التوزيع: عـــام
E/ESCWA/HS/88/1
٣٠ آب/أغسطس ١٩٨٨
ARABIC
الأصـل: بالانكليزيـة

الأمم المتحدة

المجلس الاقتصـــادي والاجتماعي

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا

شعبة المستوطنات البشرية

التقرير الختامي
عن الحلقة التدريبية بشأن التخطيط المتكامل للمستوطنات البشرية والمرافق الصحية وادارة النفايات لتحسين الظروف البيئية

(موسكو وتبيليسي، اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية
١٨-٢٩ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٨٥)

مركز المشاريع الدولية
موسكو، ١٩٨٦

تمت ترجمة هذه الوثيقة في اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.

88-0635

المحتويـــات

الصفحـة

تمهيـــد ١
أولا- تقرير الحلقة التدريبية ٢
ألف- مقدمـــة ٢
بـاء- الاستنتاجات والتوصيات ٤
ثانيا- تخطيط المستوطنات البشرية بالنسبة للنواحي البيئية ٥
ألف- الطبيعة الشمولية لتخطيط المدن ٥
بـاء- الأنماط الاقليمية الشاملة لحفظ الطبيعة في المناطق المأهولة ١٦
ثالثا- البنى الأساسية للمرافق ودورها في تعزيز البيئة ٢٢
ألف- تخطيط وتطوير المناطق الحضرية كمشكلة صحية ٢٢
رابعا- إدارة النفايات ٢٨
ألف- تصميم شبكات المرافق في الحضر والريف ٢٨
بـاء- جمع النفايات الصلبة المنزلية وتصريفها وتطهيرها والاستفادة منها ٣٨
خامسا- معالجة قضايا الهياكل الأساسية للنقل..... ٤٣
ألف- الاتجاهات الرئيسية في تطوير الهياكل الأساسية للنقل الحضري وأثر ذلـــك على البيئة ٤٣
ببليوغرافيا ٤٩

التذييـــلات

التذييل ١ : موجز التقرير: جمع النفايات ونقلها ومعالجتها في البلدان النامية ٥٠
التذييل ٢ : موجز التقرير: حماية البيئة في الاردن ٥١
التذييل ٣ : موجز التقرير: تخطيط بناء المستوطنات البشرية ٥٢
التذييل ٤ : قائمة المشتركين في الحلقة ٥٣
التذييل ٥ : تقرير عن الزيارات الموقعية ٥٤

تمهيـــد

عقد في موسكو وتبيليسي باتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية في الفترة من ١٨ الـــى ٢٩ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٨٥ حلقة تدريبية دولية للتخطيط المتكامل في مجالات المستوطنات البشريـــة والمرافق الصحية وإدارة النفايات لتحسين الظروف البيئية وذلك برعاية برنامج الأمم المتحدة للبيئـــة ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا) وبمساعدة من اللجنة الحكوميـــة لشؤون برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومن مركز المشاريع الدولية.

وكان الغرض من عقد الحلقة التدريبية هو مساعدة البلدان النامية في منطقة غربي آسيا فـــي التغلب على الصعوبات التي تنشأ عن الحاجة الى أخذ العوامل البيئية في الاعتبار في عملية تخطيـــط المستوطنات البشرية. كما كانت الحلقة التدريبية تهدف الى تعريف المشتركين فيها بالجوانب النظريـــة المتعلقة بامدادات المياه والمرافق الصحية وإدارة النفايات، وكذلك اجراء تطبيقات عملية للحلول التـــي يتم التوصل اليها والتي تتعلق بمختلف مراحل خطط التنمية الاقليمية والحضرية وإعداد رسومات تفصيليـــة لمشاريع منفصلة.

وكما هو معلوم فإن تدخّل الانسان في البيئة يُحدِث فيها العديد من التغييرات التي تكون سلبية فـــي غالبيتها. وتعدّ زيادة معدلات التصنيع، وكذلك التوسع الحضري واساءة استخدام الموارد الطبيعية، مـــن بين العوامل التي تسهم في إحداث تلك التغييرات.

وكثيرا ما تؤدي تلك التغييرات السلبية الى تفاقم المشكلات البيئية التي تتمثل فيما يلي: تلـــوث الهواء والمياه بفعل العوادم الصناعية والعوامل البيئية، وتعريض الحياة البرية والحياة النباتية للخطـــر، والأمراض المهنية، والضوضاء الضارة بالصحة، والتصحر، وعمليات أخرى.

وكانت التغيرات الأساسية التي حدثت في الحالة الديموغرافية من بين العوامل التي أدت الـــى أن يكون التوسع الحضري في البلدان النامية توسّعا جامحا. غير أنه لا ينبغي اعتبار ذلك سببا وحيدا علـــى الرغم من أن التوسع الحضري السريع قد أدى الى نتائج ايكولوجية خطيرة. فغالبية المشكلات الايكولوجية تنشأ عن عدم وجود تخطيط لخدمات البلديات ونظمها، مثل إمدادات المياه والصرف الصحي والتخلص مـــن النفايات المنزلية الصلبة والنقل، أو بسبب عدم وضوحه إن كان موجودا. كذلك فإن وضع مشاريـــع للتخطيط الاقليمي له أيضا أهمية من هذه الناحية.

وينبغي، مع ذلك، ملاحظة أن هناك شكوكا قوية بالنسبة لحجم الآثار الايكولوجية التي يجب أخذهـــا في الاعتبار عند تخطيط المستوطنات البشرية وكذلك بالنسبة لمدى الاهتمام الذي ينبغي أن تولـــيه الهيئات الحكومية لهذه المسائل في خطط التنمية.

ومن الواضح أنه على الرغم من وجود بعض الفروقات بين البلدان فيما يتعلق بحلول معينة للمشكلات البيئية في بلدان الشرق الأدنى فإن خبرة اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية والمنهجية التي أتبعت في الماضي، ويجري اتباعها حاليا، في إجراء البحوث ستكونان موضعا للاهتمام من جانب البلدان النامية.

أولا- تقرير الحلقة التدريبية

ألف - مقدمة

١- عقدت في اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية الحلقة التدريبية للتخطيط المتكامل للمستوطنات البشرية والمرافق الصحية وإدارة النفايات لتحسين الظروف البيئية وذلك في إطار الأنشطة المحددة في قرار مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة وفي قرار الجمعية العامة ١٦٢/٣١.

٢- وقد وضع جدول أعمال الحلقة التدريبية بما يتماشى مع الأهداف الأساسية للمشروع وبحيث يشمل مختلف المسائل المتعلقة بالمجالات التالية: التخطيط الشامل وتطوير المستوطنات البشرية؛ وإقامة البنى الأساسية للمرافق وتحديد دور هذه البنى الأساسية بالنسبة لتحسين البيئة؛ وإنشاء شبكات الإمداد بالمياه ووضع التدابير اللازمة لحمايتها من التلوث؛ وجمع النفايات المنزلية الصلبة والتخلص منها وإدارتها؛ والبنى الأساسية للنقل من ناحية حماية البيئة الحضرية من التلوث والضوضاء.

٣- وقد تولى مركز المشاريع الدولية الاعداد للجانب النظري من الحلقة التدريبية وعقد الحلقة التدريبية ذاتها وتنظيم الجولة الدراسية، وذلك بتعاون من المعهد المركزي للبحوث والتصاميم في مجال المرافق ومن معهد تبيليسي للبحوث والتصاميم في مجال الإعمار وهما معهدان تابعان للجنة الحكومية للتشييد والعمارة.

٤- وحضر الحلقة التدريبية ١٣ خبيرا من ستة بلدان من بلدان الشرق الأوسط (مصر، والأردن، والعراق، وجمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية، والجمهورية العربية اليمنية، والجمهورية العربية السورية)، كما حضر الحلقة التدريبية ممثل عن الاسكوا ودارسون وخبراء سوفيات.

٥- وأكد ممثل مركز المشاريع الدولية، السيد أوجين برمستروف، في كلمته الافتتاحية التي ألقاها أمام المشتركين في الحلقة التدريبية، على تزايد الحاجة وتعاظم الطبيعة العالمية للمشكلات البيئية التي تأثرت بزيادة تركّز وسائل الانتاج في المدن وبتغيّر هيكل العلاقات البشرية/البيئية. وأضاف أنه بفعل نشاط الانسان تتعرض البيئة الخارجية للعديد من التغييرات التي هي تغييرات سلبية، في غالبيتها، والتي وصلت في العقود الأخيرة الى مرحلة حرجة. وهذه التغييرات تضعف من إمكانات استخدام البيئة للقيام بأعمال مثمرة ولأغراض الترويح، كما أنها تهدد التوازن الايكولوجي وتؤدي الى نضوب الحياة البرية والحياة النباتية وتشكل خطرا على صحة الناس وعلى رفاه الأجيال الحالية والمقبلة.

٦- وذكر السيد برمستروف أن اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية يشارك بنشاط في الكثير من المشاريع الدولية المتصلة بشكل مباشر أو غير مباشر بحماية البيئة وتحسينها. وأضاف أن اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية يسعى الى أن يتبادل مع غيره من الدول خبرته في التعامل مع مجموعة واسعة من المشكلات عن طريق اتخاذ تدابير مثل السيطرة على تلوث الهواء والمياه، ورصد البيئة، واستحداث تكنولوجيات صغيرة الحجم وتتسم بالكفاءة، وترشيد استخدام النظم الايكولوجية

الأرضية. وأشار الى أن الاتحاد السوفياتي لديه خبرة واسعة في التخطيط المتكامل للتدابير الاجتماعية والاقتصادية والايكولوجية المتعلقة بتنمية المستوطنات البشرية والتي تتيح الظروف اللازمة لتحسين استخدام الموارد الطبيعية وتوزيع قوى الانتاج على الصعيدين القطري والاقليمي.

٧- وبعد ذلك تحدث السيد سلمان إرغودن، ممثل الاسكوا، فوصف بدقة التدابير التي تتخذها الاسكوا من أجل تحسين الحالة البيئية وحل بعض المشكلات الحادة التي تواجه المنطقة. وأشار الى أن الجهود التي بذلت من جانب المنظمات القطرية والاقليمية والدولية، ضمن هذه التدابير، قد أدّت الى عقد عدد من الاتفاقات بين بلدان الخليج بشأن القيام بعمل مشترك من أجل حماية الحياة البحرية. وذكر أن المساعدة المقدمة من بعض المنظمات الدولية (برنامج الأمم المتحدة للبيئة أساسا) والاسكوا قد أدّت الى انشاء منظمة إقليمية لحماية البيئة البحرية وهي منظمة تعمل بالاعتماد على صندوق استئماني يديره برنامج الأمم المتحدة للبيئة وعلى المساهمات المقدمة من الدول الأعضاء. وأكد السيد إرغودن على ان عقد حلقات تدريبية في اتحاد الجمهورية الاشتراكية السوفياتية في مجال تخطيط المستوطنات البشرية للخبراء وكبار الموظفين في الوكالات الحكومية المعنية بحماية البيئة له أهمية كبيرة. وذكر أن الهدف من هذه الحلقات التدريبية هو تعزيز القدرة القطرية والاقليمية على حل المشكلات البيئية المعقدة التي تواجه بلدان الشرق الأدنى.

٨- وشمل الاسهام العلمي للحلقة التدريبية أربعة مواضيع أساسية هي:

الموضوع الأول	-	تخطيط المستوطنات البشرية بالنسبة للجوانب البيئية
الموضوع الثاني	-	البنى الأساسية للمرافق ودورها في تحسين البيئة
الموضوع الثالث	-	إدارة النفايات
الموضوع الرابع	-	معالجة القضايا المتعلقة بالهياكل الأساسية للنقل.

٩- وتستند محتويات التقرير الى نصوص المحاضرات التي ألقاها الخبراء السوفيات وعلى ملخصات الورقات القطرية، والعروض التي قدمها المشاركون في الحلقة الدراسية، بالاضافة الى الورقتين المقدمتين من السيد ج. باتيرو، من مؤسسة «OY Partel Ab» في فنلندا، والسيد س. إرغودن، من الاسكوا.

١٠- وفي موسكو، تم تنظيم زيارات لمحطة التهوية ولوحدة حرق القمامة وذلك لتعريف المشاركين في الحلقة التدريبية بمختلف طرق وتكنولوجيات إدارة النفايات الصلبة ومعالجة مخلفات الصرف الصحي.

١١- وفي جامعة تبيليسي الحكومية، جرى تنظيم مباراة لعرض طرق استخدام بعض النماذج في حماية الطبيعة. وفي مؤسسة TbilZNIIEP، وكذلك في اللجنة الحكومية المعنية بحماية البيئة في جمهورية جورجيا، جرى تزويد المشاركين بمعلومات عن مجموعة من تدابير حماية البيئة التي يجري تطبيقها في جمهورية جورجيا. وشملت هذه التدابير طرق تقييم الجوانب البيئية في تطوير شبكات الصرف الصحي وشبكات الامداد بالمياه لمدينة يبلغ عدد سكانها ٠٠٠ ٢٠٠ نسمة، كما جرى تدريب الأفراد في هذا المجال.

باء - الاستنتاجات والتوصيات

١٢- جرت خلال الحلقة التدريبية مناقشة عدد من المشكلات. واستعرض المشاركون الخيارات المتاحة لتطبيق تكنولوجيات وطرق جمع النفايات وإدارتها في بلدانهم، وكذلك المعلومات المتعلقة بانشاء وتطوير شبكات الامداد بالمياه، وتحسين البنى الأساسية للنقل، وذلك ضمن أمور أخرى.

١٣- وأعرب المشاركون الأجانب، لدى تلخيص نتائج الحلقة التدريبية، عن تقديرهم لارتفاع المستوى الفني للمحاضرات، وأشاروا الى ما للمعلومات التي حصلوا عليها خلال الدراسات العملية من فوائد، وأيّدوا فكرة عقد حلقة تدريبية مماثلة عن هذه المشكلة الهامة والحيوية بمشاركة خبراء من مناطق جغرافية أخرى.

١٤- وعلى الرغم من أنه لم تقدم في نهاية الحلقة التدريبية أية توصيات رسمية فقد أقترح أن تكون المحاضرات والورقات موجّهة، في المستقبل، نحو التطبيقات العملية وأن يزاد عدد الزيارات الفنية.

١٥- وقد أُوصي بتبادل الورقات على نطاق واسع بما يمكّن الخبراء في البلدان النامية من عرض آرائهم بشأن المشكلة وحلولها. وبالنظر الى أن هذا لم يتحقق في إطار هذا المشروع فإنه يجب أن تتيح حلقة تدريبية مقبلة إدراج وجهات نظر مختلفة في برنامج العمل.

ثانيا-: تخطيط المستوطنات البشرية بالنسبة للنواحي البيئية

يهدف تخطيط المستوطنات البشرية، في المقام الأول، الى ايجاد الظروف الملائمة للقيام بالأعمال الحياتية اليومية وللترويح. ولا يمكن المضي في تطوير هيكل المستوطنات البشرية أو شبكة النقل، كما لا يمكن تخطيط انشاء المساكن تخطيطا ملائما، دون وضع العوامل البيئية في الاعتبار.

والمبدأ الأساسي لتنمية المدن مستمدّ حاليا من شمولية المشكلة. وهذا يعني الجمع بين جميع العناصر الوظيفية في علاقة متكاملة. وتشمل هذه العناصر المناطق الصناعية والسكنية، والمناطق الترويحية، والخدمات العامة، والنقل داخل المناطق الحضرية وفيما بين هذه المناطق.

ومن المعروف أن الحافز الأساسي لتطوير المستوطنات البشرية هو نمو قاعدة الانتاج. فالانتاج الصناعي مرتبط بالتطوير الحضري بنفس طريقة ارتباط التنمية الزراعية بتطوير المناطق الريفية.

والنظر بعناية في جميع الملامح والارتباطات الانمائية المحددة لمعدلات نمو كل فرع من فروع الصناعة داخل الاقليم الواحد ومع المناطق المجاورة له يسمح بتخطيط تنمية المستوطنات البشرية وبإحداث التغييرات الهيكلية المستقبلية على نحو ملائم.

وعندما تكون منظورات التنمية الاقليمية، ككل، واضحة فإنه يبدو ممكنا تخطيط تنمية كل واحدة من المستوطنات البشرية المتمثلة أساسا في المدن والتي تعدّ أكثر تكوينات تخطيط المدن تعقيدا.

ومن الممكن، باستخدام هذه التنبؤات وكذلك معدلات النمو الحضري، أن تخطط مقدما، وبدقة، أنواع المنشآت الصناعية وآثارها على البيئة، وبالتالي على الظروف المعيشية للسكان، وكذلك موقع المناطق السكنية ومرافق النقل والترويح. ويمكن بهذه الطريقة ايجاد الظروف الملائمة للحفاظ على الظروف البيئية الطبيعية المواتية وتحقيق أفضل استخدام للأرض وللطاقة وللموارد المادية. ولذلك فإنه من الممكن وضع الخطط المثلى لتنمية المدن وتعمير الأراضي الحضرية استنادا الى مختلف طرق التنبؤ التي تشمل التكنولوجيا الحديثة للحاسبات الألكترونية.

ألف- <u>الطبيعة الشمولية لتخطيط المدن</u>

يهدف تخطيط المدن، الذي يشمل الجوانب النظرية والعملية لتصميم وانشاء المدن والمستوطنات، الى كفالة توفير أفضل الظروف التي تمكن الناس من العمل والترويح وممارسة الحياة اليومية. وتشمل هذه الظروف رفع المستويات المادية والثقافية، وتحقيق التنمية الفكرية والجسمانية العامة، وتحسين الصحة، وزيادة الأنشطة الخلاّقة للسكان، وتحقيق كفاءة الانتاج الاجتماعي، وتحسين نمط توزيع قوى الانتاج والسكان.

ويركز تخطيط المدن، في جميع المراحل، على المشكلات الاجتماعية والمعمارية والفنية الهامة التي تشمل ما يلي: تزويد السكان في جميع المستوطنات بالفرص المتساوية، نسبيا، والمواتية لممارسة الحياة اليومية، والتمتع بوقت الفراغ، والحصول على العمل، والاستفادة من أحدث الانجازات في مجالات العلوم والثقافة والفنون؛

(أ) التحويل الشامل لشبكة المستوطنات المكتظة بالسكان؛

(ب) تحسين المدن القائمة وإقامة مناطق حضرية جديدة، في إطار هيكل محسّن، مع شبكات النقل الحضرية التي تكفل أنماطا مريحة للتنقل بين المنزل والعمل، وتكثيف إقامة المساكن، واستخدام الطاقة والأرض والموارد المادية على نحو يتسم بالكفاءة، والنهوض بشبكات المرافق والتجمعات المعمارية، والحفاظ على التراث الطبيعي والتاريخي والثقافي؛

(ج) حماية وتحسين البيئة الحضرية والبيئة الطبيعية، وإزالة مصادر التلوث، وايجاد حلول مناسبة لمشكلات تخطيط المدن؛

(د) رفع مستويات التصميم المعماري والشكل العام للمدن والمستوطنات وأعمال التشييد.

وتعدّ التنمية المتوازنة والمنسّقة لنظم الانتاج والنظم الاجتماعية، إضافة الى التنمية المتناسبة لقطاعات منفصلة داخل المجال غير الانتاجي بهدف تلبية حاجات السكان، شرطا أساسيا لتحقيق التنمية الشاملة للمدن والمناطق المأهولة الأخرى. وهذه التنمية المنسّقة والمتوازنة لجميع النظم الفرعية الأساسية من شأنها أن تجعل استخدام الامكانات الانتاجية والعلمية والثقافية أكثر كفاءة.

ويتمثل الهدف الرئيسي للتنمية الشاملة للمدن والمناطق المأهولة الأخرى في ايجاد بيئة جيدة النوعية ومناسبة للعمل والترويح في الحياة اليومية ولانشاء المساكن ولتقديم الخدمات العامة وللاقتصاد المجتمعي.

وترتبط الطبيعة الشمولية لتنمية المدن بمثل هذا النمط عندما تكون جميع عناصرها (مناطقها) متكاملة وآخذة في التحسن مع نمو المدينة.

ويتم انشاء المدن والمستوطنات الجديدة، وتحسين المدن والمستوطنات القائمة، وفقا لخطط عامة وبرامج انمائية تفصيلية. ويشمل التصميم في الخطط العامة فترة قدرها ٢٠ عاما.

ومن الجوانب التقدمية لتخطيط المدن أن يكون توزيع المستوطنات الجديدة والمستوطنات القائمة توزيعا شموليا وذلك من أجل خلق مجموعات مترابطة من المدن والمستوطنات والمناطق الريفية المأهولة في إطار نظم مخططة للاحلال استنادا الى علاقات اقتصادية راسخة. وتنطوي هذه العملية على توفير المرافق العامة والتسهيلات التكنولوجية، وانشاء مراكز علمية وثقافية، وتحديد مناطق للترويح وللسياحة، وتنفيذ تدابير شاملة لحماية البيئة الطبيعية.

ولا بد من كفالة مستوى عال من الكفاءة بالنسبة للاستثمارات الرأسمالية وذلك عن طريق اتباع سياسات اقتصادية لاستخدام الأرض، ودمج المؤسسات الصناعية في مشاريع انشائية مشتركة، وانشاء المباني بارتفاعات مناسبة، وزيادة نسبة الأجزاء السابقة التصنيع في عملية التشييد، وذلك ضمن أمور أخرى.

