الباب الأول

المقدمة

1-1 تمهيد

إن من أروع ما قامت عليه الحضارة الإسلامية هوجمعها بين حاجة الجسم وحاجة الروح، وإعتبارها الإهتمام والعناية بالجسم ومطالبه مطلباً ضرورياً لتحقيق حياة طيبة هانئة للإنسان ، ينعم فيها الجسد وتشرق فيها الروح ، وقد قال رسول الله صلي الله عليه وسلم وهومؤسس الحضارة " إن لجسدك عليك حقا".

ولذا فمما لاّمنا له الإسلام من مقاومة للأمراض وإنتشارها ، وحثه وترغيبه فى طلب العلاج المكافح لها ،علمنا أي أسس قوية قام عليها بناء حضارة الإسلام فى ميدان الصحة ، ومبلغ ما أفاده العالم من هذه الحضـــارة فى إقامة المســـتشـــفيات والمعاهد الطبية وتخريج الأطباء الذين لاتزال الإنسانية تفخر بأياديهم على العلم عامة والطب خاصة .

إنتشرت المستشفيات فى ربوع العالم الإسلامى ، وكانت مصدرإسعاد وطمأنينة للمجتمع الإســلامى بكل فئاته حيث يتلقى فيها المريض العلاج والرعاية التامة ، إذ لابد أن تكون على درجة عالية من التصميم والدقة المتناهية فى تصميم جميع أنظمة الخدمات داخلها للأهمية القصوى التى تتمتع بها هذه المبانى ، وإرتباط أهميتها بحياة المريض التى وهبها له الله ســبحانه وتعالى مما يدعونا على المحافظة عليها ووضــع كل الأنظمة المتاحة التى تســاعد على توفير أقصــى أســاليب الإحساس بالراحة والأمان والإطمئنان لمستخدمى و رواد دورالرعاية الصحية والتى لاتتوفردون الأســاليب التصــميمية والخدمية الســليمة حتى تعمل بعد إرادة الله ســبحانه وتعالى فى المســاهمة بالشفاء .

يعتبرالصــرف الصــحى من أهم العمليات اللازمة لضــمان توفيرالبيئة الصــالحة للأفراد والأســر فى كل المجتمعات الريفية والحضــرية ويجب أن يتم ذلك بطريقة هندســية مناســبة وفقا للأسس الفنية العلمية المقررة والمتفقة مع معاييرالصحة العامة ومقتضيات الأمن والسلامة وكذلك الأسس الإقتصادية .

تعد المستشفيات من أهم المباني الخدمية لإرتباطها بالصحة ، كما يعد الصرف الصحي من أهم الخدمات الخاصة بها ، ويحتم ذلك الإهتمام بالصرف الصحي للمستشفيات وذلك بإختيار النظام المناسب للصرف الصحي للمستشفى ومعرفة السعة التحليلية له وذلك حسب حجمه ونوعه وموقعه ثم تقديرعدد المستخدمين للصرف الصحي به .

هناك جانب آخر في الصــرف الصــحي للمســتشــفيات وهو المخلفات الطبية الســائلة والتي تصرف مع الصرف الصحي العام بكل ما تحمله من خطر، وهذا يتطلب معالجات خاصة لمخلفات بعض الأقسام بالمستشفى مثل مخلفات المعمل والعملية والأورام وغيرها من الأقسام ذات المخلفات الخطرة ، ولذلك لابد من معرفة ودراســـة كيفية المعالجات اللازمة والتي لابد من إيجاد الحلول المناسبة لها خلال هذه الدراسة ، حيث تعتبرالمخلفات الطبية السائلة فى المستشفيات والتلوث البيئى الذى تســببه من أهم المواضــيع التي يجب أن يوليها المعنيون الإهتمام اللازم والجاد لما لهذه

المخلفات من أخطار كارثية على البشـــروالزراعة والتربة فى حال لم يتم التخلص منها بالطريقة الصحيحة .

إن موضـــوع المخلفات الطبيـة هوخـارج إهتمـامـات أغلـب الجهـات المعنيـة ، فمعظم المســتشــفيات بالســودان إن لم نقل كلها لاتوجد فيها محطات لمعالجة المخلفات الســائلة فكل تلك المخلفات تصرف كما هى بما تحمله من خطر .

مياه الصـرف الصـحى فى المؤسسـات والمرافق الصـحية شـبيهة فى قوامها لمياه الصـرف الصـــحى العام بـالمدينـة وتختلف عنهـا فى إحتوائها علىأنواع مختلفة جداً ومتنوعة من المخلفات الســائلة مع أن كمياتها قليلة إلا أنها تحتوى على العديد من المركبات المعدية والخطيرة الناتجة من العناية بالمرضى . (الثابت ،2007)

إن الغرض من دراسـة وتقويم الصـرف الصـحى بالمستشـفيات ومخلفاتها السـائلة هو إيجاد الطريقة المثلى لمعالجة تلك المخلفات ومن الأســباب الهامة لتطوير طرق المعالجة هو تأثير هذه المخلفات على الصحة العامة والبيئة .

وفي هذا الباب يتم التعرف على أهمية البحث وأهدافه والمشـكلة الأسـاسـية التي يناقشـها البحث والفرضيات والخطة والمنهجية وحدود البحث الزمانية والمكانية .

2-1 أهمية البحث

- أهمية الصرف الصحي خاصة في المستشفيات .
- نقص الدراسات في هذا المجال ، والذي يتعلق بأهمية صحة الإنسان وبالتالي المستشفيات.
- أهمية مسـتشـفى القضـارف لكونه يسـتوعب أعداداً كبيرة من المسـتخدمين بسـبب موقعه الجغرافي والمناخي .
- التردي الذي وصل إليه نظام الصرف الصحي بمستشفي القضارف .
- إثراء المكتبات بمثل هذه المواضيع الحيوية والمهمة جداً والمتعلقة بصحة الإنسان .

1- 3 مشكلة البحث

تعانيكثيرمن المستشفيات وخصوصاً مستشفيات دول العالم الثالث من سوء توزيع شبكات الخدمات والإهتمام بها ، ويأتي ذلك من نقص في الدراســات وســوء في التخطيط وكذلك عدم الإهتمام بأمرالصرف الصحي وعدم توفيرالميزانيات الكافية له ، تعاني المستشفيات السودانية من هذه المشاكل بصورة واضحة وكبيرة وخصوصاً في المستشفيات الحكومية حيث أن التعامل مع هذه الأنظمة والخدمات يتم بصورة غيرسليمة ولاسيما خدمة الصرف الصحي والتي تعتبرمن أهم الخدمات في المستشفيات وكثيراً ما يكون تدهورها بحجة عدم الإمكانيات ، وكذلك عدم دعم الدولة لهذه المستشفيات ، وهذا يجعل حياة المريض عرضة للإهدار، كما تعاني مستشفيات العالم الثالث من مشــكلة عدم التخلص من المخلفات الطبية الســائلة بالطريقة الصــحية وهذا يؤدي بدوره إلي الإصـابة بالكثيرمن الأمراض الخطيرة للعاملين في مجال الصـحة وكذلك سـكان المناطق المجاورة للمستشفى .

أخذ الباحث هذه المشـكلة لمعرفة أوجه الخلل والقصـورفي مسـتشـفي القضـارف وإقتراح المعالجات اللازمة للنظام ليؤدي دوره بكفاءة .

1-4 أهداف البحث

(أ) **الهدف العام :** دراسة وتقييم نظام الصرف الصحي في مستشفي القضارف التعليمي .

(ب) **الأهداف المحددة :**

- تحديد الخلل والمشاكل التي تعيق كفاءة نظام الصرف الصحي بالمستشفى .
- تقييم المشاكل والمعوقات ودراسة طرق معالجتها .
- مراعاة الإعتبارات البيئية والصحية في المعالجات .
- إقتراحات المعالجة اللازمة لنظام الصرف الصحي بمستشفى القضارف التعليمي .

1-5 فرضية البحث

- وجود قصورفي السعة التحليلية لمياه الصرف الصحي بالمستشفي .
- وجود خلل تصميمي في نظام الصرف الصحي يؤدي إلي نتائج غير صحية .
- خلط صرف المخلفات السائلة لبعض الأقسام مع الصرف الصحي العام .
- تتشابه مشاكل الصرف الصحي للمستشفيات في السودان .

1-6 أسئلة البحث

- ماهي المشاكل والمعوقات التي يواجهها نظام الصرف الصحي في مستشفي القضارف ؟
- مامدي إمكانية معالجة الخلل التصميمي بها ؟
- مامدي إمكانية معالجتها بتوسعة النظام الحالي ؟

1-7 خطة البحث

إستراتيجية دراسة نظرية تستوجب الإلمام بكل المعلومات لتحقيق أهداف البحث وعرض لأهم عيوب الصرف الصحي في المستشفيات وكيفية معالجتها ، ثم تطبيق ذلك في حالة الدراسة (مستشفي القضارف التعليمي) ومن ثم وضع التوصيات الخاصة بتطوير ومعالجة أنظمة الصرف الصحي في المستشفيات السودانية .

1-8 منهجية البحث

إستخدم الباحث المنهج التاريخى والوصفى في الإطارالنظرى لجمع المعلومات والأسس اللازمة لتصميم الصرف الصحى ، وإستخدم المنهج التحليلى في الزيارة الميدانية لموقع الدراسة ومن ثم عمل الدراسة بالقياس والمشاهدة .

1-9 حدود البحث

- الحدود المكانية : تشمل مستشفي القضارف التعليمي بمدينة القضارف .
- الحدود الزمانية : (أغسطس - نوفمبر 2016) .

الباب الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

2-1 مقدمة

يشـتمل هذا الباب على الحديث عن مفهوم الصـحة بشـكل عام ، وتعريفها ، ثم الصـرف الصـحي ومياه الصـرف الصـحي وتعريفاتها ومصـادرها وتجميعها بالطرق المختلفة ، ثم معالجتها وأهمية تلك المعالجة حسـب درجاتها للإسـتفادة منها ، وكذلك أنظمة المعالجات ، مع شـرح بعض طرق تلك المعالجات ، وأخيراً طرق التخلص من مياه الصرف الصحي .

أيضـاً تناول هذا الباب المستشفيات وتاريخها وأنواعها من حيث النوع والحجم والتخصص ، وكذلك العناصرالمكونة للمستشفى .

الجزء الأخيرمن هذا الباب تحدث عن الصـرف الصـحي في المسـتشـفيات ، محتوياته ومصادرالمخلفات السائلة التي يتم التخلص منها عن طريقه ، ثم الفرق بينه وبين الصرف الصحي العام ، وأيضـاً تطرقنا لأهم الملوثات التي توضـع فيه ومدي خطورتها على مياه الصـرف الصـحي وتأثيرذلك على الإنسـان والبيئة ، ثم ذكرت بعض المعالجات التي يمكن أن تكون حلاً أوتسـاعد في حل هذه المشكلة الحيوية ، وأخيراً تم عرض لبعض الدراسات التي بحثت في هذا الموضـوع داخل وخارج السودان .

2-2 مفهوم الصحة العامة

تعرف الصـحة العامة بأنها حالة وصـول قدرات الفرد على التمتع وأداء الدورإلى أقصـاها وتعرف الصـحة الجيدة بأنها حالة السـلامة البدنية والعقلية الكاملة وليسـت مجرد غياب وعدم إتزان ، وقد يرى الأطباء والحكومات أن خدماتهم الصـحية بمثابة خدمات للمرضـى والعمل على شـفائهم فقط ، ولكن تعريفات الصـحة تشـير إلى أنها أكثر من مجرد غياب المرض . كما أن هناك بعض الأمراض لا يمكن علاجها كليا .(فيفان ، 2007، كتاب مادة اقتصاديات الصحه)

هناك عدة تعريفات لمفهوم الصحة العامه منها :

- هي حالـة الكفايـة البدنيـة والعقليـة والإجتماعية الكاملة وليسـت مجرد الخلو من الأمراض أو العجز، وقد أُعتبرهذا التعريف بمثابـة هدف أكثر من كونـه تعريفا ، ومن الواضـح أن هنالك تأكيداً على ترابط الجوانب البدنية والنفسية والإجتماعية لدى الإنسان .
- هي علم وفن الوقاية من المرض وتهيئة الظروف لإطالة العمر والنهوض بالصـحة من خلال تنظيم جهود وطاقات المجتمع نفسه . (اسليم، 2009 ،المفاهيم المتصلة بالصحة)

- تعريف العالم بركيز : لقد عرف العالم بركيز الصـحة بأنها حالة التوازن النسـبى لوظائف الجسم وأن حالة التوازن هذه تنتج من تكييف الجسم مع العوامل الضـارة التى يتعرض لها ، وأن تكييف الجسم عملية إيجابية تقوم بها أعضاء الجسم للمحافظة على توازنها .
- وقد جرت عدة محاولات لتعريف الصـحة العامة فى مفهومها الحديث وأهم التعاريف وأشـهرها التعريف الذى وضـعه العالم (Winslow) سـنة 1920 وقد أورد أن الصـحة العامة هي علم وفن الوقاية من المرض وإطالة العمر وترقية الصـحة وذلك بمجهودات منظمة المجتمع من أجل صـحة البيئة ومكافحة الأمراض المعدية وتعليم الفرد الصـحة الشخصية وتنظيم خدمات الطب والتمريض للعمل على التشخيص المبكروالعلاج الوقائي للأمراض وتطويرالحياة الإجتماعية والمعيشية ليتمكن كل مواطن من الحصـول على حقه المشروع في الصحة والحياة .

3-2 الصرف الصحي

1-3-2 تعريفات عامة :

(أ) **الصرف الصحي :** هو جزء من شبكة توزيع المياه وهذه الشبكة تعني بتصريف المخلفات السائلة من المباني والمصانع إلي محطة المعالجة أوأماكن التصريف .
وهوأيضا جمع المواد البرازية للإنسان والمياه المنزلية المستعملة والفضلات الصلبة ونقلها أومعالجتها أوالتخلص منها أوإعادة إستخدامها وتعزيز الصحة العامة المرتبطة بها .
(ب) **مجري الصرف الصحي :** هونظام نقل تحت الأرض يعمل منفصل عن مياه الأمطار ينقل مياه الصرف الصحي للتخلص منها أومعالجتها .
(ج) **معالجة مياه الصرف الصحي :** هي عملية تنقية مياه الصرف الصحي من المواد العالقة والملوثات والمواد العضوية لتصبح صالحة لإعادة الإستخدام الغيرالآدمي .

محطة المعالجه : هي كافة المنشأت التي تبني في موقع معين لغاية أكسدة المواد العضوية الموجودة فيها وفصل الشوائب الصلبة عن المياه التي يمكن تصريفها بعيداً دون ضرر بالصحة العامة أوإعادة إستخدامها مره أخرى بعد القضاء على مختلف الملوثات الجرثومية فيها .

2-3-2 أهداف الصرف الصحى

- تسييروإدارة المياه المستعملة .
- تسيير مياه الأمطار .
- الحماية ضد الفيضانات .
- العمل على راحة السكان والمحافظة على ممتلكاتهم .
- حماية المبانى والمنشأت وإطالة عمرها الإعتبارى والمحافظة على سلامة الأساسات .
- حماية مجارى المياه السطحية ومصادرالمياه الجوفية من التلوث .

3-3-2 نبذة تاريخية :

بدأت مشكلة مياه الصرف الصحى والتخلص منها مع وصول التخديم المائى إلى الدورات الصحية التى كانتتقام بعيداً عن المنازل السكنية ، وفى البداية أنشأ الإنسان أحواضاً مطمورة صماء لتجميع المياه القذرة ، ثم إنتقلت دورات المياه إلى داخل المنازل ، وصارت حفرالتجميع تستقبل مياه الشطف والغسيل والحمامات ودورات المياه .

ومع تطورالمجتمعات البشرية وإقامة المدن بدأ التفكير بتجميع مياه الصرف من الأبنية لجرها عبرأقنية مطمورة أوشبكات من الأنابيب إلى خارج حدود المدينة (أقرب نهرأوبحيرة أو أقرب شاطئ بحرى) ، وقد عرفت مدينة لندن أقدم شبكة صرف صحى عامة فى أوربا ، ثم إنتقلت الفكرة عن طريق نابليون الثالث إلى مدينة باريس لتنتشر بعد ذلك فى مدن أوربية كثيرة ، وليفرض فيما بعد على جميع مالكى الأبنية ضرورة ربط شبكات الصرف لديهم بقنوات مطمورة إلى شبكة الصرف العامة .(نصر حايك ،1990 ، مصادر وخواص مياه الصرف الصحي).

أدى إزدياد طرح كميات مياه الصرف فى الأحواض المائية إلى تفاقم مشكلات تلوث المياه، مما حتم معالجة هذه المياه قبل طرحها إلى الأحواض المائية ، وقد بدأت فكرة معالجة مياه الصرف الصحى بإستخدام طرائق ميكانيكية لإزالة العوالق الكبيرة كالترقيد ، ثم إستخدام المصافى الخشبية والمعدنية ، ثم إستخدام المرشحات الرملية البطيئة القابلة للغسيل العكسى ، أما فكرة المعالجة البيولوجية فقد ظهرت بعد مدة طويلة من إستخدام مياه الصرف الخام فى رى المزورعات ، وقد بدأ الباحثون بإستخدام هذه الفكرة لتصفية مياه الصرف الصحى عبرالأراضى الرملية ، وظهر المرشح البيولوجى بعد معرفة دورالبكتريا فى هدم المادة العضوية ، ثم ظهرت طرق جديدة فى المعالجة كنظام القرص البيولوجى الدواروالمفاعلات البيولوجية المختلفة والمفاعلات الحيوية وغيرها . وقد حقق الباحثان الإنجليزيان "وليام لوكيت وادوارد اردين" ثورة علمية فى مجال معالجة مياه الصرف عام 1914 بإكتشافهما طريقة الحمأة المنشطة ، والتى يقصد بها معالجة مياه الصرف الصحى بواسطة الندف المنشطة ، وتعد هذه الطريقة بمنزلة تنقية ذاتية منشطة إصطناعيا ، إذ أن العمليات التى تجرى فيها هى نفسها التى تجرى فى المجارى المائية الطبيعية كالأنهاروالبحيرات .

وتتم معالجة المخلفات السائلة بطريقة الحمأة المنشطة عن طريق تهوية و تقليب هذه المخلفات فى أحواض خاصة تدعى أحواض التهوية ، وينتج من ذلك إمتصاص الخليط للأكسجين من الهواء ثم إستعمال البكتريا الهوائية وكائنات دقيقة أخري لهذا الأكسجين فى تثبيت المواد العضوية العالقة والذائبة وتحويلها إلى مواد غيرقابلة للتحلل ، كما يؤدى التقليب المستمر للخليط إلى ترويب المواد العالقة الدقيقة (التخنثر) أى تجميع هذه المواد وتلاصقها إلى حبيبات أكبر يسهل ترسيبها فى أحواض الترسيب النهائى .

وكان العالم الألمانى إيمهوف أول من طورحوض التخمير المقترح لمعالجة الحمأة بإنشائه حوضه المعروف بإسمة ، والمكون من حوضين ؛ العلوى منه يقوم بدورالترقيد أما السفلى فيقوم بدورغرفة تخمير للحمأة المتجمعة .

2-3-4 أنواع المياه المصرفة

(أ) المخلفات السائلة المنزلية : ويطلق عليها مياه المجاري وهي المياه المستعملة في الوحدات المنزلية أوالمباني العامة كالمدارس والمطاعم والفنادق والمباني التجارية وهي في الغالب تحتوي على الصابون .

(ب) المخلفات السائلة الصناعية : وهي المخلفات الناتجة من إستعمال المياه في عمليات التصنيع المختلفة ، وقد تحتوي هذه المخلفات على مواد سامة أوضارة لذلك يتم ربط المصانع بشبكة التصريف بعد تحقيق شروط معينة .

(ج) مياه الرشح : وتكون من عدة مصادر وخاصة الجوفية إذا كان منسوبها أعلى من تلك الأنابيب وهي التي تتسرب إلى أنابيب التصريف أوغرف التفتيش .

(د) مياه الأمطار : وتكون من المساحات التي تخدمها شبكة الصرف الصحي .

2-3-5 أعمال الصرف الصحي

(أ) أعمال تجميع المخلفات السائلة .
(ب) أعمال معالجة المخلفات السائلة .
(ج) أعمال التخلص من المخلفات السائلة .

سيتم التحدث عن هذه المراحل لأعمال الصرف الصحي كما يأتي :-

أولاً أعمال تجميع المخلفات السائلة : الغرض من تجميع المخلفات السائلة إلى مكان المعالجة سواء كان داخل الموقع أوإلي الشبكة العمومية ثم إلى محطات المعالجة في المدينة أوالمنطقة .

أ/ أعمال تجميع المخلفات السائلة داخل الموقع هناك طريقتان شائعتان :

- نظام الصرف ذات الماسورة الواحدة .
- نظام الصرف التقليدي ذات الماسورتين .

ب/ أعمال تجميع المخلفات السائلة من المباني إلى محطات المعالجة :

الغرض منها تجميع المخلفات السائلة من المنازل والمصانع ومصادرها الأخرى لتركيزها ومعالجتها في موقع أوأكثرومنها ترفع إلي أعمال المعالجة والتخلص منها مباشرة .

- شبكة المواسير بالإنحدار الطبيعي .
- إن لم يكون إنحداراً طبيعياً – تحديد أنسب مكان لمحطة الرفع .
- الماسورة الصاعدة .

شبكات الإنحدارتتكون من شبكة من المواسيرتسيرفيها المخلفات بالإنحدار الطبيعي فتصب المواسير الصغرى في المواسير الكبرى وهكذا حتي تصب في النهاية في المجمعات الرئيسية التي تؤدي إلي محطات الرفع التي تضغطها في المواسير الصاعدة إلي أعمال التنقية أوللتخلص منها مباشرة .

ثانياً أعمال معالجة المخلفات السائلة : الغرض منها الحد من الأضرار التي قد تنتج منها وتنقسم عملية المعالجة إلي :

أ / عملية فصل الرواسب :

- المصافي .
- أحواض كشط الزيوت .

- الترسيب الإبتدائي .
- الترسيب الكيماوي .

ب/ معالجة السوائل بعد فصل الجزء الأكبرمن الرواسب :

- المرشحات الرملية .
- حقول البكتريا .
- مرشحات الزلط .
- أحواض الحمأة المنشطة .
- أحواض الترسيب النهائي .
- التطهير بالكلور.

ج/ معالجة الرواسب بعد فصلها من السوائل :

- أحواض تخمير الرواسب .
- تجفيف الرواسب علي طبقات الرمل .
- تجفيف الرواسب بمرشحات التفريغ .

ثالثاً أعمال التخلص من المخلفات السائلة :

- إستعمال السوائل للري .
- صب السوائل في المجاري المائية .
- إستعمال الرواسب كسماد .
- الرمي في المجاري المائية.

6-3-2 خواص مياه الصرف الصحي

تعد مياه الصرف الصحي أحد أخطرمصادرتلوث البيئة عموماً والموارد المائية خصوصاً وذلك عندما تطرح من دون معالجة في الأنهاروالبحيرات والبحار فهي تحتوي على عدة عناصرصلبة وذائبة يمثل الماء فيها نسبة 99% والبقية عبارة عن ملوثات أهمها :

مواد عالقة.

(أ) مواد عضوية قابلة للتحلل .

(ب)كائنات حية مسببة للأمراض .

(ج) مواد مغذية للنبات نتروجين - فسفور - بوتاسيوم .

(د) مواد عضوية مقاومة للتحلل .

(ه) معادن ثقيلة .

(و) أملاح معدنية ذائبة .

7-3-2 معالجة مياه الصرف الصحي

أدى التطورالذي شهدته معظم دول العالم ، وزيادة عدد السكان ، وإرتفاع مستوى المعيشة إلى إرتفاع ملحوظ في الطلب على المياه ، ورغم أن بعض الدول لاتعاني من هذه المشكلة بسبب تنوع مصادر المياه التقليدية فيها .

وتعد إعادة إستعمال مياه الصرف الصحي المعالجة من طرق إستغلال المياه التي تلاقي قبولاً ملحوظاً في الآونة الأخيرة ، إن الغرض من معالجة مياه الصرف الصحي هو إسراع العمليات الطبيعية التي تحدث لتلك المياه تحت ظروف محكمة وبحجم صغير، ومن الأسباب الهامة لتطويرطرق معالجة تلك المياه ، تأثيرها على الصحة العامة والبيئة ، حيث كانت المعالجة تنحصر في إزالة المواد العالقة والطافية والتخلص من المواد العضوية المتحللة وبعض الأحياء الدقيقة المسببة للأمراض ، ونتيجة لتقدم العلم في مجال الكيمياء والكيمياء الحيوية ، وعلم الأحياء الدقيقة ، وزيادة المعرفة بتأثيرالملوثات على البيئة ، سواء على المدى القريب أوالبعيد ، إضافة إلى التقدم الصناعي وإنتاج مواد جديدة ، جعل من الضروري تطوير طرق معالجه تلك المياه وتكون قادرة على إزالة معظم الملوثات التي لم يكن من السهل إزالتها بالطرق لمستعملة قديماً .

8-3-2 أهمية معالجة مياه الصرف الصحي وضرورتها

تعتبر معالجة مياه الصرف الصحيملأراً ضرورياً وحيوياً لعدة أسباب منها :

- حماية الصحة العامة والمحافظة علي البيئة ، حيث تحتوي هذه المياه علي مسببات الأمراض ومواد مختلفة كيميائية وعضوية تعتبرملوثات للبيئة .
- حماية المياه السطحية وكذلك الجوفية من التلوث بمياه الصرف الصحي .
- المحافظة علي التربة والمحاصيل وشبكات الري ، عن طريق إزالة المواد الصلبة القابلة للترسيب وبعض المواد الصلبة العالقة أوالعناصرغيرالمرغوب فيها .
- تعويض بعض النقص في المياه دون مشاكل بيئية ، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة .

9-3-2 أنظمة معالجة الصرف الصحي

تنقسم أنظمة معالجة مياه الصرف الصحي والتخلص من المخلفات السائلة إلي قسمين :

1/ أنظمة مائية

2/ أنظمة جافة

تعتبر الأنظمة المائية هي الأفضل إذا تم إستخدامها وتشغيلها بطريقة جيدة ، وهناك إعتراض على الأنظمة الجافة من الناحية الصحية فقد يتوالد الذباب والحشرات وتنبعث الروائح الغير مرغوب فيها ، وتنقسم أنظمة معالجة مياه الصرف الصحي المائية إلي قسمين :

1/ أنظمة مائية داخل الموقع مثل أحواض التحليل والمراحيض المائية .

2/ أنظمة مائية للصرف الصحي والمعالجة خارج الموقع .

سيتم التعرف علي كل نظام من أنظمة المعالجة المائية كما ياتي :-

1- **المعالجة داخل الموقع :** أنظمة المعالجة المائية الموقعية ، هي الأكثر شيوعاً عن غيرها من الأنظمة ، عليه سيتم الحديث عن واحد منها لكثرة إستخدامه .

- **أحواض التحليل :**

تستخدم أحواض التحليل عادة في المناطق المنعزلة أوالمباني المتفرقة أوالمناطق التي لا توجد بها شبكات صرف صحي ، يعتبر حوض التحليل منشأة معالجة صغيرة يمكن أن تخدم مبنى واحداً أوأكثر .

تنشأ أحواض التحليل عادة تحت سطح الأرض مباشرة من مباني الطوب الأحمرأوالخرسانة بهدف ترسيب أكبر نسبة من المواد العالقة ويتم تحلل المواد العضوية في المواد المترسبة بواسطة

البكتريا اللاهوئية ، تصمم أحواض التحليل على أسس تناسب الغرض من إنشائها ويتم سحب المواد المترسبة على فترات زمنية من (1-5) سنوات وتكون خلال هذه الفترة المواد العضوية بالرواسب قد تم تثبيتها وتحويلها إلى مواد غيرعضوية .

