرف على مسطحات المياه العذبة :

أ- تنص المادة رقم (٦٠) من هذه اللائحة على أنه " يجب أن تبقى مجاري المياه العذبة التي يرخص بصرف المخلفات الصناعية السائلة المعالجة إليها في حدود المعايير والمواصفات المبينة بالجدول رقم (١١) .

ب- تنص المادة رقم (٦١) من اللائحة التنفيذية على أن تكون " معايير الترخيص بصرف المخلفات الصناعية السائلة المعالجة إلى مسطحات المياه العذبة وخزانات المياه الجوفية التي وضعتها وزارة الصحة كما هو مبين بالجدول رقم (١٢) .

ويلاحظ أنه أجاز المادة (٦٢) من اللائحة التنفيذية أن تتجاوز وزارة الرى عن بعض المعايير في الحالات التي تقل فيها كمية المخلفات الصناعية السائلة المعالجة التي يتم صرفها إلى مسطحات المياه العذبة عن مائة متر مكعب في اليوم ويشرط إلا تزيد على الحدود الموضحة في الجدول رقم (١٣) .

كما يلاحظ أيضاً ما يلى :

- يجب إلا تكون المخلفات الصناعية السائلة المعالجة والتي يرخص بصرفها إلى مسطحات المياه العذبة مختلطة بمخلفات أدمية أو حيوانية^١ .

^١ - المادة رقم (٦٣) من اللائحة التنفيذية المشار إليها.

جدول رقم (١١) : معايير ومواصفات المياه العذبة .

المعايير والمواصفات (مليجرام / لتر ماء ملحوظ غير ذلك)	البيان
لا يزيد على ١٠٠ درجة ٥٠٠	اللون مجموع المواد الصاببة
٥ درجات فوق المعتاد لا يقل عن ٥	درجة الحرارة الاكسجين الذائب
لا يقل عن ٧ ولا يزيد على ٨,٥ لا يزيد على ٦	الام الایدروجين الاكسجين الحيوي الممتص
لا يزيد على ١٠ لا يزيد على ١ لا يزيد على ٠,٥	الاكسجين الكيماوى المستهلك نتروجين عضوى نشادر
لا يزيد على ٠,١ لاتزيد على ١٥٠ ولا تقل عن ٢٠	ثحوم وزيوت القلوية الكلية
لاتزيد على ٢٠٠ لا يزيد على ١٠٠٠	كبريتات مركبات الزنيق
لا يزيد على ١ لا يزيد على ٠,٥	حديد منجنيز
لا يزيد على ١ لا يزيد على ١ لا يزيد على ٠,٥	نحاس زنك منظفات صناعية
لا يزيد على ٤٥ لا يزيد على ٠,٥	نترات فللوريدات
لا يزيد على ٠,٠٢ لا يزيد على ٠,٠٥	فيتول زرنيخ
لا يزيد على ٠,٠١ لا يزيد على ٠,٠٥	كادميوم كروم
لا يزيد على ٠,١ لا يزيد على ٠,٠٥	سيانور رصاص
لا يزيد على ٠,٠١	سبلينوم

جدول رقم () : معايير صرف المخلفات الصناعية السائلة:

(جميع المعايير ملليجرام / لتر ما لم يذكر غير ذلك)

الحد الأقصى لمعايير المخلفات الصناعية السائلة المعالجة التي يتم صرفها على :	نهر النيل من حدود مصر الجنوبيّة إلى قنطر الدلتا	البيان
فرع النيل والرياحات والترب والجنابيات وخزانات المياه الجوفية		
٣٥	٣٥	درجة الحرارة
٩ - ٦	٩ - ٦	الاس الابدروجين
خالية من المواد الملوونة	خالية من المواد الملوونة	اللون
٢٠	٣٠	الأكسجين الحيوي المعتض
٣٠	٤٠	الأكسجين المستهلك
١٠	١٥	كيماريأ (دايكرومات)
٨٠٠	١٢٠٠	الأكسجين المستهلك
٧٠٠	١١٠٠	كيماريأ (برمنجات)
٣٠	٣٠	مجموع المواد الصلبة الذائبة
٢٠	٢٠	رماد المواد الصلبة الذائبة
١	١	المواد العالقة
٥	٥	رماد المواد العالقة
١	١	الكبريتيدات (كسب)
٣٠	٣٠	الزيوت والشحوم والراتنجات
١,٠٠١	١,٠٠٢	الفوسفات (غير عضوي)
٠,٥	٠,٥	الفترات (ن ٣٦)
١	١	الفينول
		الفلوريدات
		الكلور المتبقى

(تابع) جدول رقم (٨)

الحد الأقصى لمعايير المخلفات الصناعية السائلة المعالجة التي يتم صرفها على :		البيان
فرع النيل والرياحات والترع والجنبات وخزانات المياه الجوفية	نهر النيل من حدود مصر الجنوبية الى قناطر الدلتا	
١	١	مجموع المعادن الثقيلة وتشمل (x)
٠,٠٠١	٠,٠٠١	x الزرنيق
٠,٠٠٥	٠,٠٠٥	x الرصاص
٠,٠١	٠,٠١	x الكاديوم
٠,٠٥	٠,٠٥	x الزرنيخ
٠,٠٥	٠,٠٥	x الكروم سداسي التكافؤ
١	١	x النحاس
٠,١	٠,١	x النيكل
١	١	x الحديد
٠,٥	٠,٥	المنجنيز
١	١	الزنك
٠,٠٥	٠,٠٥	الفضة
٠,٠٥	٠,٠٥	المنظفات الصناعية
٢٥٠٠	٢٥٠٠	العد الاحتمالي للمجموعة القولونية في ١٠٠ سم ٣

