



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد

كلية التربية للعلوم الانسانية (ابن رشد)

قسم الجغرافية

تقييم كفاءة وكفاية منظومة تجهيز مياه

الشرب في مدينة الحسينية

رسالة تقدمت بها

آيات احمد كاظم

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية - ابن رشد جامعة بغداد وهي جزء
من متطلبات نيل درجة الماجستير آداب في الجغرافية

باشراف

الأستاذ الدكتور

بشير إبراهيم الطيف

أَب ب
چ ن ط ٹ ط ٹ
ط ط ٹ
ہ ہ ہ چ

صدق الله العلي العظيم

سورة الأنبياء: الآية ٣٠

الاهداء

- إلى ربي الذي لا يطيب الليل الا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ...
- الى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة .. ونصح الأمة الى نبي الرحمة ونور العالمين .. سيدنا محمد صلى الله عليه وآله وصحبة أجمعين .
- الى من كلله الله بالهيبة والوقار .. الى من أحمل اسمه بكل افتخار أرجو من الله أن يمد في عمرك .. والدي العزيز
- الى ملاكي في الحياة .. الى معنى الحب والحنان .. الى من كان دعائها سر نجاحي الى أغلى الحبايب .. أمي الحبيبة
- الى من رافقوني منذ أن حملنا حقائب صغيرة ومعهم سرت الدرب خطوة بخطوة ... معكم أكون أنا وبدونكم أكون مثل أي شيء الى من أرى السعادة فيهم ... إخوتي وأخواتي
- الى من تحلو بالأخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء الى ينابيع الصدق الصافي الى من معهم سعدت وبرفقتهم سرت .. الى من كانوا معي على طريق النجاح والخير الى من عرفت كيف أجدهم وعلموني أن لا أضيعهم .. أصدقائي

الباحثة ✍

شكر وتقدير

كن عالماً .. فإن لم تستطيع فكن متعلماً .. فإن لم تستطيع فأحب العلماء فإن لم تستطيع فلا تبغضهم

بعد رحلة بحث واجتهاد تكلفت بإنجاز هذه الرسالة ، احمد الله عز وجل على نعمته التي من بها علينا فهو العليّ القدير ، والصلاة والسلام على خاتم الانبياء والمرسلين محمد صلى الله عليه وعلى آله الطاهرين وأصحابه ومن تبعهم الى يوم الدين .

لكل مبدع انجاز، ولكل شكر قصيدة، ولكل مقام مقال، ولكل نجاح شكر وتقدير، ادامك المولى وحفظك اينما حللت بخالص ودي واحترامي يسعني ان اخص باسمى عبارات الشكر والتقدير الى **(الاستاذ الدكتور بشير ابراهيم الطيف)** لما قدمه لي من جهد ونصح ومعرفة طيلة فترة انجاز هذه الرسالة.

واتقدم بجزيل الشكر والاحترام الى عمادة كلية التربية للعلوم الانسانية (ابن رشد) واساتذتي في قسم الجغرافية وفي مقدمتهم الاستاذ الدكتور **(أياد عاشور الطائي)** لما قدموه من يد العون وتوجيهات ونصائح علمية قيمة ، كما واتقدم بالشكر والامتنان الى موظفي المكتبات التالية (مكتبة كلية التربية (ابن رشد) وبالخصوص الست **(لينا حسن كاظم)** ومكتبة كلية الاداب / جامعة بغداد واخص بالذكر **(الست زكية حسن عبدكاظم)**، ومكتبة كلية التربية / الجامعة المستنصرية ، مكتبة مركز التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا) الذين لم يبخلوا بشيء وزودوني بكل المصادر التي تخص دراستي ، كما واتقدم بجزيل شكري وتقديري الى مديرية ماء محافظة بغداد ، وادارة مشروع ماء الراشدية وأخص بالذكر منهم المهندس **(زكي مطر جاسم)** لما قدمه لي من كامل المساعدة في هذه الدراسة ، والشكر ايضاً للمهندس **(كاظم زغير تقي)** مسؤول محطة تقوية محمد سكران ، ومسؤول مركز ماء الحسينية السيد (علي صالح حسن)، كما واتقدم بخالص الشكر الى مديرية بلدية الحسينية وبالاخص الحقوقي **(حيدر علي امين)** والمهندسة **(زينب عادل محمد)** ، لما أبدوه لي من كامل المساعدة وتقديم المعلومات والبيانات المتوفرة لديهم .

وكل الشكر والاحترام لجميع زملائي الذين رافقوني طيلة فترة دراستي ، فلولا وجودهم لما أحسنا بقيمة العمل وحلاوة البحث ، واخص منهم زملائي **(صلاح حسن طوفان، وكرار عمار كاظم، ووسن خزعل عبدالعظيم)** فلهم مني كل الشكر والتقدير .

كما واتقدم بخالص شكري وتقديري الى خالي العزيز السيد **(قاسم سلمان عباس)** وابن العم **(خميس غازي خلف)** والى كل من قدم لي يد العون وفاتني ذكر أسمه ودعائي الى الله سبحانه وتعالى أن يمن عليكم بدوام الصحة والعافية وأن يوفقكم لما فيه خدمة لهذا البلد العظيم .

الباحثة

المستخلص

مدينة الحسينية هي إحدى المدن التابعة لمحافظة بغداد والتي تقع في الجانب الشمالي في مدينة بغداد وعلى الطريق الذي يربط بغداد بمحافظة ديالى ، وتبعد عن مركز مدينة بغداد نحو (22 كم) ، يحدها من الشمال ناحية ههيب ومن جهة الشرق ناحية بني سعد ومن الغرب يحدها قضاء الاستقلال (ناحية الراشدية)، أما من الجنوب يحدها حدود أمانة بغداد، هدفت هذه الدراسة الى تقييم كفاءة وكفاية مياه الشرب لمعرفة الحاجة بالواقع والمستقبل لهذه الخدمة في مدينة الحسينية في محافظة بغداد ، وتقييم كفاية وكفاءة هذه الخدمة في ضوء المعايير والضوابط المعتمدة ضمن هذا المجال ، اضافة الى دراسة واقع التوزيع المكاني للمشاريع والمجمعات لانتاج الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة وتحديد المشاكل التي تعاني منها بهدف الارتقاء بها خدمة لسكان هذه المدينة حتى عام 2030م.

تمثلت مشكلة الدراسة بطرح تساؤلات عديدة عن واقع خدمة الماء الصالح للشرب في مدينة الحسينية، من حيث توزيعها وانتشارها المكاني في هذه المدينة ، وعن مدى كفاية وكفاءة مشاريعها من حيث الخدمات التي تقوم بتقديمها أضافة الى المشاكل التي تعاني منها، ورسم صورة لمستقبل خدمة انتاج الماء الصالح للشرب في ضوء التوسع المساحي والنمو الحضري لمنطقة الدراسة حتى عام 2030م.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي في استعراض واقع هذه الخدمة ، والمنهج الاحصائي والتحليلي في تقييم متغيرات هذه الخدمة ، وتقييم كفايتها وكفاءتها وفق المعايير المحددة لقياس مدى العجز الوظيفي وبيان جوانب الخلل في التوزيع المكاني لها و اشارت نتائج هذه الدراسة الى ما يأتي :

1. لا تتناسب حاجة المدينة مع الطاقة الانتاجية اليومية للمياه لمشاريع منطقة الدراسة لما تشهده المدينة من نمو سكاني وتوسع مساحي .

2. وجود خلل في التوزيع المكاني لمشاريع ومجمعات انتاج الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة .

3. إن الإنتاج الفعلي لمشاريع الماء الصالح للشرب التي تغذي منطقة الدراسة بلغ (68,000) م³ / اليوم ، وبناء على ذلك تكون حصة الفرد الواحد من الماء الصالح للشرب على مستوى منطقة الدراسة بشكل عام هي (251) لتر / فرد / يوم، وهي بذلك تمثل أقل من المعيار المعتمد لحاجة الفرد للماء الصالح وهي (360) لتر / فرد / يوم.

قائمة المحتويات

الموضوع		الصفحة
عنوان الرسالة	من	الى
الآية القرآنية	ب	
الافقرارات		
الأهداء	ج	
شكر وامتنان	د	
المستخلص	هـ	
قائمة المحتويات	و	ز
قائمة الأشكال	ح	ط
قائمة الجداول	ط	ك
قائمة الخرائط	ك	
قائمة الصور	ل	
مقدمة	1	4
الفصل الأول : الإطار النظري للدراسة ومفاهيم عامة عن مياه الشرب		
المبحث الاول : الإطار النظري للدراسة	6	13
مشكلة الدراسة	6	
فرضية الدراسة	6	
هدف الدراسة	6	7
اهمية الدراسة	7	7
منهجية الدراسة	7	9
حدود الدراسة	9	10
الدراسات السابقة	11	13
المبحث الثاني : مصادر وخصائص مياه الشرب ومراحل معالجته	14	27
المفهوم العلمي للماء	14	14
خصائص المياه	15	17
الاستخدامات البشرية للماء	17	19
مصادر المياه (الموارد المائية) في الطبيعة	19	21
مراحل معالجة مياه الشرب	21	24
مؤشرات تلوث مياه الشرب	25	27
الفصل الثاني : لمحة جغرافية عنى مدينة الحسينية وأوجه النشاط البشري فيها		
	29	43

75	44	المبحث الأول: واقع مشاريع ومجمعات تجهيز المياه الصالحة للشرب في منطقة الدراسة
96	76	المبحث الثاني: شبكة نقل وتوزيع الماء الصالح للشرب في مدينة الحسينية
114	97	الفصل الثالث : المشاكل والمعوقات التي تواجه شبكة الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة
103	98	المبحث الأول : حجم السكان وتوزيعهم الجغرافي وعلاقتهم بالطلب على انتاج المياه الصالحة للشرب في منطقة الدراسة
114	104	المبحث الثاني : المشاكل التي تعاني منها شبكة الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة.
178	115	الفصل الرابع : كفاية وكفاءة مياه الشرب والتوقع المستقبلي في منطقة الدراسة
142	116	المبحث الأول : دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في منطقة الدراسة
165	143	المبحث الثاني : كفاية وكفاءة مياه الشرب في منطقة الدراسة
178	166	المبحث الثالث : التوقع المستقبلي لخدمة انتاج الماء الصالح للشرب لمنطقة الدراسة . اولاً: إنتاج الماء الصالح للشرب وحصّة الفرد الاستهلاكية منه في منطقة الدراسة. ثانياً: التوقعات المستقبلية لكمية الماء الصالح للشرب وحصّة الفرد من الماء المنتج . ثالثاً: التوقعات المستقبلية لكمية الماء الصالح للشرب وحصّة الفرد منها .
182	180	الاستنتاجات
184	183	التوصيات
194	186	المصادر
		الملاحق
		الخلاصة باللغة الانكليزية
		الواجهة باللغة الانكليزية

قائمة الاشكال

ت	العنوان	الصفحة
1	الترشيح البطيء للرمل	24
2	شبكة مياه شجرية	87
3	شبكة ماء حلقية	88
4	مراحل انتاج الماء الصالح للشرب في مشروع ماء الراشدية – الحسينية	91
5	تراكيز درجة الحرارة للمياه لشهري (كانون الثاني ، تموز)	128
6	تراكيز العكورة للمياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	129
7	تراكيز الأس الهيدروجيني في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	130
8	تراكيز التوصيلة الكهربائية في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	131
9	تراكيز القاعدية في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	132
10	تراكيز العسرة الكلية في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	133
11	تراكيز الكالسيوم في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	134
12	تراكيز الصوديوم في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	135
13	تراكيز الكلوريدان في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	136
14	تراكيز الكبريتات في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	137
15	تراكيز المواد الصلبة الكلية الذائبة في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	138
16	تراكيز المواد الصلبة الكلية العالقة في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	139
17	تراكيز الكلور الحر في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	141
18	تراكيز بكتريا القولون البرازية في عينة المياه لشهري (كانون الثاني ، تموز) بعد المعالجة	142
19	مستوى تقديم خدمات الماء الصالح للشرب	145
20	نسبة تعاون دائرة بلدية الحسينية في توفير خدمة الماء الصالح للشرب	146
21	مستوى خدمة شبكة الماء الصالح للشرب لمحلات منطقة الدراسة	147
22	مستوى المشاكل التي تعاني منها شبكة الماء الصالح للشرب	149
23	مصدر المياه الواصلة للسكان	150
24	مستوى وصول المياه عن طريق الحنفية	151
25	معدل انقطاع مياه الشرب	152
26	كفاية المياه الاستخدامات المنزلية	153
27	حاجة السكان الى مضخات لرفع المياه	154
28	حالة مياه الشرب في منطقة الدراسة	155
29	الانكسارات الحاصلة في شبكة أنابيب مياه الشرب	156

157	إجابات السكان حول التكررات التي تحصل للأنابيب	30
158	مدة اصلاح الانابيب المتكررة	31
159	مستوى تقديم خدمات الماء الصالح للشرب	32
160	دور الماء في إصابة السكان بالأمراض في منطقة الدراسة	33
161	نسبة هدر الماء في منطقة الدراسة	34
161	الأجابات حول أجور الماء في منطقة الدراسة	35
162	نسبة تواجد فلاتر التصفية في المنازل	36
163	نسبة تواجد الشوائب في مياه الشرب	37
164	مدى كفاية مياه الشرب في منطقة الدراسة للاستخدام المنزلي	38
165	اجابات السكان حول تحديد اشهر شحة المياه	39
165	مدى ثقة السكان حول نوعية مياه الشرب	40

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	ت
18	النسب المئوية لاستخدامات المياه في الأغراض المنزلية	1
32	عدد السكان وعدد الأسر ومساحة المحلات لمنطقة الدراسة	2
43	أنواع الأنشطة البشرية في مدينة الحسينية	3
45	التوزيع المكاني لمشاريع إنتاج الماء الصالح للشرب في مدينة الحسينية على وفق طاقتها التصميمية لعام 2016	4
100	الكثافة السكانية لمحلات منطقة الدراسة لعام 2016	5
118	التحاليل المختبرية (الفيزيائية والكيميائية) لعينات المياه الخام المأخوذة من نهر دجلة وبالقرب من مأخذ تصفية المياه في مشروع ماء الراشدية - الحسينية خلال شهري (كانون الثاني ، تموز)	6
119	التحاليل المختبرية (البكتريولوجية) لعينات المياه الخام المأخوذة من نهر دجلة وبالقرب من مأخذ تصفية المياه في مشروع ماء الراشدية - الحسينية خلال شهري (كانون الثاني ، تموز)	7
125	التحاليل المختبرية (الفيزيائية والكيميائية) لعينات المياه بعد المعالجة المأخوذة من مشاريع ومجمعات تصفية المياه (بداية ونهاية الشبكة) في مدينة الحسينية خلال شهري (كانون الثاني ، تموز)	8

127	التحليل المختبرية (البكتريولوجية) لعينات المياه بعد المعالجة المأخوذة من مشاريع ومجمعات تصفية المياه (بداية ونهاية الشبكة) في مدينة الحسينية خلال شهري (كانون الثاني ، تموز)	9
145	مستوى تقديم خدمات الماء الصالح للشرب	10
146	نسبة تعاون دائرة بلدية الحسينية في توفي خدمات الماء الصالح للشرب	11
147	مستوى خدمة شبكة الماء الصالح للشرب لمحلات منطقة الدراسة	12
148	مستوى المشاكل التي تعاني منها شبكة الماء الصالح للشرب	13
149	مصدر المياه الواصلة للسكان	14
150	مستوى وصول المياه عن طريق الحنفية	15
151	معدل انقطاع مياه الشرب	16
152	كفاية المياه للاستخدامات المنزلية	17
153	حاجة السكان الى مضخات لرفع المياه	18
154	حالة مياه الشرب في منطقة الدراسة	19
155	الإنكسارات الحاصلة في شبكة انابيب مياه الشرب	20
156	إجابات السكان حول التكررات التي تحصل للأنابيب	21
157	مدة إصلاح الأنابيب المتكررة	22
158	مستوى تقديم خدمات الماء الصالح للشرب	23
159	دور الماء في اصابة السكان بالامراض في منطقة الدراسة	24
160	نسبة هدر الماء في منطقة الدراسة	25
160	الإجابات حول أجور الماء في منطقة الدراسة	26
161	نسبة تواجد فلاتر التصفية في المنازل	27
162	نسبة تواجد الشوائب في مياه الشرب	28
163	مدى كفاية مياه الشرب في منطقة الدراسة للاستخدام المنزلي	29
164	إجابات السكان حول تحديد أشهر شحة المياه	30
164	مدى ثقة السكان حول نوعيه مياه الشرب	31

32	معايير الطلب على مياه الشرب في مدينة الحسينية	167
33	استهلاك الفرد من الماء الصالح للشرب للاغراض المختلفة	167
34	كميات إنتاج الماء الصالح للشرب الفعلية ومقادير التسرب والهدر من مشاريع مدينة الحسينية	170
35	تقديرات سكان مدينة الحسينية للمدة (2030-2016)	174
36	توقعات عدد السكان والطلب على الماء الصالح للشرب والعجز في مدينة الحسينية للمدة من (2030-2016)	177
37	كميات إنتاج الماء الصالح للشرب المتوقعة ومقادير التسرب والهدر في مشروع مدينة الحسينية	187

قائمة الخرائط

ت	العنوان	الصفحة
1	موقع منطقة الدراسة من محافظة بغداد	10
2	حدود منطقة الدراسة من قضاء الحسينية وقضاء الاستقلال	31
3	احياء منطقة الدراسة	34
4	محلات منطقة الدراسة	38
5	خطوط نقل الماء الرئيسية في منطقة الدراسة	84
6	شبكة مياه الشرب ومحطاتها في منطقة الدراسة	144

قائمة الصور

ت	العنوان	الصفحة
1	الموقع الجغرافي لمشروع ماء الراشدية – بغداد	47
2	محطة السحب على نهر دجلة	50
3	احواض الترسيب في مشروع ماء الراشدية	53
4	احواض الترشيح في مشروع ماء الراشدية	55
5	مضخات الدفع العالي في مشروع ماء الراشدية	57
6	محطات الضخ في مشروع ماء الراشدية – الحسينية	58

60	مكائن الضخ لمشروع التوسعة	7
60	انابيب السحب في مشروع التوسعة	8
61	أحواض الماء في مشروع التوسعة	9
62	الموقع الجغرافي لمحطة تقوية ضخ الماء (محمد سكران) لمشروع الراشدية	10
64	الخزان الارضي في محطة تقوية محمد سكران	11
65	قناني الكلور في محطة تقوية محمد سكران	12
67	مضخات الدفع في محطة تقوية محمد سكران	13
69	الخزان العلوي في محطة تقوية محمد سكران	14
73	قناني الكلور في مجمعات ماء الزهور الاربعة	15
74	آليات وانابيب نقل الماء الصالح للشرب في مدينة الحسينية	16
89	انابيب السحب الناقلة للماء	17
94	عملية ترسيب الماء في مشروع ماء الراشدية – الحسينية	18
96	جهاز الكلور في مشروع ماء الراشدية	19

المقدمة

المقدمة:

تعد مهمة توفير الماء الصالح للشرب من المهام الصعبة في المدن، وتعاني نسبة كبيرة من المدن في جميع الدول من مشكلة توفير المياه لجميع سكانها، وحاجات المدينة عادة ما تزداد أسرع مما يزداد به حجم سكانها، لذا يعد الماء الصالح للشرب مادة أساسية لحياة الجنس البشري في مختلف التجمعات السكانية، اذ يتطلب ايصاله للمستهلكين بمقادير كافية وضمن المواصفات القياسية، ويعد توفير الماء عامل اساسي لكل الاستخدامات سواء كانت المنزلية او الصناعية او التجارية وكافة الدوائر الحكومية والمستشفيات وغيرها، وبدونه لا يمكن ان تستمر وتنمو مختلف القطاعات، كما يعد الماء من حيث الكمية والنوعية من أهم الأهداف التي تسعى جميع دول العالم الى تحقيقها بهدف ضمان حياة آمنة وسليمة وخالية من جميع الأمراض.

والماء هو المركب الناتج من اتحاد ذرتين من الهيدروجين مع ذرة الأوكسجين، وهو مصدر من مصادر الطاقة وأهم عناصر الثروة الطبيعية في الكون، لأنه يشكل المصدر الأساس لغذاء الانسان والحيوان والنبات، ويعد مصدراً رئيسياً لقيام الحياة على سطح الأرض، اضافة الى ذلك ان تجهيز المدينة بمياه الشرب يعد أهم المتطلبات للحياة البشرية الصحية ولكل النشاطات الانسانية. كما ويعتبر الماء أحد العناصر الأساسية للبنى التحتية فهو مهم وأساس للسكان وخصوصاً النقي منه لأنه يتعلق بصحة الانسان وان عدم وجوده يسبب الأمراض والابوئة، ومصادره مختلفة وكذلك استعمالاته، وتستهلك المياه لأغراض عدة وتدخل في كافة نشاطات الانسان.

ومع اهمية الماء ووفرته في الحياة، حيث ان (75%) من سطح الكرة الأرضية مغطى بالمياه، ويعتبر الشيء الأساسي للحياة وديمومتها، وقد ارتبطت به الحضارات، وفي الماضي كان طلب الانسان على المياه قليلاً بالنسبة الى مصادرها المتوفرة وحين كانت قدراته التكنولوجية ضعيفة، أما اليوم فقد تزايدت أعداد السكان وتزايدت معهم الحاجة الى الماء وايضاً تزايدت نسبة الاستهلاك الى درجة كبيرة، ادى ذلك الى ظهور التنافس على استعمالات المياه والبحث المتزايد عن مصادرها والتفنن في حمايتها وخاصة مياه الشرب والتي يمكن الحصول عليها من مصادر مختلفة.

لذا فإن هذه الدراسة تهدف الى الكشف عن أهم الخدمات التي تقدم للسكان في منطقة الدراسة والمتمثلة بمدينة الحسينية، من حيث كفايتها وكفائتها بالكمية والنوعية المطلوبتين لمياه الشرب، والعمل على توفير هذه الخدمة بشكل يتناسب مع الطلب الحالي والمستقبلي للسكان وتنامي أعدادهم وحاجاتهم لمياه الشرب. وقد تضمنت الدراسة أربعة فصول، اشتمل الفصل الأول على مبحثين، تناول المبحث الأول الإطار النظري للدراسة، اذ شمل مشكلة البحث وفرضيته ومنهجية البحث، وهدف البحث واهميته وهيكلته، والحدود الزمانية والمكانية للدراسة، والدراسات السابقة، أما المبحث الثاني فقد تناول خصائص الماء واهميته ومصادره من حيث المفهوم العلمي للماء، والاستخدامات البشرية له ومراحل معالجته، ومؤشرات تلوث مياه الشرب، والأبعاد الصحية للإمكانيات المائية (الأمراض المرتبطة بالمياه).

وتناول الفصل الثاني لمحة جغرافية عن مدينة الحسينية وأوجه النشاط البشري فيها، واشتمل على مبحثين تناول المبحث الأول واقع مشاريع ومجمعات تجهيز المياه الصالحة للشرب في منطقة الدراسة، في حين تناول المبحث الثاني

شبكة نقل وتوزيع الماء الصالح للشرب لمنطقة الدراسة، أما الفصل الثالث فقد تناول المشاكل والمعوقات التي تواجه شبكة إنتاج الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة، واشتمل على مبحثين، تناول الأول حجم السكان وتوزيعهم الجغرافي وعلاقته بالطلب على إنتاج المياه الصالحة للشرب في منطقة الدراسة، حيث تناول المبحث الثاني، المشاكل التي تعاني منها شبكة الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة.

أما الفصل الرابع فقد تناول كفاية وكفاءة مياه الشرب والتوقع المستقبلي في مدينة الحسينية واشتمل على ثلاثة مباحث، تضمن المبحث الأول دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في منطقة الدراسة، في حين تناول المبحث الثاني، كفاية مياه الشرب في منطقة الدراسة، أما المبحث الثالث فقد تضمن التوقع المستقبلي لخدمة إنتاج الماء الصالح للشرب لمنطقة الدراسة.

والله ولي التوفيق

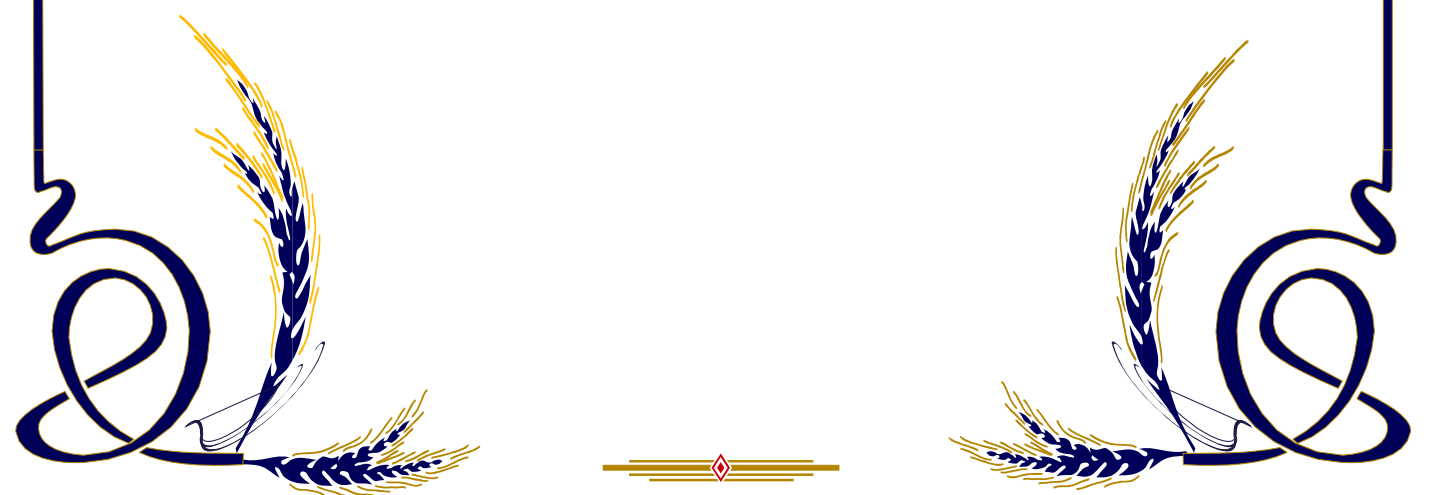


الفصل الأول

الاطار النظري للدراسة

ومفاهيم عامة عن مياه الشرب

- ❖ **المبحث الأول: الإطار النظري للدراسة .**
- ❖ **المبحث الثاني: مصادر وخصائص مياه الشرب**
- ومراحل معالجته.**





المبحث الأول

الإطار النظري للدراسة

أولاً : مشكلة الدراسة :-

تتمحور مشكلة الدراسة حول معاناة سكان مدينة الحسينية من عدم تكامل وجاهزية منظومة المياه الصالحة للشرب، وبناءً على ذلك يمكن صياغة مشكلة الدراسة:-
أ. هل يعاني سكان مدينة الحسينية من مشكلة تجهيز مياه الشرب وهل تفي بالحاجة الفعلية؟

ب. ما هي المشاكل التي تعاني منها منظومة المياه في هذه المدينة؟
ت. ما هي قدرة منظومة المياه في تلبية الاحتياجات المستقبلية لسكان منطقة الدراسة؟

ثانياً : فرضية الدراسة :-

أ. يعاني سكان منطقة الدراسة من عدم كفاية تجهيز المياه الصالحة للشرب، وهي لا تفي بحاجة السكان منها وذلك ناتج عن التوسع المساحي والنمو السكاني لهذه المدينة بشكل لا يتناسب مع طاقة المشاريع التي تنتج الماء وتجهزه.