ومن السمات الجديدة لوضع وتنفيذ الخطة العامة اتخاذ تدابير لحماية البيئة الحضرية والبيئة الطبيعية من التلوث والضوضاء ووضع معايير للصحة العامة.

١- التقسيم الوظيفي للمناطق الحضرية

للمحافظة على الأداء العادي لجميع عناصر اقتصاد المدينة، ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار عند تحديد المواقع أن يكون اختيار مواقع أماكن العمل والسكن والترويح اختيارا رشيدا.

وكما تبين من التجربة فانه ينبغي ان تبحث بدقة قبل البدء في برنامج تنمية المدينة جميع الظروف الهندسية/الجيولوجية للانشاء، وطبيعة سياسات استخدام الأرض والغرض من هذه السياسات (حظر استخدام الأراضي الزراعية، وحماية مناطق معينة، والحفاظ على مناطق الغابات، وتخصيص مناطق لطرق النقل، وغير ذلك)، وكذلك الفائدة الاقتصادية للموقع، ومدى الالتزام بمبدأ الحل التخطيطي الرشيد، وغير ذلك.

ومن الشائع أن تطبق مبادىء تقسيم المدن على المناطق الحضرية المخصصة للتوسع العمراني وذلك لضمان التمييز بين المناطق الوظيفية على حسب أنواع استخدام الأراضي الحضرية وعلى النحو التالي:

(أ) المناطق السكنية التي تضم مناطق المساكن والمراكز العامة والمناطق الخضراء؛

(ب) المناطق الصناعية التي تضم المرافق الصناعية والمرافق ذات الصلة بها؛

(ج) المناطق المجتمعية ومناطق التخزين التي تضم المستودعات والمخازن والكاراجات ومخازن الترام ومحطات الترولي باص ومحطات الباصات وغير ذلك؛

(د) مناطق النقل الخارجي التي تضم الأراضي المستخدمة كمواقع لوسائل ومرافق النقل (محطات الركاب والبضائع، والموانىء، والأرصفة، وغير ذلك).

وبالنظر الى أن كل منطقة من المناطق الوظيفية المذكورة أعلاه تختلف من حيث طبيعة استخدام الأرض، ومجموعة الأهداف، والخصائص المعمارية والخصائص الأخرى، فإن هناك حاجة الى توفر ظروف خاصة من أجل تحقيق التفاعل فيما بين هذه المناطق.

وهناك العديد من الحالات التي يؤدي فيها استخدام هذه المناطق على نحو غير رشيد الى الاخلال بوظائفها والتسبب في مضايقات للسكان والاضرار بالبيئة الحضرية وبخدمات النقل والعمارة المحلية ووقف التنمية الشاملة والتسبب في حدوث تشويش في المناطق الوظيفية.

ومناطق الضواحي تكون، عادة، بمثابة احتياطي لمزيد من التنمية في المدن وكمواقع لمرافق الخدمات المجتمعية والزراعية. وتستخدم المناطق الخضراء كمواقع لمراكز الترويح ومراكز العلاج والوقاية من الأمراض ولتحسين المناخ المحلي والهواء المحيط والظروف الصحية.

والمناطق الصناعية ومناطق التخزين المجتمعية لها أهمية أساسية بالنسبة لهيكل التخطيط والجوانب المعمارية للمدينة والبيئة ولسهولة النقل، وقبل كل شيء لشمولية تنمية المدينة. وتمثل هذه المناطق مساحات كبيرة. كما أن تحديد المواقع يحتاج الى اهتمام خاص بالنسبة للمناطق السكنية وذلك على حسب الخصائص المحددة لمرافق الانتاج وللمواد المخزونة.

وتشمل المناطق الصناعية، كقاعدة عامة، المناطق الصناعية والمرافق المتصلة بها والتي تحدد مواقعها وفقا لاعتبارات تتعلق بالتكنولوجيا والنقل والصحة والأداء. وبخلاف المؤسسات الصناعية فإن المناطق الصناعية تستوعب مرافق الطاقة المحلية، ومحطات أساطيل السيارات، والمؤسسات العلمية والفنية الداعمة، ومركبات النقل، والمرافق، وخدمات الرعاية الاجتماعية.

وتبين التجربة أن تجميع المرافق المترابطة من ناحية خصائصها الانتاجية واحتياجاتها الصحية في منطقة واحدة هو أمر معقول.

وتشير النتائج الايجابية لانشاء مناطق شاملة للمرافق العامة وللتخزين داخل مناطق البلديات/ التخزين الى أن ذلك له أهمية من الناحية الوظيفية ومن ناحية تخطيط المدن. وفي الوقت نفسه فإن طرق تحديد مواقع هذه المناطق بالنسبة للمناطق السكانية والمناطق الصناعية ومرافق النقل يتم اختيارها في المدن وفي المناطق المجاورة على حسب طبيعة هذه المناطق والغرض منها. ومن المفضل استخدام المواقع المنتشرة، الأمر الذي يؤثر على هيكل تخطيط المراكز المأهولة.

ونظام النقل الخارجي هو نظام شامل مرتبط ارتباطا عضويا بشبكات الشوارع وبوسائط النقل الحضري. ويكفل هذا النظام مستويات مرتفعة من خدمة نقل الركاب وانشاء وتشغيل مركبات ومرافق للنقل على نحو يتسم بالكفاءة من ناحية التكاليف، كما يكفل تنظيم حركة نقل البضائع المحلية والعابرة على نحو رشيد.

وعلاوة على الحاجة الى وضع محطات السكك الحديدية والموانىء النهرية ومحطات السيارات والمطارات في مواقع قريبة، بقدر الامكان، من سكان المدن، واستخدام مرافق النقل الخارجي للنقل في المناطق الحضرية ومناطق الضواحي، والجمع بين محطات الوقوف ومحطات الانتقال الى وسائل نقل أخرى، كلما أمكن ذلك، وتوحيد مختلف المحطات في نقاط ربط واحدة، فإنه من الضروري تخصيص مناطق إضافية لمحطات الفرز والبضائع للنقل بالسكك الحديدية، وللمرافق الفنية والموانى البحرية والنهرية، ولأحواض إصلاح السفن، وللمطارات، ومواقف السيارات ومحطات خدمة السيارات والموتيلات، وغير ذلك. وتتمثل احدى المهام الأساسية التي تواجه المصممين في وضع نظام شامل للنقل في المناطق الحضرية بحيث يأخذ في الاعتبار جميع أنواع النقل الخارجي والنقل داخل المدن.

ويشمل تخطيط المناطق السكنية في المدينة وضع مخطط سليم للمباني السكنية والمكاتب ومرافق الخدمات العامة والمراكز المدنية والشوارع والمناطق الخضراء وذلك لكفالة الظروف المعيشية المثلى للسكان وإضفاء شخصية معمارية على المدينة أو المستوطنة.

ويتمثل العنصر الانشائي الأساسي للمنطقة السكنية في أية مدينة أو مستوطنة في منطقة تشمل مرافق للمكاتب وللخدمات الأولية بالاضافة الى المباني السكنية. ويختلف عدد سكان المنطقة باختلاف حجم المدينة. ويمكن تعريف المنطقة على أنها الوحدة الاجتماعية للمنطقة الحضرية، إذ أن طلب السكان على المساكن والخدمات اليومية تتم تلبيتها في إطار هذه الوحدة.

وتتضمن المناطق السكنية عددا من الأحياء المكونة من مناطق مرتبطة بمرافق الخدمة العامة في الحي عن طريق مركز عام. والأحياء السكنية موحدة، بدورها، في المدن الكبيرة في شكل أحياء مخططة في حين أنها موحدة في المدن الكبرى في شكل مناطق مخططة. وكل حي أو منطقة من هذه الأحياء أو المناطق المخططة لها مركزها المجتمعي الخاص بها. ويتراوح عدد سكان الحي السكني في المدن الكبيرة أو المدن الكبرى بين ٠٠٠ ٤٠ نسمة و٠٠٠ ٨٠ نسمة، كما أنه يتراوح في البلدات المتوسطة الحجم والبلدات الكبيرة بين ٠٠٠ ٢٥ نسمة و٠٠٠ ٤٠ نسمة.

ويتحدد ارتفاع المساكن التي تسكنها أكثر من أسرة واحدة في كل حالة على حدة بعد تقييم الاحتياجات المعمارية والاجتماعية والصحية والديموغرافية في دراسات للجدوى.

ويتم في هذه الأيام، بصفة خاصة، تحديد مستويات عالية لمعايير تنمية الأحياء السكنية. وتشمل هذه المعايير استخدام نهج متكامل، ودمج السمات الاقليمية والديموغرافية في المشروع، واستخدام طرق مرنة للتخطيط المعماري، والحفاظ على البيئة المعمارية والبيئة التاريخية.

٢- <u>تحسين الأحياء الحضرية القائمة</u>

يتمثل الهدف الأساسي لتحسين المدن القائمة في توفير قاعدة مادية وفنية وايجاد بيئة معمارية مناسبة للاقامة وللعمل وللراحة. وينطوي التحسين على التعمير المخطط للمدينة، وتجديد وتطوير مخططها، وتوفير وسائل الراحة العامة والمناطق الخضراء، وانشاء مبان سكنية جديدة، وتحديث المنشآت القديمة، وتحسين الخدمات العامة، ورفع المستويات المعمارية للمباني.

وتحسين المدن التاريخية، التي توجد بها آثار ثقافية ومعمارية وأشياء ثقافية لها قيمة آثارية كبيرة، بالاضافة الى مناظر طبيعية وتقاليد أسرية راسخة بالنسبة لتخطيط المدن، تكتنفه صعوبات خاصة.

والقضايا المتعلقة بالتحسين أو الانشاءات الجديدة، وبصياغة المظهر الجمالي للمدن بما يتماشى مع التقاليد الوطنية المعمارية والتراث التاريخي، تجري معالجتها بطريقة شاملة. فالنصب المعمارية والتاريخية يجري الحفاظ عليها وصيانتها واستخدامها للأغراض الجارية. وهذا صحيح بالنسبة للنصب الفردية أو بالنسبة للمناطق التاريخية بكاملها.

وتحديث المساكن التي لها قيمة من الناحية التاريخية وكذلك توفير الظروف المعيشية المريحة هما أمران لا غنى عنهما في جهود الحفاظ على الآثار المعمارية والتاريخية. وهذه السياسة تصحبها سياسة ثابتة لتحسين وتعمير المباني القائمة التي لها قيمة كبيرة والتي يمكن تتميمها بمرافق جديدة من أجل توفير الخدمات للسكان.

وإدخال المعرفة العلمية والفنية المتوفرة حاليا في ممارسات التحسين تزيد الكفاءة بالنسبة لاستخدام مناطق مركز المدينة وتوفر أفضل الظروف التي تمكّن الناس من العمل ومن ممارسة الحياة اليومية والترويح.

ويعدّ التحسين الشامل محاولة أساسية للتعمير الذي ينطوي على ايجاد حلول منسّقة للكثير من المشكلات المتعلقة بتجديد وتحويل البيئة القائمة. وتشمل هذه المشكلات ما يلي:

(أ) تحسين وتغيير الاستخدام الوظيفي، إذا دعت الحاجة الى هذا التغيير؛

(ب) تعزيز الخصائص الهندسية في المنطقة؛

(ج) اجراء الترميمات والاصلاحات الأساسية وترميم المباني التي تشملها قائمة الحفظ؛

(د) ترميم جميع الآثار المعمارية والتاريخية والثقافية الموجودة داخل المنطقة الخاضعة للتحسين، وتنفيذ تدابير أخرى يتم تحديدها طبقا لشروط معينة في كل مدينة.

٣- <u>إدارة الخدمات العامة</u>

إن تطوير شبكات الخدمات العامة في المدن والمناطق المأهولة الأخرى يؤدي الى تشابك المشكلات الاجتماعية والاقتصادية والمعمارية والتخطيطية والفنية. وبالاضافة الى التطوير الحضري الدينامي، وتزايد التمييز بين طلبات السكان، واستمرار التقدم العلمي والتكنولوجي، فإن العصر الحالي قد شهد تغييرات معقدة في هيكل الخدمات العامة وفي إدارتها الوظيفية. وهذا يدعو الى اجراء مزيد من الدراسات المستفيضة المتعلقة باتجاهات الحياة الاجتماعية والاقتصاد والثقافة وبالظروف المحلية. ومهام تخطيط الخدمات والمراكز المجتمعية، ووضع التصميمات الموحدة، وتشجيع التعاون والتخصص، والخدمات الارشادية، ينظر اليها جميعها في إطار المبدأ العام المتعلق بتطوير الخدمات في المناطق المأهولة كنظام واحد.

وتشمل الخدمات مختلف المرافق والوكالات المعنية بتلبية الحاجات الاجتماعية والثقافية والمادية للمجتمع الاشتراكي كأسرة واحدة وعلى أساس فردي.

ويخضع كل من التعليم وتنشئة الأطفال والرعاية الصحية ونوع الخدمات الأخرى للقوانين الخاصة بكل منها ولخصائص التطور، وهي تسهم، بالتالي، في النظم الفرعية المترابطة.

ويعد نظام خدمات الرعاية الاجتماعية أداة تقدمية معقدة لها طبيعة مكانية وظيفية وتأخذ في الاعتبار الأهمية الاجتماعية لمختلف المرافق ولوظائفها ولتواتر استخدامها ولمستوى الخدمات المقدمة.

ويؤثر نظام الخدمات على جميع مجالات النشاط الانساني في المناطق السكنية وفي المناطق التجارية والترويحية. وتتركز مرافق ومراكز الخدمات، أساسا، في المناطق السكنية ولو أنه من الممكن أن تكون موجودة في المناطق التجارية والصناعية والمجتمعية، وكذلك في مناطق الضواحي ومناطق الأحزمة الخضراء، وفي متنزهات المدينة. ويرتبط التنظيم المكاني الوظيفي لنظام الخدمات ارتباطا عضويا بمخطط المدينة وبنمط استخدام الأرض فيها، وكذلك بالنقل والبيئة. ويكشف تطور نظام الخدمات عن تنوع وتكثف الروابط القائمة بين مختلف الخدمات.

ومبادىء التنظيم المكاني الوظيفي لنظم الخدمات العامة في المناطق المأهولة هي كما يلي:

(أ) شبكة خدمات واحدة لنظم المستوطنات الجماعية المترابطة بما يوفر ظروفا مواتية بالتساوي لجميع سكان المدن والمستوطنات والمناطق الريفية؛

(ب) نظام خدمات شامل للمناطق السكنية والتجارية والترويحية يكون مرتبطا بجميع النظم الفرعية الحضرية (النقل ومرافق زراعة الأشجار)؛

(ج) تطور نظام الخدمات بعد حدوث تغييرات اجتماعية واقتصادية وفنية وكذلك تغييرات تتعلق بتخطيط المدن؛

(د) يحدد وجود نظام خدمات متكامل على نطاق المدينة شكل المراكز العامة والمجمعات المعمارية وملامح المدينة.

ويجري التمييز بين الخدمات الموجودة داخل المناطق المأهولة على حسب أهميتها الاجتماعية وتوتر استخدامها وعلى حسب مستوى الخدمات (دولية، أو قطرية، أو جمهورية، أو اقليمية، أو حضرية).

٤- <u>المراكز العامة</u>

إن الطبيعة الاجتماعية للخدمات العامة والتقدم العلمي والفني الذي تحقق في هذا المجال يضيفان بعدا جديدا للروابط الموجودة بالفعل بين تطوير نظام الخدمات والتكوين المكاني والوظيفي للمراكز العامة.

وتطور مركز أية مدينة حديثة يتم كنظام متعدد الوظائف على نطاق المدينة. ويشمل هذا النظام المناطق السكنية والتجارية والترويحية. وتنتج الآثار المتعددة لتطور مركز المدينة من التغييرات التي تحدث في عملية وفي شكل الحياة العملية والخدمات والنمو الحضري والتحول. وتتميز مختلف المدن عن بعضها البعض بالأشكال المكانية المعمارية وبهيكل المراكز العامة. غير أن الهيكل المكاني لمركز المدن الكبرى له بالتقريب نفس العناصر الرئيسية التي تتمثل في المركز ومنطقة وسط المدينة المركزي، ومراكز الأحياء المخططة، ومراكز الأحياء السكنية والمناطق المجاورة، والمراكز الموجودة في المناطق التجارية والمناطق الصناعية-السكنية، والمراكز الموجودة في مناطق الترويح، والمراكز المتخصصة المختلفة الأنواع. ويعتمد شكل وطبيعة نظام المراكز على حجم المدينة وتخطيطها وعلى هيكلها الأولي بالنسبة لتخطيطها.

وتشمل المراكز العامة المباني وكذلك المناطق والمرافق العامة، والمساكن، والمكاتب التجارية، والمؤسسات الصناعية التي لا تضر بالبيئة والتي لا ترتبط بحركة كثيفة لنقل البضائع. والجمع بين المرافق المختلفة من حيث وظائفها وحجمها وعمارتها يجعل من الممكن وضع ترتيبات تصميمية مختلفة للمراكز التي تجمع بين المنشآت والأماكن المفتوحة وخزانات المياه.

ويرتبط شكل مركز المدينة بتطوير المخطط العام وبتحديد أولويات لتحويل المناطق المبنية القائمة وكذلك بتعمير مناطق جديدة.

ويعتمد التحول المكاني للمركز المتطور تاريخيا على نشاط السكان وكذلك على الطلب الجديد والخصائص الاجتماعية والديموغرافية وتكثّف الروابط الاجتماعية والثقافية.

وسوف يؤدي التطوير المكثف لهيكل التخطيط الحضري، ونشر الوعي بتكنولوجيات الانتاج الموفرة للموارد، وتحسين العمليات التكنولوجية المتعلقة بمعالجة الانبعاثات الجوية والنفايات الصناعية، الى ظهور نهج مفاهيمية جديدة فيما يتعلق بتقسيم المناطق الحضرية على أساس وظيفي. وفي المستقبل، سيتم، بالتدريج، تقليص استهلاك المواد والأرض، بالاضافة الى الصناعات الضارة ازالة من المناطق السكنية. وعلى العكس من هذا فإن الأحياء السكنية ستقترب بقدر الامكان من أماكن العمل، كما سيتم ترشيد نظام المواصلات والسفر فيما بين المدن.

وتتسم التغييرات المتوقعة في هيكل استخدام الأرض، قبل كل شيء، بزيادة نصيب المناطق المبنية داخل المدن وانخفاض نصيب المناطق الصناعية داخل المناطق المبنية. وسوف يكون التعمير على حساب الأراضي غير المناسبة للزراعة كما ستستخدم، بكثافة، أماكن تحت الأرض.

وسوف يؤدي تقييد التوسع العمراني لجميع فئات المحليات الحضرية الى نقص نسبة الانشاءات على الأراضي غير المبنية، وبالتالي الى زيادة كبيرة في حجم أعمال التحسين. وسوف تؤثر أعمال التحسين هذه، أولا، على الأحياء التي تجرى فيها أعمال تطوير مختلطة ومتعددة الوظائف (بما فيها الأحياء التي لها قيمة تاريخية كبيرة)، والمناطق التي بها مبان سكنية قليلة الارتفاع، والأحياء ذات التصميمات الموحّدة من السلسلة الأولى.

وفي الأساس، يعتمد توفير شقة منفصلة لكل أسرة وزيادة عدد المساكن المشيّدة على زيادة التصنيع وتكثيف صناعة بناء المساكن بما يتفق مع ارتفاع مستويات المساكن وأعمال التشييد والجوانب الجمالية للبيئة المبنية.

وينبغي وضع مواصفات مرتفعة المستوى للقاعدة المادية والفنية للهندسة المدنية بحيث يكون من الممكن إقامة مشاريع شاملة باستخدام نظم تبادلية لإقامة المباني السكنية والمباني العامة. وينبغي أن تستخدم التصميمات الموفرة للموارد والتي تتسم بالكفاءة من حيث التكلفة، وذلك على نطاق واسع، في الحلول الفنية والمعمارية والتخطيطية للمجمعات السكنية ومجمعات الشقق التي يتم تصنيعها بالجملة في مواقع المصانع.

ويحتاج الحفظ والاستخدام الأمثل للامكانات المتاحة الى زيادة تحسين وإصلاح الأحياء السكنية. وينبغي أن تتركز جهود تحسين المناطق المبنية على تطوير الأحياء القائمة ويشمل هذا التطوير ما يلي:

(أ) حفظ عناصر الهيكل التخطيطي والإطار البنائي الذي يمكن المحافظة عليه والذي يبقي على الخصائص المميزة لمظهر المدينة؛

(ب) التحويل المنظم لنقاط التركيز في تخطيط المدن، وهي النقاط التي تشكل هيكل المدينة ونظام تجمع المستوطنات؛

(ج) إزالة المساكن الرديئة المنخفضة المستوى، ثم استخدام المساحات الخالية استخداما مكثّفا.

(د) تحديث المباني والمرافق التي تتقرر المحافظة عليها لفترة مقبولة من وجهات النظر الاجتماعية والاقتصادية والتخطيطية وإطالة فترة حياة تلك المباني والمرافق.

وسوف يتطلب التحسين الكفؤ للأجزاء التاريخية من المدينة أن تكون المشاريع الانشائية الجديدة متفقة مع الآثار المعمارية أو منسجمة معها.