جدول رقم (١٢) : معايير المخلفات الصناعية في حالة صرف أقل من ١٠٠ م٣ / يوم

الحد الأقصى لنوعية المخلفات الصناعية السائلة المعالجة لي يتم صرفها على:		البران
فرع النيل والرياحات والترع والجنايات وخزانات المياه الجوفية	نهر النيل من الحدود الجنوبية لمصر حتى قناطر الدلنجا	
٣٠	٤٠	اكسجين الحيوي الممتص
٤٠	٦٠	اكسجين المستهلك كيماوياً (الدايكرومات)
١٥	٢٠	اكسجين المستهلك كيماوياً (البرمنجات)
١٠٠	١٥٠٠	مجموع المواد الصلبة
٩٠٠	١٠٠٠	رماد المواد الصلبة
٣٠	٤٠	المواد العالقة الزيوت والشحوم والراتجات
١٠	١٠	النترات
٣٠	٤٠	الفينول
٢٠٠٢	٢٠٠٥	

- تسرى أحكام التشريعات المنظمة للمعايير الخاصة بالأشعاعات والمواد المشعة للتأكد من مطابقة المخلفات الصناعية السائلة لها قبل الترخيص بصرفها إلى مسطحات المياه العذبة^١.

^١ - المادة رقم (٦٤) من اللائحة التنفيذية المشار إليها.

ح - يجب أن تتوافر في مياه الصرف قبل رفعها إلى مسطحات المياه العذبة المعايير الموضحة بالجدول رقم (١٤) ^١.

٢ - بالنسبة للصرف على مسطحات المياه غير العذبة:

١٧ - يجب أن تتوافر في مياه الصرف الصحي والمخلفات الصناعية السائلة التي يرخص بصرفها إلى مسطحات المياه غير العذبة - المعايير والمواصفات المبينة بالجدول رقم (١٥) ^٢.

ويلاحظ أنه في حالة صرف مياه الصرف الصحي أو مخلفات صناعية سائلة مختلفة بمياه الصرف الصحي إلى مسطحات المياه غير العذبة، بالكلور لتطهيرها قبل صرفها بحيث لا يقل الكلور المتبقى بها بعد التطهير متوفرة وجاهزة للعمل بصفة مستمرة لإنجاز هذه المعالجة عند طلب أجرائها ^٣.

ب - يجب أن تبقى مسطحات المياه غير العذبة التي يرخص بصرف المخلفات السائلة المعالجة إليها في حدود المعايير والمواصفات المبينة بالجدول رقم (١٦) ^٤.

^١ - المادة رقم (٦٥) من اللائحة التنفيذية المشار إليها.

^٢ - المادة رقم (٦٦) من اللائحة التنفيذية المشار إليها.

^٣ - المادة رقم (٦٧) من اللائحة التنفيذية المشار إليها.

^٤ - المادة رقم (٦٨) من اللائحة التنفيذية المشار إليها.

جدول رقم (١٦): معايير مياه الصرف.

المعايير (مليجرام / لتر ما لم يذكر غير ذلك)	البيان
لا يزيد عن ١٠٠ وحدة ٥٠٠	اللون مجموع المواد الصلبة
٥ مئوية فوق المعتاد ٢ درجة على البارد لا يقل عن ٥	درجة الحرارة الرائحة الأكسجين الذائب
لا يقل عن ٧ ولا يزيد على ٩٥ لا يزيد على ١٠ لا يزيد على ١٥ لا يزيد على ٦	الأكسجين الحيوى الممتص الأكسجين الكيمائى المستهلك (دايكرومات) الأكسجين الكيمائى المستهلك (برمنجتان)
لا يزيد على ٥٠ لا تزيد على ٢٠٠ ولا يقل عن ٥٠ لا يزيد على ١٠٠٠ ر	النشادر زيوت أو شحوم الفلوية الكلية مركبات الزئبق
لا يزيد على ١ لا تزيد على ١٥ لا يزيد على ١ لا يزيد على ١	حديد منجنيز نحاس زنك
لا تزيد على ٥٠ لا تزيد على ٤٥ لا تزيد على ٥٠	منظفات صناعية نترات فاوريدات
لا تزيد على ٥٠ لا تزيد على ٤٥ لا تزيد على ٥٠	فينول كادميوم كروم سداسي التكافل
لا تزيد على ١٠٢ ر لا تزيد على ١٠١ ر لا تزيد على ١٠١ ر	سياتيد التالين والجلين
٥٠٠ مليجرام / لتر ١ مليجرام / لتر ٩٥ جرام / لتر ٥٠٠	فرسفات مستخلصات الكربون - الكلورفوم العد الاحتمالي لمجموعة الفلونية ١٠٠ سم ٢

جدول رقم (١٠): معايير مياه الصرف الصحي المخلفات الصناعية

السائلة التي تلقى في المياه غير العذبة.

البيان	مياه الصرف الصحي	الحد الأقصى للمعايير والمواصفات (مليجرام / لتر - ما لم يذكر غير ذلك)	المخلفا الصناعية السائلة
درجة الحرارة	٣٥	٣٥ منوية	٣٥ منوية
الس الأيدروجيني	٩ - ٦	٩ - ٦	٩ - ٦
الأكسجين الحيوي	٦٠	٦٠	٦٠
الممتص	١٠٠	٨٠	١٠٠
الأكسجين الكيماوى	٥٠	٤٠	٥٠
المستهلك (الميكرومات)	-	لا يقل عن ٤٠	-
الأكسجين الكيماوى	١٠	١٠	١٠
المستهلك (برمنحات)	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠
الزيوت والشحوم	٦٠	٥٠	٦٠
المواد الذائبة	خالية من المواد الملونة	خالية من المواد الملونة	خالية من المواد الملونة
المواد العالقة	١	-	١
المواد الملونة	-	-	-
الكبريتيدات	١	-	١
السيانيد	-	-	-
الفوسفات	١٠	٥٠	١٠
النيترات	٤٠	-	٤٠
الفلوريدات	-٥	-	-٥
الفينول	-٠٠٥	١	-٠٠٥
مجموع المعادن الثقيلة	١	معدوم	معدوم
المبيدات بأنواعها	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠
العد الاحتمالي للمجموعة القولونية في ١٠٠ سم³	٥٠٠		

جدول رقم (١) : مواصفات الغير عذبة.