ب. يعاني سكان منطقة الدراسة من ضعف وظيفة وعمل منظومة المياه الموجودة داخل منطقة الدراسة.

ت. مع النمو السكاني والتوسع المساحي لسكان منطقة الدراسة تتعاضد حاجة المياه في المستقبل وحتى عام 2030.

ثالثاً :- هدف الدراسة :

أ. دراسة واقع التوزيع المكاني للمشاريع والمجمعات لإنتاج الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة والتعرف على مصادر تجهيزه.



ب. تحليل مدى كفاءة مياه الشرب في ضوء المعايير والمواصفات المعتمدة على طاقة إنتاج المشاريع لمياه الشرب، وحجم شبكة النقل الموزعة في المنطقة.

ت. تحديد المشاكل التي تعاني منها منظومة الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة وسبل معالجة هذه المشاكل وذلك بهدف وضع خطة مستقبلية لهذه المنظومة وطبيعة الخدمة التي سوف تقوم بتقديمها للسكان حتى عام 2030.

رابعاً:- أهمية الدراسة:-

تظهر أهمية هذه الدراسة من خلال ما يأتي:-

- أ. عدم وجود دراسات جغرافية تناولت دراسة واقع إنتاج المياه الصالحة للشرب ومستقبلها في منطقة الدراسة.
- ب. النمو السكاني المتزايد والتوسع المساحي الذي شهدته منطقة الدراسة خصوصاً في الوقت الحاضر وهذا ولدّ ضغطاً كبيراً على مشاريع إنتاج الماء الصالح للشرب.

خامساً:- المنهج والمنهجية للدراسة:-

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي، لوصف الظروف الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة وكذلك وصف التوزيع المكاني لشبكة المياه الصالحة للشرب، وأيضاً التحليل المكاني لمشاريع ومجمعات إنتاج المياه الصالحة للشرب في مدينة الحسينية، واعتمد أيضاً المنهج الإحصائي لغرض تقييم كفاءة منظومة مياه الشرب بالأسلوب الكمي لقياس العجز وبيان جوانب الخلل في التوزيع، واعتمدت هذه الدراسة على:-



1. العمل المكتبي الذي يتضمن جمع المعلومات والبيانات وبعض المفاهيم والأفكار والحقائق اللازمة لهذه الدراسة.

2. الدراسة الميدانية من خلال زيارة الباحثة لموقع منطقة الدراسة وزيارة مشاريعها ومجمعاتها واللقاء مع المسؤولين ذات العلاقة بموضوع الدراسة وتوثيق بعض الصور الفوتوغرافية لمنطقة الدراسة، إضافة الى الزيارات المتكررة للدوائر خصوصاً مديرية ماء محافظة بغداد، ودائرة ماء الحسينية ودائرة بلدية مدينة الحسينية لغرض جمع البيانات الاحصائية المتعلقة بموضوع الدراسة اضافة الى الخرائط، وبما ان الدراسة تناولت (تقييم كفاية وكفاءة شبكة مياه الشرب في مدينة الحسينية) فقد اعتمدت جميع احياء منطقة الدراسة والبالغة ستة أحياء وتشمل (11,525) اسرة حسب تقديرات السكان عام 2011 كحالات دراسية.

وقد تم اختيار عينة بسيطة من مجمل كل حي نظراً لتجانس مجتمع الدراسة حيث رأت الباحثة ان اختيار (5%) من مجمل أسر كل حي كافي ليكون ممثلاً لذلك الحي، ولاختيار مدى ملائمة عينة الدراسة اختارت الباحثة حيين من مجموع أحياء منطقة الدراسة بطريقة عشوائية، وقامت بإجراء دراسة استطلاعية للحيين ووزعت استمارات الدراسة الميدانية على حجم العينة المختارة من هذين الحيين والتي لا تقل عن ثلاث استمارات، ثم قامت بحساب الانحراف المعياري لها وباختبار الانحراف المعياري لحجم ثقة مقداره (95%) وخطأ معياري مقداره (0,05) جاءت النتيجة متطابقة مع حجم العينة المستخدمة في الدراسة.

وبعد ذلك وقبل قيام الباحثة بدراستها الميدانية تم إجراء دراسة استطلاعية للأحياء المشمولة بالدراسة حيث تم حصر الشوارع والأزقة في كل حي ومن ثم حصر عدد المساكن في كل شارع وزقاق ثم تم تقسيم عدد المساكن على نصيب مساكن



الشارع أو الزقاق في العينة وأعتبرت عدد المساكن التي يجب ان تقفز عنها الباحثة هي (4) وهذا يعني ان الباحثة ستترك أربعة مساكن وتبدأ بالخامس ثم العاشر وهكذا اي اختيار مسكن واحد من كل خمسة مساكن في كل شارع وزقاق. وقد بلغ حجم العينة باستخدام هذا الأسلوب (581) أسرة حيث اعتمدت الأسرة كوحدة دراسية وقد تمت المقابلة مع رب الأسرة او أحد أفرادها البالغين والذي يحل محل رب الأسرة، والأسرة التي اعتمدتها الباحثة هي كل فرد أو مجموعة افراد يسكنون في منزل واحد وتحت سقف واحد ويشتركون في طعامهم. ولابد من الإشارة هنا الى ان الدراسة قد شملت نماذج عشوائية من الأسر بغض النظر عن المهنة التي يزاولها السكان.

سادساً :- حدود الدراسة :-

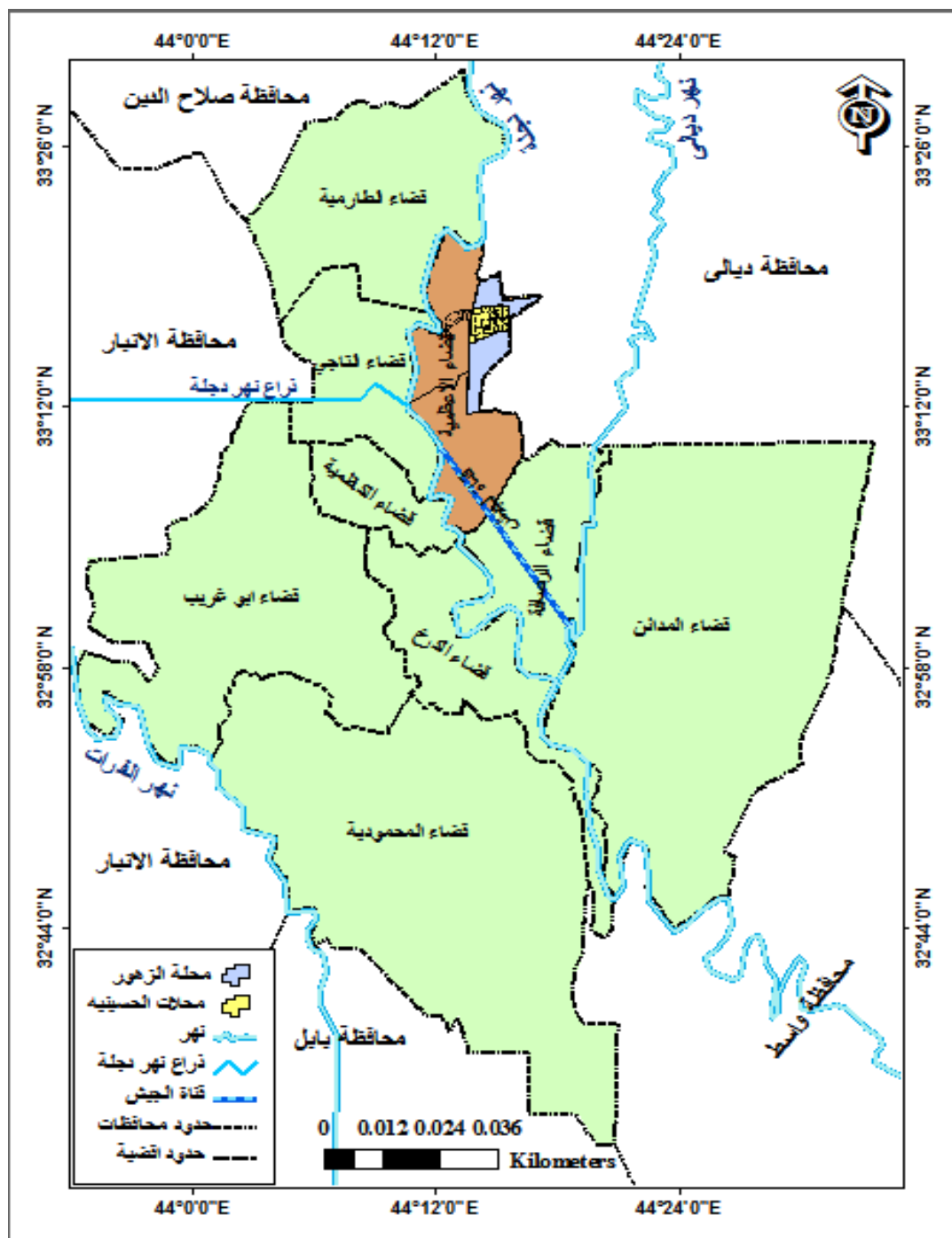
تم تحديد الدراسة بأبعاد مكانية وزمانية :-

أ. الحدود المكانية :- تضمنت دراسة المشاريع والمجمعات الخاصة بالمياه الصالحة للشرب في مدينة الحسينية وحدودها الادارية لعام 2016، لاحظ خريطة رقم (1).

ب. الحدود الزمانية :- دراسة واقع حال منظومة مياه الشرب لسنة 2016 مع التنبؤ بالحالة المستقبلية لسنة 2030.

خريطة (1)

موقع منطقة الدراسة من محافظة بغداد



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة التخطيط والتعاون الانمائى - قسم GIS لسنة 2016



سابعاً :- دراسات سابقة -

ت	اسم الباحث	السنة	عنوان الدراسة	أهم ما توصلت إليه الدراسة
1-	فلاح حسن عبد القيسي ⁽¹⁾	2004	توزيع مشاريع إنتاج الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد.	تناولت هذه الدراسة الكشف عن الواقع الجغرافي لمشاريع إنتاج وتوزيع واستهلاك الماء الصافي في مدينة بغداد، وأنواع الأمراض المرتبطة بالماء إضافة الى طرق ترشيد استهلاكه.
2-	سعيد فاضل أحمد ⁽²⁾	2006	واقع ومستقبل خدمتي الماء الصافي والمجاري في مدينة بعقوبة.	تناولت هذه الدراسة مفاهيم عامة عن الخدمات وتنظيمها وأهميتها في حياة الدن، ومفاهيم عن الماء الصافي ومياه المجاري كما تناولت التوزيع الجغرافي لمشاريع تصفية الماء ومنظومة المجاري، والمشاكل التي تعاني منها مشاريع ومجمعات الماء في مدينة بعقوبة.
3-	سعد حميد خليفة ⁽³⁾	2009	تقييم كفاءة التوزيع لمحطات تصفية مياه	تناولت هذه الدراسة توقيع مشاريع مياه الشرب في مدينة

(1) فلاح حسن عبد القيسي، مشاريع إنتاج الماء الصافي في مدينة بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2004.

(2) سعيد فاضل أحمد، واقع ومستقبل خدمتي الماء الصافي والمجاري في مدينة بعقوبة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2006.

(3) سعد حميد خليفة، تقييم كفاءة التوقيع لمحطات تصفية مياه الشرب في مدينة بغداد، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، معهد التخطيط الحضري والاقليمي، 2009.



بغداد بشكل يؤمن تحقيق متطلبات الجودة لمياه الشرب من الناحية الصحية وتأمين كفاءة الأداء الوظيفي للمشاريع لضمان عملها بشكل كفوء.	الشرب في مدينة بغداد.			
كان هذه الدراسة الى معرفة كفاية كمية المياه المنتجة في المشاريع التي تغذي مدينة النجف وتم دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب، إضافة الى ان الطاقة الإنتاجية اليومية للمشاريع لا تتناسب وحاجة المدينة.	تقويم كفاية وجودة مياه الشرب في مدينة النجف الأشرف.	2012	شيماء عيسى جاسم السلامي ⁽¹⁾	-4
تناولت هذه الدراسة آلية انتاج ماء الشرب في مشاريع ووحدات الإنتاج الموزعة في مدن منطقة الدراسة وتقييم كفاءة نوعيته ومقارنتها بالمواصفات الكيميائية والفيزيائية المحددة.	خدمة الماء الصافي في مدن (الخالص، هبهب، السلام) في محافظة ديالى.	2013	خميس غازي خلف المعموري ⁽²⁾	-5
تناولت هذه الدراسة واقع ومستقبل خدمة انتاج الماء	خدمة الماء الصافي في مدينة المقدادية.	2014	محمد جاسم حمادي الطائي ⁽³⁾	-6

(1) شيماء عيسى جاسم السلامي، تقويم كفاية وجودة مياه الشرب في مدينة النجف الأشرف، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، 2012.

(2) خميس غازي خلف المعموري، خدمة الماء الصافي في مدن (الخالص، هبهب، السلام) في محافظة ديالى، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2013.

(3) محمد جاسم حمادي الطائي، خدمة الماء الصافي في مدينة المقدادية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2014.



الصافي في مدينة المقدادية وتقييم كفاءة أدائها والتوزيع المكاني لها وسبل معالجة المشاكل التي تعاني منها وتوصلت هذه الدراسة الى وجود خلل في التوزيع المكاني لمشاريع ومجمعات مدينة المقدادية				
ركزت هذه الدراسة على تقويم نوعية مياه الشرب في مدينة السماوة ودراسة خصائص الماء في مشاريعها اضافة الى صلاحيته للشرب.	تقويم مواصفات مياه الشرب في مدينة السماوة.	2015	ترتيل فيصل غازي البنائي ⁽¹⁾	-7
تم استخدام الأساليب الحديثة في تقييم الأثر البيئي في هذه الدراسة لتجهيز مياه الشرب وانظمة الصرف الصحي ومنها استخدام تقنية GIS، وتناولت هذه الدراسة مصادر وخصائص مياه الشرب ومراحل معالجته.	تقييم الأثر البيئي لتجهيز مياه الشرب ونظام الصرف الصحي في قضاء التاجي باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS.	2017	علي عبد الوهاب مجيد محمد ⁽²⁾	-8

(1) ترتيل فيصل غازي البناوي، تقويم مواصفات مياه الشرب في مدينة السماوة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الكوفة، كلية الآداب، 2015.

(2) علي عبد الوهاب مجيد محمد، تقييم الأثر البيئي لتجهيز مياه الشرب ونظام الصرف الصحي في قضاء التاجي باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية، 2017.



المبحث الثاني

مصادر وخصائص مياه الشرب ومراحل معالجته

تمهيد:-

يعتبر الماء مصدر الحياة على سطح الأرض، وهو رمز النقاء ومن العناصر الأساسية لبقاء الكائنات الحية، وأهم مركب كيميائي في الكون، ويعد المكون الأساسي لمعظم الكائنات الحية، إضافة إلى دوره البارز في جميع الأنشطة الاقتصادية، فبدونه لا يمكن أن يحصل تطور في الزراعة أو الصناعة أو حياة بشرية مستقرة ومتطورة، وللماء آثار ضارة على تلك الحياة ما لم يكن خالياً من التلوث، فهو يُعد وسطاً ناقلاً للكثير من الأمراض وإن الاهتمام بنظافته وجعله صالحاً للاستعمال يعد من ضروريات الحياة⁽¹⁾.

والهدف من إقامة مشاريع ومجمعات لتصفية المياه لجعلها صالحة للاستخدام هو من أجل توفير مياه صحية آمنة وخالية من الملوثات الفيزيائية والكيميائية والعضوية، للحفاظ على الصحة العامة وتأمين مياه صحية نظيفة للاستعمالات المستقبلية⁽²⁾.

المفهوم العلمي للماء :

هناك عدة تسميات تستخدمها المصادر العلمية والرسمية منها (الماء الصافي) و(مياه الشرب) للتعبير عن المياه الصالحة للشرب والاستعمال البشري، والتي

(1) علي عبد الوهاب مجيد محمد، تقييم الأثر البيئي لتجهيز مياه الشرب ونظام الصرف الصحي في قضاء التاجي باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS، اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الانسانية (ابن رشد)، 2017، ص34.

(2) T aylor & Francis Group, Water & Waste Water operation, 2009, LLC, Chapter5.



تكون خالية من العكورة وعديمة الطعم واللون والرائحة، ومأمونة من النواحي الكيميائية والحيوية⁽¹⁾.

وفي التشريعات العراقية ورد استخدام هذين المصطلحين، وسوف يستخدم في هذه الدراسة مصطلح الماء الصالح للشرب، ويعني اينما وجد هذا الماء يكون صالح للاستعمالات البشرية، والتجارية والصناعية وغيرها من الاستعمالات الأخرى.

خصائص المياه:-

إن مياه الشرب لها أهمية خاصة تفرضها حاجة الإنسان الضرورية، يجب أن تخلو هذه المياه من المواد الكيميائية والأحياء المجهرية والمواد السامة بالكميات التي تؤدي إلى مخاطر على الصحة العامة، وأن تكون المياه المجهزة للشرب خالية من اللون والطعم والرائحة غير المرغوب بها، وفيما يلي توضيح للخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للمياه:-

أولاً:- الخصائص الفيزيائية:-

تتمثل الخصائص الفيزيائية للمياه بما يأتي:-

- (1) العكورة: تتمثل بالمواد العالقة والشوائب في الماء، والتي تؤثر على صلاحية استخدام المياه لأغراض الشرب، لذلك فإن تواجدها بنسب معينة في الماء تجعل الماء غير صالح للاستخدام البشري.
- (2) اللون: الماء النقي يكون عديم اللون، ويأتي تلوث الماء من خلال وجود بعض المواد الدوبالية أو بعض المخلفات العضوية المتحللة أو بعض المواد المعدنية والشوائب العالقة فيه.
- (3) الطعم: المياه النقية تكون خالية من الطعم، وقد يتغير طعمه بسبب تعرضه لمؤثرات خارجية.

(1) معالجة مياه الشرب، مقال على الموقع www.khayma.com.



- (4) الرائحة: الماء النقي لا رائحة له، وإن وجدت الرائحة فتكون مياه ملوثة.
- (5) درجة الحرارة: تختلف درجة حرارة الماء حسب مصادره، فدرجة حرارة الماء الجوفي ثابتة نسبياً، بينما الماء السطحي حرارته متغيرة حسب الطقس، وتتراوح درجة حرارة مياه الشرب المقبولة (8-11°م)⁽¹⁾.

ثانياً:- الخصائص الكيميائية:-

تتمثل الخصائص الكيميائية للمياه بما يأتي:-

- (1) الأوكسجين المذاب: الأوكسجين من أكثر الغازات أهمية في حياة الكائنات الحية وتعتبر كميته المذابة في الماء مؤشراً جيداً على نوعيته⁽²⁾.
- (2) العسرة: وسببها الأملاح وأحياناً ما تكون خليطاً من عدة أملاح، أغلبها أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم، وقد تدخل الأيونات كالباريوم والسترونشيوم أيضاً وغيرها من الأيونات المتعددة التكافؤ ويعبر عنهما بوحدة (ملم/لتر).
- (3) التوصيلة الكهربائية: هي تعبير لما تحتويه المياه من الأملاح الذائبة ويعتمد على أن الماء يكون أكثر قابلية على توصيل التيار الكهربائي كلما زادت كمية الأملاح فيه، ووحدات هذه الخاصية هي السنتيمتر والتي يجب أن تساوي صفر للماء المقطر، وتزداد عند زيادة تركيز الأملاح فيه⁽³⁾.
- (4) الأس الهيدروجيني (PH):- هو مقياس للتعرف على نوعية المياه، وعمليات التحلل الجارية فيه، ويسمى بالدلالة الحامضية.

(1) علي عبد الوهاب مجيد محمد، مصدر سابق، ص36.

(2) سعد حميد خليفة، تقييم كفاءة التوقيع لمحطات تصفية مياه الشرب في مدينة بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي، جامعة بغداد، 2009، ص12.

(3) مثنى عبد الرزاق العمر، التلوث البيئي، ط1، دار وائل للنشر، عمان-الأردن، 200، ص137.



(5) **خصائص كيميائية:-** تتمثل بوجود الكالسيوم والمغنيسيوم والكلوريدات والكبريتات وغيرها من الخصائص الكيميائية التي تؤثر في نوعية الماء.

ثالثاً:- الخصائص البايولوجية:-

تتمثل هذه الخصائص بوجود الكائنات الحية المسببة للأمراض كالبكتريا والطحالب والفيروسات والجراثيم وكافة الأحياء التي تتواجد في المياه، والتي لها تأثير واضح على نوعية الماء ولاسيما الفضلات الصناعية والطبية وفضلات الانسان والحيوان، فالطحالب تسبب تغيير في الطعم واللون، وتسبب أنواع من البكتريا الى تآكل في المواد الحديدية، مثل شبكة خطوط الانابيب والمعدات وغيرها.

الاستخدامات البشرية للماء:-

تستخدم المياه في مجالات كثيرة ومتنوعة، وهي تختلف من بلد الى آخر، ومن مكان لآخر، تبعاً لعدة عوامل منها، مدى توفر المياه وانماط التنمية الاقتصادية والاجتماعية السائدة، والعوامل المناخية التي لها الأثر الأكبر في كمية المياه ومدى توفرها ولاسيما درجات الحرارة التي تؤثر بشكل مباشر على كمية المياه، ولذلك تتوضح استخدامات المياه بما يأتي⁽¹⁾:-

1. **استخدام المياه في الأغراض المنزلية:-** حيث يتمثل استخدامه في الشرب والطبخ وغسل الملابس، والتنظيف والمرافق العامة وغيرها، وتعد من أهم الاستخدامات للإنسان، لذلك يتطلب انتاج المياه الصالحة للشرب والوصول بها الى درجة عالية من النقاء والجودة والتي تحددها المعايير القياسية وذلك لارتباطها بصحة الانسان⁽²⁾، وكما موضح في الجدول (1).

(1) محمد محمود سليمان، الجغرافية والبيئة، مطابع الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2009، ص260.

(2) محمد أحمد السامرائي، ادارة استخدام المياه، ط1، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2014، ص157.



جدول رقم (1)

تقدير النسب المئوية لاستخدامات المياه في الأغراض المنزلية

النسبة المئوية %	نوع الاستخدام
1%	الشرب
3%	طبخ الأطعمة
13%	غسل الملابس
13%	جلي الأوعية
30%	المرافق الصحية
40%	الاستحمام
100%	النسبة

المصدر: علي عبد الوهاب مجيد محمد، تقييم الأثر البيئي لتجهيز مياه الشرب ونظام الصرف الصحي في قضاء التاجي باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS، مصدر سابق، ص38.

2. استخدام المياه في الزراعة:- تعد الزراعة من أكثر الأنشطة الاقتصادية التي تستهلك المياه، حيث تستهلك نحو (70%) من إجمالي المياه في مختلف المجالات على مستوى العالم.

3. استخدام المياه للأغراض التجارية والصناعية والخدمية:- والتي تشمل المؤسسات والشركات الصناعية، محطات القوى أو توليد الطاقة الكهربائية، المحلات التجارية بأنوعها المختلفة، مباني المكاتب التجارية، المطاعم، الفنادق، المدارس، الجامعات، المستشفيات، المباني العامة والحكومية.

4. الأغراض العامة والتي تشمل رش الشوارع والنوادي الرياضية والحدائق العامة، في أحواض السباحة وفي مكافحة الحرائق.



5. **الضائعات المائية:-** والتي تتمثل بتسرب المياه من خلال شبكة الصرف الصحي، الإسراف في استعمال المياه دون الأحساس بقيمتها، وتكون نسبة الضائعات المائية في منطقة الدراسة عالية نتيجة التسرب من خزانات المياه في حالة وجود عطل في محابس العوامة وأجهزة التحكم فيها والتسرب من شبكة توزيع المياه العمومية لوجود كسر في انابيب الشبكة وايضاً التسرب من حنفيات الغسيل في الأماكن العامة مثل الجوامع وغيرها، والتسرب من اصحاب المحال التجارية ومحطات غسيل السيارات.

الخصائص والشروط الواجب توفرها في مياه الشرب:-

تتص قوانين منظمة الصحة العالمية (WHO) * لصيانة الموارد المائية والمحافظة على الصحة، على ضرورة الاهتمام بسلامة المياه الصالحة للشرب ويجب ان تتوفر فيها الشروط الآتية (1) :-

1. يجب ان تكون مياه الشرب عديمة اللون والطعم والرائحة.
2. يجب ان تكون المياه الصالحة للشرب خالية من الجراثيم والبكتريا والفطريات وغيرها من الأحياء.
3. يجب ان يكون الأس الهيدروجيني لمياه الشرب بحدود (6,5 - 8,5).
4. من الضروري ان تكون مياه الشرب خالية من الأجسام الغريبة والمواد الطينية والأصباغ والزيوت.
5. يجب ان لا يقل الأوكسجين المنحل لمياه الشرب عن (5) ملغم / لتر.

* (WHO) نقصد بها (World Health organization).

(1) وزارة الزراعة والري (التقرير النهائي لدراسة النموذج الهيدروليكي لنهر دجلة في مدينة بغداد)، مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري، طبع مكتب التصميم المعاصر، كانون الأول، 1989، ص25.



6. درجة حرارة المياه صيفاً يجب ان لا تزيد اكثر من ثلاث درجات مئوية عن درجة حرارتها في أحر شهور السنة.