أما المياه الخارجة من أحواض التحليل بالرغم من أن المواد العالقة بها تقل لنسبة تصل لأكثر من 60% إلا أن نسبة كبيرة من المواد العضوية الذائبة الغروانية لم يتم ترسيبها ، لذا يجب الحرص في التعامل مع المياه الخارجة من أحواض التحليل لشدة خطورتها ويمكن أن تخضع أو تمر بمرحلة معالجة بعد ذلك .

أ/ أسس تصميم أحواض التحليل

1/ فترة المكث (Retention Time) : وهي العلاقة بين دخول الماء إلى حوض التحليل إلى حين خروجها منه ، أي زمن الملء أوزمن التفريغ وعادة تكون بين (24-72) ساعة .

$$T = \frac{V}{Q}$$

حيث أن :

T: فترة المكث بالأيام . V: الحجم الفعال لحوض التحليل ($م^3$) ويشمل حجم الحوض الحيزالمشغول بالرواسب والسائل والمواد الطافية .

Q: كمية المياه المراد معالجتها يومياً (م3 / اليوم)

2/ نسبة الطول إلى العرض من (2-3) : 1 .

3/ عمق المياه يترواح بين (1-2) م ، أدنى عمق فعال 1:5م .

4/ حيز الرواسب بالقاع لا يقل عن 30سم وعادة يؤخذ 1/3 العمق الفعال .

5/ حيز المواد الطافية على السطح 10سم .

6/ لا تقل سعة حوض التحليل عن $2.7م^3$.

7/ حوض التحليل من الممكن أن يشييد من غرفة واحدة أوإثنين أوثلاث غرف ، حسب عدد المستخدمين . الشكل رقم (2-1) مسقط أفقى ومقطع رأسي لتصميم حوض التحليل .

ب/ طرق تصميم أحواض التحليل

- الطريقة الأولى :هى طريقة بريطانية مجازة يشترط فيها نظافة الحوض من الرواسب في مدة أقصاها عام (12شهر) .

$$C = 180N + 2000$$

حيث أن :

C: سعة حوض التحليل (لتر).N: عدد الأفراد الذين يخدمهم حوض التحليل أقله 4 أفراد.

- الطريقة الثانية : بإستعمال تردد إزالة الحمأة ، حسب المدى الزمني لإزالة الحمأة (Disludging Interval) والذي يرمزله بالرمز (I) .
- أفرض فترة المكث (T) ثم أحسب الحجم بمعلومية السعة (Q) وحدد المدى الزمني لنظافة الحوض من الرواسب (I).
- أفرض(I)المدى الزمني لنظافة الحوض من الرواسب ثم أحسب الحجم وراجع فترة المكث (T) .
- حجم الحوض : (Volume Tank)

$$\mathbf{V = Qp .T}$$

حيث أن :

Q : معدل تدفق المخلفات للشخص في اليوم .

T : فترة المكث باليوم P : عدد المستخدمين.

المدى الزمني لنظافة الحوض من الرواسب يحسب من المعادلة الأتية :

$$\mathbf{I = \frac{1/3\ v}{SAR.Pop}}$$

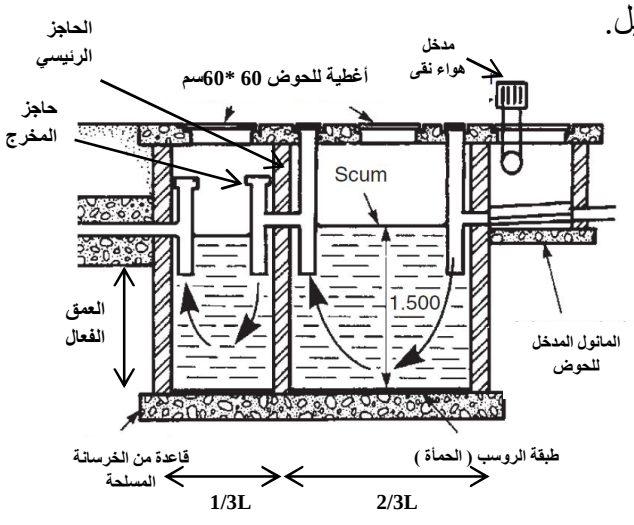
حيث أن : SAR = (Sludge Accumulation Rate)

I : المدى الزمني لنظافة الحوض من الرواسب (بالسنوات).

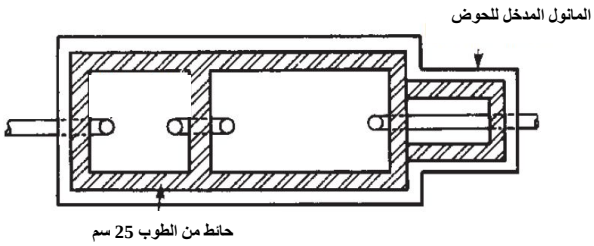
V: الحجم الفعال لحوض التحليل م^3.

SAR : معدل تراكم الرواسب السنوي (0.03 - 0.04) متر مكعب / للشخص / عام.

POP : عدد الأفراد الذين يخدمهم حوض التحليل.



مقطع رأسى لحوض التحليل



مسقط افقى لحوض التحليل

شكل رقم (2-1) : مسقط أفقى ومقطع رأسي لتصميم حوض التحليل

المصدر: (Roger Greeno and Fred Hall، 2009 ، 292 page) ،الباحث بتصرف

ج/ إقتصادية إستخدام أحواض التحليل تعتمد على تحليل التكاليف الأتية :

- التكلفة الكلية لحوض التحليل .
- تكلفة نقل مياه الصرف الصحي القادمة إلي حوض التحليل
- تكلفة الصيانة ونظافة الحوض والتخلص من الحمأة .

د/ الشروط والمواصفات التي يجب توافرها في أحواض التحليل:

- عند تشييد الحوض من الخرسانة تصنع الحوائط من الخرصانة ويجب أن تكون غيرمنفذة للمياه ، ولتحقيق ذلك يجب تغطية حوائط وأرضيات الحوض بطبقة من الأسمنت بسمك 25مم ، وتشييد أرضية الحوض من الخرسانة المسلحة سمك 10-15سم .
- يتم إنشاء سقف غيرمسامي للحوض من الخرسانة المسلحة ويتم عمل فتحتين بأغطية من القوالب الخرسانية المتحركة أوأغطية من الحديد الزهر .
- طلاء الحوض بطبقة عازلة من البتيومين أو أي مادة عازلة أخرى بغرض حماية الخرسانة من الحمأة والسائل المعالج .
- تصميم أحواض التحليل بحيث يكون بها فراغ كاف لتخزين الأوساخ المترسبة لعدة سنوات.
- عادة تصمم أحواض التحليل من غرفتين ، في الأولى ترسب معظم المواد الصلبة ، كما تتم فيها معظم عمليات التحليل والتفاعل الحيوي ، أما الثانية فتعمل على أنها جهاز ترسيب نهائي للمواد المختلفة المتبقية وترسب بعض الحبيبات الدقيقة .
- سرعة مرورالمياه في حوض التحليل يجب أن تكون بطيئة إلى الحد الذي يسمح بترسيب الجزء الأكبر من المواد الصلبة العالقة لأن أبعاد الحوض إذا كانت ملائمة للسعة المطلوبة تضمن سرعة التدفق البطيئة المطلوبة .
- يجب أن يكون دخول وخروج المياه لحوض التحليل بما يضمن عدم تناثر المواد التي تم ترسيبها .
- أن لا يتم تحويل المواد المترسبة في القاع إلى غازأوسائل ويمكن إستخدامها كسماد .

هـ / خواص المياه المعالجة في أحواض التحليل :

- رغم أن مياه الصرف الصحي يحدث لها معالجات في خزان التحليل إلا أن هذه المواد غير آمنة هذا بالإضافة إلى أن هذه المياه لاتزال محملة بالمواد العضوية المذابة والمواد الهلامية والمواد الصلبة العالقة التي لم ترسب لصغر حجمها كما أن رائحة المواد المنتجة تكون منفرة أكثرمن المياه الداخلة .
- تقدر كمية المواد الصلبة العالقة التي يحملها السائل عند خروجه من خزان التحليل بثلث المواد الصلبة التي كانت في المخلفات السائلة عند دخولها وهذا لايعنى أن خزان التحليل ليس له قيمة فالغرض منه هو إعداد مياه الصرف بما يمنع الإنسداد عند إستخدامها أو نشرها ولإعدادها للمعالجة الثانوية هذا بالإضافة إلى أن التنقية النهائية للمياه يمكن أن تتم بالترسب خلال التربة حيث يمكن قتل الكائنات الممرضة والتخلص منها ، عادة يتم المعالجة للمياه الخارجة من خزانات التحليل الكبيرة معالجة ثانوية خلال المرشحات الثانوية البيولوجية أما المياه الخارجة من خزان التحليل الصغير فإنه لا يتم لها أي معالجة قبل صرفها .

و/ التخلص من المياه الخارجة من أحواض التحليل :

هناك عدة طرق للتخلص من المياه الخارجة من أحواض التحليل :

- الري أوخنادق التصريف أوحفرالترسيب .
- المجاري المائية كالأنهاربعد المزيد من المعالجة .
- الحفظ في حفرة غيرمنفذة يتم تفريغها من وقت لآخر .
- التخفيف في حالة صبها أو دفقها في بحرأومحيط .
- آبارالتخلص .

2- المعالجة خارج الموقع

تشمل معالجة مياه الصرف الصحي مجموعة من العمليات الطبيعية والكيميائية والبيولوجية والتي يتم فيها إزالة المواد الصـــلبة والعضـــوية والكائنات الدقيقة أوتقليلها إلى درجة مقبولة ، وقد يشـــمل ذلك إزالة بعض المغذيات ذات التركيزات العالية مثل الفوســـفور والنيتروجين في تلك المياه ويمكن تقســـيم تلك العمليات حســـب درجة المعالجة إلى عمليات تمهيدية وأولية وثانوية ومتقدمة ، وتـاتي عملية التطهير للقضـــاء على الأحياء الدقيقة في نهاية مراحل المعالجة وتتضـــمن في هذه المرحلة مايلي :

أ- المعالجة التمهيدية :

تستخدم في هذه المرحلة من المعالجة وسائل لفصل وتقطيع الأجزاء الكبيرة الموجودة في المياه لحماية معدّات المحطة ومنع إنسداد الأنابيب ، وتتكون هذه الوسائل من منخل متسع الفتحات وأجهزة سحق وتحتوي هذه المرحلة أحيانا على أحواض أولية للتشبع بالأكسجين. ومن خلال هذه العملية يمكن إزالة 5-10% من المواد العضـــوية القابلة للتحلل إضـــافة إلى 2-20% من المواد العالقة ، ولا تعد هذه النسب من الإزالة كافية لغرض إعادة إستعمال المياه في أي نشاط .

ب- المعالجة الابتدائية :

الغرض من هذه المعالجة إزالة المواد العضـــوية والمواد الصـــلبة غير العضـــوية القابلة للفصل من خلال عملية الترسيب ، ويمكن في هذه المرحلة من المعالجة إزالة 35-50% من المواد العضوية القابلة للتحلل ، إضافة إلي 50-70% من المواد العالقة ، وحتى هذه الدرجة من المعالجة فإن الماء لايزال غيرصـالح للإستعمال . وتحتوي الوحدة الخاصـة بالمعالجة الأولية علي أحواض للترسـيب بالإضـافة إلى المرافق الموجودة في وحدة المعالجة التمهيدية وربما تحتوي أيضـاً على وحدات تغذية لبعض المواد الكيميائية إضافة إلى أجهزة لخلط تلك المواد مع المياه .

ج- المعالجة الثانوية :

هذه المرحلة من المعالجة عبارة عن تحويل بيولوجي للمواد العضـــوية إلي كتل حيوية ، تزال فيما بعد عن طريق الترســـيب في حوض الترســـيب الثانوي ، وهناك أنواع من المعالجات الثانوية يمكن تقسيمها حسب سرعة تحليل المواد العضوية إلي :

- عمليات عالية المعدل : ومن أمثلتها عملية الحمأة المخفزة Activated sludge process والترشيح بالتنقيط Trickling filter والتلامس الحيوي دائري الحركة Rotating biological contactors .
- عمليات منخفضة المعدل : ومن أمثلتها البحيرات الضحلة ذات التهوية Aerated Lagoons وبرك الإستقرار Stabilization ponds . ويمكن من خلال المعالجة الثانوية إزالة مايقرب من 90% من المواد القابلة للتحلل إضافة إلي 85% من المواد العالقة .

د- المعالجة المتقدمة :

يتم تطبيق هذه المرحلة من المعالجة عندما تكون هناك حاجة إلى ماء نقي بدرجة عالية ، وتحتوي هذه المرحلة على عمليات مختلفة لإزالة الملوثات التي لايمكن إزالتها بالطرق التقليدية سابقة الذكر، ومن هذه الملوثات النتروجين والفسفور والمواد العضوية والمواد العالقة الصلبة إضافة إلي التي يصعب تحللها بسهولة والمواد السامة وتتضمن هذه العمليات مايلي :

- التخثرالكيميائي والترسيب Chemical coagulation & sedimentatio :
  التخثرالكيميائي عبارة عن مواد كيميائية تساعد علي إحداث تغير فيزيوكيميائي للجسيمات يتج عنها تلاصقها مع بعضها وبالتالي تجمعها ومن ثم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لزيادة حجمها وتستخدم عدة مخثرات كيميائية من أهمها مركبات الحديد والألمونيوم والكالسيوم والبوليمر .
- الترشيح الرملي Sand Filtration : عبارة عن عملية تسمح بنفاذ الماء خلال وسط رملي بسماكة لاتقل عن 50 سم ويتم من خلال هذه العملية إزالة معظم الجسيمات العالقة والتي لم يتم ترسيبها نظراً لصغر حجمها إضافة إلي إزالة المواد الصلبة المتبقية بعد عملية التخثر الكيميائي ، كما أن هذه العملية ضرورية لتنقية المياه قبل معالجتها في عمليات لاحقة مثل الإمتصاص الكربوني والتبادل الأيوني والتناضح العكسي .
- الإمتصاص الكربوني Carbon Adsorption : ويتم في هذه العملية إستخدام كربون منشط لإزالة المواد العضوية المذابة ، حيث يتم تمريرالمياه من خلال خزانات تحتوي علي الوسط الكربوني ، ويتم من خلال الكربون المنشط إمتصاص المواد العضوية المذابة الموجودة في مياه الفضلات ، وبعد تشبع الوسط الكربوني يتم إعادة تنشيطه بواسطة التسخين أوإستخدام مواد كيميائية .
- التبادل الأيوني Ion Exchang : من خلال هذه العملية يتم إحلال أيونات معينة في الماء من مادة تبادل غيرقابلة للذوبان بأيونات أُخري ، وعملية التبادل الأيوني مشابهة لعملية الإمتصاص الكربوني إلا أن الأولي تستعمل لأغراض إزالة المواد غيرالعضوية .
- التناضح العكسي Reverse Osmosis : يتم في هذه العملية ضخ الماء تحت ضغط عال من خلال غشاء رقيق ذو فتحات صغيرة جداً يسمح بمرورجزيئات الماء فقط ويمنع مرور جزيئات الأملاح .
- عملية التطهير : تتم عملية التطهيرمن خلال حقن محلول الكلورإلي حوض التطهير، حيث تتراوح الجرعة ما بين 5-10 مليجرام للترالواحد وعادة ما تكون فترة التطهير لمدة 15 دقيقة كحد أدني في حالة عدم إعادة إستخدامها وفي حالات إستخدام المياه في الأغراض الزراعية فإن مدة التطهير تصل إلي 20 دقيقة .

10-3-2 طرق التخلص من مياه الصرف الصحي المعالجة

1/الري السطحي :

في هذه الطريقة يستعمل السائل الخارج من أحواض التحليل في ري مساحات من الأراضي الزراعية أوالرملية المجاورة لخزان التحليل ويفضل لنجاح هذه الطريقة الأرض المسامية ، حيث تقدر المساحة المطلوبة بفدان لكل 30-100 شخص ، يمكن زراعة جميع أنواع المزروعات بمياه أحواض التحليل عدا المزروعات التي تنمو ثمارها تحت سطح الأرض (مثل البطاطس ، الجزر، الفول السوداني) أوالتي تتدلي ثمارها قريباً من سطح الأرض مثل الطماطم والبازنجان والكرنب والقرنبيط والعنب ، لذا يخشي على مثل هذه الثمار من التلوث بالميكروبات

التي توجد في المخلفات السائلة ، أما المزروعات التي تكون ثمارها بعيدة عن سطح الأرض مثل الحبوب فلا خطر من تلوثها كما يفضل إستعمالها لري الأشجار الخشبية عموماً وكذلك المزروعات التي لاتؤكل طازجة .

أ) مزايا إعادة إستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري الزراعي :

- توفيرمصدر متجدد ، عالي القيمة للإستخدام في الزراعة .
- وجود مخصبات أوعناصرمغذية للنبات في المياه العادمة (Plant Nutrients) مما يسهم بصورة كبيرة جداً في توفير تكاليف الأسمدة المطلوبة ، خاصة النيتروجين والفسفور والعناصرالنادرة (Trace Elements) . كما أن ما تحتويه هذه المياه من المواد العضوية يساعد على تحسين الخواص الطبيعية للتربة .
- الإستفادة منها لمنع تداخل المياه المالحة Sea Water Lntrusion عن طريق عمل (Recharge) ، أوتغذية المياه الجوفية .
- إعادة إستخدام المياه العادمة يمكن أن يمنع نموالطحالب غيرالمرغوبة (Eutrophication) في مصادرالمياه غيرالمتجددة مثل البحيرات.

ب) نظرية المعالجة عند التخلص با لري السطحي : تعتمد المعالجة عند التخلص بالري السطحي على أداء البكتريا الهوائية التي توجد في التربة والتى تعمل على أكسدة المواد العضوية الموجودة في المخلفات السائلة ، أي تحولها إلى موادغيرعضوية بإستخدام الأكسجين الذي يتخلل مسام التربة ، لذلك يجب ملاحظة المحافظة على مسامية التربة وعدم إنسدادها ولذلك تقسم الأرض إلى ثلاثة أجزاء أوأكثر تروي يوماً بعد يوم لتأخذ كل قطعة فترة راحة يتخلل فيها أكسجين الهواء الجوي مسام التربة وقد يتم اللجوء إلى حرث الأرض وتهويتها .

2/ الري تحت سطح الارض Subsurface Irrigation

في هذه الطريقة يصرف السائل الخارج من خزان التحليل في الأرض على عمق صغير يتراوح ما بين 50-70 سنتمتر وذلك بواسطة خط أوأكثر من المواسيرالمفتوحة الوصلات وهذه الطريقة تمتاز بأنها لاتحتاج إلى عناية كبيرة كما أنها تكون أقرب إلى النجاح كلما كانت الأرض مسامية مفككة وكذلك كلما كانت المواسيرعلى أعماق صغيرة من سطح الأرض حيث تنشط البكتيريا الهوائية .

- **إمتصاص مياه الصرف الصحي بواسطة التربة :**

يتم إمتصاص مياه الصرف الصحي بواسطة التربة بإحدي الطرق الأتية :

(أ) **حفر الترسب (Soakage pit) :** هذه الحفرة دائرية الشكل بقطرأكترمن متر وبعمق متر واحد أسفل ماسورة الدخول تبني هذة الحفرة من الطوب الجاف والأحجار وتملا بكسار الطوب أوالزلط الحرش بقطر أكبرمن 7.5سم في حالة الحفرالكبيرة يكون الجزء العلوي أقل في الأبعاد وذلك لتقليل مساحة الغطاء من الخرسانة المسلحة .

(ب) **بيارة الترسب للمياه الخارجة من خزان التحليل :** تستخدم هذه الحفرة لتصريف المياه الخارجة من خزان التحليل في التربة المحيطة ، يكون قاع الحفرة مانع لنفاذ المياه حيث يتم حجزمياه الصرف والحمأة المتسربة بينما يكون الجزء العلوي مزود بوصلات مفتوحة حيث تخرج منها مياه إلى التربة المحيطة ، تكون الوصلات المفتوحة محاطة بطبقة من الزلط سمك 4-5سم ويكون سمك هذه الطبقة 15سم وتحاط هذه الطبقة الزلطية من الخارج بطبقة من الرمل الخشن بسمك 30سم وذلك لحسن توزيع المياه في التربة المحيطة .

(ج) خندق التوزيع : خندق التوزيع يشبه إلي حد كبير نظام الري تحت سطح الأرض تكون خنادق التوزيع بعمق من 50-100سم وبعرض من 30-100سم ويكون الحفربميل بسيط يملأ الخندق بالزلط المغسول بقطر15-25سم أوبكسرالأحجار وتوضع في أسفل الخندق مواسيرمن الفخارالغيرمتصلة أو مواسير خرسانية غيرمتصلة لايزيد القطرالداخلي لهذه المواسيرعن 100-75ملميتر.

كل خندق توزيع لايزيدعن 30سم يكون الفاصل بين خنادق التوزيع أكبرمن 1.8متر تغطي المواسيربالزلط الفايربسمك 15سم فوقه طبقة من الزلط المدرج حتي منسوب 15سم فوق سطح الارض . وتزداد كفاءة خنادق الترشيح بالبعد عن ظلال الأشجار والنباتات والأعشاب .

11-3-2 محطات المعالجة الكبيرة

إن عمليات المعالجة البيولوجية ذات المعدل العالي تتصف بصغر حجم المفاعل والتركيز العالي للكائنات الدقيقة مقارنة بالعمليات ذات المعدل المنخفض وبالتالي فإن معدل النمو للكائنات الدقيقة أكثرمن النظم ذات المعدل العالي بسبب القدرة على التحكم في بيئة المعالجة ويتم فصل الكائنات الدقيقة من المياه المعالجة بالترسيب للحصول على مياه ثنائية رائقة .

العمليات ذات العمل العالي تشمل عمليات الحمأة المنشطة ، المرشحات الزلطية أو المرشحات البيولوجية (Bio Filte) أخاديد الأكسدة (Oxidation Ditches) الملامسات البيولوجية الدوارة (Rotating Biological Contactors) تستخدم أحياناً طريقتان على التوالي مثال ذلك المرشحات البيولوجية يليها الحمأة المنشطة وذلك لمعالجة مياه الصرف الصحي المحتوية على تركيزات عالية من المادة العضوية من المصادر الصناعية .

(1) الأنواع الرئيسية لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي الكبيرة

أ- الحمأة المنشطة (Activated Sludge) :

في عملية الحمأة المنشطة يستخدم مفاعل النموالمغمور ويتم ذلك في حوض تهوية يحتوي على مياه صرف وكائنات دقيقة وسائل مخلوط (Mixed Liquor) يتم الخلط بشدة لمحتويات حوض التهوية بتجهيزات تهوية ، والتى تعمل على إمداد الأكسجين للعوائق البيولوجية . تجهيزات التهوية المستخدمة عادة تشمل ناشرات الهواء المغمور (Submerged Diffusers) التى ينبعث منها الهواء المضغوط وتجهيزات التهوية الميكانيكية السطحية التي توفرالهواء بتفتيت سطح السائل .

زمن المكث الهيدورولوكي في أحواض التهوية عادة يتراوح مابين 8-3 ساعات ويمكن أن يكون أكثر من ذلك في حالة زيادة الحمل العضوي (BOD_5) في مياه الصرف .

ب- المرشحات الزلطية (Trickling Filters) :

المرشح الزلطي أوالمرشح البيولوجي (Bio Figlter) يتكون من حوض أوبرج مملوء بوسط مساعد الأحجار، أشكال من البلاستيك ، قطع من الخشب أوالزلط عند تدفق المياه بشكل متقطع أو مستمرأحياناً فوق الوسط المساعد تلتصق الكائنات الدقيقة بالوسط وتكون طبقة أوغطاء رقيق مثبت . المواد العضوية في مياه الصرف تنتشر في الطبقة أوالغشاء الرقيق حيث تحدث لها التحولات البيولوجية .

يتوفر الأكسجين للغشاء بالتدفق الطبيعي للهواء أما من أسفل أوأعلى خلال الوسط المساعد طبقاً لدرجة الحرارة النسبية لمياه الصرف والهواء المحيط ،نادراً مايكون من الضروري دفع الهواء بواسطة أجهزة تهوية ، يزداد سمك الغلاف البيولوجي مع نمو الكائنات الجديدة ، ومن آن إلي آخر يسقط جزء من الغلاف خلال الوسط المساعد ، يتم فصل مادة الحمأة التي إنفصلت عن الغلاف من السائل في المروق الثنائي ثم يتم صرفها إلى معالجة الحمأة . والسائل الناتج من المروق الثنائي بعد

فصـل الحمأة هوالسـائل الثنائي حيث جزء منه عادة يعاد إلى المرشـح البيولوجي لتحسـين التوزيع الهيدروليكي لمياه الصف فوق الغلاف .

ج- الملامسات البيولوجية الدوارة Rotating Biological Contactors :

الملامسات البيولوجية الدوارة عباره عن مفاعلات ذات غلاف ملتصق يشبه المرشح البيولوجي (الزلط) في أن الكائنات الدقيقة ملتصـقة بالوسـط السـائد ، في حال الملامسـات البيولوجية الدوارة يكون الوسـط السـائد عبارة عن أقراص دوارة مغمورة جزئياً من مياه الصـرف التي تتدفق في المفاعل ، و يتوفر الأكسجين للغلاف البيولوجي الملتصق من الهواء عندما يكون الغشاء خارج الماء ومن السـائل عندما ينغمس في سـائل وذلك نظراً لأن الأكسـجين ينتقل من مياه الصـرف الصـحي بواسطة الإضطراب السطحي الناتج عن دوران الأقراص قطع من الحمأة (من الغشاء البيولوجي) تزال بنفس الطريقة التي تم توضيحها في المرشح البيولوجي .

د- برك الأكسدة لتثبيت مياه الصرف (Stabilization Ponds) :

طبقاً لتقرير البنك الدولي في عام 1986م فإن برك الأكسـدة هي أفضـل نظام لمعالجة مياه الصـرف الصـحي المعاد إسـتخدامها في الري ، وهي طريقة مفضـلة في الدول النامية حيث تتوفر الأراضـي عادة مع عدم توفر الخبرة للعمالة .

تصـمم بحيرات الأكسـدة لتوفير أشـكال مختلفة من المعالجة حتى ثلاثة مراحل على التوالي طبقاً للأحمال العضـوية للمياه الخام ونوعية المياه المعالجة ، لسـهولة الصيانة والمرونة في التشـغيل يشمل التصميم مجموعتين (Two Trains) من برك الأكسدة علي التوازي .

مياه الصـرف الصـحي ذات الحمل العضـوي أكثر من (300 مليجرام / لتر) ترسـل إلي أحواض المرحلة الأولي اللاهوائية حيث يحدث معدل عالي من الإزالة في حالة مياه الصـرف الضـعيفة أوحيث لايكون مقبولاً من الناحية البيئة غير الهوائية حتى في حالة مياه الصـرف ذات الأحمال (حتي 100 مليجرام / لتر BOD_5) يمكن صـرفه مباشـرة إلى الأحواض الأولي للمعالجة المختلطة .

المياه من أحواض المرحلة الأولي اللاهوائية تتدفق إلى أحواض المعالجة الثانية المختلطة الأولى والثانية ضـرورة خفض الكائنات الجرثومية الممرضـة إلى أحواض النضـج لعمل المعالجة الثلاثية لمكونات الأحواض .

(2) أنواع البرك

أ. البرك اللاهوائية Anaerobic ponds :

البرك اللاهوائية ذات تاثيرفي إزالة الأحمال العضـوية عند وجودها بتركيزات عالية ، عادة يكفي بركة لاهوائي في كل مجموعة معالجة في حالة الحمل العضـوي للمياه أقل من (1000 مليجرام/ متر BOD_5) بالنسبة لمياه الصـرف عالية التركيز فإن برك المعالجة اللاهوائية قد تصل إلي ثلاثة برك مع زمن مكث في كل حوض لايقل عن يوم .

