وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالـــــى
كلية التربيـــــة
قسم الجغرافية

واقع ومستقبل خدمتي الماء الصافي والمجاري في مدينة بعقوبة

((دراسة في جغرافية الخدمات))

رسالة مقدمة الى
مجلس كلية التربية – جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير
آداب في الجغرافية

من قبل

سعيد فاضل أحمد

إشراف

أ.م.د محمد يوسف حاجم

1429هـ 2008 م

الفصل الأول

منظومتا خدمتي الماء الصافي والمجاري
وخطط أدارتها بالمدن

١- منظومتا الماء الصافي والمجاري وخطط أدارتها بالمدن :-

١-١ مفاهيم المنظومة والخدمات والمدينة:-

١-١-١ : مفهوم المنظومة (System) :-

تعرف المنظومة بأنها مجموعة من العناصر المتداخلة والمترابطة والمتكاملة مع بعضها البعض ، يؤثر كل منها في الآخر من اجل أداء وظائف و أنشطة تكون محصلتها النهائية تحقيق النتائج المراد إنجازها [١] . وبناءا عليه فان المنظومة الخدمية تتكون من خمسة عناصر أساسية يمكن تلخيصها بما يلي :-

١- المدخلات : وتشمل كافة العناصر التي تدخل بالمنظومة من اجل تحقيق أهداف محددة وتعتبر هذه الأهداف من مدخلات المنظومة ومن العوامل التي تؤثر في حركتها .

٢- العمليات : وتشمل كافة الأساليب والتفاعلات والعلاقات التي تحدث بين المكونات التي دخلت المنظومة أي – المدخلات – بحيث تؤدي في نهاية الأمر إلى تحقيق النتائج المطلوب تحقيقها .

٣- المخرجات : وتشمل سلسلة من الإنجازات النهائية التي تم التوصل أليها من خلال المنظومة وفي الوقت نفسه فان هذه النتائج يستدل بها كمعيار لقياس وتقويم مستوى الإنجاز ومقداره، فالتغيرات المتوقع حدوثها في معرفة نوع الخدمات وجودتها ، هي مخرجات المنظومة .

٤- التغذية الراجعة وتحليل المخرجات وتقويمها : تعني كافة المعلومات والبيانات الناتجة من أنشطة عنصرين او اكثر في النظام وبالرجوع أليها يمكن أجراء التعديلات والتوافقات في المنظومة، وهذا العنصر من عناصر المنظومة يمثل المعلومات التي نحصل عليها نتيجة وصف المخرجات وتحليلها في ضوء معايير خاصة تحددها الأهداف المقررة للمنظومة، كما أنها تعطي المؤشرات عن مدى تحقيق الأهداف وإنجازها وتبين حجم السلبيات والإيجابيات في أي جزء من أجزاء المنظومة .

---

[١] محمد يوسف حاجم ،دور الجغرافي في تقويم منظومة معالجة مياه الصرف الصحي وأثرها في البيئة المكانية: دراسة تطبيقية لمحطة الصليبية – الكويت، بحث مقبول للنشر في الملتقى الخامس للجغرافيين العرب، نوفمبر ٢٠٠٨، الجمعية الجغرافية الكويتية، ص٢.

٥- البيئة : وتعني العوامل المحيطة بالمنظومة الخدمية من جانب البيئة البشرية والطبيعية والحياتية من بشر وارض وغطاء نباتي وحيواني وغلاف جوي ...

١-١-٢ : مفهوم الخدمات : -

يشمل المفهوم العام للخدمات مجموعة واسعة من الفعاليات الاقتصادية التي تمتاز بالتباين الشديد، حيث أن بعضها يميل إلى الاستخدام الكثيف لرأس المال كالمواصلات والمرافق العامة، والبعض الآخر يميل إلى الاستخدام الكثيف لعنصر العمل كالخدمات القانونية والمحاسبية وهناك خدمات تميل إلى الموازنة في استخدام هذين العنصرين كالخدمات الصحية. أن إنتاج السلع يؤدي إلى منتجات مادية قابلة للخزن والنقل ، بينما أنشطة الخدمات تؤدي إلى إنتاج غير قابل للخزن والنقل ويتطلب اتصالاً مباشراً بالمستهلكين[١]. لذلك تعرف الخدمات على هذا الأساس بأنها (السلع الاستهلاكية أو الإنتاجية غير الملموسة التي غالبا ما تستهلك في نفس الوقت الذي تنتج فيه) إلا أن البعض يرى أن قطاع الخدمات يشتمل على مفردات متنوعة وبعضها تساهم فعلا في خلق الإنتاج المادي. ويعود هذا الاختلاف إلى اختلاف الأيديولوجيات السياسية والاقتصادية في البلدان المختلفة ... وتميل الخدمات عموما إلى التركز قرب الأسواق التي تخدمها وفي العادة المراكز الحضرية المكتظة بالسكان. ويرى بعض الاقتصاديين أن الخدمات هي تلك الأنشطة التي تقع خارج الزراعة والصناعة وان نواتج الخدمات تستهدف إشباع الحاجات البشرية بشكل أو بآخر، وهذا مفهوم واسع يمكن أن تدخل فيه مفردات مثل محلات العبادة، التجارة، الإدارة العامة، الخدمات الشخصية، توفير الطاقة الكهربائية وغيرها [٢].

[١] علي احسان شوكت ورسول الجابري وانواربني , تخطيط خدمات التنمية الاجتماعية , وزارة التخطيط , المعهد القومي للتخطيط , بغداد , ١٩٨٧ , ص٦ .
[٢] المصدر نفسه ص٨-٩.

١-١-٣ : مفهوم المدينة :-

المدينة ظاهرة بشرية أولاها الجغرافيون العرب والاجانب اهتماما متزايدا فيما يسمى بجغرافية المدن ، حيث يهتمون بتركيبها الداخلي ووظائفها وأساسها الاقتصادي والعلاقات المكانية بين ظواهرها المختلفة [١] . ويختلف مفهوم المدينة من بلد لآخر وفقا للمعايير المستخدمة في التمييز بين المدينة والريف ، حيث يعتمد واحد أو اكثر من أسس ومعايير عديدة للتمييز بين المدينة والريف منها الأساس العددي والتاريخي والإداري والوظيفي والاجتماعي والبيئي والجمالي [٢] .

ويرى الهيتي وحسن أن تعريف الحضر أو المدينة مسألة معقدة ، وان وصف المناطق بالحضرية أو الريفية يرتبط باعتبارات إدارية وسياسية وتاريخية وحضارية وديموغرافية [٣] . أما الجابري فيعرف المدينة على أنها (تنظيم عضوي معقد ، فهي استثمار بشري يخدم حاجات الإنسان المادية والروحية ، وهي قطعة من الأرض التي اختارها بعض الناس كمكان للعيش والعمل ، للتعلم والتجارة ، للعبادة والتسلية) [٤] .

ويشير اسماعيل إلى الأساس السكاني والاقتصادي والإداري والتاريخي والشكلي للتمييز بين المدينة والريف [٥] ويعرفها شوكت بأنها (عبارة عن تجمع سكاني كبير وكثيف يمارس السكان الحضر فيها مختلف النشاطات غير الزراعية ويتميز المجتمع الحضري عادة بعدم التجانس اجتماعيا ويرافق وجود المدينة وتطورها صفة تشريعية أو إدارية من قبل الدولة) [٦].

---

[١] محسن عبد الصاحب المظفر , مدينة النجف الكبرى دراسة في نشأتها وعلاقاتها الاقليمية , دار الرشيد للنشر , بغداد , ١٩٨٢ , ص٥ .

[٢] عادل عبدالله خطاب , جغرافية المدن , مطابع التعليم العالي , جامعة بغداد , ١٩٩٠ ,ص٩ .

[٣] صبري فارس الهيتي وصالح فليح حسن , جغرافية المدن , مديرية دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل , ١٩٨٦ , ص٣٢ .

[٤] مظفر علي الجابري , التخطيط الحضري , ط١ , مديرية دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل , ١٩٨٦ , ص٥ .

[٥] احمد علي اسماعيل , دراسات في جغرافية المدن , ط٢ , مكتبة سعيد رأفت , جامعة عين شمس , ص١٦-٢٧ .

[٦] علي احسان شوكت، محاضرات غير مطبوعة ألقيت على طلبة البرنامج السنوي السادس للدراسات العليا في تخطيط التنمية، النعهد القومي للتخطيط ، بغداد، ١٩٨٨.

١-١-٤ : الجغرافية وتخطيط المدن :-

لغرض ربط مفهوم المنظومة الجغرافية بتخطيط خدمات الماء والمجاري في المدينة يجب أن نبرز دور الجغرافية في هذا المجال .

إذ يهتم الجغرافي بدراسة التباين بين المناطق المختلفة والعلاقات المكانية التي تربط بين الظواهر بنوعيها الطبيعية والبشرية والتي تطبع كل منطقة بطابع مميز، والمدينة هي إحدى الظواهر البشرية التي اهتم الجغرافي بدراستها وذلك بتحليل التباين الوظيفي بين المناطق المختلفة لها والتي ترتبط مع بعضها بعلاقات مكانية تضفي على المدينة وحدة متكاملة [١] لقد برزت الجغرافية لتدخل الميدان التطبيقي ولتساهم مع بقية العلوم الأخرى في تخطيط المدن وبنائها ، لهذا فان إبراز واقع المدن ، ومن ثم التخطيط لمستقبل افضل لها يدخل الجغرافي كأحد المساهمين في هذه العملية [٢] .

إن من أهم الخطوط المتفق عليها في المجال الجغرافي عالميا هي تطوير ظروف المعيشة للسكان والتي يمكن أن تتحقق بواسطة التخطيط المناسب [٣] .

إن التخطيط مهما كان نمطه فلابد له من عامل جغرافي مؤثر بصورة او بأخرى فالبيئة الجغرافية تؤثر وتتأثر بانشطة السكان المختلفة وبمنشأته العمرانية المتعددة بل ان مشكلات الانسان سواء كانت سياسية ام اقتصادية ام عمرانية ام اجتماعية لايمكن فصلها عن البيئة.[٤]

إن مجالات علم الجغرافية هي مجال الغلاف الغازي والارضي والمائي والحياتي وحيث ان التخطيط لابد ان يعتمد جميع العناصر والمتغيرات التي تؤثر على اية خطة يضعها الانسان لتحقيق الاهداف التي يحددها، لذلك لابد ان يعتمد جميع المتغيرات الطبيعية والبشرية والاقتصادية ذات العلاقة بالخطة، لذا يصبح وقوف التخطيط على ارضية جغرافية امراً لابد منه بل هو شرط ضروري لنجاح أية خطة.

---

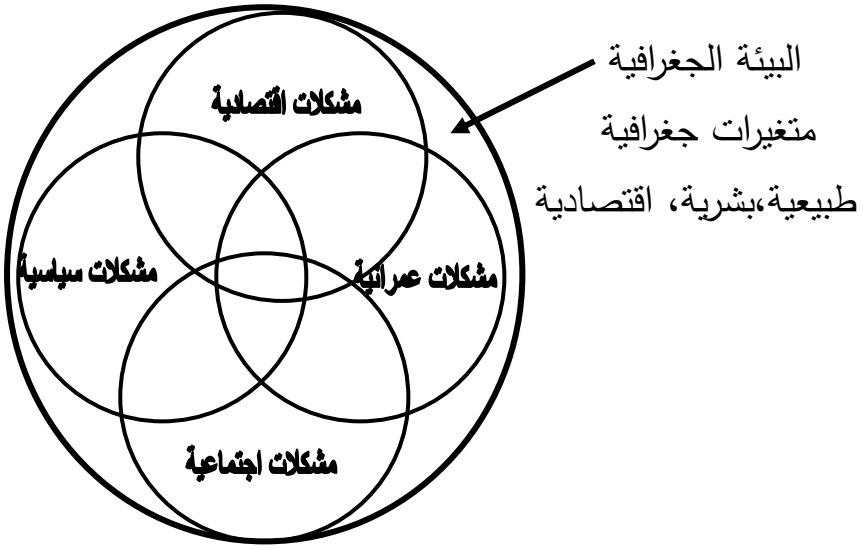
[١] و[٢] صباح محمود محمد الخطيب ، مدينة الحلة الكبرى : وظائفها وعلاقاتها الاقليمية ، ط١ ، مكتبة المنار ، بغداد ، ١٩٧٤ ، ص ص ٥-٧

[٣] محمد عبد الرحمن الشرنوبي , الجغرافية بين العلم التطبيقي والوظيفة الاجتماعية , نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية , قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية , بحث تسلسل ٣١ , يوليو ١٩٨١ , ص٢٠ .

[٤] مالك الدليمي ومحمد العبيدي، التخطيط الحضري والمشكلات الانسانية، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٩٠،ص٣٨.

شكل رقم (١)

ارتباط المشكلات الانسانية المختلفة بالبيئة الجغرافية



الشكل من عمل الباحث

وقد اهتم التخطيط الحديث للمدن بتوفير الخدمات التحتية [١] . وحيث يزداد السكان وتتسع الصناعة يؤدي ذلك الى زيادة في استهلاك الماء زيادة كبيرة وبنفس النسبة يجب التخلص بطرق مناسبة من المياه المستعملة في الأغراض المنزلية والصناعية [٢] . لذا فأن من أهم أهداف تخطيط المدن هو توفير المرافق العامة كالإنارة والمياه والمجاري لجميع أحياء المدينة بما يتفق وحجم كل حي [٣] .