المعايير والمواصفات	البيان
لا تزيد على (٥) درجات فوق المعدل	درجة الحرارة
لا يقل عن (٤) ملليجرام / لتر في أي وقت	الأكسجين الذائب الاس الأيدروجيني
لا يقل عن (٧) ولا يزيد على (٨٥)	المنظفات الصناعية
لا تزيد على (٥-) ملليجرام / لتر	الفينول
لا يزيد على (٠٠٥-) ملليجرام / لتر	العكاره
لا يزيد على ٥٠ وحدة	المواد الصلبة الذائبة
لا تزيد على (٦٥٠) ملليجرام / لتر	العد الاحتمالي للمجموعة
لا تزيد على (٥٠٠) سم³	القولونية في ١٠٠ سم³

ويلاحظ أن المادة (٦٩) من اللائحة التنفيذية المشار إليها قد نصت على أنه "في حالة صرف المخلفات السائلة إلى البحيرات - يجب مراعاة لا تزيد عدد البكتيريا القولونية في مصايد الأسماك بالبحيرة على (٧٠) لكل ١٠٠ سم³، كما يجب لا يزيد عددها على (٢٣٠) لكل ١٠٠ سم³ في $\frac{1}{١}$ من العينات الماخوذة من مياه البحيرة في موسم الصيد وذلك حفاظاً على الثروة السمكية وعدم تأثير صرف هذه المخلفات على مصايد الأسماك."

التخطيط والتحكم في التلوث البيئي

يؤدي تمو المدن وزيادة التحضر الى زيادة الكثافة السكانية وزيادة وسائل المواصلات وتضخم حركة النقل ونمو الصناعة وبالتالي زيادة صرف المخلفات الادمية والصناعية بالإضافة الى الضوضاء والتلوث السمعي.

ان المخلفات من انشطة السكان تنتج طاقة حرارية ترفع درجة حرارة الهواء فيرتفع الى اعلى حاملا معه الدقائق الصلبة المعلقة من الغيار والسناب فتظهر على شكل سحابة متربة تظل معلقة فوق المدينة ، وتكون المدينة من ثلاثة منظومات.

١ـ المنظومة الحيوية Bio sphere

وهي منظومة الغلاف الجوى والتي توفر للسكان الارض التي يعيشون عليها والهواء الذي يتفسرون والشمس التي تمدهم بالطاقة والماء الذي يشربونه ويررون به زراعتهم.

٢ـ المنظومة التقنية Techno sphere

وتكون من كل الانشاءات التي صنعها السكان داخل الغلاف الحيوى مثل المباني وأنظمة المواصلات والاتصالات والطرق والمطارات والمراکز الصناعية والعديد من الخدمات.

٣ـ المنظومة الاجتماعية Socio sphere

وهي تتكون من ثلاثة انواع من التنظيمات: اجتماعية / سياسية Socio political . اجتماعية / اقتصادية Socio economic . اجتماعية / ثقافية Socio culture .

ويمكن المحافظة على بيئة سكان المدينة من خلال المنظومة الاجتماعية لتحقيق متطلبات السكان من مكونات المنظومة الصناعية دون الاخلال بالمنظومة الحيوية، وهناك ثلاثة انواع من التلوث وهي الهواء والمياه والارض.

١ـ تلوث الهواء

يعتبر التلوث الجوى من اخطر ضروب التلوث البيئي والسيارات هي احد اخطر مصادر التلوث الجوى فهي مسؤولة عن اكثر من ٥٠٪ من تلوث الهواء في الدول النامية غير الصناعية .
جدول (١) - وتكمم خطورة الملوثات التي تفتقها السيارات الى الجو كونها في مستوى ارتفاع وجه الانسان.

نوع النشاط	النسبة المئوية عام ١٩٨٠	النسبة المئوية عام ١٩٩٠
وسائل النقل	%٥٨,١	%٥٦,٤
محطات توليد الكهرباء	%٢٣,٧	%١٩,١
النشاطات الصناعية	%١٧	%٢٣
الاستخدامات المنزلية	%١,٢	%١,٥

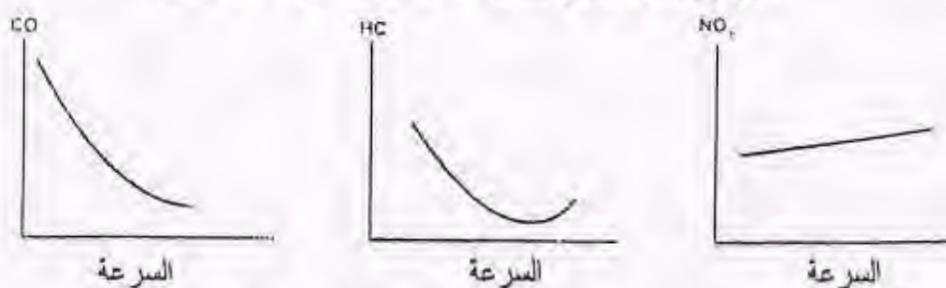
جدول (١) النسبة المئوية للملوثات الناتجة عن الانشطة المختلفة في القاهرة

ومع نمو اعداد السكان وزيادة اعداد السيارات يزداد الضغط على شوارع المدن فتشمل الاختناقات المرورية مما يستدعي اعادة النظر في تخطيط المدن فظهرت الانفاق والكباري التي غيرت من معالم المدينة واثرت على انماط الحياة في المجتمعات المعاصرة وتؤثر على شكل توزيع الملوثات الناتجة عن حركة السيارات على الطرق والمحاور المختلفة مع اختلاف مناسبات هذه الحركة.