وتحتاج الادارة السليمة الى نظام موحد لإعداد الوثائق السابقة للخطة وللتصميمات، كما تحتاج الى برامج ومشاريع لتخطيط المدن وكذلك الى خطط انمائية اقتصادية واجتماعية لجميع المناطق المأهولة. وينبغي أن تطبق في هذا النظام أحدث الانجازات العلمية والتكنولوجية وكذلك طرق التحكم وتدابير التحسين المتقدمة.

والحكومات المحلية لديها سلطة اتخاذ خطوات محددة بالنسبة لأعمال التحسين. وينبغي أن تتولى المنظمات الاقليمية العاملة في مجال العمارة والتشييد توجيه أعمال التصميم المتعلقة بتحويل البيئة المبنية وذلك بالتعاون مع وكالة تخطيط المدن والمنظمات الأخرى.

وينبغي تنسيق أنشطة مختلف الهيئات المعنية وذلك تحت إشراف المنظمة المناسبة المشتركة بين الوكالات بحيث يتم تنفيذ التدابير بطريقة شاملة.

وينبغي أن تؤدي تدابير التحسين الشاملة التي يُضطلع بها على مستوى علمي وفني وجمالي عال الى أن يكوت تخطيط المدن فعالا من الناحيتين الاجتماعية والاقتصادية. ونتيجة لذلك ستتحسن الظروف المعيشية وستتحقق وفورات بالنسبة لليد العاملة والمواد والموارد الفنية وذلك بتركيزها على مشروع واحد تصبح أعمال التشييد فيه عملية صناعية واحدة.

ومن الممكن تحسين أداء شبكة الخدمات العامة عن طريق تحقيق التوازن في مواقع المرافق العامة وتوزيعها توزيعا سليما على جميع مستويات الخدمات. وينطوي أحد الاتجاهات الأخرى الممكنة على تجميع المرافق وانشاء نظام للمراكز العامة على مستويات مختلفة.

وينبغي أن تؤدي تنمية اقتصاد البلديات وتحسين المرافق والبنى الأساسية للنقل الى رفع مستوى معيشة السكان وتحقيق وفورات كبيرة في الوقود وفي الطاقة والموارد الأخرى.

وفيما يتعلق بالطرق وبنقل الركاب في المناطق الحضرية فإنه ينبغي إعطاء أولوية لانشاء الطرق السريعة وتركيب وسائل أوتوماتيكية للتحكم في حركة المرور ووسائل فنية أخرى، وزيادة القدرة على استيعاب حركة المرور، وتقليل استهلاك الوقود، وتعزيز البيئة.

ويهدف حفظ البيئة الطبيعية واستخدامها استخداما حكيما الى ايجاد الظروف المواتية للنشاط الانساني في كل منطقة محلية. وطريقة تحقيق ذلك لها أهمية خاصة في الأحياء التي تزيد فيها درجة التحضر وفي المناطق التي تتعرض لظروف طبيعية قاسية.

وينبغي لحل هذه المشكلة أن يحل الأخذ بالتخطيط الشامل وتنفيذ برامج محلية هادفة لتشكيل البيئة الحضرية محل اتباع نهج قطاعي. والبرامج الشاملة لحفظ الطبيعة، التي يجري الآن وضعها وتنفيذها على الصعيد القطاعي، لها أهمية بالغة في هذا الشأن.

وتوسيع المناطق الخضراء ضروري لتحسين البيئة الحضرية. وهذا يحتاج الى المحافظة على المجمّعات الطبيعية وعلى المساحات الخضراء القائمة، كما يحتاج الى إقامة مناطق خضراء جديدة عن طريق برنامج موحد لغرس الأشجار. وينبغي أن تكون المتنزهات العامة والبساتين والميادين والشوارع جزءا من الهيكل المعماري للتخطيط الحضري. والمبدأ الأساسي الذي يعتمد عليه نظام المناطق الخضراء في المدن وفي المناطق المأهولة الأخرى هو التوزيع المنظم لهذه المناطق داخل حدود النظام السكني الاقليمي الوظيفي وتحويل الرقع الخضراء المنفردة الى نظام مترابط.

والطرق الرئيسية لتعزيز الجوانب الفنية للمناطق المأهولة هي كما يلي:

(أ) ضمان وجود محتوى ايديولوجي وفني عميق في المنطقة المبنية؛

(ب) اتباع نهج وظيفي ومكاني شامل فيما يتعلق بالأثر البصري للمجموعة المعمارية المكونة من مجمّعات سكنية وصناعية وعامة؛

(ج) صياغة الملامح المعبرة للمدينة بحيث تجمع بين التقاليد المعمارية القديمة والجديدة، من ناحية، والمباني المختلفة الارتفاعات من ناحية اخرى؛

(د) اختيار الارتفاع الأمثل للمباني من ناحية تخطيط المدن ومن وجهة النظر الاجتماعية والاقتصادية؛

(هـ) مراعاة العلاقة العضوية بين المناطق المبنية حديثا والآثار المعمارية والتاريخية عند القيام بادخال تحسينات في المدن؛

(و) الجمع بين الأعمال الآثارية والزخرفية وعناصر التصميم الحضري والعمارة الحضرية والمناطق والمباني السكنية؛

(ز) ضمان وجود وحدة عضوية بين الهيكل التخطيطي المكاني والطبيعة المحيطة، والسعي الى ايجاد أفضل علاقة فنية بين البيئة الطبيعية والبيئة الصناعية لإبراز المظهر المميّز للمدينة وضمان وحدتها المعمارية والمكانية؛

(ح) وضع أولويات لدمج التصميم والمناظر الطبيعية المحيطة والعمارة واللون.

والانتقال الى الطرق المكثّفة للتنمية الاقتصادية وللانتاج يزيد من الحاجة الى أن يكون استخدام الاستثمارات الرأسمالية في تشييد المساكن وفي مشاريع الهندسة المدنية استخداما فعّالا، كما يتطلب وجود مبررات اقتصادية كافية.

ويمكن حل هذه المشكلة عن طريق الاستخدام الشامل للعوامل الحضرية ذات الصلة بالتنمية. وتكثيف اقتصاد التخطيط الحضري يتطلب زيادة الأثر الاجمالي للتخطيط دون تكبد نفقات إضافية. وفي الوقت نفسه فإنه ينبغي أن يكون تقييم الحلول داخل إطار اقتصادي قطري واسع. والعوامل الاقتصادية والاجتماعية والصحية والجمالية والطبيعية المتعلقة بالحفظ لها دور متزايد.

وتحتاج مجموعة الظروف المذكورة أعلاه الى أن تكون القرارات مبنية على أسس فنية واقتصادية على أن توضع في الاعتبار مجموعة كبيرة من العوامل المتعلقة بتخطيط المدن. وينبغي تحليل المشكلات المعقدة لتخطيط المدن، ككل، وذلك لزيادة الطبيعة الشمولية والتوجه لاعمال التصميم والتخطيط ولتقييم الخيارات العديدة.

ويعدّ تحليل النظم أفضل الطرق لحل هذه المشكلات. وفي اتباع هذا النهج في تخطيط المدن، يفترض مقدما وجود درجة كبيرة من الكفاءة في التصميم بسبب ارتفاع مستوى الأهداف والكفاءة والشمولية، وكي يكون لاستخدام الموارد ما يبرره، وكذلك بسبب انشاء نظام متكامل للقرارات المتعلقة بالتصميم والتي تستند الى أسس سليمة في جميع مراحل عملية تخطيط المدن.

وتعدّ إدارة المدن جزءا لا يتجزأ من التخطيط الاقتصادي القومي وينبغي تنسيق جميع مستويات ومراحل إدارة التطوير مع الأنواع والمراحل الملائمة من التخطيط والرقابة الاقتصادية على الصعيد القومي.

ولتحسين هذه العملية فإنه من الضروري أن يكون تطوير المدن والمناطق المأهولة متماشيا مع التقدم العلمي والفني، وبصفة خاصة مع الاستخدام الشامل للنماذج الاقتصادية الرياضية ولتكنولوجيا الحاسبات الالكترونية وأساليبها. ويجري حاليا، على نطاق واسع، تطبيق المحاكاة الرياضية والأساليب التي يستعان فيها بالحاسبات الألكترونية في تخطيط المدن.

وأكبر المجالات التي يمكن فيها رفع الكفاءة الاقتصادية للقرارات المتعلقة بتخطيط المدن هو مجال تبسيط نطاق وهيكل القاعدة الاقتصادية لتطوير المدن ونظم المناطق المأهولة. وينبغي أن يكون هذا مصحوبا بسياسات أفضل لاستخدام الأرض في المناطق الحضرية وبتعزيز للطبيعة الشمولية المخططة لتطوير المناطق الحضرية.

والتطوير الشامل للمناطق الحضرية، كمسألة اجتماعية واقتصادية هامة، يدعو الى اتباع سياسة حكومية موحّدة بالنسبة لتخطيط المدن والى تنسيق وثيق للجهود التي تبذلها السلطات المركزية والسلطات المحلية. ويبدو أنه من الممكن زيادة كفاءة الانتاج العام المركز في المدن عن طريق التوصل الى الحل المنهجي للتطوير الشامل للمدن وبدراسة المقترحات المتعلقة بكيفية تحسين التخطيط القطاعي والاقليمي.

ومن الممكن أن يكون التطوير الشامل للمناطق الحضرية ناجحا إذا روعيت مصالح الانتاج العام ومصالح المواطنين وإذا ما تم الفصل، بوضوح، بين المستوى القطاعي والمستوى الاقليمي دون إغفال مصالح المستويين.

باء - <u>الأنماط الاقليمية الشاملة لحفظ الطبيعة في المناطق المأهولة</u>

ان الثورة العلمية الفنية تمثل انتقالا من النوع القديم من المستوطنات، أي «المدينة المنعزلة»، الى أنواع جديدة من المستوطنات، أي منظومات من المناطق المأهولة. ويعدّ وجود وسائل حديثة للنقل والمواصلات، بالاضافة الى التغييرات في الهيكل القطاعي للانتاج وتركز الانتاج وتخصصه، شروطا أساسية لازمة للنمط الاقليمي الجديد للنشاط الانساني. وتتمثل المشكلة في ايجاد علاقة بين الخطط الانمائية الطويلة الأجل التي توضع للمدن الكبرى، من ناحية، والتجمعات التي تحيط بهذه المدن، من ناحية أخرى. ويمكن اعتبار هذه التجمعات، والنظم الأخرى للمستوطنات، حالة جديدة بالنسبة للمستوطنات الحضرية.

والمدن الكبرى، وكذلك التجمعات الحضرية الرئيسية، تجذب عناصر انتاجية تقدمية وتتصف بالديناميكية الانمائية التي تتيح فرصا لتلبية الحاجات الأساسية للانسان. وفي الوقت نفسه فإن تشكيل بيئة على درجة كبيرة من التحضر يكشف عن وجود تفاعل قوي بين الطبيعة والمجتمع، وهو أمر له جوانب ايجابية وجوانب سلبية.

والأثر الواضح للتحضر على البيئة هو اليوم حقيقة واقعة، كما أنه سيزيد في المستقبل. غير أنه تجدر ملاحظة أن التحضر، وكذلك التقدم العلمي والفني ومجال الانتاج، لا تعني بالضرورة تدهور البيئة، ولكنها تتطلب تحول هذه البيئة بما يحقق صالح المجتمع. وهذا المبدأ تعتمد عليه جميع التطورات العلمية والعملية التي تهدف الى حل ما ينشأ خلال عملية بناء المدن في اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية من مشكلات بيئية.

وهناك مبدأ أساسي آخر وهو ضرورة اجراء دراسة منظمة للمسائل المتعلقة بحماية البيئة وذلك على جميع مستويات التصميم بدءا بخطة الاستيطان التي تشمل البلد بكامله وانتهاءً بخطط اقليمية عامة وبمستويات الرسومات الانتاجية التفصيلية.

ويعتمد تماسك المجمّعات الطبيعية على تماسك أشكال الادارة. ولذلك فإنه ينبغي أن تكون جميع تدابير حماية الطبيعة موحّدة في نظام واحد خاضع لرقابة موحّدة ولمركز موحّد لرصد البيئة. وبمعنى آخر فإن هناك حاجة الى اتباع النهج القطاعي والنهج الاقليمي، معا، في الاضطلاع بأنشطة حماية الطبيعة.

والبرامج الاقليمية الشاملة، المختلفة المستويات والمجالات، لحفظ الطبيعة تعمل حاليا كأدوات علمية ناجحة وقادرة على تجاوز الصعوبات. وينبغي تنسيق هذه البرامج مع الوثائق الأخرى السابقة لوضع الخطة.

وقد أصبح إعداد وتنفيذ البرامج الاقليمية الشاملة لحماية الطبيعة أساسا لعملية تخطيط المدن. وهذه البرامج طريقة فعالة لدمج الوسائل القطاعية والاقليمية لتحسين استخدام الطبيعة، كما أنها ستكون جزءا من اللوائح الخاصة بحفظ الطبيعة وتحسين البيئة.

وهذه البرامج موجودة على جميع المستويات الاقليمية. فعلى المستوى الاقليمي العام تعدّ هذه البرامج بمثابة الوثائق العلمية والتصميمية الأساسية التي يتم بموجبها، بالاضافة الى البرامج الانمائية الانتاجية وبرامج اعادة توزيع المواقع والبرامج الاقليمية، تنظيم التنمية الاقليمية والاسهام في حل المشكلات الاجتماعية والاقتصادية، ومسح التدابير السليمة الواسعة النطاق لحماية الموارد الطبيعية وكفالة استخدامها استخداما رشيدا، وتحديد حجم الاستثمارات الرأسمالية المطلوبة. وقد يؤدي البرنامج الى تقسيم البلد تقسيما ايكولوجيا طبقا للظروف الطبيعية والموارد الطبيعية المتاحة ودرجة التأثير الممكنة (الحد الأقصى) على البيئة مقارنة بالاحتياجات القياسية القائمة للحالة.

وعلى الأصعدة الاقليمية التبادلية والتخصصية، تعدّ البرامج أجزاءً هامة من التصميمات التخطيطية الاقليمية والخطط العامة للمدينة. غير أنه بالنسبة للمناطق والمدن ذات الظروف الايكولوجية البالغة التعقيد قد تكون الخطط الاقليمية الشاملة لحماية البيئة وثيقة علمية تصميمية منفصلة سابقة لوضع الخطة ومرتبطة ارتباطا وثيقا بالخطط الانمائية الاقتصادية والاجتماعية لمنطقة ما. وأغراض هذه البرامج بالنسبة للمناطق والمدن هي كما يلي:

(أ) تبرير وضع نظام للتدابير المترابطة التي تكفل حماية المجمّعات الطبيعية وتحسين البيئة الانسانية في المدن وفي المناطق المأهولة؛

(ب) تقييم حجم الاستثمارات الرأسمالية المطلوبة لتنفيذ هذه التدابير؛

(ج) وضع مبادىء توجيهية تتعلق باستخدام الطبيعة وبالسيطرة عليها (للاقليم أو المدينة أو المنطقة المأهولة) مع التنفيذ التدريجي لتدابير حفظ الطبيعة وحماية البيئة على النحو الموصى به في البرامج الاقليمية المتكاملة لحماية الطبيعة.

وجدير بالملاحظة أن البرامج الاقليمية المتكاملة لحماية الطبيعة تمثل وثيقة استراتيجية تستعرض العوامل التي احتفظت بطابعها لعقود طويلة (العوامل الطبيعية، وتوزيع العوامل الانتاجية، والاستيطان، والبنى الأساسية، وتكنولوجيا الانتاج، وغير ذلك). وهذا النهج للبرامج الاقليمية المتكاملة لحماية الطبيعة يركز أساسا على الأعمال الأساسية اللازمة لتحقيق الأهداف الموضوعة. وفي الوقت نفسه فإن هذا النهج يأخذ في الاعتبار الفروقات الموجودة في عملية التكاثر الطويلة في الطبيعة والاقتصاد وكذلك الفجوة الزمنية الموجودة بين التأثيرات وآثارها الطويلة الأجل بالاضافة الى تحديد التأثيرات المباشرة والمستقبلية سواء كانت ايجابية أو سلبية.

وتبعا لطبيعة المناطق المعينة وايكولوجياتها ولمدى توفر الموارد المادية والفنية فإنه يمكن استخدام الاستراتيجيات التالية (منفردة أو مجتمعة):

(أ) تحقيق الاستقرار بالنسبة للحالة الراهنة للبيئة؛
(ب) السماح بخفض نوعية البيئة الى مستوى معياري؛
(ج) إعادة نوعية البيئة الى المستوى المعياري.

وينبغي مراعاة المبادىء الأساسية التالية عند وضع البرامج الاقليمية الشاملة لحماية الطبيعة:

(أ) أن يكون البرنامج وثيقة سابقة للخطة ومعدة مع الخطط الانمائية الاقتصادية والاجتماعية؛

(ب) أن يكون للبرنامج إطار زمني وأهداف نهائية ومتوسطة لاستخدام الطبيعة استخداما رشيدا ولحماية البيئة؛

(ج) أن يتيح البرنامج القيام دوريا بتحديد البرامج الاقليمية الشاملة لحماية الطبيعة وذلك على نحو يحقق التكامل مع الوثائق التخطيطية الأخرى.

والتغييرات التي تتعرض لها الطبيعة خلال عملية تطوير المدن هي في الأساس تغييرات موضوعية. ولذلك فإنه لا ينبغي حفظ المجمّعات الطبيعية في شكلها البدائي بل ينبغي، بدلا من ذلك، أن يتم تنظيم العمليات والظواهر المتعلقة بها. وسيكون اتباع هذا النهج ممكنا إذا ما أخذت العوامل الايكولوجية في الاعتبار عند دراسة البيئة.

والمهمة الأساسية لايكولوجيا المناطق الحضرية مرتبطة ارتباطا وثيقا بالمهمة الأساسية للايكولوجيا ككل، أي أنها تتمثل في المحافظة على التوازن فيما بين البشر، من ناحية، والبيئة، من ناحية أخرى. ومن الممكن، بل من الواجب، أن تعالج هذه المسألة على الصعيد العالمي وعلى الصعيد الاقليمي العام والمتوسط والخاص. وكل مستوى من هذه المستويات له خصائصه المحددة، كما ترتبط به بعض القيود والفرص والوسائل. ومن الواضح أن تحقيق الهدف الاستراتيجي لايكولوجيا الانسان على المستوى العالمي دون تحقيقه على المستوى الاقليمي العام هو أمر غير ممكن. وهذا يؤثر، بالتالي، على الوحدات الاقليمية المتوسطة، كما يؤثر، في حالات مواتية خاصة، على الوحدات الاقليمية التخصصية المندمجة في الاقليم العام.

وينبغي أن يصل وصف البيئة الحضرية الأكثر ملاءمة للنشاط الانساني الى ما هو أبعد من المتطلبات الايكولوجية الصرف، إذ ينبغي أن تلبي البيئة الحضرية الحاجات الثقافية للانسان وليس فقط حاجاته البيولوجية (الفسيولوجية). ولذلك فإنه ينبغي أن تحفظ البيئة الحضرية المواتية صحة الانسان، وتمنع الأمراض، وتكفل الظروف المثلى للعمل والترويح والحياة اليومية وللتنمية الثقافية والجسمانية. والانسان لا ينظر اليه في إطار بيئة ثابتة نظريا ولكن ينظر اليه في إطار بيئة تتغير فيها باستمرار عوامل انثروبولوجية وطبيعية ناتجة عن النشاط الانساني.

وتتاثر البيئة الحضرية بتفاعل مستمر بين العناصر الطبيعية والصناعية. وينبغي أن تكشف دراسة هذه البيئة عن العلاقات القائمة بينها وعن الملامح الجديدة التي تتولد خلال تفاعلها. ولا يمكن توفير أساس سليم لوضع التنبؤات إلا من خلال مثل هذه الدراسة. وينبغي الانتقال، عند مراحل معينة، من التنبؤات الاحصائية الثابتة المتعلقة بالبيئة الى التنبؤات المتغيرة المتعلقة بالعمليات.

وقد أصبح تجميل الطبيعة جزءا من تخطيط المدن إذ أن وثائق التصميم والتخطيط تشمل تحسين المناظر الطبيعية. ويعالج تجميل الطبيعة الاستخدام الوظيفي للأرض، وهو الاستخدام الذي يشمل سمات انتقائية لمختلف استخدامات الطبيعة وللمسائل الأخرى المتعلقة بتخطيط المدن. غير أن حفظ وتحسين البيئة في سياق تخطيط المدن يظهران محدودية نهج تجميل الطبيعة من حيث أن أثر نشاط تخطيط المدن على العمليات والتغييرات التي تحدث في المجمّعات الطبيعية لم يلق ما يستحقه من إهتمام.