[١] و[٢] و[٣] مالك الدليمي ومحمد العبيدي , مصدر سابق , ص٦٥٣ و ص٤٦٦ .

[٤] علي شوكت ورسول الجابري , مصدر سابق , ص٣.

وتدخل خدمات الماء الصافي والمجاري ضمن الخدمات البلدية بالمدينة وتشكل مع خدمات شبكة الهاتف والكهرباء والأسواق وجمع النفايات ومراكز الشباب والطرق وخدمات أخرى ما يسمى (مرافق رأس المال الاجتماعي) [٤] .

١-٢ : موقع منظومتي الماء الصافي والمجاري في تصنيف الخدمات :-

تعترض عملية تصنيف الخدمات صعوبات كثيرة بسبب تنوع الخدمات وخصائصها الاقتصادية المتباينة ، والاختلاف الأيديولوجي في النظرة إلى الخدمات ودورها في الاقتصاد القومي والمحلي حسب الأنظمة الاقتصادية المختلفة، وهناك مجموعة من المنظومات الخدمية المعقدة والمتشابكة مثل الماء والمجاري يجب أن يحدد موقعها من التصنيف ، وفيما يلي بعض التصنيفات لأنواع الخدمات والأسس المعتمدة في تصنيفها لتحديد موقع دراستنا فيها ..

أولا : أصناف الخدمات حسب خصائصها ووظائفها الاقتصادية :

وتصنف على هذا الأساس إلى : [١]

١- الخدمات غير الاقتصادية : وهي التي تقع خارج نطاق التحليل والسياسات الاقتصادية وتلبي احتياجات إنسانية واجتماعية معينة كخدمات الدفاع والدين والإدارة المدنية ..

٢- الخدمات الاقتصادية : وهي التي تؤدي وظائف اقتصادية معينة وتقسم إلى نوعين:-

أ- الخدمات الإنتاجية : وهي التي تساهم بصورة فعالة في إنتاج السلع المادية وتضم تجهيز الطاقة ، خدمات التصليح والصيانة للأجهزة والمعدات ، نقل البضائع ، المواصلات ، تجهيز الماء ومعالجة مياه الصرف .

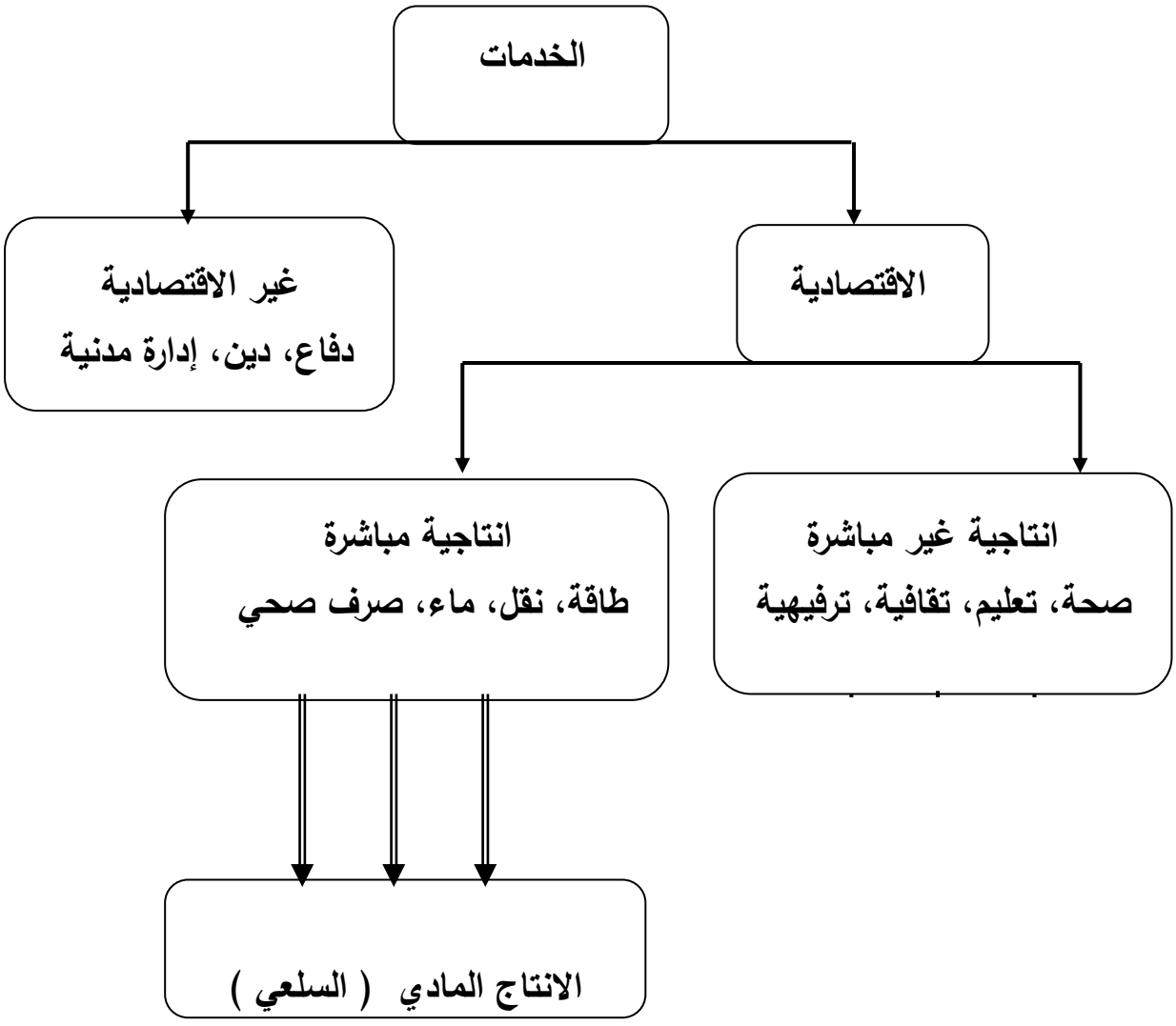
---

(١) علي شوكت ورسول الجابري , مصدر سابق , ص ص ١٣-١٤ .

ب-الخدمات الاستهلاكية : وهي التي تقدم للمستهلكين مباشرة وتلبي احتياجات إنسانية واجتماعية مباشرة للسكان كالخدمات الاجتماعية التي تقدم لسكان مدينة معينة كخدمات الرعاية الاجتماعية والصحة والتعليم والخدمات الثقافية والترفيهية.

شكل رقم (٢)

التصنيف الاقتصادي للخدمات وموقع خدمات الماء الصافي والمجاري فيه



استهلاك مباشر

الشكل من إعداد الباحث

ثانيا : أصناف الخدمات حسب نطاق انتشارها :-

يُميَّز هنا بين الخدمات المحلية التي لا تدخل نطاق التجارة الدولية كالعقارات والخدمات الشخصية (مثل غسل الملابس وتصفيف الشعر) والخدمات العامة ، وبين الخدمات التي تدخل في نطاق التجارة الدولية [١] ..

ثالثا : أصناف الخدمات حسب نظام الأمم المتحدة للحسابات القومية :

بمقتضى هذا النظام يضم قطاع الخدمات ما يلي :

١- الخدمات التعليمية.

٢- الخدمات الصحية.

٣- خدمات الرعاية الاجتماعية.

٤- الخدمات القانونية.

٥- خدمات الأعمال.

٦- خدمات الإدارة العامة .

٧- الخدمات الترفيهية كالمسارح والسينما وغيرها.

٨- الخدمات الشخصية.

٩- خدمات ملكية دور السكن.

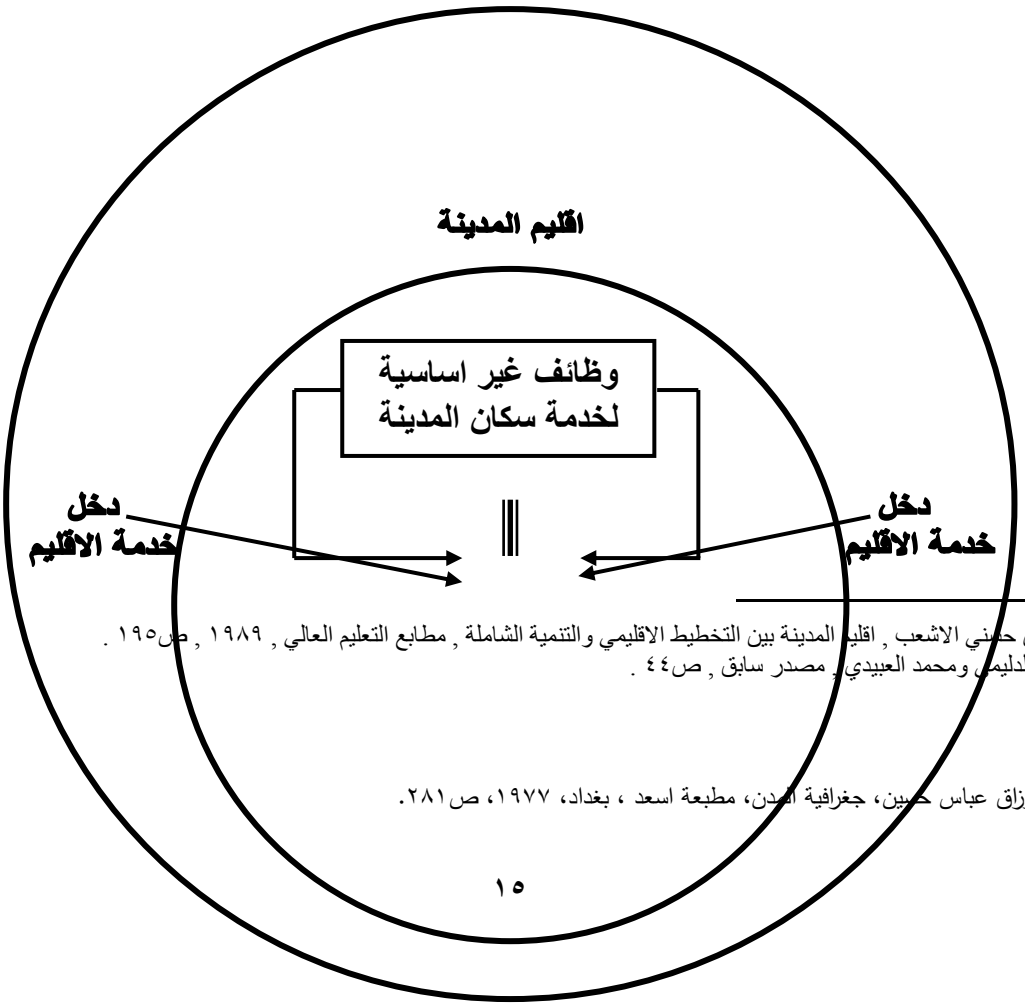
[١] و [٢] علي شوكت ورسول الجابري , مصدر سابق , ص١٥، ١٧ ، ١٨ .

وعلى ضوء هذا التصنيف فان القطاعات الخدمية تشمل الأنشطة ذات النواتج غير المادية أي يؤكد على الطبيعة غير الملموسة للناتج [٢] أما على مستوى خدمات المدينة ، فقد تطور مفهوم وظائف المدينة المحلية (غير الأساسية) والإقليمية (الأساسية) . فالوظائف غير الأساسية هي التي تقوم بالدرجة الأساسية لخدمة سكان المستوطنة (المدينة) مباشرة ، أما الوظائف الأساسية فهي التي يكون مبرر قيامها الرئيسي خدمة الإقليم [٣] ويشير الدليمي والعبيدي إلى أن المهن الأولية (الأنشطة الاساسية) هي المهن المتعلقة بوظائف المدينة الأساسية التي قامت عليها ، أما المهن الثانوية (غير الأساسية) فهي المتعلقة بتقديم الخدمات لسكان المدينة أنفسهم [٤] .

ويشير حسين الى ان الفعاليات (الانشطة) الاساسية هي التي تجلب دخلاً الى المدينة من مناطق تقع خارج نفوذها، اما الفعاليات (الانشطة) غير الاساسية فهي التي لاتجلب دخلاً الى المدينة من الخارج وتصرف خدماتها وبضائعها داخل المدينة [١]. وبهذا المفهوم فان خدمات الماء الصافي والمجاري هي من الانشطة غير الاساسية الموجهة اساساً لخدمة سكان المدينة انفسهم.