مراحل معالجة مياه الشرب:-

للحصول على مياه صالحة للشرب يجب ان تمر المياه بعدة مراحل لمعالجتها لتكون خالية من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض الوبائية، لذلك ان الهدف من معالجة المياه هو تحويلها من مياه خام الى مياه صالحة للشرب والاستخدام، فالإنسان يدرك هذه الأهمية الخاصة بنوعية المياه، لذا تمر معالجة مياه الشرب بمراحل عدة:-

اولاً: منظومة السحب: تتكون من (المأخذ، بئر السحب، مضخات السحب):-

(1) **المأخذ:** هو المكان الذي يتم إختياره لأخذ المياه في المجرى المائي، ومن أهم الشروط التي يجب ان تتوافر فيه، ان لا تتقطع عنه المياه طول السنة لضمان الحصول على المياه المطلوبة، ويتم اختيار موضع المأخذ وفقاً لمعايير معينة والتي هي⁽¹⁾:-

- لضمان تحقيق قدر أكبر من معدلات المياه المطلوب توفرها لغرض المعالجة يشترط ان يتوفر منسوب مائي مرتفع عند المأخذ.
- معرفة عمق النهر وخصائص القاع.
- يجب اختيار موقع السحب بعيداً عن مصادر التلوث قد تكون بحدود (3) كم.
- الابتعاد عن جرف النهر وذلك لتجنب سحب الطمي والغرين.

(1) سؤدد محمود الدباغ، المتطلبات التخطيطية لمشاريع مياه الشرب ضمن التصاميم الأساسية للمدن، رسالة ماجستير (غير منشورة)، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي، جامعة بغداد، 1998، ص18.



(2) **بئر السحب:** - حوض علوي محاط ببناء خرساني وظيفته تجميع المياه الخام ويمنع تهيج الأطياف خلال عملية السحب، يتكون من مجموعة من الأنابيب التي تقوم بسحب المياه وتسمى بأنابيب السحب، وفي مشاريع منطقة الدراسة يكون هذا الجزء محاط بشبك حديدي يمنع دخول الشوائب والأجسام الغريبة، والغرض منه هو توفير كميات كافية من المياه لضمان عدم توقف مضخات السحب.

(3) **مضخات السحب:** - هي مضخات يتم تنصيبها في قاعة خاصة تدعى مضخات السحب، وبواسطتها يتم نقل المياه الخام من بئر السحب الى أحواض الترسيب، وهذه المحطات معرضة الى أعطال مستمرة خلال العمل، وهذا بدوره يؤثر على كمية المياه المتدفقة، ويتم لهذه المضخات صيانة دورية (مرة واحدة في السنة)، حيث ان تآكل فرشات المضخات، وتلف السطح الداخلي للأنابيب يجعل كمية التدفق تتغير مع مرور الوقت⁽¹⁾.

ثانياً: محطات التصفية: تتكون من (التخثير، التليد، الترسيب، الترشيح، التعقيم):

(1) **التخثير (المزج السريع):** عبارة عن تقنية كيميائية لإزالة الحبيبات الغروية الثابتة، من خلال إضافة بعض المواد الكيميائية، وتختلف طرق التعامل مع المواد الكيميائية من محطات المعالجة بصورة كبيرة، وهنا يجب ان تكون جرعة التخثر التي أضيفت للمياه الخام صحيحة⁽²⁾.

(1) سعيد فاضل أحمد، واقع ومستقبل خدمتي الماء الصافي والصرف الصحي في مدينة بعقوبة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الانسانية (ابن رشد)، 2008، ص92.

(2) Upgradind water treatment plants, EG. Wagner and R.G. pinheiro London and New York, p.11- 12.

وفي مشاريع منطقة الدراسة يتم استخدام كبريتات الالمنيوم الجافة (الشب) في عملية التخثير وتخلط بواسطة خلاط كهربائي ليتم تجانس الماء مع مادة الشب.

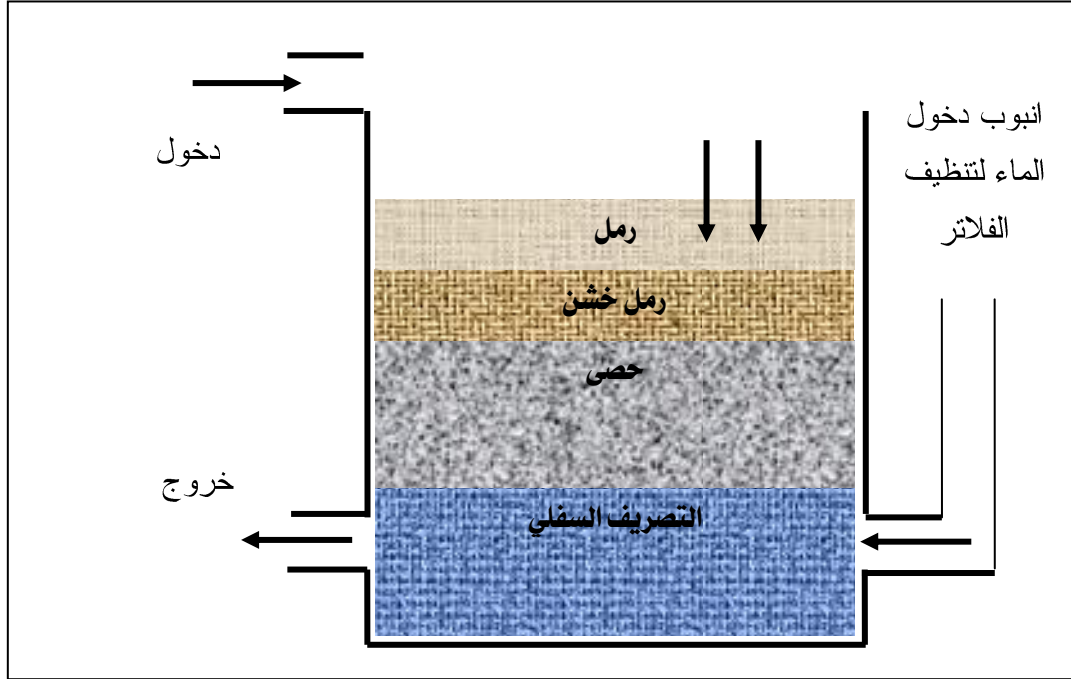
(2) **التليد (المزج البطيء):** عبارة عن حركة الماء ومزجها في أحواض الترسيب، وفي هذه الأحواض تتم عملية ترسيب الأطيان والعوالق وإزالة بقايا النباتات من الماء الخام، وتكون آلية العمل في خلال التصاق جزيئات الأطيان ذات الشحنة الموجبة مع جزيئات الشب سالبة الشحنة لتكون كتل كبيرة كثافتها عالية أعلى من كثافة الماء لتترسب إلى قعر الحوض وسيتم كسحها إلى حوض الأطيان.

(3) **الترسيب:** عملية إزالة الدقائق والشوائب المتكتلة الصلبة المتكونة أثناء عملية التليد، لتترسب بتأثير ثقلها وبفعل الجاذبية الأرضية، ويجري التجميع للكتل المترسبة بواسطة كاسحة أطيان في قعر الحوض لتسحب بواسطة مضخات إلى منافذ التصريف الملائمة⁽¹⁾، وهي من أولى العمليات التي استخدمها الإنسان في معالجة المياه.

(4) **الترشيح:** تعد هذه العملية من الخطوات الأساسية لمعالجة المياه، وهو عملية مرور الماء من خلال مرشحات (فلتر) تتكون من طبقات من الحصى والرمل الخشن والرمل الناعم، وتترسب الشوائب الصغيرة وتغسل وتعاد إلى موقعها للاستخدام مرة أخرى.

(1) حسين خضر أحمد، توظيف الحلول الابداعية لتحقيق متطلبات التحسين المستمر للجودة في مشاريع مياه الشرب، دبلوم عالي (بحث غير منشور)، جامعة بغداد، كلية الإدارة والاقتصاد، 2016، ص108.

شكل (1) الترشيح البطيء للرمل



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية.

(5) **التطهير:** تعد هذه المرحلة من أهم المراحل لمعالجة المياه حيث يتم فيها التخلص من البكتيريا والجراثيم المعرضة، وتعد عملية تعقيم أو تطهير الماء آخر عمليات تنقية مياه الشرب وهذا يتم من خلال طرائق عدة منها استخدام الأشعة فوق البنفسجية أو استخدام الحرارة أو استخدام المواد الكيميائية مثل اليود والكلور والبروم والأوزون، وهذه التراكيز لا تضر بصحة الانسان، وبعد عملية التعقيم تكون المياه صافية ومجهزة للضخ وتوصيلها للمستهلكين⁽¹⁾.

(1) فلاح حسن عبد القيسي، مشاريع انتاج الماء الصافي في مدينة بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد، كلية الآداب، 2004، ص43.



ثالثاً/ مضخات الدفع: عبارة عن مجموعة من المضخات التي تستخدم لضخ المياه الصالحة للشرب، من جميع أحواض التجميع الى المستهلكين من خلال الأنابيب الناقلة وشبكة التوزيع.

مؤشرات تلوث مياه الشرب:

تعمل أنشطة الانسان على اختلافها في ارتفاع وانخفاض مؤشرات تلوث المياه الصالحة للشرب، وتتأين نسبة ارتفاع درجة التلوث حسب فصول السنة، ومن أهم مؤشرات تلوث مياه الشرب ومدى تأثيرها على صحة الانسان هي:

(1) المؤشرات الطبيعية لتلوث مياه الشرب وأثرها على صحة الانسان: هي مؤشر لتلوث مياه الشرب ينتج عنه تغير في خصائصه الطبيعية، مما يجعله غير صالح للاستعمال البشري، وذلك لتغير مذاقه ولونه واكتسابه الرائحة الكريهة⁽¹⁾، حيث تعد هذه الدلائل الثلاثة مقياس أولي تعطي مؤشر للامتناع عن شرب مياه غير نظيفة طعمها غريب ذو رائحة سيئة، وهذا يدل على وجود مواد عضوية وغير عضوية في مصادر المياه وتحدث اما طبيعياً او نتيجة للنشاطات البشرية المختلفة، وبالتالي فان مياه الشرب اذا لم تعالج جيداً سوف تسبب أمراض خطيرة تضر بالانسان⁽²⁾.

(2) المؤشرات البايولوجية لتلوث مياه الشرب وأثرها على صحة الانسان: ينتج عن التلوث البايولوجي ازدياد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض في الماء ومنها البكتيريا والفيروسات والفطريات والطفيليات. وسبب هذه الملوثات في الغالب ناتج عن اختلاط فضلات الانسان والحيوان بالماء أو عن طريق

(1) حارث جبار الفهد، عادل مشعان، التلوث المائي، ط1، مكتبة المجمع العربي للنشر والتوزيع، عمان - الاردن، 2010، ص62.

(2) علي عبد الوهاب مجيد محمد، مصدر سابق، ص43.



مياه الصرف الصحي التي يتم طرحها في الماء، ووجود هذه الكائنات في الماء قد يؤدي الى حدوث تغيرات فيه كتغير في لونه ورائحته ومذاقه اضافة الى تعكره، وهذا ما يحصل في منطقة الدراسة حيث تكون المياه الموجودة فيها ملوثة الى درجة كبيرة نتيجة التكرسات في الأنابيب الخاصة بنقل مياه الشرب وعدم إصلاح هذه الأنابيب ادى الى اختلاط مياه الأمطار ومياه الصرف الصحي بمياه الشرب وهذا بدوره أدى الى وصول المياه بصورة ملوثة الى الدور السكنية ونتج عن استخدامها الى الاصابة بالعديد من الأمراض.

(3) المؤشرات الكيميائية لتلوث مياه الشرب وأثرها على صحة الانسان:- تمثل هذه المؤشرات أهم وأبلغ اثراً من المؤشرات الطبيعية والبايولوجية، وقد يحدث التلوث الكيميائي للمياه غالباً من مصادر صناعية، وتقسم المخلفات الكيميائية الى مخلفات عضوية ومخلفات غير عضوية فضلاً عن العناصر الثقيلة التي تقع ضمن المخلفات غير العضوية حيث تعد سامة بالاستناد الى تأثيرها في الكائنات الحية⁽¹⁾.

ومن أمثلة المواد الكيميائية التي تتسرب في الماء، الأسمدة والمبيدات والرماس والنترات والمواد الصلبة الذائبة، تعمل هذه المواد على تغير في خصائص الماء وهي تؤثر على صحة الانسان الى درجة كبيرة.

(1) Sax. N. Lving, Industrial pollution van on stard, Rein Hold Company, 1974, p.2-4.



الأبعاد الصحية للإمكانيات المائية (الأمراض المرتبطة بالمياه) :-

هناك أمراض كثيرة ترتبط بالماء بصورة كبيرة جداً، لكن ليس كل هذه الأمراض قاتلة أو تؤدي إلى الأوبئة ولكنها تضعف لدرجة ما، ومن الأمراض المرتبطة بالماء:-

1. الأمراض التي أساسها الماء (داء المنشقات، داء البلهارزيا، داء الخيطيات، الدودة الخيطية).
2. الحشرات التي تنقل الجراثيم المرتبطة بالماء والتي تسبب أمراض عدة منها (حمى الضنك، الحمى الصفراء، الملاريا، داء الملاريا).
3. الأمراض التي تنتقل عن طريق الماء هي (الكوليرا، التهاب الكبد المعوي، داء الجيادريا، التيفوئيد، عصبية الزحار).
4. الأمراض المغسولة بالماء (التي تحصل بسبب قلة استخدام الماء للنظافة) هي تعفن الجلد، الجذام، الفرصادية، التيفوس، الزحار، داء الصفير، والتراخوما⁽¹⁾.

(1) Feachm, Richard and other, water and health in hot climates, John Wiley and Sons, New York, 1977. Page 6.

الفصل الثاني

لمحة جغرافية عن مدينة الحسينية وأوجه النشاط البشري فيها

❖ المبحث الأول - واقع مشاريع ومجمعات تجهيز
المياه الصالحة للشرب في
منطقة الدراسة.

❖ المبحث الثاني - شبكة نقل وتوزيع الماء الصالح
للشرب في منطقة الدراسة.

لمحة جغرافية عن مدينة الحسينية وأوجه النشاط البشري فيها

تعد مدينة الحسينية من المراكز الحضرية المهمة، تلك المدينة التي تشكلت نتيجة التوسع على الأراضي الزراعية الخاصة والقرى الواقعة شرق ناحية الراشدية (قضاء الاستقلال حالياً) وهي جزء من المنطقة القديمة، محاذيةً طريق بغداد - الخالص، تقع على الجانب الايمن من ذلك الطريق الرئيس وتبعد عن مركز مدينة بغداد مسافة (22) كم⁽¹⁾.

ترجع الجذور التاريخية لمدينة الحسينية لعام 1980م، حيث كانت عبارة عن قرية تسمى قرية الصمود ضمن مقاطعة (30) نهر عودة تابعة الى ناحية الراشدية، بعد ذلك ظهرت افرات عديدة ضمن المنطقة، ومنهما بدأت تتوسع بشكل اكبر حتى اصبحت احد الاحياء التابعة الى ناحية الراشدية كان هذا في عام 1982م*، في عام 1999م انفصلت الحسينية تماماً عن ناحية الراشدية واصبحت منطقة مستقلة بالكامل وتوسعت داخلياً عن طريق تغيير بعض استعمالات الارض كتغيير الأراضي الزراعية الموجودة فيها الى استعمال سكني.

ازداد عدد سكان مدينة الحسينية زيادة كبيرة جداً وادى هذا الازدياد الى الضغط على الأراضي وتجزئة الوحدات السكنية الى وحدات أصغر اضافة الى التجاوز على المرافق العامة، الحد الفاصل بين ناحية الراشدية (قضاء الاستقلال) ومدينة الحسينية طريق بغداد - الخالص، تبلغ المساحة الكلية لقضاء الحسينية (43) كم² ضمن الحدود الإدارية والتصميم الأساسي، حيث كانت المساحة حسب التصميم الأساسي القديم (18,300) كم²، أما عدد السكان الكلي للقضاء فهو ما

(1) زهير شمخي دريول هاشم الساعدي، العوامل المؤثرة في نشوء وتطور مدينة الزهور، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، معهد التخطيط الحضري والاقليمي، 2012، ص 80.

* حسب القرار المرقم (58) لسنة 1982 والذي تم بموجبه فك ارتباط المقاطعة 23 (نهر الحاج درويش) من ناحية بني سعد محافظة ديالى والحاقها بناحية الراشدية في محافظة بغداد.

يقارب (201,590) نسمة⁽¹⁾، تتألف مدينة الحسينية من (26) محلة سكنية تبدأ بمحلة (201) وتنتهي بمحلة (224)، هذه المحلات توجد ضمن المدينة وداخل التصميم الأساسي، تتمثل منطقة الدراسة بناحية مركز قضاء الحسينية وتسمى بالمركز المدني، يحتوي على بناية البلدية ومركز شرطة العدالة ودائرة ماء الزهور، جامع الإمام علي، مستشفى الحسينية العام (الكراج الموحد) واسواق تجارية فضلاً عن المدارس والمراكز الصحية والدوائر الخدمية*.

الموقع الجغرافي والموقع الفلكي لمدينة الحسينية :-

تقع مدينة الحسينية في الجانب الشمالي في مدينة بغداد، وعلى الطريق الذي يربط بغداد بمحافظة ديالى، يحدها من الشمال ناحية ههيب التابعة لقضاء الخالص ومن جهة الشرق ناحية بني سعد التابعة لقضاء بعقوبة ضمن محافظة ديالى، من الغرب يحدها قضاء الاستقلال (ناحية الراشدية) ومن الجنوب حدود أمانة بغداد. أما موقعها الفلكي فهي تقع بين خطي طول (44,27)° و (44,33)° شرقاً وبين دائرتي عرض (33,32)° و (33,33)° شمالاً⁽²⁾.

تبلغ مساحة مركز قضاء الحسينية (منطقة الدراسة) نحو (14,6) كم² ويبلغ عدد سكانها ما يقارب (174,595) نسمة، وخريطة (2) توضح حدود منطقة الدراسة من قضاء الحسينية وقضاء الاستقلال.

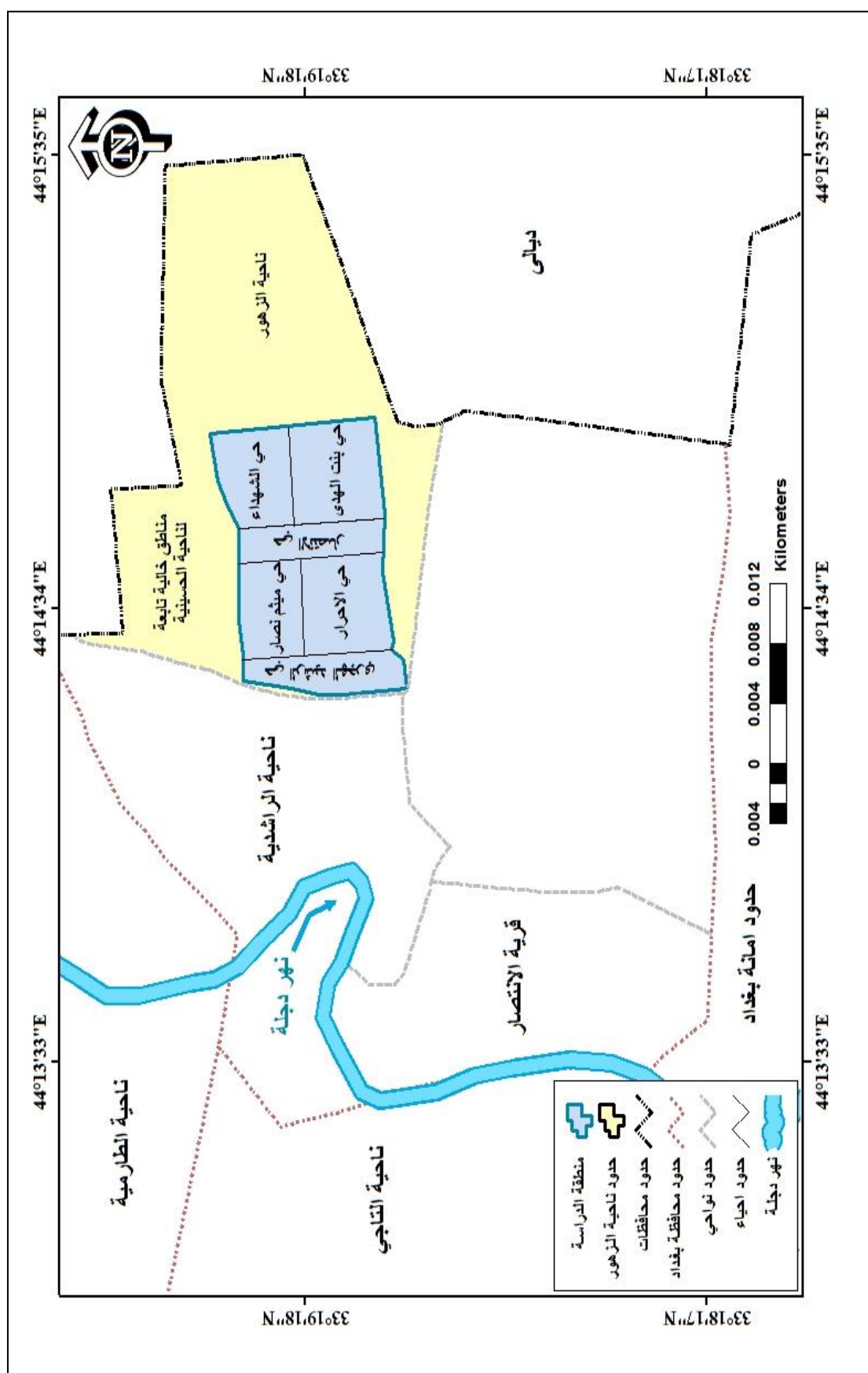
(1) وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، مركز الحاسبة الالكترونية، تقديرات السكان لعام 2016.

* مقابلة شخصية مع الحقوقي حيدر علي أمين، دائرة بلدية مدينة الحسينية بتاريخ 2017/12/12، يوم الثلاثاء الساعة الحادية عشر صباحاً.

(2) مناهل جليل علي، التحليل المكاني للخدمات البلدية لناحية الزهور، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الانسانية (ابن رشد)، 2013، ص48.

خريطة (2)

حدود منطقة الدراسة من قضاء الحسينية وقضاء الاستقلال



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة التخطيط والتعاون الانمائي - قسم GIS لسنة 2016

أحياء منطقة الدراسة :-

تتكون مدينة الحسينية من ست أحياء سكنية وتضم (26) محلة سكنية ضمنها وهي كما يلي:-

- (1) حي ميثم التمار.
- (2) حي بنت الهدى.
- (3) حي الرشيد الهجري.
- (4) حي الشهداء.
- (5) حي الأنصار.
- (6) حي الأحرار.

جدول (2)

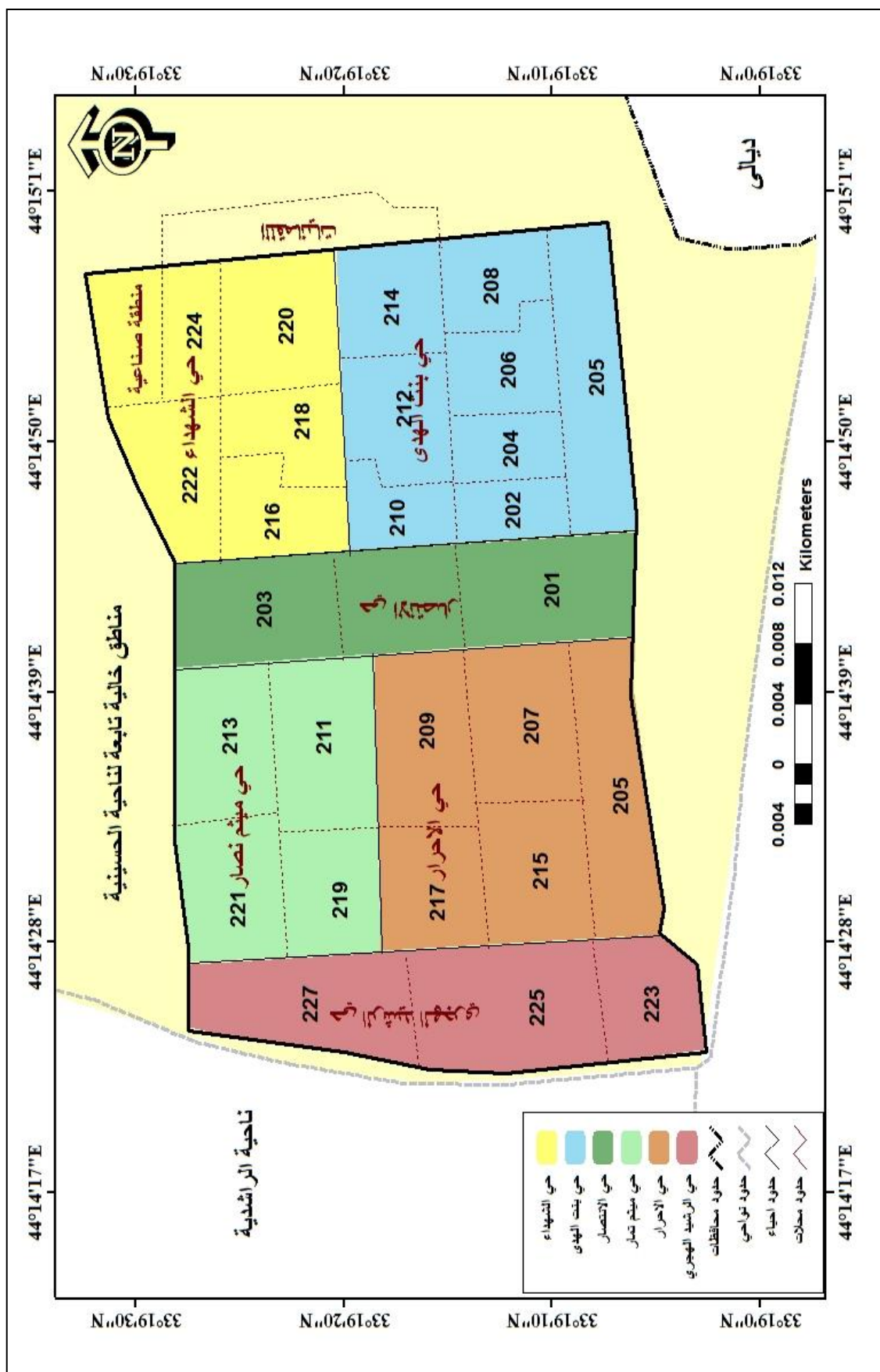
عدد السكان وعدد الأسر ومساحة المحلات لمنطقة الدراسة

ت	المحلات	عدد السكان	عدد الأسر	المساحة كم ²	النسبة المئوية%
1	227	5058	909	0,5	3,4
2	201	3522	748	1,2	8,2
3	202	5085	782	0,3	2,0
4	203	894	127	0,2	1,3
5	204	3837	760	0,4	2,8
6	205	3998	724	0,7	5
7	206	3266	541	0,4	2,8
8	207	12734	1984	0,6	4,1
9	208	1717	260	0,3	2,0
10	209	12463	2300	0,7	5
11	2010	5041	905	0,2	1,3

4,1	0,6	1521	10421	211	12
2,7	0,4	1205	6938	212	13
3,4	0,5	1561	10212	213	14
4,8	0,7	889	6065	214	15
4,1	0,6	1646	10225	215	16
2,0	0,3	935	5522	216	17
3,4	0,5	1674	10000	217	18
3	0,4	909	5636	218	19
3,4	0,5	1712	10114	219	20
6,1	0,9	856	5397	220	21
4,1	0,6	1561	8904	221	22
4,1	0,6	1090	7096	222	23
5,4	0,8	839	5309	223	24
6,8	1,0	869	4728	224	25
4,7	0,7	1677	10313	225	26
%100	14,6 كم2	29084	174595	المجموع	

الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، مركز الحاسبة الالكترونية، إحصائية السكان لعام 2016.