ب. البرك الإختيارية (هوائية ولاهوائية):

المياه المعالجة بالطريقة اللاهوائية تحتاج بعض اشكال المعالجة قبل الصرف أوالإستخدام تعتبر برك المعالجة الإختيارية أكثر مناسبة للإستخدام عن المعالجة البيولوجية الثنائية التقليدية. وخاصة بالنسبة للدول النامية : تصمم برك المعالجة المختلطة لمعالجة مياه الصرف الضعيفة وفي الأماكن الحساسة حيث رائحة برك المعالجة اللاهوائية تكون غير مقبولة .

المواد الصلبة في المياه الداخلية إلي بركة المعالجة المختلطة والمواد الصلبة الزائدة الناتجة عن التحلل سوف يحدث تحلل لاهوائي للمواد العضوية ، قد تنتج مواد عضوية مذابة في عامود الماء فوقها .

المواد العضـــوية المذابة أوالعالقة في الماء تتحلل بواســطة البكتريا الهوائية مع الحصـــول علي الأكسـجين كما في حالة المعالجة التقليدية ، ولكن علي العكس المعالجة التقليدية فإن الأكسـجين الذي تســتخدمه البكتريا في البرك المختلطة يســتعوض بواســطة أكســجين التمثيل الضــوئي الناتج عن الطحالب الصـغيرة وليس بواسطة أجهزة تهوية وخاصـة في حالة مياه الصـرف الصـحي في المناخ الحارفإن البرك المختلطة تعتبرمثالية لأداء الطحالب النباتية .

إرتفاع درجة سطوع ضوء الشمس يوفرالظروف لنشاط الطحالب في إستخدام ثاني أكسيد الكربون الذي تطلقه البكتريا في تلك المكونات العضـوية لمياه الصـرف والحصـول علي الغذاء أسـاسـاً من النتروجين والفسفور الموجود في مياه الصـرف . وهذه العلاقة تعمل علي الإزالة الكاملة للأكسـجين الحيوي المستهلك (BOD_5) في البرك المختلطة لتوفير الإلتزام الضروري لإستمرارهذه التفاعلات فإن التحميل العضوي للبركة المختلطة يجب أن يكون محدود .

حتى في ظروف التشـــغيل الجيد فإن تركيز الأكســـجين المذاب في البركة المختلطة يتغير خلال اليوم وكذلك في العمق أقصـي تركيز للأكسـجين يكون عند سـطح البركة ويصـل إلي ما بعد الشبع في المناطق الجافة في ظروف أقصي كثافة لأشعة الشمس .

ج . برك الإنضاج Maturation Ponds

السيب من برك المعالجة المختلطة يعالج في برك الإنضـاج لخفض المحتوي من الأكسـجين الحيوي المســتهلك وكذلك خفض المحتوي من الكائنات الحية الممرضــة وذلك حتي يمكن إســتخدام هذه المياه في الزراعـة ، برك الإنضـــاج تكون هوائيـة خلال كل عمود المـاء خلال النهـار والرقم الهيدروجيني يرتفع لأكثر من 9 .

برك النضـــج تعمل بـالمعالجـة الهوائيـة وعمق الحوض حوالي 1 متر ، تســـاعد الطحالب والنبـاتـات المائية علي توفيرالأكســـجين اللازم للمعالجة الهوائية ، أشـــعة الشـــمس وإرتفاع الرقم الهيدروجيني يعملا علي خفض المحتوي من الكائنات الجرثومية .

(3) المعالجة غيرالتقليدية لمياه الصــرف الصــحي (Aquifer Recharge With Waste Water)

- **الشحن للخزان الجوفي بمياه الصرف :**

عندما تتوفر الظروف المناســبة للتربة والمياه الجوفية فإن الشـــحن الجوفي خلال أحواض ترشيح يمكن أن يحقق درجة عالية من التحسن بترشيح المياه المعالجة جزئياً في التربة للتحرك إلي الخزان الجوفي تعمل عندئذ منطقة التهوية (عدم التشـــبع) كمرشـــح طبيعي حيث تزيل كل المواد الصـــلبة العالقة أوالمواد القابلة للتحلل البيولوجي البكتريا ، الفيروســـات ، وكائنات حية دقيقة أخري هذا بالإضافة إلي خفض كبير في النتروجين والفسفور والمعادن الثقيلة .

بعد مرور مياه الصـــرف الصـــحي خلال طبقة التهوية ومعالجتها وصـــولاً إلي المياه الجوفية فإنها تترك لتتدفق خلال الخزان الجوفي مسـافة ماقبل ضـخها ، هذه الحركة الإضـافية خلال الخزان الجوفي توفر تنقية إضـافية (إزالة الكائنات الحية الدقيقة ، ترسب أملاح الفوسفات ، إمتصاص المواد العضوية المختلفة ..... الخ) لمياه الصرف نظراً لأن كلا من التربة والخزان الجوفي يعملا كمعالجة طبيعية .

لذلك يسمي نظام المعالجة بالتربة والخزان الجوفي ، هذا النظام رغم أنه تكنولوجيا بسيطة إلا أنه نظام معالجة متقدم لمياه الصرف ، وهو يوفر للمياه القابلية عند المعالجة التقليدية نظراً لأن المياه المســـحوبة تكون ليســـت فقط رائقة وخاليه من الرائحة ولكنها تســـحب من بئر وليس من ماســـورة صـرف أومن محطة معالجة صـرف ، لهذا فإن المياه تكون قد فقدت دلالة لصـرف الصـحي نظراً

للنظرة العامة أن هذه المياه من جوف الأرض وهذا يعتبرعامل هام في القبول نحوإعادة إستخدام مياه الصرف .

- **درجة المعالجة المطلوبة**

تتوقف طريقة المعالجة علي درجة المعالجة المطلوبة وهذه تتعلق بالمجال الذي سيعاد فيه إستخدام هذه المياه بعد معالجتها في الصناعة أوالزراعة أوغيرها ، حال طرح المياه المعالجة في الأجسام المائية كالأنهار والبحيرات لابد من مراعاة أهمية هذه الأجسام وفيما إذا كانت مياهها تستخدم في الشرب أوالري أوالإستحمام .

4-2 المستشفيات

1-4-2 تعريف المستشفى

المستشفى أوالمشفى هومكان لعلاج المرضى وتأهيلهم وقد كان يسمى فى العصور الإسلامية الأولى (البيمارستان) ، ويكون مجهزا بعيادات للأطباء ، وغرف للإنعاش ، وغرف للمرضي عامة وخاصة ، كما فى بعضها عيادات خارجية لإستقبال المرضى غيرالمقيمين ، وفيها المختبرات ، وأقسام الأشعة ، وأقسام الطوارئ ، ويعمل فيها الممرضون وفنيوالأشعة ، وأخصائيون للمختبرات ، ويحتوى المشفى على العديد من الإختصاصات.

المستشفى هى تلك المؤسسة العلاجية المسؤلة عن تقديم الرعاية الصحية للمرضى من خلال طاقم طبى متخصص ، وأجهزة طبية عالية الكفاءة ، والتى تمثل جزء حيوى وهام من خدمات الصحة العامة .

لابد أن يحوي مبنى المستشفى على كل التخصصات الطبية ، كما يشترط أن تكون مجهزة بكافة المرافق ، ويعمل فيها طاقم عالي الكفاءة من الأطباء والمختصين بالمجال الطبى حتى تتمكن من أداء وظائفها على أكمل وجه .

2-4-2 تاريخ المستشفيات

لعل من أجل إسهامات المسلمين الحضارية فى مجال الصحة وأعظمها على الإطلاق أنهم أول من أسس المستشفيات فى العالم ، بل أنهم سبقوا غيرهم فى ذلك الأمربأكثرمن تسعة قرون ، فقد أسس أول مستشفى إسلامى فى عهد الخليفة الأموى الوليد بن عبد الملك ، والذى حكم من سنة (86 هـ /705 م) إلى سنة (96 هـ/715 م) ، وكان هذا المستشفى متخصص فى الجزام . (الطبري ، 1906 ، كتاب تاريخ الأمم و الملوك الناشردارالمعارف القاهرة)

وأنشئت بعد ذلك المستشفيات العديدة فى العالم الإسلامى بلغ بعضها شأواً عظيماً حتى كانت هذه المستشفيات تعد قلاعاً للعلم والطب ، وتعتبرمن أوئل الكليات والجامعات فى العالم ، بينما أنشئ أول مستشفي أوربى فى باريس ، بعد ذلك بأكثر من تسعة قرون ، وكانت المستشفيات تعرف (بالبيمارستان) أي دورالمرضى ، وكان منها الثابت ومنها المتنقل ، فالثابت هوالذى ينشأ فى المدن وقلما تجد مدينة إسلامية ولوصغيرة بغيرمستشفى ، أما المستشفى المتنقل فهوالذى يجوب القرى البعيدة والصحارى والجبال ، وكانت المستشفيات المتنقلة تحمل على مجموعة كبيرة من الجمال وصلت فى بعض الأحيان إلى أربعين جملا ، وذلك فى عهد السلطان محمود السلجوقي الذى حكم من سنة (511 هـ /1117 م) إلى سنة (525 هـ /1131م) وكانت هذه القوافل مزودة بالآلات

العلاجية والأدوية ، ويرافقها عدد من الأطباء وكان بمقدارها الوصـــول إلى كل رقعة فى الأمة الإسلامية (القفطي ، 1919، ص405)

وصـــلت المســـتشـــفيات الثابتة فى المدن الكبرى إلى درجة راقية جدا فى المســـتوى وكان أشهرها المستشفى العضدى ببغداد ، و الذى أنشئ فى سنة (371 هـــ/981م) ، و المستشفى النورى بدمشق ، والذى أنشئ فى سنة (549 هـــ/1154م) ، والمستشفى المنصورى الكبيربالقاهره ، والذى أنشئ سنة (683 هـــ /1284م) وكان بقرطبة وحدها أكثرمن خمسين مستشفى . (قاسم ، 1987 ، ص 329-328)

وكانت هذه المستشفيات العملاقة تقسم إلى أقسام بحسب التخصص ، فهناك أقسام للأمراض الباطنة ، وأقسام للجراحة ، أقسام للأمراض الجلدية ، وأقسام لأمراض العيون ، وأقسام للأمراض النفسية وأقسام للعظام والكسور وغيرها .

لم تكن تلك المستشفيات مجرد دورعلاج ، بل كانت كليات طب حقيقية على أرقى مستوى فكان الطبيب المتخصص الأستاذ ، يمرعلى الحالات فى الصباح ومعه الأطباء الذين هم فى أولى مراحلهم الطبية ، فيعلمهم ، ويدون ملاحظات ، ويصـــف العلاج وهم يراقبون ويتعلمون ، ثم ينتقل الأســـتاذ بعد ذلك إلى قاعة كبيرة ، و يجلس حوله الطلاب ، فيقرأ عليهم الكتب الطبية ، ويشـــرح ويوضح ويجيب عن أسئلتهم ، بل أنه يعقد لهم إمتحانا فى نهاية كل برنامج تعليمى معين ينتهون من دراسته ، ومن ثم يعطيهم إجازة فى الفرع الذى تخصصوا فيه .

كانت المستشفيات الإسلامية تضم فى داخلها مكتبات ضخمة ، تحوى عددا هائلا من الكتب المتخصصة فى الطب ، والصيدلة ، وعلم التشريح ، ووظائف الأعضاء ، إلى جانب علوم الفقة المتعلقة بالطب وغيرذلك من علوم تهم الطبيب .

مما يذكر على سبيل المثال ، لنعرف ضخامة هذه المكتبات ، أن مكتبة مستشفى إبن طولون بالقاهرة كانت تضـــم بين جنباتها أكثرمن مائة ألف كتاب ، كانت تزرع إلى جوارالمســـتشـــفيات المزارع الضخمة ، التى تنمو فيها الأعشاب الطبية ، والنباتات العلاجية ، وذلك لإمداد المستشفى بما يحتاجه من الأدوية .

أما الإجراءات التى كانت تتخذ فى المستشفيات لتجنب العدوى ، فكانت من نوع خاص فريد ، فكان المريض إذا دخل المستشفى ، يسلم ملابسه التى دخل بها ، ثم يعطى ملابس جديدة مجانية ، لمنع إنتقال العدوى عن طريق ملابسه التى كان يرتديها حين مرض ، ثم يدخل كل مريض فى عنبر مختص بمرضه ، ولا يسمح له بدخلول العنابرالأخرى لمنع إنتقال العدوى أيضا ، وينام كل مريض على سريرخاص به وعليه ملاءات جديدة وأدوات خاصة . (السباعي ، 1999 ، ص117 – 116)

لنا أن نقارن ذلك بالمستشفى الذى أنشئ فى باريس بعد هذه المستشفيات الإسلامية بقرون ، حيث كان المرضي يجبرون على الإقامة فى عنبر واحد ، وذلك بصرف النظرعن نوعية أمراضهم ، بل ويضطرون لنوم ثلاثة أوأربعة وأحيان خمسة من المرضى على سريرواحد ، فتجد مريض الجدرى إلى جوارحالات الكسور، إلى جوار السيدة التى تلد ، كما كان الأطباء والممرضون لا يستطيعون دخول العنابرإلا بوضع كماماتهم على الأنف من الرائحة شديدة العفونة فى داخل هذه العنابر، بل كان الموتى لاينقلون إلى خارج العنابرإلا بعد مرورأربع وعشرين ساعة على الأقل من الوفاة ، ولنا أن نتخيل مدى خطورة هذا الأمرعلى بقية المرضى .

2-4-3 أنواع المستشفيات من حيث النوعية

(أ) مستشفيات عامة (General Hospitals)

هي من أكثرأنواع المستشفيات شيوعاً ، وهي التي تتعامل مع مختلف الأمراض والإصابات ، كما تحتوي أيضاً علي وحدة الطواري التي تتعامل مع الحالات الصحية الحرجة ، حيث أن الطوارئ تمثل نقطة الإستقبال الأولي للمرضي القادمين علي أرجلهم والمحمولين علي النقالات ، وتعتبر المستشفيات العامة أكبرمؤسسات الرعاية الصحية ، وتحتوي علي وحدات العناية المكثفة بالإضافة إلي وحدات لمختلف أنواع الجراحات بما فيها التجميل والمناظيروتحتوي علي خدمة الإسعاف ، وتتواجد في المدن الكبري ، وحجمها يختلف من مستشفي لأخر حسب الإمكانات والخدمات المقدمة بها .

(ب) مستشفيات خاصة أو متخصصة (Sepcialized Hospitals)

وهي المستشفيات التي تقدم خدمات الرعاية الصحية والطبية في فرع واحد من فروع الطب ، مثل مستشفي الأطفال ، التي تكون متخصصة لأمراض الأطفال فقط .

(ج) مستشفيات تعليمية أوالجامعية (Teaching Hospitals)

هي التي تجمع ما بين تقديم خدمة الرعاية الطبية ، وخدمة التعليم لطلبة كلية الطب ، وطلبة التمريض ، وتتبع هذه المستشفيات كلية الطب ، وتوفر التدريبات العلمية لدارسي الطب ، كما تقدم أيضاً التسهيلات للأبحاث الطبية ، وهي تحتوي علي العناصر الضرورية للبحث العلمي بالإضافة للعناصرالضروريه للمستشفي .

2-4-4 أنواع المستشفيات من حيث الحجم

- مستشفي يسع 50 سرير.
- مستشفي يسع 50 إلي 150 سرير .
- مستشفي يسع 150 إلي 600 سرير .
- مستشفي يسع 600 إلي 1000 سرير

يتوقف حجم المستشفى على العديد من الإعتبارات أهمها ظروف الموقع وعدد السكان المطلوب خدمتهم .

2-4-5 أنواع المستشفيات من حيث التخصصات

- مستشفيات عامة.
- مستشفيات تخصصية.
- مستشفيات مركزية تحوي 200 سرير .
- مستشفيات مركزية أكثرمن 650 سرير .
- مستشفيات كبري أكثرمن 1000 سرير تتضمن مراكز للدراسة والبحث العلمي بالإضافة إلى الأمراض النفسية أوجراحة وتقويم الأسنان والأمراض الجلدية والتناسلية .

2-4-6 العناصر الأساسية المكونة للمستشفيات

بصفة عامة يمكننا تلخيص العناصرالأساسية في مباني المستشفيات إلي أربعة عناصر أساسية هي :

- وحدات التمريض والعناية بالمرضي .
- أقسام التشخيص والعلاج .
- الخدمات العامة كالمطابخ والمغسلة ... الخ .
- الإدارة وتشمل المكاتب والسجلات ... الخ.

هذا بالإضـافة إلي عناصـر أخري يتحتم أويسـتلزم وجودها في بعض المسـتشـفيات ، حسـب نوع المستشفى ، وحجمة ، والنطاق الذي تقدم له الخدمة وهي التعليم والبحث العلمي والإسكان والإقامة .

5-2 الصرف الصحي في المستشفيات

عند تصـميم المسـتشـفي لاينبغي الإهتمام فقط بالشـكل الجمالي للفراغ والوظيفة ، بالرغم من الأهمية العالية جداً لهذين البندين إلا أن الإهتمام بالخدمات يعد أيضـا جزء لا يقل أهمية عن هذين الأخيرين ، حيث أن الإهتمام بالخدمات وتصميمها وفق المعايير الصحيحه الخاصه بها ، يسهم في الحالة النفسـية والصـحية للمريض ، والتي تعتبر من أهم الأهداف التي يحتاجها المريض في المستشفي . (العباسي ، 2014 ، الديره)

الماء سـائل الحياه العجيب من الخالق سـبحانه وتعالي ، لولا الماء لما نظمت درجة حرارة الأرض ، ولا فتتت صـخورها ، ولا تشـققت تربتها الزراعية ، ولعجزنا عن إنبات حبه واحدة علي سطح الأرض ، ولهذا تعد المياه أهم المصـادرالطبيعية في الكرة الأرضـية ، ولأن الكرة الأرضـية ذات موارد محددة ، والمياه بإستعمالها يمكن أن تتحول إلي مصدرمن مصادرالتلوث والإفساد البيئي ، لذا يجب التحكم في جودة المياه إن أمكن لمنع تلوث البيئة .

ومياه الصـرف الصـحي مرتبطة إرتباطاً وثيقاً بتلوث المياه والتربة ، ولهذا فإنه من الضـروري والحتمي معالجة مخلفات مياه الصـرف الصـحي والمخلفات السـائلة عموماً معالجة متكاملة ، حتي لاتصل تلك المخلفات إلي مصادرالمياه سواء أُستخدمت هذه المياه في أغراض منزليه ، أوترفيهية ، أوفي الزراعة .

ويجب أن تكون عملية وتنقية مياه الصرف الصحي ، والتخلص من المياه المعالجة ، والإستفادة منها ، عملية منظمة تراعي فيها جميع الظروف البيئية ، والإجتماعية ، والإنسـانية ، ولأن معظم محطات معالجة مياه الصـرف الصـحي هي محطات بيولوجية ، فلهذا تُعد المعالجة البيولوجية من أهم نظم المعالجة نظراً لمميزاتها العديدة . (الشمري ، 2011 ، البيئه و التلوث)

1-5-2 محتويات مياه الصرف الصحي للمستشفيات

تحتوي مياه الصـرف الصـحي للمسـتشـفيات ، بالإضـافة للمخلفات البشـرية اليومية للمرضـي والعاملين علي الأتي :

- **الميكروبات الممرضة :** تحتوي مياه مجاري المستشفيات علي كميات كبيرة من ميكروبات الأمراض المعوية من بكتيريا وفيروسـات وديدان والتي تنتقل بسـهولة خلال الماء ، تتلوث مياه الصرف الصحي من أقسام الأمراض السارية والمعدية من مرضي الإلتهابات المعوية أوخلال الأوبئة .
- **سـوائل كيميائية خطرة :** كميات هذا النوع من المخلفات متنوعة ومختلفة ، ناتجة من عملية التعقيم والتنظيف اليومية للأجهزة ، والمعدات ، والأسـطح ، والأرضـيات كميات كبيرة من

المذيبات من أحماض وقلويات عضوية وغيرعضوية ، يتم تصريفها للمجاري العامة من معامل التحاليل ومعامل الباثولوجية بدون معالجة .

- **المخلفات الصيدلانية :** كميات قليلة من الأدوية يتم تصريفها للمجاري العامة من الصيدلية ومن الأقسام الطبية المختلفة ، هذه الأدوية قد تحتوي علي المضادات الحيويه ، وأدوية سامة لعلاج الأورام (CYtotoxic drug) وبعض الأنواع الأخرى .
- **مخلفات سائلة مشعة :** كميات صغيرة من مخلفات سائلة مشعة تذهب لمياه الصرف الصحي من أقسام علاج الأورام .
- **مخلفات بقايا المعادن الثقيلة :** كميات من المعادن الثقيلة ذات السمية العالية ، يتم تصريفها مثل الزئبق ، والفضة ، والرصاص من مراكز خدمات الأسنان ، ومن أقسام التصوير بالأشعة ، وكذلك من الأقسام الفنية المساعدة بالمستشفيات ، كقسم الحركة والميكانيكية .

2-5-2 مصادرالمخلفات الطبية السائلة والتي يتم التخلص منها عن طريق مياه الصرف الصحي

- معامل التحاليل الطبية العامة والخاصة .
- مختبرات الأبحاث والمعامل الدراسية في الكليات الطبية والتقنية .
- العيادات الخارجية ومصحات الإيواء الخاصة .
- مراكزخدمات الكلي الصناعية .
- مراكز وعيادات الأسنان .
- مصارف الدم ومراكزالتبرع بالدم .
- المختبرات البيطرية وأبحاث الحيوانات .
- مراكزالعناية بالعجزة والمسنين .

2-5-3 الفرق بين مياه الصرف الصحي للمستشفيات ومياه الصرف الصحي للمدينة :

هناك إختلاف كبير بين مياه الصرف الصحي للمستشفيات ومياه الصرف للأنواع الأخري (مياه الصرف الصحي للمنازل والمصانع والمزارع) حيث تمتاز مياه الصرف الصحي للمستشفيات بتنوعها وإحتوائها علي الأتي :

- وجود بكتيريا لها المقدرة علي مقاومة عدد كبير من المضادات الحيوية في مياه الصرف الصحي للمستشفيات .
- بصفة عامة ، تركيز عدد البكتيريا في مياه الصرف الصحي للمستشفي ، أكثر من مياه الصرف الصحي للمدينة .
- وجود ملوثات المياه الفيروسية ، مثل الفيروسات المعوية بكميات كبيرة بمقارنة بمياه الصرف الصحي للمدينة ، مع وجود الفيروسات الأخري مثل (adenovirus) وفيروسات الدم ، مثل فيروس تليف الكبد ، وفيروس الإيدز الموجود بكميات كبيرة في سوائل جسم المرضي المصابين من الأقسام الطبية والمعامل ، والتي تذهب مباشرة لشبكة الصرف الصحي للمستشفي ، بعض الدراسات أثبتت وجود أجزاء من فيروس (HIV) في مياه المجاري للمستشفي بكميات أكبرمن مياه الصرف الصحي الأخري . (lue- Hinget al.، 1999).
- وجود كميات كبرة من المعادن الثقيلة ، من الزئبق والفضة ، وكميات من المركبات الكيماوية المسببة للهلوسة والهرمونات البيئية .

- وجود كميات كبيرة من المضادات الحيوية ، بالمقارنة بمياه الصرف الصحي للمدينة .

4-5-2 أهم الملوثات مياه الصرف الصحي بالمستشفيات

هناك عدة ملوثات خطيرة ناتجة من المخلفات الطبية السائلة بعد العناية بالمرضي تسببت في خطورة مياه الصرف الصحي للمستشفيات بالمقارنة مع مياه الصرف الصحي للمدينة أومياه الصرف الصحي الصناعي والزراعي ، وصعوبة هذا النوع من المياه ترجع في عدم إمكانية التخلص من تلك الملوثات بواسطة محطات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة إستخدامها والإستفادة منها ، من هذه الملوثات علي سبيل المثال :

- الفورمولدهيد **:** من أكثر الملوثات لمياه الصرف الصحي خطورة ، كمياته كبيرة بحكم إستخداماته الكثيرة في معامل الباثولوجية وأقسام الجراحة لحفظ العينات وإستخداماته الأخري في تعقيم الأجهزة والأدوات الطبية .
- كيماويات تحضيروإظهارالصور: كل المستشفيات الكبري وعيادات الأسنان تضم قسم الأشعة ، والذي يستعمل عدة محاليل كيماوية لتثبيت وإظهارالصورمثل معدن الفضة السام الملوث لمياه الصرف الصحى الناتج من عمليات إظهارالأفلام ray، -X ، حالياً في المستشفيات الحديثة يتم معالجة سوائل التحميض للحصول علي الفضة ، ومع هذا لا زال كميات من هذه السوائل الشديدة السمية تذهب للصرف الصحي ، وتوجد أيضاً مركبات سامة أخري بأقسام الأشعة Selenium chromium وتعتبر أيضاً من المخلفات ذات الخطورة العالية للبيئة المحيطة في حالة وصولها لمياه الصرف الصحي . والجدول رقم (2-1) يوضح بعض كيماويات التحضير ونسبة تأثيرها وطريقة إيقافه .

جدول (2-1) : بعض كيماويات التحضيرونسبة تأثيرها وطريقة إيقافه .

Fixer	Developer	Stop solution
Hydroquinone 5 – 10%	**Glutaraldehyde 45 %**	**Acetic acid**
Potassiu hydroxide 1- 5 %		
Silver 1%		

(المصدر : www.4enveng.com)

- المذيبات (solventts) : أنواعها المستعملة في المستشفيات أومعامل التحاليل متعددة ومختلفة التركيب والقوة ،ويعتبر Xylene - Methano - .Acetone أكثر إستخداما في المستشفيات والمعامل وهذه المذيبات عادة ماتتبخرأويتم تصريفها إلي المجاري . دراسة المانية لعدة مستشفيات أخذت منها عينات مياه الصرف الصحي قبل إختلاطها بالشبكة العامة وجدت كميات كبيرة من المركبات الهيلوجينية المسببة للهلوسة بنسب 0.13-0.49 ملجم / لتر (Gartiser et al ..1996) ، وفي دراسة أخري بمستشفي تعليمي فرنسي كانت الكمية تتراوح من 0.38-1.24ملجم/ لتر(Sprehe M et al .2001) ، دراسة حديثة أخري أثبتت أن وجود كميات كبيرة من الكيماويات المستخدمة في تحضيرصورالأشعة في مياه الصرف الصحي لمستشفي ألماني كانت السبب وراء زيادة نسبة المركبات العضوية

المسببة للهلوسة بمياه الصرف الصحي (Sprehe M et al(2001. والجدول رقم (2-2) يوضح بعض المركبات المسببه للهلوسه وغيرالمسببه للهلوسه .