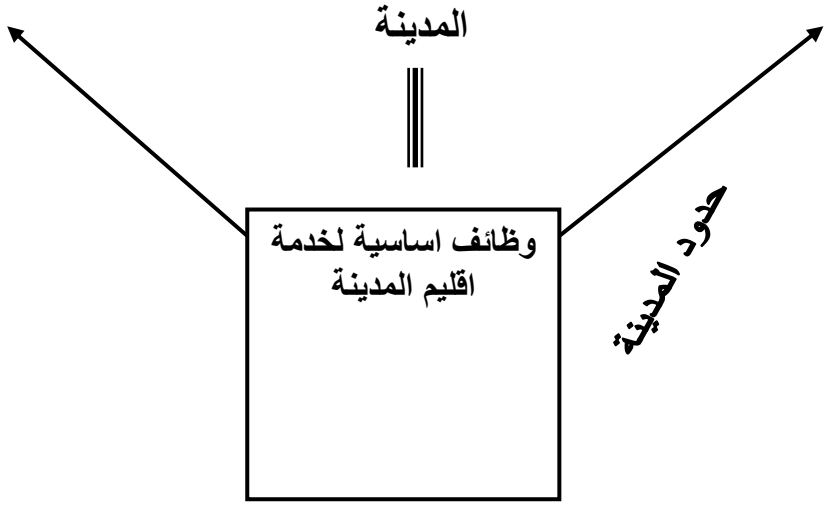
شكل رقم (٣)

الوظائف الاساسية وغير الاساسية للمدينة



[٣] خالص حسني الاشعب , اقليم المدينة بين التخطيط الاقليمي والتنمية الشاملة , مطابع التعليم العالي , ١٩٨٩ , ص١٩٥ .
[٤] مالك الدليمي ومحمد العبيدي , مصدر سابق , ص٤٤ .

[١] عبد الرزاق عباس حسين، جغرافية المدن، مطبعة اسعد ، بغداد، ١٩٧٧، ص٢٨١.



اقليم المدينة

الشكل من عمل الباحث

ويصنف الجابري خدمات المدينة إلى ثلاث مجموعات هي :

١- الخدمات الإدارية : وتشمل دوائر الدولة والإدارات العامة ومنشآت البلدية الرئيسية والمحاكم وبعض المؤسسات الاجتماعية والعلمية ..

٢- الخدمات التجارية والثقافية : وهي الخدمات التي يحتاجها المواطنون بصورة مباشرة مثل المخازن التجارية والأسواق والحرفيين والمطاعم والمقاهي والمسارح.

٣- الخدمات الإقليمية : وهي التي يقدمها مركز المدينة إلى المراجعين من خارج المدينة مثل الفنادق وبعض المؤسسات الإدارية ومخازن التصدير والاستيراد [١].

[١] مظفر علي الجابري , مصدر سابق , ص ص ١٣٠- ١٣١ .

وبموجب هذا التصنيف فان خدمات الماء الصافي والمجاري تكون ضمن المجموعة الأولى لكونها من الخدمات البلدية .

ويصنف الدليمي والعبيدي خدمات الماء الصافي والمجاري على إنها من (الخدمات العامة) حيث يشيران إلى أن الخدمات العامة تشمل الأنفاق على الصحة العامة وتوصيل شبكات المياه والكهرباء والنقل والتعليم ، وان الوصول إلى المياه المأمونة يرتبط عادة بخدمات صحية أخرى مثل المجاري والتخلص من النفايات، وتتركز هذه الخدمات في المدن [٢].

وصنفها شوكت والجابري ضمن الخدمات البلدية وعداها جزء من خدمات التنمية الاجتماعية [٣].

١-٣ : أهمية قطاع الخدمات في حياة المدن :-

يحتل قطاع الخدمات أهمية بارزة في مجمل عملية التنمية الاقتصادية – الاجتماعية، وهذه الأهمية مستمدة من حقيقة أن الفعاليات الخدمية تساهم في تطوير وبناء قدرات الإنسان ورفع إنتاجية عنصر العمل، وان هذه القطاعات تضم الفعاليات التي تشكل الهياكل الارتكازية للاقتصاد والتي لها دور كبير في عملية الإنتاج المادي للقطاعات السلعية وبالتالي رفع مستوى معيشة الأفراد ومستوى الرفاهية في المجتمع .

ويمكن أولا تحديد أهمية قطاعات الخدمات بشكل عام في عملية التنمية الاقتصادية – الاجتماعية بما يلي :[١]

١- تساهم في رفع إنتاجية عنصر العمل حيث أن جزء كبير من الاستثمارات الخدمية موجه نحو تطوير قابليات الإنسان ورفع مستوى أداء الفرد .

٢- إن زيادة عرض الخدمات وتحسين مستواها يساهم في زيادة الرفاهية العامة في المجتمع .

٣- لا يمكن تحقيق الإنتاج السلعي دون توفير الخدمات الأساسية المرتبطة بالفعاليات الإنتاجية .

---

[٢] مالك الدليمي ومحمد العبيدي , مصدر سابق , ص ص٧٦٦-٧٦٧ .

[٣] علي احسان شوكت ورسول الجابري , مصدر سابق , ص١٠٥ .

[١] علي شوكت ورسول الجابري , مصدر سابق , ص ص٢٧-٢٩ .

٤- تطوير الاقتصاديات الخارجية التي تعتبر عامل أساسي لجذب الاستثمارات وخفض معدلات الكلف للمشاريع .

٥- تساهم في خلق فرص عمل واسعة ولمجموعات مهنية وتخصصيه مختلفة.

٦- إن إقامة مشاريع الخدمات في المناطق الأقل تطور تساهم في تطوير هذه المناطق وتقلل من مستوى التفاوت الاقتصادي بين مناطق البلد الواحد .

٧- إن الاستثمار في بعض قطاعات الخدمات يؤدي إلى زيادة العرض من المهن والاختصاصات المختلفة لأغراض التوسع في إقامة المشاريع . خاصة إذا ما توفرت خدمات بنى ارتكازية متكاملة وذات مواصفات فنية تستوعب سكان المدينة، وتأثير الأقاليم المجاورة لها في المستقبل .

إن الزيادة السريعة للسكان في المدن تؤدي إلى توسع النشاطات البشرية فيها وتنوع وتعقد المشاكل الحضرية، فتعاني المدن التي تنمو بسرعة من النقص في الخدمات و البنى الارتكازية كالماء الصالح للشرب، نظام المجاري، التخلص من النفايات وجمعها [٢] .

كما أن من الآثار السيئة الواضحة للتوسع الأفقي للمدن هو عجز وقصور السلطات البلدية عن إيصال الخدمات والمرافق العامة إلى السكان [٣] .

وتشكل خدمات الماء الصافي ونظام المجاري مع خدمات أخرى مثل الكهرباء والهاتف والطرق وغيرها البنية التحتية الساندة للمدن والتي تشكل الهيكل الارتكازي لأيّة تنمية شاملة على مستوى المدينة والمجتمع بشكل عام ، وبدون توفر هذه الخدمات بالمستوى المطلوب يتعذر المضي في عملية التنمية .

إن توفر خدمات البنى التحتية بالمستوى المطلوب كماً ونوعاً في أية مدينة، من شأنه أن يجعلها نقطة جذب للاستثمارات الصناعية والتجارية والخدمية وذلك من شأنه أن يرفع مستوى معيشة السكان وينعكس إيجابيا على طبيعة حياتهم ، وحركة البناء والتطور في مختلف اوجه حياة المدينة. وعلى العكس من ذلك فان ضعف وتدني مستوى هذه الخدمات من شأنه أن لا يشجع الاستثمار والأنشطة الاقتصادية المختلفة للتركز فيها، بل من شأن ذلك أن يشكل عاملا طاردا للنشاطات الموجودة أصلا فيها . وهنا تدخل خدمات الماء

---

[٢] مالك الدليمي ومحمد العبيدي , مصدر سابق , ص٣٠٥ .

[٣] صالح فليح حسن الهيتي , تطور الوظيفة االسكنية لمدينة بغداد الكبرى , ط١ , مطبعة دار السلام , بغداد , ١٩٧٦ , ص٢٥٦

الصافي والمجاري ضمن خدمات البنى الارتكازية وهي جزء من خدمات المدينة المحلية الموجهة أساسا لخدمة سكان المدينة .

فحين يزداد السكان وتتسع الصناعة يؤدي ذلك إلى زيادة في استهلاك الماء زيادة كبيرة وبنفس الزيادة يجب التخلص بطرق مناسبة من المياه المستعملة في الأغراض المنزلية والصناعية والحضرية بشكل عام [١] .

ويؤثر البناء التحتي الناقص على كفاءة إمداد المياه ويساهم في الأخطار على الصحة الإنسانية والبيئة من خلال تصريف المجاري السيئ [٢]

١-٤ : دور منظومتي الماء والمجاري في حياة المدن : -

من المهم أن نتعرف على أهمية الماء في حياة المدينة، فالماء سر الحياة والوجود ويمكن تحديد أهميته بما يلي :

١- أن الماء هو أساس الحياة ولا أدل على ذلك من قول الله عز وجل (وجعلنا من الماء كل شيء حي) صدق الله العظيم [٣] . فلا يمكن أن تكون هناك حياة أو أي شكل منها بدون الماء .

٢- ارتبط قيام الحضارات الإنسانية عبر التاريخ بوجود الماء فقامت الحضارات الأولى للإنسان على ضفاف الأنهار .

٣- كان العثور على الماء في مقدمة أهداف الرحلات الاستكشافية الفضائية للإنسان منذ نهاية الخمسينات لسبب واحد هو أن الماء يعني الحياة وان العثور على هذا العنصر الهام يعني إمكانية العثور على كائنات حية أخرى أو أشكال معينة من الحياة [١] .

٤- يشكل الماء الأساس الأول لكافة نشاطات الإنسان الاقتصادية والصناعية والتجارية والزراعية ، ولا يمكن قيام أي نشاط أنساني مهما كان نوعه بدون الماء.

---

[١] مالك الدليمي ومحمد العبيدي , مصدر سابق , ص٣٢٥ .

[٢] Chris Cock line , Cities water and Global environmental change , مقال الموقع الالكتروني
www. Mei . monash . edu . au

[٣] القرآن الكريم , سورة الأنبياء , من الآية ٣٠ .

[١] مقال منشور على موقع المياه الالكتروني www . Almyah . com

٥- على مستوى المدن لا يمكن نشوء وتطور واستمرار أي مدينة في أي مكان من العالم بدون ماء ، وقد ازدادت هذه الأهمية بعد توسع وتنوع النشاطات الحضرية .. أن شحة ومحدودية كميات المياه المتاحة للاستعمالات الحضرية في أي مدينة سينعكس سلبا بدون أدنى شك على وتيرة توسع وتطور وازدهار المدينة وحياة الناس فيها ..

٦- إن سكان العالم يزدادون بسرعة، واستخدامات المياه تتزايد وتتنوع بشكل أسرع في حين ان كميات المياه في عالمنا محدودة وان العالم سوف يستهلك خلال كل أربعة أعوام قادمة حجما من المياه يعادل حجم المياه التي استهلكها خلال كامل القرن (١٩) . لذلك فان ندرة المياه مع نضوب مصادر الطاقة وتملح وتعرية الأراضي الزراعية عالميا هي الأمور المصيرية لعالمنا [٢] ، وان علاقة المياه بالحياة كمية ونوعية ومؤتمر قمة الارض اشار الى ذلك وحدد استراتيجيات العالم للقرن (٢١) على هذا الاساس .

٧- لذلك فأن موضوع المياه اصبح من المواضيع الخطرة التي تثير الحروب والنزاعات بين الدول .

٨- تعرضت مصادر المياه السطحية والجوفية إلى التلوث بسبب زيادة عدد سكان الأرض وتوسع نشاطاتهم مما كان له الأثر الأكبر على الصحة البشرية والبيئة، وأظهرت منظمة الصحة العالمية أن حوالي مليار إنسان محروم من مياه الشرب الصحية عام ٢٠٠٢ وان هذا العدد قد يتضاعف في السنوات القادمة [١] لذلك اصبح موضوع توفير المياه النقية الصالحة للاستهلاك البشري والصناعي ومختلف أشكال الاستعمالات الحضرية وغير الحضرية ، من المواضيع ذات الأهمية البالغة في عالمنا المعاصر .

أما بالنسبة إلى موضوع أهمية معالجة مياه الصرف الصحي فيتمثل بما يلي :

---

[٢] د . مهندس يوسف ابراهيم , مقال على الموقع www . ٤eco . com

[١] مقال على موقع المياه الالكتروني www . Almyah . com

١- حماية المصادر المائية السطحية والجوفية والينابيع وخزانات جمع مياه الأمطار من التلوث بأنواعه .
٢- حماية الصحة العامة وإيقاف تدهور البيئة وانتشار مسببات الأمراض .
٣- توفير مياه صرف صحي معالجة يمكن إعادة استعمالها في الزراعة أو حتى في النشاطات غير الزراعية مما يقلل الضغط على مصادر المياه العذبة .
٤- التخلص من أسلوب الخزانات الأرضية لتجميع مياه الصرف في المنازل والعمارات السكنية ومواقع العمل بما يتركه من آثار سلبية بتسربه إلى مصادر المياه العذبة السطحية والجوفية إضافة إلى قيام صهاريج السحب بإلقاء حمولتها عشوائيا في البيئة [٢]
٥- أن اتباع الأساليب العلمية الحديثة في معالجة مياه الصرف الصحي هو السبيل الوحيد لمواكبة الزيادات الكبيرة في معدلات استهلاك المياه للأغراض الحضرية المختلفة ، التي ترتبت على توسع المدن وازدياد أعدادها ونمو سكانها .
٦- رفع مستوى الوعي الاجتماعي بجوانب البيئة وتحسينها والمحافظة عليها .