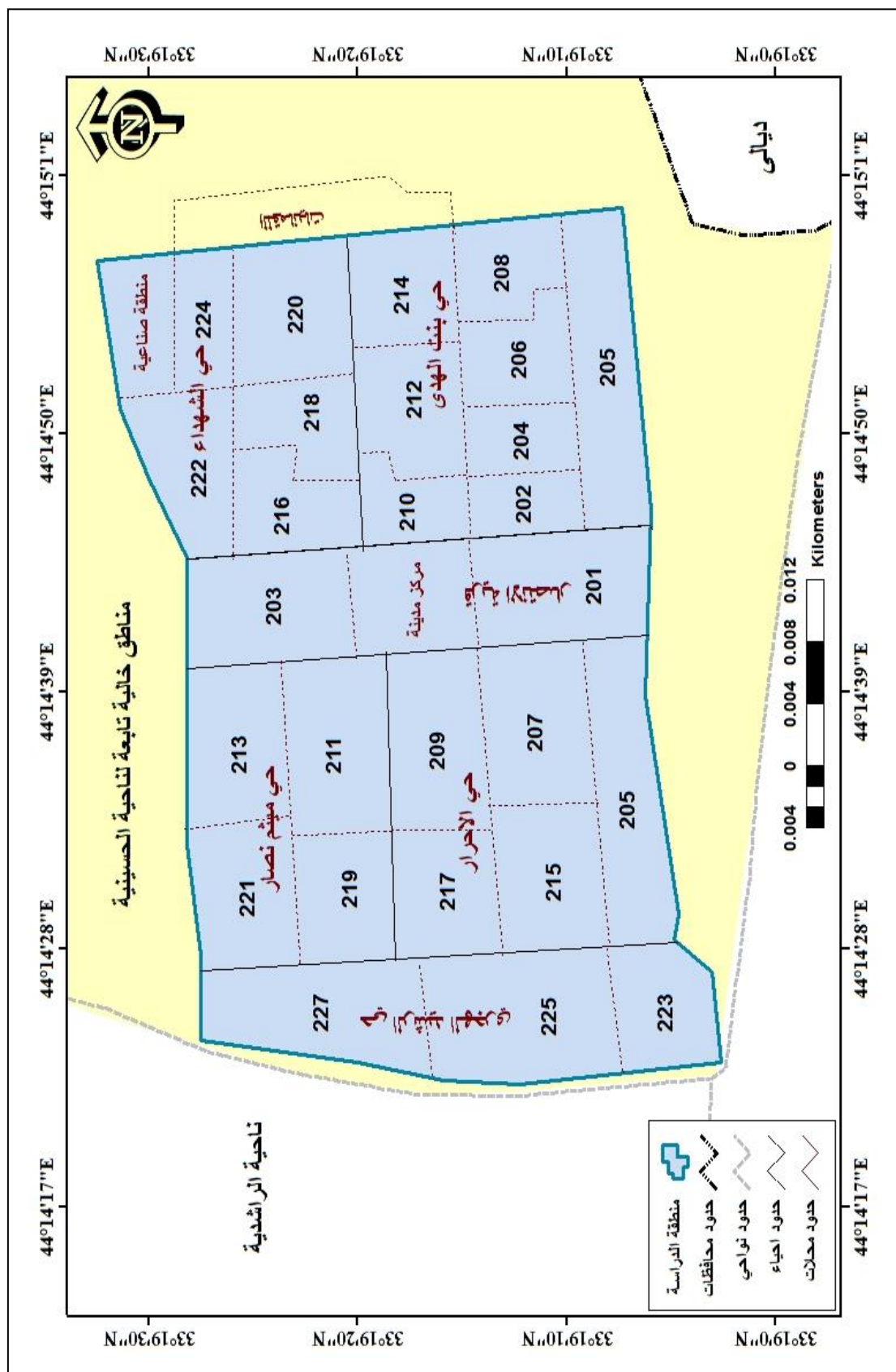
خريطة (3)
أحياء منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي - قسم GIS لسنة 2016

من الجدول (2) تبين أن محلة (207) تأتي بالمرتبة الأولى من ناحية عدد السكان حيث بلغ عدد سكانها نحو (12734) نسمة، ثم تأتي محلة (203) بالمرتبة الأخيرة في عدد سكانها حيث بلغ نحو (894) نسمة، أما من حيث المساحة فقد احتلت محلة (201) المرتبة الأولى وكانت نسبتها حوالي (8,2)% من مجموع مساحة منطقة الدراسة، تليها محلة (224) بنسبة (6,8)%، ثم محلة (220) بنسبة (6,1)%، ثم تأتي المحلات (203) و(210) بالمرتبة الأخيرة وبنسبة بلغت نحو (1,3)% أما باقي المحلات فقد جاءت متقاربة في مساحتها.

خريطة (4)
محلات منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة التخطيط والتعاون الانمائي - قسم GIS لسنة 2016

إستعمالات الأرض في منطقة الدراسة :-

حظيت دراسة إستعمالات الأرض باهتمام الكثير من الجغرافيين، وتتوسع هذه الإستعمالات داخل المدن مهما صغر حجمها أو كبر، وتتميز المنطقة الحضرية داخل المدينة بتعدد هذه الاستعمالات بأنواعها، خدمةً لسكانها⁽¹⁾، وأهم الاستعمالات التي تركزت في منطقة الدراسة هي الاستعمالات السكنية والتجارية والصناعية والخدمية وغيرها وبتوسع المدينة تتوسع معها هذه الاستعمالات بصورة اكبر. تحتل مدينة الحسينية موقعاً مهماً على أطراف مدينة بغداد إذ يمكنها من تخفيف الزخم السكاني الحاصل في مركز المدينة اضافة الى إن موقعها له أهمية كبيرة على نشاط المدينة الاقتصادي، ويأتي الاستعمال السكني في مقدمة الاستعمالات الموجودة في منطقة الدراسة وفيما يلي توضيح الاستعمالات الموجودة في مدينة الحسينية:-

1- الاستعمال السكني:-

يعد الاستعمال السكني من الوظائف المهمة التي تكون وتبني المدينة حيث يكون له النصيب الأكبر ضمن مجموع الاستعمالات، وتختلف نسبة مساحة هذا الاستعمال من مدينة الى أخرى، ويحتل المرتبة الاولى ضمن استعمالات الأرض⁽²⁾. يحتل هذا الاستعمال مساحة كبيرة ضمن منطقة الدراسة التي أصبحت تتوسع بشكل أكبر خلال السنوات السابقة والى الآن يستمر هذا التوسع، ومن خلال الملاحظة الميدانية للباحثة في منطقة الدراسة وجد انها تتميز بتنوع الوحدات السكنية فضلاً عن زيادة عدد سكانها والذي ادى الى تجزئة الوحدات السكنية الى

(1) مناهل جليل علي، مصدر سابق، ص63.

(2) صبري الهيتي، صالح فليح حسن، جغرافية المدن، جامعة بغداد، الطبعة الثانية، 2000، ص130- 132.

وحدات أصغر، فبعض هذه الوحدات السكنية جيد النوعية تقع على مداخل المدينة الرئيسية وعلى أطرافها ويوجد البعض الآخر غير ملائم للعيش، وتبدأ المنطقة السكنية في منطقة الدراسة من مطعم الأمير وينتهي عند تقاطع السكالات، وتأتي محلة (204) أكبر محلات منطقة الدراسة من حيث المساحة وعدد السكان، ويأتي الاستعمال السكني بالمدينة الأولى في منطقة الدراسة^(*).

2- الإستعمال التجاري:-

يعد استعمال الأرض لأغراض التجارة من الإستعمالات المهمة التي تكون الإطار الرئيسي للمدينة حيث تحتاج المدينة الى الفعاليات التجارية من خلال جمع البضائع من المصادر ونقلها وتخزينها والحفاظ عليها، يحتل هذا الاستعمال مساحة صغيرة من أرض المدينة مقارنة مع الاستعمالات الأخرى؛ وبالرغم من نسبته القليلة إلا ان له أهمية كبيرة من خلال عملية التبادل والعلاقة بالسكان⁽¹⁾. يقتصر هذا الاستعمال في منطقة الدراسة على بعض الأعمال التجارية لقرب المنطقة من المركز التجاري الكبير (لمدينة بغداد)، كتجارة الجملة والمفرد إضافة الى المحلات التجارية الشائعة كمحلات التصوير ومحلات الكماليات ومحلات الخياطة والموبيليات والدوشمة والندافة وغيرها.

توجد عدة أسواق في منطقة الدراسة متنوعة على كافة محلاتها كالسوق الكبير ويسمى (سوق الكاظم) يقع في الجزء الغربي منها ويعتمد عليه السكان المتواجدين بالقرب منه، أما السوق الآخر يسمى بالسوق الصغير الذي يوجد في وسط المركز الحضري لمنطقة الدراسة، وايضاً تعتمد عليه المحلات الواقعة بالقرب منه،

(*)مقابلة شخصية مع الست شيماء عبد الرزاق جواد، دائرة بلدية مدينة الحسينية، شعبة تنظيم المدن، بتاريخ

2017/12/24، يوم الأحد الساعة التاسعة والنصف صباحاً.

(1) عباس غالي داود الحديثي، مصدر سابق، ص 67-68.

اضافة الى سوق السيد عمار الذي يوجد بشارع الخدمات وسوق مشيد بشاريع الجريخي وسوق في محلة (219) مستغل بشقق سكنية، أما أهم الشوارع التجارية الموجودة في منطقة الدراسة فهي بعرض (30م) فما فوق ومنها الشارع التجاري الذي يخترق الجسر مروراً بشارع المعارض وصولاً الى مطعم الأمير ثم تقاطع الجريخي الى جامع الامام الحسين ويصل عدد الشوارع التجارية في منطقة الدراسة الى ستة شوارع تجارية^(*).

3- الإستعمال الصناعي:-

ما من مدينة عصرية في وقتنا الحالي، لا تشكل الوظيفة الصناعية فيها حصة رئيسية في تكوينها، وكلما ارتفعت نسبة مساهمة الصناعة في مدن إحدى الدول كلما أدى ذلك الى ارتفاع حجمها السكاني، والنشاط الصناعي ارتبط ظهوره ارتباطاً وثيقاً بالمدن⁽¹⁾.

وفي المدن الحضرية تتركز الصناعات الخفيفة التي تتميز بصغر حجمها فضلاً عن انخفاض مخلفاتها والتي تشمل على مصانع الحرف اليدوية والمصانع الغذائية والمشروبات الغازية.. الخ⁽²⁾.

ولا توجد في منطقة الدراسة مصانع خاصة بها سوى بعض المنشآت الصناعية الصغيرة والتي يحتاجها السكان ويكون اصحابها من سكان المنطقة ومنها (ورش)

* مقابلة شخصية مع الحقوقي حيدر علي أمين، دائرة بلدية مدينة الحسينية، بتاريخ 2017/12/12، يوم الثلاثاء الساعة الحادية عشر صباحاً.

(1) عباس غالي داود الحديثي، الخدمات الترفيهية لسكان مدينة البصرة، دراسة تحليلية في جغرافية المدينة واقلية، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة بغداد، 1983، ص 67-68

(2) صلاح مجيد الجنابي، مركز المدينة الاقتصادي، مجلة الجمعية الجغرافية، مجلة 16، بغداد، 1985.

تصليح المركبات (ورش) تصليح الاجهزة الكهربائية ومحلات للتجارة والحدادة والندافة وصناعة الثلجات اضافة الى وجود معمل لمعمل للثلج وآخر للغاز.

4- استعمالات أخرى:-

تتمثل هذه الاستعمالات بالخدمات الترفيهية والصحية والثقافية والتعليمية وغيرها المتواجدة في منطقة الدراسة، ومن الضروري الاهتمام بهذه الخدمات وتهيئة كافة مستلزماتها لتقديم اقصى حد منها للسكان المتواجدين في منطقة الدراسة.

تتفاوت هذه الاستعمالات في تقديم خدماتها لسكان منطقة الدراسة لسد كافة احتياجاتهم، فبالنسبة للجانب الترفيهي فهو يتمثل بالمناطق الخضراء والملاعب والتي تعمل على بث جو من الارتياح، ومن الاماكن الترفيهية الموجودة في منطقة الدراسة هو منتزه المدينة الموجود ضمن قطعة ارض مرقمة (25098/6) وهي قطعة تابعة الى البلدية يقطع جزء منها بحدود (7,500م) منشأ عليه مدينة ألعاب مصغرة، وايضاً توجد مدينة الاحلام بشارع الخدمات وتوجد متنزهات مشيدة غير مستغلة في محلة (213، 224) متروكة لأسباب عديدة، أما الملاعب الرياضية، فتوجد في منطقة الدراسة ملاعب رياضية خماسية منها ملعب بشارع الخدمات ويوجد في محلة (209)، وملعب في محلة (211) وهو ملعب رئيسي بسعة (1000) نسمة.

أما من الناحية الصحية فيوجد في مركز منطقة الدراسة (5) مراكز صحية موزعة على كافة احيائها، ومن الناحية الثقافية فتوجد في منطقة الدراسة مركزين ثقافيين يقع الأول في محلة (211) والمركز الثاني يقع في محلة (217)، ويعد الجانب التعليمي من الجوانب المهمة المتواجدة ضمن منطقة الدراسة والمتمثل برياض الأطفال ودور الحضانة والمدارس بمراحلها الثلاث (الابتدائية، والمتوسطة، والاعدادية) تنتشر المدارس على الشوارع الرئيسية وفي داخل

المحلات السكنية، أما خدمات البنى التحتية الموجودة في منطقة الدراسة والتي تشمل خدمات الصرف الصحي شبكة تصريف مياه الامطار وشبكة الاتصالات فهي منجزه بنسبة (80 - 100) % (*).

جدول (3)

انواع الأنشطة البشرية في مدينة الحسينية

نوع النشاط	العدد
المراكز الثقافية	2
المراكز الصحية	5
الملاعب الرياضية	2
الشوارع التجارية	6
الأسواق	5
معامل	2
المنتزهات	2

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على دائرة بلدية مدينة الحسينية

* مقابلة شخصية مع المهندسة زينب عادل محمد، دائرة بلدية مدينة الحسينية، قسم المشاريع، بتاريخ 2017/12/12، يوم الثلاثاء الساعة العاشرة صباحاً.

المبحث الأول

التوزيع الجغرافي لمشاريع ومجمعات تجهيز المياه الصالحة للشرب في

منطقة الدراسة

تمهيد:-

تعد عملية توفير المياه من الخدمات الأساسية في المناطق الحضرية وبكميات كافية للاستعمال البشري بكل أشكاله إذ يحتاج الإنسان الى المياه وهذه الحاجة أخذت تزداد بمرور الزمن، ومن استعمالات المياه في المناطق الحضرية، الاستهلاك المباشر من قبل الإنسان اما للأغراض المنزلية أو التجارية والصناعية أو للأغراض العامة، وللمياه دور فعال في حياة الإنسان والأنشطة والفعاليات التي يقوم بها في حياته اليومية وخاصة الحياة الحضرية⁽¹⁾.

والمشروع المائي هو عبارة عن مجموعة من المحطات المائية المترابطة تبدأ بسحب الماء من المصادر المختلفة (نهر، بئر، بحيرة) مروراً بمراحل التنقية والتعقيم ومن ثم ضخ الماء الصالح للشرب عبر شبكة الانابيب الى المدن مباشرة او عن طريق محطات تقوية⁽²⁾.

والمشروع المائي يعد ايضاً من الوحدات الانتاجية التي تزيد طاقتها التصميمية عن (200) م³/ساعة، وتكون منشآته وأحواضه من (الكونكريت) المسلح والمواد الأخرى، ويستمر الانتاج مدة قد تصل بين (60 - 70) عاماً الا انه يحتاج الى صيانة دورية مستمرة بعد مرور (25) عاماً⁽³⁾.

وفيما يتصل بشبكة تجهيز الماء الصالح للشرب فتحصل المدينة على حاجتها من المياه من مشروع الراشدية - الحسينية الذي يقوم بتنقية الماء بشكل كامل وضخها الى محطة تقوية محمد سكران ومن ثم الى أحياء منطقة الدراسة.

(1) غانم صاحب عبد الكلابي، التحليل المكاني لاستعمالات الارض الحضرية في مدينة الكوفة، الطبعة الاولى، دار القارئ للطباعة والنشر والتوزيع، 2017، ص171.

(2) محمد جاسم حمادي الطائي، خدمة الماء الصافي في مدينة المقدادية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2014، ص22.

(3) سعيد فاضل أحمد، مصدر سابق، ص23.

مشاريع الماء الصالح للشرب:

تتوزع المشاريع الرئيسية في منطقة الدراسة كالآتي، ينظر جدول (4).

1. مشروع ماء الراشدية - الحسينية.

2. محطة تقوية محمد سكران.

3. مجمعات ماء الزهور الأربعة.

جدول (4)

التوزيع المكاني لمشاريع انتاج الماء الصالح للشرب في مدينة الحسينية على وفق

طاقاتها التصميمية لعام 2016

ت	الإسم	النوع	سنة الإنجاز	الموقع	الطاقة التصميمية م ³ /ساعة	معدل عام للساعات العمل اليومية عام 2016	الجهة المنفذة للمشروع	الجهة المسؤولة عن المشروع
1	مشروع ماء الراشدية - الحسينية	مشروع	1992	ناحية الراشدية	3000م ³ /ساعة	24 ساعة	وزارة الإعمار والإسكان	مديرية ماء محافظة بغداد
2	محطة تقوية محمد سكران	محطة تقوية	1991	ناحية الراشدية	3000م ³ /ساعة	24 ساعة	وزارة البلديات والأشغال العامة	مديرية ماء محافظة بغداد
3	مجمعات ماء الزهور الأربعة	مجمع	2010	قضاء الحسينية	800م ³ /ساعة	24 ساعة	وزارة البلديات والأشغال العامة	مديرية ماء محافظة بغداد

المصدر: الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على مشروع ماء الراشدية ومركز ماء الحسينية

هذه المشاريع مستمر العمل فيها، ومستمرة أيضاً في تقديم خدمة تجهيز الماء الصالح للشرب الى سكان مدينة الحسينية، وقد تم التقصي والبحث مكانياً عن خصائص كل مشروع ومعرفة قدرة وإمكانية كل مشروع في تأدية وظيفته وخدمة المناطق الواقعة بالقرب من كل مشروع لغرض إيصال الماء الصالح للشرب لكل المناطق، وفيما يلي توضيح كل مشروع من حيث العمل والوظيفة، المكونات:

1- مشروع ماء الراشدية - الحسينية:-

يعد هذا المشروع من المشاريع التي تقوم بتزويد مدينة الحسينية بالماء الصالح للشرب، يقع هذا المشروع على نهر دجلة في ناحية الراشدية وبالتحديد في قرية اليهودية التي تبعد بحدود (8) كم عن مدينة الحسينية، وقد تأسس المشروع عام 1992، على مساحة أرض تقدر بحدود (25) دونم، وبطاقة تصميمية (3000) م³/ ساعة من قبل شركة أجنبية ولكنها تركت العمل في المشروع وأكملت تنفيذه شركة الرشيد للمقاولات التابعة الى وزارة الأعمار والإسكان، تبلغ الطاقة الفعلية للمشروع (68,000) م³/ باليوم ويكون العمل بنظام (24) ساعة وبالتناوب، ويبعد المشروع مسافة (8) كم عن محطة تقوية محمد سكران التي تستلم الماء من هذا المشروع بصورة صافية عن طريق انبوب يبلغ قطره (900) ملم ومن ثم العمل على ضخ الماء الصالح للشرب الى مدينة الحسينية، وتتداخل الأنابيب الموجودة داخل هذا المشروع مع شبكات الأنابيب التابعة للمناطق المجاورة من هذا المشروع، وهذا المشروع لا يكفي الحاجة حيث يوجد هناك عجز بنسبة (50%)، والسبب في ذلك هو زيادة عدد سكان مدينة الحسينية زيادة كبيرة، والتي ادت هذه الزيادة الى عدم قدرة المشروع على سد النقص الحاصل كونه يكفي بطاقة (250) ألف نسمة، وهذا ولد نقصاً كبيراً في كمية المياه الواصلة الى منطقة

صورة (1)

* مقابلة شخصية مع المهندس زكي مطر جاسم، رئيس مهندسين أقدم بتاريخ 2018/2/4 يوم الأحد الساعة التاسعة صباحاً.

وبلاستك ولكن يجري العمل على استخدام أنواع الدكتايل فقط لكونه ذات مواصفات ويتحمل الضغوطات الخارجية، وقد تم التعاقد مع شركات رصينة ومعروفة بانتاج هكذا نوع من الانابيب وذلك لضمان صلاحية المواد المستعملة وخالية من أي مواد سامة ولا تتفاعل مع الماء والكلور المعقد وهي ذات عمر طويل ويمكن التعاقد مع مختبرات معروفة لفحص الانابيب.

يبلغ عدد العاملين في المشروع (39) موظف ما بين إدارة وتشغيل وحراسة، ولا يعاني المشروع من معوقات سوى ان هناك مشكلة في التخصيصات المالية المخصصة للمشروع، ويتبع المشروع صيانة دائمة لكافة مكوناته(*).

مكونات المشروع:-

1. المأخذ.
2. محطة السحب.
3. فلاش مكسر.
4. أحواض الترسيب.
5. الفلاتر.
6. الخزان الأرضي.
7. اجهزة التعقيم (التطهير).
8. محطات الدفع.
9. حوض التغطية.
10. المختبر.

* مقابلة شخصية مع الست نجاه علي شهواز، مدير فني أقدم بتاريخ 2018/2/14 يوم الأحد الساعة العاشرة صباحاً.

وفيما يلي توضيح لكل جزء:-

1- المأخذ:-

يقع على النهر، ويتكون من خطين لسحب المياه منصوبة على نهر دجلة، يبلغ طول كل خط (300م)، واقطارهما تبلغ (500) ملم، وأضيف لهذه الخطوط خط جديد يبلغ طوله (800) ملم لمشروع التوسعة، وظيفتهما سحب المياه الخام من النهر وهي منصوبة ومثبتة على هيكل من الحديد، وهي بدون مشبك حديدي لكونها تدفع الى مستويات بعيدة في عمق النهر، وتدخل الأنابيب داخل النهر في هذا المشروع بحدود (4) م، وهذه العملية يتحكم فيها مستوى ارتفاع الماء، وصورة رقم (2) توضح محطة السحب عند مأخذ المياه على نهر دجلة في مشروع ماء الراشدية - الحسينية.

2- محطة السحب:-

وهي بناية مسقفة تحتوي على مضخات السحب، التي تعمل على سحب الماء الخام من النهر الى حوض الفلاش مكسر وعددها (6) مضخات، ويمتد إنبوبين يبلغ قطر الواحد منهما (500) ملم، ويتم التحكم بهذه المضخات من خلال لوحة سيطرة رئيسية، لغرض متابعة الطاقة الكهربائية والفولتية لكل مضخة من المضخات.

تعمل هذه المضخات بطريقة التناوب وبمعدل (24) ساعة ضخ صيفاً وشتاءً وبدون توقف، وفي الفترة الماضية كان معدل ساعات التشغيل أقل مما هو عليه الآن، وذلك بفعل زيادة عدد سكان مدينة الحسينية^(*).

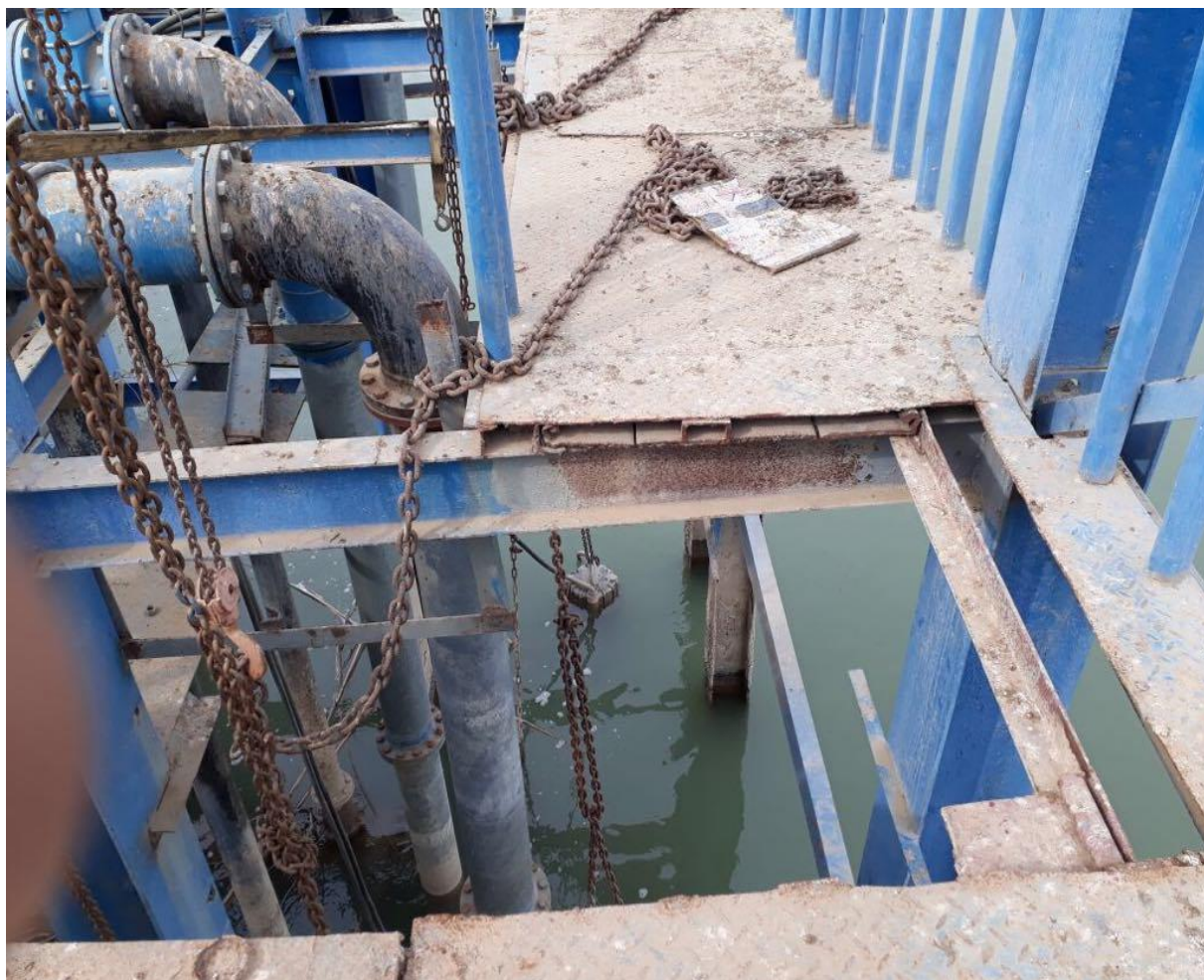
* مقابلة شخصية مع المهندس زكي مطر جاسم، رئيس مهندسين اقدم بتاريخ 2018/2/4، يوم الأحد الساعة العاشرة صباحاً.