وتختلف كمية الملوثات الصادرة من السيارات حسب اختلاف السرعة فترزدأ عند تخفيض السرعة او السرعات العالية نتيجة الاحتراق غير الكامل بينما تتخفض نسبة الملوثات عند السرعة المقبولة او السير المنظم - جدول (٢).

التباطؤ	سرعة منتظمة سفريات طويلة	التعجيل (الإسراع)	حالة السكون	تحلل مكونات العادم:
١٣١٢,٥	٨:١٥	١:١٢	١١١٢,٥	- نسبة الهواء في الوقود.
٢٠٠٠	٣٠٠٠ : ٣٠٠٠	٣٠٠٠:٤٠٠	٥٠٠:٤٠٠	- سرعة السيارة (دورات/ دقيقة)
٤,٣	٠٤:١	٦: صفر	٦:٤	- تحلل مكونات العادم: - النسبة المئوية لأول أكسيد الكربون.
٥٠٠١٠	٣٠٠:١٠٠٠	٤٠٠٠:١٠٠٠	٥٠٠:١٠	- أول أكسيد النيتروجين (ملجم / لتر).
١٣٠٠٠:٣٣٤٠	٣٠٠٠:٢٠٠	٥٠٠:٥٠	٨٠٠:٥٠٠	- هيدروكربونات (ملجم / لتر).
٦٠:٢٠	٤:٣	٤:٣	٦:٤	- النسبة المئوية للوقود المحترق. - إلى كمية الوقود الكلية.

جدول (٢) التلوث الناتج تحت الظروف المختلفة للحركة لمحرك البنزين



بيانات يوضح العلاقة بين بعض ملوثات الهواء وسرعة السيارة

وتلعب التضاريس الجغرافية للارض دوراً في زيادة الملوثات فالسيارة التي تسير في السهولة والاراضي المنبسطة اقل تلوثاً للهواء عن التي تسير في الهضاب والمرتفعات ، ويحدث لغازات المنطلقة من السيارات سلسلة مستمرة من التفاعلات تشتهر فيها الاشعة فوق البنفسجية ولذلك تسمى بالتفاعلات الكيميائية الضوئية وتكون مركبات ثانوية ملوثة للبيئة تؤدي الى اضعاف القدرة الجسدية للانسان وتأثير على المخ وخلاياه وتلحق اضرار بالغة بالجهاز العصبي.

١.١ تخطيط استخدام الهواء لتحسين البيئة من الملوثات

ان السيطرة تتأتى من تخطيط استعمال الهواء Air use plannig على مستوى المنطقة الحضرية باكملها فكمية الهواء الموجودة في منطقة معينة لها قدرة محددة لامتصاص الملوثات ويعترتها في اي وقت على اساس سرعة الرياح والانقلاب الحراري والهواء كمصدر Resource يستخدم من قبل باعثى الملوثات Emitters ومن قبل المستلمين لهذه الملوثات Receptors فيجب الاستعمال المثالى للهواء من خلال تحديد المبعوثات من المصادر الفردية لتحقيق قدرة الهواء على بعثرة كمية معينة من الملوثات لاعتمادها لصالح التخطيط.

ان حركة الهواء في الجو المحيط بالمباني وداخل المباني نفسها يعتبر من اهم العوامل المؤثرة في التصميم من حيث التوجية وتنظيم الفتحات لجذب الهواء وخلق التيارات اللازمة لتوفير الراحة الجسمانية خلال حيزات المبنى المختلفة ، ويحدث تحويل الهواء بالطرق الطبيعية اما باختلاف الضغط او باختلاف درجة الحرارة - لذا يجب دراسة اسلوب التهوية كعنصر اساسي في التصميم بمعرفة الخواص الطبيعية والديناميكية للهواء واستغلالها في خلق تيارات من الهواء داخل الحيز المعماري وخارجـه.

١.١.١ التهوية كعنصر اساسي في التصميم المعماري

نصح المعهد السويسرى لابحاث الحماية من الاشعاعات الذرية وغير الذرية السكان بضرورة وجود تهوية جيدة لساكنتهم لعدم التلوث البيئى من مواد البناء الطبيعية والصناعية وذلك لظهور مرض جديد يسمى (مرض المبنى الجديد) يؤدى الى اصابة السكان بالاشعاعات التي تتراكم داخل اجسامهم ببطء و يؤثر عليهم بعد سنوات طويلة نتيجة لاستخدام مواد البناء الطبيعية والصناعية ومصدرها نوع معين من الغازات الذرية الموجودة كشوائب طبيعية فيها.