١-٥ : مصادر منظومة التجهيز المائي بالمدن :-

الماء العذب واحد من أهم المصادر الطبيعية التي تقوم عليها الحياة البشرية والنمو الاقتصادي والتنمية ، فالماء مصدر الحياة ونسقها ، وان تعدد وظائف الماء وتنوع استخداماته وتزايد الطلب عليه اصبح يشكل ضغطا على الموارد المائية . وعند فحص صورة المياه العالمية على المستوى القطري يتبين أن بعض البلدان ما زال يملك مقادير كافية من الماء للفرد بينما أخذت بلدان أخرى تواجه بالفعل صعوبات جدية وقد تزداد مشكلة شحة المياه حده نتيجة التغير المحتمل في المناخ العالمي الذي قد يقلل بدوره من المياه المتوافرة

[٢] البيئة والتنمية , ملحق لصحيفة الايام , رام الله , مقال (تجربة الهيدرولوجيين الفلسطينيين) , ٢٠٠٤/١١/٢ , منشور على الموقع الالكتروني www . pnic . gov . ps

نظرا لارتفاع درجات الحرارة [١] لذلك اصبح موضوع الوصول إلى مصادر المياه العذبة أمر في غاية الأهمية بالنسبة لكثير من البلدان وقد يصبح مسألة حياة أو موت بالنسبة لبعضها .

ويمكن تحديد مصادر التجهيز المائي بالمدن بما يلي :

١- المياه السطحية : وتشمل مياه الأنهار والوديان والبحيرات .

يقدر الخبراء كمية الماء العذب المتاح بيسر للاستعمال البشري بحوالي (٩٠٠٠) كيلو متر مكعب في السنة . ويضيفون (٣٥٠٠) كيلو متر مكعب أخرى تحتجزها وتختزنها السدود والمستودعات . أما الماء المتبقي فالتحكم فيه للأغراض البشرية عالي التكاليف بصورة متزايدة بسبب التضاريس والمسافات والآثار البيئية . ولو قسم مجموع المياه المتدفقة في انهار العالم على سكان العالم لعام (١٩٩٥) فان خارج القسمة يبلغ ما متوسطه (٧٣٠٠) متر مكعب من الماء للشخص الواحد في السنة . وبسبب النمو السكاني العالمي يمثل هذا انخفاض قدره ٣٧% لكل شخص عن عام ١٩٧٠ ، والزيادة المقبلة في الطلب بسبب النمو السكاني وازدياد الأنشطة الاقتصادية سيكون لها حتماً تأثير إضافي على موارد الماء المتاحة [٢] .

٢- المياه الجوفية : وتشمل المياه المخزونة في جوف الأرض وتظهر على شكل عيون أو ينابيع أو يقوم الإنسان بالبحث عنها وحفر الآبار لاستخراجها . وتعتبر المصدر الرئيسي للمياه العذبة في البلدان الجافة قليلة الأمطار كما هو الحال في دول مجلس التعاون الخليجي حيث تغطي المياه الجوفية حوالي ٩١% من الطلب على المياه في هذه البلدان [١] .

٣- تحلية المياه المالحة : وتهدف إلى تلبية الاحتياجات البلدية بالدرجة الأولى (الاستخدامات المنزلية والحضرية بشكل عام) وقد اتجهت أليها بعض البلدان التي تعاني من الجفاف وعدم وجود الأنهار والمياه السطحية في أراضيها وتعرض المياه

---

[١] , [٢] محمد يوسف حاجم , منهج مقترح لتقييم وتطوير وادارة موارد المياه العذبة (دراسة حالة قطرية) , مؤتمر الخليج السابع للمياه , الكويت , نوفمبر ٢٠٠٥ , وثائق المؤتمر العربية , ص ص ٢٢-٢٣ .

[١]و [٢] مؤتمر الخليج السابع للمياه , مصدر سابق , ص vii .

الجوفية فيها إلى الاستنزاف كما هو الحال في دول مجلس التعاون الخليجي ... (ولا زالت تقنيات تحلية المياه في منطقتنا عالية التكاليف حيث أن متوسط كلفة إنتاج المتر المكعب الواحد يتراوح ما بين ١-٢ دولار أمريكي) [٢] .

٤- إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة : وهي وسيلة لجأت أليها بعض البلدان خصوصا البلدان التي لا تمتلك مصادر كافية للمياه العذبة حيث يعاد استعمال هذه المياه بعد معالجتها بطريقة علمية للأغراض الزراعية بالدرجة الأولى ووفق مواصفات ومعايير وأنظمة رسمية تنظم هذا النشاط وتسيطر عليه ، وقد يلجأ في بعض الحالات إلى معالجة هذه المياه لأغراض الشرب والاستعمالات المنزلية خصوصا في حالات الطوارئ .

ففي مدينة ويندهوك بناميبيا أنشئت عام ١٩٦٨ محطة معالجة لمياه الصرف الصحي لامداد المدينة بما يقارب ٥٠% من احتياجاتها من مياه الشرب [٣] .

١-٦ : المفهوم العلمي للماء الصافي ومراحل إنتاجه بالمدن:-

١-٦-١ : المفهوم العلمي للماء الصافي Potablewater :-

تستخدم المصادر العلمية والرسمية تسميات عديدة منها (الماء الصافي) و(مياه الشرب) للتعبير عن المياه الصالحة للشرب والاستهلاك البشري ، وهي التي تكون خالية من العكورة * وعديمة اللون والطعم والرائحة ومأمونة من النواحي الكيمياوية والحيوية [١] .

---

[٣] البلدان النامية الاخذة في التحضر السريع تحتاج الى العون http : / web . worldbank . org

* العكورة او (الكدرة) : المواد الغرينية (الطينية) والشوائب الطبيعية الدقيقة الموجودة في الماء .

[١] معالجة مياه الشرب , مقال على الموقع www . Khayma . com

وقد ورد استخدام هذين المصطلحين في التشريعات العراقية [٢] وستستخدم في هذا البحث تسميات (الماء الصافي) و (مياه الشرب) وكل منهما يعني أينما وجد المياه الصالحة للشرب وغيره من الاستعمالات البشرية المنزلية والتجارية والصناعية وغيرها من الاستعمالات الحضرية بموجب المواصفات القياسية الفنية والصحية ** ، أي أنها التي تكون خالية من العكورة وعديمة اللون والطعم والرائحة وخالية من كل أنواع التلوث الفيزياوي والكيمياوي والأحيائي والإشعاعي...

وتستخدم المصادر أيضا مصطلحات(تجهيز مياه الشرب) أو(تصفية مياه الشرب) أو (إنتاج مياه الشرب)، للدلالة على عملية إنتاج وتجهيز هذه المياه ، وتستخدم بعض المصادر تعبير (معالجة مياه الشرب) للدلالة على هذا المعنى ، ورغم أن كلمة معالجة قد تكون اكثر دقة في التعبير عن هذه العملية، ألا أن كلمة (معالجة) تشيع اكثر للدلالة على عمليات معالجة مياه الصرف الصحي ...

وتختلف عمليات تجهيز مياه الشرب باختلاف مصادر تلك المياه ونوعيتها ومواصفاتها ويتطلب الإشارة إلى أن التغير المستمر لمواصفات المياه في مصادرها يؤدي أيضا إلى التغير في عمليات التصفية ويأتي ذلك نتيجة لعوامل منها :

١- التطور في تقنيات تحليل المياه وتقنيات المعالجة .

٢- اكتشاف محتويات جديدة لم تكن موجودة في المياه سابقا أو كانت موجودة ولم يتم الانتباه أليها أو إلى خطورتها سابقا .

٣- اكتشاف بعض المشكلات التي تسببها بعض المحتويات الموجودة أصلا في الماء ، أو التي نتجت عن بعض عمليات المعالجة التقليدية .

وتختلف عمليات المعالجة التقليدية لمياه الشرب استنادا إلى مصادرها سطحية كانت أم جوفية، فالمياه السطحية تحتوي على نسبة قليلة من الأملاح مقارنة بالمياه الجوفية التي تحتوي غالبا على نسب أعلى منها، فالمياه اليسرة (غير العسرة) تهدف عمليات معالجتها إلى إزالة العكورة وإزالة التلوث بأشكاله وعليه فان معظم طرائق المعالجة في هذا النوع

---

[٢] ورد في المادة (٢) من القانون رقم (٢٧) لسنة ١٩٩٩ (قانون الهيئة العامة للماء والمجاري) (تهدف الهيئة الى توفير وتجهيز مياه الشرب ... الخ) بينما ورد في التعليمات رقم (١٦) لسنة ٢٠٠٠ الخاصة بتجهيز الماء والمجاري وكلفتها الصادرة عن وزارة الداخلية العراقية / الهيئة العامة للماء والمجاري في المادة (١) منها (يتم استيفاء اجور الماء الصافي ...) وفي المادة (٢) رابعا (يجهز الماء الصافي ....)

** ينظر الملحق رقم (٤) المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب .

يقتصر على الترسيب والترشيح والتطهير ، أما الطابع العام لمعالجة المياه الجوفية (العسرة) * فهو البدء بمرحلة التيسير (إزالة العسرة) ثم تليها المراحل الأخرى [١] .

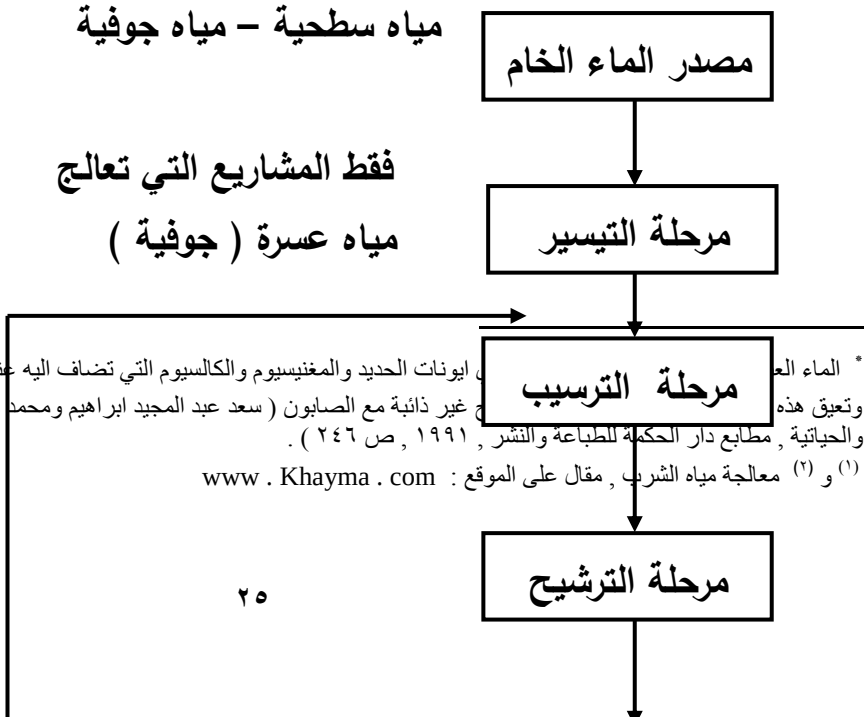
١-٦-٢ : مراحل إنتاج الماء الصافي بالمدن :-

يمكن أيجاز مراحل إنتاج مياه الشرب بصورة عامة بما يلي [٢] :

١- مرحلة التيسير (إزالة العسرة) : وهذه المرحلة توجد فقط في المشاريع المصممة لمعالجة المياه العسرة وهي غالبا المياه الجوفية ، وتهدف إلى إزالة مركبات عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم المسببة لعسر الماء وكذلك إزالة بعض الغازات الذائبة مثل ثاني أو كسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين أو لإزالة بعض المعادن مثل الحديد والمنغنيز والمعادن المسببة للعسر . (ينظر الشكل رقم ٤)

شكل رقم (٤)

مراحل انتاج مياه الشرب بالمدن



* الماء العسر هو الماء الذي يحتوي على ايونات الحديد والمغنيسيوم والكالسيوم التي تضاف اليه عند مروره على اراضي غنية بتلك المواد وتعيق هذه الايونات عملية الغسيل بالصابون حيث تتفاعل معه وتكون مواد غير ذائبة مع الصابون (سعد عبد المجيد ابراهيم ومحمد مهدي الدليمي , الكيمياء العضوية والحياتية , مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر , ١٩٩١ , ص ٢٤٦) .

[١] و [٢] معالجة مياه الشرب , مقال على الموقع : www . Khayma . com

المراحل التقليدية الرئيسية الثلاث في مشاريع معالجة المياه السطحية في المدن

يضاف الشب في هذه المرحلة بإمرار الماء في فلاتر من ثلاث طبقات من الحصى والرمل الخشن والرمل الناعم

باستعمال الكلور او الاوزون او تقنيات اخرى الى المستهلكين

الشكل من اعداد الباحث بالاعتماد على : معالجة مياه الشرب www.khayma.com

وتتم هذه المرحلة في مشاريع الماء بإضافة الجير المطفأ (هيدروكسيد الكالسيوم) إلى الماء بكميات محددة حيث تحدث تفاعلات كيميائية تتشكل عنها رواسب تزيل معها عسر الماء .