ويمكن، حتى الآن، التوصل الى الاستنتاجات التالية:

(أ) إن تجميل الطبيعة في المناطق الحضرية يوحد نشاط تخطيط المدن مع المجمّع الطبيعي. وهذا النشاط تتم صياغته في عملية تفاعلهما ويشمل عناصر مادية لها أصل طبيعي وأنثرو بولوجي؛

(ب) يتيح نهج تجميل الطبيعة أساسا لتحليل العمليات والعلاقات المتبادلة بين العناصر المنفردة للبيئة والكشف عن خصائص المناظر الطبيعية وليس فقط دراسة تلك العناصر. وفي الوقت نفسه فإن هذا النهج لا يأخذ في الاعتبار إلا جزءا من أثر الانسان على الطبيعة أما الجزء الباقي فيشمله علم الايكولوجيا؛

(ج) يتيح النهج الايكولوجي اجراء تقييم كامل وموضوعي لما للنشاط الانساني من آثار ممكنة على الظواهر والعمليات الطبيعية. غير أنه لا ينظر الى المناظر الطبيعية، من الناحية الايكولوجية، إلا كبيئة يوجد في مركزها الانسان ونتائج نشاطه. وهذا يقلل من أهمية تعقّد العمليات الطبيعية والعلاقات المتبادلة فيما بينها؛

(د) الاستخدام الشامل للمفهوم الايكولوجي ولمفهوم تجميل الطبيعة اللذين يكمّل كل منهما الآخر ويثريه، واللذين يتيحان طرقا ووسائل جديدة لدراسة البيئة الحضرية وتطوير الأسس العلمية الهادفة الى مستوى معين من التقدم الاقتصادي والتكنولوجي وفي ظروف طبيعية وجغرافية معينة. وهذا النهج له، من هذه الناحية، أهمية أساسية بالنسبة لتخطيط المدن.

وطبقا للنهج النظمي فإنه يتم وضع التدابير اللازمة لحفظ وتحسين البيئة من القمة الى القاعدة، أي بدءا بالهدف العام ثم الأهداف الفرعية على المستوى الأول فالمستوى الثاني وهكذا وذلك بما يتفق مع المهام المحددة. ومغزى هذا النموذج الهرمي المتعدد المستويات («شجرة الأهداف») هو أن الجهود المطلوبة لتحقيق الهدف العام تتوزع بين عناصر مختلفة المستويات بحيث يكون لكل عنصر هدفه الخاص به وبحيث يسمح ترابط الأهداف، في الوقت نفسه، بتحقيق الهدف العام للمنظومة. وبالاضافة الى هذا فإن التحديد اللفظي الدقيق للأهداف يعفي الباحثين من تجهيز كميات كبيرة من المعلومات.

ووضع البرامج الاقليمية الشاملة لحماية الطبيعة له مراحل عديدة. وتشمل هذه المراحل التحليل والتكهن والتركيب وإضفاء الصفة المؤسسية.

وتتضمن مرحلة التحليل جمع البيانات التي تسمح باجراء تحليلات استعادية لحالة البيئة (الأصلية) واتجاهات تغيرها. ويعتمد التحليل على تقييم شامل متضمن لما يلي:

(أ) تقييم صحي للبيئة على حسب درجة انحراف الظروف الفعلية عن المقاييس الصحية (الحد المسموح به لتركز الملوثات، وحدود مستوى الضوضاء المسموح به، وغير ذلك)؛

(ب) تقييم ايكولوجي لما يحدث في البيئة من تدهور (مستوى المياه الجوفية، والتحات، وتماسك التربة وملوحتها، وزحف الأرض، وغير ذلك).

(ج) تقييم للتنظيم الوظيفي والمكاني للمدينة عن طريق دراسة الخصائص التي تحدد قيمة المنطقة (كثافة التنمية السكانية وحالتها، والبنى الأساسية للنقل والمرافق، والآثار الطبيعية والمعمارية المحمية، وغير ذلك)؛

(د) تقييم شامل للبيئة تبعا لمدى المشاكل الصحية وتدهور المكوّنات الطبيعية والقيمة المتوقعة للمنطقة (يجرى التقييم بطريقة النقاط).

ويشمل التكهن تحديد حالة بيئية متوقعة بالنسبة لمجموعة الأهداف وتصميم مهام في البرنامج من أجل حل المشكلات الايكولوجية. ولا تقتصر وظيفة التكهن الايكولوجي على إعطاء وصف دقيق للتغيرات البيئية المقبلة بل تشمل أيضا النظر في البدائل المختلفة للقرارات المبنية على التصميم (القرارات المتعلقة بتخطيط المدن وبالجوانب التكنولوجية والمؤسسية) في سياق أنشطة الحماية العامة للطبيعة واختيار البدائل المثلى.

وينبغي أن تكون التنبؤات الشاملة لحالة البيئة مرتبطة بالتنبؤات القطاعية.

وتحدد خصائص الشيء موضوع التنبؤ، الى حد كبير، اختيار طريقة التنبؤ. وطرق التنبؤ العلمي والفني المطبقة في حماية البيئة الانسانية والأكثر شيوعا هي:

ويمكن استشعار الضوضاء والعوادم الصادرة عن الشوارع المكتظة بالمرور على مسافة ١٠٠ أو ٢٠٠ متر أو أكثر، وهو أمر يضر بصحة الصغار والكبار على السواء. لذلك وضع خبراء الصحة حدا أقصى

(أ) الاستقراء والاستكمال اعتمادا على دراسة الخصائص الكمية والنوعية لعدد من السنوات السابقة والاستمرار المنطقي لاتجاهات التطور لفترة تنبؤية معينة. وهذه الطرق مناسبة للتنبؤات المتعلقة بالظواهر والأشياء التي تتطور تدريجيا على مدى فترة زمنية طويلة؛

(ب) أنواع مختلفة من التكهنات التجريبية (التقييمات التي يجريها الخبراء، وتحليل الاستبيانات الخاصة، وغير ذلك) التي تستخدم لدراسة المشكلات والأشياء التي لا يمكن جزئيا أو كليا وضع صيغة لها. ويمكن باستخدام الطرق التجريبية التنبؤ بفترات تنفيذ المبتكرات التكنولوجية في مجالات التكنولوجيات غير المضيّعة للموارد، والصناعة، ومرافق معالجة مخلفات الصرف الصحي، وتطور وسائل النقل المتقدمة في المستقبل؛

(ج) طرق المحاكاة التي لها فوائد كبيرة بالنسبة للتنبؤات العلمية والفنية. وتعتمد هذه الطرق على وضع تصور لهيكل ولوظيفة الشيء أو الظاهرة موضوع التنبؤ. وتشمل هذه الطرق نماذج منطقية وسيبرنيتية ورياضية ووضع السيناريوهات، كما تشمل طرقا أخرى. وتحديد المناطق التي تكون موضوعا لتخطيط المدن الاقليمي تحديدا واضحا يتيح فرصة كافية لتطبيق النماذج الاقليمية. وأقدم النماذج الاقليمية هو «الخريطة» التي لها قيمة هائلة بالنسبة لتوفير المعلومات وللتكهن. ورسم الخرائط، الذي يعكس الحقائق المادية والعلاقات الموجودة بين المجمّعات الاقليمية البيئية، ووضع خرائط تكهنية لوصف التغييرات البيئية الممكنة، لهما تطبيقات بالغة الأهمية بالنسبة لتخطيط المدن. والخاصية المحددة للخرائط التي تشملها البرامج الاقليمية الشاملة لحماية الطبيعة هي أن هذه الخرائط تحدد مواضع الأشياء والظواهر في المنطقة وبذلك فإنها تلبي حاجات التخطيط الاقليمي.

ويشمل إضفاء الصفة المؤسسية تشكيل هيئات إدارية ورقابية خاصة تكون مهمتها تنفيذ تدابير حماية الطبيعة. ويهدف عمل هذه الهيئات الى تحسين ورصد التغييرات البيئية الناتجة عن النشاط الاقتصادي وتوحيد خدمات التفتيش الاقليمية بغية تجميعها في هيئات إقليمية خاضعة لسلطة قومية واحدة، وتكوين خبرة ايكولوجية دائمة على الصعيد الاقليمي، وكفالة التحول من التخطيط بالاعتماد على «المستوى المتحقق» الى التخطيط الهادف الى تحقيق أرقام قياسية معينة مستهدفة لحالة البيئة والموارد في منطقة معينة.

ويمثل تنفيذ البرامج الاقليمية الشاملة لحماية الطبيعة تحولا الى الاستراتيجيات النشطة في مجال حفظ الطبيعة والى التفاعل المحكوم بين المجتمع والطبيعة لفترات زمنية معينة.

ثالثا- البنى الأساسية للمرافق ودورها في تعزيز البيئة

اقتضى تكثيف الانتاج، وزيادة الطاقات، وتركيز المرافق التجارية في مناطق حضارية محـــدودة، وضع ضوابط أكثر صرامة بالنسبة للمسائل الصحية ذات الصلة بهذه الموضوعات. فتزايد تلوث الهـــواء والمياه، ومخاطر الضوضاء والحرارة، تؤثر تأثيرا ضارا على صحة سكان المدن. ولا يمكن فصل الجوانـــب الصحية المتعلقة بعملية تخطيط المدن عن المشكلات الصحية الناجمة عن وزع القوى الانتاجية.

وما لوحظ على الصعيد العالمي من تزايد في عدد السكان الحضريين ينظر اليه بصفة عامة كظاهـرة سلبية.

وتواجه المدن الكبرى، عادة، مشكلات تتعلق بالتخطيط المعماري وبإدارة نظم النقل في المدن.

ومن المفترض أن المدن التي يتراوح عدد سكانها بين ٠٠٠ ٣٠٠ نسمة و ٠٠٠ ٥٠٠ نسمة هي المـدن ذات الحجم الأمثل. وفي الوقت نفسه فإنه كثيرا ما يحتاج تطوير الانتاج الى مزيد من اليد العاملـــة. ويتمثل أحد الحلول الممكنة لهذه المشكلة في نظم المستوطنات الجماعية التي تكون فيها المرافق التجارية اللازمة في المدن الصغيرة الحجم والمدن المتوسطة الحجم في مواقع تخدم المنطقة بكاملها.

ولاختيار موقع لتوسيع المدينة عمرانيا، من الضروري أن تؤخذ الظروف الطبيعية بالاعتبار عنـــد وضع مخطط المدينة ونمط التشييد.

ومن المهم جدا أن يكون التقسيم الوظيفي للمناطق الحضرية تقسيما سليما. والمبدأ التوجيهـــي الدقيق لهذا التقسيم هو انشاء مؤسسات صناعية خارج المناطق السكنية. وبالاضافة الى الموقع فإنـــه ينبغي أن يسير التقسيم على نمط للتطوير يكون شاملا للارتفاعات وللكثافة ولغير ذلك. ويعدّ تنظيم النقـل في المناطق الحضرية واحدة من المسائل الحيوية والمعقدة. والتخطيط السليم من شأنه اختصار الوقـــت اللازم للوصول الى المناطق التجارية ومناطق الترويح، وكذلك تقليل تلوث الهواء ومخاطر الضوضاء.

وينبغي أن تكفل في مرحلة التصميم الظروف الصحية الملائمة في المناطق السكنية.

ألف- تخطيط وتطوير المناطق الحضرية كمشكلة صحية

إن تطوير المرافق الصناعية ومرافق الطاقة والنقل، والمرافق الأخرى، في مدينة ما، وكذلك المباني السكنية والعامة، لا يؤدي الى تحولات في البيئة الطبيعية بحيث لا تكون دائما هذه التحولات ايجابية.

وينطوي تخطيط وتطوير المناطق الحضرية على مسائل معقدة ومزمنة فيما يتعلق بالصحة العامـــة. وهذه المسائل لها أهمية خاصة في العصر الحاضر بسبب التوسع الصناعي، وزيادة توليد الطاقة، والتحضر، وتركز المرافق التجارية في مناطق حضرية محدودة.

والتوسع الحضري من شأنه زيادة مستوى الراحة في المساكن وإشباع الحاجات الثقافية والتعليمية والطبية للسكان وتوسيع مجال الأنشطة الممكنة. وفي الوقت نفسه فإن تركز الصناعات ومحطات الطاقة والمركبات من شأنه أن يؤدي الى تدهور البيئة الحضرية. وهذا يرجع الى زيادة التلوث الكيميائي والبيولوجي للهواء والمياه ويهدد نوعية الحياة بسبب ارتفاع مستويات الضوضاء والذبذبات والاشعاع غير المتأين، ويسبب ظروفا صحية تحتاج بشدة الى تدابير لحماية البيئة الحضرية وتعزيزها. ومطلوب من خبراء الصحة العامة أن يحددوا المستويات المأمونة للعوامل البيئية (العوامل الطبيعية والعوامل التي هي من صنع الانسان) وأن يؤكدوا الحاجة الى اتخاذ تدابير فعّالة ويقيموا هذه التدابير.

ولا يمكن فصل الجوانب الصحية لتخطيط المدن، من ناحية، عن الصحة السكانية التي تشمل، طبقا لما قررته منظمة الصحة العالمية (جنيف، أيلول/سبتمبر ١٩٧٣)، الوحدات والمباني السكنية والبيئة الملاصقة لها، وكذلك مرافق الخدمات ذات الصلة بها. ومن ناحية أخرى فإن هذه الجوانب الصحية لها صلة بوضع تدابير صحية للتجمعات الحضرية والمجمعات الصناعية والمناطق الاقتصادية.

وتعدّ الزيادات في أعداد السكان الحضريين والتوسعات في المدن أهم ما يميز عملية التحضر الاجتماعية والاقتصادية المعقدة التي حدثت في كل بلد من بلدان العالم خلال الثورة التكنولوجية الحالية. وقد ذكر باحثون فرنسيون أن معدل زيادة عدد السكان الحضريين في هذا القرن قد تجاوز معدل الزيادة الطبيعية للسكان بمقدار عشرة أضعاف.

وخلال الستينيات، ظهر مفهوم النمو الحتمي للمدن وللتجمعات الحضرية (Turner, 1968) وتعذر سيطرة الدولة على هذا العنصر.

وزيادة عدد السكان في المدن الكبرى تؤدي الى العديد من المشكلات المتعلقة بالصحة العامة وتخطيط المدن. وتعدّ هذه الزيادة ظاهرة ضارة نظرا لصعوبة الحياة في المدن وزيادة فترات الانتقال داخل المدن، وكذلك بسبب الانفصال عن البيئة الطبيعية وزيادة تلوث البيئة الحضرية، بالاضافة الى تغير هيكل الأمراض وتدهور حالة المناخ، وغير ذلك.

وتواجه المدن الكبرى مشكلات تتعلق بسوء إدارة مرافق النقل وتواجه صعوبات كبيرة بالنسبة للحلول المتعلقة بالتخطيط المعماري. وفي حين يتراوح الزمن المتوسط للرحلات اليومية في غالبية المدن بين ٣٠ دقيقة و ٤٠ دقيقة، وتقع أماكن العمل والخدمات العامة في المدن الأصغر على مسافات يمكن قطعها سيرا على الأقدام، فإن هذه الرحلات تستغرق في المدن الكبرى ما يتراوح بين ساعة واحدة وساعتين مما يؤدى الى اجهاد مرافق النقل.

وقد أظهرت البحوث أن الظروف الصحية والمعيشية السائدة في المدن الصغيرة والمتوسطة الحجم هي ظروف مواتية. وتعتمد هذه الظروف على إمكان تحديد مواقع المرافق الصناعية ومرافق النقل تحديدا أكثر ترشيدا بالنسبة للمناطق السكنية وللظروف المناخية الطبيعية.

ومن ناحية الصحة العامة فإن الحجم الأمثل للمدينة يتراوح بين ٣٠٠ ٠٠٠ نسمة و ٥٠٠ ٠٠٠ نسمة. غير أن التدابير الادارية، وحدها، لم تؤد الى الحد من نمو المدن الكبرى. وقد تكون إحدى طرق حل المشكلة هي إقامة نظم للمستوطنات الجماعية التي تكون فيها مواقع المؤسسات مقابلة للمنطقة بأكملها في المدن الصغيرة والمدن المتوسطة الحجم. ويعاد تخطيط التجمعات الحضرية من خلال التقسيم الوظيفي مع انشاء مدن أخرى حول المدن الكبرى لاستيعاب التوسعات. والاختيار الحكيم لمواقع الصناعات ونظم المستوطنات في خطط ومشاريع التخطيط الاقليمي من شأنه المساعدة على تحسين البيئة في التجمعات الحضرية وضمان انتظام الوصلات التي تربط بين المستوطنات واستخدام المناطق الترويحية.

ويخضع اختيار موقع المدينة وتخطيطها، وكذلك أنماط تشييدها، بدرجة كبيرة، للظروف المحلية. وتمثل معرفة هذه الظروف مبدأً أساسيا في التخطيط الحضري وفي الصحة العامة الانمائية.

وفي عملية اختيار الموقع، يجري تقييم عدد من العوامل الطبيعية من النواحي الصحية والفنية والهندسية. وتشمل هذه العوامل المناخ، وطبيعة الأرض، والتربة، والغطاء النباتي، وكمية ونوعية المياه الجوفية، ومدى توفر الخزانات المفتوحة ونوعية هذه الخزانات، والمستنقعات، والمعلومات السيزمية وغير ذلك.

ويمكن بناء مدن جديدة في أي مكان تقريبا، الا أن التكاليف الباهظة قد تحول دون القيام بأعمال التشييد والتخطيط والتحسين بما يكفل الالتزام بلوائح البناء السليمة من الناحية الصحية وتوفير الظروف المعيشية المريحة للسكان. وعلاوة على هذا فإنه ينبغي تقييم ما ينجم عن إهمال هذه المتطلبات من خسائر في الصحة العامة.

ولهذا السبب فإن القدرة على التنقية الذاتية تعتبر الآن أحد الموارد الطبيعية التي قد يؤدي استخدامها بحكمة الى توفير أموال طائلة. وهذا يفتح الطريق أمام بناء مدن جديدة في الفوهات البركانية الضخمة المغلقة وفي مناطق المستنقعات وغير ذلك.

ومن المهم للغاية، لاعتبارات تتعلق بالصحة العامة، أن يكون التقسيم الوظيفي للمناطق الحضرية تقسيما سليما وأن يحدد وصف متكامل للمناطق الرئيسية.

وقد وضع مبدأ التقسيم الوظيفي في العشرينيات والثلاثينيات من القرن الحالي. ويساعد هذا المبدأ على ضمان وصف كل منطقة بوظائفها على أفضل نحو كما يساعد على تلافي أي تفاعل غير مرغوب فيه بين المناطق.

ومن المفترض أن المنطقة المخصصة لإقامة مستوطنة بشرية تقسم الى المناطق الوظيفية التالية: مناطق صناعية؛ ومناطق سكنية؛ ومناطق لمستودعات المرافق؛ ومرافق النقل الخارجي؛ ومناطق الضواحي ومناطق الترويح (الترويح الاسبوعي أو قصير الأجل للسكان الحضريين).

وينص مبدأ التقسيم الوظيفي على أن تكون الصناعات خارج المناطق السكنية وأن تنقل المؤسسات الرئيسية الى خارج المدينة. وينبغي توزيع المناطق الصناعية بما يؤدي الى تلافي تلوث الأنهار والشواطىء داخل المدن بالنفايات الصناعية. ولحماية الهواء الجوي من التلوث الصناعي فإنه يجب أن تكون مواقع هذه الصناعات في اتجاه الريح بالنسبة للمناطق السكنية. وفي مناطق العواصف، ينبغي أن تؤخذ أنماط الرياح في الاعتبار. وفي المدن الساحلية، لا ينبغي إغفال أثر نسيم البحر وإلا أصبحت المنطقة الصناعية محصورة بين خزان للمياه ومنطقة سكنية.

وإنشاء مناطق متعددة الوظائف، وهي المناطق التي تجمع بين التقسيمات الصناعية والتقسيمات السكنية، هو أمر محظور ما لم يكن تأثير المنشآت القائمة على الظروف المعيشية والصحة العامة غير سيء.

والتكنولوجيات الصناعية الأكثر تقدما بالنسبة لترشيح غازات المداخن والنفايات السائلة لا تحمي السكان من النفايات الصناعية وخاصة النفايات غير المصرّح بها. ولذلك فإنه يجب عزل مناطق المصانع عن المناطق السكنية بمنطقة حماية صحية وذلك تبعا لنوعية المخاطر الممكنة. ومن شأن هذه المنطقة تقليل ما للمؤسسات الصناعية ومحطات الطاقة والمركبات من آثار ضارة على هواء المناطق السكنية. كما أن هذه المنطقة تقلل الضوضاء والاهتزازات والموجات الكهرومغناطيسية. وينبغي أن يسمح عرض هذه المنطقة باستيعاب المستويات المسموح بها للملوثات التي تخترق المناطق السكنية المجاورة. ويتراوح أقل عرض بين ٥٠ مترا و ١٠٠ متر تبعا للخطورة التي يمثلها كل مرفق على السكان.

وكي تؤدي منطقة الحماية الصحية وظيفتها بشكل فعّال، من الضروري أن يتم تخطيطها تخطيطا سليما. ولا يجوز أن تشغل المؤسسات الصناعية والمرافق الداعمة لها ما يزيد عن ٥٠ في المائة من مساحة منطقة الحماية الصحية. والاشتراط الأساسي هو أن يكون ما لا يقل عن ٤٠ في المائة من عرض هذه المنطقة مزروعا بالأشجار بطريقة رشيدة والى أقصى حد ممكن.

ومن بين جميع المناطق الوظيفية تعد المنطقة السكنية أهم المناطق من وجهة نظر الصحة العامة، إذ أن الأنشطة المنزلية والترويحية الأساسية للسكان تمارس في هذه المنطقة. وبالاضافة الى هذا فإن هذه المنطقة تخدم أضعف فئات السكان وهي فئات الأطفال والمسنين والمرضى والحوامل.

وطبقا للتنبؤات المتعلقة بتخطيط المدن فإنه يجب أن تغطي المناطق السكنية ما يتراوح بين ٤٥ في المائة و ٣ر٤٦ في المائة من اجمالي مساحة الأرض في المناطق الحضرية.