٢٠١. التهوية كعنصر اساسي في التخطيط العمراني

يجب تحليل عناصر المناخ والطبوغرافية لاختيار موقع التنمية العمرانية في الواقع المكشوفة التي تسود فيها الرياح لتساعد على انتشار الملوثات على مساحة كبيرة ويجب مراعاة الآتي:

- اختيار موقع المناطق الصناعية خارج حدود المناطق السكنية بالجهة المعاكسة لحركة الرياح.
- دراسة عدم خلط المباني المرتفعة مع المباني المنخفضة حتى لا تتبع الملوثات من المباني المنخفضة إلى المرتفعة ودراسة المباني المرتفعة ودراسة المباني التي تؤدي إلى حدوث الدوامات التي تنقل الملوثات من مبنى لآخر وكذلك دراسة مجال انفاق الرياح [wind tunnel].
- تقليل تلوث الهواء الناتج عن المرور بتطوير وتشجيع استخدام النقل العام لتقليل انبعاث العوادم من السيارات وتجنب الازدحام في النقل والمرور الكثيف داخل المناطق السكنية وتصميم الشوارع المفتوحة لتقليل تركيز الملوثات على أن تتوافق اتجاهاتها مع اتجاه الرياح السائدة لبعثرة الملوثات والتنقية الذاتية للهواء.
- التشكيلات الطبوغرافية عامل يؤدي إلى انتشار وبعثرة الملوثات أو تراكمها : فالعوائق الطبوغرافية التي تقع في طريق الملوثات الغازية يؤدي إلى تشكيل الدوامات الغازية في هذه المناطق وهذا يبين فائدة تحديد أماكن المناطق التي تخلف الملوثات الغازية أو الصلبة المحمولة.

٢٠٢. استخدام النباتات لتحسين البيئة من الملوثات

تعتبر النباتات اهم مصادر تنقية الهواء الجوي الطبيعي فهي تكيف وتتنفس الهواء من ثاني اكسيد الكربون وتطلق الاكسجين من خلال عملية التمثيل الضوئي وكذلك تجتمع الجزيئات العالقة على الاوراق والافرع والشقوق والفراغات الموجودة بها وتعمل قطرات الماء الصغيرة فوق الاوراق نتيجة عملية النتح على غسل جزيئات الاتربة واسقاطها الى الارض ووجود الرطوبة حول الاشجار تزايده من رطوبة الهواء وتعمل على ترسيب الملوثات العالقة به ويوضح جدول (٣) مجموعة من الاشجار الموجودة بمصر ومقدار ما يمتصه وتزيله من ملوثات الهواء الناتجة عن عوادم السيارات.

الاسم العلمي	كميات الملوثات التي يمكن إزالتها (بجم/ساعة)				
	جسيمات عالقة	CO	SO ₂	O ₃	NO _x
Acacia arabica	٢٩٠٠٧١٠٦٧,١	٢٩٠٠١١٣٠,٥٨	٤٩٠٠١٧٨٢,٨٤	٤٩٠٠٢٢٩٦,٠٩	٢٩٠٠١٠٠,٨٣
Albezzia Lebbek	٢٩٠٠٨٧,١	٢٩٠٠١١٣٠,٥٨	٤٩٠٠٢٢٨٥,٨٤	٤٩٠٠٢٢٩٦,٠٩	٢٩٠٠١٠٠,٨٣
Cassia Nodosa	٢٩٠٠٧٨,١	٢٩٠٠٢٦٠١,٢٢	٤٩٠٠٩٩٤٨,٠٨	٤٩٠٠١٤٣٣,٦٩	٢٩٠٠٥٢١,٨٥
Casuarina Equisifolia	٢٩٠٠٢٧١,٨٣	٢٩٠٠٢٨٤,٧	٤٩٠٠٨٣٥,٧٩	٤٩٠٠٦٧٥,١٣	٢٩٠٠٣٤٠,٠٨
Coratonia Silqua	٢٩٠٠٦١١,٣٥	٢٩٠٠٢٣٥,٨	٤٩٠٠١١٠,٦٦	٤٩٠٠١٥١٦,١٥	٢٩٠٠٢٢,٤٤
Cedrela Odorata	٢٩٠٠٨٧,١	٢٩٠٠٢٧٤,٨	٤٩٠٠١٧٨٤,٨٤	٤٩٠٠٢٢٩٦,٠٩	٢٩٠٠١٠٠,٨٣
Cupressus Semperfivens	٢٩٠٠٤٧١,٨٣	٢٩٠٠٢٨٤,٧	٤٩٠٠٤٤٦,٧٩	٤٩٠٠٦٧٤,١٣	٢٩٠٠٢٤٠,٠٨
Delnox Regia	٢٩٠٠٨٣٢,٥٥	٢٩٠٠٨١٥,٨٥	٤٩٠٠١٣٦٢,٣٨	٤٩٠٠٢٠٦٤,٧٢	٢٩٠٠٧٣٥,٩٥
Eucalyptus rostrata	٢٩٠٠٨٧,١	٢٩٠٠١٩٣٠,٥٨	٤٩٠٠١٧٨٢,٨٤	٤٩٠٠٢٢٩٦,٠٩	٢٩٠٠١٠٠,١٢
Grevillea Robusta	٢٩٠٠٤٢٤,٥	٢٩٠٠٤٤١,٤٨	٤٩٠٠٦٩٦,١٨	٤٩٠٠١٠٥٢,٧٦	٢٩٠٠٣٩٠,٥٤
Magnolia grandiflora	٢٩٠٠٢٧١,٨٣	٢٩٠٠٢٨٤,٧	٤٩٠٠٤٤٥,٧٩	٤٩٠٠٦٧٤,١٣	٢٩٠٠٢٥٠,٠٨

- جدول (٣) كمية الملوثات الناتجة عن السيارات التي يمكن إزالتها بواسطة مجموعة من الاشجار الموجودة ببصرب وعند زراعة النباتات على جوانب الطرق يجب دراسة موقع وقيمة نواعيات الاشجار في امتصاص الملوثات وتناسب مع اختلاف ارتفاع مصادر التلوث ويقتضى زراعة الاشجار في الشوارع ما يلى:
- ملائمة هذه الانواع من الاشجار لمناخ السائد وطبوغرافية الارض وطبيعة التربة.
 - سهولة تكاثر هذه الاشجار وتحمل التقل من مشتل الزراعة والنحو بسرعة بما يجعل لها قيمة بين المرافق العامة.
 - ضمان سلامتها في البيئة المعينة وان تكون معمرة نسبياً غير عرضة لأن تقتلها الرياح او تنكسر افرعها.
 - عدم الحاجة للصيانة قدر الامكان مثل التقليم المستمر وجمع الاوراق المتساقطة.
 - تناسب ابعاد الاشجار وعرضها مع عرض الطريق الذي تزرع فيه.