جدول(2-2) : بعض المركبات المسببه للهلوسة وغيرالمسبب للهلوسة)

(المصدر :

مركبات تسبب الهلوسة Halogenated Compounds	مركز لاتسبب الهلوسة Non – halogenated Compounds
Methylene chloride	Xylene . Acetone
Methylene chloride	Ethanol . Lsopropanol
Trichloro ethylene	Methanol . Toluene . Ethyl acetate

(www.4enveng.com

- الزئبق : تعتبر المخلفات الطبية المحتوية علي الزئبق قليلة الكمية ولكنها شديدة السمية وتتراكم كمياتها في الأجسام فتسبب أضرارا كبيرة للجهاز العصبي ، حتي الأن لا تستطيع محطات معالجة مياه الصرف الصحي في التخلص منها ، ويأتي التلوث بالزئبق من عدة مصادر طبية منها عيادات الأسنان وعمليات تعبئة أسنان المرضي بمادة الحشو املغم (Amalgam) والتي تحوي علي 49% زئبق ، وينتج كذلك من تكسر بعض الأجهزة الطبيه المحتوية علي هذه المادة ، حالياً أصبح إستخدام تلك الأجهزة يقل بسبب الوعي العالمي لمشاكل التلوث بالزئبق فتم إستبدالها بأجهزة إلكترونية حساسة مثل الترمومتر وأجهزة قياس الضغط وغيرها .
- الهرمون الأنثوي البيئي (الإستروجين) Enviromental sex hormone : وهي مركبات هرمونية بيئية تتكون وتنشئ بسبب التلوث ببعض المركبات الصيدلانية الكيماوية عند تصريفها لمياه الصرف الصحي فتتسبب في خلل بالجهاز التناسلي الذكري للأحياء البرية وكذلك الإنسان ، إحدي الدراسات وجد الهرمون الشبيهة للهرمون الأنثوي بتركيز 2 نانوغرام / لترسبب في تغييرأجناس بعض الأسماك عندما تلوثت مياه الأنهار بمياه الصرف الصحي المحتوية علي هذا الهرمون (Raloff J،1998) ، وبعض الدراسات عزي نقص معدلات جودة وزيادة تشوهات الحيوان المنوي لدي الرجال في السنوات الأخيرة لهذا الهرمون بالمقارنة مع العقود الماضية
- المضادات الحيوية : تعتبر المضادات الحيوية من أكثر إستخدامات المركبات الصيدلانية وتأتي تأثيراتها من ناحية التلوث البيئي في تعزيز وزيادة مقاومة البكتريا للأدوية مما يؤدي إلي إنتشار بعض الأوبئة التي يصعب التحكم بها لمقاومة السبب للعلاج ، كمية المضادات التي وجدت بمياه الصرف الصحي ببعض المستشفيات الأوربية تصل إلي (ug/50L) (2001Kummerer K) ، ودراسة أخري وجدت كمية (ug/L13) من مضاد التيتراسيكلين بعد إنتهاء معالجة تلك المياه في محطات المعالجة ، بكتيريا (Klebsiellae) المعزولة من مياه الصرف الصحي للمستشفي كانت مقاومة للمضاد الحيوي إسبيسلين بنسبة 90% ونسبة 6% كانت مقاومة لمجموعة من المضادات الحيوية الأخري في نفس الوقت .
- مواد علاج الأورام : تعتبر الأدوية المستعملة لعلاج الأورام والخلايا السرطانية من أخطر الملوثات لمياه الصرف الصحي لما لهذه الأدوية من مقدرة في إحداث طفرات وتشوهات وسرطان بالخلايا الحية وهذا النوع من المركبات الكمياوية يستخدم فقط بالمستشفيات ، وينتج من إعطاء المريض جرعات ولعدة شهور فيخرج من جسم المريض ولعدة أيام مع البول والبراز المحتويات علي كميات كبيرة منة ، وينتج كذلك خلط الدواء وما ينتج عن ذلك كميات إضافية يتم التخلص منها وما ينتج عند غسيل الأدوات المستعملة والتي تكون ملوثة بهذه المواد . دراسة

بكندا أثبتت وجود نوعان من الأدوية السرطانية في مياه الصرف الصحي للمستشفي بالإضافة إلي إكتشافها أيضاً في محطات المعالجة .

الحاجة والضرورة ملحة للإستفادة من هذه الكميات الضخمة من مياه الصرف الصحي للمستشفيات ولكن من الأولويات عدم تعرض البيئة والأفراد لمخاطر هذه المياه بعد معالجتها ، لوجود مسببات المرض التي قد لاتستطيع التخلص منها ، فيجب قبل المعالجة الحد والتقليل والتخلص من الملوثات قبل تصريفها للشبكة المياه الصرف الصحي العامة .

5-5-2 خطورة المخلفات السائلة بالمستشفيات

من الخطورة صرف مياه الصرف الصحي التابعة للمستشفيات للشبكة العامة كونها تحتوي على ملوثات فيروسية ومواد كيميائية ومشعة خطرة ، وقد دعا خبراء ومختصون في مجال الهندسة الكيميائية ، إلى ضرورة معالجة مياه الصرف الصحي التابعة للمستشفيات معالجة خاصة ، لعدم إمكانية معالجتها بمحطات الصرف العامه ، كما أنها تقلل كفاءة محطات الصرف الصحي وتشكل خطراً على العاملين فيها ، ويعتبرذلكأمراً خطيراً يضر بالبيئة ، لإحتواء هذه السوائل علي مواد كيميائيه تصرف من المعامل ومواد مشعه وهذا لمراً خطيراً .

فعالميا هناك وحدات آمنة وصحية لمعالجة المواد السائلة الناتجة عن المستشفيات، وعدم تصريفها مع مجاري الصرف الصحي، فالمعنيون يهتمون بالمخلفات الطبية الصلبه «بإستثناء المخلفات السائلة» ، التي رجح تصريفها مباشرة عن طريق الصرف الصحي .

(أ) الأضرار الصحية الناجمة عن المخلفات الطبية الخطرة المشعة

خطورة وشدة الأمراض المسببة بواسطة التعرض للمخلفات الطبية المشعة تعتمد علي نوع وكمية الأشعة المتعرض لها ، تتدرج من الأعراض البسيطة مثلا الصداع و القيئ إلي أكثر الأعراض خطورة ويوجد تشابه كبير بين المخلفات الطبية والصيدلانية من أدوية لعلاج أمراض السرطان وبين المخلفات الطبية المشعة التي تؤثر علي المحتوي الجيني الوراثي للخلايا والتعامل مع مصادر المواد المشعة النشطة في تشخيص وعلاج بعض الأمراض قد يسبب لضرراً أكبر مما هو متوقع من تدمير أنسجة وخلايا بشرية ، فالحذر والعناية الفائقة عند التعامل مع تلك المواد ضرورياً جداً ، أما أضرار المخلفات المشعةالأقل نشاطاً ، قد تنشأ بسبب تلوث السطوح الخارجية للأدوات المستخدمة ، أو بسبب سوء تخزين تلك المواد ، أما بالنسبة للأشخاص الأكثرعرضة لهذا النوع فهم المختصين في أقسام الأشعة ، إضافة إلي عمال وعاملات النظافة في تلك الأقسام .

(ب) خطورة مخلفات مرضي السرطان

إن الذين يتعرضون للمعالجة السرطانية يبقون حاملين الأثر الكيميائي للعلاج بأجسادهم لفترة طويلة ، وبرازهم الذي ينتقل عبرالصرف الصحي في مستشفى الطب النووي يشكل خطورة على الوسط الذي يصله وينصب به في النهاية ، وحسب ما قاله أحد الأطباء لا يكفي فقط أن توضع مواد مثل الكلور بماء الصرف الصحي حتى يتم القضاء على سمية هذه المواد الكيمائية الموجودة في براز أو دم المريض ، فهذه الموادتحتفظ بسميتها لفترة طويلة جداً ومجرد أي تماس من أي نوع مع هذه المواد في مجرور الصرف الصحي فإن آثاره سلبية للغاية.ففي أوروبا مرضى السرطان الذين يتعرضون للعلاج الكيميائي لهم مراحيض خاصة ومعقمات لفضلاتهم أيضاً .

إفرازات المريض بكل أشكالها في هذه الحالات يجب مرورها عبر شبكة صرف صحي معزولة ، ومن ثم معالجتها عبرمحطة خاصة بها . شهدت السنوات الأخيرة إنشاء محطات معالجة لمياه فضلات بعض المستشفيات وإعتمدت هذه المحطات على المعالجة البيولوجية بالحمأة المنشطة ذات التهوية المطولة والتي تتناسب مع الإمكانيات المتاحة محلياً إذ تمتاز هذه الوحدات بسهولة التشغيل والصيانة فضلاً عن إمكانية تحمل الصدمات . (www.4enveng.com)

(ج) خطورة المخلفات السائلة للمستشفيات على البيئة

1. صرف بقايا الكيماويات إلى شبكة المجاري العامة (الصرف الصحي) قد تؤدي لأضرار بيئية حيوية بسبب عدم توفر محطات لمعالجة مياه المجاري للقضاء والتخلص من تلك المواد بالمقارنة مع سهولة التخلص من الميكروبات .
2. بعض المخلفات الصيدلانية لها آثارمدمرة للنظم البيئية الطبيعية (natural ecosystems) مثل بقايا مخلفات الأدوية من مضادات حيوية والأدوية المستخدمة لعلاج الأمراض السرطانية (cytotoxic drug) والتي لها المقدرة على قتل الأحياء الدقيقة الموجودة والضرورية للنظام البيئي .

3. إمكانية حدوث طفرات وتشوهات للكائنات الحية المحيطة ، ووجود كميات كبيرة من المخلفات الطبية السائلة الناتجة من المستشفيات المختلطة مع بقايا المعادن الثقيلة كالزئبق ومركبات الفينول ومشتقاته السامة وبعض نواتج مواد التعقيم والتطهير والتي تساهم أيضا في زعزعت تلك النظم .

6-5-2 بعض طرق معالجة المخلفات الطبية السائلة في المستشفيات

1. وحدات معالجة خاصة

هناك ضرورة للعمل على إنشاء وحدة خاصة لمعالجة المخلفات الطبية للتخلص من المعادن الثقيلة ، والمواد الكيميائية الخطرة والفيروسات الممرضة ، قبيل توصيل هذه المياه إلى شبكة الصرف الصحي العامة ، فوجود محطات لمعالجة السوائل البيولوجية الخاصة بالمستشفيات والتي غالبا ما تحتوي على بقايا الدم وفضلات المرضى، أمراً ضرورياً وقبالما هو معمول به عالمياً ووفقاً للإشتراطات الخاصة بتراخيص المستشفيات الحديثة .

هذا الأمر معمول به عالميا ولكن من حيث التطبيق في مستشفياتنا لا يمكن أن نجزم بوجود محطات معالجة فيها جميعاً خاصة القديمة منها .

2. غرف تفتيش خاصة

أن المستشفيات الحديثة دخلت ضمن الإشتراطات التي تنص على ضرورة وجود محطة معالجة ، بحيث يتم التخلص من سوائل الجسم المختلفة كالدم وغيره عن طريق البلاعات العادية داخل المنشأة الصحية ووفقا للإشتراطات العالمية التي تحتم أن تصب كل تلك السوائل في غرف تفتيش خاصة تصلها جميع تلك المخلفات خاصة الدمومن ثم يتم ضخ مواد مُطهرة فيها قبل تصريفها إلى المجاري العادية . وبين أن هذا الأمر قد لا يكون مطبقا في جميع المستشفيات خاصة القديمة منها ، والتي لم يكن ضمن إشتراطاتها إنشاء وحدة معالجة ، ثم إن أغلب المدن لا يوجد بها نظام كامل للصرف الصحي العام ، وبالتالي فهذه السوائل يتم شفطها في معظم الأحيان عن طريق الصرف الصحي .

ملحق رقم (2) يوضح مراحل معالجة مياه مجاري المستشفيات .

3. أن كمية الخطر الناتجة عن هذه السوائل ليست بالخطيرة للعامة على وجه الخصوص ، وذلك نظرا لبعد الناس عن أماكن تلك المياه ، لذلك فإن نسبة الخطورة غالبا ما تكون بسيطة جداً في حال عدم التعرض لهذه المياه ، إلا أن الخطورة تكمن في حالة التعرض المباشر لتلك السوائل خاصة أن هذه السوائل قد تشتمل على فيروسات معدية أومواد كيميائية حارقة أومضرة بالجلد.
4. أقسام الأشعة في المستشفيات فإنها تخضع لنظام المواد الإشعاعية وفق رقابة مشددة من قبل جهات متخصصة لما تحتويه من مواد خطرة ومواد إشعاعية فتخضع لرقابة حيث يتم تسليم المواد الإشعاعية للقسم بكمية محددة وتسترجعها بعد أن تنتهي منها ، ولا يتم التخلص منها عن طريق المجاري .
5. غرف المرضى العادية يتم تصريف السوائل عن طريق شبكة الصرف الصحي .

بعض الأصباغ الخطيرة يفضل جمعها في آنية خاصة ويتم التخلص منها بعيداً عن مياه الصرف الصحي .

6-2 الدراسات السابقة

لم تتوفر دراسات سابقة في هذا المجال (الصرف الصحي في المستشفيات) بشكل مفصل ، حيث أن أغلب الدراسات قد تطرقت للصرف الصحي ضمنا ، فإما أن تكون الدراسة عن الخدمات بشكل عام ومنها الصرف الصحي ، أوأنها تتحدث عن المخلفات الطبية للمستشفيات ، أوأنها تتحدث عن معالجات لمياه الصرف الصحي للمستشفي ، أما الدراسة التي تمت في الصرف الصحي لمستشفي القضارف ، فقد قدمت نتائجها فقط .

(1) دراسة محمد رفعت زغلول 2007 الإسكندرية ، الإدارة الفعالة للمخلفات الطبية السائلة الخطرة بمرفق الصرف الصحي بالإسكندرية .

- تحدثت هذه الدراسة عن المخلفات الطبية السائلة من حيث تأثيراتها الخطرة علي الإنسان والبيئة ، والتي تستدعي ضروة فصلها ومعالجتها ، كما ذكرت الدراسة أنواع هذه المخلفات تفصيلاً وكيفية التعامل معها ، وقد كانت محصورة فقط في المخلفات الطبية السائلة للصرف الصحي ، حيث أنها لم تتطرق لنظام الصرف أوالسعات التحليلية المطوبة .

(2) دراسة نجيب غالب محمد 2012 صنعاء اليمن ، أهمية معالجة مياه الصرف الصحي في المستشفيات اليمنية

- تحدثت الدراسة عن أهمية معالجة مياه الصرف الصحي في اليمن وأهم الملوثات التي تمنع التعامل معها ، ثم مزايا إعادة الإستخدام بعد المعالجة الكاملة ، و مدي الإستفادة منها ، حيث أنها تغطي كثير من الإحتياجات الناتجة عن شح المياه بدولة اليمن .

تناولت الدراسةايضاً خطورة المخلفات الطبية السائلة وضرورة معالجتها ، وكذلك إمكانية الإستفادة منها في إستخدامات مختلفة ، حسب درجة المعالجة . وتحدثت كذلك عن مياه الصرف الصحي في المستشفيات بالتفصيل وكيفية معالجة كل منها بعد القياسات الدقيقة لما تحتويه من مواد خطرة ومضرة ، كما أنها لم تتطرق لنظام الصرف في المستشفيات وعلاقته بالمعالجة

(3) دراسة وئام أمين علي 2005 ، تقويم أنظمة الخدمات التقنية بالمستشفيات (مستشفي إبن سيناء) ،

- تحدثت هذه الدراسة عن الخدمات في المستشفيات بما فيها الصرف الصحي ، ثم أهميتها وضرورة الإهتمام بها وتطويرها . كما تحدثت عن المخلفات الطبية السائلة ومدي تأثيرها علي الصرف الصحي العام وضرورة معالجتها قبل صرفها ، وكذلك تحدثت عن المستشفيات وإختلافاتها في النوع والحجم والتخصص . وأيضاً ذكرت أنواع الخدمات في المستشفيات بشكل عام ، ثم ركزت علي الدراسة في غرفة العمليات ، ولم تتطرق لنظام الصرف أوالسعات التحليلية المطلوبة .

(4) دراسة تأهيل نظام الصرف الصحي الخارجي لمستشفي القضارف التعليمي 2009 د . يوسف علي يوسف

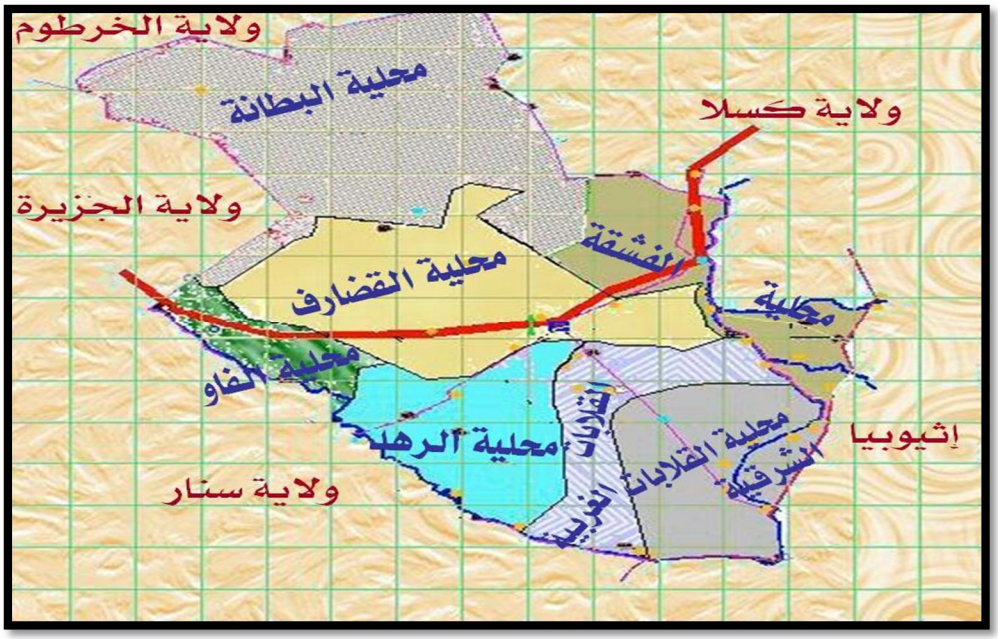
- كانت الدراسة لحل مشكلة الصرف الصحي بالمستشفي والتي تعتبر من الخدمات المتدنية جداً في مستشفي القضارف ، فالدراسة ، لم تبعد كثيراً عن موضوع الدراسة الحالية . فقد تناولت نفس موضوع الدراسة الحالية موضوع البحث ، لكنها لم تكن مفصلة ، وذلك لإختلاف المطلوب ، ففي الأولي كان المطلوب عرض وتقديم الحلول المقترحة فقط ، أما الدراسة الحالية فالمطلوب إيجاد النتائج والتحليل ثم إقتراح الحلول .

الباب الثالث

منطقة الدراسة وطريقة إجراء البحث

1-3 نبذة تعريفية عن ولاية القضارف

ولاية القضارف هي إحدى ولايات السودان وتقع في الجزء الشرقي منه بين خطي عرض 12 و17 درجة شمالاً، وخطي طول 34 و36 درجة شرقاً . تحدّها من الناحيتين الشمالية والغربية ولايتي الخرطوم والجزيرة ، ومن الناحية الشرقية ولاية كسلا والحدود السودانية الأثيوبية ومن الجنوب ولاية سنار، وتتميز بمساحاتها الزراعية الواسعة وتربتها الخصبة وتعتبرواحدة من أكبرمناطق الإنتاج الزراعي في السودان ومن أكبرمناطق إنتاج الذرة البيضاء والسمسم في العالم . العاصمة هي مدينة القضارف ، الصوره رقم (3-1) توضح الموقع الجغرافي لولاية القضارف والمحليات بالولاية ، والولايات المجاورة لها ، حيث تتكون الولاية من 12 محلية .



صورة (3-1) : الموقع الجغرافي لولاية القضارف ومحلياتها والولايات المجاورة لها

المصدر : معتمدية بلدية القضارف

1/ **السكان** : يبلغ عدد سكان ولاية القضارف 1,917,918 نسمه ، وهي مجموعات تمثل مختلف قبائل السودان ، وأخرى ذات أصول من خارج السودان ، كالاثيوبيين والأريتريين واليمنيين والصوماليين والتشاديين والأقباط المصريين والأرمن والأكراد وغيرهم ، وقد تكونت هذه التركيبة الإجتماعية المتنوعة بسبب الهجرات التي حدثت إبان الحكم التركي وفترة الثورة المهدية ونتيجة للتطورالذي أحدثته الزراعة الآلية في الولاية ، وقد إندمجت هذه المجموعات وتعايشت في مجتمع متعدد الثقافات ، ويدين السكان بالإسلام والمسيحية على مختلف كنائسها مع وجود أعداد ممن يتبعون الهندوسية في المدينة .

2/ التضـــاريس: تقع الولاية من ناحية الجغرافية الطبيعية على ســفوح الهضــبة الإثيوبية وتنحدر نحوها الأنهار والوديانوالخيران محملة بالمياه فضــلاً عن أن الولاية تتمتع بأرض ذات تربة طينية خصبة والتي تتخللها بعض التلال ، ويمكن التمييز بين ثلاثة مناطق تضاريسية هي :

- الأراضــي المرتفعة : في جنوب شـرق الولاية على الحدود السـودانية الإثيوبية ، بالإضـافة إلى بعض الجبال وسلاسل التلال المنعزلة .
- الســـهول : وتتميزبأراضـــيها الطينية المســـطحة والبســـيطة الإنحدار، وتشـــكل المظهر الطوبغرافي الغالب في الولاية .
- منطقة الأودية : وتسودها الأرا ضـي الرسوبية حول الأنهار الموسمية (نهرعطبرة ، ستيت ، الرهد وباسلام).

3/ التربه : التربة الســائدة في ولاية القضــا رف هي التربة الطينية الســوداء (VERTISOLS) وتتميز بإرتفاع نســبة حبيبات الطين التي تتراوح ما بين 45 و80% ، وهي تربة عالية الخصــوبة ذات قدرة كبيرة علي الإحتفاظ بالمياه ، وإذا أضــيفت إليها مواد عضــوية فإن إنتاجية المحاصــيل المزروعة فيها ستكون عالية جداً .

4/ الموارد المائية : تمرعبرأراضــي الولاية عدة أنهار ووديان وهي في طريقها نحو النيل وتشـكل مورداً مهماً من الموارد المائية فيها ، والأنهارهي (نهرعطبرة وباســلام ونهرســيتيت ونهرالرهد) ، ولهذا الأخيرعدة فروع في منطقة الفاو ، ورغم غزارة الأمطارالموســمية بالولاية التي يصــل متوســطها في بعض المناطق إلى 900 مليمتر في الســنة ، وتوافرأنهار ووديان بالولاية ، إلا أن أجزاء كبيرة من الولاية تعاني من شــح المياه في مواســم الجفاف . ووفقاً لدراســة أجريت في عام 1992م يحصل 25% من سكان الولاية على المياه من محطات للمياه و17% مــن الحــــفائر (بحيرات صــناعية تتكون من تجميع مياه الأمطار) و20% من الآبار الســطحية و6% من الأنهار والخيران و23% من مصادر أخرى ، وأشارت الدارسة إلى أن متوسط إستهلاك الفرد اليومي من المياه يبلغ 9 لتر، وهومعدل أقل بــحوالي 50 % من المعدل الذي أوصت به منظمة الصحة العالمية وهو20لتر يومياً .

5/ النشاط الاقتصادي - الزراعة : تتميزالولاية بأرض شاسعة صالحة للزراعة ، وبها أكبر مشاريع للزراعة المطرية الآلية بالســودان وهي الزراعة التي تســتخدم الآلة في مختلف مراحل الإنتاج كالجرارات والحاصدات تعتمد على تساقط الأمطار، وتوجد في الولاية صوامع لتخزين الغلال ذات السعة الكبيرة ، كما يوجد بها أكبر سوق للمحاصيل خاصة محاصيل السمسم ، والذرة البيضاء .

تعتبر الولاية مركزاً بإستراتيجياً مهماً لتأمين الغذاء في السودان ، ولهذا فإن الزراعة تشكل النشـــاط الإقتصـــادي الغالب وتعتمد على الري المطري ، إلى جانب الخدمات المرتبطة بالزراعة والتجارة بما فيها تجارة الحدود مع إثيوبيا وإريتريا ، وبإدخال الآلة في الزراعة في عام 1945 توسعت الرقعة الزراعية حتى بلغت 71,621,33 كيلومتر، بينما بلغت مساحة الغابات 2,376,563 كيلومتر وتساهم بخمس إنتاج السودان من الصمغ العربي .

6/ الغابات : توجد في ولاية القضــارف حوالي 11 غابة محجوزة تسـود فيها اشــجار الطلح وتنتج الصــمغ العربي ، إلى جانب 31 غابة أخرى محجوزة أيضــاً وتســودها اشــجار الســنط ، وتتراوح مساحات هذه الغابات من 100 إلى 800 فدان .

7/ الثروة الحيوانية : تقدّر الثروة الحيوانية في ولاية القضـارف بحوالي 5 مليون رأس من مختلف فصـائل الماشية ويصل العدد إلى 7 ملايين رأس في موسم الأمطار عندما تتوافر المراعي الموسمية بالولاية ويفد إليها الرعاة بحيواناتهم من الولايات المجاورة سعياً وراء الكلأ والماء .

2-3 الصرف الصحي في الولاية

يعتبر الصـرف الصـحي في ولاية القضـارف من الخدمات الضـرورية المتأخرة جداً في توفيرها وتطورها ، حيث أن نسـبة إسـتخدام المراحيض تصـل لحوالي 28% ، وقد تدرجت تقنية المرحاض عبر التاريخ في الولاية فكانت كالأتي :-

(أ) **أسلوب التبرز في العراء :** وهو من أقدم الأساليب التي عرفها الإنسان حيث يرجع تاريخه للإنسـان الأول ، فنجد أن نسـبة كبيرةجداً من سـكان الولاية وخاصـة في ريفها يتبعون هذا السلوك حيث تصل النسبه لأكثر من 72% .

(ب) **مرحاض الجردل :** هو من الأساليب التي أدخلها الإنجليز في فترة الإستعمار ، حيث يصـمم المرحـاض بـإرتفاع يسـمح بدخول الجردل تحته ومن ثم خروجه للتفريغ ، حيث يوجد باب لموضـع الجردل من الخارج ، والذي يسـحب بواسـطة عامل متخصـص حيث يقوم بتفريغ الجرادل في العربة الخاصـة بذلك بشـكل يومي . الصـوره (3-2) توضـح الجردل الذي يستعمل في المرحاض الخاص به .

صوره (3-2) : الجردل الذي يستعمل في المرحاض

المصدر بلدية القضارف -- إدارة الصحة

(ج) **الحفرة التقليدية :** وهي عبارة عن حفرة بعمق 3 أمتار وقطرلايتعدى المتر، توضـع فوقها مدادات من الحطب ثم تغطى بالزنك أوالصـاج قبل أن يتم ردمها بالتراب ، وهذه الحفرة خطرة لعدم ثبات التربة في الولاية وإنها قصيرة العمرلإمتلائها السريع ، حيث يتم دفنها لتحفرفي منطقة أخري.

(د) **البراميل وإطارات العربات :** حيث تدفن بأعماق مختلفة حسب الحاجةو بعد إمتلائها ترحّل لمنطقة أخرى ، وخطورتها في تآكل البراميل المدفونة وهي أيضا قصيرة العمر، فضلا عن عدم مطابقتها للمواصفات الصحية ثم الروائح التي تنبعث منها .

(هـ) **المرحاض المحسّن :** وهو عبارة عن حفرة بقطر3 أمتار وعمق لا يقل عن 7 أمتار، مع البناء بالطوب والتغطية الخرسانية .

(و) **المرحاض المحسـّ ن المهواء :** هي عبارة عن المرحاض المحسـّ ن مع إضافة ماسورة رأسية للتهوية وتتميز بأنها آمنة وطويلة العمر حيث تعالج بالشفط .

(ز) **احواض التحليل :** وفيه يتم تحليل المخلفات مع التخلص من المياه بواسطة البئر الملحقة بالحوض ولكن يعيبها التكلفة العالية .

نجد أن ما يميز أغلب أنواع المراحيض في الولاية ، هو قلة إستخدام الماء ، حيث أن الماء يستخدم للنظافة الشخصية فقط وليس لتحريك الفضلات .

3-3 المشاكل التى تواجه الصرف الصحي بالولاية

- التكلفة : حيث إنها تعتمد على الجهد الشعبي .
- التربة : ضعفها وضرورة وصول منسوب التأسيس .
- العادات والتقاليد والتي تتمثل في دخول النساء فقط للمرحاض دون الرجال في أطراف الولاية .
- الثقافة والسلوك وهي طريقة إستخدام المرحاض الصحيحة .