وزيادة كثافة التشييد وارتفاع المباني من شأنهما تقليل الاشعاع الشمسي للمساكن وللمناطق المجاورة، ولكنهما يزيدان بدرجة كبيرة كثافة الأنشطة بالنظر الى تقلص المساحة المخصصة للخضرة ولملاعب الاطفال والشباب مع قلة عدد ومساحة المناطق الترويحية.

وتكشف البيانات المتاحة عن وجود رابطة بين كثافة المستوطنات ومعدل حدوث الأمراض العامة والأمراض المعدية. وفي المناطق التي تبلغ كثافة السكان فيها ٥٠٠ شخص لكل هكتار خارج واجهة المبنى (الكثافة الصافية) يزيد المعدل النوعي لحدوث الأمراض المعدية عند الرضع بما يتراوح بين ١ر٥ مرة ومرتين ويزيد المعدل العام بما يتراوح بين ١ر٢ مرة و ١ر٥ مرة بالمقارنة بالمناطق التي تتراوح الكثافة السكانية فيها بين ٣٠٠ شخص و ٤٠٠ شخص لكل هكتار.

وزيادة كثافة التشييد تؤدي الى زيادة تلوث الهواء في المناطق السكنية بالجراثيم السامة والميكروبات.

وقد أظهرت البحوث التي أجراها خبراء الصحة الدور الأساسي للأساليب التفاضلية لتخطيط وتنمية المناطق في توفير مناخ محلي مريح وفي ايجاد ظروف معيشية مناسبة للسكان.

وهناك حاجة الى أن يقوم خبراء الصحة العامة بتحديد مرافق الخدمات التي تفي بأكبر قدر من حاجات السكان والى توزيع هذه المرافق تبعا لذلك في المناطق.

وينبغي دراسة الأثر البيئي والاجهاد الناتجين عن استخدام مرافق الخدمات. ويرى الاخصائيون أنه من الممكن أن يكون عدد من هذه المرافق مصدرا لذلك الأثر. وقد يكون لمرافق مثل عنابر المراجل، والحمامات العامة، والمغاسل، وورش الاصلاح، ومرافق التنظيف الجاف التي يخرج منها غبار وروائح وغازات ضارة، آثار سيئة للغاية على البيئة في المناطق التي توجد بها هذه المرافق.

وفي الوقت نفسه فإن هناك دلائل قوية على أن السكان ليسوا راضين عن الخدمات اليومية الموجودة في أماكن بعيدة عن أماكن سكنهم.

ويتطلب اتساع المدن، وزيادة التجمعات الحضرية والثقافية، بالاضافة الى الزيادة المنتظمة في حجم الشحنات وإعادة المركبات، تطوير جميع وسائل النقل، بما فيها وسائل النقل داخل المدن وفي الضواحي.

وقد أصبحت إدارة نظم النقل واحدة من أكثر مشكلات المدن الحديثة تعقيدا. وقد استهدف الكثير من مشاريع البحث، ومن بينها داراسات تتعلق بالصحة، حل هذه المشكلة التي لا تزال مشكلة ملحة.

وتشبّع الطرق السريعة بالسيارات وقطارات الترام وحافلات الترولي، التي تحمل ما يتراوح بين ٣٠٠ راكب و ١٠ ٠٠٠ راكب في الساعة، يزيد بدرجة كبيرة من تلوث البيئة الحضرية بالضوضاء. ويتراوح الضغط السمعي بين ٨٠ ديسبل و ١٠٠ ديسبل على حسب كثافة حركة النقل ووسيلة النقل. وبالاضافة الى هذا فإن تركز غازات العادم يتجاوز بدرجة كبيرة التركزات القصوى المسموح بها.

ويمكن استشعار الضوضاء والعوادم الصادرة عن الشوارع المكتظة بالمرور على مسافة ١٠٠ أو ٢٠٠ متر أو أكثر، وهو أمر يضر بصحة الصغار والكبار على السواء. لذلك وضع خبراء الصحة حدا أقصى

لمستويات الضوضاء يمكن تحمله في مناطق المساكن والمباني. وتشمل طرق الحد من الضوضاء ومصادرها وغيرها من اجراءات إخماد الضوضاء ما يلي:

(أ) إختيار مواقع للمساكن تبعد من ١٠٠ الى ٣٠٠ متر عن الطرق السريعة وزراعة أحزمة من الخضرة يتراوح عرضها بين ٧٠ و ٨٠ مترا.

(ب) تحديد اتجاه المساكن بحيث تكون الجوانب الخالية من النوافذ هي المطلة على الشوارع؛

(ج) بناء مساكن لا تتأثر بالضوضاء مزودة بحواجز وسواتر تخمد الضوضاء، وما الى ذلك؛

(د) تصميم أنفاق ومعابر سفلية وعلوية تخترق حركة المرور؛

(هـ) وضع الكراجات وبعض المرافق الأخرى تحت الأرض.

وأهم الأساليب التي تخدم البيئة الحضرية خصوصا في سياق تجديد التجهيزات التكنولوجية للنقل وتحسينه فهي التالية: المفاضلة الوظيفية بين الشوارع؛ توفير مناطق خالية من حركة المرور في وسط المدن وما حولها؛ تكثيف الاعتماد على باطن الأرض سواء في المرور أو في توقيف وسائل النقل؛ توفير وسائل التخلص من الضوضاء والغازات؛ وزيادة المساحات الخضراء.

ولا شك أن الأنشطة الترويحية تعتمد اعتمادا كبيرا على الظروف الطبيعية وعلى العادات والتقاليد. ويجب أن يكون ذلك معروفا عند تحديد أنواع المرافق الترويحية وتخطيط مناطق الترويح.

وفضلا عن ذلك، فإن فوائد الترويح لا تتحقق إلا بتوفر عدد من الشروط الصحية في اختيار موقع الترويح وإدارته.

ويجب أن تقسّم المناطق الترويحية الى مناطق تستخدم على المدى القصير ومناطق تستخدم على المدى الطويل، للأطفال وللسياح، لتلبية مختلف الاحتياجات وتوفير المرافق والنقل والاتصال وإدارة المكان.

أما اختيار الريف، ليكون مكانا للترويح بعيدا عن المدينة فيجب أن يكون مبنيا على تقييم شامل للعوامل الطبيعية والخصائص المناخية للمكان ومناظره الطبيعية وعلى معرفة إمكاناته الصحية. ولا بد أن تتوفر في الموقع شتى الظروف الطبيعية والصحية المناسبة. ويجب أن يقع في أفضل الأماكن المتاحة وأكثرها جمالا، كأن يكون وسط الغابات أو الزراعات أو بالقرب من مسطحات مائية، ويسهل الوصول اليه بطرق المواصلات العادية.

ويجب أن تكون هذه المناطق الترويحية منظمة ومدارة بطريقة سليمة. فتضم مناطق الاستحمام على الشواطىء، مثلا، أماكن للتشمس وممارسة الرياضة والثقافة ومناطق للأطفال وكذلك مناطق هادئة للاستراحة.

وبالاختصار، فإن مراعاة المتطلبات الصحية قبل تصميم المدن ونظم الاستيطان الجماعي تكفل الظروف المواتية للعمل والحياة اليومية والترويح لسكان الحضر بكل فئاتهم.

رابعا- إدارة النفايات

شبكات المرافق هي الهياكل الأساسية التي توفر المياه، وتوفر الحرارة والطاقة، وتؤدي الى التخلص من النفايات والى تطهيرها فيما بعد. ويوفر الأداء السليم لهذه الهياكل الأساسية لأسباب الصحة والراحة سواء في موقع من المواقع أو في مناطق بأسرها.

وتتمثل أعظم التحديات التي تواجه شبكات المرافق في تصميمها وتشغيلها. فهذه الشبكات تحتوي، عادة، على مختلف توصيلات المياه والمجاري والتدفئة والغاز والكهرباء كما تحتوي على شبكة كهرباء الجهد المنخفض، وذلك فضلا عن جهد الهندسة والتصميم.

وأي نهج متكامل في تصميم شبكات المرافق هو، بدوره، خطوة نحو توفير خدمة شاملة يمكن تطويرها في اتجاه إقامة نظام ميكانيكي آلي للسيطرة بحيث يكون هذا النظام اقتصاديا ويعتمد على أحدث ما وصلت اليه تكنولوجيا الحاسبات في هذا المجال.

ومن أهم الأسس التي تستند اليها المرافق خطة البناء والتخطيط، أي كل العناصر التي تحدد تخطيط المستوطنات البشرية تخطيطا متكاملا. فبالمراعاة الصحيحة لشتى جوانب التخطيط المدني يمكن، الى حد كبير، التقليل من تكاليف المرافق مع زيادة الاعتماد عليها. وبالاستخدام الصحيح لخيارات التصميم، وتطبيق الحلول المرشّدة في التصميم المعماري على المباني، والاعتماد على الحلول التكنولوجية المتقدمة في شبكات المرافق، تتحقق وفورات كبيرة في الطاقة وتقل الآثار السلبية للنمو الحضري على البيئة.

ألف- <u>تصميم شبكات المرافق في الحضر والريف</u>

شبكات المرافق عبارة عن هياكل أساسية هندسية تحتوي على مصدر الخدمة وعلى التوصيلات التي تلبي الاحتياجات المحلية من الوقود والطاقة والماء كما تلبي الحاجة الى التخلص من النفايات بأنواعها ومعالجتها، فتتوفر أسباب الصحة والنشاط الاقتصادي.

وهذه الشبكات ترتبط فيما بينها ارتباطا وثيقا، ولهذا فانه لا يمكن حل المشاكل الناجمة عنها إلا باتباع نهج متكامل مبني على أسس تكنولوجية سليمة، أي أن يكون ناجحا بالنسبة لتكلفته، وأن يكون من الممكن الاعتماد عليه من حيث أداء الشبكات والقضاء على الآثار السلبية لتصريف محتوياتها في البيئة.

وأما القضايا الفنية لشبكات المرافق فهي قائمة على اعتبارات تتصل بالتخطيط المعماري. ذلك أن طبيعة التوسع وهيكله، وكثافته وموقع المناطق السكنية والصناعية فيه، وكذلك شبكة النقل وما الى

ذلك، كلها عوامل تؤثر تأثيرا كبيرا على اختيار النهج الصحيح في إقامة شبكات المرافق. ولما كان التأثير متبادلا، فإن القرارات الأساسية في تصميم المرافق التي تستهلك ما يتراوح بين ٢٥ في المائة و ٣٠ في المائة، تقريبا، من مجموع استثمارات البناء، لا بد أن تخضع للدراسة منذ المراحل الأولى لتخطيط المدن تجنبا للأخطاء التي تؤدي الى زيادة التكاليف وقلة الاعتماد على شبكات المرافق.

كذلك لا يجب إغفال الظروف الطبيعية والمناخية، وسوقيات البناء، وتيسر الموارد الطبيعية (كالوقود والماء)، والتقاليد المحلية، والخبرة التكنولوجية.

وقد تكون شبكات المرافق مركزية أو لامركزية، حسب حجم المستوطنة البشرية، ومقتضيات التخطيط المدني وشروط البناء. فإذا كانت تجمع بين المرفق الرئيسي والقدرة على تلبية الطلب في كل المستوطنة أو معظمها، ومع خطوط التوصيل، فإنها تكون مركزية. أما شبكة المرافق التي تخدم بناية واحدة أو مجموعة من المباني فهي شبكة لامركزية. وتستخدم الشبكات المركزية في المدن ،عادة، لأنها تتفق بشكل أفضل مع الشروط السائدة للبناء وتكفل انتاجية أعلى للشبكة وقدرا أعلى من كثافة التوسع. والشبكات اللامركزية هي المحبذة في المجتمعات الصغيرة لأنها لا تقتضي مد خطوط للتوصيل لارتفاع تكلفتها في التوسعات العمرانية الصغيرة بالذات.

وتستهلك شبكات المرافق البلدية ما يتراوح بين ١٥ و ٢٠ في المائة من موارد الوقود والطاقة. ولذا فإن ترشيد استهلاك الوقود والطاقة يعدّ مسألة أساسية في هذا الصدد. فشبكات التدفئة والتبريد والغاز والكهرباء تتميز بأعلى استهلاك لموارد الوقود والطاقة. ويتعين النظر في ترشيد استهلاك الموارد بطريقة مستقلة لأن كل شبكة مصممة بما يحقق ما يتراوح بين ٢٠ في المائة و ٣٠ في المائة من الوفورات في استهلاك الطاقة الحرارية والكهربية.

كذلك يمكن تحقيق وفورات في الطاقة الكهربية بادخال تحسينات على الأجهزة الكهربية، كالثلاجات والأفران الكهربية بالذات. ويتطلب ذلك تحسين العزل الحراري والتحكم على مراحل متعددة.

كما يمكن الاقتصاد في الطاقة المستهلكة للاضاءة خارج المساكن من خلال التحكم في هذه الاضاءة آليا واستخدام مصابيح الصوديوم ذات الضغط العالي.

كذلك من الممكن تحقيق وفورات في الوقود والطاقة في شبكات توريد المياه وإزالة الأتربة وشبكات الصرف. فيمكن مثلا الاقتصاد في استهلاك الطاقة بنسبة تتراوح بين ١٥ في المائة و ٢٠ في المائة عن طريق سحب الماء بالضخ المنتظم الى مستوى من الارتفاع في محطات ضخ المياه ثم استخدام مضخات مساعدة. والمعروف ان استخدام منظمات للضغط في الشبكات يحد من تسرب الماء الى الشوارع، كما أن تركيب منظمات على كل طابق من الطوابق يقلل من استهلاك المياه ويحقق وفورات في الموارد على المدى الطويل سواء بالنسبة للمياه أو بالنسبة لاستهلاك شبكة المجاري.

كما يمكن تحقيق وفورات كبيرة في الطاقة باستخدام روافع الماء من النوع «الدودي» لنقل مياه المجاري وتنقية الماء في ظروف طبيعية (أحواض بيولوجية) بدلا من التنقية الصناعية في خزانات الهواء. كذلك يمكن الاقتصاد كثيرا في الطاقة المستهلكة بالاستعاضة عن عمليات التطهير البيولوجية المستهلكة للطاقة والتي تتم في خزانات هوائية بالتنقية بمرشحات بيولوجية أو بالتنقية الكيميائية البيولوجية أو التنقية الفيزيائية الكيميائية التي يقل استهلاكها من الطاقة الكهربية بما يتراوح بين مرتين ونصف وثلاث مرات.

وهناك طريقة هامة أخرى: وتتمثل هذه الطريقة في الاعتماد على مصادر الطاقة غير التقليدية، كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والحرارة الأرضية، بالاضافة الى المصادر الحرارية الممكنة بالاعتماد على المضخات الحرارية. ويمكن أن تعتمد شبكات المياه الساخنة والباردة على استخدام الطاقة الشمسية. ويمكن أيضا الاقتصاد في موارد الطاقة في شبكات التدفئة وذلك بالحد من نسبة الوقود المستهلك والتقليل من فواقد الحرارة في شبكة التوريد ورفع كفاءة الاستهلاك.

كذلك يمكن التقليل من استهلاك الغلايات للحرارة وذلك بالجمع بين توليد الحرارة وتوليد الكهرباء عندما يصل الاستهلاك النوعي للوقود لانتاج الكهرباء الى ٣٣٠ غرام لكل كيلووات ساعة. ومن المهم جدا أن تكون الغلاية مزودة بتحكم أوتوماتيكي لتشغيلها، والاعتماد على الميكنة في توفير الحرارة، والانتفاع بالحرارة الناتجة عن غازات مداخن الغلايات، وحرق الوقود وإزالة الرماد من الغلايات الصغيرة القدرة التي تعمل بالوقود الصلب مما يؤدي الى تقليل الاستهلاك بنسبة تتراوح بين ١٠ في المائة و ١٥ في المائة. كما أن زيادة كفاءة العزل الحراري بما يتراوح بين مرتين ونصف وثلاث مرات يحقق وفورات في استهلاك الوقود بنسبة تتراوح بين ٦ في المائة و ٨ في المائة في شبكات توفير الحرارة.

وهناك طريقة أخرى للاقتصاد في الوقود. وتتمثل هذه الطريقة في رفع كفاءة الانتفاع بالحرارة من جانب المستهلك بالطرق التالية: تحسين الحماية الحرارية للمباني؛ والاعتماد على التحكم الأوتوماتيكي في إطلاق الحرارة بقصد التدفئة والتهوية؛ وتنظيم درجة الحرارة وسخونة الماء في شبكات المياه الساخنة؛ والانتفاع بالحرارة الصادرة عن عادم هواء التهوية.

وهناك إمكانات مماثلة لتحقيق وفورات في الموارد في شبكات التبريد. ومن المهم جدا أن تستخدم شبكات التبريد المشتركة التي يتم فيها تبريد الماء أولا داخل وحدات الامتصاص ثم يسحب في ثلاجات الطرد المركزي بواسطة توربينات بخارية تتصل بغلاية بخارية لإعطاء الحرارة. ويمكن استخدام عادم البخار في الثلاجات الماصة. غير ان هذا النظام لا تتوفر فيه الكفاءة إلا في حالة شبكات التبريد الكبيرة والمركزية؛ ونظم تكييف الهواء التي يتم الجمع بينها وبين التحكم في عمليات تكييف الهواء. كما يمكن الانتفاع بطاقة الرياح في نظم نقل المياه، واستغلال الطاقة الحرارية الأرضية في شبكات التدفئة وتوفير المياه الساخنة. ويمكن، عادة، استرجاع قيمة أية استثمارات إضافية في هذه النظم بعد فترة تتراوح بين ٨ و ١٠ سنوات وذلك بفضل الوفورات التي تحققها في الوقود.

ويجري في الوقت الحالي تصميم غلايات تعتمد على الشمس والوقود معا، بالاضافة الى الوحدات المعتمدة على الطاقة الشمسية، حيث تستخدم المجمعات الشمسية في التسخين التمهيدي للماء، بينما تصل الغلايات بالماء الى درجة حرارة معينة. كذلك تعتبر محولات الطاقة الشمسية مصدرا متزايد الأهمية من مصادر توفير الطاقة في المواقع المنعزلة والنائية. وتم أيضا تطوير وحدات تعتمد على طاقة الرياح سواء منها التي تعمل بطريقة مباشرة (نقل المياه من الآبار) أو التي تعمل بواسطة مولدات كهربية. ويجري في الوقت الحالي انتاج هذه الوحدات بقدرات تتراوح بين ١٥ كيلووات و ٣٠ كيلووات.

ويمكن بالاضافة الى ذلك استخدام مياه البحار والأنهار، والأرض التي اكتسبت حرارة الشمس، والمياه المستهلكة، وما الى ذلك، كمصادر للطاقة منخفضة القدرة في وحدات الضخ الحرارية. ويمكن الاستفادة بوجه خاص من وحدات الضخ الحراري التي تستخدم عادم المياه الخارجة من المحطات الحرارية لتوليد الكهرباء والغلايات وحمامات السباحة وما الى ذلك. وهذه التكنولوجيا فعّالة بالنسبة لتزويد المساكن في المناطق الريفية بالحرارة.

ولا شك في أن المستقبل القريب سوف يشهد استخدام مصادر الطاقة غير التقليدية والمنخفضة القدرة على نطاق واسع.

١- <u>حماية البيئة</u>

لقد تطورت حماية البيئة حتى أصبحت وظيفة رئيسية من وظائف شبكات المرافق وأصبحت لها جوانب متعددة. فالتخلص من محتويات المجاري ومن القمامة، مثلا، مسألة تتعلق على وجه التحديد بإدارة النفايات السائلة والصلبة، ولكنها كثيرا ما تتحول في عملية تشغيل المرافق الى مصادر لتلوث البيئة.

فمن النواتج الجانبية لاستهلاك الوقود انبعاث كميات كبيرة من الغازات الضارة (كثاني أوكسيد الكبريت وأكاسيد النيتريك وأول أوكسيد الكربون وما الى ذلك) والعوالق الصلبة. ونفس الشيء يصدق على توفير الحرارة. كما أن المعالجة الكيميائية التمهيدية تؤدي الى تصريف مياه مالحة. كذلك فان البيئة تتلوث حراريا نتيجة لانتقال الحرارة الى خزانات المياه.

وتنتج مشكلات مماثلة عن عملية الاحتراق وإن كانت النفايات أصعب في التخلص منها بسبب عدم تجانس نواتج الاحتراق في هذه الحالة.

وفي كثير من الأحيان يكون دفن النفايات المنزلية الصلبة بغير الطريقة المصرّح بها مصدرا لتلوث التربة والمياه الجوفية والجو بصورة خطيرة.

كذلك فإن تنقية مياه الشرب والمياه المستهلكة في مناطق الضواحي تؤدي في كثير من الأحيان الى تكوّن كميات كبيرة من الرواسب. وبمعالجة هذه الرواسب يمكن القضاء على تلوث الخزانات وتلوث التربة والمياه الجوفية والجو. وتظهر مشكلات مماثلة في الأراضي التي تدفن فيها النفايات الصلبة.

وتتوفر في الوقت الحالي مجموعة كبيرة من الوسائل التقنية لحل مشكلات تلوث البيئة. وعلى سبيل المثال فان أجهزة التخلص من الأدخنة والغازات، التي قد تشمل أنواعا مختلفة من أجهزة استخلاص الغبار والمرشحات الكهربية وأجهزة غسل الغازات، تؤدي كلها الى تحقيق نتائج طيبة. وقد أخذت هذه الوسائل تحل محل الأساليب السلبية كالمداخن المرتفعة، التي تنشر الملوثات في كتلة من الهواء الجوي وتمنع تركزها في مكان واحد، وإن كانت غير كافية لحل مشكلة التلوث الجوي بشكل عام.