- عدم زراعة الاشجار بالقرب من الجزء الداخل في المتعطفات او من مفترقات الطرق لعدم اعاقة الرؤية ومراعاة احتمالات توسيع الطرق مستقبلا او تغيير اتجاهات المرور.

- زراعة نوع واحد من الاشجار او توليفة منها في نفس الشارع.

- تكثيف الزراعة في المناطق التي ترتفع بها درجات التلوث خاصة عند تقاطعات الطرق واسارات التوقف.

استخدام الشجيرات المنخفضة الارتفاع في اماكن قربة من حدى الطرق (بين الطرق وممرات المشاه) لكي تعمل على امتصاص اكبر كمية من الملوثات قبل ان تصل الى المشاة

- عمل فراغات وتنويعات بالاشجار والشجيرات المزروعة لزيادة مساحة السطح المعرض للملوثات لزيادة كفاءة الجزء الاخضر في امتصاص الملوثات.

- استخدام انواع الاشجار ذات القدرة العالية في تخفيف الملوثات الغازية في الشوارع لكي تعمل على تخفيف الملوثات التي ترتفع في طبقات الهواء وتعود للهبوط مرة اخرى الى سطح الارض.

٤- التلوث الصوتي . الضوضاء

الضوضاء صوت غير مرغوب ينشأ من اهتزاز الاجسام المختلفة وينتقل على هيئة موجات صوتية وتقاس شدته بوحدة الديسيبل والديسيبل هو الفارق اللوغاريتمي بين ضغط الصوت المراد قياس شدته وضغط اقل صوت يمكن لاذن البشرية ان تسمعه. ان الطوفان الهائل من الاصوات العالية والضوضاء المستمرة له مصادر كثيرة - جدول (٤) تذكر منها :

ضجيج الطائرات : وينتشر في كل الاتجاهات بسرعة تقارب من ١٢٠٠ كيلو متر في الساعة وذلك على شكل كرات يقع مركزها عند الطائرة.

المصانع : كلما زاد مقدار الطاقة التي تستهلكها الماكينة زاد الجزء الذي يتحول الى الضوضاء

الضوضاء الخلفية : تشمل كل الاصوات الصادرة عن الشوارع وسيارات النقل ومكبات الصوت والضوضاء الداخلية في المنازل مثل ما يصدر عن المكائن الكهربائية والغسالات واجرام التنبيه ومعدات التجفيف.

ضوضاء البناء : وتشمل اصوات الات الحفر وضجيج البلوزرات والجرارات وخلالات الاسمنت

نوع الضوضاء	عدد وحدات الدسيبل	أمثلة (دسيبل)
مسوعة هادئة جداً	١٠ - ٣٠	(١٠) الأصوات الخاتمة - ضربات القلب (٢٠) حفيف الأرoxic (٣٥) أصوات الكتب العامة (٤٠) الآلة الكاتبة (٥٠) حركة المروor الخفيفة (٦٣) البيئة الريفية
متوسطة الارتفاع	٦٠ - ٧٠	(٦٥) جهاز تكيف الهواء (٦٩) الحادثات العادية (٧٠) التلفاز (٧١) آلة الكنس الكهربائية (٧٠) المجال التجاري والمطاعم (٦٧) بياج الكلب (٩٠) فرجيج الشوارع (٧٨) إلبيانو
مرتفعة جداً	١١٠ - ٧٥	(٧٧) السيارة (١٠٠ كم/ساعة) (٧٨) النسالة الكهربائية (٨٨) الخلط التزلي (٩٦) آلة نفع الخانش (٩٧) آلات الطباعة (١١١) الفرق الموسيقية الحديثة (١٠٣) الطائرات الفاغنة (١٣٠) أصوات نسب الالم
مزغقة	١٣٠ - ١٠٠	

جدول (٤) شدة الصوت الناتجة عن المصادر المختلفة

ويعتبر الحد الاقصى المسموح به عالمياً لمتوسط الضوضاء في الشوارع هو ٤٥ ديسبيبل والحد الاقصى المسموح به في قانون البيئة ٦٠ ديسبيبل نهاراً و ٥٥ ديسبيبل ليلاً.

ويمكن ان يكون تحطيط الضوضاء Noise planning وسيلة مؤثرة في تقليل خطر الضوضاء وانتشارها وتقسيم فيه كل منطقة الى نطاقات zones على اساس مستوى وانبعاث الضوضاء من مصادر وانشطة معينة وتحديد معايير لكل نطاق standards ، ان السيطرة المباشرة على الضوضاء الصادرة عن تنمية عمرانية جديدة تتم بواسطة وضع شروط لانبعاث الضوضاء وفرض شروط معينة على الضوضاء في موقع معين وساعات عمل معينة او تحديد نوع معين من المباني عازلة للصوت.

١.٢ الصوّضاء الصادرة من الصناعة

يتحدد عرض النطاق الفاصل بين المناطق الصناعية والسكنية على اساس مستوى الصوّضاء الصادرة والمعايير المعتمدة في هذا المجال وموقع المساكن بالنسبة لاتجاه الرياح.

٢.٢ الصوّضاء الصادرة عن الطرق

الحركة الانسية للمرور تقلل الصوّضاء كنتيجة للقليل من التعديل في سرعة السيارات بالاسراع او الابطاء فتنظيم المرور والسيطرة على سير lorries على بعض الطرق من اهم وسائل السيطرة على الصوّضاء . ويجب مراعاة المناطق ذات الحساسية من الصوّضاء باقامة حواجز ملاصقة للطرق مصدر الصوّضاء او استخدام الانفاق كوسيلة فعالة للسيطرة عليها ودراسة موقع الطرق والطبوغرافيا فالوديان والاحواض تتأثر بالانقلاب الحراري وتؤدي الى انتشار الصوّضاء الى مناطق واسعة.