٢- الترسيب : وهي المرحلة الأولى في مشاريع الماء التي تعالج المياه اليسرة (المرحلة الأولى في مشاريع الماء في منطقة الدراسة) . وتعد عمليات الترسيب من أوائل العمليات التي استخدمها الإنسان في معالجة المياه ، ويضاف الشب في هذه المرحلة (ينظر الجدول رقم ١) . وتستخدم هذه العملية لإزالة المواد العالقة والقابلة للترسيب وتعتمد المرسبات في ابسط صورها على عمل الجاذبية حيث تزال الرواسب تحت تأثير وزنها بمساعدة تأثير مادة الشب ويؤخذ في الاعتبار خواص حركة الماء داخل حوض الترسيب .

٣- الترشيح : وهي عملية إزالة المواد الدقيقة العالقة (العكورة) وذلك بأمرار الماء خلال وسط مسامي كالرمل والحصى أو الفحم المجروش ، وهذه العملية ضرورية لحماية

الصحة العامة ولمنع حدوث مشاكل تشغيلية في شبكة التوزيع من ناحية أخرى . كما تهدف عملية الترشيح أيضا إلى إزالة الرواسب المتبقية بعد عملية الترسيب في عمليات المعالجة الكيميائية .. أن المواد العالقة التي يتم أزالتها في مرحلة الترشيح قد تعمل في حالة بقائها في الماء على حماية الأحياء الدقيقة من أثر المادة المطهرة ، كما أنها قد تتفاعل كيميائيا مع المادة المطهرة مما يقلل من نسبة فاعليتها على الأحياء الدقيقة وقد تترسب المواد العالقة في بعض أجزاء شبكة التوزيع مما قد يتسبب في نمو البكتريا وتغير رائحة المياه وطعمها ولونها .

٤- التطهير : وهذه المرحلة تهدف إلى قتل الكائنات الحية الدقيقة (الجراثيم) المسببة للأمراض . وتتم هذه العملية باستخدام الأشعة فوق البنفسجية أو المواد الكيمياوية مثل البروم أو اليود أو الأوزون أو الكلور بتركيزات لا تضر بالإنسان أو الحيوان.

جدول رقم (١)

درجات العكورة وكميات الشب المضافة عالمياً

العكورة NTU	نسبة الشب (جزء بالمليون)
٢٥-٨٠	١٠
٨٠-١٥٠	١٥
١٥٠-٢٠٠	٢٠
٢٠٠-٣٠٠	٣٠
٣٠٠-٤٠٠	٤٠-٥٠
٤٠٠-٥٠٠	٥٠-٦٠

المصدر: فلاح حسن عبد القيسي، مشاريع انتاج الماء الصافي في بغداد، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٤، ص٦٤.

ويعد استخدام الأشعة فوق البنفسجية أو البروم أو اليود من الطرق المكلفة ، لذا فقد انتشر استخدام الأوزون في أوربا والكلور في أمريكا ، وفي الآونة الأخيرة اتجهت الكثير من المشاريع في الولايات المتحدة إلى استعمال الأوزون في التطهير رغم ارتفاع تكاليفه وذلك بسبب ظهور بعض الآثار السلبية لاستعمال الكلور .

وتشيع في العراق لحد الآن طريقة استعمال الكلور في التطهير . ولابد أن نذكر هنا أن التسخين إلى درجة الغليان هو من أولى وافضل الطرق المستخدمة في تطهير الماء خصوصا في حالات الطوارئ عندما تكون كمية المياه قليلة ، لكنها غير مناسبة عندما تكون كميات المياه كبيرة كما في مشاريع الماء .

٥- معالجة المخلفات : وتتمثل المخلفات بالحمأة المترسبة ومياه الغسيل الناتجة عن غسل المرشحات ، وتحتاج هذه المواد إلى معالجة لتسهيل عملية التخلص منها ولحماية البيئة من التلوث الذي قد ينتج عنها .. وتتم بضخ مياه الغسيل إلى حوض خاص وإضافة مادة كيمياوية مناسبة لترسيب المواد العالقة ثم إعادة هذه المياه إلى بداية خط المعالجة .. أما الحمأة الناتجة في أحواض الترسيب فتتم معالجتها بعدة عمليات تضمن التخلص منها بطريقة مناسبة .

ونتيجة للنقص الشديد الذي تعانيه كثير من دول العالم في المياه الصالحة للشرب أو نتيجة تلوث المياه ، فقد أدى ذلك إلى البحث عن مصادر جديدة غير تقليدية وتحتاج إلى تقنيات معالجة غير تقليدية أيضا كتحلية مياه البحر أو تحلية المياه الجوفية المالحة .. أما تلوث مصادر المياه فقد أدى إلى استخدام تقنيات أخرى حديثة لإزالة الكثير من أنواع الملوثات وبعض هذه التقنيات تعتبر باهظة التكاليف.

ومن الاتجاهات الحديثة أيضا استخدام بدائل لتطهير الماء غير الكلور نظرا لتكوينه بعض المركبات التي يعتقد أن لها أثار سلبية على الصحة العامة .. إن إدخال التقنيات الحديثة على محطات المعالجة التقليدية قد يستوجب تغييرات جذرية في المحطات القائمة وفي طرق التصميم للمحطات المستقبلية ، ويعني ذلك ارتفاع حاد في تكلفة معالجة وتصفية المياه ، ويمكن تفادي ذلك أو الإقلال من آثاره بوضع برامج مدروسة للترشيد في استخدام المياه والمحافظة على مصادرها من التلوث[١] .

١-٧ : المفهوم العلمي لمياه المجاري وآثارها ومعالجتها بالمدن :-

١-٧-١ : المفهوم العلمي لمياه المجاري ومصادرها ومحتوياتها :-

[١] معالجة مياه الشرب، مصدر سابق.

أن تسمية (مياه المجاري Sewage) تتضمن مفهوم واسع وشامل وتشير إلى كل أنواع المنظومات الخاصة بمعالجة او تصريف هذه المياه مهما كان نوعها.. أما (مياه الصرف الصحي wastewater) فهي المياه الحاملة للفضلات والنفايات التي مصدرها المساكن والمباني التجارية والحكومية والمؤسسات والمصانع وأي كمية من المياه الجوفية والسطحية التي يمكن أن تتسرب إلى شبكة مياه الصرف الصحي العامة) [١] . وتعرف (شبكة الصرف الصحي العامة) بأنها شبكة الصرف الصحي التي تتولى إدارتها مصلحة حكومية أو مؤسسة عامة) [٢] أما (مياه الصرف الصحي المعالجة) فهي (المياه الخارجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي بعد معالجتها بطريقة سليمة طبقا للمعايير القياسية لنوعية مياه الصرف الصحي المعالجة حسب الغرض من استخدامها) [٣] وتستخدم بعض المصادر تسمية (المياه المطروحة) أو (المياه العادمة) للإشارة إلى مياه الصرف الصحي. أما تسمية (مجاري مياه الأمطار) فهي تشير إلى منظومة تصريف مياه الأمطار..

ولم يورد قانون الهيئة العامة للماء والمجاري في العراق ولا التعليمات الصادرة بموجبه مثل هذه التعريفات* .أن الغرض من معالجة مياه الصرف الصحي كانت تنحصر سابقا في إزالة المواد العالقة والطافية والتخلص من المواد العضوية المتحللة وبعض الأحياء الدقيقة المسببة للأمراض .

ونتيجة للتقدم العلمي في مجال الكيمياء وعلم الأحياء الدقيقة وزيادة المعرفة بتأثير الملوثات على البيئة سواء على المدى القريب أو البعيد إضافة إلى التقدم الصناعي و إنتاج مواد جديدة ، جعل من الضروري تطوير طرق معالجة لتلك المياه تكون قادرة على إزالة الملوثات التي لم يكن من السهل أزالتها بالطرق المستعملة قديما [١] .

---

[١] و [٢] و [٣] نظام مياه الصرف الصحي المعالجة واعادة استخدامها , المملكة العربية السعودية , ١٤٢١هـ , منشور على الموقع
www . momora . gov . sa

* لم يورد القانون العراقي رقم (٢٧) لسنة ١٩٩٩ قانون الهيئة العامة للماء والمجاري مثل هذه التعريفات الا انه ورد في المادة (٢) منه (تهدف الهيئة الى توفير وتجهيز مياه الشرب والماء الخام وتصريف مياه الصرف الصحي ومياه الامطار في جميع انحاء العراق) وورد في المادة (٣) من التعليمات رقم (١٦) لسنة ٢٠٠٠ الصادرة بموجب القانون أعلاه (تتولى دائرة المجاري تنفيذ وتشغيل وادارة وصيانة مشاريع المجاري ومحطاتها وشبكة المجاري والسيطرة النوعية على معالجة مياه المجاري) .. ويلاحظ ان القانون ذكر عبارة (تصريف مياه الصرف الصحي) بينما تضمنت التعليمات عبارة (السيطرة النوعية على معالجة مياه المجاري) مع ان هناك فرق كبير في الدلالة الفنية لمفردتي (تصريف) و (معالجة) وان القانون استخدم تسمية (مياه الصرف الصحي) بينما استخدمت التعليمات تسمية (مياه المجاري) التي هي ذات دلالة اوسع من التسمية الاولى .

(١) معالجة مياه الصرف الصحي , مصدر سابق . www . khayma . com
(٢) اسماعيل محمد المدني ومحمد حسين ابو شوشة , مياه المجاري وطرق معالجتها , سلسلة بحوث (قضايا بيئية) تصدرها جمعية البيئة الكويتية , بدون تاريخ , ص٩ .

أما أهم مصادر مياه المجاري بالمدن فهي :[٢]

١- المخلفات المائية المنزلية بما تحتويه من بقايا الطعام والمنظفات الصناعية والصابون وفضلات الإنسان وباقي المواد العضوية وغير العضوية الناتجة من اوجه النشاط المنزلي المختلفة (ينظر الشكل رقم ٥)

٢- المخلفات المائية للنشاطات التجارية المختلفة من مطاعم و أسواق ومسارح و أندية وسينما وغيرها من دور اللهو وتتشابه هذه المخلفات إلى حد كبير مع المخلفات المنزلية .

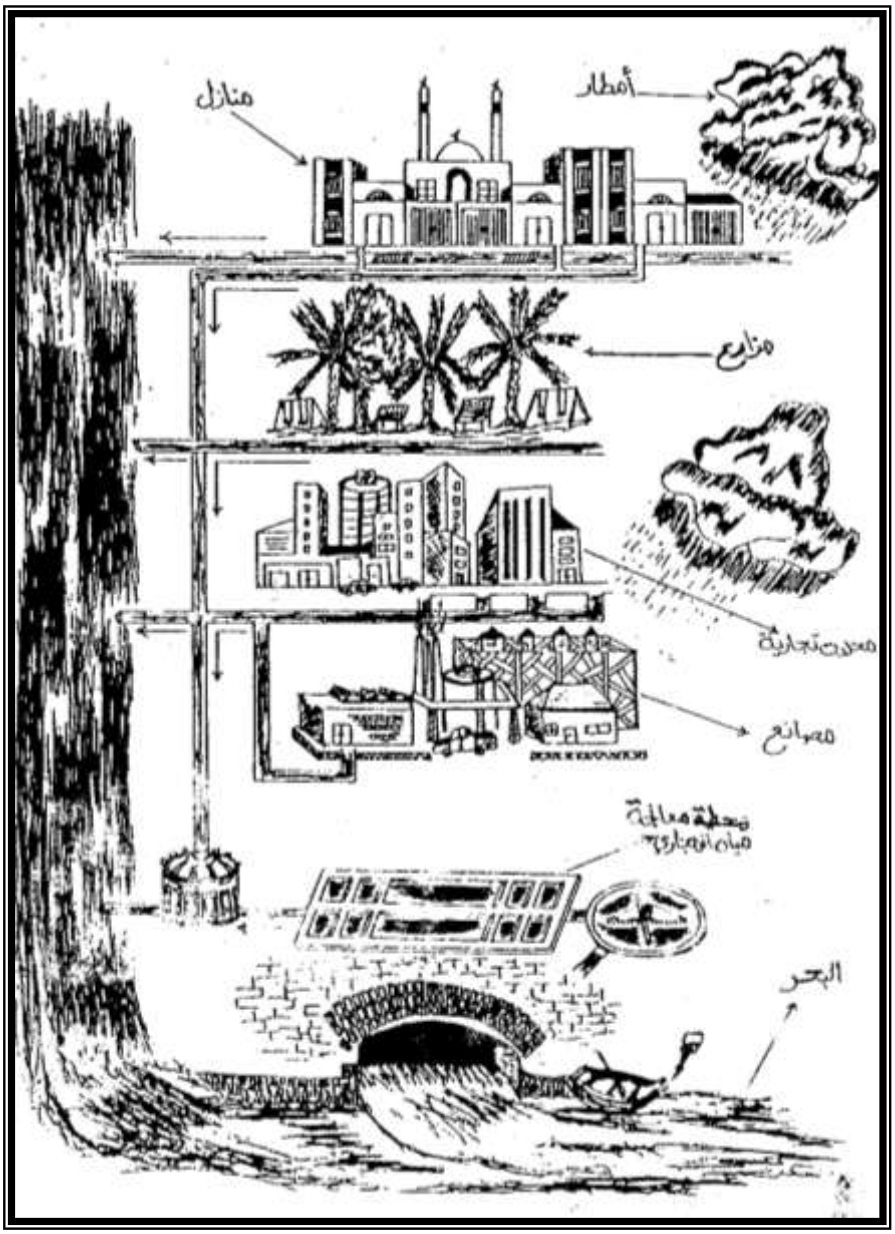
٣- مخلفات المجازر والمصانع الصغيرة مثل مصانع المياه الغازية وتعبئة الألبان والعصائر وغيرها ، وتتميز هذه باحتوائها على قدر عال من المواد العضوية ذات تركيز شديد مقارنة بالمخلفات المائية المنزلية وتضم أيضا المخلفات المائية لبعض المزارع الصغيرة داخل المدن .