قامت منظمة اليونسيف بتنفيذ برنامج لتوفير مرحاض في كل بيت في عدد من القرى بالولاية وقد نجحت التجربة في منطقة (كجرا) فقط ، بمحلية القلابات الغربية .

هناك تقنية ادخلتها منظمة (CCR) وهي عبارة عن اسطوانات خرسانية مسلحة بقطر(1.20) متروعمق 1.5متر مع الغطاء الخرساني والذي يتميز بوجود هواية .

4-3 الرعاية الصحية في الولاية

1-4-3 مستشفيات الولاية : توجد في مدينة القضارف أربعه مستشفيات :

- مستشفي القضارف التعليمي .
- مستشفي اللواء الرابع مشاه وهذا يتبع للقوات المسلحة .
- مستشفي الشرطه ويتبع لقوات الشرطة .
- مستشفي التأهيلي وهو مستشفي خاص بالنساء والتوليد .

بالإضافة لعدد من المستشفيات الريفية في بعض المحليات وكذلك المراكز الصحية ، إلا أن مستشفي القضارف التعليمي هو المستشفي الوحيد بالولاية والذي يخدم كل سكان الولاية وأريافها .

2-4-3 مستشفى القضارف التعليمي

(أ) **موقع المستشفى :** يقع مستشفي القضارف التعليمي وسط مدينة القضارف تقريبا (الشكل3-2) يوضح موقع المستشفي والشوارع والمجاورات ، حيث يفصل بين منطقة بها مباني (حكومية وسكنية ومراكز تشخيصية) وبين منطقة السوق الكبير، يحده من الشمال سوق القضارف الكبير، يفصلها عنه شارع رئيسي بعرض (30متر) ، ومن الشرق مباني بنك السودان ، يفصلها عنه شارع بعرض (20متر) ، ومن الجنوب الشرقي المركز التشخيصي العلاجي وبعض المكاتب الحكومية ، يفصلها عنه شارع بعرض (20متر) ، ومن الجنوب كلية الطب جامعة القضارف ، ومن الغرب مباني السكة حديد وبعض المحلات التجارية ، يفصلها عنه شارع بعرض (10 متر).

صوره (3-3) : موقع مستشفي القضارف ومجاوراته والشوارع التي تحده

المصدر : بلدية القضارف – الإدارة الهندسية

(ب) نبذة تاريخيةعن المستشفي

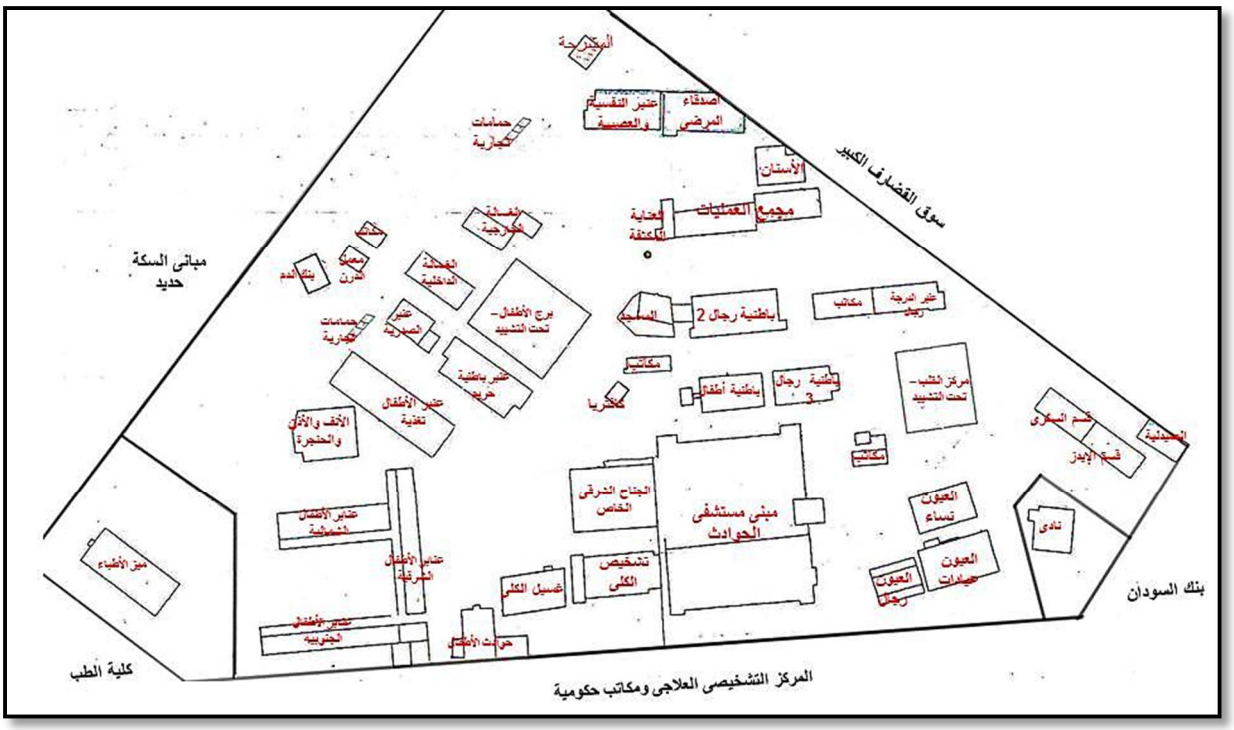
1. الإنشاء كان في عام 1909م بدأ المستشفي بعيادة خارجية ومساعد طبي ثم الباطنية حريم ورجال ثم الجراحة ثم الحوادث في ستينيات القرن الماضي ، ثم بدأ ظهور الأطباء والإختصاصين منهم الدكتور قريشي .
2. وبعد ذلك بدأت تتوسع المستشفي بالجهد الشعبي فقام ببناء قسم العيون والنساء والتوليد السيد حسين مصطفي ثم (عنبر أصدقاء المرضي) السادة حسين مصطفي ويوسف عبد اللطيف وعبد القادرعبد المحسن وعبد الرحيم طه ثم بناء قسم الأطفال السيد يوسف عبد اللطيف.
3. كان سورالمستشفي من السلك الشائك وكانت السقوفات من القش وتجلب الماء لأزيار المستشفي بواسطة الجيش في (فناطيظ) .
4. الحمامات كانت عبارة عن الحفرة التقليدية .

5. كل المستشفي قام علي الجهد الشعبي بما فيها مرتبات الموظفين .
6. طبيعة أرض المستشفي الصخرية تسببت في كثيرمن مشاكل الصرف الصحي بالمستشفي منذ إنشائها .

(ج) **أقسام المستشفي الحالية**

تتكون مستشفي القضارف من عدد من الأقسام الرئيسية والمتخصصة وعدد من وحدات التمريض (العنابر) (شكل3-1) يوضح أقسام وعنابر المستشفي تفاصيلها كالأتي :

- باطنة أطفال - حوادث أطفال - تغذية أطفال - مجمع الأطفال .
- الباطنة حريم - باطنة رجال .
- الصدرية - العصبية والنفسية - الكلي - عيون - أسنان - الأذن والانف والحنجرة .
- مستشفي الحوادث .
- جراحة - أزمة - أورام - باطنة - عظام - علاج طبيعي .
- الاشعة والمعمل .
- العناية المكثفة وثلاثه عمليات .



شكل (3-1) : أقسام وعنابر مستشفي القضارف التعليمي

وهناك مباني تحت التشييد منها مبني برج الأطفال (صوره 3-4) ومبني مركز القلب (صوره 3-5) بغرض التوسعة وزيادة التخصصات بالمستشفي .

صوره (3-4) :مبني برج الأطفال تحت التشييد

صوره (3-5) :مبني مركزالقلب تحت التشييد

5-3 طريقة إجراء الدراسة :

كانت الدراسة في منطقة ذات طبيعة خاصة وتربة مختلفة . فيما يلي توضيح للدراسة التي قام بها الباحث للموقع ، وطبيعة المنطقة والمناخ وكذلك المنهج الذي إتبعه في جمع المعلومة ثم الإحصاء والتحليل .

1-5-3 أسس إختيار منطقة الدراسة

وقع الإختيار على مستشفى القضارف التعليمي للأسباب الآتية :

1. التردي والتدني الذي يواجهه الصرف الصحي في المستشفي .
2. الصرف الصحي في المستشفي أصبح قضية رأي عام في الولاية .
3. الحلول العشوائية والمؤقتة والإسعافية التي تتم في المستشفي بشكل مستمر يحتم ضرورة إيجاد حلاً جزياً .
4. أهمية مستشفي القضارف والعبء الذي علية خاصة في موسمي الزراعة والحصاد لذلك إختاره الباحث لتقييم نظام الصرف الصحي بالمستشفي ومعرفة الخلل فيه ومن ثم محاولة إيجاد حلول مناسبة .

2-5-3 تحديد وترتيب المعلومات المراد جمعها

تم تحديد المعلومات المراد جمعها والتي توصل للمعايير القياسية للصرف الصحي بشكل عام والصرف الصحي في المستشفيات . وتم تحديد الهدف منها .

قام الباحث بجمع المعلومات الخاصة بالبحث من موقع الدراسة للوصول لنتائج يسهل تحليلها .

وقد رتبها حسب إحتياجها كالأتي :-

- معرفة الأقسام المكونه للمستشفي .
- معرفة عدد المستخدمين لحمامات القسم من مرضي ومرافقين وموظفين وأطباء .
- معرفة سعة الحوض الذي يخدم القسم بعد فتحه وأخذ أبعاده (طول - عرض - إرتفاع)
- معرفة الأقسام المشتركة في حوض التحليل مع معرفة السعة التحليلية المطلوبة لكل قسم .
- الآبار التي تشترك فيها أحواض التحليل .
- زمن شفط البئر والحوض وزمن النظافه للحوض .

3-5-3 طريقة جمع المعلومات

- تم جمع المعلومات (بالقياس والمشاهدة) من موقع الدراسة ، وذلك بزيارة الباحث الميدانية لمدينة القضارف ، وداخل المستشفي تمت زيارة كل الأقسام التابعة لها ، ثم أخذ القياسات اللازمة لأحواض التحليل ومعرفة عدد المستخدمين لكل حوض ، ونسبة لإشتراك عدد من الأقسام في حوض التحليل الواحد ، قام الباحث بدراسة كل حوض علي حدي ، ثم دراسة وتحليل الأقسام التي يخدمها ذلك الحوض بعد أخذ كل التفاصيل الخاصة به ، لمعرفة سعة التحليل الخاصة بكل حوض حتي يتم تحديد السعة المطلوبة وكذلك معرفة نسبة أداء كل حوض ، ثم زمن الشفط والنظافة وما يترتب عليها من طفح وإنسدادات وكذلك عمق وحجم الرواسب ونسبتها إلي حجم الحوض . كذلك تم جمع كل المعلومات الخاصة بالصرف

الصـــحي بالمســـتشـــفي من آبار وتوصـــيلات ومنهولات . كما تمت مراجعة الأقســـام ذات المخلفات الخطرة .

- المقابلات واللقاءات مع مسـؤلين ومختصـين ذوعلاقة بموضـوع الدراسـة ، منهم مسـؤل الصرف الصحي بالمستشفي ورؤساء الأقسام , وبعض الأطباء ، وغيرها من اللقاءات .
- بعض الدراسات التي لها علاقة بموضوع البحث ، وقد تم إستعراضها في الباب السابق .
- الأبحاث والكتب وشبكة المعلومات الإلكترونيه (الإنترنت) .

4-5-3 كيفية عرض المعلومات

- قام الباحث بالعرض الوصـفي للأقسـام وأحواض التحليل الخاصـة بهامدعوماً بالصـور، وكذلك القياسات المفصلة لكل أحواض التحليل .
- عرض الباحث التحليل الحسابي الذي تم بالمعادلات الحسابيه .
- عرض الباحث نتائج التحليل التي توصل لها حسابيا .

5-5-3 كيفية تحليل المعلومات

- إستخدم الباحث التحليل بالمشاهدة في تقييم الوضع موقع الدراسة .
- تمت معرفة عدد المستخدمين بالتقريب لكل حوض على حدى للوصول للنتائج الحقيقية .
- إستخدم الباحث عدد من المعادلات الحسابية لمعرفة سعة التحليل الحالية والمطلوبة ومن ثم المطلوب إضافتها .
- قام الباحث بحساب السعة التحليلية للمستشفي أيضا بطريقة عدد الأسرة .
- المعادلات التى تم إستخدامها في التحليل بطريقة عدد المستخدمين :

1/ تم إستخدام المعادلة التالية لمعرفة سعة التحليل المطلوبة :

$$\mathbf{V = Q.T}$$

V = سعة التحليل (حجم المخلفات التي تنتج عن المستخدمين في الفترة الزمنية المحددة)
T = فترة المكث (3 أيام)
Q = حجم المخلفات التي يطرحها الفرد في اليوم × عدد الأفراد

2/ تم إستخدام المعادلة التالية لمعرفة سعة تحليل الحوض الحالية (حجم الحوض)

$$\mathbf{V = W \times L \times ed}$$

W = عرض الحوض (الداخلي)
L = طول الحوض
ed = العمق الفعال (عمق المياه)
V = حجم الحوض (سعة التحليل للحوض)

3/ تم إستخدام المعادلة التالية لمعرفة حجم الرواسب :

$$\mathbf{S_V = L \times W \times ds}$$

S_V = حجم الرواسب (m3) ds = عمق الرواسب (m)
L = طول الحوض الداخلي (m) W = عرض الحوض الداخلي (m)

- المعادلات التى تم إستخدامها في التحليل بطريقة عدد الأسرة :

$$\frac{\text{عدد الأسرة} \times \text{التصريف للسرير الواحد في اليوم} \times \text{فترة المكث}}{1000}$$

عدد الأسرة = عدد الأسرة التي يخدمها حوض التحليل
التصريف للسرير الواحد في اليوم = 350 لتر
فترة المكث = 3 أيام

6-5-3 الصعوبات التي واجهت الدراسة :

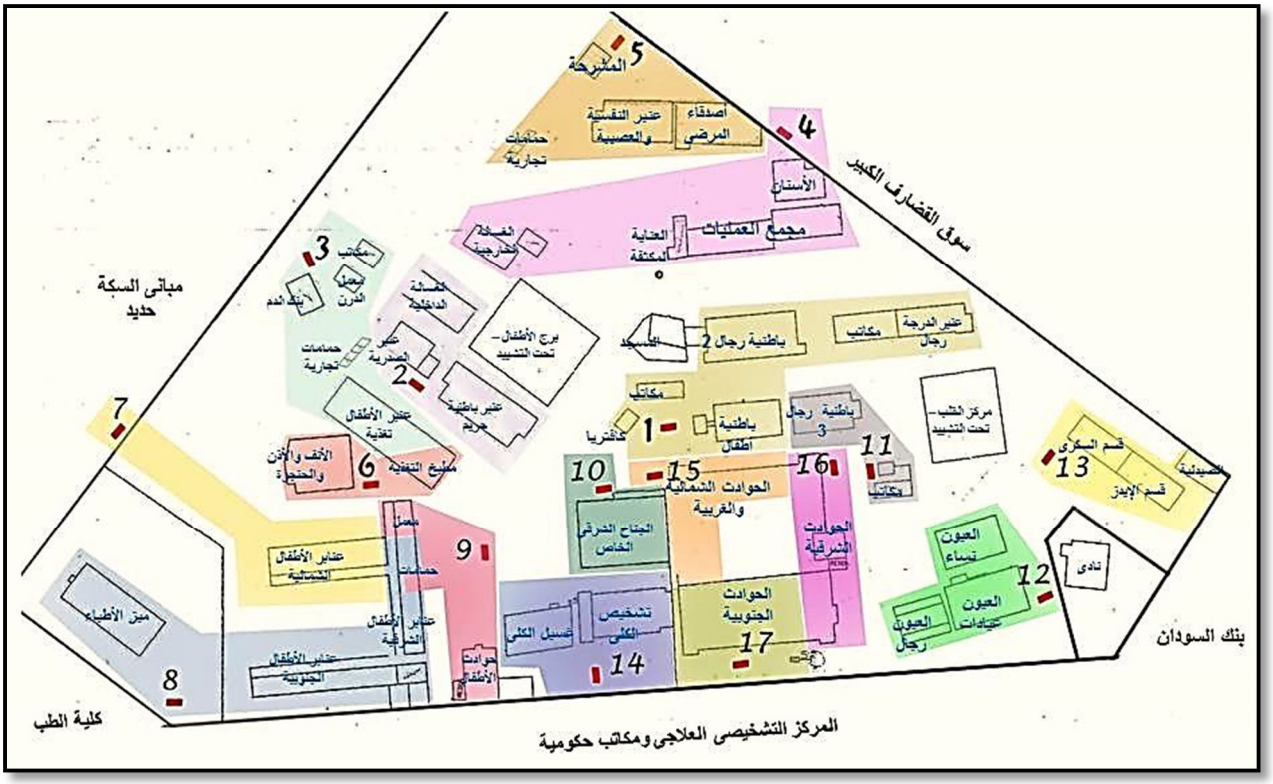
- تغطية معظم أحواض التحليل والآبار والمنهولات بالحشائش والأوساخ .
- الروائح الكريهة المنبعثة من المنهولات والأحواض المفتوحة ، وكذلك الحمامات نتيجة للإنسدادات وسوء الإستخدام مما يدل علي عدم الإهتمام بالصرف الصحي بالمستشفي في كل مراحله .
- صعوبة إعتماد عدد حقيقي لأغلب مستخدمي الحمامات بالمستشفي وذلك لعدم إلتزام المرافقين والموظفين بإستخدام الحمامات المخصصة لهم وصعوبة تحديد عدد المرافقين بصورة قطعية ،وغالباً ما تكون السعة أقل عن المطلوبة .
- صعوبة قياس عمق الأحواض الممتلئة بالرواسب لتحديد أحجامها .
- المعاناة في معرفة الأقسام التي يخدمها الحوض لعدم وضوح ذلك .
- صعوبة الحصول علي المعلومات الكافية والدقيقة عن موضوع الدراسة .
- عدم وجود دراسة سابقة حول موضوع البحث .

الباب الرابع
النتائج والمناقشة

4-1مقدمه

تم جمع المعلومات بالقياس والمشاهدة ، وذلك بقياس أبعاد أحواض التحليل ومعرفة الأقسام التي يخدمها كل حوض ثم حصرالعدد التقريبي لمستخدمي الحوض .

شكل (4-1) يبين مواقع أحواض التحليل والأقسام التى تخدمها .



شكل (4-1) : مواقع أحواض التحليل والأقسام التى تخدمها

2-4 حوض التحليل رقم (1)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-1) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-1) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (1) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	باطنية أطفال	6	50	50	25	• يذهب للحمام 50% بعدد 25 طفل • يتضاعف عدد المرضي لمتوسط يصل 40% من عدد الأسرة بزيادة 20 مريض • عدد 5 موظفين بالقسم لايستخدمون الحمامات	100 20
2	باطنية رجال	3	20	20	10	• يذهب للحمام حوالي 75 % من المرضي بعدد 15 مريض • يتضاعف عدد المرضي لمتوسط يصل 50% من عدد الأسرة بزيادة 10 مريض • عدد 3 موظفين بالقسم لايستخدمون الحمامات	45 10
3	الدرجة رجال	1	8	8	4	• يذهب للحمام حوالي 6 من المرضي • عدد 2 موظف لايستخدمون الحمامات	18
4	مكتب المدير الطبي والإداري والأخصائي	2	-	-	-	موظفين وأطباء	10
5	مكتب الحسابات	1	-	-	-	موظفين	8
6	كافتريا	حوض غسيل	-	-	-	ماء + دهون	
عدد المستخدمين .							211
الذين لايستخدمون الحمام							10

الجدول رقم (4-2) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (1) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-2) : أبعاد حوض التحليل رقم (1) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
3.00	1.50	3.00	3م13.5	3م8.10	3م79.2	3م71.10	3م7.9	%58.4
الأقسام المشتركة في البئر			----------					
الشفط الدوري			اسبوعيا					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (1) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (3م81.9) ، والسعة المطلوب إضافتها (3م73.8) حيث تزيد بحجم (3م2.7) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ. قسم الباطنية أطفال

- يتكون المبني من طابق واحد .

- عدد المستخدمين للحمامات 120 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (45) م3 .
- ضرورة معالجة الأدوية السائلة والمحتوية علي الفايتمينات وأدوية الإسهالات وبعض السوائل الوريدية ، وذلك بجريان كمية كبيرةجداً من المياه .

ب . قسم الباطنية رجال :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين للحمامات 55 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (20.6) م3 .

ج . قسم الدرجة رجال :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين للحمامات 18 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (6.8) م3 .

د . المكاتب الإدارية :

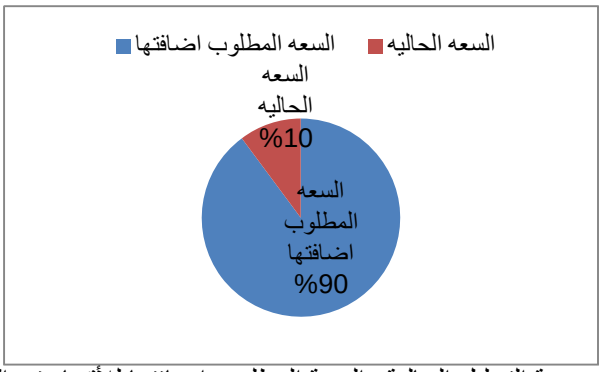
- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين 18 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للمكاتب (6.8)م3 .

هـ . الكافتريا :

- الكافتريا تقع في موقع وسط تخدم كل المستشفيات .
- يجب العمل علي فصل الدهون ومخلفات المطبخ بالكافتريا .
- كثيراً ماتطفح المنهولات الخارجة من المطبخ .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (1)
  - قلة التثقيف الصحي والملصقات الإرشادية .
  - الطفح والإنسدادات بسبب سوء الإستعمال .
  - كل المنهولات تحتاج لصيانة ونظافة وتغطية .
  - التوعية بعدم ترك الحنفيات مفتوحة مما يتسبب في ملء الحوض .

الشكل (4-2) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (1) .



شكل (4-2): العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (1)

الصور رقم (4-1)،(4-2)،(4-3) ،(4-4)،(4-5) توضح حوض التحليل رقم (1) وجزء من الكافتريا ، مانهول خارج من الكافتريا ، عنبر الباطنة رجال ، وعنبر الباطنة أطفال على الترتيب.

صوره (4-1) : حوض تحليل رقم (1)

صوره (4-2) : جزء من الكافتريا التابعة للحوض(1)

صوره (4-3): منهول خارج من الكافتريا

صوره (4-4):عنبرالباطنة رجال

صوره (4-5) : عنبرالباطنة أطفال

3-4 حوض التحليل رقم (2)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-3) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-3) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (2) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	الصدرية	4	12	12	6	• • الموظفين	30 2
2	باطنية حريم	3	36	36	—	— • عدد 3 موظفين لايستخدمون الحمامات • عدد 18 مرافق خارجي لايستخدمون الحمامات	72 — —
3	الغسالة الداخلية	—	—	—	—	• إستهلاك الماء	—
عدد المستخدمين							104
الذين لايستخدمون الحمام							21

الجدول (4-4) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (2) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

الجدول (4-4) : أبعاد حوض التحليل رقم (2) **و** سعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
3.00	1.30	300	13.65م3	5.90م3	39م3	33.10م3	10.46م3	% 76.6
الأقسام المشتركة في البئر			---------					
الشفط الدوري للبئر			5 مرات في الشهر					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (2) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (50.4م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (44.5م3) حيث تزيد بحجم (11.4م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

(أ) قسم الصدرية :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين 32 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (12)م3 .
- يجب معاجة صرف الأحواض التي تصرف لعاب مرضي الصدر (الدرن) قبل تصريفها .

(ب) قسم الباطنية حريم :

- يتكون من طابق واحد .
- عدد المستخدمين 72 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (27)م3 .

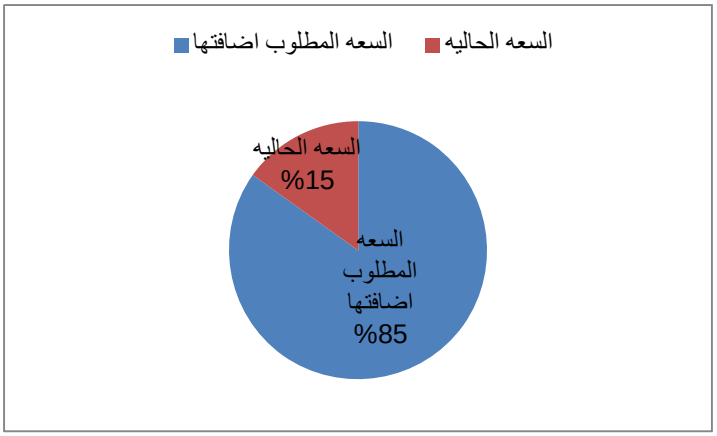
(ج)- الغسالة الداخلية :

- يتم فيها غسل كل الملابس والفرش الخاص بالمستشفي .
- يجب مراعاة التاكد من خلو الغسيل الذي يتم في المغسلة من الملوثات الخطيرة التي تستخدم لتنظيف المواد الكيميائية والمحاليل بالأقسام المختلفة .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (2)

- كل المنهولات تحتاج لصيانة وتغطية جيدة .
- معالجة التسريب في المواسير والوصلات والذي نتج عنه التسرب الواضح في حوائط الأقسام في كل إتجاهات التوصيل .
- يصعب تحديد عدد المستخدمين للحمامات بشكل دقيق لعدم ثبات عدد المرافقين والزوار
- توجد مشاكل إنسداد لسوء الإستعمال .

الشكل (3-4) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (2)



شكل (3-4) العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (2)

الصور رقم (4-6)،(4-7)،(4-8)،(4-9) توضح حوض التحليل رقم (2) ،عنبر الصدرية ، عنبرالباطنة حريم و بعض مانهولات توصيلات الشبكة على الترتيب .

صورة (4-6):حوض التحليل رقم (2)

صورة (4-7):عنبرالصدرية

صورة (4-8):عنبرالباطنة حريم

صورة (4-9):بعض منهولات وتوصيلات الشبكة

4-4 حوض التحليل رقم (3)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-5) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-5) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (3) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	تغذيه الأطفال	7	46	46	46	• نسبة إستخدام أطفال التغذية للحمام بسيطة جداً • يتضاعف عدد المرضي إلي 50% بعدد 23 مرافق • عدد 5 موظفين لايستخدمون الحمامات	92 23
2	بنك الدم	حوض غسيل	——	——	——	• موظفين + متبرعين • ماء + دماء + محاليل طبية	8
3	مكاتب الدرن	2	——	——	——	• موظفين	8
4	معمل الدرن	حوض غسيل	——	——	——	• محاليل طبية + ماء +عينة مريض الصدر	——
5	الحمامات (أ) التجارية	4				• المرافقين و الزوار و بعض الموظفين	100
عدد المستخدمين							231
الذين لايستخدمون الحمام							5

الجدول (4-6) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (3) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-6) : أبعاد حوض التحليل رقم (3) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
4.00	2.50	2.50	3م25	3م13.00	3م86.6	3م73.6	3م12	% 48
الأقسام المشتركة في البئر			----------					
الشفط الدوري			5 مرات في الشهر					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (3) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (3م48.3) ، والسعة المطلوب إضافتها (3م35.3) حيث تقل بحجم (3م38.3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ- تغذية الأطفال :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين 115 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (43,11)م3 .

- ضرورة معالجة الأدوية السائلة والمحتوية علي الفايتمينات وأدوية الإسهالات وبعض السوائل الوريدية ، وذلك بجريان كمية كبيرةجداً من المياه للتخفيف .

ب- بنك الدم :

- يتكون من طابق واحد به حمام وحوض غسيل الأيدي .
- عدد المستخدمين 8 أشخاص .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (3)م3 .
- ضرورة المعالجة في بنك الدم وذلك بفصل غرف تفتيش خاصة بالدماء والمخلفات السائلة الطبية الأخري ثم يتم ضخ مواد مطهرة فيها قبل تصريفها إلي المجاري العمومية .