ومن ناحية المبدأ، تعتبر محطات الكهرباء النووية والحرارية من مصادر الطاقة «الأنقى» من غيرها. ففي ظل المستويات الحالية لجمع النفايات المشعة ودفنها، مما يحول في الواقع دون حدوث التلوث الاشعاعي للتربة والمياه الجوفية، لا شك في أن التوسع في الاعتماد على الوقود النووي من شأنه أن يحسن البيئة الحضرية. وأخيرا فإن الطاقة الشمسية هي أفضل المصادر على الاطلاق لأن استخدامها لا يتسبب في أية نواتج ضارة في الجو.

ولا شك في أن تحسين أساليب دفن النفايات المنزلية في التربة يقضي على ضررها، كما أن استخدام خامات عازلة للمياه في الأساسات سواء كانت طبيعية أو صناعية، وعزل النفايات بطبقات مانعة لتسرب المياه يقضي على الآثار الضارة التي قد تلحق بالتربة أو المياه الجوفية أو الجو.

وهناك أساليب متنوعة لمعالجة الرواسب التي توجد في مياه الشرب والمياه المستهلكة، ولكنها تخضع لظروف التشغيل. وتتطلب أساليب المعالجة الطبيعية ضغط الرواسب مما يقلل من مساحة الأرض المطلوبة، وإعداد حواجز خاصة تحجب الماء أو طبقة بالاستيكية تمنع تلوث المياه الجوفية.

وانتشار الأساليب الصناعية في معالجة المياه ومحتويات المجاري يقلل مساحة الأراضي التي تقام عليها المرافق بما يتراوح بين ٣ أضعاف و ٤ أضعاف مما يحد من تلوث البيئة.

ويمكن أن يتحقق مزيد من الكفاءة في ترشيد استهلاك المياه بتنقية الجزء الملوث من الصرف السطحي في الحضر وبرفع درجة نقاء المياه العادمة، خصوصا عن طريق إزالة عوامل توليد الأحياء الدقيقة.

٢- <u>توفير المرافق لنظم الاستيطان الجماعي</u>

يتطلب أي نظام للاستيطان الجماعي إقامة هياكل أساسية للمرافق اللازمة؛ ويجب أن تضم هذه الهياكل مجموعة من المرافق الهندسية التي تشمل المصادر والشبكة والتوصيلات، وتوصيل الخدمة لكل المناطق المأهولة في النظام.

وليس الفارق الجوهري بين الهياكل الأساسية لمرافق النظام الجماعي وبين الهياكل الأساسية لمرافق المستوطنة الفردية هو مركزية كل الشبكات ولكن كيفية الربط بينها بما يحقق أفضل الحلول الفنية التي تنطبق على مجموعة المستوطنات ككل.

والهياكل الأساسية لمرافق النظام المكوّن من مجموعة مستوطنات توفر، في العادة، مجموعة من الشبكات المركزية في المستوطنات القريبة. فتوجد، من ناحية، المدينة الوسطية والمستوطنات المتاخمة لها، ثم توجد من ناحية أخرى المدن والمستوطنات البعيدة عن مسافة من غيرها من المستوطنات. وفي الشبكات المركزية تتوفر قنوات للتوصيلات التي تربط بين المستوطنات.

ومن المهم جدا في نظم المستوطنات الجماعية أن تتوفر شبكة متكاملة للمياه والمجاري لأن زيادة عدد المستوطنات تحول دون إقامة مناطق لتوفير الحماية الصحية لخزانات المياه وتصريف العوادم.

وفي هذا السياق فإن تكرر استخدام الهالك من المياه المستخدمة في الصناعة يكتسب أبعادا خاصة. وفي الوقت نفسه يصبح الاعتماد على المعالجة المركزية لرواسب شبكات المياه والمجاري مسألة ملحة.

وإقامة الهياكل الأساسية لمرافق مجموعات من المستوطنات تؤكد الطابع المتكامل لقضايا التخطيط المدني والهندسة المدنية وتعزز الدور الذي تؤديه المكوّنات الأساسية لهيكل المرافق.

وفي المناطق التي تكون فيها المياه قليلة، وهي المناطق التي تكون فيها كثافة المستوطنة عالية، يستحسن الاعتماد على الطرق الشاملة في توفير المياه التي تخدم الأغراض السكانية والصناعية على السواء.

وفيما يتعلق بالانتفاع بالموارد المائية، يجب أن تتواءم نظم توفير المياه على المستوى الاقليمي مع أنشطة الري والزراعة وتوفير المياه ومع توليد الطاقة والنقل المائي والثروة السمكية ومع المحافظة على المياه. وعند وضع نظام لتوفير المياه، لا بد من تحديد الموارد المتاحة والمقارنة بين الطريقة السائدة في استخدام المياه السطحية والجوفية وبين حالة توريد المياه في المستوطنات.

وإذا توفرت بيانات عن الاحتياجات من الموارد المائية، يمكن وضع ميزانية لتنظيم المياه بحيث تشمل التنبؤات الخاصة بمصادر المياه ونوعيتها لفترة زمنية محددة. ويساعد ذلك على رسم السياسات الخاصة بنظم توفير المياه.

ولا شك في أن وضع خطط اقليمية لتوفير المياه يلزمه الاعتماد على تقديرات عن استهلاك المياه، فقد تكشف هذه التقديرات عن الحاجة الى استخدام مصادر مائية بعيدة ومنخفضة النوعية مما يؤدي الى ارتفاع تكاليف النقل والمعالجة.

ويمكن الحد من استهلاك المياه بالحد من اعتماد الصناعة على الشبكات السكانية وبمدّ شبكات مركزية مخصصة لصناعات بعينها. وبطبيعة الحال فانه يجب منع تسرب المياه من الشبكات.

وفي إطار الشبكات الاقليمية للمياه، يمكن التوسع في استخدام العوادم البلدية للأغراض التقنية.

ومن المشكلات الرئيسية في إقامة الشبكات الاقليمية للمياه، نمط المركزية الذي ستكون عليه الشبكة. ويعتمد ذلك على عدد من العوامل منها الكثافة السكانية في المنطقة التي تتخللها مصادر المياه والأنابيب الرئيسية، وكذلك طبيعة المصادر ونمط توزيعها. فكلما زادت الكثافة السكانية وقلّت مصادر المياه زادت مبررات الاعتماد على الشبكات المركزية.

لذلك يستحسن إقامة شبكة جماعية موحدة ومركزية حيثما كانت المياه قليلة، بصرف النظر عن الكثافة السكانية.

وجدير بالذكر أنه مع توسيع المرافق الرئيسية لتوفير المياه واعتمادها على المركزية تزداد إمكانيات الأخذ بتكنولوجيات تعالج المياه بكفاءة، كالتشبع بالأوزون، والامتزاز الكربوني النشط، والأساليب الصناعية لمعالجة رواسب شبكات المياه.

وقبل إقامة أية شبكات إقليمية للتخلص من المياه المستهلكة لا بد من إعداد خطط شاملة عن حماية موارد المياه والانتفاع بها.

كذلك يجب تحليل محتويات المجاري كمّا وكيفا في المستوطنات، ومن بينها المناطق الصناعية. أما تحبيذ الجمع بين إزالة ومعالجة محتويات المجاري السكانية والصناعية فيحتاج الى دراسة دقيقة والى ارشادات لمعالجة النفايات الصناعية في الموقع قبل التخلص منها في شبكة المدينة.

وفي أية مستوطنة، لا بد من تقييم الحالة الراهنة لشبكة صرف المياه واتجاهات تطورها. كما يجب فضلا عن ذلك دراسة محتويات المجاري من ناحية الكمية والتركيب ودراسة المواقع التي يمكن أن تقام فيها المرافق. ويجب علاوة على ذلك تحليل المستودعات التي تستقبل الصرف ومعرفة قدرتها على التنقية الذاتية على المدى الطويل.

وأي عمل بحثي متضافر عن محتويات المجاري والشروط الخاصة بنوعية الماء الذي يذهب الى مستودعات الصرف من شأنه أن يساعد على تحديد معايير التنقية.

وقد تكون عملية التخلص من النفايات عملية صعبة بسبب بعد المنشآت عن مستودعات استقبال الصرف أو لضعف قدرة هذه المستودعات على التنقية الذاتية. وقد تكون المستودعات متقاربة من بعضها وقد يستخدم نفس خزان المياه في السحب وفي الصرف. وفي هذه الحالات لا بد من استخدام شبكات صرف مركزية لمنع تلوث المصدر. وتعتبر شبكة توفير المياه في المدينة جزءا لا يتجزأ من اجراءات السعي الى تحسين المنافع العامة في المنطقة، ويجب أن تتلاءم مع توفير المياه وحماية المياه.

وتشمل الخطط الخاصة بالمياه في المدينة توفير مجموعة من المسطحات المائية التي تؤدي بجانب أشكالها الجمالية الى اجتذاب الناس للترويح.

ويجب أن تكون المنطقة المحيطة بهذه المسطحات المائية مزروعة بالأشجار والنباتات وأن تكون المساحات المائية قريبة من مصادر المياه.

وأفضل الأساليب هو ترتيب هذه المسطحات المائية في مجموعة متتابعة وبحيث يكون بعضها منفردا ويكون جزءا لا يتجزأ من المنظر العام في المنطقة، وبعضها يرتبط تكوينيا بالمتنزهات الكبيرة والغابات، وبعضها مخصص للمناطق المختلفة، على أن يكون من الممكن ملء هذه الأحواض المائية وتصفيتها لتنظيف قيعانها ومنعها من الفيضان. والطريقة التي تستخدم بها المنطقة المجاورة لهذه المسطحات المائية تحدد مواصفاتها مسبقا.

ويمكن تصنيف هذه المسطحات من الناحية الوظيفية الى مسطحات للتجميل، أو لغرض مشترك كالتجميل والرياضة أو تخصيصها للرياضة إذا كانت هناك شواطىء ومرافق لاستخدام القوارب مثلا.

وأي شبكة ممتدة من المسطحات المائية داخل حدود المدينة ترفع المستوى الجمالي للمدينة وتسهّل الحماية الصحية لمخزون المياه إذا كانت هذه المسطحات المائية مستخدمة كمصادر لتوفير المياه.

ويجب ألا تستخدم مياه الشرب في الأغراض التقنية إلا في حالات قليلة جدا. كما يجب أن تكون كمية المياه المأخوذة من شبكة البلدية لأغراض صناعية محددة بكل دقة. ويجب أن تكون المناطق الصناعية مزودة بشبكات صناعية لتوريد المياه تحدد فيها نوعية الماء بناء على معايير الاستخدام.

ويجب كذلك اتخاذ شتى الاجراءات للحد من كمية المياه المستخدمة في التبريد وفي غسل المنتجات الصناعية، كما يجب أن يقترب معامل استخدام الماء في دورات التبريد من الواحد الصحيح. على أن تدخل في هذه الدوائر تقنيات فعالة لمعالجة الماء منعا لتقشر الأنابيب من الداخل أو التعفن البيولوجي أو التآكل.

ويجب كذلك أن يكون الغسل عملية دائرية تستخدم فيها التدفقات العكسية التي تؤدي الى تركيز عادم المياه بدرجات مرتفعة وتجعل من السهل، بفضل الحجم المحدود لهذا العادم، معالجته وإعادة استخدامه في نفس المرفق.

أما في صناعات توليد الطاقة الحرارية فإن الاستهلاك المرتفع للماء يجب أن يعالج كمشكلة مستقلة.

وكما ذكر فيما تقدم فإن إعادة استخدام المياه المستهلكة في المنازل، بعد معالجتها، تعتبر طريقة ناجحة تكفل توفير الماء وحماية مصادره من العوامل المسببة لتولّد الأحياء المائية في آن واحد.

ونظرا لكثرة مصادر تلوث البيئة في المدن فإن التخطيط لأية أنشطة شاملة في مجال الاصحاح، لمنع التلوث والتخفيف من آثاره، يحتاج الى تقييم لنوعية المياه والى اجراءات تحقق

وفورات في استهلاك المياه، والى استخدام المياه المعالجة في الصناعات وفي الخدمات المجتمعية وفي الزراعة، كما يؤدي أيضا الى الحد من كمية المواد السامة في محتويات المجاري.

وفي عملية تقييم نوعية المياه، تكون المنطقة التي تتجمع فيها المياه بمثابة حلقة مغلقة على نفسها من مستودعات المياه. والنماذج الرياضية المتوفرة في الوقت الحالي تصف انتشار الخلطات غير التحفظية في هذه الحلقات المغلقة استنادا الى معرفة العملية التي يتم بها الانتشار: فالنماذج تعطي صورة من الداخل عن التركيز عند أي نقطة داخل الحلقة وفي أية لحظة فيتسنى بذلك التنبؤ بخصائص المياه في كل المنطقة التي تتجمع فيها.

كذلك فإن أساليب تحليل النظم وتكنولوجيا الحاسبات تمكّن من قياس مدى فعالية الأنشطة التي تجري لمنع التلوث والوصول بهذه القياسات الى أفضل صورة من الناحية الاقتصادية والتقنية من خلال تحديد الخطوات الفعالة في حماية مستودعات المياه.

وفي أنشطة حماية الطبيعة في إطار إدارة المياه، لا ينصرف التركيز عادة إلا الى الجوانب الصحية مع إهمال العوامل الاقتصادية. إلا أن هناك مجموعتين من العوامل التي يمكن تقييمها من الناحية الاقتصادية: الضرر الذي يلحق بمصادر المياه والآثار غير المرغوب فيها التي تلحق بالبيئة من استخدام الأراضي، كقلة حصيلة صيد الأسماك ونقص الفيضان وتلوث التربة وتكوّن المستنقعات وتوقف زراعة الأراضي وهلم جرّا.

أما أضرار مصادر المياه فتقاس من حيث تكاليف استخدام مصادر بديلة لتوفير المياه أو اتخاذ اجراءات إضافية لمعالجة المياه في الشبكات.

ويمكن كذلك تقييم الضرر الذي يلحق بالثروة السمكية من حيث الفوائد التي تضيع بسبب نقص حصيلة الصيد والاضرار بالامكانية الترويحية لمسطحات المياه وهو ما يظهر في عدد حمّامات السباحة الصناعية.

وكقاعدة عامة فإن الخسائر التي يمكن أن يسببها تصريف المياه غير المعالجة أو المعالجة بطريقة سيئة، حتى مع إغفال تكاليف العلاج من الأمراض التي تنقلها المياه، أعلى كثيرا من تكاليف انشاء وتشغيل نظم معالجة مياه المجاري.

والمستوطنات التي توجد في مناطق الضواحي لا تكون كبيرة في العادة وتصنف على أنها حضرية أو ريفية.

وحسب بعد المسافة عن المدينة وتوفر مصادر المياه ومجمعات المجاري، تكون شبكات المياه والمجاري إما متصلة بالشبكة المركزية للمدينة أو مكتفية بذاتها. وفي الحالة الأولى فإن ضمان توفر المرافق الصحية يعوّض، جزئيا، تكاليف إقامة الشبكات وتشغيلها وهي تكاليف تكون مرتفعة في العادة.

وفي الشبكات المستقلة، يتم، عادة، توفير المياه مركزيا، أي أنه يكون هناك مصدر مشترك، والأشغال الرئيسية، وشبكة أنابيب التوزيع. كذلك فإن تصريف المياه قد يكون مركزيا أو مستقلا بذاته؛ على أن التكاليف تكون مرتفعة نسبيا في المناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة.

وبالمقارنة بشبكات توفير المياه في المدن فإن الاعتماد يكاد يكون مقصورا في مناطق الضواحي على مصادر جوفية يتوفر فيها قدر أكبر من السلامة.

وأما شبكات الصرف المركزية فتعتمد على شبكة من الأنابيب البلاستيكية ومحطات للضخ تستخدم فيها مضخات غاطسة وخزانات هوائية ممتدة التهوية تعالج فيها المياه والرواسب في آن واحد.

وعندما لا تتوفر مياه جوفية أو أنواع من التربة تسمح بالترشيح فإن الشبكات المستقلة بذاتها تعتمد، عادة، على خزانات تحليل وأماكن جوفية للترشيح كالآبار والغرف والحقول. وعندما يكون منسوب المياه الجوفية مرتفعا وتقل قدرة التربة على الترشيح، يتم بناء مصاطب من التربة لتقوم بعملية الترشيح.

وفي بعض الحالات تجري عملية التنقية البيولوجية والتطهير في محطات صغيرة، وتستخدم المياه بعد تنقيتها في ري حدائق المطابخ والزرع والخضرة، على سبيل المثال.

وعند توفر مستودعات صرف لها القدرة على التنقية الذاتية، يكون من الممكن في حالات استثنائية معالجة محتويات المجاري بطريقة ميكانيكية في خزانات تحليل ثم تطهيرها فيما بعد.

وإذا توفرت مساحة كافية من الأراضي يمكن أن تتم المعالجة في مستنقعات بيولوجية تتوفر فيها تهوية طبيعية أو صناعية.

وفي بعض الحالات فإن إقامة شبكة مستقلة لصرف المياه يسبق بناء الشبكة المركزية أو شبكة ثانوية للصرف في الشبكة الرئيسية للمدينة. وعندئذ يجب أن تكون شبكة التجميع مزودة بمجمّع تضخ اليه محتويات الصرف من المباني المختلفة.

ويقع على عاتق خدمات الرقابة الصحية وعلى القائمين بصيانة التجهيزات دور بالغ الأهمية في حالة استخدام الشبكات المستقلة.

ويجب أخذ عينات من المياه بصفة دورية من الآبار والمياه الجوفية للكشف عن أية آثار للتلوث بمحتويات الصرف التي تغذى في مواقع للترشيح تحت الأرض.

باء - جمع النفايات الصلبة المنزلية وتصريفها وتطهيرها والاستفادة منها

النفايات الصلبة المنزلية تنتج عن نشاط الانسان. ومع الخطوات التي يقطعها التقدم التكنولوجي، وتزايد سكان الحضر، وارتفاع مستوى المعيشة تكتسب حماية البيئة من التلوث بالفضلات الصلبة أهمية كبيرة.

والخدمات الصحية هي فرع الاقتصاد البلدي الذي يتطرق الى قضايا صحية وبيئية معقدة تتضمن جمع الملوثات المركزة وصرفها وتطهيرها والاستفادة منها.

وحسب مستوى الخدمات المجتمعية، والظروف المناخية، ومستوى معيشة الفرد، يتراوح تراكم النفايات الصلبة في المناطق السكنية بين ٥ر٠ م^3 و ٥ر١ م^3 في السنة، أو بين ١٥٠ كيلوغراما و ٣٠٠ كيلوغرام في السنة؛ وفي معظم الأحيان يتم تجاوز هذه الأرقام. فالمدارس والمكاتب والمطاعم والمحال التجارية والفنادق ودور السينما والملاعب الرياضية وما الى ذلك تزيد من تراكم النفايات الصلبة، وإن كان ما تسهم به لا يتجاوز ما بين ١٠ في المائة و ١٥ في المائة من حجم ما يصدر عن المساكن.

ويتجه التراكم النوعي للنفايات الصلبة في السنة الى الزيادة بنسبة تتراوح بين ٢ في المائة و ٥ في المائة بالحجم وبنسبة ٢ر٠ في المائة و ٥ر٠ في المائة بالكتلة. كما أن نمو التراكم النوعي السنوي للنفايات الصلبة يؤدي الى انخفاض كثافة النفايات الصلبة من ما يتراوح بين ٢٥٠ كيلوغراما و ٣٠٠ كيلوغرام/م^3 الى ما يتراوح بين ١٥٠ كيلوغرام و ٣٠٠ كيلوغرام/م^3.

١- جمع النفايات الصلبة والتصرف فيها

تجمع النفايات الصلبة في أكياس أو حاويات تتراوح سعتها بين ١ر٠م^3 و ٨م^3. وتوضع الحاويات في أماكن مخصصة في المساكن المزودة بمساقط للقمامة، ويمكن أيضا أن توضع في غرف صغيرة خاصة أسفل المساقط. وترفع النفايات الصلبة أساسا بواسطة شاحنات القمامة.

والمفروض في تصميم الموقع أن يسمح بوصول هذه الشاحنات بسهولة الى أماكن حاويات تجميع القمامة.

ويكون نظام التخلص من القمامة مكونا من مرحلتين إذا كان جمع النفايات الصلبة يتم على مسافات تزيد على ٣٠ كيلومترا من موقع معالجتها. وتقوم شاحنات تتسع لحوالي ٣٠م^3 من القمامة بنقلها الى محطة تنقلها الى شاحنات أخرى تصل سعتها الى ١٠٠م^3. وهذا النظام المعتمد على مرحلتين يكون ناجحا بالذات عندما تقوم جهات الأشغال العامة الاقليمية بتطهير القمامة المجموعة من عدد من المدن والانتفاع بها. ولا يجب أن يقل انخفاض الأرض التي تشغلها أية محطة لإعادة شحن القمامة عن ٥ أمتار.

ويجب أن تكون هناك شاحنات خاصة متواجدة في كاراج باحدى المدن (أو احدى مدن النظام الاقليمي) تخدمها ورشة تصليح مزودة بمعدات خاصة.