٤- مياه الأمطار التي قد تجمع في شبكات خاصة بها أو قد تجمع في شبكة مركبة مع باقي مياه المجاري وهذه تجرف العديد من الملوثات العضوية والأتربة والأملاح من الشوارع والمزارع .

٥- مخلفات المستشفيات (النفايات السائلة الطبية) ومخلفات المناطق الصناعية (النفايات السائلة الصناعية) ، والتي يتطلب إنشاء محطات خاصة لمعالجة كل منهما، نظرا لطبيعة وخطورة محتوياتها .

شكل رقم (٥)

مصادر مياه المجاري في المدن



المصدر: اسماعيل محمد المدني ومحمد حسن ابو شوشه، مياه المجاري وطرق معالجتها، سلسة بحوث قضايا بيئية، جمعية البيئة الكويتية، بدون تاريخ، ص١٠.

أما أهم العناصر التي تحتويها مياه الصرف الصحي فهي: [١]

١- مواد عضوية قابلة للتحلل .
٢- كائنات حية دقيقة مسببة للأمراض (الجراثيم) .
٣- مواد مغذية للنبات (نتروجين، فسفور، بوتاسيوم).
٤- مواد عضوية مقاومة للتحلل.
٥- معادن ثقيلة.
٦- املاح معدنية ذائبة.

١-٧-٢ : الآثار البيئية الضارة لمياه المجاري :-

لا يمكن تصريف مياه المجاري مباشرة في البيئة – خاصة البيئة المائية – مالم يصاحب ذلك العديد من الأضرار على الإنسان وعلى البيئة ويمكن إجمال هذه الآثار بما يلي: [٢]

١- تحتوي مياه المجاري على العديد من ناقلات العدوى (ينظر الجدول رقم ٢) ، فإذا صرفت في مصادر مياه الشرب من انهار وبحيرات وعيون فأنها تتسبب في العديد من الأوبئة للإنسان مثل الكوليرا والسالمونيلا والتهاب الكبد الوبائي ومرض الدوسنتاريا .

(١) المصدر نفسه ، ص١٠ .
(٢) المصدر نفسه ، ص١٣ .

٢- إن تصريف مياه المجاري في البيئة المائية يؤدي إلى استهلاك الأوكسجين الذائب في الماء مما يؤدي إلى نقصانه أو اختفائه أحيانا وتبدأ سلسلة من التحليلات تؤدي إلى إطلاق روائح كريهة وتحول لون الماء إلى اللون الداكن ثم الأسود خاصة في المسطحات المائية المغلقة وتتغير البيئة المائية وتختفي أصناف حية وتظهر أو تسود أصناف جديدة ، وتتدمر الأنواع الاقتصادية من الأسماك لتنشأ بدلا منها أنواع أخرى لا قيمة لها .

جدول رقم (٢)

التركيب البيولوجي الاجمالي لمياه مجاري خام

الكائنات الدقيقة	العدد الكلي (لكل ١٠٠مل)
بكتريا كلية	10^{9} -10^{10}
قولونيات	10^{6}-10^{9}
ستربتوكوكس برازية	10^{5}- 10^{6}
سالمونيلاتايفوسا	10^{3}- 10^{4}
بروتوزوا	حتى 10^{3}
بيض معد	حتى 10^{3}
فيروسات	10^{2}-10^{4}

المصدر: اسماعيل محمد المدني وحمد حسين ابو شوشه، مصدر سابق، ص١٣

٣- إن احتواء مياه المجاري على قدر ملموس من أملاح الفوسفور الموجودة في المنظفات الصناعية ، يؤدي إلى اثر مشابه لأثر السماد في التربة فيعجل بالنمو النباتي المائي بصورة كثيفة وتزداد بعض أنواع نباتية مثل الطحالب الزرقاء المخضرة وبعض الأعشاب ذات الجذور على أسطح الماء مما يقلل من التنوع الكلي النباتي ويتسبب هذا ببعض الأضرار في بعض سلاسل الغذاء مما يؤدي لتغير الأنواع الحية الأخرى في الجسم المائي وتغير بيئي كامل .

ويصاحب ذلك العديد من الآثار الضارة مثل تغير في نوعيات وكميات الأسماك ذات القيمة الاقتصادية ، ووجود إفرازات سامة للطحالب مما يمنع استخدام هذه المياه ويقلل كميات المياه المتاحة والتقليل من استخدام المياه لأغراض الاستحمام والترويح والإبحار .

٤- تتسبب مياه المجاري ببعض الأمراض البيئية للأسماك مثل مرض الموت الشتوي والفقاعة الغازية والتي تؤدي إلى هلاكها .

٥- إن توجيه مياه الصرف الصحي قبل معالجتها إلى الوديان والأراضي المفتوحة يؤدي إلى تسربها إلى الآبار والينابيع وخزانات جمع مياه الأمطار وتلويثها ، إضافة إلى آثارها السلبية المباشرة على صحة الإنسان وعلى الحياة النباتية والحيوانية ، والى تدهور البيئة وانتشار الأمراض [١] ، وقد يؤدي إلى الإخلال بالتوازنات البيئية نتيجة ظهور وزيادة أشكال معينة من الحشرات والكائنات الأخرى .

١-٧-٣ : طرق التخلص من مياه الصرف الصحي بالمدن :-

تسعى عمليات معالجة مياه الصرف الصحي إلى إعادة تأهيل المياه المستعملة بإعادتها إلى حالة هي اقرب ما يمكن لحالتها الأصلية قبل الاستعمال . ويجتهد الخبراء في

[١] و [٢] البيئة والتنمية , مصدر سابق , www . pnic . gov . ps

وضع سلسلة من مراحل المعالجة لحذف الملوثات أو تحويلها إلى صور أخرى ، بحيث تنتج مياه يمكن استعمالها في الزراعة أو تصديرها للبيئة دون أن تسبب آثار ضارة لعناصرها من أودية وانهار وتربة وهواء وغيره [٢] ألا أن عمليات المعالجة هذه تتطلب تكاليف مادية باهضة لإنشاء محطاتها وشبكاتها وصيانتها ، وتلعب العوامل الجغرافية كطبيعة السطح والانحدارات وطبيعة التربة والمناخ دورا كبيرا في تسهيل أو تعقيد هذه العمليات ، وبشكل عام تعاني الدول النامية والفقيرة منها بوجه خاص من عدم إمكانية تمويل مثل هذه المشاريع في الغالب.

ويمكن إيجاز وسائل المعالجة بما يلي :

١- إنشاء محطات معالجة متكاملة حتى المرحلة الأخيرة (مرحلة التطهير) في حالة توفر التمويل اللازم لمثل هذه المشاريع و إعادة استعمال المياه المعالجة لأغراض عديدة خصوصا في الزراعة وفق معايير محددة ، وبشكل خاص في الدول التي تعاني من قلة مصادر المياه العذبة .

٢- إنشاء محطات معالجة تستهدف إزالة المواد العضوية والمواد الصلبة غير العضوية القابلة للفصل ثم التحويل الإحيائي للمواد العضوية إلى كتل حيوية تزال فيما بعد بالترسيب * ، ثم إعادة تصدير المياه الناتجة إلى البيئة ، وعدم إعادة استعمالها لأي غرض من الأغراض .

٣- إنشاء محطات تصريف وليس معالجة وذلك بإخضاعها لمرحلة الترسيب فقط بقصد ترسيب المواد العضوية والثقيلة (معالجة أولية فقط) ثم تصريف المياه الناتجة إلى مصادر المياه المختلفة كالأنهار أو البحار أو الوديان المفتوحة ، ثم التخلص من الحمأة ** بطرق تحاول الخروج بأقل الآثار البيئية والصحية .

---

* مراحل المعالجة هي المبينة في المبحث (١-٧-٤)

** المواد الثقيلة والعضوية المترسبة في احواض الترسيب .

لقد أخذت الدول تُصدر القوانين والأنظمة واللوائح التي تنظم عمليات المعالجة وكيفية التصرف بالمياه الناتجة من عمليات المعالجة [***] .

إلا أن العامل المادي وقدرة الدولة الاقتصادية تبقى هي العامل الحاسم في تقرير إنشاء مثل هذه المحطات من عدمه .

٤- خزان التجميع : وهو خزان يُحفر في باطن الأرض لاستيعاب مياه الصرف الصحي وفق شروط فنية معينة تسمح بتسرب السوائل إلى الأرض ويتم بين مدة وأخرى سحب المتجمع في الخزان بواسطة الصهاريج وطرحها في أماكن خارج المدن وهي طريقة تتسبب عنها آثار سلبية بيئية وصحية كبيرة.

١-٧-٤ : مراحل معالجة مياه الصرف الصحي بالمدن :-

قبل اختيار الطريقة المناسبة لمعالجة مياه المجاري في مدينة ما ، فانه يتعين تقييم ودراسة خصائص وأحجام مياه المجاري المزمع معالجتها إضافة إلى عوامل أخرى يتطلب دراستها حيث أنها تؤثر في اختيار طريقة المعالجة وهذه العوامل هي كما يلي: [١]

١- وجود مساحة مناسبة من الأرض .

٢- طوبوغرافية سطح الأرض .

٣- نوع التربة وخصائصها .

٤- معرفة المكان الذي ستصرف اليه المياه المعالجة واستعمالات هذه المياه .

٥- الكلف الاقتصادية .

٦- توفر موارد الطاقة والأيدي العاملة المدربة .

وتهدف مجموعة المعالجات التي تجري على مياه المجاري إلى تقليل الملوثات بها إلى حد مقبول بحيث إذا صرفت في البيئة المائية تستطيع عوامل التنقية الذاتية في هذه البيئة احتواء وتمثيل وتثبيت الجزء الباقي من هذه الملوثات بدون أي تغيير جوهري في خصائص هذه البيئة.

*** كمثال على ذلك لائحة الاشتراطات الفنية لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي بالمجمعات الكبيرة (الحكومية والاهلية) الصادرة عن وزارة الشؤون البلدية والقروية في المملكة العربية السعودية التي نظمت جوانب هذه العملية . وقد نصت المادة (١٦/١/٢) منها على انه لا يجوز تصريف مياه الصرف الصحي الخام او المعالجة الى الوديان او الاراضي الفضاء او قرب مصادر المياه او الى البحار الا بعد موافقة الجهة المختصة . ونصت المادة ١٣/١/٢ على منع استخدام الحمأة الناتجة لاغراض التسميد الا بعد معالجتها وتجفيفها والتخلص من جميع الديدان والميكروبات والطفيليات وان تصدر الجهة المختصة موافقتها على هذا الاستعمال بعد اجراء الفحوصات اللازمة .ـــ (www . momora . org . sa)