3- الفلاش مكسر:-

هو عبارة عن حوض كونكريتي في المشاريع الكبيرة وحوض حديدي في المشاريع الصغيرة، وهو مكان لتجميع المياه الخام التي تأتي من النهر، وفيه تضاف مادة الشب بواسطة مضخات وتسمى هذه المرحلة بمرحلة التعقيم الابتدائي، وفيه تضاف مادة الكلور ايضاً، ويحتوي الفلاش مكسر على خلاطات المزج السريع للشب، ويتألف من مضخة كهربائية

صورة (2)

محطة السحب على نهر دجلة



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11م الساعة العاشرة صباحاً

عمودية صغيرة والغرض منها هو خلط الماء الخام مع الشب، وفيه ثلاث بوابات تعمل على توزيع المياه الى أحواض الترسيب الثلاثة الموجودة ضمن المشروع.

4- أحواض الترسيب:-

هي أحواض تسمح بدخول الماء من الأسفل الى الأعلى وذلك من أجل ضمان ترسيب الأتبان بواسطة الجاذبية الأرضية للأجسام الثقيلة، ويتم إيقاف الماء داخل هذه الأحواض مدة (15) دقيقة، وهي فترة كافية لترسيب (90%) من الأتبان قبل الذهاب الى الفلاتر، تحتوي هذه الأحواض على خلطات المزج البطيء، وفي مشروع ماء الراشدية - الحسينية توجد ثلاث أحواض ترسيبية، يبلغ قطر كل حوض (38) م، وتكون قاعدته في الأسفل مخروطية الشكل وفي الأعلى دائرية الشكل، يحتوي كل حوض على دائرة وسطية، وهذه بدورها محاطة بدائرة أكبر وبينهما قاطع كونكريتي، توجد في هذه الأحواض مازجات شب وكاسحات(*) لكسح الأتبان بعد تجميعها في الحوض.

وتتم عملية تنظيف الأحواض كل شهرين تقريباً وتكون هذه العملية مكررة في فصل الشتاء، بسبب ما تحمله المياه المتدفقة من ترسبات أكثر من فصل الصيف، وصورة (4) توضح أحواض الترسيب التي توجد في مشروع ماء الراشدية - الحسينية.

* الكاسحات عبارة عن هياكل حديدية تقام على كل الأحواض، ومرتبطة بنظام محركات كهربائية تستند على عجلات حديدية مضغوطة ويرتبط في اطرافها السفلية اجزاء بلاستيكية على شكل سكين وظيفتها كسح الأتبان واعادتها الى النهر.

5- الفلاتر (المرشحات) (*):-

وهي نوعان، في المشاريع الكبيرة تسمى بالفلاتر المفتوحة، وفي المشاريع الصغيرة تسمى بالفلاتر المغلقة، والفلاتر عبارة عن طبقات من الرمل والحصى بتدرجات مختلفة حيث تمنع مرور بعض الأتبان التي لم يتم ترسيبها بأحواض الترسيب فضلاً عن العوالق.

صورة (3)

احواض الترسيب في مشروع ماء الراشدية



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11م الساعة العاشرة صباحاً

* مقابلة شخصية مع المهندس كاظم زغير تقي، معاون رئيس مهندسين ومسؤول محطة تقوية محمد سكران بتاريخ 2018/1/23. يوم الثلاثاء الساعة العاشرة صباحاً.

الأخرى التي تكون طائفة على الماء، وفي مشروع ماء الراشدية - الحسينية توجد بناية خاصة للفلاتر وتحتوي على مضخات ماء وهواء تستعمل في عملية غسل الفلاتر للتخلص من الترسبات اللزجة.

هذا الجزء من المشروع يتكون من (16) فلتر كونكريتي، كل فلتر يحتوي على ثلاث طبقات ترشيح متدرجة، الطبقة الأولى من الرمل الناعم والطبقة الثانية من الرمل الخشن والطبقة الثالثة من الحصى، ينتقل الماء بالجاذبية الى المرشحات عن طريق الانبوب الداخل من احواض الترسيب بقطر (900) ملم ليصب في قناتين حول المرشحات، ويمر الماء من أعلى المرشح مروراً بطبقات الرمل والحصى الى انابيب ذات ثقوب صغيرة لمنع مرور المواد العالقة، وإن قابلية تصريف كل مرشح هي (200) م³/ساعة، وتحتاج طبقات الرمل والحصى الى غسل يومي للتخلص من المواد المتلصقة بها والحفاظ على معدل التصريف ويتم الغسل من خلال ضاغطات الهواء الموجود لتهدئ طبقتي الرمل، وايضاً تتم العملية بواسطة ثلاث مضخات للغسل العكسي طاقة كل منهما (600) م³/ساعة لتنظيف المرشحات.

تبلغ مساحة أحواض الفلاتر (40) م² لكل حوض فلتر حيث يكون العرض (5) م، والطول (8) م وهي احواض مفتوحة، وصورة (4) توضح احواض الترشيح في المشروع^(*).

6- الخزان الأرضي:-

عبارة عن خزان كبير يخزن فيه الماء المفلتر، مبني من الكونكريت، ويعتمد حجمه على حجم طاقة المشروع وفيه يتم اضافة الكلور كتعقيم نهائي للماء لكي يكون جاهز للضخ، وهو خزان ذو اربع خلايا وبجسم (6000) م³/ساعة ويصمم على عمق (6) م في باطن الأرض ويرتفع بحدود (50) سم فوق الأرض للمحافظة على المياه المعالجة من التلوث ودخول الأجسام الغريبة، يتم تنظيف هذا الخزان

* مقابلة شخصية مع المهندس زكي مطر جاسم، رئيس مهندسين أقدم بتاريخ 2018/1/29 يوم الأحد الساعة الحادية عشر صباحاً.

من خلال العاملين المتواجدين وتتم عملية التنظيف بصورة دورية وكل سنة، وتستغرق (2-3) يوم أو أكثر حسب عدد العمال، وخلال عملية التنظيف يتم توقف المشروع بالكامل وهذا يؤثر على توفير الماء الصالح للشرب لكافة المناطق التي يخدمها المشروع.

صورة رقم (4)

توضح احواض الترشيح في مشروع ماء الراشدية



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11م الساعة العاشرة صباحاً

7- أجهزة التعقيم (التطهير):-

يحتوي مشروع ماء الراشدية - الحسينية على بناية كيميائية تحتوي على أجهزة الكلور ومضخات شب لغرض تعقيم الماء وتصفيته، تتكون البناية من منظومة الشب والتي تحتوي على احواض خاصة وعددها (6)، ويوجد داخل هذه الأحواض مازجات شب، وهذه المضخات الستة مرتبطة بست مضخات كهربائية صغيرة عملها مزج الشب داخل الحوض، أما منظومة الكلور، تتألف من جهاز يتم ربطه بطرف قنينة الكلور والتي يبلغ وزنها وهي فارغة من (450 - 500) كغم، ووزنها وهي مملوءة (1450 - 1500) كغم، يكون عمل هذا الجهاز بصورة

اوتما تيكية وتعد هذه المرحلة الأخيرة من مراحل معالجة المياه، ومن ثم العمل على دفعها وإيصالها إلى المستهلكين في منطقة الدراسة.

8- بناية محطات الدفع:-

هي بناية مسقفة تحتوي على مضخات الماء التي تقوم بدفع المياه التي تم معالجتها إلى محطة تقوية محمد سكران عن طريق أنبوب بقطر (900) ملم ومن ثم إيصال المياه إلى سكان منطقة الدراسة، وتوجد داخل هذه البناية (6) محطات دفع وهي مختلفة الأحجام.

9- حوض التغطية:-

يقع بالقرب من منظومة الكلور، مبني من الخرسانة يكون بعرض (3)م، الطول (8)م، والعمق (2)م، يتم ملئها بالماء عبر أنبوب خاص يخرج من بناية الدفع، تكون فائدته عندما يحصل أي حادث يتم وضع قنينة الكلور في داخله خاصة عندما يحصل تسرب غاز الكلور، أو قد يتم انفجارها ويقلل من تسرب غاز الكلور الذي يؤدي إلى حدوث أضرار في البيئة.

صورة (5)

مضخات الدفع العالي في مشروع ماء الراشدية



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11م الساعة العاشرة صباحاً

صورة (6)

محطات الضخ في مشروع ماء الراشدية - الحسينية



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11م الساعة الحادية عشر صباحاً

10- المختبر:-

المختبر في مشروع ماء الراشدية - الحسينية بسيط جداً يحتوي على أجهزة تستخدم لقياس نسبة الكلور والعكورة، ومن خلاله يتم أخذ عينة الماء من بداية المشروع لقياس نسبة العكورة، ويتم أخذ عينة من الماء المعالج لقياس نسبة الكلور في الماء وتجري فيه أربعة أنواع من الفحوصات: وهي فحص قيمة (PH) وفحص بجهاز (PH) ميتر ويحدد نسبة الكلور والحموضة، وفحص العكورة ونسبة الملح ونسبة المواد الصلبة المذابة(*) .

وقد تم توسعة مشروع ماء الراشدية - الحسينية، ويحمل مشروع التوسعة نفس مواصفات المشروع القديم المجاور له وب نفس المكونات ايضاً، لكنه يختلف عنه من حيث عملية الترشيح للماء، حيث يتم استخدام فلاتر اسطوانية دائرية، ويتم الترشيح بطريقة الضغط وليس الجاذبية، وصمم هذا المشروع بطاقة (2000) م³/ساعة، وصور رقم (7) و(8) و(9) توضح مواصفات مشروع التوسعة.

2- محطة تقوية محمد سكران:-

تقع هذه المحطة في ناحية الراشدية بالقرب من طريق بغداد - الخالص، انشأت هذه المحطة عام 1991، على مساحة أرض تقدر بـ(4) دونم، وهي محطة وسطية تبعد نحو (8) كم عن مشروع الراشدية - الحسينية وتبعد نحو (600) م عن مدينة الحسينية، تبلغ طاقتها التصميمية (3000) م³/ ساعة، تستلم هذه المحطة الماء من مشروع الراشدية بصورة نقية ويتم فيها اضافة الكلور فقط للماء حين وصوله والعمل على ضخه للسكان منطقة الدراسة، يبلغ عدد العاملين فيها (12) عامل ويتمثل العمل فيها بالتشغيل والإطفاء والصيانة.

الجهة المنفذة للمحطة وزارة البلديات والاشغال العامة، وفي الوقت الحاضر تابعة الى مديرية ماء محافظة بغداد، وتتألف المحطة من الأجزاء التالية:-

* مقابلة شخصية مع المهندس زكي مطر جاسم رئيس مهندسين أقدم بتاريخ 2018/2/11، يوم الأحد، الساعة الحادية عشر صباحاً.

صورة (7)

مكائن الضخ لمشروع التوسعة



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11م الساعة الحادية عشر صباحاً

صورة (8)

انابيب السحب في مشروع التوسعة



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11م الساعة الحادية عشر صباحاً

صورة (9)

أحواض الماء في مشروع التوسعة



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11م الساعة الحادية عشر صباحاً

صورة (10)

الموقع الجغرافي لمحطة تقوية ضخ الماء (محمد سكران) لمشروع الراشدية



المصدر: مديرية ماء محافظة بغداد، قسم التصميم.

1- الخزان الأرضي:-

هو خزان مغلق مبني من الخرسانة، لعدم دخول الملوثات والشوائب والأجسام الأخرى، يحتوي على عدة أنابيب خارجية تعمل على خروج الهواء المحصور داخل الحوض، تبلغ مساحته التخزينية (3000) م³، هذا الخزان مرتبط بقاعدة الدفع الموجودة في المحطة، وصورة (11) توضح الخزان الأرضي الموجود في محطة تقوية محمد سكران.

2- منظومة الكلور:-

تتكون من جهاز الكلور المنصب عليه قنينة الكلور وبحجم (1) طن، لحقن الكلور في الماء الواصل الى الخزان بعدما تم حقن الكلور في مشروع ماء الراشدية - الحسينية، وذلك من أجل تلافي النقص الحاصل في نسبة الكلور، وصورة (12) توضح قنينة الكلور الموجودة داخل محطة محمد سكران.

3- قاعدة الدفع:-

تتكون قاعدة الدفع من مضخات عدد (7) مختلفة الحجم، (5) مضخات منها ذات حجم (735) م³، و (2) منها ذات حجم (250) م³، هذه المضخات تقوم بدفع المياه الصالحة للشرب الى المستهلكين في منطقة الدراسة، من خلال خطين ناقلين للماء يبلغ قطر الخط الأول (600) ملم، ويبلغ قطر الخط الثاني (300) ملم (*).

4- الخزان العلوي:-

عبارة عن مستودع مائي مرفوع عن الأرض من خلال أعمدة عملاقة أو أبراج، ترتكز على قاعدة ذات أسس قوية، يتم انشاء هذه الخزانات أما من الخرسانة او من الفولاذ الصلب، يستلم هذا الخزان المياه التي تم انتاجها في مشاريع الإنتاج ومن ثم يقوم هذا الخزان بضخها الى شبكات التوزيع، والتي تعمل على وصول الماء الى كامل سكان منطقة الدراسة.

* مقابلة شخصية مع المهندس كاظم زغير تقي، معاون رئيس مهندسين ومسؤول محطة تقوية محمد سكران بتاريخ 2018/1/23. يوم الثلاثاء الساعة الحادية عشر صباحاً.

صورة (11)

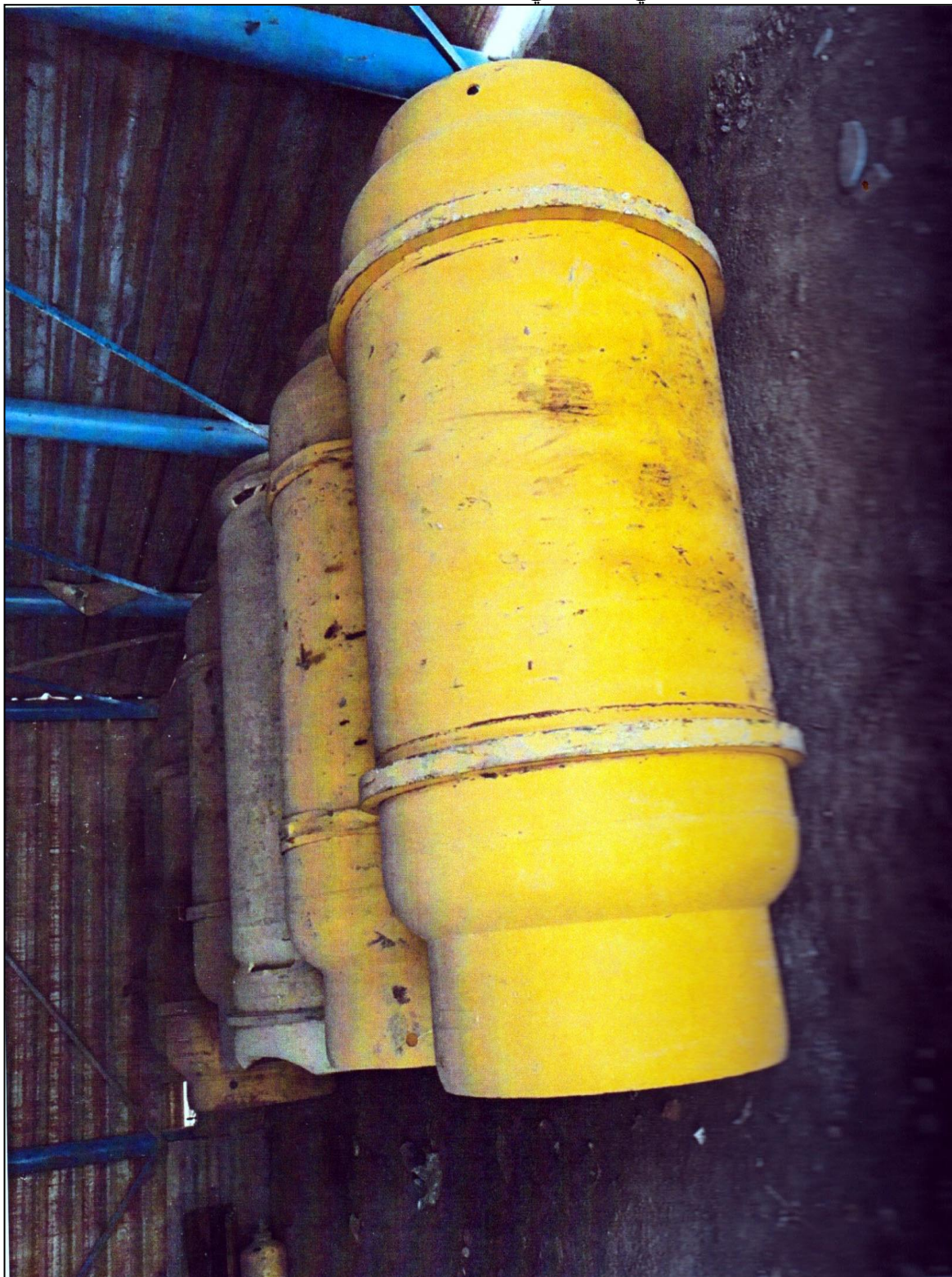
الخزان الأرضي في محطة تقوية محمد سكران



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/23م الساعة العاشرة صباحاً

صورة (12)

قناني الكلور في محطة تقوية محمد سكران



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/23م الساعة العاشرة صباحاً

صورة (13)

مضخات الدفع في محطة تقوية محمد سكران



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/23م الساعة العاشرة صباحاً

يوجد في منطقة الدراسة خزان علوي واحد يقع ضمن محطة تقوية محمد سكران، مبني من مادة التبت، يبلغ ارتفاع هذا الخزان (30)م ذات سعة تخزينية (500)م³، ترتبط بالخزان عدة أنابيب تبلغ أقطارها (600) ملم، ونتيجة للزيادة الكبيرة الحاصلة في عدد سكان مدينة الحسينية أصبح هذا الخزان لا يكفي الحاجة المتزايدة ولذلك تعاني محطة التقوية من مشكلة والتي هي، إن حجم ضخ المحطة لا يتناسب مع عدد السكان في منطقة الدراسة*، وصورة رقم (14) توضح نوعية وحجم الخزان العلوي في محطة تقوية محمد سكران.

إن تجهيز الماء الصالح للشرب من خلال الخزان العلوي له عدة فوائد وذلك من خلال⁽¹⁾:-

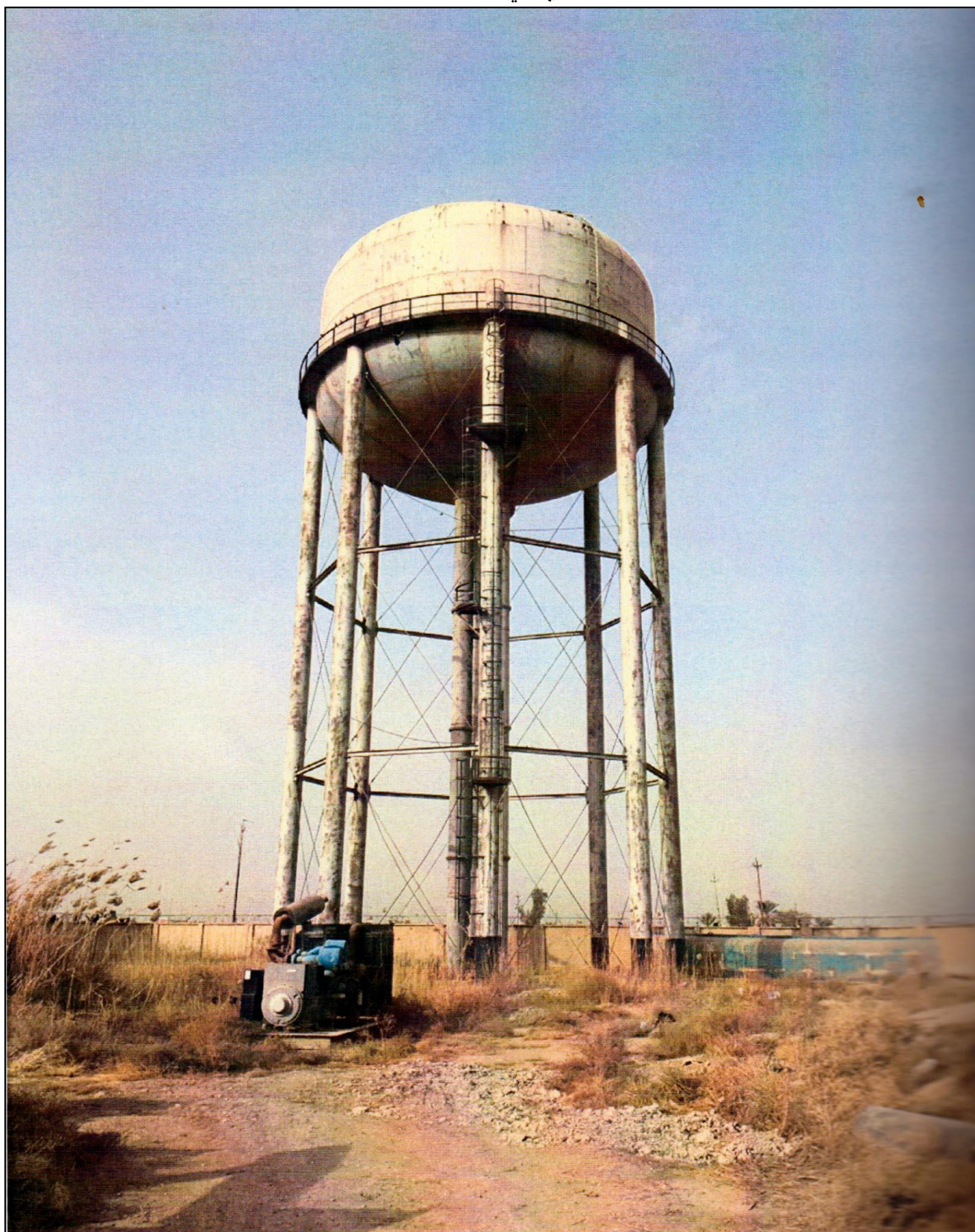
- يجعل مضخات الضخ تعمل بشكل معتدل كل ساعات اليوم ويبعدها عن العطل المتكرر، وهو ضرورة اقتصادية.
- يوفر مخزون مائي يؤمن مكافحة الحريق.
- بما إن المشاريع والمجمعات تعتمد على الطاقة الكهربائية، ومع وجود التذبذب الحاصل في انقطاع التيار الكهربائي، فإن ملئ الخزان بالماء مرة أخرى يؤمن تجهيز الماء لكل الأحياء (10 - 12) ساعة وايصاله الى أبعد نقطة.
- يعمل على إيصال الماء الصالح للشرب الى أبعد نقطة في الشبكة.
- يؤمن مخزون مائي في حالة حدوث عطل في أي جزء من أجزاء المشروع سواء في المصدر أو الخط الناقل للمياه حتى يتم إصلاحه.
- عدم الحاجة الى مضخات صغيرة في البيوت المنزلية باعتبار إن هذه المياه تملئ الخزان المنزلي بفعل طاقته الجاذبية.
- الموازنة في إمداد الماء في جميع اوقات النهار.

* مقابلة شخصية مع المهندس كاظم زغير تقي، معاون رئيس مهندسين ومسؤول محطة تقوية محمد سكران بتاريخ 2018/1/24. يوم الاربعاء الساعة الثانية عشر ظهراً.

(1) خميس غازي خلف، مصدر سابق، ص149.

صورة (14)

الخزان العلوي في محطة تقوية محمد سكران



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/23م الساعة العاشرة صباحاً

4- مجمعات ماء الزهور الأربعة:-

تقع هذه المجمعات شمال غرب مدينة الحسينية مقابل جامع الإمام الحسين، وسميت بهذه التسمية، كون مدينة الحسينية تحتوي على أربع مجمعات ماء متواجدة في مكان واحد ويكون عملها كمجمع واحد، انشأ هذا المجمع عام 2010 على مساحة ارض تقدر بـ(4) دونم، يتم تزويدها بالماء الصالح للشرب من محطة تقوية محمد سكران التي تبعد عن المجمع (600) م، الطاقة التصميمية لهذا المجمع (800) م³/ساعة، يكون عمل المجمع في فصل الصيف فقط، وبالتحديد يبدأ بالتشغيل من (5/1 الى 10/15)، حيث يتم تزويد السكان بالماء الصالح للشرب من محطة التقوية في فصل الشتاء، اما في فصل الصيف فيتم العمل بهذا المجمع كون السكان بحاجة الى الماء أكثر من فصل الشتاء، ويتم العمل بهذا المجمع بالتناوب (وجبات)*، عدد العاملين في هذا المجمع هو (9) عاملين ما بين مشغلين وحراس ومسؤول عليهم شخص واحد، وتم تقسيم العمل بين هؤلاء العاملين على ثلاث وجبات كل وجبة يعمل بها ثلاث عاملين، وينحصر عملهم داخل المجمع فقط، يحتوي هذا المجمع ايضاً على أجهزة الكلور والشب، ويتم اجراء الفحوصات للمياه في داخل المجمع من قبل فريق من المختصين من وزارة الصحة ومديرية ماء بغداد، يكون هذا المجمع كاحتياط حيث تكون محطة تقوية محمد سكران هي المحطة الرئيسية التي تقوم بتزويد السكان بالماء الصالح للشرب على مدار السنة، لكن هذه المحطة اضافة الى المجمع الموجود ضمن منطقة الدراسة لا تكفي الحاجة وبصورة صحيحة، بسبب التوسع العمراني الذي شهدته مدينة الحسينية والزيادة الحاصلة في عدد سكانها، أدى ذلك الى العمل على انشاء مشروع بطاقة (10,000) م³/ساعة، يقع في قرية الانتصار وبالقرب من نهر دجلة لسد النقص الحاصل في مدينة الحسينية، وهذا المشروع قيد الانشاء يتم تنفيذه من قبل شركة ماليزية، وتحت اشراف وزارة الاعمار والاسكان والبلديات

* مقابلة شخصية مع السيد علي صالح حسن، مسؤول مركز ماء مدينة الحسينية ورئيس ملاحظين فنيين بتاريخ 2018/1/11، يوم الخميس الساعة الحادية عشر صباحاً.