٣.٢ صوّضاء الطائرات

يمكن تطبيق سياسات النطاقات zoning policies في المناطق المعرضة لصوّضاء الطائرات فالمناطق الاكثر ضوضاء تصلح للصناعة وبعدها المساكن المعزولة ثم المدارس والمساكن غير المعزولة في المناطق الاقل ضوضاء.

٤.٢ عزل المباني المستقبلة للصوّضاء

يعتبر ايجاد المنطقة المفتوحة من الاساليب الرئيسية الفعالة لأن الارض الخضراء تؤدي الى امتصاص الصوت عكس السطح الصلب للasmunt او البلاط الذي يعكس الصوت الى حد ما وكذلك اوراق الاشجار تمتلك نسبة من الصوّضاء تصل الى ٣٥٪ من جملة الذبذبات التي تمر بالاوراق، وكذلك يمكن استخدام الاستعمالات غير الحساسة مثل المخازن والجراجات في حماية الاستعمالات الحساسة مثل المدارس والمستشفيات وكذلك تخطيط توزيع الغرف داخل المساكن واستخدام الزجاج المزدوج في التوافذ.

٥. تلوث الماء

نهر النيل هو المصدر الرئيسي للمياه في مصر اضافة إلى مصادر المياه الجوفية في بعض المحافظات، كما ان هناك بعض المناطق لا تزال تعتمد على مياه الامطار في الزراعة ومن هنا كانت اهمية تناول نوعية مياه نهر النيل، وتعتبر الصناعة مصدر رئيسي لتلوث مياه نهر النيل حيث يتم صرف ٣١٢ مليون متر مكعب من المخلفات الصناعية السائلة سنويًا، اما عن

تلوث نهر النيل من المخلفات الزراعية فتشمل الملوحة الزائدة من الاراضي الزراعية والتي يتم تجميعها في مصارف رئيسية تصب في نهر النيل وتكون خطورتها فيما قد تحتويه من الكيماويات الزراعية ويبلغ اجمالي ما يتم صرفه من هذه المصارف حوالي ٣٥٧٠ مليون متر مكعب في العام ، اما عن التلوث البيولوجي والذي ينبع عن الصرف الصحي في مياه النهر فان عينات الفحص البكتريولوجي للمياه الداخلة الى محطات مياه الشرب لا تزال تحتوى على نسبة من البكتيريا تفوق المسموح به وهناك نسبة كبيرة من مخلفات الصرف الصحي يتم صرفها بعد المعالجة الجزئية ونسبة اخرى يتم صرفها بدون معالجة.

لذا يجب توفير مصادر المياة الازمة لاستخدام السكان والصناعة ومعالجة تلوث المياة الناتجة عنها فتوفير المياة النقية يرفع المستوى البيئي والصحي للمدن

٤.٢ الصناعات والصرف الصحي

يجب ان يكون هناك شبكة مجاري منفصلة للمناطق الصناعية ومعالجة مياة الصرف الصناعي.

٤.٣ مياه الشرب وحماية المصادر المائية من التلوث

إنشاء حرم لحماية المصادر المائية من التلوث والحفاظ على نظافة المجاري المائية وعدم السماح برمي المخلفات فيها الا بعد مرورها على محطة معالجة وتحليلها للتتأكد من سلامتها من التلوث وتنفيذ شبكة للمياة النقية مزودة بضغوط عالية للوصول الى اعلى نقطة في المدينة بكميات كافية لجميع السكان وتوفير اجهزة للكشف على اماكن الرشح في الشبكة لمنع هدر المياة وتلوثها.

٤.٤ مياه الصرف الصحي

يجب جمع المياة الناتجة عن الاستخدام الانسامي والصناعي ومياة الامطار ونقلها خارج حدود التجمعات السكنية بواسطة شبكات الصرف الصحي ومعالجتها قبل صبها في المجاري المائية ويمكن إعادة استعمالها في الزراعة والصناعة بعد التتأكد من خلوها من الجراثيم والملوثات الضارة.

٤.٥ تلوث الأرض

تعتبر مشكلة التخلص من النفايات الصلبة من اهم مشكلات المدن ويبلغ انتاج المخلفات الصلبة في مصر من ٦ - ٨ . كجم / فرد / يوم في المدن وحوالي ٢ . كجم / فرد / يوم في الريف ومن اهم اشكال النفايات الصلبة في المدن ما يلى:

نفايات المنازل: وتكون من فضلات الاطعمة والعبوات الفارغة من البلاستيك والورق والصفائح والزجاج

نفايات الشوارع: وغالبها تكون من الورق وعلب السجائر وأوراق الاشجار وروث الحيوان.

نفايات المستشفيات: وتكون من القطن والشاش المختلط بالدم والصدىء وبقايا الحقن والسرنجات وعبوات الادوية ومخلفات الاطعمة.

نفايات المصانع: وهي اما بقايا مواد خام او بقايا منتجات، فايا الحال التجارية والورش: وتحتوى على كم غير متجانس من المواد الصلبة كالصفيح وبعض المعادن والورق والجلود والاقمشة وغيرها.

مخلفات الهدم والبناء: وتحتوى على الكثير من الخامات البناء ومخلفات هدم المنازل والعقارات.