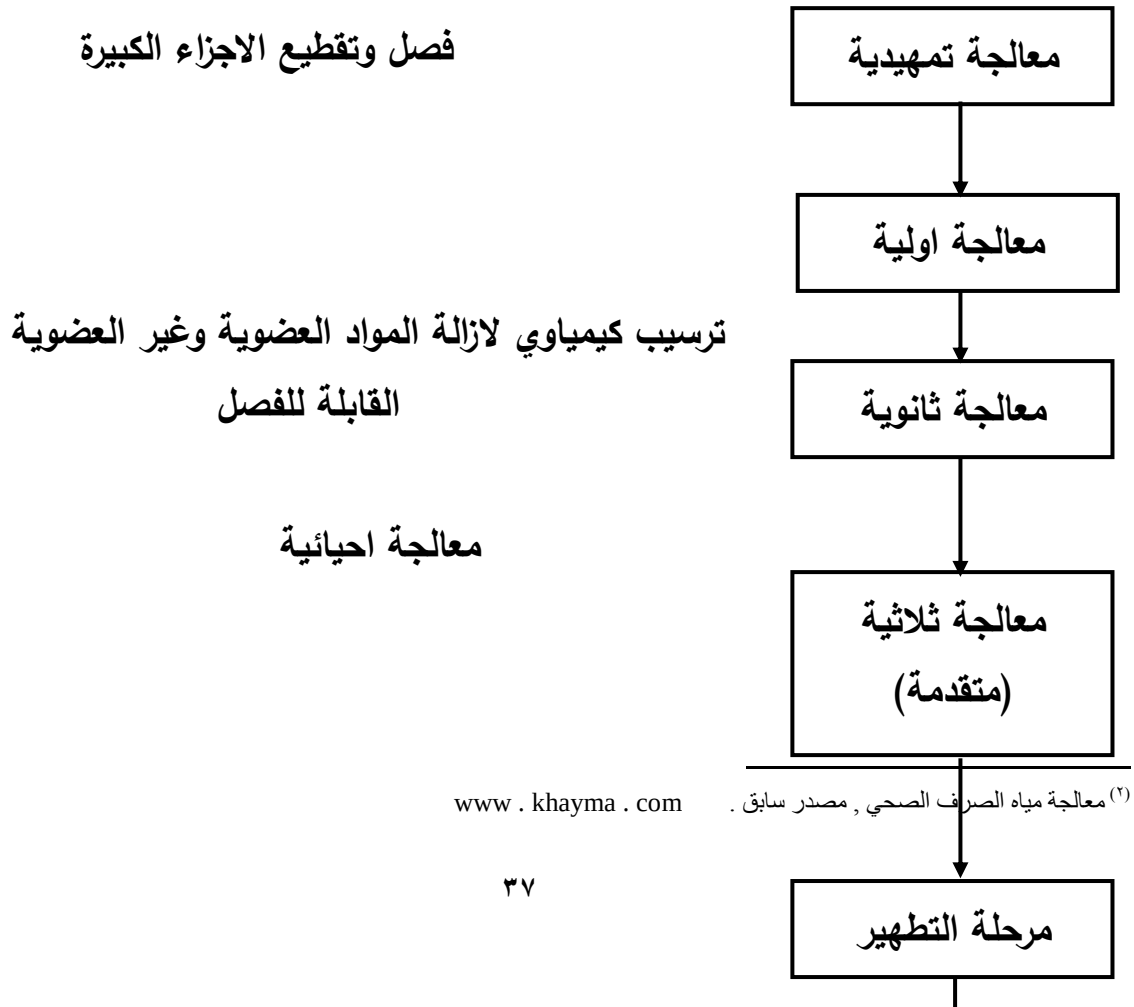
[١] اسماعيل المدني ومحمد ابو شوشة , مصدر سابق , ص١٥-١٦ .

وتتضمن مراحل معالجة مياه المجاري بالمدن ما يلي [٢] :

١- المرحلة التمهيدية : وتستخدم في هذه المرحلة وسائل لفصل وتقطيع الأجزاء الكبيرة الموجودة في المياه لحماية أجهزة المحطة ومنع انسداد الأنابيب ، وتتكون هذه الوسائل من منخل متسع الفتحات وأجهزة سحق وتحتوي أحيانا على أحواض للتشبيع بالأوكسجين ، ويمكن خلال هذه المرحلة التخلص من ٥-١٠ % من المواد العضوية القابلة للتحلل مع ٢-٢٠% من المواد العالقة ولا تعد هذه النسب كافية لاعادة استعمال المياه لأي غرض .(ينظر الشكل رقم ٦).

شكل رقم (٦)

مراحل معالجة مياه الصرف الصحي بالمدن



[٢] معالجة مياه الصرف الصحي , مصدر سابق . www . khayma . com

عندما تكون هناك حاجة الى ماء نقي بدرجة عالية
(تخثر كيمياوي – ترشيح رملي- تناضح عكسي...الخ)

باستخدام الكلور او غيره وحسب الغرض من المعالجة
او اعادة الاستعمال

مياه معالجة يمكن اعادة تصديرها للبيئة او اعادة استعمالها لاغراض محددة

الشكل من اعداد الباحث
مصدر المعلومات : معالجة مياه الصرف الصحي www.khayma.com

٢- المعالجة الأولية : يتم في هذه المرحلة إزالة المواد العضوية والمواد الصلبة غير العضوية القابلة للفصل من خلال عملية الترسيب ويمكن في هذه المرحلة إزالة ٣٥-٥٠% من المواد العضوية القابلة للتحلل إضافة إلى ٥٠-٧٥% من المواد العالقة ، وحتى هذه المرحلة فان الماء غير صالح لاعادة استعماله لأي غرض .

٣- المعالجة الثانوية : يتم في هذه المرحلة تحويل أحيائي للمواد العضوية إلى كُتل حيوية تزال فيما بعد عن طريق الترسيب في أحواض الترسيب الثانوية .

وهناك عدة أنواع من المعالجة الثانوية حسب سرعة تحليل المواد العضوية ، وهي عمليات فنية لا تتعلق تفاصيلها بموضوع هذا البحث .

٤- المعالجة المتقدمة : وتتم في هذه المرحلة عمليات مختلفة لإزالة الملوثات التي لا يمكن إزالتها بالطرق التقليدية سابقة الذكر ، ومن هذه الملوثات النتروجين ، الفوسفور ، المواد العضوية ، المواد العالقة الصلبة الزائدة إضافة إلى المواد التي يصعب تحللها بسهولة والمواد السامة .

٥- مرحلة التطهير : تتم عملية التطهير من خلال حقن محلول الكلور إلى حوض التطهير حيث تتراوح الجرعة بين ٥-١٠ ملغم للتر الواحد وتتراوح مدة التطهير ما بين ١٥ دقيقة في حالة عدم استعمال المياه وتزداد مدة التطهير حسب الغرض من إعادة الاستعمال حيث قد تصل إلى (١٢٠) دقيقة .

راجع الشكل رقم (٦) الذي يوضح ذلك .

١-٧-٥ : الاتجاهات الحديثة في معالجة مياه الصرف الصحي و إعادة استعمالها:-

توجد تقنيات حديثة ومتطورة لمعالجة مياه الصرف الصحي تهدف إلى منع الأمراض والآثار البيئية الضارة و إعادة استعمال المياه كمياه نظيفة نقية وذلك بإزالة المواد العالقة والروائح الكريهة وتعقيم الماء وإزالة الكيمياويات العضوية مثل البترول ومشتقاته والمبيدات والهرمونات وغيرها من المواد الضارة بدون أن تسبب هذه العمليات إضافة أو خلق مواد كيمياوية جديدة ، ويمكن تلخيص هذه التقنية بما يلي :[1]

١- تشبيع المياه من الأسفل بفقاعات الأوكسجين والهواء لرفع الشوائب المعلقة بالماء إلى سطح الجهاز وقشطها من الأعلى .

٢- امرار الماء بجهاز الفلتر لترشيح الشوائب المعلقة من الماء وهذا الجهاز يتكون من عدة طبقات من مواد الفلترة الطبيعية كالحصى والرمل والفحم المجروش ، وهذا الجهاز متطور بحيث يقوم بتنظيف نفسه بنفسه خلال فترات معينة و إعادة مياه التنظيف إلى مصدر المياه الملوثة ..

---

[1]) انفيروزون تكنلوجيز , تكنلوجيا متطورة لمعالجة وتنقية مياه الصرف الصحي , مقال منشور على الموقع
www . envirozonetechrologies . com

٣- تذهب المياه الخارجة من مرحلة الترشيح إلى قلب النظام لتشبيعها بغاز الأوزون بنسبة وتركيز معينين ، وبعدها ينتقل الماء المشبع بالأوزون إلى خزانات أخرى لتدويره لمدة عشر دقائق ليتفاعل مع الأوزون لأكسدة الكيمياويات العضوية الموجودة بالماء ثم تعقيم الماء بالأشعة فوق البنفسجية .. إن تواجد الأوزون في الماء خلال تعريضه للأشعة فوق البنفسجية يزيد من فعالية الأكسدة أضعافا مضاعفة ، تخرج المياه بعد هذه العملية صافية ونقية ومعقمة .. إن هذه التقنيات الحديثة تؤهل المياه وتجعلها صالحة لاعادة استعمالها في الزراعة والحدائق والصناعة (مثل غسل السيارات والطائرات والقطارات وصناعات الأسمنت والبناء وخلافه) .. أن أهم ميزة لهذه التقنيات الحديثة هي عدم إضافة مواد كيمياوية جديدة للماء أو إنتاج مواد ثانوية جديدة أثناء عملية المعالجة . إن إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة لأغراض زراعية أو صناعية وتغذية المياه الجوفية يساعد في المحافظة على احتياطي المياه وقد يؤدي إلى التوسع في المساحات الزراعية والى التقليل من التكاليف المتعلقة بإنتاج واستيراد واستعمال الأسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه ، وتقليل تكاليف الحصول على المياه للأغراض الزراعية خصوصا إذا كانت تلك المياه جوفية ..

إلا أن إعادة استعمال تلك المياه قد لا يخلو من مساوئ ومخاطر حيث أنها تحتوي على فيروسات وبكتريا خطرة وتركيزات عالية من المواد الكيمياوية قد لا تتم إزالتها بالكامل أو إلى الحد المأمون في عملية المعالجة مما قد تسبب آثارا على الصحة العامة والبيئة لذلك فان إعادة استعمال مياه الصرف الصحي لا يتم إلا وفق مواصفات ومعايير قياسية تختلف من غرض لاخر .. وعلى سبيل المثال فان مواصفات المياه المعالجة المعاد استعمالها في الزراعة لأغراض إنتاج المحاصيل التي تلامس ثمرتها المياه المعالجة سواء كانت تؤكل طازجة أو مطبوخة فيما يدعى (بالري غير المقيد) ، تختلف عن مواصفات تلك التي تستعمل لري محاصيل لا تلامس ثمرتها المياه المعالجة أثناء عملية الري ، وهو ما يدعى (بالري المقيد) [١] ، وهكذا بالنسبة للأغراض الأخرى صناعية أو منزلية أو غيرها ..

[1] نظام مياه الصرف الصحي المعالجة واعادة استخدامها , السعودية , مصدر سابق , المادة الثانية .

١-٨ : المعايير الكمية لخدمتي الماء الصافي والمجاري في المدن:-

١-٨-١ : المعايير الكمية لخدمة الماء الصافي بالمدن : -

بناءاً على آخر إحصائيات السكان وكميات المياه العذبة المتاحة ، فان ما بين (٢.٤ – ٣.٢) مليار نسمة من سكان العالم سوف يعيشون تحت وطأة حالة (إجهاد مائي*) أو (ندرة مائية) ** بحلول عام(٢٠٢٥) ويتركز معظم هؤلاء في أفريقيا وشرق آسيا [٢] .

وفي العراق كانت الحصة المتاحة للفرد من المياه العذبة عام ١٩٧٥ (٦٨٤٤) م^{٣} / سنة انخفضت عام ٢٠٠٠ إلى(٣٢٦٣) م^{٣}/سنة ويتوقع أن تنخفض إلى (١٨٣٩) م^{٣} سنة عام(٢٠٢٥) [٣] ، مما يعني أن العراق على عتبة حالة (إجهاد مائي) مع حلول عام (٢٠٢٥).

أما بالنسبة إلى معدلات استهلاك الفرد من الماء الصافي في المدن فهي تختلف من دولة إلى أخرى بل من مدينة إلى أخرى داخل البلد الواحد تبعا لعوامل عديدة منها:

١- كميات المياه العذبة المتاحة : حيث ترتفع معدلات الاستهلاك الفردي مع زيادة الكميات المتاحة .

٢- شبكات التوزيع ونمط التشغيل : حيث كلما كان الوصول إلى الماء الصافي اسهل بتوفير شبكات توزيع كفؤءة ، ونمط تشغيل لساعات طويلة في اليوم الواحد كلما ارتفعت معدلات الاستهلاك .

٣- خدمات الصرف الصحي : كلما توفرت خدمات صرف صحي كفوءة كلما شجع ذلك على ارتفاع معدلات الاستهلاك من الماء الصافي .

---

* الاجهاد المائي : مصطلح يطلق على الحالة التي تنخفض فيها حصة الفرد المتاحة من المياه العذبة الى اقل من ١٧٠٠م^{٣} / سنة

** الندرة المائية : يطلق على الحالة التي تنخفض فيها حصة الفرد المتاحة من المياه العذبة عن ١٠٠٠م^{٣} / سنة .

(Robert Engelman , people in the Balance ٢٠٠٠ , populathon action International , pensylvania , USA , pp٨-٩)

[٢][٣] ibid , pp٨-٩,٢٤ .

٤- المستوى المعيشي للسكان : يتناسب الاستهلاك من الماء الصافي طرديا مع المستوى الاقتصادي والمعيشي للسكان [١] .

٥- الحالة الثقافية والاجتماعية للسكان : حيث يرتفع الاستهلاك مع ارتفاع الحالة الثقافية والاجتماعية للسكان [٢] .

ويشير بعض الباحثين أن العوامل الرئيسية التي تحدد مستوى الطلب على الماء الصافي هي أربعة: المناخ، عادات السكان الاستهلاكية،حجم المدينة، كلفة إنتاج الماء [٣] ويبين الجدول رقم (٣) معدلات استهلاك الفرد للماء الصافي في بعض المدن في دول المنطقة عام(٢٠٠٠).

جدول رقم (٣)

الاستهلاك الفردي من الماء الصافي في بعض مدن دول المنطقة عام ٢٠٠٠

المدينة	الاستهلاك لتر / فرد /يوم
الكويت	٤٠١
الدمام	٣٠٠
مسقط	٣٠٠
بغداد	٣٥٠
بحرين	٢٧٥

المصدر: M.N.Viswanathan,p١١١

ويلاحظ في الجدول مدى التقارب في معدلات الاستهلاك الفردي من الماء الصافي في بغداد ومدن الخليج العربي، وربما يعود ذلك بالدرجة الأولى إلى المناخ وارتفاع درجات الحرارة في هذه المدن .