والأشغال العامة وكان من المفترض أن يتم تشغيله عام 2017، ولكن بسبب الظروف الأمنية والمالية والاقتصادية وقلة التخصيصات المالية للوزارة عمل على تأخير تشغيل هذا المشروع الى هذا الوقت.

هذا وبفضل جهود الوزارة ودائرة بلدية الحسينية ومحافظة بغداد، تم توفير سيارات ناقلة (تتكرر) للمياه الصالحة للشرب لسد حاجة السكان منها ولاسيما في حال حصول أزمة مياه في منطقة الدراسة وانقطاع الطاقة الكهربائية، وهذا العمل يتم بإشراف مباشر من قبل مركز ناحية الحسينية، وبلغت عدد السيارات المتوفرة التي تعمل على توزيع المياه لأحياء مدينة الحسينية من (15- 20) ناقلة^(*).

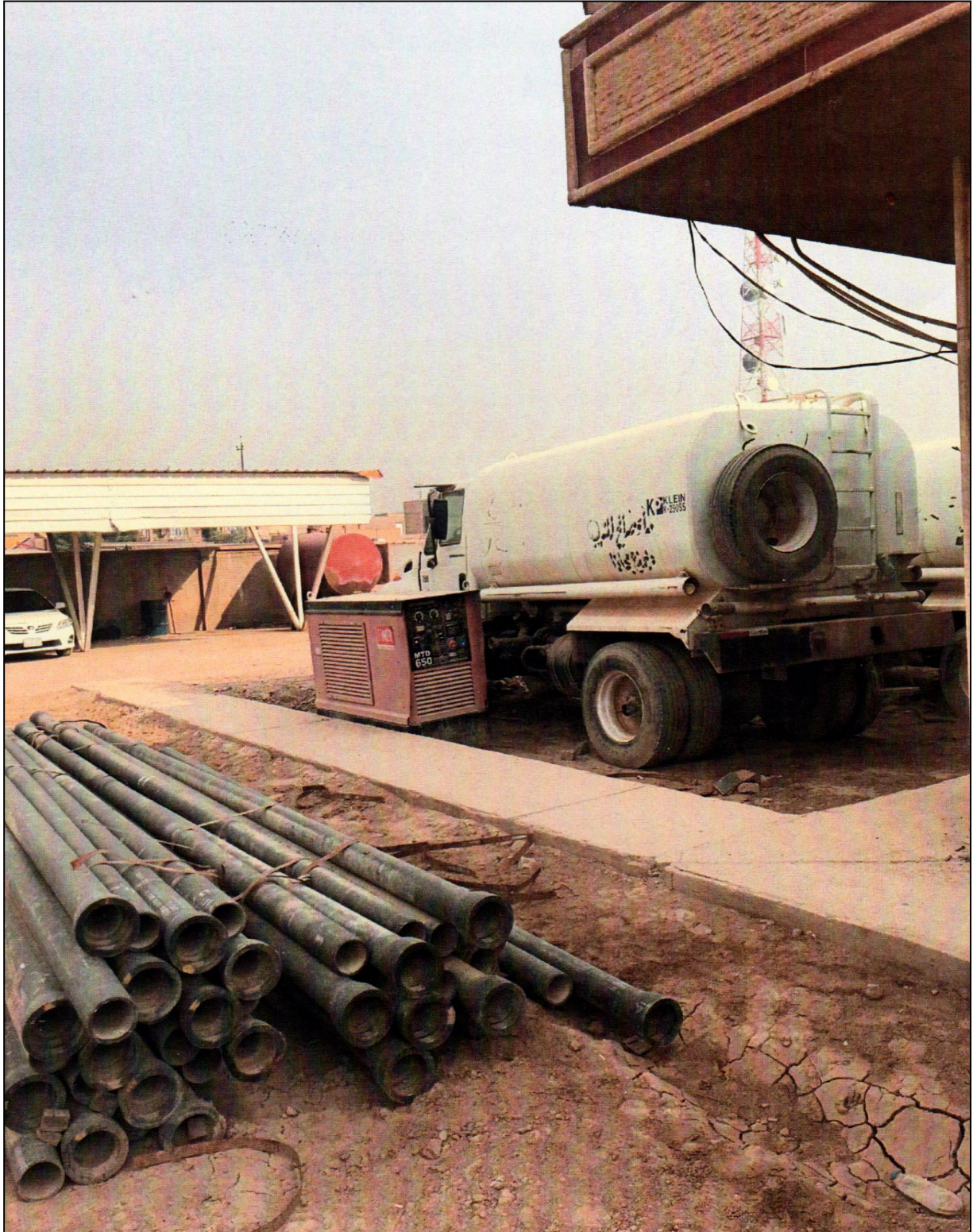
يتكون هذا المجمع من خزان عدد (2)، واحواض ترسيب حديد عدد (2)، وحوض تجميع واحد، وفلاتر عدد (2)، تبلغ مساحة الأحواض التخزينية (200)م، تستلم الماء الصافي بعد اجراء المعالجة والتخلص من الشوائب المتبقية من محطة التقوية، ويتم الضخ الى السكان عن طريق مضخات عدد (2)، إضافة الى احتواء هذا المجمع على منظومة كلور لتعقيم المياه، حيث توجد قنينة كلور عدد (2) واحدة حجمها واحد طن، والثانية حجمها (50) كغم، ويتم ضخ الماء من هذا المجمع من خلال انبوب يبلغ قطره (450) ملم، نوع دكتايل، وتضاف كمية الشب حسب العكورة في الماء، اما كمية الكلور المضافة في هذا المجمع هي (4) كغم.

يعاني هذا المجمع من مشاكل عدة منها حصول عطلات للأجهزة داخل المجمع وبعضها قديمة لا تعمل بصورة جيدة اضافة الى انقطاع التيار الكهربائي الذي قد يعطل من عملية ضخ الماء الى سكان المدينة، وتتم صيانة الأجهزة لهذا المجمع من قبل كادر الصيانة المختص وتتم بصورة دورية وبشكل مستمر.

* مقابلة شخصية مع السيد علي صالح حسن، مسؤول مركز ماء مدينة الحسينية ورئيس ملاحظين فنيين بتاريخ 2018/1/11، يوم الخميس الساعة العاشرة صباحاً.

صورة (15)

آليات وأنابيب نقل الماء الصالح للشرب في مدينة الحسينية



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11م الساعة العاشرة صباحاً

المبحث الثاني

شبكة نقل وتوزيع الماء الصالح للشرب في مدينة الحسينية

تعد الشبكات المركزية للإمداد بالمياه، جزء أساسي من البنى التحتية في أي تجمع سكاني سواء كان مدينة أو قرية، حيث إن نقص المياه، تعمل على خلق مشاكل كثيرة بين السكان، فقد يقوم بعض السكان بتلبية احتياجاتهم من الماء من مصادر غير مضمونة النوعية⁽¹⁾.

فشبكة المياه تعني مجموعة من خطوط الأنابيب الخاصة التي تقوم بنقل وتوزيع الماء والتي تتقاطع فيما بينها بنقاط تسمى العقد وتشكل حلقات مغلقة أو مفتوحة، وتتم عملية نقل الماء من خلال الشبكة عن طريق عقد تسمى بعقد التجهيز ويكون موقع هذه العقد عند محطات الضخ أو عند الخزانات المرتفعة، ويتم سحب الماء الصالح للشرب أيضاً من عقد أو نقاط وتسمى بعقد السحب من أجل إيصال الماء إلى المستهلكين⁽²⁾.

أولاً:- العوامل المؤثرة في شبكة نقل وتوزيع الماء الصالح للشرب في مدينة الحسينية:

- العوامل الطبيعية:-

إن دراسة العوامل الطبيعية تعد من الأمور الأساسية عند دراسة أي مدينة، حيث تؤدي العوامل الطبيعية دوراً كبيراً في تحديد حجم المدينة ومدى تطورها، فهي تؤثر في الفعاليات والأنشطة البيئية، هذا وإن مدينة الحسينية كونها منطقة تتميز

(1) خميس غازي خلف المعموري، مصدر سابق، ص129.

(2) جاسم محمد العياشي، تحليل وموازنة قطاعات في شبكة مدينة الموصل باستخدام الحاسوب، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية الهندسة، قسم الهندسة المدنية، 2000، ص10.

بأرض سهلية منبسطة تتعدم فيها التضاريس الواضحة وأيضاً تتعدم فيها التأثيرات المحلية، ويمكن توضيح العوامل الطبيعية التي تؤثر على شبكة نقل وتوزيع الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة بما يأتي:-

(1) مظاهر السطح:-

مظاهر السطح في منطقة الدراسة لا تختلف عن باقي المدن الأخرى حيث تتميز مدينة الحسينية بالاستواء في سطحها وقلة التضرس فيها، وتتميز أيضاً بقلّة انحدارها ويتراوح ارتفاع منطقة الدراسة بين (35-37)م⁽¹⁾، وتتأثر عملية مد شبكة أنابيب نقل الماء الصالح للشرب بنوع سطح الأرض وتضرسه، حيث تكون تكاليف مدّ وإنشاء خطوط الأنابيب في الأراضي المتضرسة أكثر من الأراضي المنبسطة.

ويؤثر السطح المتضرس على قوة اندفاع الماء داخل الشبكة (شبكة الضخ) المرتبطة بالمشروع أو المحطة فكلما ازداد تضرس السطح كلما ازدادت معه وضع محطات إضافية لتوزيع الماء في الشبكة⁽²⁾.

(2) نوعية التربة:-

تعد نوعية التربة من الجوانب الأساسية التي يتم التعرف عليها، وتحديد مدى صلاحيتها حيث تؤثر نوعية التربة بشكل أكبر على مرتكزات البنى التحتية والمشاريع المختلفة، ومن خلال تعدد اصنافها يظهر تأثيرها بشكل واضح على شبكة أنابيب مياه الشرب، فالتربة تؤثر على الأنابيب الناقلة لمياه الشرب فبعض

(1) مناهل جليل علي، مصدر سابق، ص51.

(2) محمد جاسم الطائي، خدمة الماء الصافي في مدينة المقدادية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2014، ص34.

أصنافها تسبب تآكل في الأنابيب وخصوصاً المصنوعة من الحديد والآهين⁽¹⁾، وهناك ترب أخرى تكون أقل تكلفة وجهد في عملية الحفر لإنشاء الأنابيب كالترب الرملية الرخوة.

وفي منطقة الدراسة لا توجد مشاكل من ناحية التربة فهي تكون ملائمة لمد شبكة أنابيب الماء الصالح للشرب، وتتم عملية مد الأنابيب من خلال حفر التربة بعمق (90) سم في أماكن، عكس أماكن أخرى يصل عمق الحفر الى (1,5) م وهذا يعني ان سطح مدينة الحسينية متباين من مكان الى آخر، وتتم الطريقة من خلال فرش الرمل الناعم والحصى الناعم أيضاً، ويتم وضع هذه الطبقة بحدود (20) سم تحت الأنبوب و(20) سم فوق الأنبوب، وقد لا تحتاج عملية مد الأنابيب الى حصى ورمل كون التربة في بعض اجزاء المنطقة قد تكون رملية او مزيجية من الأصل وهذا يجعل الأمر سهلاً في عملية انشاء ومد الأنابيب*.

(3) المناخ:-

يؤثر المناخ بشكل مباشر وغير مباشر على شبكة نقل الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة من خلال ارتفاع وانخفاض درجات الحرارة والذي بدوره يؤثر على زيادة ونقصان الطلب على الماء الصالح للشرب وبالتالي اختلاف مقدار الضغط داخل الأنابيب، نتيجة التفاوت في مقدار الطلب والذي سبب بمرور الوقت حدوث بعض التشققات في الأنابيب وحدوث تسربات كدخول بعض المواد العالقة

(1) علي عبد الوهاب مجيد محمد، مصدر سابق، ص79.

* مقابلة شخصية مع السيد علي صالح حسن، مسؤول مركز ماء مدينة الحسينية ورئيس ملاحظين فنيين بتاريخ 2018/1/11، يوم الخميس الساعة العاشرة صباحاً .

واختلاط مياه الشرب بمياه الصرف الصحي ومياه الأمطار داخل الشبكة والذي يؤثر على كفاءة شبكة المياه الناقلة⁽¹⁾.

فالتأثير المباشر للمناخ على شبكة المياه يأتي عندما تكون أنابيب الماء معلقة عبر الجسور، أو عندما تكون مكشوفة بهذه الحالة تكون معرضة للجو مباشرة خصوصاً عندما تنخفض درجات الحرارة شتاءً الى دون الصفر المئوي وتؤثر على انجماد الماء داخل الأنابيب وبالتالي تؤدي الى حدوث ضرر كبير⁽²⁾، وفي منطقة الدراسة يسود المناخ الانتقالي، وتمتاز درجات الحرارة بالارتفاع الكبير في فصل الصيف ولأسيما في شهري تموز وآب حيث تصل الى أكثر من (50)م° نهاراً في فصل الصيف، أما في فصل الشتاء فيسود الجو البارد المعتدل وتبقى درجة الحرارة فوق درجة الانجماد، ويمتاز مناخ المنطقة أيضاً بارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي بسبب بعد العراق عن المؤثرات البحرية.

- العوامل البشرية:-

للعوامل البشرية دور كبير في التأثير على خدمة مياه الشرب، حيث توجد هناك علاقة وثيقة ومترابطة بين السكان والموارد المائية التي تعد الأساس لقيام أي نشاط، إذ يعتمد حجم الطلب على الماء الصالح للشرب على عدد السكان والعلاقة طردية بينهما⁽³⁾، وتتمثل هذه العوامل بما يأتي:-

(1) فلاح حسن عبد القيسي، مصدر سابق، ص111.

(2) مروا عبد الله حمد سهيل السامرائي، تقويم كفاءة وإنتاج وتجهيز ماء الشرب في قضاء سامراء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، 2011، ص68.

(3) علي عبد الوهاب مجيد، مصدر سابق، ص83.

1- التجمعات السكانية:-

تهدف عملية انشاء ومد شبكة الماء الصالح للشرب الى تزويد الوحدات السكنية بالماء الصالح للشرب في مدينة الحسينية، حيث تلعب التجمعات البشرية دوراً مهماً باعتبارها سوقاً استهلاكية للماء المنتج⁽¹⁾.

ونتيجة للتوسع المساحي الذي شهدته منطقة الدراسة اصحبت الوحدات السكنية الجديدة بعيدة عن محطات المياه وتفتقر الى خدمة الماء الصالح للشرب، لذا تعاني هذه الوحدات السكنية الى الآن من خدمة إيصال الماء الصالح للشرب اليها كون ارتفاع تكلفة الانابيب الناقلة اليها، لذلك ظهرت الحاجة الى ضرورة انشاء محطات تقوية بهدف تغذية كافة سكان منطقة الدراسة بالمياه الصالحة للشرب، ومن الملاحظ ان تزايد الكثافة السكانية في محلات منطقة الدراسة يقوم السكان بالتركز على مساحة أرض مع الأعداد المتزايدة مما يشكل ضغطاً كبيراً على مساحتها الأمر الذي يؤدي الى تقليل فرصة توفر الماء الصالح للشرب اضافة الى تدني مستوى الخدمات الأخرى.

3- رأس المال:-

يعد رأس المال عاملاً مؤثراً ومهماً في انشاء شبكة المياه نتيجة ارتفاع نسبة التكاليف العالية لخطوط الأنابيب، لهذا تعد مشاريع شبكات المياه في المدن من المشاريع التي تصمم لتعمل فترة طويلة مقارنة مع المشاريع العمرانية والتنموية الأخرى حيث يقدر العمر التصميمي لها حوالي 50 عاماً⁽²⁾.

(1) محمد جاسم حمادي الطائي، مصدر سابق، ص37.

(2) Deb.A.K. "Optimization of water Distribution Network System", journal of the Environmental, Engineering Division, Ace, Vol.102, no. 4 pro, paper 12343, Auy, 1979, pp838- 851.

ومن الجدير بالذكر ان كلفة مد أنابيب الماء تشكل نسبة 75% من كلفة تأمين وتوزيع ماء الشرب الى المدينة لذلك تقوم الشركات المختصة بمد الأنابيب باختيار الأنواع الملائمة لأسباب اقتصادية وصحية، هذا وان كلفة الشبكة تزداد بنسبة 33% عند وضع خزانات التوزيع في طرق الشبكة، إذ إن وضع الخزان في طرق الشبكة سوف يجعل وصول الماء الى النقاط البعيدة من الشبكة اكبر منه في حالة وضعه في وسط الشبكة، وبالتالي يؤدي الى ارتفاع ضائعات الطاقة بسبب الاحتكاك وهذا يتطلب وضع انابيب ذات أقطار أكبر لتعويض ما فقد من الطاقة⁽¹⁾.

3- طرق النقل البرية:-

تعد طرق النقل البرية من العوامل البشرية التي تؤثر في مد خطوط انابيب شبكة الماء الصالح للشرب، ومن خلال الملاحظة الميدانية للباحثة في منطقة الدراسة وجد إن أكثر الطرق البرية الموجودة في مدينة الحسينية هي طرق رديئة وغير مبلطة سوى بعض الطرق الرئيسية المتواجدة عند مداخل المدينة وعلى اطرافها، ويجب ان تكون انابيب الماء ممتدة مع الطرق الرئيسية والفرعية ومع انتشار الدور السكنية أيضاً، وفي مدينة الحسينية تم وضع انابيب الماء على جانبي الطرق المعينة وبالتحديد في الثلث الأول من الرصيف.

وتتم طريقة وضع الأنابيب من خلال فرش الرمل تحت الانابيب بسمك (10 سم) في الأراضي الترابية و(20 سم) في الأراضي الصخرية حيث يكون الرمل من النوع الخشن والقطر الفعال يبلغ (1,2 - 2) ملم⁽²⁾.

(1) Deb. A.K. Sarkar, A.K., optimization in Design of Hydraulic Network, Journal of Sanitary Engineering Division, ASCE, Vol., 979, on, SA, proc 8032, Apr.1971, pp.159.

(2) محمد الحسن علي، شبكات المياه، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة، اكساد، مطبعة حجازي للدعاية والاعلان، دمشق، ص337.

ثانياً: - التوزيع المكاني لشبكة الأنابيب الناقلة والرئيسية للماء في منطقة الدراسة

يتركز المشروع الكبير لإنتاج الماء الصالح للشرب على نهر دجلة في ناحية الراشدية مما يمكن من نقل الانتاج بسهولة عن طريق انبوب ناقل للماء يبلغ قطره (900) ملم، الذي يخرج من مشروع الراشدية - الحسينية ليقوم بإيصال المياه الى محطة تقوية محمد سكران، ومنها يخرج خطين لنقل الماء بعد تعقيمه الى الوحدات السكنية في منطقة الدراسة، يبلغ قطر الخط الأول (600) ملم، ويبلغ قطر الثاني (300) ملم، ثم يصل الماء الى مجمعات الزهور الأربعة التي تبعد مسافة (600) م من محطة تقوية محمد سكران، تقوم هذه المجمعات بتوزيع المياه الصالحة للشرب عن طريق شبكة من الخطوط الرئيسية والناقلة والفرعية داخل حدود مدينة الحسينية والتي تتراوح أقطارها بين (110 ملم - 600 ملم) وتختلف أطوالها وأقطارها تبعاً للمناطق التي تخدمها، ويلاحظ ان شبكة انابيب منطقة الدراسة متباينة في أحجامها، حيث تكون أحجام الأنابيب الناقلة للمياه بحدود (600) ملم وهو الأنبوب الرئيسي لمدينة الحسينية ومن نوع دكتايل ويغذي كامل المدينة، بعدها يتفرع الأنبوب الى خط يبلغ قطره (400) ملم، ثم يتفرع الى (200) ملم حتى يصل الى (110) ملم وهو أصغر خط ناقل للمياه في منطقة الدراسة، وتتبع مدينة الحسينية نظام النهايات المفتوح والنظام المتصل للشبكة*).

ثالثاً: - تصنيف شبكات الأنابيب على وفق وظائفها:-

تصنف شبكات الانابيب حسب وظائفها الى أربعة انواع والهدف منها هو تجهيز كافة الوحدات السكنية في منطقة الدراسة بالماء الصالح للشرب وهي:-

* مقابلة شخصية مع السيد علي صالح حسن، مسؤول مركز ماء مدينة الحسينية ورئيس ملاحظين فنيين بتاريخ 2018/1/11، يوم الخميس الساعة العاشرة صباحاً.

- (1) الأنابيب الناقلة.
- (2) الأنابيب الفرعية.
- (3) الأنابيب الرئيسية.
- (4) أنابيب الوصلات المنزلية.

1- الأنابيب الناقلة:-

وتسمى بأنابيب السحب، تقوم بإيصال الماء من النقطة التي يأخذ منها المشروع الماء ثم إيصاله الى محطات التصفية والتعقيم ثم الى شبكة التوزيع التي تغذي الوحدات السكنية، وتسمى أيضاً بأنابيب التوزيع الشريانية او بالمغذيات الأساسية، وذلك لأنها تؤلف هيكل شبكة التوزيع، وتكون لها صمامات بأبعاد (1,5) كم⁽¹⁾، ويبلغ قطر الانبوب الناقل للمياه من المشروع الانتاجي الى شبكة التوزيع نحو (900) ملم، وتتميز منطقة الدراسة باستواء سطحها مما يجعل من هذه الأنابيب عملية سهلة ولا توجد أي عقبات.

2- الأنابيب الرئيسية:-

يتفرع هذا النوع من الأنابيب الناقلة، تقوم بتغذية كافة الأنابيب الفرعية في منطقة الدراسة، وتكون احجامها متوسطة، وهي حلقة وصل مع الأنابيب الفرعية، تعمل على توصيل الماء الى كافة احياء المدينة، وفي منطقة الدراسة تبلغ أقطار هذه الأنابيب بين (300- 600) ملم، وانواعها دكتايل.

3- الأنابيب الفرعية:-

تسمى بالأنابيب الثانوية أو الأنابيب المغذية، تتفرع من شبكة الأنابيب الرئيسية، وتمتد مع طول الطرق الموجودة داخل مدينة الحسينية وتمر من أمام المنازل، وعن طريقها يتم ربط الوحدات السكنية بها، وهي تستخدم بشكل واسع، وتقوم هذه

(1) محمد جاسم حمادي الطائي، مصدر سابق، ص39.

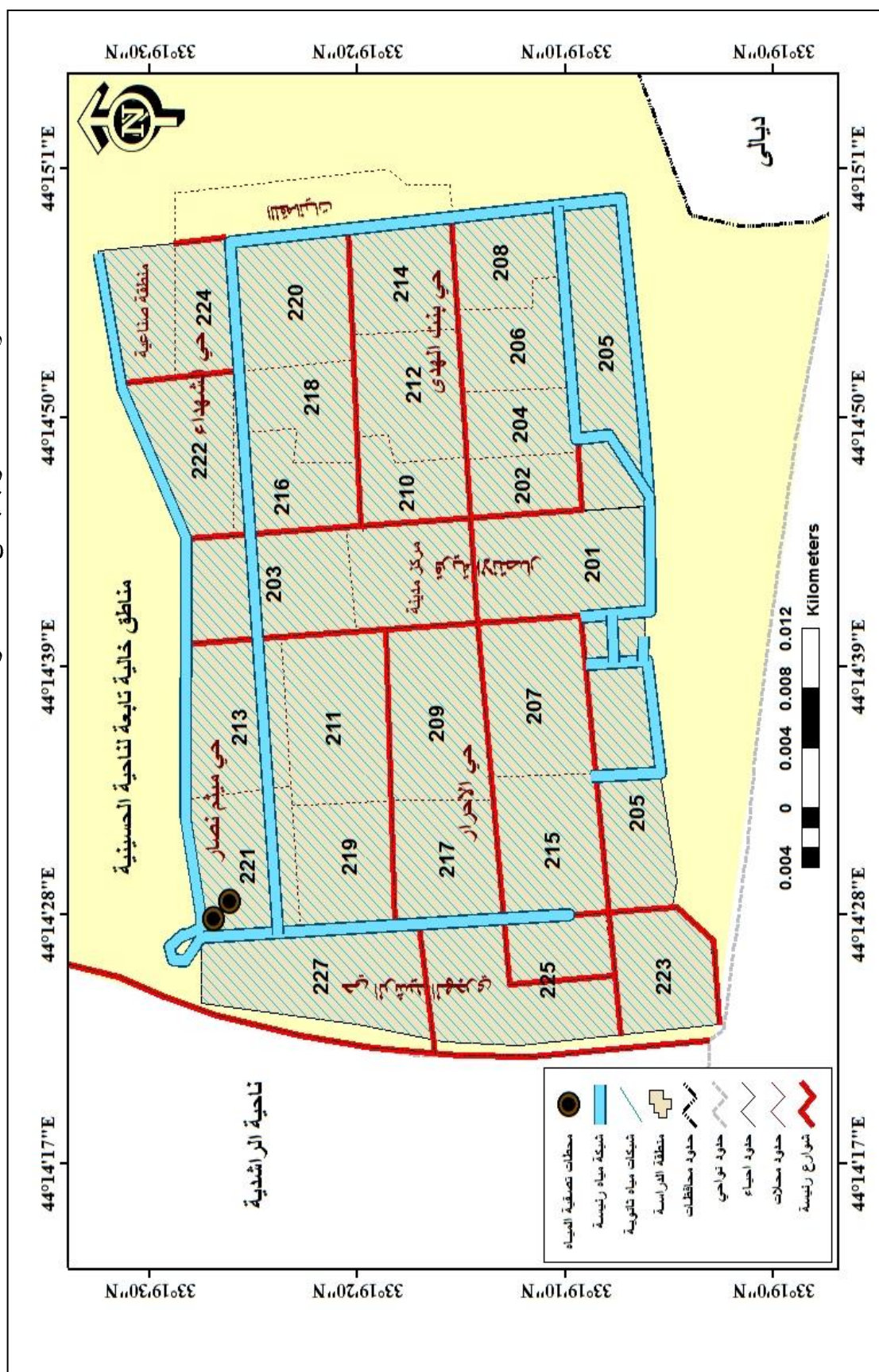
الأنابيب بتغذية كافة أحياء منطقة الدراسة، وتتراوح أقطارها بين (110-200) ملم*.