وفي بعض المدن يتم التخلص من القمامة عن طريق أنابيب يمر بها هواء مضغوط (دون طحنها) أو بعد طحنها وإدخالها في شبكة المجاري.

ويجب أن تتولى شاحنات المرافق الصحية عملية التخلص من النفايات السائلة التي تتجمع في الخزانات الموجودة بالمساكن غير المتصلة بشبكة المجاري، ثم تنقل هذه النفايات السائلة لتطهيرها في مواقع صرفها المقامة على امتداد أنابيب للصرف الصحي ذات أقطار عريضة (أكثر من ٣٠٠مم) أو الى مرافق خاصة.

ومن المعروف أن النفايات الصلبة تجمع بين أنواع مختلفة من المواد العضوية والمعدنية كفضلات الطعام وقطع كرتون وورق متسخ وقطع قماش وخشب وعظام وجلود ومطاط وبلاستيك ومعادن وزجاج وأحجار. وتعيش على هذه المواد الجراثيم المسببة لحمى التيفوئيد والدوسنتاريا والسل وغيرها، أو الحشرات والقوارض التي تنقلها. وتحتوي هذه المواد أيضا على بيض الديدان المعوية. كما أن تراكم النفايات الصلبة بالطرق المخالفة يجتذب القطط والطيور. وتتراوح نسبة الرطوبة في النفايات الصلبة بين ٣٥ في المائة و ٦٠ في المائة، فتنبعث عن المواد المتحللة روائح وغازات قد تصدر عنها غازات سامة إذا ما أحرقت في الهواء الطلق، فضلا عن أن الكثير من القمامة عبارة عن مواد قابلة للاشتعال. لذلك يجب تطهير النفايات الصلبة تطهيرا شاملا بعد جمعها لحماية البيئة وصحة الانسان. وفي هذا الصدد توجد ثلاث طرق رئيسية لتطهير النفايات المنزلية الصلبة والاستفادة منها وهي: التخلص منها بدفنها في أراضٍ مخصصة، أو تحويلها الى سماد، أو حرقها.

٢- <u>دفن النفايات الصلبة في الأرض</u>

يجب أن تكفل منطقة دفن النفايات استعمال الأرض بطريقة سليمة وحماية البيئة بأيسر السبل الممكنة وأرخصها. ويجب أن تبعد هذه المنطقة بما لا يقل عن ٥٠٠ متر عن المناطق السكنية.

وإذا روعيت قواعد هذه العملية لن يحدث أي تلوث للجو أو التربة أو المياه السطحية أو الجوفية ولن تنتشر الجراثيم الضارة، فالعملية كلها تجري بطريقة آلية.

ويمكن دفن القمامة مع النفايات الصناعية التي لا تنتج عنها غازات سامة أو مسببة الانفجار أو حرارة تتجاوز درجتها ٧٠ درجة مئوية. وتبقى سمية المواد الذائبة في الماء عند المستوى المميز لراشح القمامة. أما النفايات الخاملة، ومنها خبث الغلايات، فيمكن استخدامها كمادة عازلة وسيطة. وتجنبا للآثار غير الصحية، يحظر جمع النفايات التي يمكن إعادة استخدامها كما يحظر احراق القمامة في الهواء في المناطق التي تدفن فيها.

ويعدّ دفن القمامة طريقة جيدة للاستفادة من المناطق المهجورة كالمنخفضات والمحاجر القديمة. وإذا أريد استزراع أية منطقة من هذه المناطق، مثلا، فلا بد أن تبعد عن المناطق السكنية بمسافة ١٠٠ متر على الأقل.

ويحتاج تحلّل النفايات الصلبة أو تحولها الى معادن الى مدة تصل الى ٤٠ سنة. وتؤدي الرطوبة الى عملية تخمّر ميثاني ينبعث عنها غاز يحتوي على ٥٥ في المائة من الميثان. لذلك لا يسمح باستخدام المباني المغلقة كأماكن لتخزين القمامة.

٣- تحويل النفايات الصلبة الى أسمدة

ان قلة الأراضي المتاحة تفرض اللجوء الى أساليب مكلفة لمعالجة القمامة. وأفضل وسيلة للتصرف في القمامة العضوية هي تحويلها الى أسمدة عضوية بتكويمها أو باستخدام أساليب التخمر الصناعية السريعة.

وتتسبب الكائنات الدقيقة الموجودة في النفايات المنزلية في تفاعلات كيميائية معقدة تؤدي الى ترطيب وتحلل المركبات العضوية بسهولة. وترتفع درجة حرارة الكتلة الى ما بين ٦٠ و ٧٠ درجة مئوية فتموت الجراثيم وبيض الديدان ويرقات الذباب. وتقوم المعدات بطحن النفايات وخلطها وتهويتها ثم تستغل الحرارة المنبعثة وتفصل المكونات التي لا تتحول الى أسمدة.

وبهذه العملية يتحول في المتوسط ما بين ٦٠ في المائة و ٧٠ في المائة من وزن القمامة الى أسمدة؛ وتحتوي الكتلة الناتجة على ضعف كمية العناصر المفيدة التي تتوفر في أسمدة الأمونيا المعدنية. وهي تحتوي أيضا على مخزون يعادل ما يتراوح بين خمسة أشهر وستة أشهر من الطاقة البيولوجية التي تعتبر وقودا جيدا للصوبات وبيوت التدفئة.

وفي المدن أو مجموعات المستوطنات التي يزيد عدد سكانها عن ٣٥٠ ٠٠٠ نسمة، يفضل استخدام محطات تحويل القمامة الى أسمدة في خزانات للتخمر الآلي (إذا كان هناك مستهلكون لهذه الأسمدة).

وأحسن خزانات التخمر بالنسبة للقمامة التي تحتوي على نسبة يبلغ أقصاها ٥٦ في المائة من الماء هي حاليا الأفران الدوّارة كالافران المستخدمة في صناعة الاسمنت والتي تطحن وتخلط المكونات الرئيسية للقمامة كالورق والكرتون وفضلات الطعام.

وبعد استخراج الكتلة من الفرن يتم فرزها بواسطة حاجز، حيث يقوم مغناطيس باستخراج الحديد والقطع المعدنية قبل الطحن النهائي للكتلة.

أما المدن التي يقل عدد سكانها عن ١٠٠ ٠٠٠ نسمة فتكفيها عملية تحويل القمامة الى أسمدة بطريقة التكويم. وبغير تهوية يمكن أن ترتفع الأكوام الى مترين؛ أو الى خمسة أمتار إذا توفرت لها تهوية. وكقاعدة عامة، لا تعالج القمامة قبل اكتمال الأكوام. بل تعالج بعد اكتمالها كما يحدث في الأفران. وفي هذه الأكوام يمكن أن تكون القمامة ممتزجة بأية كمية من الماء.

ويمكن معالجة القمامة وهي مختلطة بمحتويات المجاري ونفايات مصانع الأغذية ونفايات الزراعة والغابات التي لا تأكلها المواشي.

وإذا امتزجت أسمدة القمامة بالأسمدة المعدنية فإنها تؤدي الى زيادة المحاصيل بنسبة تتراوح بين ٣٠ في المائة و ٥٠ في المائة، ويمكن استخدامها لتسميد المناطق الخضراء في المدن. وبهذه الطريقة يتم تعويض ثلاثة أرباع تكاليف أسمدة القمامة.

ويجب أن تكون المناطق السكنية على مسافة لا تقل عن ٣٠٠ متر من مصانع تحويل القمامة الى أسمدة و ٥٠٠ متر من مناطق تكويم القمامة. ويمكن إقامة بعض المرافق الزراعية بالقرب من هذه المصانع، على بعد يتراوح بين ٥ر٠ كيلومتر و ٥ كيلومترات من حدود المدينة.

٤- حرق النفايات الصلبة

طريقة الحرق (التي يفضل أن تكون مصحوبة بالاستفادة من الطاقة الحرارية) هي الطريقة التي يستحسن اتباعها في المدن حيث تكون صحة الناس معرّضة للتأثر، وكذلك في الموانىء البحرية والمنتجعات الصحية التي لا توجد فيها أماكن لدفن القمامة.

ويتم تجفيف القمامة وتقليبها وحرقها في وحدات للحرق. وتتراوح درجة حرارة الحرق بين ٩٠٠ درجة مئوية و ١٠٠٠ درجة مئوية، وهي درجة حرارة تتحلل عندها الغازات، ويتم تطهير الغازات المنبعثة والاستفادة من الحرارة. أما القطع الكبيرة من النفايات الصلبة فتحتاج في البداية الى طحن.

وتعتمد بعض المشروعات الصغيرة على وحدات حرق متنقلة تجرها شاحنات.

والمحارق التي تتراوح قدرتها بين ٥ر٠ طن/ساعة و ٣ طن/ساعة تعتمد على أفران دوّارة؛ أما المحارق الأقوى من ذلك فيتم فيها حرق القمامة على طبقات مع التقليب الميكانيكي. ويتم تنقية الغازات المنبعثة الى درجة النقاوة المطلوبة في مرشحات كهربية.

ويكون الخبث والرماد معقمين. وتشكل المادة العضوية القابلة للتحلل نسبة تبلغ في حدها الأقصى ٢ر٠ في المائة من الوزن الكلي. أما خردة الحديد فتستخرج للانتفاع بها.

في أثناء عملية حرق القمامة يتم استرجاع الطاقة الحرارية، حيث أن الطن الواحد من القمامة المحروقة ينتج ما يتراوح بين ٣ر١ طن و ٣ طن من البخار. وعملية الحرق التي تستغل فيها الحرارة المنبعثة تعوّض حوالي ٥٠ في المائة من تكاليفها.

كذلك يمكن أن تتم عملية الحرق جنبا الى جنب مع تحويل القمامة الى أسمدة والفرز الميكانيكي لاستخراج النواتج الجانبية.

ويجب أن تكون المحارق على مسافة لا تقل عن ٣٠٠ متر من المناطق السكنية. والمشاريع التي تعتمد على توليد الحرارة تقع داخل المدن، سواء في المناطق الصناعية أو المستودعات.

ويستحسن أن تكون مناطق توقيف السيارات (الكاراجات) وورش التصليح الخاصة بشاحنات القمامة موجودة في الموقع الذي توجد فيه محطات حرق القمامة أو تحويلها الى أسمدة. كذلك يمكن احراق أنواع كثيرة من النفايات الصناعية مع القمامة إذا كانت لا تصدر عنها غازات سامة.

ويؤدي دفن القمامة، أو حرقها أو تحويلها الى أسمدة، الى تطهيرها ومعالجتها في الوقت الذي يحقق فيه متطلبات حماية البيئة.

ويتضح من التحليل التقني الاقتصادي أن اختيار الأسلوب المناسب بين هذه الأساليب يعتمد اعتمادا كبيرا على الظروف المحلية. وسوف يكون أسلوب دفن القمامة في الأرض هو الأسلوب المفضل في المستقبل القريب باعتباره أرخصها جميعا.

ويجري في الوقت الحالي اختبار الأساليب التالية في معالجة القمامة:

(أ) الفرز والاستخراج الميكانيكي للمواد التي يمكن استخدامها (الاسترجاع)؛
(ب) ضغط القمامة الى قوالب أو ألواح؛
(ج) تحليل القمامة حراريا للحصول على غاز الوقود وراسب كربوني؛
(د) التحليل المائي الذي يؤدي الى انتاج الايثيلين.

ويوصى بهذه التقنيات بشرط أن تكون النفايات الصلبة المتوفرة تتناسب مع متطلبات الموقع من حيث تكوينها والمقارنة التفصيلية للشروط التصنيعية والاقتصادية لتشغيل المصنع التجريبي. وعادة، يتعارض هذا التحليل مع إمكانية قبول الأساليب الأربعة المشار اليها.

<u>حلول التخطيط الحضري الشامل</u>

لا بد من اجراء دراسة جدوى قبل اختيار الأسلوب وتطبيقه. فالقرار الصائب يمكن أن يعوض ما يصل الى ثلاثة أرباع تكاليف التخلص من القمامة، بينما يمكن ان يهبط القرار الخاطىء بهذه النسبة الى العشر.

وتصنف محطات المعالجة حسب موقعها. فالمحطات المركزية تعمل في المدينة المركزية من المنطقة أو على حدودها. أما المحطات الطرفية فتبنى بالقرب من أحد المراكز الفرعية (مدينة صغيرة) في المنطقة، بينما تتكون مجمعات المرافق من عدة محطات تقع على مسافات مختلفة من المدينة المركزية.

وبفضل الحل الاقليمي الشامل لمشكلة إزالة القمامة في الحضر يمكن توفير الأراضي كما يمكن إقامة محطات كبيرة متقدمة تكنولوجيا.

وعندما تتوفر قطعة أرض كبيرة لإقامة محطات لتطهير القمامة ومعالجتها تكون إمكانيات التخطيط في صورتها المثلى. وعندما تكون النظم المركزية للتخلص من القمامة في صورتها المثلى فإن ذلك يؤدي الى رفع كفاءتها الاقتصادية كما يرفع من مستوى حماية البيئة، وهو ما أثبتته التجربة والخبرة المتجمعة حتى الآن في هذا البلد وفي الخارج.

خامسا- معالجة قضايا الهياكل الأساسية للنقل

القصد من بناء شبكات النقل في الحضر هو توفير وسائل ملائمة للاتصال والنقل لتقليل الزمن الذي يمضيه الناس في الانتقال الى أعمالهم أو الى مناطق الترويح. والى جانب هذه المهمة العامة، يتم البحث عن حلول ترفع من كفاءة النقل، لاختصار الوقت الذي تستغرقه الرحلات وتقليل أثر شبكة النقل على البيئة، والحد من كمية الانبعاثات الضارة وخفض مستوى الضوضاء.

وأكثر نظم النقل فعالية، حتى الآن، هي قطارات الأنفاق وقطارات المدن (القطارات السريعة بالذات) والقطارات الكهربية التي لا تلامس القضبان.

ويمكن رفع كفاءة المواصلات داخل المدن بتنفيذ مجموعة كبيرة من اجراءات تخطيط المدن ومنها: تطوير أساليب النقل السريعة تحت الأرض أو العلوية، وتحسين شبكة الشوارع والطرق، وزيادة مسارات المشاة وترتيبها.

ألف- <u>الاتجاهات الرئيسية في تطوير الهياكل الأساسية للنقل الحضري وأثر ذلك على البيئة</u>

ان قضايا تطوير النقل الحضري، والتي تقترن بتنظيم شبكات النقل الحضري ومراقبتها وصيانتها هي تلوث الهواء والتلوث بالضوضاء وزمن الرحلات داخل المدينة وسير وسائل النقل أكثر من اللازم، وإمكانية تحقيق وفورات في الوقود والطاقة، ووضع معايير جديدة لسلامة المرور والمشاة.

والمبدأ الأساسي في تحسين النقل الحضري وتطويره هو إقامة شبكة فعّالة للنقل العام توصل الناس الى أماكن عملها في وقت قياسي محدد. وقد حددت القواعد المطبقة لتخطيط المدن هذا الوقت بفترة ٤٠ دقيقة بالنسبة لما يتراوح بين ٨٠ في المائة و ٩٠ في المائة من العاملين. وليس هذا من قبيل الصدفة، فالمعروف أن كل ١٠ دقائق تمر علاوة على هذا المعيار تؤدي الى الاجهاد وتقلل من إنتاجية العمل بما يتراوح بين ٣ في المائة و ٤ في المائة. وبالنظر الى تدفق الركاب في ساعات الذروة، والى سرعة التشغيل، وسعة المرور، والسلامة وما الى ذلك، فإن حل هذه المشكلة يكمن قبل كل شيء في توفير وسائل النقل ذات السرعة العالية مثل قطارات الأنفاق والترام الكهربائي، والسكك الحديدية بين المدن والضواحي، والحافلات السريعة.

وقطار الأنفاق يربط فعلا مركز المدينة بالأحياء السكنية البعيدة وكذلك بالمناطق الصناعية، وتزداد كفاءته بازدياد المسافة حيث يقل الوقت اللازم للاقتراب من المحطة ودخولها والوقت اللازم لحركة تغيير القطارات ثم الخروج. ويقع عدد من محطات الأنفاق في المراكز العامة للأحياء السكنية، غير انه بسبب تباعد مساراتها والضيق النسبي لمجال تأثيرها (يتراوح في العادة بين ٢ و ٢ر٥ كيلومتر من المحطة) فإن سكان معظم المناطق الخارجة عن هذا النطاق لا يستعملون هذا النوع من النقل.

ومن القضايا الأساسية في استعمال قطار الأنفاق، تحديد الوقت الذي يكون فيه هذا الاستعمال مسألة أساسية بالنسبة للمدينة. أما الاجابات التي تساق ردا على ذلك فتنطوي على كثير من الأخذ والرد. فالبعض يصر على أن قطارات الأنفاق لا غنى عنها في المدن التي يزيد عدد سكانها عن ٧ ملايين نسمة. ومع ذلك ففي العالم أمثلة على مدن يتراوح عدد سكانها بين ٤٠٠ ألف نسمة والمليون نسمة وتستعمل قطارات الأنفاق (مثل هلسنكي ولشبونة وأوسلو ونوتردام وستوكهولم وغيرها). ويعتقد أيضا أن قطارات الأنفاق تكون فعالة إذا كان تدفق الركاب مستمرا في اتجاه واحد ويتجاوز ٣٠ ٠٠٠ راكب في الساعة. ويفترض كثيرون أن قطارات الأنفاق تكون ضرورية إذا استنفدت إمكانيات النقل السطحي بسبب السعة المرورية المحدودة لشبكة الشوارع. وعلاوة على ذلك فإن قطارات الأنفاق أجدى اقتصاديا من إزالة المباني أو تغيير مواقعها من أجل اصلاح الأراضي اللازمة لمد خطوط النقل الجديدة.

وهذا يؤكد أنه حتى الآن لا توجد أية قواعد أو أية توصيات مبنية على أساس علمي وتتطرق لمشكلة قطارات الأنفاق، رغم أنها لا تزال واحدة من المشاكل الحادة.

أما الترام السريع والسكك الحديدية السطحية فتكمل شبكات النقل بالأنفاق في المدن. وفي معظم الحالات يستخدم الترام السريع في المدن التي لا توجد بها قطارات أنفاق، وهي كقاعدة تعتمد على خدمة الترام الموجودة.

وفي الخمسينات والستينات، تم نقل خطوط الترام من عدد من المدن الى الضواحي أو تم الغاؤها تماما. وقيل ان خطوط الترام تشغل حيزا كبيرا من الشوارع كما أنها أبطأ من غيرها من وسائل النقل ومن ثم تعيق حركتها. وكذلك فإن قضبان الخطوط المقامة في الطرق تتلف الطبقة السطحية للطرق وتزيد من صعوبة الحركة أمام وسائل النقل الأخرى.

وقد ازدادت حدة هذه المشاكل بوجه خاص مع تطور صناعة السيارات، وإن كان الترام قد ظل مستخدما في بعض أجزاء المدينة بسبب ما يمتاز به من ناحية الراحة والتكلفة. أما خطوط الترام الجديدة فتمتد في مسارات مستقلة أو داخل أنفاق.

وفي جمهورية المانيا الديمقراطية وبولندا ويوغوسلافيا والمجر وتشيكوسلوفاكيا وبلدان أخرى، تم الأخذ بنفس الأفكار للمحافظة على خدمة الترام الموجودة وتعديل أو بناء خطوط جديدة للترام السريع. وترى الولايات المتحدة وكندا، مثلا، أن الترام السريع الذي يعمل بالكهرباء له ميزة بالنسبة لحماية البيئة والاقتصاد في استهلاك الطاقة. والترام السريع منتشر جدا في ألمانيا الغربية كما أثبت نجاحه في النمسا وبلجيكا وايطاليا وسويسرا وهولندا وبلدان أخرى غيرها.

وبعد اعتماد الترام على التكنولوجيا الجديدة المتطورة، أخذ يستعيد مكانته من جديد كوسيلة من وسائل النقل العام الاقتصادية والموثوقة والمتينة. وبعد رفع سرعة الترام الى ما يتراوح بين ٣٠ و ٤٠ كيلومترا في الساعة وزيادة سعته الى ٣٠ ٠٠٠ راكب في الساعة، أصبح يقترب من قطار الأنفاق في أدائه فضلا عن أنه يقل عنه في التكلفة.

وقد بينت التجارب سواء في الداخل أو في الخارج أن استمرار الاعتماد على السكك الحديدية في المدن والضواحي ظاهرة شائعة ولا مفر منها.

كذلك تزايد الاعتماد على الحافلات السريعة التي لها مسارات تخترق الشوارع الرئيسية دون توقف.

وأصبحت اليابان والولايات المتحدة والمملكة المتحدة وألمانيا الغربية وفرنسا واستراليا وبلدان أخرى غيرها، تعتمد على وسائل النقل السريعة الجديدة جنبا الى جنب مع الوسائل التقليدية. ففي العقدين الأخيرين وحدهما، تم تصميم ما يزيد على ٣٠٠ مشروع جديد لوسائل النقل، ويجري فعلا تجريب أكثر من ٣٠ وسيلة من هذه الوسائل، التي تم تشغيل بعضها بالفعل في الولايات المتحدة وجمهورية ألمانيا الاتحادية واليابان. ولا شك في أن وسائل النقل الجديدة ترتبط ارتباطا أساسيا بإدخال تحسينات على شبكات النقل. وأهم هذه التحسينات هي: زيادة السرعات، والسيطرة الآلية على حركة المرور، وزيادة السعة المرورية، والتقليل من تلوث البيئة، وزيادة أسباب الراحة وما الى ذلك.