ج - معمل الدرن :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- به حوض غسيل للأيدي .
- المعالجة ضرورية لمخلفات المعمل ، فيجب فصل تصريف الأحواض التي يتم فيها التخلص من عينات المرضي والتي تحمل جرثومة أمراض الصدر(الدرن) ثم ضخ المواد المطهرة فيها قبل تصريفها إلي المجاري العمومية .

د - مكاتب إدارية :

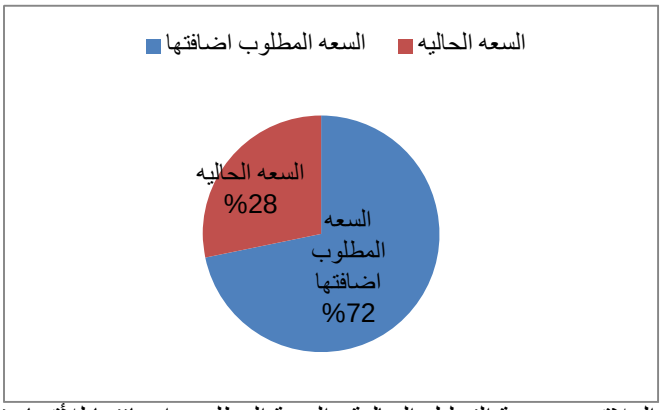
- يتكون من طابق واحد به عدد 2 حمام .
- عدد المستخدمين 8 أشخاص .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (3)م3 .

و- الحمامات (أ) التجارية :

- الحمامات عبارة عن حمامات تجارية .
- يستخدمها حوالي 100 شخص .
- سعة التحليل المطلوبة (37.5)م3 .
- يصعب تحديد عدد المستخدمين بدقه لعدم ثبات عدد المرافقين والزوار.
- الحمامات تحتاج لفاصل يفصلها عن فناء المستشفي .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (3)
- كل المنهولات تحتاج لصيانة .
- لاتوجد إنسدادات بشكل واضح .
- ليس هناك نظافة دورية لأحواض التحليل .
- الحمامات التجارية كثيراً ما تستعمل من قبل العاملين بالسوق ، فهو مجاوراً للمستشفي .

الشكل (4-4) يوضح العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (3) .



شكل (4-4) العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (3)

الصور رقم (4-10)،(4-11)،(4-12)،)،(4-13) ، (4-14) توضح حوض التحليل رقم (3) ،عنبر تغذية الأطفال ، مبنى بنك الدم ، حمامات قسم تغذية الأطفال والحمامات التجارية على الترتيب .

صورة (4-10):حوض تحليل رقم (3)

صورة (4-11):عنبر تغذية الأطفال

صورة (4-12):مبنى بنك الدم

صورة (4-13):حمامات وتوصيلات قسم تغذية الأطفال

صورة (4-14):الحمامات التجارية (أ)

4-5حوض التحليل رقم (4)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-7) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-7) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (4) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	العملية	2	ـــــ	ـــــ	ـــــ	• عدد العاملين والأطباء • ماء + دماء + محاليل مختلفة • متوسط العمليات 8 عمليات يومياً	30
2	العناية المكثفه	2	12	ـــــ	ـــــ	• موظفين + أطباء • لايستخدم المرضي الحمام	4
3	الأسنان	1	ـــــ	ـــــ	ـــــ	• الموظفون • متوسط المرضي 45 لايستخدمون الحمام	10
4	الغسالة الخارجيه	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	• ستهلاك ماء	ـــــ
عدد المستخدمين							44
الذين لايستخدمون الحمام							45

الجدول رقم (4-8) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (4) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-8) : أبعاد حوض التحليل رقم (4) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
4.00	1.50	3.50	3م21	12.00	3م16.5	3م4.50	3م13.2	% 62.9
الأقسام المشتركة في البئر			----------					
الشفط الدوري			مرة في الإسبوع					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (4) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (12.6م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (0.6م3) حيث تقل بحجم (3.9م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ - العملية :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين 30 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (11.30)م 3 .
- مع المنهولات المفتوحة تنشر مرايل الأطباء بعد غسيلها مما يتسبب في تلوثها .
- يجب فصل تصريف الدماء والمحاليل الطبية والمواد الكيميائية وجميع مخلفات العملية في غرفة تفتيش خاصة ثم ضخ مواد مطهرة قبل تصريفها .

ب - العناية المكثفة :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين 4 أشخاص .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (1.50)م3 .

ج. الأسنان :

- المبني يتكون من طابق واحد .
- عدد المستخدمين 15 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (5.60)م3 .
- ضرورة إستخدام جهاز لفصل حشو الأسنان والذي يحتوي علي الزئبق والمعادن الثقيلة الأخري من مياه الصرف .

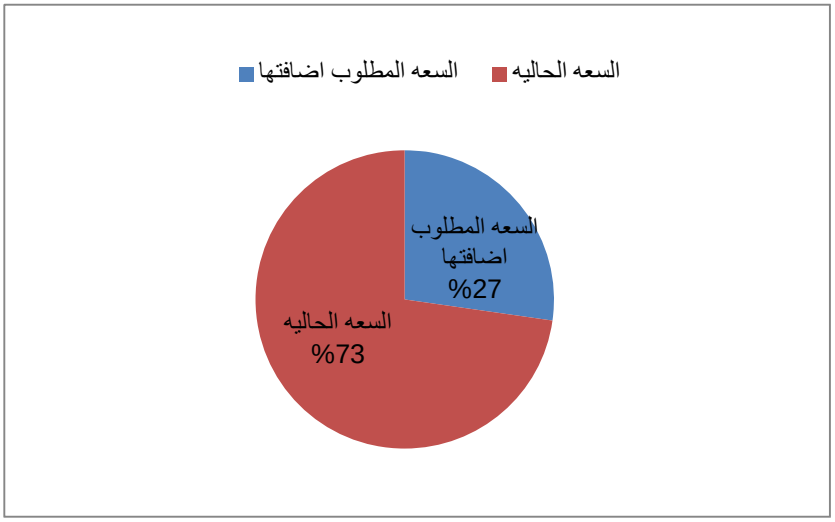
ج - الغسالة الخارجيه :-

- يتم فيها غسل كل الملابس والفرش الخاص بالمستشفي .
- يجب مراعاة التأكد من خلو الغسيل الذي يتم في المغسلة من الملوثات الخطيرة التي تستخدم لتنظيف المواد الكيميائية والمحاليل بالأقسام المختلفة .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (4)

- كل المنهولات مفتوحة وتحتاج لصيانة وتسليك .
- تدفق الماء خلف العملية والعناية نتيجه لأعطال في المواسيرنتج عن ذلك تعفن وطحالب وأوساخ بالإضافة للمنهولات المفتوحة .
- لاتتم نظافة الحوض بشكل دوري .
- أهمية العملية وحساسيتها وكذلك العناية المكثفة يحتم الإهتمام بصرفها الصحي وعدم تعرضها للملوثات .

الشكل (4-5) يوضح العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (4) .



شكل (4-5) العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (4)

الصور رقم (4-15)،(4-16)،(4-17)،(4-18) (4-19)،(4-20) توضح مانهولات العملية والعناية المكثفة ، خلفية مبنى العملية ، مبانى العناية المكثفة والأسنان والعملية على الترتيب .

صورة (4-15): مانهولات العملية

صورة (4-16): مانهولات العناية المكثفة

صورة (4-17): خلفية مبني العملية ونشرمرايل الأطباء

صورة (4-18): مبنى العناية المكثفة

صورة (4-19): مبنى عيادة الأسنان

صورة (4-20): مبانى مجمع العمليات

4-6حوض التحليل رقم (5)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-9) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-9) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (5) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	النفسية والعصبية	3	12	12	6	ـــــ موظفين	30 3
2	أصدقاء المرضي(تتويم جراحة التجميل)	2	20	5	ـــ	ـــــ موظفين	25 2
3	المشرحة	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	إستهلاك ماء + دماء	
4	الحمامات (ب) التجارية	4				المرافقين والزوار وبعض الموظفين	100
عدد المستخدمين							160
الذين لايستخدمون الحمام							----

الجدول رقم (4-10) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (5) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-10) : أبعاد حوض التحليل رقم (5) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
4.00	2.00	3.00	24م3	13.60م3	60م3	46.4م3	10.5م3	% 43.75
الأقسام المشتركة في البئر			البئر يخدم الحوض (5) فقط وهو بعمق 15 متر					
الشفط الدوري			تم الشفط قبل 5 سنوات					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (5) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (33.6م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (20 م3) حيث تقل بحجم (26.4م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ - النفسية والعصبية :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- المستخدمين للحمامات 33 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (12.40)م3 .

ب - تنويم جراحة التجميل :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين 32 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (10.10)م3 .

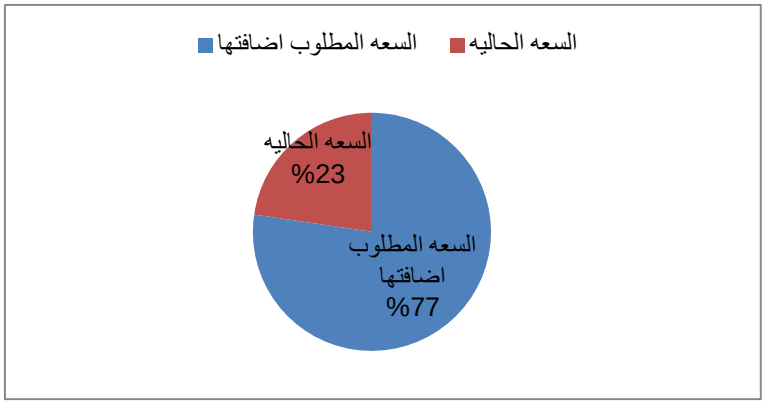
ج- المشرحة :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- لاتوجد حمامات بالقسم .
- ضرورة فصل خزانات المشرحة ومعالجتها بإضافة بعض المطهرات قبل تصريفها .

د - الحمامات (ب) التجارية :

- الحمامات عبارة عن حمامات تجارية .
- يستخدمها حوالي 100 شخص .
- سعة التحليل المطلوبة (37.5)م3 .
- يصعب تحديد عدد المستخدمين بدقه .
- الحمامات تحتاج لفاصل يفصلها عن فناء المستشفي .
- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (5)
- المنهولات بحالة جيدة نظافة وتغطية .
- العاملون بسوق القضارف كثيراً ما يستعملون الحمامات التجارية .

الشكل (4-6) يوضح العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (5) .



شكل (4-6) العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (5)

الصـــور رقم (4-21)،(4-22)،(4-23)،(4-24)،(4-25)،(4-26) توضــح حوض التحليل رقم (5) ، مبانى المشـــرحة ومنهولاتها ، عنبر أصــدقاء المرضـــى ، مركز الإرشـــاد والصـــحة النفســـية والحمامات التجارية مع المغســـلة على الترتيب .

صورة (4-21): حوض تحليل رقم (5)

صورة (4-22): مبني المشرحة

صورة (4-23): مانهولات المشرحة

صورة (4-24): عنبرأضدقاء المرضى

صورة (4-25): مركزالإرشاد والصحة النفسية

صورة (4-26): الحمامات التجارية (ب) مع المغسلة

4-7حوض التحليل رقم (6)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-11) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-11) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (6) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	الأنف والأذن والحنجرة	8 1	88 ——	88 ——	—— ——	—— • موظفين + اطباء • عدد 20 من المرافقين الخارجيين لا يستخدمون الحمامات	176 10 ——
2	عملية الأنف والأذن	حوض غسيل	——	——	——	• ماء + دماء + محاليل طبيه مختلفه • متوسط العمليات 5 عمليات اسبوعيا	——
3	مطبخ تغذية الأطفال	حوض غسيل	——	——	——	• يخدم من 50 – 70 طفلاً ماء + دهون	——
عدد المستخدمين							186
الذين لايستخدمون الحمام							20

الجدول رقم (4-12) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (6) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-12) : أبعاد حوض التحليل رقم (6) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
3.00	1.00	2.50	7.50م3	5.10م3	69.8م3	64.7م3	6.30	%84
الأقسام المشتركة في البئر			ليس لديهم بئر ، الحوض يعمل يعمل البئر					
الشفط الدوري			مرتين في الشهر					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (6) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (92.4م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (87.3م3) حيث تزيد بحجم (22.6م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ . الأنف والأذن والحنجرة :

- يتكون المبني من طابقين .
- توجد غرفة عمليات خاصة بالقسم .
- عدد المستخدمين 186 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (69.8)م3 .

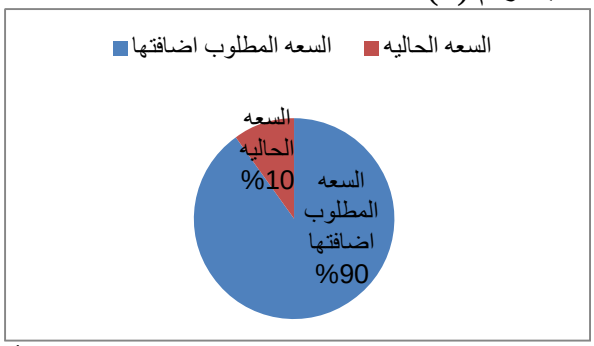
ب . مطبخ قسم تغذية الأطفال:

- يتكون المبني من طابق واحد .
- هو جزء من عنبرتغذية الأطفال يتم فيه تحضيرالوجبات الخاصة بالتغذية .
- ضرورة معالجة السوائل الخاصة بالتغذية والمحتوية علي الفايتمينات ، وذلك بجريان كمية كبيرة جداً من المياه للتخفيف .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (6)
- توجد مشكلة إنسداد في الخط الرئيسي .

- يصعب تحديد عدد المستخدمين بصورة دقيقة لعدم ثبات عدد المرافقين والزوار .
- يجب فصل تصريف الدماء والمحاليل الطبية والمواد الكيميائية وجميع مخلفات العملية في غرفة تفتيش خاصة ثم ضخ مواد مطهرة قبل تصريفها .

الشكل (4-7) يوضح العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (6) .



شكل (4-7) العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (6)

الصور رقم (4-27)،(4-28)،(4-29)،(4-30) (4-31) توضح حوض التحليل رقم (6) ، قسم الأنف والأذن والحنجرة وحماماتها ، مطبخ التغذية وقلتراب مطبخ التغذية على الترتيب .

صورة (4-27): حوض تحليل رقم 6

صورة (4-28): قسم الأنف والأذن

صورة (4-29): حمامات توصيلات الأنف والأذن والحنجرة

صورة (4-30): قليتراب من مطبخ تغذية الأطفال

صورة (4-31):مطبخ تغذية الأطفال

4-8حوض التحليل رقم (7)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-13) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-13) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (7) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	الأطفال الجزء الشمالي	9	85 ——	85 ——	—— ——	• 50% من الأطفال يستخدم الحمام بحوالي عدد 40 طفل • يتضاعف عدد المرضي بنسبة 30% بحوالي عدد 25 مريض في وحدة التمريض • عدد 40 مريض خارجي لايستخدمون الحمام	125 25 5
عدد المستخدمين							155
الذين لايستخدمون الحمام							40

الجدول رقم (4-14) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (7) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-14) : أبعاد حوض التحليل رقم (7) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
4,00	2,00	2,30	3م18,4	3م12,00	3م58,1	3م46,10	3م12,8	%69,6
الأقسام المشتركة في البئر			البئرخاصه بالقسم موقعها خارج السورالغربي					
الشفط الدوري			3 مرات في الشهر					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (7) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (89.25م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (77.25م3) حيث تزيد بحجم (31.10م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ . قسم الأطفال (الجزء الشمالي):

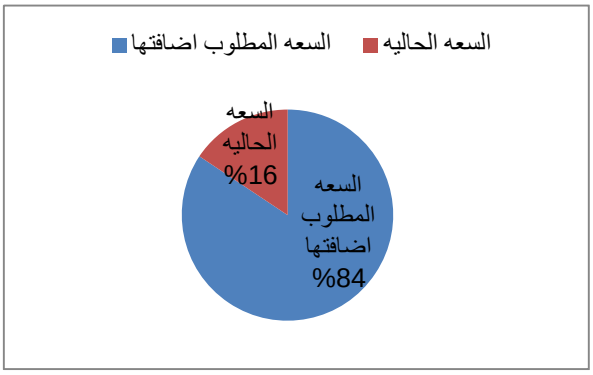
- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين 155 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (58.1)م3 .
- ضرورة معالجة الأدوية السائلة والمحتوية علي الفيتامينات وأدوية الإسهال وبعض السوائل الوريدية وذلك بجريان كمية كبيرة جداً من الماء للتخفيف .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (7)

1. كل المنهولات تحتاج لصيانة وتسليك .
2. هناك تسريب في المواسير والوصلات .
3. التوعية بضرورة قفل الحنفيات والتي غالباً ما تترك مفتوحة .
4. صعب جداً تحديد عدد المستخدمين بدقة لتفاوت عدد المرافقين للأطفال .

5. البئروالحوض خارج السورالغربي وتغطيهما تماماً الحشائش والأوساخ مع عدم النظافة الدورية .

الشكل (4-8) يوضح العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (7) .



شكل (4-8) العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (7)

الصور رقم (4-32)،(4-33)،(4-34)،(4-35) توضح حوض التحليل رقم (7) ، مانهول من الشبكة ، ومبنى وحمامات قسم الأطفال الشمالى من على الترتيب .

صورة (4-32): حوض تحليل رقم(7)

صورة (4-33): مانهول من شبكة الحوض

صورة (4-34): مبني قسم الأطفال الشمالى

صورة (4-35): حمامات قسم الأطفال

4-9-5 حوض التحليل رقم (8)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-15) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-15) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (8) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	الأطفال الجزء الجنوبي والشرقي	5	50	50	—	• 50% من الأطفال يستخدمون الحمام بعدد 25 طفل • يتضاعف عدد المرضي إلي 25% بعدد 25 مريض • عدد 25 من المرافقين الخارجين لايستخدمون الحمام	75 25
2	مكاتب إدارية خاصة بالقسم الجنوبي الشرقي	4	—	—	—	20 موظفين + أطباء	20
3	ميز الاطباء	10	—	—	—	عدد 54 طبيب	54
متوسط عدد المستخدمين							174
الذين لايستخدمون الحمام							50

الجدول رقم (4-16) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (8) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-16) : أبعاد حوض التحليل رقم(8) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
3.00	2.00	3.00	18م3	10.20م3	65.3م3	55.10م3	11.4م3	%63.3
الأقسام المشتركة في البئر			قسم الكلى					
الشفط الدوري			أسبوعيا					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (8) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (52.5م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (42.3م3) حيث تقل بحجم (12.8م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ . قسم الأطفال (الجزء الجنوبي والشرقي):

- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين 100 شخص .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (37.50)م3 .
- ضرورة معالجة الأدوية السائلة والمحتوية علي الفيتامينات وأدوية الإسهال وبعض السوائل الوريدية ، وذلك بجريان كمية كبيرة جداً من الماء للتخفيف .

ب . مكاتب إدارية خاصة بأقسام الأطفال :

- تتكون من طابق أرضي ضمن مبني القسم .
- عدد المستخدمين للحمامات 20 موظف وطبيب .

- سعة التحليل المطلوبة للقسم (7.5)م3 .

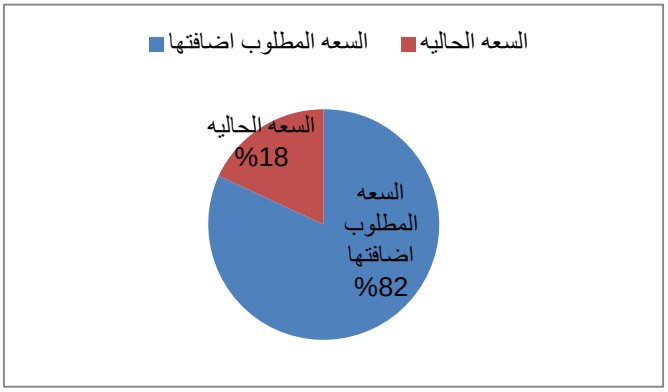
ج - سكن الأطباء :

- يتكون المبني من طابقين .
- عدد المستخدمين للحمامات 54 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (20.3)م3 .
- لا يجد مطبخ بسكن الأطباء .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (8)

- كل المنهولات وكل التوصيلات سيئة للغاية .
- الطفح يكاد يكون دائم .
- الإنسدادات بشكل مستمر .
- المنهولات بدون أغطية وكذلك الحوض .
- يصعب تحديد العدد المستخدم للحمامات بشكل دقيق .

الشكل (4-9) يوضح العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (8)



شكل (4-9) العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (8)

الصور رقم (4-36)،(4-37)،(4-38)،(4-39) ،(4-40)،،(4-41) توضح حوض تحليل رقم (8) ، مبنى وحمامات عنبرالأطفال الجزء الجنوبي الشرقى ، جزء من المرافقين للأطفال ، مبنى ميزالأطباء وجزء من توصيلات الشبكة على الترتيب .

صورة (4-36): حوض التحليل رقم (8)

صورة (4-37):عنبرالأطفال الجزء الجنوبى الشرقى

صورة (4-38): حمامات عنبرالأطفال

صورة (4-39):جزء من المرافقين أمام عنبرالأطفال

صورة (4-40): مبنى ميزالأطباء

صورة (4-41):جزء من منهولات وتوصيلات الحوض (8)

4-10حوض التحليل رقم (9)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-17) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-17) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (9) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	حمامات خارجية تابعة لعنبر الأطفال	2	ـــ	ـــ	50	يستخدمها المرافق الخارجي	50
2	حوادث الأطفال	2	20	20	20	25% من الأطفال يستخدم الحمامات	45
3	معمل الأطفال	حوض غسيل	ـــ	ـــ	ـــ	مياه + محاليل كيميائية + دماء	ـــ
متوسط عدد المستخدمين							95

الجدول رقم (4-18)يوضح أبعاد حوضالتحليل رقم (9) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-18) : أبعاد حوض التحليل رقم (9) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
4.00	2.80	3.50	39.2م3	19.04	35.64م3	16.60م3	13.24م3	%77.2
الأقسام المشتركة في البئر			ـــــــ					
الشفط الدوري			مرتين في الشهر					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (9) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (21م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (1.96م3) حيث تقل بحجم (14.64م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ . الحمامات الخارجية :

- الحمامات ضمن مبني قسم الأطفال تفتح للخارج .
- عدد المستخدمين 50 مرافقاً .
- سعة التحليل المطلوبة للحمامات (18.8)م3 .

ب . حوادث الأطفال :

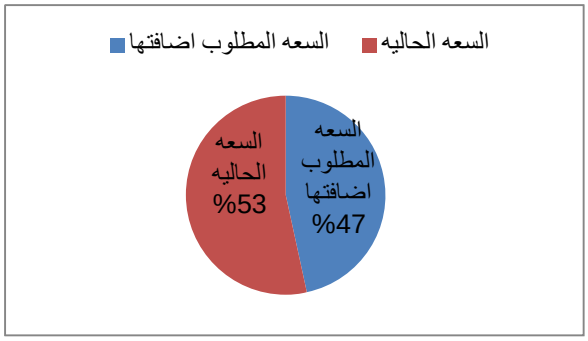
- يتكون المبني من طابقين .
- عدد المستخدمين للحمامات 45 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للحمامات (16.9)م3
- ضرورة معالجة الأدوية السائلة والمحتوية علي الفيتامينات وأدوية الإسهال وبعض السوائل الوريدية وذلك بجريان كمية كبيرة من الماء للتخفيف .

ج . معمل الأطفال :

- المعمل ضمن مبني القسم .
- بالمعمل حوض غسيل تغسل فيه الأيدي والأدوات الملوثة وبقايا المحاليل الطبية .
- ضـــرورة معالجة المواد الكيميائية الناتجة من المعمل وكذلك ســـوائل المرضـــي والتي قد تحمل فيروســـات ضـــارة جداً وذلك بعمل وحدات معالجة خاصـــة ، وكذالك غرف تفتيش تجمع بها كل المخلفات وخاصة الدم ثم تصب عليها المواد المطهرة قبل تصريفها .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (9)
- المنهولات في حالة إنسداد مستمرلذلك عطلت حمامات قسم حوادث الأطفال .
- التحميل أصبح علي الحمامات الخارجية لقسم الأطفال وهي موصلة بنفس الحوض .
- المعامل بها أخطرالمواد لإحتوائها علي عينات المرضي .
- يصعب تحديد عدد المستخدمين للحمامات لعدم ضبط المرافقين خاصة في حوادث الاطفال
- يستخدم جزء من المرافقين الحمامات العامة الخارجية التجارية .

الشكل (4-10) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (9) .



شكل (4-10) العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (9)

الصور رقم (4-42)،(4-43)،(4-44)، توضح الحمامات الخارجية التابعة لمبنى الأطفال ، مبنى حوادث الأطفال ومانهول تصريف معمل الأطفال على الترتيب :

صورة (4-42):حمامات خارجيه تابعه لعنبر الأطفال

صورة (4-43):منهول تصريف معمل الأطفال

صورة (4-44): مبنى حوادث الأطفال

4-11حوض التحليل رقم (10)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-19) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-19) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (10) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	الجناح الشرقي الخاص	15	50	50	50	عدد الموظفين والأطباء	150 32
متوسط عدد المستخدمين							182
الذين لايستخدمون الحمام							ـــــ

الجدول رقم (4-20) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (10) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-20) : أبعاد حوض التحليل رقم (10) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
3.80	1.20	3.00	3م13.7	3م8.10	3م 68	3م59.9	3م7.75	%56.7
الأقسام المشتركة في البئر			الحوادث الشمالية و الغربيه					
الشفط الدوري			3 مرات في ألاسبوع					

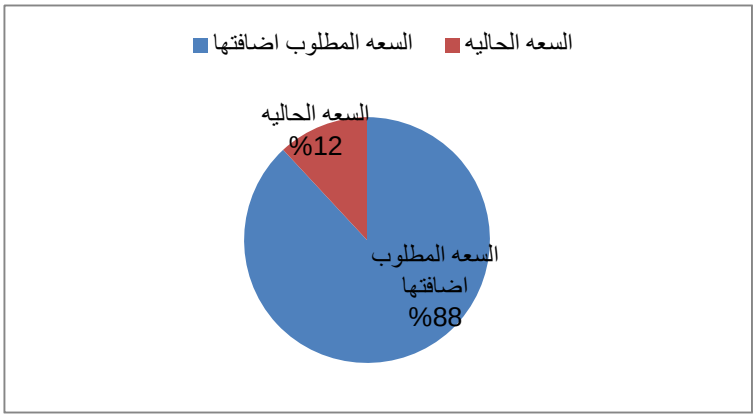
- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (10) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (3م52.5) ، والسعة المطلوب إضافتها (3م44.4) حيث تقل بحجم (3م15.5) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ . الجناح الشرقي

- يتكون المبني من طابقين .
- عدد المستخدمين للحمامات 182 شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (3م68.3) .

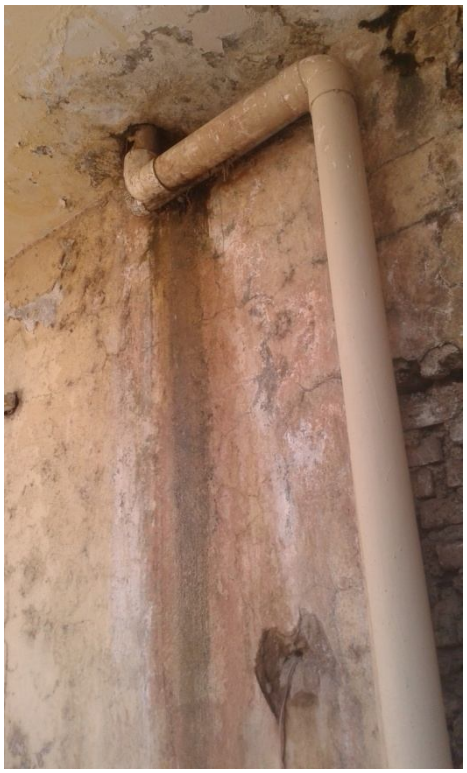
- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (10)
- حاجة المنهولات للتسليك والتغطية .
- سوء الإستعمال يؤدي إلي الإنسدادات في تصريف الجناح الشرقي .
- الحوجة الماسة للصيانة في جميع حمامات الجناح لتفادي الأعطال والأقفال .
- يصعب تحديد عدد المستخدمين للحمامات بشكل دقيق لعدم ضبط عدد المرافقين .