4- الوصلات المنزلية:-

هي الأنابيب التي يستخدمها المستهلكون لسحب المياه الى داخل منازلهم وهي مرتبطة ما بين الأنابيب الثانوية وبين أجهزة القياس الموجودة داخل كل منزل، وفي منطقة الدراسة يتم التجاوز على هذه الأنابيب بصورة كبيرة جداً مما يؤدي الى تكسرها وبهذه الحالة يتحمل المتجاوزين اعباء تصليحها.

* مقابلة شخصية مع السيد علي صالح حسن، مسؤول مركز ماء مدينة الحسينية ورئيس ملاحظين فنيين بتاريخ 2018/1/11، يوم الخميس الساعة الحادية عشر صباحاً.

خريطة (5)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات مديرية ماء محافظة بغداد - قسم GIS لسنة 2016

رابعاً :- أنواع أنابيب الشبكات على وفق مكوناتها :-

تعتمد مدة التصميم لشبكة المياه الصالحة للشرب على عمر الاستخدام للأنابيب وهي متنوعة، وإن التطور التكنولوجي والتقني له أثر كبير في وجود أنواع كثيرة من الأنابيب ولكل نوع منها خصائص ومميزات تميز كل نوع من الآخر⁽¹⁾. وفي منطقة الدراسة تم الاعتماد على نوعين من الأنابيب هي أنابيب البلاستيك والدكتايل وفيما يلي توضيح لخصائص تلك الأنابيب في منطقة الدراسة والمشاريع المرتبطة بها.

1- أنابيب البلاستيك:-

تم استخدام هذا النوع من الأنابيب بشكل واسع، لما له من أهمية كبيرة ومزايا عديدة، فهذا النوع يتميز بخفة وزنها ومقاومتها للتآكل والصدأ، ورخص ثمنها، وايضاً تتميز بسرعة تركيبها عند مد خطوط الشبكة، ولهذه النوعية من الانابيب مساوئ، فهي تتأثر بالحرارة عندما تتعرض لأشعة الشمس لفترة طويلة، ولا تتحمل الضغوطات الخارجية، وقد استخدمت هذه النوعية من الانابيب في منطقة الدراسة بنسبة 90% وتتراوح أقطارها بين (150-225) ملم، ويصل عمر هذه الأنابيب الى (25) سنة، وأغلب أنواع انابيب البلاستيك المستخدمة في مدينة الحسينية هي الأنواع المصرية والسعودية.

2- أنابيب الدكتايل:-

هذا النوع من الأنابيب هو الأغلب استخدامه في مشاريع مدينة الحسينية كونه يتمتع بخصائص عدة، فهو يتحمل ضغط الماء العالي ويقاوم الصدأ والتآكل لأنه

(1) علاء هاشم داخل الساعدي، التحليل المكاني لخريطة حرمان خدمات البنى التحتية في مدينة بغداد، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الاداب، 2015، ص69.

مبطن من الداخل بطبقة تمنع الصدأ للحفاظ على المياه من الناحية الصحية، ويمكن وضعه بترب مختلفة الملوحة مما جعله أقوى على مطاولة الزمن⁽¹⁾.

يصل عمر هذه الأنابيب الى (50) سنة، وهي الأفضل لكونها سهلة التنفيذ، وتتنوع أقطار هذا النوع من الأنابيب في منطقة الدراسة منها ذو قطر (900) ملم وهو خط ناقل للماء وأخرى تبلغ أقطارها بين (600-110) ملم وهذه متوزعة داخل منطقة الدراسة، ولا توجد لهذه الأنابيب مساوئ معينة كونها ذات مواصفات عالمية معروفة، وفيما يخص منطقة الدراسة فقد تم التعاقد مع شركات معينة لتزويد المنطقة بهذه النوعية من الأنابيب ومنها الشركة الإيرانية، إضافة الى الشركات الصينية ومنها شركة (جيسون) الأمريكية المتواجدة كفرع في الصين^(*).

خامساً :- نظم شبكات التوزيع في منطقة الدراسة :-

تعتمد مدينة الحسينية نوعين من شبكات التوزيع للماء في مشاريعها ومجمعاتها المنتجة للماء الصالح للشرب والموزعة في احياء منطقة الدراسة

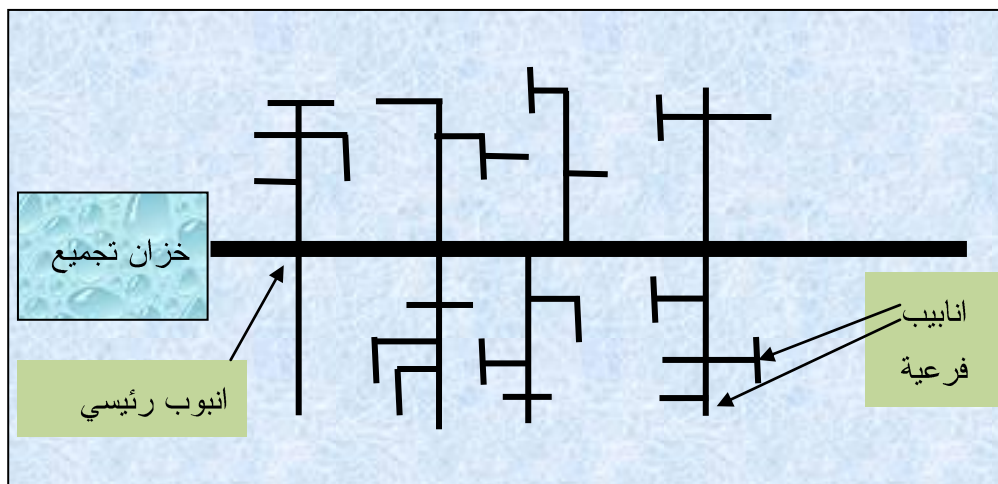
1- نظام النهايات غير المتصلة أو النظام الشجري :-

يتألف هذا النوع من شبكات التوزيع من أنبوب رئيسي يخرج من مشاريع الانتاج للماء أو من خزانات التجميع للإمداد ويضيق كلما أخذ بالابتعاد عن المصدر، ولا تشكل هذه الأنابيب في إمتدادها أي حلقة مغلقة، كما مبين في الشكل (2).

(1) محمد صادق العدوي، احمد جمال الجوهري، هندسة التركيبات الصحية، المكتبة المصرية للطبع والنشر، الاسكندرية، 2003، ص100.

* مقابلة شخصية مع السيد علي صالح حسن، مسؤول مركز ماء مدينة الحسينية ورئيس ملاحظين فنيين بتاريخ 2018/1/11، يوم الخميس الساعة العاشرة صباحاً.

شكل رقم (2) شبكة مياه شجرية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية.

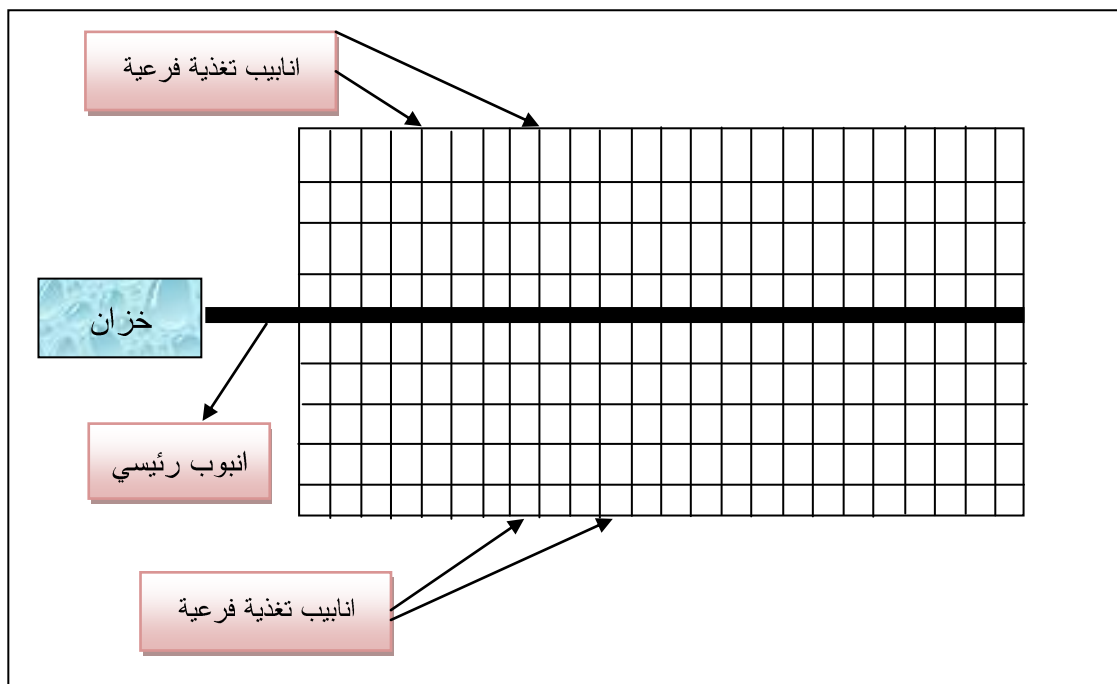
هذا النوع من شبكات التوزيع تسبب مشاكل عديدة منها، حرمان المنطقة بأكملها من المياه عند حدوث كسر في الأجزاء المتقدمة من الشبكة، وان وجود العديد من الأنابيب ذات النهايات المتصلة، الأمر الذي يسبب ركود المياه فيها وتردي نوعيتها، لأن ذلك يؤثر على طعم ولون المياه⁽¹⁾.

2- نظام الشبكات المتصل او الحلقى:-

هي نوع من الشبكات المستخدمة في منطقة الدراسة، يتألف هذا النوع من الشبكات من أنابيب رئيسة ممتدة على الطرق العامة، وتشكل فيما بينها حلقات مغلقة، ومن هذه الأنابيب تتفرع الأنابيب الفرعية الى الأحياء السكنية مشكلة ايضاً حلقات مغلقة، ومن مميزات هذا النوع، انه أكثر استمرارية في إمداد المياه للمنازل رغم اجراءات الصيانة، كما هو مبين في الشكل التالي والذي يمثل هذا النوع من الشبكات.

(1) خميس غازي خلف المعموري، مصدر سابق، ص32.

شكل رقم (3) يمثل شبكة ماء حلقية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية.

هذا النوع أفضل من النوع السابق، لكنه يتطلب عدداً أكبر من الصمامات والأنابيب والواحد وهذا يؤدي إلى ارتفاع كلفة انشائه مقارنةً مع كلف النظام الشجري.

سادساً: - مراحل وتقنيات التصفية للمياه في مشاريع منطقة الدراسة :-

تختلف عملية معالجة مياه الشرب باختلاف مصادرها ونوعيتها وبحسب المواصفات القياسية الموضوعة لها، فالمياه التي تجري على سطح الأرض تحتوي على نسبة قليلة من الأملاح مقارنةً مع مياه البحر أو المياه الجوفية⁽¹⁾، وهذه المرحلة تهدف إلى معالجة المياه الصالحة للشرب من كافة الدقائق والمواد العالقة فيها من أجل الحصول على مياه شرب صحية ولا تسبب أي خطورة على صحة الإنسان، هذا وإن أكثر مشاريع ومجمعات إنتاج الماء الصالح للشرب تتشابه فيما بينها من خاصية المعالجة والتصفية، وفيما يلي توضيح لمراحل التصفية للمياه ابتداءً من مأخذ المياه إلى عمليات الترسيب والترشيح والتعقيم إلى أن تصل إلى المستهلكين في منطقة الدراسة:

(1) محمد جاسم حمادي، مصدر سابق، ص33.

أ- مرحلة السحب (المأخذ):-

المأخذ هو المكان الذي يتم أخذ المياه الخام منه من المصدر المائي، ومن شروطه يجب أن لا تنقطع المياه عنه طول العام، من أجل الحصول على المياه المطلوبة. يتم سحب الماء الخام في مشروع ماء الراشدية - الحسينية من نهر دجلة بواسطة مضخات السحب التي توضع بالقرب من النهر، تقوم بسحب الماء بواسطة أنابيب السحب الخاصة، ويكون المأخذ محاط بمشبك حديدي لمنع دخول الشوائب وهو مبني بطبقة من الإسمنت، ومن المأخذ ينتقل الماء المسحوب الى أحواض الترسيب، وصورة (16) توضح أنابيب السحب في مشروع ماء الراشدية - الحسينية(*) .

صورة (16)

أنابيب السحب الناقلة للماء

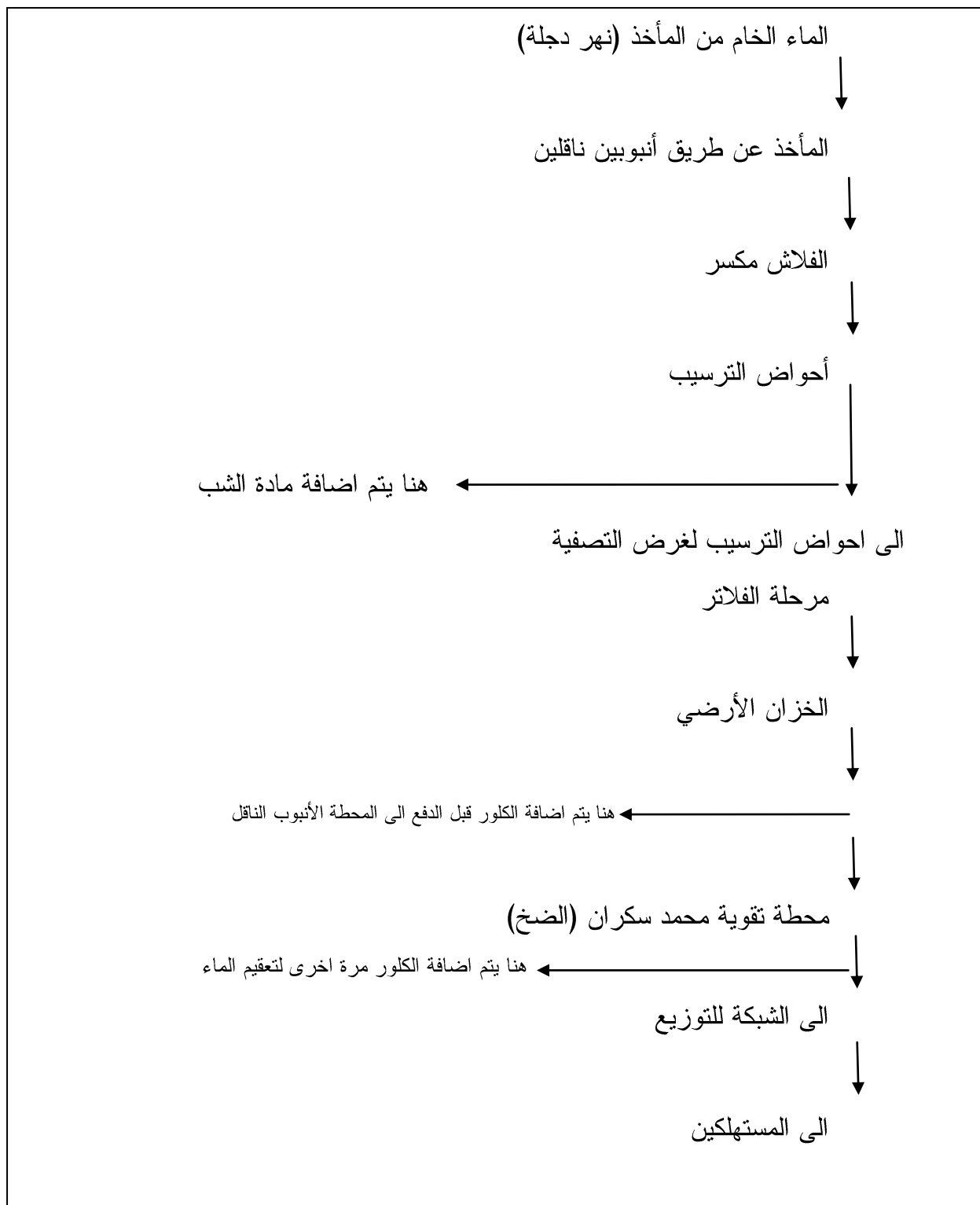


التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11 الساعة الحادية عشر صباحاً

* مقابلة شخصية مع المهندس زكي جاسم مطر، رئيس مهندسين أقدم بتاريخ 2018/2/4، يوم الأحد الساعة العاشرة صباحاً.

شكل (4)

مراحل إنتاج الماء الصالح للشرب في مشروع ماء الراشدية - الحسينية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على إدارة مشروع ماء الراشدية.

ب- مرحلة الترسيب:-

تتم عملية الترسيب عندما يأتي الماء من المآخذ (النهر) الى الفلاش مكسر او ما يسمى حوض المزج السريع، تضاف مادة الشب وتبدأ عملية الترويب ثم يأتي الماء الى أحواض الترسيب.

وفي هذه المرحلة يتم ترسيب المواد والشوائب العالقة في الماء، وتتكون أحواض الترسيب من حوض المزج السريع وحوض المزج البطيء، ويتم اضافة محلول الكلور بنسبة قليلة مع الشب في الأحواض للقضاء على البكتريا، ويتم المزج بواسطة خلاط كهربائي لمجانسة المحلول مع الماء، ويتم في هذه الأحواض ترسيب الأتيطان والعوالق وإزالة بقايا النباتات من الماء، ويكون الترسيب بفعل الجاذبية، يترك الماء في الأحواض مدة من (30-45) دقيقة، وكلما ادى مكوث الماء داخل الأحواض، كلما زاد من عملية إزالة الدقائق والشوائب والمواد الأخرى المتواجدة في الماء، وصورة (17) توضح عملية الترسيب للماء.

ج- مرحلة الترشيح:-

هي العملية التي يتم فيها إزالة المواد العالقة المتبقية وذلك من خلال إمرار الماء فيها خلال وسط حسابي مثل الرمل وهذه العملية تتم بصورة طبيعية في طبقات الأرض، وتستخدم عملية الترشيح في إزالة الرواسب المتبقية بعد عملية الترسيب⁽¹⁾.

في هذه المرحلة يتم نقل الماء من أحواض الترسيب الى فلاتر الترشيح، وتستخدم طريقة الجاذبية لعملية الترشيح اي يتم ترشيح الماء من خلال الفلاتر، حيثي توضع طبقة من الحصى بسمك (20) سم، ثم توضع فوقها طبقة من الرمل الخشن

(1) اسماء عبد الامير خليفة، ادارة آبار المياه الجوفية في قضاء المقدادية وسبل تميميتها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2011، ص20.

بسمك (20) سم، ثم توضع طبقة من الرمل الناعم الدائري بسمك (70) سم، وعند مرور الماء داخل هذه الطبقات (الفلاتر) يتم ترسيب الدقائق العالقة. وبهذه العملية تحتاج الفلاتر الى الغسل للتخلص من الترسبات لتعود للعمل مرة اخرى، ويتم الغسل بواسطة الماء والهواء، وبعد الانتهاء يتم دفع الأطيان المترسبة الى النهر مرة أخرى أو الى المبازل القريبة من المشروع.

صورة (17)

عملية ترسيب الماء في مشروع ماء الرشدية - الحسينية



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11 الساعة الحادية عشر صباحاً

د:- مرحلة التطهير وتجميع الماء الصالح للشرب في الخزان الأرضي (أحواض الماء):

هذه المرحلة مكملية لعملية الترشيح والترسيب وفائدة هذه المرحلة قتل البكتيريا التي تسبب الأمراض والتي لم يتم حجزها في مرحلة الترسيب أو الترشيح، وتتم هذه المرحلة بأحد الطرق الآتية:-

(1) التطهير بالكلور.

(2) التطهير بالأوزون.

(3) تعريض الماء للأشعة فوق البنفسجية.

(4) التسخين.

(5) التطهير بالجير.

(6) التطهير بالبروم واليود.

(7) تعريض الماء لأشعة الموجات فوق الصوتية.

وفي مشاريع منطقة الدراسة تستخدم طريقة التطهير أو التعقيم بواسطة الكلور، وهناك دول في العالم تستخدم التطهير بالاوزون بدلاً من الكلور، وتتميز طريقة التعقيم بالكلور أرخص عمليات معالجة المياه لغرض تحسين مذاق وشفاء المياه⁽¹⁾.

وتتم عملية التطهير من خلال إضافة جرعة من غاز الكلور الى الماء قبل البدء بالاستعمال، وتتراوح الجرعة المستعملة (2-4) ملغم لكل متر مكعب والكمية المعتادة داخل مشروع ماء الراشدية هي (2) ملغم، وتتكون وحدة الكلور في المشروع من أربعة اجهزة تعقيم داخل مبنى الكلور، اثنان منها للتعقيم الابتدائي بسعة (10) كغم، وإثنان للتعقيم النهائي بسعة (6) كغم وتتم عملية التعقيم بنقل الماء الى خزان التجميع الأرض الذي يكون بحجم (6000)م³، وصورة رقم (28) توضح الجهاز الذي يقوم بحقن الكلور^(*).

وبهذه المراحل السابقة الذكر تكون المياه جاهزة للضخ الى المستهلكين عن طريق محطة الدفع الموجودة في المشروع.

(1) أحمد فؤاد النجاوي، تكنولوجيا معالجة الماء والصرف الصناعي، منشأة المعارف للنشر، الاسكندرية، 2000، ص86.

* مقابلة شخصية مع الست نجاهة علي شهواز، مدير فني أقدم بتاريخ 2018/1/14، يوم الأحد الساعة العاشرة صباحاً.

صورة (18)

جهاز الكلور في مشروع ماء الراشدية



التقطت الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 2018/1/11 الساعة العاشرة صباحاً

الفصل الثالث

المشاكل والمعوقات التي تواجه شبكة الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة

❖ المبحث الأول: حجم السكان وتوزيعهم الجغرافي
وعلاقتهم بالطلب على إنتاج المياه الصالحة
للشرب في منطقة الدراسة.

❖ المبحث الثاني: المشاكل التي تعاني منها شبكة
الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة.

المبحث الأول

حجم السكان وتوزيعهم الجغرافي وعلاقته بالطلب على إنتاج المياه

الصالحة للشرب في منطقة الدراسة

تمهيد

إن مهمة توفير كميات مائية كافية للسكان في المدن مهمة صعبة لاسيما في الفترة الأخيرة بدأت أعداد السكان بالتزايد بصورة كبيرة وبشكل مستمر حتى أصبح عددهم يتجاوز مستوى الخدمات المتوفرة، ومنها خدمة الماء الصالح للشرب.

وتعد دراسة الخصائص السكانية ذات أهمية كبيرة لما لها من كافة النشاطات الاقتصادية والاجتماعية بشكل عام والخدمات بشكل خاص وإن دراسة نمو السكان وتوزيعهم يوفر بيانات مهمة عن طبيعة سكان المدن، فالعوامل الديموغرافية وتوزيعهم يوفر بيانات مهمة عن طبيعة سكان المدن، فالعوامل الديموغرافية لها أهمية كبيرة في كافة أوجه النشاط الإنساني، حيث تعطي دلائل واضحة في التخطيط وعلى ضوءها يتم تحديد نوع الخدمات الأساسية للسكان ومنها خدمة مياه الشرب⁽¹⁾.

وعلى ذلك فقد استدعت الضرورة الى استخدام تلك المؤشرات السكانية في دراسة خدمة الماء الصالح للشرب وقياس كفاءتها وتوزيعها المكاني وطبيعة الطلب المستمر عليها فضلاً عن التوقع المستقبلي بالاعتماد على دراسة الواقع السكاني والخدمي، وسوف يتناول هذا المبحث ما يأتي:-

1- النمو السكاني لمدينة الحسينية.

2- الكثافة السكانية.

3- التركيب النوعي للسكان.

(1) مناهل جليل علي، مصدر سابق، ص 83.

1- النمو السكاني لمنطقة الدراسة :-

تعتمد دراسة نمو السكان بشكل اساسي على معرفة الفرق بين الولادات والوفيات باعتبارها الأساس في الزيادة الطبيعية للسكان وعلى الحركات المكانية للسكان (الهجرة الصافية) التي هي الفرق بين الهجرة الموجبة والسالبة⁽¹⁾.

تشير الإحصائيات في منطقة الدراسة الى إن سكانها في زيادة مستمرة خلال الفترة (2012- 2016)، حيث ارتفع عدد السكان من (189264) نسمة في عام 2012 وبلغ عدد الذكور (94480) نسمة والاناث (94674) نسمة الى (200491) نسمة في عام 2014، بلغ عدد الذكور (99996) نسمة والاناث (100495) نسمة، في حين ازداد عدد السكان في عام 2016 الى (201590) نسمة وبلغ عدد الذكور خلال العام نفسه (102070) نسمة وعدد الاناث (99520)⁽²⁾ نسمة.

تشير البيانات الى ان نمو سكان منطقة الدراسة قد ازداد زيادة كبيرة خلال الفترة (2012 - 2014)، في حين ازداد عدد السكان زيادة اقل من الفترة السابقة خلال المدة (2014 - 2016)، وهذا يعود الى الظروف التي مر بها العراق خلال حربه مع الإرهاب، لكن في عام 2016 بدأ سكان منطقة الدراسة بالازدياد بشكل واضح بعد انتهاء الحرب واستقرار السكان وعودة جميع العوائل المهجرة، كما ادى تحسن الوضع الاقتصادي الى المساهمة في زيادة السكان، هذا وان العامل المهم الذي أدى الى زيادة عدد سكان مدينة الحسينية وتوسعها مساحياً هو عامل الهجرة السكانية سواء في المحافظات الأخرى أو من نواحي محافظة بغداد اضافة الى عامل الزيادة الطبيعية للسكان.

(1) عباس هجول كيطان، التحليل المكاني للخدمات الصحية في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2010، ص 85.

(2) وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، مركز الحاسبة الالكترونية، إحصائية السكان حسب السنوات (2012- 2016).

2- الكثافة السكانية :-

تعد الكثافة السكانية واحدة من أهم اساليب قياس التوزيع المكاني للسكان سواء كان التوزيع الإجمالي للسكان أم فيما يخص المناطق الحضرية فقط، فهذه الكثافة تعطي صورة واضحة عن الكيفية التي يتوزع بها السكان جغرافياً، وان الكثافة ودرجة الإزدحام احدي أهم الدلائل على المستوى الاقتصادي والوضع الاجتماعي للسكان⁽¹⁾.

ولمعرفة الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة، فقد استعملت الباحثة الكثافة السكانية الصافية لحساب كثافة السكان حسب المحلات، ومنه معرفة الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة بشكل عام.

والكثافة السكانية الصافية = مجموع السكان لمنطقة ما/ المساحة المبنية فيها.