وهناك اهتمام كبير بالاعتماد على مركبات النقل الصغيرة التي لا تصلح لتدفقات الركاب الكبيرة، ونظم الأسطح المتحركة (حيث يتحرك الناس على امتداد شريط مستقل، فوق معبر من المعابر) والسيور الناقلة بمختلف أنواعها (الأرضيات المتحركة). والغرض من هذه المركبات هو خدمة المطارات ومحطات السكك الحديدية والمعارض ونقط الانتقال والتقليل من حركة المرور في وسط المدينة وما الى ذلك.

وأوسع نظم النقل الحديثة انتشارا في المدن والضواحي هي قطارات المونوريل (المعلقة) والتي تمتاز بالسرعات الكبيرة (من ٧٠ الى ٩٠ كيلومترا في الساعة)، والسعة الكبيرة (تصل الى ٥٠ ٠٠٠ راكب في الساعة)، والأمان، فضلا عن وجودها بعيدا عن شوارع المدينة. ويوجد في البلد أكثر من ٤٠ خطا من هذه الخطوط. ورغم مزايا هذه القطارات فانها مكلفة ومثيرة للضوضاء ولها نظام معقد في تحويل المسارات فضلا عن أنها لا تنسجم مع المنظر المعماري العام.

وتستعمل خطوط المونوريل في ربط المناطق الطرفية بأماكن العمل التي تقع على امتداد مسارات المرور المزدحمة بالركاب، كما تستخدم في خدمة المطارات ايضا.

أما الطرق السريعة فتتبع اتجاه التدفقات الرئيسية لحركة السيارات وذلك للربط بين المناطق البعيدة والربط بينها وبين مركز المدينة وكذلك الربط بين المدن الصغيرة القريبة من بعضها. ويتم عادة، مد الطرق السريعة بحيث تبتعد عن المناطق السكنية وتحقق أكبر قدر من الاستفادة من الأراضي التي ليست لها قيمة تخطيطية كبيرة.

وتعتبر الشوارع التي يتدفق فيها المرور دون توقف بمثابة الشرايين الرئيسية لحركة النقل العام، فهي تربط بين الأحياء الطرفية والمركزية وفقا لتدفقات الركاب الرئيسية وتحد من حركة المرور التي تخترق وسط المدينة. وقد بدأ الاعتماد على هذه الشوارع بسبب انخفاض السعة المرورية للشبكات

الموجودة، وضرورة زيادة السرعة، فضلا عن أن الأولوية التي يتمتع بها نقل الركاب تعزز الاعتماد عليها، فالشوارع والطرق الرئيسية في المدن تتبع عدة مسارات تمتد الى حدود مركز المدينة (وهي أساسا من الطرق التي لا يتوقف فيها المرور) وعلى امتداد الحدود الخارجية للمدينة (كالطرق السريعة التي تكفل الوصول بسهولة الى مناطق المدينة).

أما المدن التي تتوسع بسرعة فتترك حيزا متناقصا باستمرار أمام شبكات الطرق السريعة. لذلك يجب تخطيط هذه الشبكات في مرحلة مبكرة بحيث يتوفر في المدينة حيّز كاف عندما يحين وقت البدء في أعمال البناء.

ويتجه بناء المدن الحديثة نحو التنمية المترابطة للمدينة والمناطق المحيطة بها ونحو الجمع بين المناطق المأهولة. وفي هذا السياق فإن تحسين طرق المواصلات في الضواحي ووسائلها مشكلة لا تخلو من الصعوبة. وفي الوقت الحالي، ترتبط المستوطنات الواقعة في إطار التأثير الحضري بخطوط سكك حديدية كهربية وبخدمة حافلات في مناطق الضواحي. أما الاجراءات التي لها الأولوية والتي تهدف الى تحسين خدمات النقل في الضواحي فهي الاجراءات التالية: الربط بين المدن وضواحيها بوسائل النقل السريع؛ تجديد شبكة النقل الخاصة بالضواحي بالاعتماد على مسارات إضافية في شرايين المرور المختنقة؛ بناء أو تجديد شبكات الطرق السريعة، وما الى ذلك. وفي ضواحي معظم المدن، تمتد الطرق السريعة بمحاذاة السكك الحديدية، فتؤلف بذلك ما يعرف بممرات المرافق والنقل مما يسهم في الاستفادة على الوجه الأمثل من الهيكل التخطيطي لمجموعة المستوطنات كما يسهم في استخدام الأراضي الزراعية بطريقة اقتصادية.

أما وصلة النقل الخارجي للمدن فهي عبارة عن مجمّع يضم عدة مرافق ووحدات، ويشغل حوالي ٨ في المائة من مساحة المدينة. وأي استخدام مرشّد لأراضي المدن فيما يتعلق بمرافق النقل الخارجي يقتضي نمو المدينة بما ينسجم مع شبكة النقل الموجودة فيها لتحديد نمط حركة البضائع وحركة الركاب تحديدا واضحا. ومما له أهمية خاصة في هذا الصدد أن يكون هناك تفاعل ناجح بين مختلف أنواع النقل المركزي والنقل الحضري باستخدام مسارات مباشرة من نوع «المدن الصغيرة-الضواحي» (خطوط سكك حديدية متوجهة الى العمق، خطوط قطارات الأنفاق متوجهة الى الخارج، خدمات تقليدية من الترام والحافلات السريعة) أو من خلال شبكة متشعبة من وصلات النقل والتحويل.

ويتعزز هذا الغرض أيضا بمراكز وسائل النقل المختلفة مثل محطات الركاب المتكاملة التي تجمع بين مرافق النقل بالسكك الحديدية والحافلات والنقل البحري والنهري والجوي ومرافق الشحن. فعلاوة على أنها تزيد من أسباب الراحة وتوفر وقت الركاب وتعجل من تسليم البضائع وتقلل من تكاليف حركة البضائع، فإنها تسهم في زيادة ترشيد الانتفاع بالأراضي القيّمة في المناطق الحضرية وتقلل من تكاليف البناء.

ولا شك في أن حماية البيئة واحدة من القضايا الأساسية. كما أن النقل هو المصدر الرئيسي في كثير من المدن الرئيسية للضوضاء (من ٨٠ في المائة الى ٩٠ في المائة من مصادر الضوضاء الخارجية) ولتلوث الهواء.

وتحسين تكنولوجيا وسائل النقل هو أفضل طريقة لمكافحة الضوضاء والتلوث الصادر عن عوادم الغازات. غير ان هذا النهج لا يعد بالكثير على المدى القريب. لذلك فمن المهم أن تراعى مشاكل الضوضاء والتلوث والتدابير السليمة للحماية منها عند وضع الخطط العامة ومشروعات النقل الشاملة وتفاصيل التنفيذ.

ومما يذكر أن حوادث الطرق هي أخطر النتائج السلبية لاتساع النقل في الحضر والمعدل الكبير الذي ينمو به أسطول السيارات. ولذا فإن الاجراءات المتعلقة بسلامة المرور والمشاة تدخل في الاعتبار ابتداءً من مرحلة التخطيط وانتهاءً بإقامة المباني وتحديد أنماط المرور. فعدد الحوادث يقل بدرجة كبيرة بفضل تنفيذ عدد من التدابير في تخطيط المدن لتحويل نظم النقل فيها، وإعطاء الأولوية للابتعاد بطرق المرور السريع الى خارج شوارع المدينة. ويتم التمييز بين استخدام الطرق وبين استخدام الشوارع من حيث سرعة المرور وأنماط النقل التي يتم بناءً عليها شق الطرق والشوارع أو تحسينها وكذلك تحسين مسارات المشاة وايجاد مناطق خالية من المرور في أماكن التنزه، والمواقع التاريخية والحضارية، وفي المنطقة التجارية المركزية وكذلك في الميادين التي تقام فيها المسابقات والاحتفالات واللقاءات والأحداث الرياضية.

والقصد من هذه التدابير التي تحتاج الى رأس مال كبير أن تكون لها آثار استراتيجية على المدى الطويل. ولا شك في أن بعض الأولويات، كتخصيص مسارات خاصة للنقل العام وتحسين مواقع المحطات وتخصيص شوارع خالية من حركة المرور ومراكز خاصة بالمشاة ومد بعض المسارات عبر المساحات المزروعة وحظر حركة النقل في مناطق وسط المدينة، من شأنها أن تحد من حوادث الطريق بما لا يقل عن ٣٠ في المائة رغم أن رأس المال المطلوب لها يقل بما يتراوح بين ٦ مرات و ٨ مرات عن رأس المال الذي تحتاجه شبكات الطرق السريعة وشبكات النقل.

ويعتبر النقل، والنقل الحضري بالذات، واحدا من أهم مجالات استهلاك الوقود والطاقة. وترشيد هذا الاستهلاك هو الدافع وراء التوسع في النقل الكهربائي والحد من عدد الرحلات عن طريق الزيادة في كثافة النمو الحضري.

إن تزايد النمو الحضري وتزايد حركة السكان يؤكدان الحاجة الى تحقيق الترابط بين تخطيط النقل والتخطيط المعماري، مما يثير بدوره قضايا جديدة في مجال النقل. فقد يتعارض، مثلا، الطابع التاريخي الموجود في مراكز المدن مع الكثافة المرورية المتزايدة. ويكون من الضروري، نظرا لأهمية الدور الذي تؤديه تلك المناطق، أن تقل فيها حركة المرور وتتوفر فيها مناطق خاصة بالمشاة. ومع ذلك تظل بعض القضايا محلولة حلا جزئيا فقط كالتفاعل بين الأشكال المختلفة للنقل داخل المدن والنقل المركزي، والربط بين تنمية وسائل النقل السريعة والوسائل التقليدية، والتوزيع بين وسائل النقل العامة والخاصة، وتنفيذ القوانين الخاصة باستخدام الأراضي لتوفير أفضل الظروف بين حركة السيارات أو توقيفها، وترشيد استهلاك موارد الطاقة وحماية البيئة، وتحسين النوعية المعمارية للمباني المتصلة بالنقل والمدينة ككل.

إن مشكلة تحسين نظم النقل، خصوصا في المدن الكبيرة والرئيسية، يتجاوز المجال التقني ويتسم بأهمية كبيرة. فهناك أشياء كثيرة تعتمد على حل مشاكل النقل: كمعدلات النمو الحضري، والراحة في السفر، ونقاء الهواء، والخصائص الفنية والجمالية للبيئة الحضرية وعوامل أخرى متعددة تؤثر تأثيرا مباشرا على صحة السكان والقدرة على العمل وعلى اقتصاد المدينة بشكل عام. ويتضح من التوقعات الخاصة بنمو النقل الحضري أن تحويل نظم النقل يحتاج الى مجموعة من التدابير المتنوعة. وهذه القضايا أقرب الى التعقد ويكون التطرق اليها أنجح إذا تم في إطار من التعاون الدولي.

ببليوغرافيـــا

Kedrov et al. Water supply sewage. Moscow, 1984. (بالروسية)

Boguslavaky D. D. Maintenance of internal utilities to provide for energy resources conservation and Strazhnikov A.M. Moscow, 1984 (بالروسية)

Mannual on environmental protection in regional planning schemes. Moscow, Stroyizdat, 1980. (بالروسية)

Environment transformation in major cities and improvement of their planning structure. Moscow, Stroyizdat, 1979. (بالروسية)

Mannual for integrated design of blueprints of long-term development of utilities related to master plans of small and medium size towns. Moscow, Stroyizdat, 1978. (بالروسية)

Mannual for Design of small towns within Settlement System. Moscow, Stroyizdat, 1979. (بالروسية)

Golubev, G.t. Multilevel transport functions. Moscow, 1981. (بالروسية)

Ivanova, I.K. Efficiency of urban land use. Moscow, 1984. (بالروسية)

Kudryavtsev, O.K. Settlement schemes and the dayout structure of large cities-agglomerations. Moscow, 1985. (بالروسية)

Benyalovsky D.N. Thermal treatment of solie domestic waste. Moscow, 1979. (بالروسية)

Konstantinova, C.I. Atmospheric air Protection from Industrial Discharges. Moscow, 1981. (بالروسية)

Environmental protection models of socio-economic forecasts. Mowcow, Economics House. 1982. (بالروسية)

Saini, B. Construction and environment: studies of building problems arising in hot climatic regions. Mowcow, 1980. (بالروسية)

Urban sanitation and domestic waste removal. Moscow, Stroyizdat, 1977. (بالروسية)

التذييل ١

موجز التقرير: جمع النفايات ونقلها ومعالجتها في البلدان النامية. للدكتور جاكو باتيرو، أوي بارتك، ادارة البيئة، فنلندة

يقدم البحث وصفا عاما لعمليات تولّد النفايات الصلبة وتراكمها، وأساليب تصريفها من البيئة المبنية وتطهيرها. ويقدم البحث حلا فنيا محددا لجمع النفايات ونقلها باستخدام عدة وسائل وتقنيات.

ومن خلال اقرار نظام عالمي، جمع بارتك شتى المعلومات اللازمة عن أحدث ما توصلت اليه عدة بلدان. واستنادا الى هذه المعلومات، وعلى ما يتضمنه دليل المصمم التابع للبنك الدولي، وضع عددا من الارشادات لتصميم نظم للتخلص من النفايات يصلح استخدامها في البلدان النامية.

ولا يقتصر البحث على وصف التكنولوجيا والأساليب، التي يمكن أن تستخدمها بلدان نامية بعينها سواء فرادى أو مجتمعة، حيث أن المؤلف يؤكد على أهمية استخدام وتطبيق التكنولوجيا المتاحة والتي تلائم العوامل الاقتصادية والاجتماعية السائدة في البلدان النامية. ويعتقد المؤلف أن مشكلة جمع النفايات ونقلها والتخلص منها يجب أن تعالج بطريقة شاملة.

التذييل ٢

موجز التقرير: حماية البيئة في الأردن، ١٩٨٠-١٩٨٥. للدكتور سفيان التل، مدير إدارة البيئة في وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة.

شهد الأردن خلال العقد الأخير نموا هائلا في الصناعة والبناء والتجارة صاحبه الكثير من المشكلات البيئية. فقد أدى التخلص العشوائي من النفايات السائلة والصلبة الى تلويث مصادر المياه في أنحاء كثيرة من البلد، الأمر الذي يؤدي بالضرورة الى انتشار الأمراض.

وبالاضافة الى الضرر الذي يلحق بالبيئة الطبيعية بسبب النفايات الصناعية والمنزلية فإن ممارسة الصيد دون إشراف أو رقابة تؤثر تأثيرا كبيرا على الموارد الحيوانية والسمكية.

وتوحيدا للأعمال التي تقوم بها عدة وزارة وإدارات في مجال البيئة تقرر انشاء إدارة خاصة تسمى إدارة البيئة.

وتسن إدارة البيئة شتى التشريعات الخاصة بحماية الماء والهواء، كما تراقب أنشطة المشاريع الصناعية، وتخطط التنمية الحضرية وتتابع وتراقب حماية البيئة بكل جوانبها.

والادارة تؤدي دورا كبيرا في وضع تقارير عن الانجازات العلمية والتقنية والاشراف على التدريب وتزويد الخبراء بدورات متقدمة. وهي تنظم وتشارك في الحلقات والندوات وغير ذلك من البرامج على الصعيدين الوطني والدولي.

التذييل ٣

موجز التقرير: تخطيط بناء المستوطنات البشرية. لعرفان البرادعي، نائب وزير، واسماعيل أبو حيلـــة، نائب مدير الاحصاءات والتخطيط.

تقع الجمهورية العربية السورية على ساحل البحر الأبيض المتوسط وتنقسم جغرافيا الى أربـــع مناطق: منطقة ساحلية ومنطقة جبلية ومنطقة داخلية ومنطقة صحراوية.

وتنقسم الجمهورية العربية السورية من الناحية الادارية الى ١٤ بلدية. ويقوم اقتصاد البلد علـــى مبادىء النظام الاشتراكي.

وعند وضع إطار لتخطيط المستوطنات البشرية، لا بد من أخذ العوامل التالية في الاعتبار:

(١) العوامل الاقتصادية والحضرية وكذلك عوامل النقل وغيره من العوامل الاقليمية التي تتصـــل بالظروف الجغرافية؛

(٢) القوى العاملة المطلوبة لتلبية احتياجات السكان في تنفيذ الأنشطة الانسانية الأساسية؛

(٣) موارد المياه المتاحة في المنطقة؛

(٤) امكانية التخلص من النفايات وعدد من العوامل الأخرى.

ويتم تخطيط المستوطنات البشرية بناءً على دراسات الجدوى واجراء التجارب على عدة نمـــاذج تنفيذية.

التذييل ٤

قائمة المشتركين في الحلقـة

١- عبد القادر حامد باهارون (اليمن الديمقراطية)
٢- خيالي عبيد حسين (اليمن الديمقراطية)
٣- موسى محمد عبدالله (اليمن الديمقراطية)
٤- نصير عبدالرحمن سيد (اليمن الديمقراطية)
٥- عبدالغني أبو النور (مصر)
٦- ج. باتيرو (فنلندة)
٧- سهيل ابراهيم خاكي (العراق)
٨- أحمد محمود روسان (الاردن)
٩- سفيان التل (الاردن)
١٠- عرفان البرادعي (الجمهورية العربية السورية)
١١- اسماعيل ابو حيلة (الجمهورية العربية السورية)
١٢- محمود أديب شوكت (اليمن)
١٣- عبدالله علي عقيدة (اليمن)
١٤- سرحان مهيوب (اليمن)
١٥- سلمان إرغودن (الاسكوا)
١٦- Burmistrov Ev. S. (USSR) (الاتحاد السوفياتي)
١٧- Chistyakova S. B. (الاتحاد السوفياتي)
١٨- Dibobes I. K. (الاتحاد السوفياتي)
١٩- Ivanova T. V. (الاتحاد السوفياتي)
٢٠- Khristyuk N. M. (الاتحاد السوفياتي)
٢١- Kozlov V. I. (الاتحاد السوفياتي)
٢٢- Raznoschik V. V. (الاتحاد السوفياتي)
٢٣- Romas' A. P. (الاتحاد السوفياتي)
٢٤- Sokolov S. D. (الاتحاد السوفياتي)
٢٥- Sverdlov I. Sh. (الاتحاد السوفياتي)
٢٦- Tukharell O. G. (الاتحاد السوفياتي)
٢٧- Vasilhenko V. A. (الاتحاد السوفياتي)

التذييل ٥

تقرير عن الزيارات الموقعية

تضمن برنامج الحلقة زيارات موقعية لمرافق البلدية وجولة دراسية. وفي موسكو، أتيح للمشتركين في الحلقة أن يطلعوا على تشغيل محطة إحراق القمامة وأن يزوروا محطة التهوية. وفي محطة حرق القمامة إطلع الخبراء الأجانب بشكل عام على تكنولوجيا الحرق المطبقة لمعالجة النفايات الصلبة المنزلية، كما عاينوا الجوانب الصحية في عمليات الحرق، وبحثوا إمكانيات الانتفاع من الحرارة الناتجة. واثناء الجولة في المحطة، تم التأكيد على أن اجراءات حماية البيئة من الملوثات الثانوية التي تصدر عن عملية الحرق مسألة بالغة الأهمية.

ومن بين الأسئلة التي أثيرت في الاجتماع الذي تم مع إدارة المحطة بعد الجولة، ظهرت أسئلة عديدة تعكس الاهتمام العام للمجموعة: كمواعيد عربات القمامة؛ والمعالجة الصحية لعربات القمامة بعد عملية الدفن؛ والانتفاع بالنواتج الجانبية (الخبث) لعملية الاحراق وأية فرص أخرى لاستخدام تقنية الحرق في الاتحاد السوفياتي.

وتم إطلاع الخبراء الأجانب أثناء زيارتهم لمحطة التهوية على التكنولوجيا الحديثة في معالجة محتويات المجاري مع شرح لعملية تشغيل مختلف المرافق. وتم تزويد المشتركين بمعلومات كاملة عن الخصائص الصحية والتقنية للصرف ومحتوياته؛ والناتج اليومي للمحطة؛ ومعالجة الأوساخ المترسبة في مياه الصرف والانتفاع بها في الأغراض الزراعية. وقد اهتم فريق الخبراء الزائر بمشاهدة الطريقة التي يتم بها الانتفاع بالغاز الحيوي (الميثان) الناتج في المحطة وكيفية المعالجة الثالثة لمياه الصرف لتكون صالحة للعمليات الصناعية. وتطرقت بعض الأسئلة الأخرى الى عملية نزع المياه ميكانيكيا من الرواسب، وكفاءة المعالجة، وعدد العاملين، وخدمة المحطة.

وفي جامعة تبيليسي التابعة للدولة شاهد الفريق بيانا لعدد من نماذج حماية الطبيعة. وكانت هذه النماذج تنطوي على حلول مختلفة لمشكلات حماية البيئة التي تنتج عادة عن تحديد نمط تنمية المدينة، سواء في حالة تغيير مواقع مجموعات المستوطنات أو تغيير مواقع المناطق الصناعية والمشاريع الصناعية المنفصلة، وما الى ذلك. وتم استعراض أثر هذه العمليات على حالة البيئة الطبيعية وعلاقتها بمميزات المنظر الطبيعي العام.