الشكل (4-11) يوضح العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (10) .



شكل (4-11) العلاقه بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (10)

الصور رقم (4-45)،(4-46)،(4-47)،(4-48) توضح جزء من التوصيلات ، حوض التحليل رقم (10) ، مانهول من الشبكة ، ومبنى الجناح الشرقى الخاص على الترتيب .



صورة (4-45):جزء من توصيلات الشبكة

صورة (4-46):حوض تحليل رقم (10)

صورة (4-47): منهول من شبكة الجناح الشرقي

صورة (4-48): مبني الجناح الشرقي الخاص

12-4 حوض التحليل رقم (11)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-21) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-21) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (11) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	باطنية رجال (3)	4	20	20	10	——— عدد 3 موظفون لايستخدمون الحمام	50
2	مكاتب إدارية الإحصاء	2	——	——	——	موظفين	10
متوسط عدد المستخدمين							60
الذين لايستخدمون الحمام							3

الجدول رقم (4-22) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (11) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-22) أبعاد حوض التحليل رقم (11) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
3.60	2.20	3.30	3م26.10	3م13.50	3م22.5	3م9.00	3م11.88	%45
الأقسام المشتركة في البئر			——					
الشفط الدوري			يشفط الحوض مرة في العام					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (11) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (21م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (7.5م3) حيث تقل بحجم (1.5م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ . قسم الباطنية رجال (3) :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين للحمامات 50شخصاً .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (18.75)م3 .
- حاجة الحمامات للصيانة الفورية .

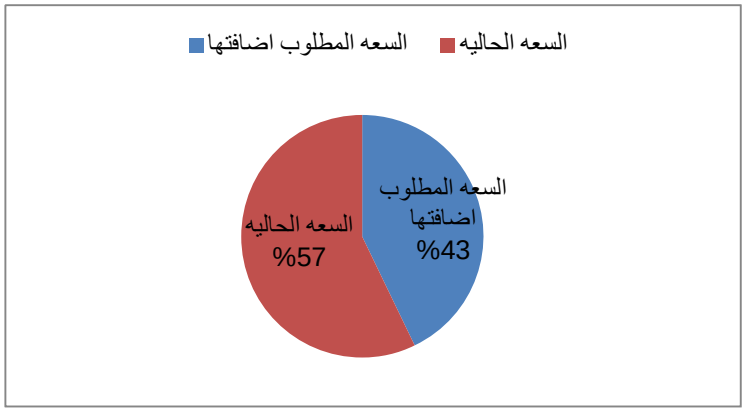
ب . مكاتب إدارية (الإحصاء) :

- يتكون المبني من طابقين .
- عدد المستخدمين للحمامات 7 أشخاص .
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (2.61)م3 .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (11)
  - كل المنهولات تحتاج صيانة وتغطية ونظافة .

- التوعية بقفل الحنفيات وعدم تركها مفتوحة مما يزيد العبء علي الحوض .
- الإنسدادات والطفح بشكل دائم ومستمر نتيجة سوء الإستعمال مما أدي إلي تعطيل بعض الحمامات .
- صيانة كاملة لكل الحمامات .
- التسريب في بعض المواسير والوصلات في قسم الباطنية رجال .

الشكل (4-12) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (11) .



شكل (4-12) العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (11)

الصور رقم (4-49)،(4-50)،(4-51) توضح حوض التحليل رقم (11) ، منهولات الشبكة ومبني عنبرالباطنة رجال على الترتيب .

صور(4-49) :حوض التحليل رقم (11)

صور(4-50): جزء من منهولات لشبكة الحوض (11)

صور(4-51) : مبني عنبرالباطنية رجال

13-4حوض التحليل رقم (12)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-23) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-23) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض رقم (12) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	العيون	9	30	30	15	——— عيادات يوميه عيادات أخصائي الموظفون	60 40 20 20
2	عملية العيون	حوض غسيل	——	——	——	محاليل طبية+ ماء + دماء	——
متوسط عدد المستخدمين							140
الذين لايستخدمون الحمام							——

الجدول رقم (4-24) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (12) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-24) : أبعاد حوض التحليل رقم (12) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
3.30	1.70	3.00	3م16.83	8.42	3م52.5	3م44.10	3م9	%53.4
الأقسام المشتركة في البئر			خاص بالقسم					
الشفط الدوري			لأكثر من 5 سنوات					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (12) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (31.5م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (23.08م3) حيث تقل بحجم (21م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

أ. قسم العيون :

- يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين للحمامات 140 شخصاً .
- المنهولات بحالة جيدة .
- لايوجد طفح لا توجد إنسدادات .
- قطرات العين والأدوية الخاصة بالعيون من أخطرمخلفات قسم العيون فيجب معالجتها فور التخلص منها

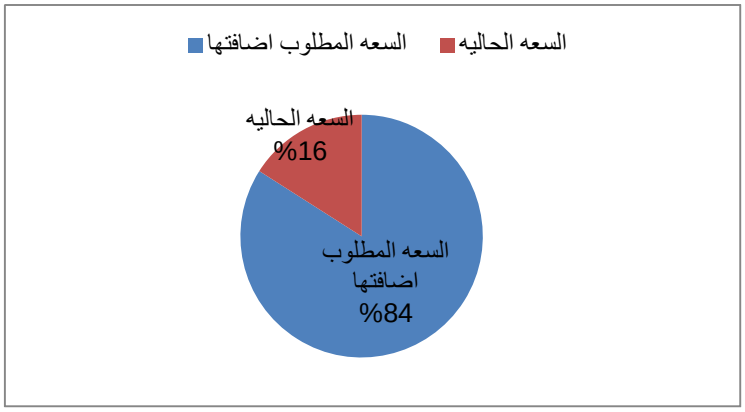
ب. عملية قسم العيون :

يجب فصل تصريف الدماء والمحاليل الطبية والمواد الكيميائية وجميع مخلفات العملية في غرفة تفتيش خاصة ثم ضخ مواد مطهرة قبل تصريفها .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (12)

صعوبة حصر العدد لتفاوت أعداد المرضي والمرافقين في هذا القسم ، خاصة في اليوم المعروف بيوم العيادة .

الشكل (4-13) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (12) .



شكل (4-13) العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (12)

الصور رقم (4-52)،(4-53)،(4-54)،(4-55) ، (4-56) قسم العيون وجزء من المانهولات داخل الشبكة، وحوض تحليل رقم (12) على الترتيب .

صورة (4-52):حمامات قسم العيون

صورة (4-53):قسم العيون

صورة (4-54):جزء من منهولات قسم العيون

صورة (4-55):مبني قسم العيون

صورة (4-56):حوض التحليل رقم (12)

14-4حوض التحليل رقم (13)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-25) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-25) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض (13) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	السكري	2	لا يوجد تنويم بالقسم	ـــــ	ـــــ	مرضي السكري ـ الموظفين والأطباء	80 30
2	الإيدز	3	لا يوجد تنويم بالقسم	ـــــ	ـــــ	مرضي الإيدز ـ الموظفين والأطباء	10 12
3	الصيدلية	1	ـــــ	ـــــ	ـــــ	موظفون الصيدلية	15
متوسط عدد المستخدمين							147
الذين لايستخدمون الحمام							ـــــ

الجدول رقم (4-26) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (13) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-26) : أبعاد حوض التحليل رقم(13) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
3.60	1.40	3.10	15.6م3	8.57م3	55.1م3	46.53م3	8.6م3	%54.8
الأقسام المشتركة في البئر			. بئر خاصة بالقسم					
الشفط الدوري			يشفط الحوض كل 3 شهور					

- لا يوجد تنويم بالأقسام التي يخدمها الحوض رقم (13)

أ . قسم السكري:

- .يتكون المبني من طابق واحد .
- عدد المستخدمين للحمامات 110شخصاً .
- السعة المطلوبة للقسم (41.3)م3 .
- ليس في القسم تنويم .
- الحمامات في حالة جيدة .

ب . قسم الإيدز :

- يتكون المبني من طابقين .
- عدد المستخدمين للحمامات 22 شخصاً .
- السعة المطلوبة للقسم (8.3)م3 .
- ليس في القسم تنويم .
- الحمامات في حالة جيدة .

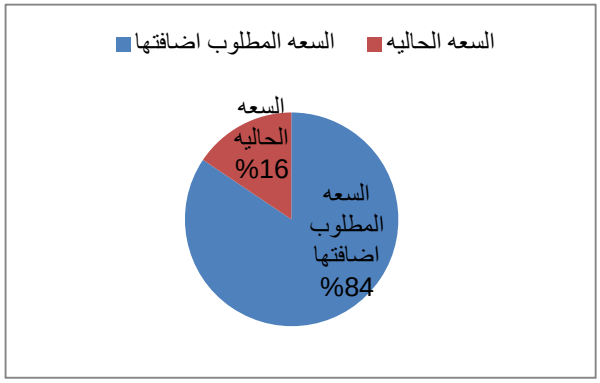
ج . الصيدلية :

- الصيدلية علي السورالشمالي .
- عدد المستخدمين للحمامات 15 من الموظفين .
- السعة المطلوبة للقسم (5.61)م3 .
- معالجة مخلفات الصيدلية .
- ضرورة الإهتمام بتخزين الدواء في الصيدلية مع مراعاة الأدوية منتهية الصلاحية وطرق التخلص السليم منها وعدم تصريفها في مياه الصرف الصحي وخاصة المحتوية حلي الفضة ـ الكربون ـ الكروم ـ النحاس ـ الرصاص ـ الزئبق ـ السيلينيوم والزنك .

- ويلاحظ الأتي فيما يختص بالتوصيلات والمواقع التي يخدمها حوض التحليل رقم (13)

- المنهولات تحتاج لصيانة وتقفيل وتسليك .
- يكون الحوض وسط الحشائش والأوساخ في فصل الخريف وبدون أغطية .
- لخطورة الحوض المفتوح تم تسويره حفاظا علي أرواح الناس بدلاعن تغطيته .

الشكل (4-14) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (13) .



شكل (4-14) العلاقة بين سعة التحليل الحاليه والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (13)

الصـور رقم (4-57) إلي (4-65) توضـح الحوض (13) في فصـل الخريف ، توصـيلات قسـم السكري ، الحوض (13) خالي من الحشائش ، قلتراب ومنهولات في قسم الإيدز، مانهول للصيدلية ، ومبانى الصيدلية وقسم الإيدز والسكري على الترتيب .

صورة (4-57):الحوض13 مغطي بالحشائش في الخريف

صورة (4-58):توصيلات قسم السكري

صورة (4-59): الحوض(13)خالي من الحشائش

صورة (4-60): قلتراب بقسم الإيدز

(4-61): مانهولات من شبكة قسم الإيدز

صورة (4-62): منهول الصيدلية

صورة (4-63): مبنى الصيدلية

صورة (4-64): مبنى قسم الايدز

صورة (4-65):مبنى قسم السكري

4-15حوض التحليل رقم (14)

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-27)حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-27) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض(14) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	الكلي	9	لا يوجد تنويم	25	ـــــ	ـــــــ الموظفون و الأطباء	50 30
2	غسيل الكلي	ـــــ	45	ـــــ	ـــــ	إستهلاك ماء يستهلك المريض حوالي 0.2 م3	ـــــ
متوسط عدد المستخدمين							80

الجدول رقم (4-28) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (14) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-28) : أبعاد حوض التحليل رقم (14) وسعته وحجم الرواسب به

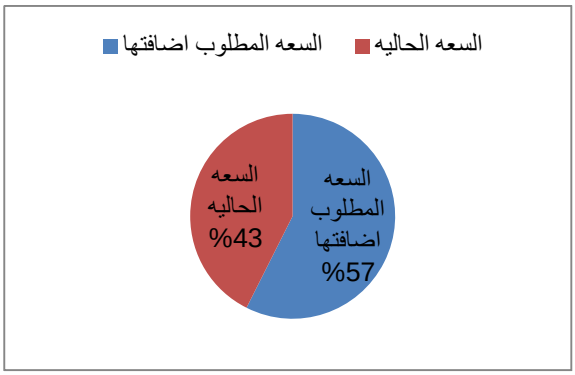
أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
3.00	2.70	3.80	30.80م3	13.80م3	30 م3	16.2	14.60م3	%47.4
الأقسام المشتركة في البئر		ـــــ						
الشفط الدوري		تشفط البئر كل 3 شهور البئر الخاصه بغسيل الكلي تشفط اسبوعيا						

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (14) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (47.25م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (33.45م3) حيث تزيد بحجم (17.25م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

قسم الكلي :

- يتكون المبني من طابقين .
- عدد المستخدمين للحمامات 80 شخصاً .
- السعة المطلوبة للقسم (30)م^3 .
- المنهولات بحالة جيدة وكذلك الحوض لكنها تحتاج لصيانة دورية منتظمة لتحافظ علي وضعها .
- تحدث بعض الإنسدادات نتيجة لسوء الإستعمال .
- تتم 45 عملية غسيل للكلي في اليوم ، لذلك يتم إستهلاك كمية كبيرة من الماء . وقد أدي ذلك لفصل بئرخاصة بمياه الغسيل بعمق 10 متر وقطر2.5 والتي تصب الفائض بدورها في البئرالخاصة بالحوض رقم (8) ، والتي تشفط اسبوعياً .
- يستهلك الغسيل حوالي 9م3 يوميا .

الشكل (4-15) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (14) .



شكل (4-15) العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (14)

الصور رقم (4-66) إلي (4-69) توضح البئرالخاصة بغسيل الكلى ، مبني قسم الكلى ، بعض التوصيلات في الشبكة ، وحوض التحليل رقم (14) على الترتيب .

صورة (4-66): البئرالخاصة بغسيل الكلى

صورة (4-67):مبني قسم الكلى تظهر فيه الحمامات

صورة (4-68): بعض مانهولات قسم الكلى

صورة (4-69): حوض تحليل رقم (14)

مبني الحوادث

يتكون مبني الحوادث من طابقين ، وقد قام الباحث بتقسيمه إلي أجزاء حسب خدمة أحواض التحليل ، غربي يخدمه الحوض (15) ، شرقي يخدمه الحوض (16) وجنوبي يخدمه الحوض (17) ، وتحتوي هذه الاجزاء علي عدد من العنابرذات التخصصات المختلفة وغرف للعمليات والعناية المكثفة وكذلك العيادات وغيرها من الوحدات المتخصصه .

16-4 حوض التحليل رقم (15) الحوادث الغربيه

يقع الحوض في الجزء الشمالي الغربي لمبني الحوادث .

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-29) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-29) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض (15) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	عيادات الغيار رجال		15	15	15	ماء + محاليل كيميائية +دماء	45
2	العلاج الطبيعي رجال ونساء	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ
3	عنبرعظام نساء	ـــــ	15	15	15		45
4	العنايه المكثفه	4	7	ـــــ	14	المرضي لا يستخدمون الحمام	21
5	باطنه رجال ونساء	ـــــ	16	16	16		48
6	جراحه رجال ونساء	ـــــ	14	14	14		42
7	معمل الحوادث	2 حوض غسيل	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ماء + محاليل كيميائية +دماء	ـــــ
8	الأشعه	حوض غسيل	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ماء + محاليل الاشعة	ـــــ
9	العاملين					موظفين + أطباء + عمال	43
متوسط عدد المستخدمين							244

الجدول رقم (4-30) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (15) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-30) : أبعاد حوض التحليل رقم (15) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
5.50	2.50	2.00	27.5م3	19.94	91.5 م3	71.6 م3	36.3م3	%95
الأقسام المشتركة في البئر			. الجناح الشرقي الخاص					
الشفط الدوري			3 مرات في الاسبوع					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (15) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (70.35م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (50.4م3) حيث تقل بحجم (21.15م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

ا- . معمل الحوادث :

- المعمل ضمن مبني الحوادث الغربية .
- .به أحواض غسيل تغسل فيها الأيدي والأدوات الملوثة وبقايا المحاليل الطبية .
- ضرورة معالجة المواد الكيميائية الناتجة من المعمل وكذلك سوائل المرضي والتي قد تحمل فيروسات ضارة جداً وذلك بعمل وحدات معالجة خاصة ، وكذالك غرف تفتيش تجمع بها كل المخلفات وخاصة الدم ثم تصب عليها المواد المطهرة قبل تصريفها .
- المعامل بها أخطرالمواد لإحتوائها علي عينات المرضي .

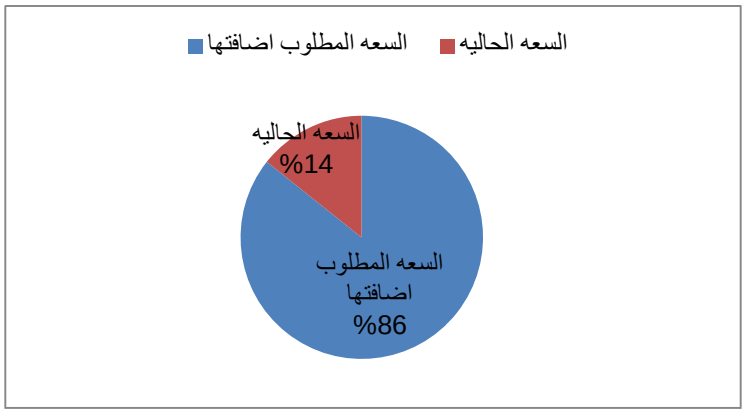
ب- . أشعة الحوادث :

- قسم الأشعة في الطابق الأرضي من الحوادث الغربية .
- يجب معالجة سوائل التحميض الشديدة السمية قبل تصريفها وأيضا المركبات السامة الأخري كذلك معدن الفضة السام الملو ِث لمياه الصرف الصحي والذي ينتج من عمليات إظهارالأفلام x-ray .
- ضرورة إستخدام أجهزة جديدة في قسم الأشعة لإظهارالأفلام بإستخدام مواد كيميائية أقل , وكميات أصغرلتقليل المنبعث منها لمياه الصرف الصحي مع الأخذ في الإعتبار معالجة تلك السوائل قبل صرفها .

ج – عيادات الغيار :

يجب فصل تصريف الدماء والمحاليل الطبية والمواد الكيميائية وجميع مخلفات الغيار والجراحات في غرفة تفتيش خاصة ثم ضخ مواد مطهرة قبل تصريفها .

الشكل (4-16) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (15) .



شكل (4-16) العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (15)

الصور رقم (4-70) إلي (4-75) توضح حمامات من الحوادث ، حوض تحليل رقم (15) ، منهولات من الشبكة ، جزء من خط التوصيلات ، الحوض ممتلئ بالأوساخ ويتم تفريغه يدويا ، نموزج آخرلمنهول على الترتيب .

صورة (4-70): نموذج لحمامات الحوادث وتوصيلاتها

صورة (4-71): حوض الحوادث الغربيه

صورة (4-72):منهولات شبكة

صورة (4-73): جزء منتوصيلات

صورة (4-74): الحوض (15) ممتلئ بالأوساخ

صورة (4-75): مانهول داخل الشبكة

17-4 حوض التحليل رقم (16) الحوادث الشرقيه

يقع الحوض في الجزء الشمالي الشرقي لمبني الحوادث .

يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-31) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-31) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض (16) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	غرفة العمليات	حوض غسيل	ـــــ	ـــــ	ـــــ	محاليل طبية + ماء + دماء	
2	عنبرجروح رجال نساء	ـــــ	6	6	6	ـــــ	18
3	الأورام	3	30	30	30	ـــــ	90
4	عيادات التأمين الصحي	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ
5	العيادات المحوله	ـــــ	ـــــ	150	ـــــ	عدد المرضي 150	300
6	عنبرعظام رجال	ـــــ	10	10	10	ـــــ	30
7	العاملين					موظفين + أطباء + عمال	25
متوسط عدد المستخدمين							463

الجدول رقم (4-32) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (16) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-32) : أبعاد حوض التحليل رقم (16) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
6.00	2.50	2.20	33م3	22.50	173.6م3	151.1م3	24م3	%72.7
الأقسام المشتركة في البئر			البئر خاصه بالقسم					
الشفط الدوري			يشفط البئر ومياً					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (16) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (48.3م3) ، والسعة المطلوب إضافتها (25.8م3) حيث تقل بحجم (124.7م3) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

ا . غرفة العملية الكبيره :

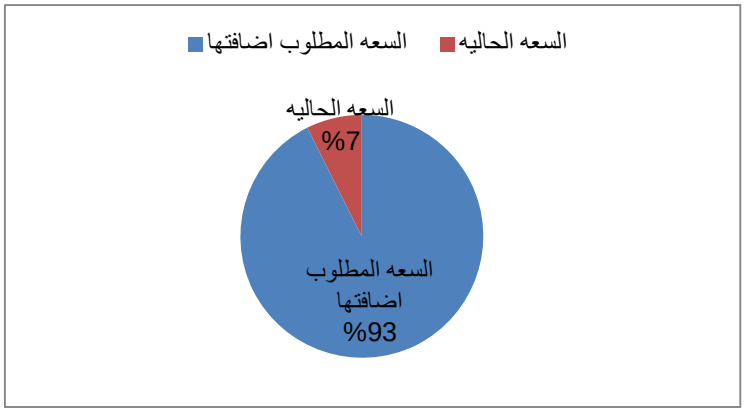
- غرفة العملية موجودة ضمن الجزء الشرقي للحوادث الطابق الأرضي .
- متوسط العمليات 8 عمليات في اليوم .
- يجب فصل تصريف الدماء والمحاليل الطبية والمواد الكيماوية وجميع مخلفات العملية في غرفة تفتيش خاصة ثم ضخ مواد مطهرة قبل تصريفها .

ب - قسم الأورام:

- يقع القسم في الطابق الأول في الجزء الشمالي الشرقي للحوادث .
- متوسط المستخدمين للحمامات 90 شخصاً .

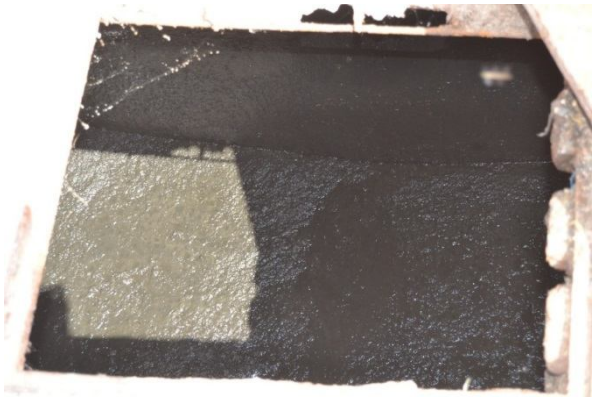
- سعة التحليل المطلوبة للقسم (33.8)م3 .
- يمنع منعاً باتاً تصـــريف الأدوية المســـتخدمة لعلاج الأورام والتي لها المقدرة الكبيرة في إحداث طفرات وتشوهات وسرطانات للأحياء البرية من حيوانات ونباتات وحتي الإنسان
- يمكن التخلص من الأدوية السامة المستعملة لعلاج الأورام وصرفها لمجاري المستشفي ، فقط بعد معالجتها بمواد كيماوية لتكســـيرها وإبطال مفعولها وتحويلها إلي ســـوائل غير خطرة . هناك عدد كبيرمن المواد الكيماوية تســتعمل لإبطال مفعول أدوية الأورام الســامة وتحويلها إلي صورأبسط وأقل خطورة كلاً علي حسب النوع .
- عدم تصـــريف مخلفات الســـوائل المشـــعة بالمجاري ويجب تجميعها وتخزينها في علب خاصــة حسـب كمياتها وميزاتها الكيماوية والإشـعاعية وطرق التعامل معها . بعض المواد المشـعة تمتاز بعمرنصـف قصـير يمكن تخزينها ثم تصـرف للمجاري العامة بعد التأكد من أنتهاء مفعولها المشع .

الشكل (4-17) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (16) .



شكل (4-17) العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام في الحوض (16)

الصور رقم (4-76) إلي (4-80) توضح حوض التحليل(16) وهو ممتلئ ، نماذج لمانهولات داخل الشبكة ، الحمامات ، منهول فاتح داخل الشبكة على الترتيب .



صورة (4-76): حوض تحليل (16) الحوادث الشرقيه ، نموذج للأحواض الممتلئه بالمستشفي

صورة(4-77) مانهولات الشبكة

(4-78):الحمامات الشرقية للحوادث

(4- 79):مانهول فاتح داخل الشبكة

(4-80):التفريغ اليدوي لحوض التحليل الممتلئ في حفرة مجاورة للحوض الشرقي

18-4 حوض التحليل رقم (17) الحوادث الجنوبيه

يقع الحوض في الجزء الجنوبي لمبني الحوادث ، حيث المدخل الرئيسي للحوادث .
يخدم هذا الحوض عددا من الأقسام وذلك كما في الجدول رقم (4-33) حيث يوضح عدد وتفاصيل المستخدمين للحوض .

جدول (4-33) : تفاصيل الأقسام التي يخدمها الحوض (17) وعدد وتفاصيل المستخدمين

الرقم	القسم	عدد الحمامات	عدد الأسرة	مرافق داخلي	مرافق خارجي	تفاصيل المستخدمين	عدد المستخدمين
1	غرفة العملية الصغيرة	حوض غسيل	ـــــ	ـــــ	ـــــ	محاليل طبية + ماء + دماء	ـــــ
2	عيادة جراحة الطوارئ	ـــــ	142	142	ـــــ	ماء + محاليل كيميائية +دماء	284
3	عنبرالأزمه	ـــــ	10	10	10	ـــــ	30
4	إستراحة أطباء	ـــــ	10	ـــــ	ـــــ		10
5	إنتظار رجال ونساء	ـــــ	10	10	10	ـــــ	30
6	العاملين	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	موظفين + أطباء + عمال	25
متوسط عدد المستخدمين							379

الجدول رقم (4-34) يوضح أبعاد حوض التحليل رقم (17) كما يبين سعته وحجم الرواسب به عند أخذ القياسات .

جدول (4-34) : أبعاد حوض التحليل رقم (17) وسعته وحجم الرواسب به

أبعاد الحوض بالمتر			حجم حوض التحليل	سعة التحليل الحاليه	سعة التحليل المطلوبة	سعة التحليل المطلوب إضافتها	حجم الرواسب	نسبة حجم الرواسب لحجم الحوض
طول	عرض	عمق						
5.00	2.80	2.10	3م29.4	3م21.00	3م142.1	3م121.1	23.8	%81
الأقسام المشتركة في البئر			البئر خاص بالقسم					
الشفط الدوري			الشفط يومي					

- في حالة حساب السعة التحليلية للحوض رقم (17) بطريقة عدد الأسرة تكون السعة التحليلية المطلوبة (3م180.6) ، والسعة المطلوب إضافتها (3م159.6) حيث تزيد بحجم (3م38.5) عن السعة في حالة حسابها بطريقة عدد المستخدمين .

ا - العملية الصغيرة :

- تقع العملية الصغيرة في الطابق الأرضي .
- متوسط العمليات 84 عمليه في اليوم .
- يجب فصل تصريف الدماء والمحاليل الطبية والمواد الكيماوية وجميع مخلفات العملية في غرفة تفتيش خاصة ثم ضخ مواد مطهرة قبل تصريفها .