ويبين الجدول التالي معدلات استهلاك الفرد من الماء الصافي في بعض دول العالم عام (١٩٩٠).

جدول رقم (٤)

معدلات استهلاك الفرد من الماء الصافي في بعض دول العالم عام ١٩٩٠

---

[١] البيئة والتنمية , مصدر سابق www . pnic . gov . ps

[٢] فلاح حسن القيسي , مصدر سابق , ص٦٦ .

[٣] M . N . V iswanathan , water Manag ment for Kuwait , seventh Gulf water confer ence , Kuwait , Nov ٢٠٠٥ , conference proceedings , vol ١ , p١١١ .

الدولة	استهلاك الفرد لتر / فرد /يوم
سويسرا	٢٦٦
ايطاليا	٢٢٠
السويد	٢٠٠
الدنمارك	١٩٢
لوكسمبورغ	١٧٥
بغداد	٣٧٠
الكويت	٢٨٧
القاهرة	١٦٠
الاردن	١٧٦
فرنسا	١٤٨
اسبانيا	١٥٨
فنلندا	١٥٥
هنغاريا	١٥٠

المصدر: فلاح حسن القيسي جدول (٣٣)، ص١٦٤

ويلاحظ ارتفاع معدل الاستهلاك في بغداد والكويت بمعدل الضعف تقريبا عن معظم الدول الواردة في الجدول، وربما يعود ذلك إلى عامل المناخ وارتفاع درجات الحرارة، وارتفاع كلفة هذه الخدمات في البلدان الأوربية ، والعادات الاستهلاكية للسكان .

لذا يمكن أن يستنتج انه لا يوجد معيار عالمي موحد بل توجد معايير محلية (وطنية) تختلف من بلد لآخر تبعا لمدى تأثير العوامل التي ذكرت آنفا .

ولكن جاء في تقارير الأمم المتحدة (أن الإنسان يحتاج (٥٠) لتر من الماء يوميا كحد أدنى للشرب والطهي والغسل وسواه) [١] .

[١] و [٢] يوسف ابراهيم , مقال على المقع www . ٤eco .com

وورد في إحصائياتها انه في عام(١٩٩٠) لم يستطع اكثر من مليار إنسان الحصول على هذه الكمية من الماء ، وتقدر الهيئة أن اكثر من ثلث سكان العالم يعيش الآن في دول تعاني صعوبات كبيرة لتأمين حاجاتها المائية، وانه بقدوم عام(٢٠٢٥) سوف ترتفع هذه النسبة لتصبح الثلثين أو اكثر [٢] واوصت بعض المنظمات العالمية (وضع السياسات لزيادة النفاذ الكافي إلى مياه الشرب الآمنة بحيث يتوفر هذا النفاذ بحلول عام(٢٠١٥) من اجل المدن التي يكون فيها استهلاك الماء اكثر من (١٠٠) لتر للشخص الواحد يوميا [٣] .

وفي العراق يعتمد المعيار (٥٠٠ لتر / فرد / يوم) في العاصمة و (٤٥٠ / لتر / فرد / يوم) في مراكز المحافظات و (٣٦٠ لتر / فرد / يوم) في الاقضية والنواحي و (٢٥٠ لتر / فرد / يوم) في القرى والأرياف [٤] .

١-٨-٢ : المعايير الكمية لخدمة المجاري بالمدن :-

يفضل المهنيون المختصون فصل شبكة مجاري الصرف الصحي عن شبكة مجاري مياه الأمطار في المدن للأسباب التالية :

١- في حالة الدمج يجب استخدام أنابيب بأقطار كبيرة أو كبيرة جداً .

٢- في حالة الدمج يجب إنشاء أحواض كبيرة ومتعددة في محطة المعالجة لتتسع للكميات .

٣- سوف تحدث أحمال عالية على محطة المعالجة، وعلى الشبكة الناقلة أيضا، ويزداد حدوث الانسدادات والأعطال التشغيلية ..

٤- إن كل ما تقدم يعني كلف اقتصادية عالية في الشبكة والمحطات.

٥- إن مياه الأمطار لا تحتاج إلى معالجة بل إلى ترسيب وتصريف فقط [١] . لذا فان لكل من النوعين معاييره الخاصة .

---

[٣] وثيقة سان فرانسيسكو للتفاهمات البيئية والحضرية , ٢٠٠٥ , منشورة على موقع اخبار البيئة www . ٤eco . com

[٤] انظر الملحق رقم (٧)

[١] الدكتور المهندس مظفر صادق الزهيري , استاذ مساعد هندسة البيئة , هيئة التعليم التقني , عميد المعهد التقني في بعقوبة سابقا. اتصالات هاتفية بتاريخ ١٣-٢٠٠٧/٩/١٨ لعدم التمكن من أجراء مقابلة شخصية .

١-٨-٢-١ : المعايير الكمية لخدمة الصرف الصحي بالمدن :-

يُقصد بالمعايير الكمية لخدمة الصرف الصحي تلك النسبة من كمية المياه التي يستهلكها الفرد في المدينة والتي تتحول إلى مياه صرف صحي وتتطلب معالجتها .. وليست كل كمية المياه التي يستعملها الفرد تتحول إلى مياه صرف صحي ، فمنها ما يستهلك مباشرة لأغراض التبريد أو رش الحدائق وسقيها ومنه ما يتبخر أو يتسرب إلى الأرض ، ومنها ما تستهلكه الصناعة خصوصا الغذائية كالمشروبات الغازية، أي انه ليست كل كميات المياه التي تستهلك في المدينة تصل إلى محطات المعالجة .

إن الكمية المطروحة من مياه الصرف الصحي للفرد الواحد تختلف من بلد إلى آخر وفقا لعوامل عديدة منها :

١- حصة الفرد الواحد من الماء الصافي أو معدل استهلاكه منها ، فكلما ارتفع الاستهلاك من الماء الصافي كلما زادت كميات مياه الصرف المطروحة .

٢- مدى توفر شبكات الصرف الصحي وكفاءتها ، فكلما توفرت هذه الخدمة بشكل افضل كلما شجع ذلك على زيادة الاستهلاك من الماء وبالتالي زيادة الكميات المطروحة منها ..

٣- طبيعة توزيع المياه المستعملة بين الاستعمالات المختلفة، فمياه الاستعمالات المنزلية تذهب مباشرة إلى شبكة الصرف الصحي، بينما تتعرض المياه المستعملة لأغراض سقي الحدائق ورشها ولأغراض التبريد والتكييف مثلا للتبخر أو الامتصاص ... وتحدد نوعية الصناعات الموجودة في المدينة كمية المياه المستعملة والمطروحة منها ، فصناعات مثل تعليب الفواكه مثلا تستعمل وتطرح كميات كبيرة من المياه تستعمل لأغراض غسل المنتوج قبل تعليبه ..

٤- أجور خدمات الصرف الصحي ، خصوصا إذا كانت على أساس كمية الاستهلاك من الماء ، فارتفاع هذه الأجور يدفع المستهلكين إلى تقليل استهلاك الماء وبالتالي تقليل الكميات المطروحة من مياه الصرف الصحي. لذا فان كميات مياه الصرف الصحي المطروحة لكل فرد تختلف من بلد إلى آخر ومن مدينة إلى أخرى تبعا للعوامل المذكورة آنفا ..

ففي دولة الكويت مثلا تقدر بعض المصادر أن (٧٠-٨٠%) من معدل استهلاك الفرد من الماء الصافي تتحول إلى مياه صرف صحي [١] ، ويشير مصدر آخر أن (٢.٣) مليون نسمة هم سكان الكويت يستهلكون الماء بمعدل (٣٦٠ لتر /فرد / يوم) وان (٦٠%) من هذه المياه تتحول إلى مياه صرف صحي [٢] . أما في الأردن فمعدل مياه الصرف الصحي المطروحة للفرد الواحد هي اقل من (١٠٠) لتر يوميا من معدل الاستهلاك البالغ (١٧٦ لتر / فرد / يوم) [٣] أي نسبة (٥٧%) من معدل الاستهلاك.

وبشكل عام تشير المصادر العلمية في هذا المجال أن المعيار العالمي هو أن ٦٧% من الماء الصافي المستهلك في المدن يتحول إلى مياه صرف صحي، أي ثلثي الكمية المستهلكة [٤]، أما الثلث الآخر فلا يصل إلى محطة المعالجة لانه يمثل الاستهلاك المباشر للماء في سقي الحدائق وغسل الأشجار والرش وأغراض التبريد وغير ذلك أي كميات الماء المستعمل التي تتعرض للتبخر أو الامتصاص من الأرض، ولا تصل إلى الشبكة، والتي تضيع من الشبكات ولا تصل إلى المحطة .

١-٨-٢-٢ : المعايير الكمية لخدمة مجاري مياه الأمطار بالمدن :-

يقصد بهذه المعايير (لأغراض هذه الدراسة) ، الطاقات التصميمية للشبكات ومحطات التصريف ، اللازمة والقادرة على تصريف مياه الأمطار الساقطة على المدينة .. وحتى تكون الشبكة ومحطاتها فعالة في أداء هذا العمل يتطلب أن تصمم فنيا بما يتناسب مع كميات الأمطار الساقطة على المدينة .

إن حساب كميات مياه الأمطار التي تسقط على مدينة أو مساحة ما خلال مدة زمنية معينة يستدعي استخدام معادلات رياضية ومعاملات هندسية هي ليست من اختصاص الباحث [١] ، وما يهم الجغرافي هو التوزيع المكاني للشبكات والمواقع الجغرافية لمحطات

---

(١) Saud B . AL shammari and Abdulbasher M . Shalamy , water demand and wastewater Management In Kuwait , Seventh Gult water conference , Kuwait , Nov . ٢٠٠٥ , conference proceeding , vol – ١١ , p ٧٠٦ .

(٢) Haider Al – Rashidi And Abdulbasher M . Shahalam , Centralized Management of treatment wastewater Reuse In Kuwait , Seventth Gulf Water conference , Kuwait , Nov . ٢٠٠٥ , conference proceedings , vol-١١ , p ٦٣٤ .

(٣) مقال منشور في صحيفة الوطن الاردنية على الموقع www . al . wtan . com

(٤) الدكتنور المهندس مظفر صادق الزهيري ، مصدر سابق.

[١] لحساب كمية مياه الامطار الساقطة على مدينة معينة تستخدم المعادلة التالية :-

التصريف ... ((إن أطوال شبكات المجاري سواء كانت مجاري الأمطار أو مجاري الصرف الصحي ، يتطلب أن تساوي (تقريبا) أطوال الشوارع الرئيسية والفرعية في المدينة ، على أساس أن هذه الخدمة يتطلب أن تصل إلى جميع شوارع المدينة الرئيسية والفرعية)) [٢] .. لذا سيعتمد البحث هذه القاعدة لقياس طبيعة التوزيع الجغرافي لهذه الخدمة على أحياء وقطاعات المدينة .

R=CIA

حيث ان :

شدة الجريان R=Runoff

معامل خشونة السطح (الشارع) C=Cofficient

شدة (كثافة) المزنة المطرية I=Raiuful Intensity

المساحة A=Aria

(المصدر:- الدكتور المهندس مظفر صادق الزهيري , مصدر سابق)

[٢] المصدرنفسه.

Abstract

This study aims at investigating the state of the systems of potable water and sewage in the city of Baquba ,the province of Diala ,which is located in the mid-eastern part of Iraq .Move over, the study involves an assessment of the performance of these two systems in view of the certified standards of planning as well as the population distribution in the city . It is an attempt however ,to improve these systems in the best interest .until the year 2027.

The study falls into five chapters, the first chapter is an investigation of the two systems of potable water and sewage in cities and towns in general and the significance of the service sector as well as the two systems in consideration in particular –Beside, the stages and techniques of potable water production and the treatment of sewage water and rain-water drainage are presented and discussed.

Chapter two involves a presentation of the natural phenomena as well as the population distribution in the city of Baquba , more over the prospects of the increase in population until the year 2006 ,i.e. the year when this study was conducted.

Chapter three is a survey of the state of the purification and reticulation of the potable water. It also involves the geographical distribution of these systems over the city . The problems faced in this regard are also dealt with .

Chapter four is a run-on of the same survey that has previously been presented and investigated .

Chapter five is the last chapter of this study ,which includes the future prospects for the two services mentioned until the year 2027 in view of the prospects stated earlier.

The most important findings show that there is a defect in the population distribution of these projects. In fact , the water quota per each individual is 157 liters a day , and this represent 35% of the standard for every individual, i.e.450 liters a day . This necessitates that production must be upraised to (57000) square meters per day in the eastern part of the city , and (112000) square meters per day in the other part until 2027 . 300 liters an individual a day must be reached by the set time . No reticulation for the sewage system is there in the city and rain-water drainage systems covers only 21% of the city streets. However must be set up in the west part with the capacity of (80,000) square meters a day and a similar one for the east part with capacity of (50,000) square meters . The need for this should be met by the year 2027 .Drainage system must be set up both in main and side streets of the city .