وتعتبر النظافة العامة من اهم وسائل تحسين البيئة والمحافظة على نظافة الارض وهناك بعض المقترنات لتحسين عملية نقل وتجميع القمامه والتخلص منها:

١٤ مرحلة التوليد:

- يجب ان تكون هناك المعلومات الكافية عن مصادر ونوعيات وكميات القمامه ويتم انشاء وحدة معلومات ملحقة بهيئات النظافة للاستفادة منها عند التخطيط للمراحل المختلفة.
- تعليم استخدام الاكياس وخفض اسعارها وتحميلها على بعض مكونات القمامه التي يعاد استخدامها.

- استخدام وسائل نقل يدوية مناسبة فنياً وبيئياً واقتصادياً وكذلك استخدام وسائل نقل مناسبة في عملية النقل النهائي والمحافظة على التوقيتات المحددة.

٢٤ مرحلة الفرز:

يتبعى ايجاد استخدامات جديدة للمواد المسترجعة بخلاف الاستخدامات التقليدية اتباع النظم السليمة بيئياً واقتصادياً علمياً في التخلص من القمامه وهي :

الدفن الارض الصحى فى المناطق الصحراوية البعيدة عن المناطق السكنية

الحرق للمخلفات الخطرة مثل مخلفات المستشفيات وغيرها.

عمل بعض الاجراءات الاقتصادية مثل توجية جزء من حصيلة بيع المسترجعات والسمات لتصنيع بعض المطلبات مثل الحاويات وادوات الجمع محليا .
عمل التوعية الازمة لضمان المشاركة الفعالة من جانب الجماهير .

٥ التلوث البصري

ان المدينة حقيقة مادية مرئية في تنسيق الواقع يمكن تحديدها والتعرف عليها بمظاهر مبانيها وكتلتها وطبيعة شوارعها وتقريرها بخط سعاء مميز ومن اهم الوسائل والاساليب للاهتمام بالعامل الجمالى في تخطيط البيئة وضع اشتراطات خاصة يراعى فيها تركيب المدينة من ناحية المظهر العام والتشكيل البصري، ومكونات هذا التشكيل خمسة عناصر اساسية يستخدمها الناس لتكوين الصورة الذهنية للمكان الذى يعيشون فيه ويمكن ايجاز هذه العناصر فيما يلى :

- ١- المسارات: هي مجموعة الطرق والقنوات الأساسية والفرعية التي يستخدمها قاطنو المدينة في التحرك بين أرجائها . شكل (١).
 - ٢ - الأحياء: تكون المدينة من عدد من المناطق المختلفة في بعض الأحيان تكون مميزة في الشكل والحدود وفي بعض الأحيان تكون غير محدودة ومداخلة شكل (٢) .
 - ٣ - الحدود: هي تلك العناصر التي تعوق الحركة أو الرؤية وتفصل المناطق عن بعضها أو تقطعها شكل (٣) .
 - ٤ - العلامات المميزة: هي الملامح المميزة للمكان وتختلف عن بعضها البعض تساعده على خلق التوجيه واعطاء شخصيات مختلفة للمناطق المكونة للمدينة شكل (٤) .
 - ٥ - نقط التجمع: هي مراكز لانشطة ما وتكون نوع من العلامات المميزة ولكنها تتميز عن باقي العلامات المميزة عن طريق النشاط وخصائصه شكل (٥) .
- ويمكن الوقوف عند العناصر الخمس كعناصر مكونة للتشكيل العمرانى للمدينة وتجنى أهميتها فى أن الناس يقوموا بالتعرف على المدينة من خلال هذه العناصر فالمدينة الجديدة التشكيل هي الأسهل من ناحية التعرف عليها والتحرك بين أرجائها .



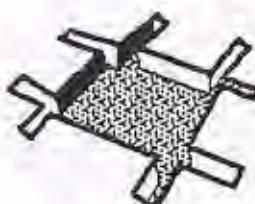
شكل (٣) الحدود



شكل (٤) الأحياء



شكل (٥) المسارات



شكل (٦) نقط التجمع



شكل (٧) العلامات المميزة

٦. الخلاصة

يجب تطبيق اسس التخطيط العمرانى فى المجتمعات لازالة يؤر التلوث والمحافظة على صحة البيئة على ان يتضمن المخطط العام:

- ١- فصل المناطق الصناعية عن المناطق السكنية واختيار موقعها بما لا يخل بالشروط الصحية الوقائية لحياة السكان في التجمعات السكنية والمدن القريبة منها ومعالجة مخلفاتها قبل التخلص منها في الطبيعة.
- ٢- تنظيم اعمال البناء للمناطق السكنية لتحقيق الشروط الصحية المطلوبة في البناء من حيث الهواء والشمس والكثافة لتأمين المسكن الصحي لجميع السكان.

- ٣- احاطة المدينة بسياج من النباتات لتوفير الهواء النقي لمعالجه وخفض ملوثات البيئة من الغبار والأتربة وزيادة المسطحات الخضراء والفراغات المفتوحة لخلخلة الهواء وتنقية .
- ٤- بالإضافة الى زرع النباتات على جوانب الطرق للحد من انتشار الغبار والغازات الملوثة
- ٥- تنظيم الكتل والفراغات لتقليل مسافات السير داخل المدينة وبالتالي خفض حجم رحلات السيارات يومياً والاهتمام بمحاور الحركة غير الالية من خلال تقسيم المدينة الى مجموعة احياء متزنة تحوى داخلها فرض العمل والاسكان والخدمات الخاصة.
- ٦- انشاء شبكة طرق المواصلات تحقق الاتصال في اسرع وقت وباقل استخدام للطاقة وتحديد نوع وسائل النقل في الطرق والشوارع.
- ٧- تحديد انماط الاستعمالات للسيطرة على التلوث من خلال موازنة التلوث مع الاهداف التخطيطية لانقاص التلوث الى الحدود الدنيا في ضوء الوسائل التخطيطية المتاحة.