ب– عيادات الجراحة والطوارئ :

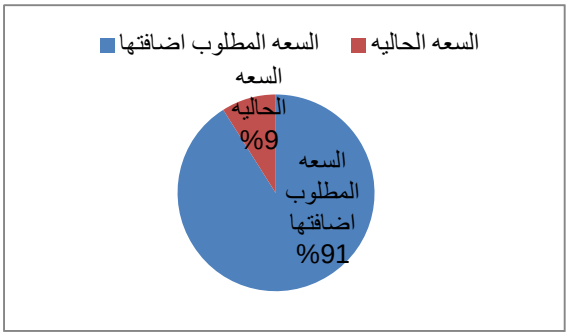
يجب فصل تصريف الدماء والمحاليل الطبية والمواد الكيماوية وجميع مخلفات الغيار والجراحات في غرفة تفتيش خاصة ثم ضخ مواد مطهرة قبل تصريفها .

- **ملاحظات عامة لمبني الحوادث :**

- هناك إنسدادات دائمة لسوء الإستعمال في كل مراحل الصرف .
- كل الحمامات بحالة سيئة ورديئة من حيث المباني والمقاعد والتصريف ووصول الماء لها

- الطفح يحدث بشكل يومي في كل أجزاء الصرف الصحي للحوادث .
- ضرورة التثقيف الصحي والملصقات الإرشادية .
- أكثرمن 50% من المنهولات المؤدية إلي الحوض ثم إلي البئر بدون أغطية .
- التوعية بقفل الحنفيات وعدم تركها مفتوحة مما يزيد العبء علي الحوض .
- لاتتم نظافة الأحواض دورياً .
- يصعب تحديد عدد المستخدمين للحمامات بشكل دقيق لعدم ضبط عدد المرافقين خاصة الذين تتضاعف أعدادهم في شهورالخريف وفي حالات الحوادث المرورية بزيادة تصل إلي 100% .

الشكل (4-18) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها للأقسام التي يخدمها حوض التحليل رقم (17) .



شكل (4-18) العلاقه بين سعة التحليل الحاليه والسعه المطلوب إضافتها للاقسام في الحوض (17)

الصور رقم (4-81) إلي (4-84) توضح حوض التحليل رقم (17) الحوادث الجنوبية ، جزء من توصيلات الشبكة ومانهولات بدون أغطية داخل الشبكة على الترتيب .

صورة (4-81): حوض تحليل رقم (17)الحوادث الجنوبيه

صورة (4-82): توصيلات الشبكة

صورة (4-83): مانهولات بدون أغطية

19-4 ملخص بيانات أحواض التحليل وسعتها وحجم الرواسب بها

الجدول رقم (4-35) يوضحملخصاً لبيانات أحواض التحليل وحجم الرواسب بها .

جدول (4-34) : ملخصا لبيانات أحواض التحليل و سعتها وحجم الرواسب

رقم حوض التحليل	عدد المستفيدين	طول الحوض	عرض الحوض	عمق الحوض	سعة التحليل الحالية	السعة المطلوبة	السعة المطلوب إضافتها	حجم الرواسب
1	211	3.00	1.50	3.00	8.10	79.2	71.10	7.90
2	104	3.00	1.30	3.00	5.90	39.00	33.10	10.46
3	231	4.00	2.50	2.50	13.00	86.60	73.60	12.00
4	44	4.00	1.50	3.50	12.00	16.50	4.50	13.20
5	160	4.00	2.00	3.00	13.60	60.00	46.40	10.50
6	186	3.00	1.00	2.50	5.10	69.8	64.70	6.30
7	155	4.00	2.00	2.30	12.00	58.10	46.10	12.80
8	174	3.00	2.00	3.00	10.20	65.30	55.10	11.40
9	95	4.00	2.80	3.50	19.04	35.60	16.60	13.24
10	182	3.80	1.20	3.00	8.10	68.00	59.90	7.75
11	60	3.60	2.20	3.30	13.50	22.50	9.00	11.88
12	140	3.30	1.70	3.00	8.42	52.50	44.10	9.00
13	147	3.60	1.40	3.10	8.57	55.10	46.53	8.60
14	80	3.00	2.70	3.80	13.80	30.00	16.2	14.60
15	244	5.50	2.50	2.00	14.94	91.50	71.60	36.30
16	463	6.00	2.50	2.20	22.50	173.60	151.10	24.00
17	379	5.00	2.80	2.10	21.00	142.10	121.10	23.80
المجموع	**3055**	**65.80**	**33.60**	**48.8**	**214.8**	**1145.5**	**930.7**	**233.73**
المتوسط	**179.71**	**3.90**	**2.00**	**2.90**	**12.7**	**67.4**	**54.7**	**13.75**

- أما حساب السعة التحليلية للمستشفي بعدد الأسرة نجد أن السعة التحليلية المطلوبة 934.4م3 و السعة المطلوب إضافتها 727.3 وهي أقل من السعة بطريقة عدد المستخدمين بحوالي 200م3 أي بنسبة 17.5%

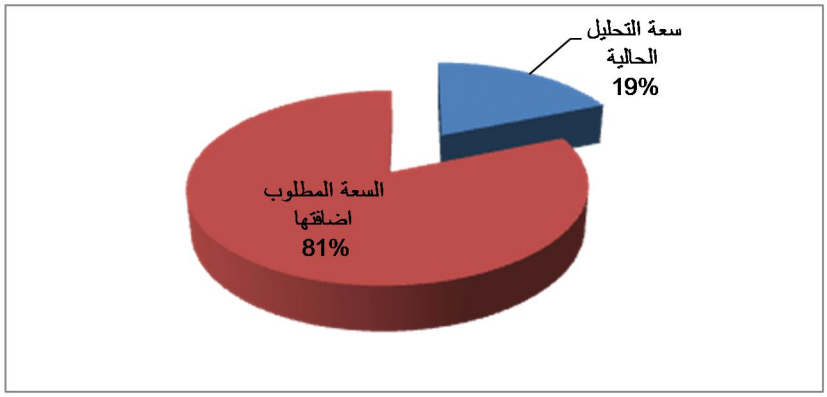
1-19-4 من الجدول رقم (4-34) يمكن إستنتاج ما يلي :

- متوسط عدد المستفيدين لكل حوض تحليل 180.
- السعة المطلوب إضافتها 81.2%وهي نسبة عالية جداً يفقدها المستشفى .
- كل الأحواض لا تتناسب سعتها التحليلية الحالية مع عدد المستفيدين وتحتاج لسعات إضافية .

- تتفاوت الســـعات الحالية بين الأحواض حيث نجدها 5.10م3 (حوض6) بينما 22.50م3 (حوض16).
- تتفـاوت الســـعـات المطلوبـة بين الأحواض حيـث نجـدهـا 16.50م3 (حوض4) بينمـا 173.60م3 (حوض 16).
- تتفاوت الســعات المطلوب إضـــافتها بين الأحواض حيث نجدها 4.5 م3 (حوض4) بينما 151.10م3 (حوض16).
- الحوض 16 هو الأعلى في السعة الحالية والمطلوبة إضـافتها وكذلك الحجم الكلي للحوض والذي يبلغ 33م^3.
- متوسط حجم الحوض في المستشفى 22.62 .
- تصل لأحواض التحليل كميات من (الطين) لطبيعة منطقة الدراسة الطينية .
- يتم شفط الآبار دورياً ، وتختلف فترة الشفط من حوض إلى آخر.
- ليس هناك عمليات نظافة لأحواض التحليل .
- لا توجد حمأة متراكمة للآتي :

1. يتم تفريغ الحوض أوتخفيض نســبة المواد الصـــلبة المتراكمة بداخله من فترة لأخرى بشـــكل غير دوري ، ويتم دفن هذه المواد في حفرة بجـانـب الحوض وتترك كاشـــفة للشمس والهواء حتى تجف تماماً ثم تغطى بالتراب .
2. عدم كفاية السعة التحليلية للأحواض .
3. لا تتم عملية تحليل في أحواض التحليل بسبب قلة السعة التحليلية .

الشكل رقم (4-19) يوضح العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها لمستشفى القضـارف التعليمى .



شكل رقم (4-19) : العلاقة بين سعة التحليل الحالية والسعة المطلوب إضافتها لمستشفى القضارف التعليمى

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

1-5 الخلاصة :

1) تقل سعة أحواض التحليل الحالية عن السعة المطلوبة بنسبة 81% مما تسبب في تدهور نظام الصرف الصحي بالمستشفي .
2) عدم تغطية أحواض التحليل يتسبب في كثير من المشاكل الصحية وغيرها .
3) أكثر من 70% من الحمامات وأحواض التحليل تعاني من الطفح لسوء الإستعمال .
4) إنسدادات دائمة في المنهولات – كسر في المواسير الموصلة للأحواض - تعطيل مستمر في الحنفيات مع الشح في المياه .
5) عدد أحواض التحليل 20 حوض الفعال منها 17 حوض أي نسبة الأحواض المفعلة 85% من عدد الأحواض في المستشفي .
6) عدد المنهولات 505 منها حوالي 52 منهول بدون غطاء أي نسبة المنهولات الكاشفة 10% من جملة المنهولات في المستشفي .
7) الآبار في المستشفي لا تتعدى الـ 6 أمتار كحد أقصي ، حيث يتراوح عمقها 4-6 متر وذلك لطبيعة الأرض الصخرية في منطقة المستشفي ، حسب ما ورد من مسؤول الصحة بالمستشفي ومديرها حيث أنها مشكلة قديمةجداً ، قد تم الحديث عنها بالباب الثالث من هذه الدراسة .
8) بمستشفي القضارف حوالي 30قسماً يخدمها (17) حوض تحليل و(13) بئر .
9) مشكلة الصرف الصحي الحقيقية تكمن في قسم الحوادث لقلة السعة التحليلية .
10) عدم المتابعة الدورية أحد أسباب إنهيارالصرف الصحي في المستشفي .
11) عدم التثقيف الصحي ووضع الملصقات الإرشادية سبب في سوء سلوك رواد المستشفي من مرضي ومرافقين .
12) وجود الأخطاء التصميمية بسبب عدم الدراسة وعدم وضع الإعتبارات للتوسعات المستقبلية من أسباب قلة السعة التحليلية الحالية بالحوادث وغيرها من أقسام المستشفي .
13) قلة الإمداد المائي والشح في المياه سبب رئيسي في الإنسدادات والطفح وسوء الإستخدام للحمامات وبالتالي عدم النظافة .
14) تستخدم مياه الصحة في الحمامات ويتم رمي الزجاجة الفارغة في الحمامات مما يسبب أغلب الإنسدادات في المستشفي وذلك بسبب عدم توفيرالإمداد المائي .
15) لا يحفزعامل النظافة في المستشفيبشئ يذكر لذلك لا يهتم بها أبداً .
16) عدم وجود عامل متخصص في الصرف الصحي يتبع للمستشفي علي الإطلاق .
17) عدم نظافة وشفط أحوض التحليل بشكل صحي ومنتظم يعتبرسلبية كبيرة وواضحة جداً نظراً لتلوث مياه الصرف الصحي للمستشفيات بالعديد من المخلفات والميكروبات التي تستدعي المعالجة التامة قبل عملية التخلص .
18) في حالة حدوث أي أقفال أوأعطال في الصرف تحدث مشكلة كبيرة جداً لايمكن تلافيها وتستدعي التدخل السريع جداً والحل الفوري لعدم تحمل المستشفي أحداث الطفوالصحي .
19) يتم الشفط بمعدلات مختلفة حسب طبيعة القسم وعدد الأسرة وعدد الحمامات وكمية المخلفات
20) إستعمال العاملين بسوق القضارف لحمامات المستشفي يزيد من العبء علي السعة التحليلية الخاصة بها .

2-5 التوصيات :

1-2-5 توصيات من الدراسة :

1) ضـرورة الإسـراع بإضـافة السـعة التحليلية المطلوب إضـافتها لأنها المشـكلة الأولى في تدهور وإنهيار الصرف الصحي بالمستشفى .
2) الإهتمام بتغطية أحواض التحليل والمنهولات .
3) إتبـاع الأســـاليب المجدية في التوعية والتثقيف لمنع الإنســـداد والطفح ومن ثم المحافظة على الحمامات ونظافتها .
4) تصريف مياه أحواض التحليل بطريقة سليمةبيئياً .
5) الحرص على المتابعة المستمرة والصيانات الدورية لكل أجزاء ومراحل الصرف الصحي .
6) الإهتمام بالإمداد المائي فالماء أحد عوامل الصرف الصحي الجيد .
7) إيجاد حل للحد من إستعمال حمامات المستشفي من قبل العاملين بسوق القضارف .
8) تأهيل كوادر في مجال الصرف الصحي .
9) ضرورة الإشراف اللصيق والتبليغ الفوري عن الأعطال .
10) الحرص على النظافة الدورية للأحواض من الداخل .
11) أهمية معالجة مياه الصرف الصحى الملوثة بالمخلفات الطبية السائلة .
12) الإهتمام بمعالجة مخلفات العلاج الكيماوى والأورام .
13) الحرص في التعامل مع المياه الخارجة من أحواض التحليل لشدة خطورتها .
14) التركيز علي مخرجات المعامل فهي الأخطر، لإحتوائها علي عينات المرضي .
15) تشييد محطة صرف صحي متكاملة للمستشفي .

2-2-5 توصيات لدراسات مستقبلة :

1) دراسة الإمداد بالمياه بمستشفي القضارف التعليمى وعدد الحمامات مقارنة بالإحتياج الفعلي .
2) القيام بدراسة شاملة لتصميم محطة معالجة للصرف الصحي بالمستشفي تستوعب كل أقسام المستشفي الحالية .

المراجع :

1) الثابت ، طاهرإبراهيم ، 2007 ، المخلفات الطبية الســـائلة ومياه الصـــرف الصحي ، مقال علمى منشور .
2) العباسي ، غازي ، يوليو 2014 ، مجلة الديره ، مقال علمي منشور .
3) التُركماني ، عبد الرازق 2011 ، المنصـرفات الطبية السائلة في المستشفيات وضرورة معالجتها ، ورقة علمية منشورة .
4) اسـليم ، ناصـر ، 2009 ، المفاهيم المتصـلة بالصـحة ، ورقة عمل ، جامعة الملك سعود .
5) السـباعي ، مصـطفي ، 1999 ، من روائع حضـارتنا ، الطبعة الأولي ، دار الوراق للنشر والتوزيع .

6) الشمري , جاسم ، 2011 ، علوم الحياة ، البيئه والتلوث ، المرحلة الثالثة .
7) الطبري ، محمد بن جرير، 1906 ، تاريخ الأمم والملوك ، دار المعارف القاهرة .
8) العدوي , محمد صادق , 1980, النظم الهندسية لتغذية المياه والصرف الصحي , دار الراتب الجامعية .
9) القفطي ، جمال الدين بن الحسن ، 1919 ، كتاب تاريخ الحكماء ، لايبسج الهند .
10) حايك ، نصر، 1990 ، مصادر وخواص مياه الصرف الصحي ، النسخة الأولي ، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر .
11) حيدر، فاروق عباس ، 2005 ، تشييد المباني الهندسية والتركيبات الصحية ، منشأة المعارف الإسكندرية .
12) فيفان ، 2007 ، كتاب مادة إقتصاديات الصحة .
13) قاسم ، محمود الحاج ،1987م ، الطب عند العرب والمسلمين ، الدار السعودية للنشر والتوزيع الرياض .
14) موقع الهندسة البيئية www.4enveng.com
15) النادي الليبي للمخلفات الطبية www.Libyanmedicalwaste.com
16) Roger Greeno and Fred Hall,BuildingServicesHandbook ، Published by Elsevier LimitedAll rights reserved ,Fifth edition 2009

الملحقات

ملحق (1)

التوصيات والإجراءات التي يجب العمل بها للحد من تلوث مياه الصرف الصحي للمستشفيات :

1. يجب تعقيم كل سوائل جسم المرضي الناتجة من العناية بهم قبل صرفها إلي مجاري المستشفي مثل الدم ، بواسطة الحرارة الجافة أوالبخار أوتعقيمها بواسطة الكيماويات الأقل خطورة .

2. يتم التخلص من المخلفات الصيدلانية عن طريق المحارق ذات درجات الحرارة العالية والإبتعاد عن تصريفها بمجاري المستشفي حتي لوكانت بكميات بسيطة .

3. في بعض الحالات يمكن تصـــريف بعض الأدوية الســـائلة والمحتوية علي الفيتامينات أو أدوية الإسـهال وبعض السـوائل التغذية الوريدية وقطرات العين ، علي شـرط أن تكون كميه ضـئيلة جداً مع جريان الماء بكميات كبيرة للتخفيف .

4. يمنع منعاً باتاً تصــريف الأدوية المســتخدمة لعلاج الأورام والتي لها المقدرة الكبيرة في إحداث طفرات وتشــوهات وســرطانات للأحياء البرية من حيوانات ونباتات وحتي الإنســان ، والمعروف علي هذا النوع الصعوبة الكبيرة في التخلص منه بواسطة محطات معالجة مياه المجاري .

5. يمكن التخلص من الأدوية السـامة المسـتعملة لعلاج الأورام وصـرفها لمجاري المسـتشـفي فقط بعد معالجتها بمواد كيماوية لتكسيرها وإبطال مفعولها وتحويلها إلي سوائل غير خطرة ، هناك عدد كبيرمن المواد الكيماوية تسـتعمل لإبطال مفعول أدوية الأورام السـامة وتحويلها إلي صـور أبسـط وأقـل خـطـورة كـلا عـلـي حســـب الـنـوع ، مـن ضـــمـن هـذه الـمـواد Potassium permanganate,Sulfuric acid .

6 . عدم تصـريف مخلفات السـوائل المشـعة بالمجاري ويجب تجميعها وتخزينها في علب خاصـة حسـب كمياتها وميزاتها الكيماوية والإشـعاعية وطرق التعامل معها ، بعض المواد المشـعة تمتاز بعمر نصفي قصير يمكن تخزينها ثم تصرف للمجاري العامة بعد التأكد من إنتها مفعولها المشع .

7 . ضـرورة معالجة ومعادلة المذيبات من أحماض وغلويات في معامل الباثولوجي في آنية خاصـة ثم تصـــرف مع كميات كبيرة من المياه إلي المجاري العامة . في معامل الباثولوجي تثبت أحواض خـاصـــة تحت أحواض الغســـيل تحتوي علي مركبات (Limestone Sumps) لها المقدرة علي معالجة الأحماض إلى مركبات غيرضارة لشبكة الصرف الصحي وغيرضارة لمحطات المعالجة .

8 . في أقســام الأشــعة من الضــروري إســتخدام أجهزة جديدة لإظهارالأفلام ، تســتخدم بها مواد كيماوية أقل وكميات أصـــغر لتقليل المنبعث منها لمياه الصـــرف الصـــحي مع الأحذ في الإعتبار معالجة تلك السوائل قبل تصريفها .

9 . عدم إســـتعمال أوالتقليل من إســـتخدام المطهرات المحتوية علي مركبات الفينول الســـامة أو إسـتبداله بمطهرات أقل خطورة مثل محطة Guaternary amine disinfectants والذي أثبت عدم أضراره لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي مع أنه يعتبرمن الكيماويات الخطيرة .

10 . في حالة إسـتخدام مطهرات الفينول يجب إسـتخدام أقل التراكيز المسـموح بها ويتم تحضـير الكميات التي تستعمل فقط ، الإتجاه الخاطئ السائد في أن المطهر الأكثر تركيزا أكثر قوة .

11 . تخزين المركبات الكيماوية الخطرة في علب ثنائية مزدوجة للتقليل من حوادث تسرب السوائل علي الأرضية ومنها لمياه الصرف الصحي .

12 . علي الأطباء التقليل في وصفاتهم العلاجية من إعطاء المرضي أدوية تحتوي علي المعادن الثقيلة ، مثل المراهم المستعملة لعلاج الطفح الجلدي الناتج عن الحفاظات لدي الأطفال أومثل محلول نترات الفضة المستعمل في علاج الحروق (كمية تتعدي ppm5 تعامل كمخلفات كيماوية خطرة ويتم التخلص منها علي هذا الأساس) .

13 . للتقليل من حوادث التلوث البيئي الدوائي علي الصيدلية بالمستشفيات الإهتمام بطرق ومكان تخزين الأدوية مع مراعاة الأدوية المنتهية الصلاحية وطرق التخلص السليم منها وعدم تصريف الأدوية إلي مياه الصرف الصحي وخاصة المحتوية علي الفضة ، الكدميوم ، الكروم ، النحاس ، الرصاص ، الزئبق ، السيلنيوم والزنك .

14 . في عيادات الأسنان وللتقليل من تلوث مياه الصرف الصحي بالزئبق والمعادن الثقيلة الأخري من الضرورة إستخدام جهاز لفصل حشو الأسنان (Amalgam Separators) من المياه الناتجة عن تنظيف الفم قبل تصريفها للشبكة العامة .

15 . دائما وللحد من التلوث يفضل إستعمال الطرق الفيزيائية مثل التعقيم بالبخار بدلاً من طرق التنظيف الكيماوية بإستخدام المطهرات وغيرها .

16 . علي العاملات بمغسلة المستشفي التأكد من خلو الغسيل من الملوثات الخطيرة مثل رقع أستخدمت لتنظيف المواد الكيماوية والمحاليل بالأقسام .

17 . يفضل إستعمال المصفيات الخاصة للمعادن والكيماويات السامة من السوائل الناتجة من التحاليل والتجارب والعناية بالمرضي مثل :

- فلتر يستخدم لتنقية الفضة من السوائل الناتجة من عمليات إظهار الصور.
- فلتر كيماوي خاص لحجز جزئيات المواد الكيماوية المشعة .
- مصفي خاص لمعالجة الكحول الملوثة الناتج من عمليات الصبغ في معامل الباثولوجية .
- جهاز يستخدم لحجز المواد الكيماوية الفلورسية السامة من السوائل قبل تصريفها للمجاري .
- جهازيستعمل لتنقية ومعالجة المذيبات الضارة من السوائل لإعادة إستخدامها مجدداً بدل عن تصريفه للشبكة العامة .
- جهازلتنقية الفورمالين من سوائل الناتجة من المعمل .

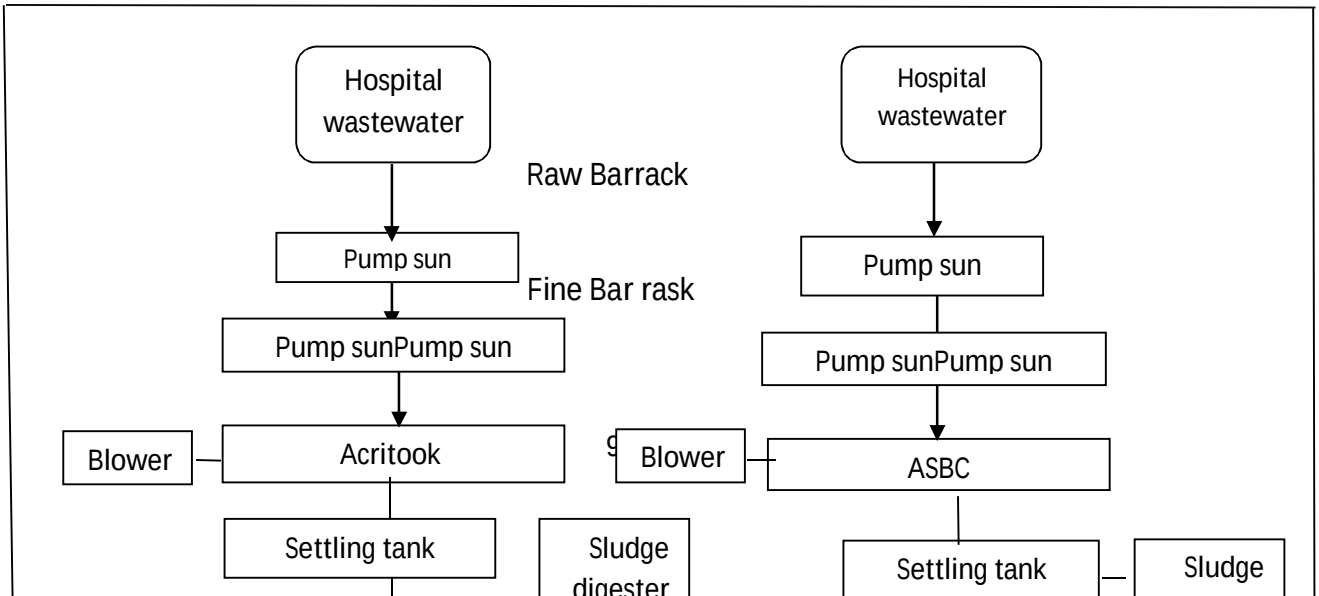
18 . علي العاملين بالصحة وخاصة بمعامل التحاليل الطبية الإلمام الكامل بنوع الكيماويات التي يتعاملون معها من حيث خطورتها وطرق التعامل والتخلص السليم منها وهناك عدة نصائح بهذا الشأن :

- التقليل من كمية الأصباغ للشرائح الميكروبية فقطرة صغيرة تفي بالغرض ويتم تصريفها مع جريان الماء .
- بعض الأصباغ الخطيرة يفضل جمعها في آلية خاصة ويتم التخلص منها بعيداً عن مياه الصرف الصحي .

المصدر : مجلة العلوم والتكنلوجيا

ملحق (2)

شكل يوضح مراحل معالجة مياه مجاري المستشفيات



المصدر : منتديات ملتقي الموظف الجزائري

ملحق (3)

نسب إزالة بعض الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي من خلال طرق المعالجة المختلفة الأولية والثانوية والمتقدمة .

الطريقة عنصر لإزالة	معالجة أولية %	معالجة ثانوية عملية الحمأة المحفزة %	معالجة متقدمة باستخدام		
			المرشحات الرملية%	امتصاص كربوني بعد التبادل الأيوني%	أكسدة كيميائية وتناضح عكسي%
الأكسجين الكيموحيوي	42	94	96	100	100
الأكسجين الكيميائي	38	83	88	98	100
المواد العالقة الصلبة	63	91	99	100	100

نتروجين الأمونيا	18	70	80	100	100
الفوسفور	27	60	83	100	100
الكربون العضوي	34	89	90	100	100
الزيوت والدهون	65	94	94	97	100
العكر	31	90	97	100	100
القلوية	تزداد	38	89	لا تغير	لا تغير
اللون	15	56	70	93	93
المواد المسببة للزبد	27	79	79	92	92

المصدر : مجلة العلوم والتكنلوجيا

ملحق (4)

أهم إستعمالات مياه الصرف الصحي المعالجة

أغراض الاستعمال طريقة المعالجة	زراعية			صناعية	استجمام		مرافق عامة	
	محاصيل ليست للاستهلاك الآدمي المباشر	محاصيل تؤكل بعد الطبخ	محاصيل تؤكل طازجة		نشاط ملامسة كالسباحة	نشاط بدون ملامسة كرياضة القوارب	شرب	أغراض أخرى
أولية	(1+6) ضرورية	(2+6) ضرورية	(3+6) ضرورية	(3أو4) ضرورية	(4+7) ضرورية	(2) ضرورية	(5) ضرورية	(3) ضرورية
ثانوية		(2+6) ضرورية	(3+6) ضرورية	(3أو4) ضرورية	(4+7) ضرورية	(2) ضرورية	(5) ضرورية	(3) ضرورية
مقدمة: 1. **مرشحات رملية** 2. **امتصاص كربوني** 3. **تبادل أيوني**		(2+6) مطلوبة أحياناً - -	(3+6) مطلوبة أحياناً - -	(3أو4) مطلوبة أحياناً - مطلوبة أحياناً	(4+7) مطلوبة أحياناً - -	- - -	(5) ضرورية مطلوبة أحياناً مطلوبة أحياناً	(3) ضرورية

(3) ضرورية	(5) ضرورية	(2) مطلوبة أحياناً	(4+7) ضرورية	(3أو4) مطلوبة أحياناً	(3+6) ضرورية	(2+6) مطلوبة أحياناً		**تطهير**

المصدر : مجلة العلوم والتكنلوجيا