جدول (5)

الكثافة السكانية لمحلات منطقة الدراسة للعام 2016

الأحياء	المحلات	عدد السكان	المساحة كم ²	الكثافة السكانية لكل محلة نسمة/ كم ²	كثافة الحي نسمة /كم ²
حي الأحرار	207	12734	0,6	2123,3	15941,9
	209	12463	0,7	17804,2	
	217	10000	0,5	20000	
	215	10225	0,6	17041,6	
	205	3998	0,7	5711,4	
حي	211	10421	0,6	17368,3	
	213	10212	0,5	20424	

(1) فوزية جاسم شاوي، تحليل كفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية باستخدام GIS، دبلوم عالي (غير منشور)، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي، جامعة بغداد، 2009، ص13.

ميثم التمار	219 221	10114 8904	0,5 0,6	20228 14840	18023,1
حي الشهداء	216 218 220 222 224	5522 5636 5397 7196 4728	0,3 0,4 0,9 0,6 1,0	17368,3 14090 5996,6 11993,3 4728	8899,6
حي بنت الهدى	202 204 206 208 210 212 214	5085 3837 3266 1717 5041 6938 6065	0,3 0,4 0,4 0,3 0,2 0,4 07	16950 9592,5 8165 5723,3 25205 17345 86642	11832,9
حي رشيد الهجري	223 225 227	5309 10313 5058	0,8 0,7 0,5	6636,2 14732,8 10116	10340
حي الانصار	201 203	3522 894	1,2 0,2	2935 4470	3154,2
المجموع	26	174595	14,6 كم2		

المصدر: الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على احصائية السكان حسب اسقاطات الحصر والترقيم للبنىات عام (2016).

ومن ملاحظة جدول الكثافة السكانية للمحلات في منطقة الدراسة (7) نجد أن أعلى الكثافات السكانية قد تركزت في حي ميثم التمار الذي يتمثل بالمحلات

(211، 213، 219، 221)، إذ استحوذ على أعلى الكثافات السكانية في منطقة الدراسة، كونه أقدم أحيائها وتتوفر فيه بعض الأنشطة والخدمات والمؤسسات الحكومية إضافة إلى الخدمات المجتمعية كالمدارس والمراكز الصحية. ثم جاء بالمرتبة الثانية من حيث الكثافة السكانية حي الأحرار الذي يتمثل بالمحلات (207، 209، 217، 215، 205)، حيث تتوفر فيه بعض الخدمات، أما بقية المحلات فقد كانت نسبة الكثافة السكانية فيها متقاربة.

3- التركيب النوعي للسكان :-

يقصد بالتركيب النوعي للسكان نسبة الذكور لكل (100) من الإناث وتعرف هذه النسبة بنسبة النوع^(*) (1)، وترجع أهمية هذا النوع من التركيب السكاني إلى أن الفرد ذكراً كان أم أنثى يعتبر محددًا أساسياً لحاجاته وموافقاً لنشاطه وادواته الاقتصادية التي يقوم بها⁽²⁾. ومن ملاحظة نسبة النوع في منطقة الدراسة لعام 2012 والبالغة (99,6%) إذ بلغ عدد الذكور (4480) أقل من عدد الإناث والبالغ (94784)، أما في عام 2014 فق بلغت نسبة النوع (99,5%) وبلغ عدد الذكور (99996) نسمة والإناث (100495) نسمة، في حين بلغت نسبة النوع (100%) في عام 2016، إذ كان عدد الذكور (102070) نسمة، والإناث (99520) نسمة، وتعد نسبة النوع دليل على التوازن الديموغرافي، تتفاوت هذه النسبة من مدة لأخرى ومن منطقة لأخرى شأنها شأن الخصائص الأخرى.

(*) يمكن استخراج نسبة النوع من قسمة عدد الذكور على عدد الإناث ثم ضرب الناتج في مئة.

(1) رياض كامل الجميلي، كفاءة التوزيع المكاني للخدمات المجتمعية (التعليمية والصحية والترفيهية) في مدينة كربلاء، اطروحة دكتوراه، كلية التربية - ابن رشد، جامعة بغداد، 2007، ص 97.

(2) فتحي أبو عيانة، جغرافية السكان، دار النهضة للطباعة والنشر، بيروت، 1996، ص 414.

وقد تبين أن هناك علاقة وثيقة ما بين عدد السكان ومقدار الطلب على المياه، حيث تكون العلاقة طردية، كلما ازداد عدد السكان في منطقة ما، كلما ازدادت الحاجة الى المياه الصالحة للشرب، وهكذا الحال في مدينة الحسينية التي ازداد فيها معدل الاستهلاك نتيجة زيادة عدد السكان وبالتالي زيادة الضغط على المشاريع المنتجة للماء الصالح للشرب وهذا بدوره ينعكس على طاقة المشاريع المنتجة للماء.

المبحث الثاني

المشاكل التي تعاني منها شبكة الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة

عمليات الفحص المختبري لمياه الشرب في مدينة الحسينية

إن مياه الشرب لها أهمية خاصة تفرضها حاجة الإنسان الضرورية، فيجب أن تخلو هذه المياه من المواد الكيميائية والأحياء المجهرية والمواد السامة بالكميات التي تؤدي الى مخاطر على الصحة العامة، وأن تكون المياه المجهزة للشرب خالية من اللون والطعم والرائحة غير المرغوب بها.

لا يوجد أي مختبر في مجتمعات مدينة الحسينية من أجل إجراء الفحوصات المختبرية على الماء المنتج، إلا أن مشروع ماء الراشدية - الحسينية يضم مختبر لفحص المياه التي تنتج فيه، والفحوصات التي تجري فيه هي فحوصات العكورة فقط. من خلال سحب عينة من النهر على مسافة تمتد (1 م) عن المأخذ، ثم القيام بأخذ عينة من الماء الذي تمت معالجته وتصفيته بشكل نهائي للتأكد هل انه صالح للاستخدام البشري أم لا، أما في محلات منطقة الدراسة فيتم أخذ عينات من الماء المنتج من قبل موظفين تابعين الى مديرية ماء محافظة بغداد، وفريق مختص من قبل وزارة الصحة، لغرض فحصها في المختبر المركزي للسيطرة النوعية في مديرية ماء محافظة بغداد وهذه الإجراءات تسبب التأخير في عملية انتاج الماء الصالح للشرب.

وتجري عمليات الفحص المختبري لمياه الشرب لغرض التعرف على حجم العكورة وخصائص الماء الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية للأحياء المجهرية، وهناك معايير للفحوصات القياسية للماء الصالح للشرب في العراق، وتعتمد وزارة البيئة المعيار العالمي لنسبة العكورة المسموح بها وهي أن لا تزيد على (5 utu - turbidity)، بينما تعتمد وزارة البلديات والاشغال العامة نسبة

(5 - 10 ntu)، وهذه النسب مطابقة للمواصفات القياسية لهيئة الصحة العالمية والمواصفات الأوربية، ملحق رقم (1)، وسوف يتم توضيح الخصائص الكيميائية والفيزيائية للماء الصالح للشرب بصورة أكثر توضيحاً في الفصل الرابع.

وتشير فحوصات العكورة للماء المنتج في منطقة الدراسة بأنها تتراوح بين (10- 20) Ntu صيفاً، و(6- 20) Ntu شتاءً، وترتفع نسبة العكورة في الماء المنتج في منطقة الدراسة نتيجة عدم وجود فلاتر ترشيح وعدم كفاءة منظومة الشب في مجمعات ماء الزهور الأربعة، إضافة الى كون هذه المجمعات تقع في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة حيث يتعرض الماء عند مروره الى داخل الأحياء للتلوث بكافة اشكاله لاسيما المناطق البعيدة عن موقع المشروع، حيث تختلط المياه المعالجة مع مياه الامطار في فصل الشتاء فتعمل على ارتفاع نسبة العكورة بنسبة كبيرة، وبشكل عام فإن ارتفاع نسبة العكورة للماء يعود على عدم كفاءة شبكة الأنابيب الناقلة فضلاً عن تدني مستوى الصيانة اليومية للشبكة وعدم تخصيص كادر فني، ومن خلال زيارة الباحثة لمجمعات ماء الزهور الأربعة وجد إن العاملين المتواجدين فيها غير أكفاء ولا يحملون مستوى علمي معين بل هم اشخاص عاديين وأغلبهم ذات أعمار صغيرة يقومون بمهمة معالجة وضخ الماء الى سكان منطقة الدراسة وهذا يؤثر بشكل كبير على نوعية الماء المنتج بسبب عدم تمكن الاشخاص العاملين من اتباع الطرق الصحيحة في المعالجة وإضافة مواد التعقيم (الشب والكلور)، أما الفحوصات البكتريولوجية فيقوم بإجراءها فريق مختص من قبل وزارة الصحة ومديرية ماء محافظة بغداد وتشمل فحوصات بكتريا (القولون، البرازية)، وتشير فحوصات مختبر دائرة ماء محافظة بغداد ان الماء المنتج خالي من هذه الانواع، وتجري المديرية زيارات متكررة لمشاريع ومجمعات منطقة الدراسة من قبل مهندسين وفنيين المديرية لغرض اتخاذ كافة

الإجراءات اللازمة لاسيما فيما يتعلق بالتصفية والتعقيم والكميات المضافة من الشب والكلور.

وهناك عدة عوامل تعتمد عليها نوعية مياه الشرب المجهزة لتكون آمنة وصالحة للاستهلاك البشري وهي⁽¹⁾:

1. موقع وواقع المأخذ لمحطة معالجة مياه الشرب، يجب أن يقع المأخذ على مصدر مائي لغرض الحصول على المياه من أجل المعالجة ويقع مأخذ مشروع منطقة الدراسة على نهر دجلة والذي يكون محاط بمشبك من الحديد ليمنع دخول المواد كافة العالقة في الماء الى محطة المعالجة ويضم عدة أنابيب تقوم بسحب الماء من المصدر المائي وإيصالها الى المكان المطلوب ضمن المشروع.
2. نوعية مياه المصدر المائي المغذي لمحطة معالجة مياه الشرب، حيث يحتوي المصدر على العديد من الملوثات كونه يمر بمناطق زراعية وتتمثل بقطع الخشب وسيقان الاشجار إضافة الى الملوثات التي جلبها النهر من المناطق التي مر بها.
3. الطاقة الفعلية لمحطة المعالجة في كفاءتها التصميمية والفعلية وتناسب الطاقة الفعلية مع حاجة المياه المطلوبة، فالطاقة التصميمية لمشاريع ومجمعات منطقة الدراسة لا تكفي حاجة السكان من الماء الصالح للشرب كون التغيرات التي شهدتها من حيث زيادة عدد السكان والتوسع المساحي بشكل يفوق طاقة المشروع التصميمية وبذلك ظهرت مشكلة النقص في المياه الواصلة الى سكان منطقة الدراسة.

(1) حيدر محمد عبد الحميد، مشاكل المياه في العراق (الواقع والآثار، النتائج والتحديات)، جامعة بغداد، كلية التربية، 2008، ص28.

4. كمية ونوعية المواد الكيميائية التي يتم استعمالها في عمليات المعالجة، فكمية المواد التي تستخدم للمعالجة في مشروع ماء الراشدية- الحسينية هي (2- 4) ملغم لكل متر مكعب بالنسبة لمادة الكلور، و(13) ملغم للمتر المكعب بالنسبة لمادة الشب وهذه المواد تعتمد نسبتها على كمية الجراثيم المتواجدة في المياه ونفس المواد تستعمل في باقي مشاريع منطقة الدراسة ويتولى هذه العملية اشخاص مختصون بهذا المجال وتابعين الى دوائر رسمية معينة كمديرية ماء محافظة بغداد ووزارة الصحة.

5. كفاءة جميع العاملين في محطة المعالجة، تتسم مجمعات ماء منطقة الدراسة بقلّة الكفاءات العاملة وأغلب الاشخاص المتواجدين فيها لا يحملون شهادة علمية معنية، فيما يتسم مشروع ماء الراشدية - الحسينية بتواجد كفاءات عالية تعمل على إدارة عمل المشروع بصورة جيدة، قلّة الكادر الفني والاداري لكل مشروع سوف يجعل العمل غير كفوء وبالتالي سوف يؤثر على عمل الاجهزة المتوفرة وبدوره يقلل من كمية الضخ للسكان المستهلكين.

6. كفاءة شبكة المياه الناقلة، حيث تمتاز بعدم صلاحيتها كونها تتعرض الى أعمال تخريبية وتكسرات من قبل السكان، وبعضها يتعرض الى الهدم الكامل للانبوب الناقل وحرمان السكان من خدمة الماء الواصلة اليهم عن طريقه.

7. مدى توفر الطاقة الكهربائية اللازمة لعملية المعالجة والتجهيز، حيث تمتاز بقلّة توفرها لمجمعات ومشاريع مدينة الحسينية وتعتمد على المولدات الكهربائية لسير عمل المجمع ونتاج الماء الصالح للشرب، ولتوفير مصدر الكهرباء أثر مهم في زيادة ساعات التشغيل وتلبية حاجات السكان من الماء

وعكس ذلك يحصل في منطقة الدراسة التي يقل فيها معدل ساعات التشغيل وقد تتوقف مجتمعاتها عن العمل بالكامل لعدة أشهر وخصوصاً أشهر الشتاء.

8. درجة وعي المواطن، يعد هذا العامل من العوامل المهمة التي أدت الى تدهور خدمة الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة من خلال عدم ترشيد استهلاك المياه، وأغلب سكان منطقة الدراسة يتميزون بقلّة المستوى التعليمي لديهم وهذا ينعكس على كيفية الترشيد واستخدام المياه بشكل عقلاني، إضافة الى الإسراف في كميات كبيرة من المياه لاستخدامها في مجالات كثيرة اما للأعمال الصناعية او لغسل السيارات او سقي الحدائق او للأغراض الأخرى.

المشاكل التي تعاني منها شبكة الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة :-

يحتاج الانسان الى كميات من مياه الشرب تكفيه لسد حاجته ومتطلباته المنزلية، وقد تبين ان هناك علاقة وثيقة ما بين الطلب على المياه وعدد السكان باعتبار إن الإنسان يمثل المستهلك الأول لمياه الشرب، ويعد الماء عنصراً مهماً للانسان ولجميع الكائنات الحية لذلك يجب على الجميع إدراك أهمية هذا العنصر المهم ومحاولة الحفاظ عليه.

تعاني منطقة الدراسة من العديد من المشاكل التي تخص مياه الشرب وأغلب هذه المشاكل ناتجة من السكان أنفسهم نتيجة غياب الوعي الثقافي لدى أغلب سكان مدينة الحسينية والذي أدى الى تدهور في شبكة توزيع الماء الصالح للشرب، إضافة الى رداءة الخدمات داخل منطقة الدراسة والتي تسبب بشكل كبير في تلوث مياه الشرب داخل الانابيب الناقلة والرئيسة، وفيما يلي أهم المشاكل التي تواجه شبكة نقل وتوزيع الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة:-

1- زيادة عدد السكان:-

إن الزيادة المستمرة في عدد السكان، واحدة من أهم المشاكل التي تعاني منها المدن بصورة عامة في جميع دول العالم، وهذه المشكلة هي السبب في أي مشاكل أخرى، ويعد النمو السكاني المتزايد من أهم المؤشرات التي تؤثر في كفاءة المياه الموزعة في منطقة الدراسة لأنها ترتبط بنسب استهلاك المياه والتي تزداد بزيادة أعداد السكان، فزيادة عدد سكان منطقة الدراسة في الفترات السابقة كان أقل مما هو عليه الآن حيث كانت مشاريع ومجمعات المياه تكفي لسد حاجة السكان أما اليوم فقد ازداد عدد السكان بشكل يفوق كمية المياه المنتجة وهذا أدى الى زيادة الطلب على مياه الشرب بصورة كبيرة وبالتالي الضغط على محطات التصفية في المدينة خصوصاً وإن مدينة الحسينية لا توجد فيها محطات تصفية كافية لتغطية خدمة سكانها من المياه، فضلاً عن الأعداد المتزايدة في السكان ومنهم الذين جاؤوا من أماكن خارجية واستقروا في منطقة الدراسة انعكس ذلك بشكل كبير على توفير خدمة مياه الشرب، لذلك أصبحت خدمة توفير الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة من أهم المشاكل التي تعاني منها وذلك ناتج عن عدة اسباب منها عدم قدرة البلدية على توفير هذه الخدمة بشكل يغطي العجز الموجود داخل المنطقة، اضافة الى عدم التعاون ما بين المواطن والجهات المختصة من اجل الحفاظ على المياه وايضاً عدم تفعيل القوانين للمواطنين بهدف ترشيد الاستهلاك استخدام المياه للحاجات الضرورية فضلاً عن ضعف التمويل المالي من أجل النهوض بهكذا خدمة، ونتيجة لذلك إن كافة المشاريع والمجمعات قد انشأت وفق طاقة تصميمية محددة، وهذه الطاقة أصبحت اليوم غير كافية لسكان منطقة الدراسة نتيجة النمو السكاني الكبير حيث أصبح هناك عجز بنسبة (50%) في مشروع ماء الراشدية - الحسينية والذي صمم بطاقة تكفي بحدود (250) ألف نسمة، ازداد عدد سكان مدينة الحسينية حوالي ضعف هذه الطاقة

المصممة للمشروع لذلك تم العمل على انشاء مشروع التوسعة ضمن مشروع ماء الراشدية - الحسينية وبطاقة (2000) م³/ساعة، فضلاً عن إنشاء مشروع ثاني بطاقة تصميمية (10,000) م³/ساعة لغرض سد النقص الحاصل من مياه الشرب لسكان منطقة الدراسة.

2- التوسع العمراني:-

شهدت مدينة الحسينية توسعاً عمرانياً كبيراً خصوصاً في الفترة الأخيرة من خلال بناء المساكن وزيادة عدد الأسر، الأمر الذي ولد مشكلة من خلال الضغط على شبكة الماء الصالح للشرب في المدينة وبالتالي زيادة الطلب على المياه وارتفاع مقدار الاستهلاك.

فالتوسع العمراني الذي شهدته منطقة الدراسة هو استخدام طريقة التوسع الأفقي في بناء المساكن وهي الطريقة المتبعة في بناء الوحدات السكنية في العراق، وهذا التوسع الكبير يحتم على الدوائر البلدية في المنطقة القيام بمهام ومسؤوليات كبيرة في توفير خدمة الماء الصالح للشرب فضلاً عن الخدمات الأخرى، وقد نرى ان الدوائر البلدية أصبحت عاجزة عن تحقيق هذا الهدف، وقد أدى هذا التوسع والنمو السكاني المتزايد السابق ذكره الى مشاكل كبيرة لشبكة الانابيب الناقلة والرئيسة لمياه الشرب من خلال تجاوز السكان على الشبكة وبدون رخصة من الجهات المختصة والذي يؤدي الى تكسر أنابيب الشبكة وإتلافها فيصبح ماء الشرب مختلط بمياه الصرف الصحي والمياه المتراكمة في الشوارع وبالتالي يصل الى المستهلك بصورة ملوثة وغير قابل للاستخدام البشري، فضلاً عن ذلك تزداد تكاليف انشاء شبكة انابيب للمساكن الجديدة لغرض سد حاجتهم من مياه الشرب^(*).

* مقابلة شخصية مع السيد علي صالح حسن، مسؤول مركز ماء مدينة الحسينية ورئيس ملاحظين فنيين بتاريخ 2018/1/11، يوم الخميس الساعة العاشرة صباحاً.

وننتج عن هذا التوسع أيضاً التوسع في استعمالات الأرض في منطقة الدراسة منها الصناعية والتجارية والخدمية وغير ذلك وكل هذه الجوانب ترتبط بنسب الاستهلاك للمياه، إذ تزداد بطبيعة الحال عند زيادة عدد السكان والأنشطة الاقتصادية الأخرى المرتبطة بهم.

3- التجاوز على شبكة الماء الصالح للشرب:-

نقل كفاءة عمل مشاريع إنتاج الماء الصالح للشرب في المناطق المخدومة من خلال تجاوز السكان المستهلكين للماء على الخطوط الناقلة له، وتعد هذه المشكلة من أهم المشاكل التي تحصل في منطقة الدراسة والتي تعاني منها الكثير من المدن لكن نسبة هذا التجاوز تختلف من منطقة لأخرى، ويتم التجاوز من خلال قيام السكان بتحويل مكان الاشتراك من أعلى الخط الناقل إلى الأسفل لغرض الحصول على الماء بصورة متواصلة ومستمرة وبدون الحصول على موافقة من الجهات المختصة ونتيجة لهذه الحالة سوف يتم حرمان الكثير من الوحدات السكنية من خدمة المياه ولاسيما المناطق حديثة النشأة إضافة إلى تكسر في الانابيب ويسبب تلوث مياه الشرب بملوثات الصرف الصحي من خلال ترك الثقب العلوي في الأنبوب الناقل مفتوح وهذا مخالف للقوانين والأسس الموضوعية، وانتشرت هذه الظاهرة في الوقت الحاضر بصورة كبيرة جداً خصوصاً في فصل الصيف حيث ارتفاع حاجة السكان من المياه وزيادة الطلب عليه، وهذا بدوره يؤثر على كفاءة شبكة المياه الناقلة وعلى محطات التصفية إضافة إلى التأثير السلبي على الخطط المستقبلية المتعلقة بمحطات إنتاج الماء الصالح للشرب (*).

(*) من الدراسة الميدانية في منطقة الدراسة وجد قيام المزارعين بالتجاوز على منظومة الماء الصالح للشرب واستخدامه لسقي مزارعهم .

4- انقطاع التيار الكهربائي:-

تعتمد المشاريع المنتجة للماء الصالح للشرب على الطاقة الكهربائية في عملها، فهي ترتبط ارتباطاً مباشراً بالطاقة الكهربائية، فالعراق في الوقت الحاضر يواجه هذه المشكلة بصورة عامة كونه مرّ بظروف سواء كانت سياسية أو أمنية، وانعكست بشكل سلبي على طاقاته ومنها ضعف منظومة الطاقة الكهربائية، فمشاريع الماء المعتمدة على الكهرباء عوضت النقص الحاصل منها بنصب الديزلات وهذه تتطلب كميات من الوقود لتشغيلها، إضافة الى الصيانة والعاملين عليها، هذه المشكلة أثرت بشكل كبير على كفاءة انتاج المشاريع من الماء الصالح للشرب، فضلاً عن تأثيرها على السكان كون الماء يحتاج الى مضخات كهربائية لرفعه الى الخزانات المتوفرة في المنازل، وتعود أسباب انقطاع الكهرباء الى الظروف الصعبة التي شهدتها العراق وما نتجت عنها من عمليات التخريب والتدمير وكان للطاقة الكهربائية حصة كبيرة من هذا التخريب والتي انعكست على عمل كافة المشاريع الخدمية والانتاجية وكانت السبب الرئيسي في تقلص وتراجع عملها وهذا ما يحدث في مشاريع منطقة الدراسة التي يعتمد عملها بالدرجة الأولى على الطاقة الكهربائية لغرض تشغيل كافة اجهزة المشاريع والعمل على انتاج مياه صالحة خالية من جميع الملوثات.

5- مشاريع البنى التحتية

يؤدي عملها الى التعارض مع خطوط أنابيب الماء الصالح للشرب مما يتسبب في تكسرها وتلوث مياه الشرب بالأتربة والأطيان الناتجة عن عمليات الحفر، فمنطقة الدراسة تمر الآن في مرحلة تبليط الشوارع والتي تسببت في تدمير العديد من الأنابيب الناقلة لمياه الشرب، وهذه المشاريع كانت السبب الأساسي في تراجع كفاءة شبكة المياه والتي ينتج عنها تلوث المياه بملوثات السطح الخارجي

ومياه الأمطار فضلاً عن مياه الصرف الصحي، وهذه المشكلة أصبحت تتعاظم بشكل كبير في مدينة الحسنية نتيجة التخطيط والعمل غير الصحيح من قبل الجهات المسؤولة وضعف عمل البلدية في توفير كادر متخصص بصيانة شبكة المياه بصورة دورية وتصليح الانابيب المتكسرة كون الشبكة تمتاز بقدمها وردائتها حيث مضى على تأسيسها سنوات عديدة اضافة الى صغر اقطار انابيبها، ونتيجة الضغط والطلب المتزايد من قبل السكان في توفير خدمة مياه الشرب تعرضت الدوائر البلدية والمسؤولين الى عدة انتقادات من اجل النهوض بهذه الخدمة وباقي الخدمات ورفع مستوى كفاءتها، ومن خلال الدراسة الميدانية وجد أن مستوى خدمة مياه الشرب وباقي الخدمات يعاني من سلبيات ومعوقات كثيرة انعكست بشكل سلبي على حياة لسكان كونها مرتبطة بهم لذا يتوجب الاهتمام بدراسة هذه المشكلة ومحاولة التغلب عليها ووضع الامكانيات اللازمة للنهوض بها لخدمة الصالح العام.

6- نقل الماء بالسيارات الحوضية (التناكر) :-

نتيجة للتوسع المساحي الذي شهدته منطقة الدراسة اصبحت هناك أحياء سكنية ولاسيما تلك التي انشأت حديثاً لا تصل اليها خدمة الانابيب الخاصة بمياه الشرب مما أدى الى حرمانها من هذه الخدمة، وتم الاستعانة بالسيارات الحوضية الناقلة لإيصال مياه الشرب الى منازلهم وتغطية الحاجة منه، ويكون مصدر المياه الناقلة بواسطة هذه الصهاريج أما من المشاريع الانتاجية او من شبكة انابيب التوزيع نفسها من خلال التجاوز من قبل صاحب المركبة الناقلة على الانبوب

الرئيس والسحب غير القانوني منه، او من خلال جلب الماء خام ويقوم المواطن بتصفيته من خلال الفلاتر الموجودة عند اغلب المنازل في منطقة الدراسة(*) . وهناك أسباب عديدة دفعت المواطن الى اللجوء الى السيارات الحوضية منها قلة الضخ الواصل له وانعدام خدمة الماء الصالح للشرب ضمن المنطقة التي يسكن فيها إضافة الى الانقطاع المتزايد والمستمر للماء والذي قد يصل الى عدة ساعات متتالية، خصوصاً في فصل الصيف نتيجة الحاجة المتزايدة له ولهذه الأسباب يتم تفعيل دور المركبات لنقل الماء والتي بلغ عددها تقريباً (20) مركبة تقوم بالتنقل بين المناطق والاحياء في منطقة الدراسة وخصوصاً المناطق التي لا تصل اليها المياه بشكل كلي من أجل سد حاجة المواطن من هذه الخدمة الضرورية.

7- مشكلة هدر الماء:-

تعد مشكلة هدر الماء إحدى المشاكل التي لاحظتها الباحثة ضمن منطقة الدراسة، فهذه المشكلة تختلف من مدينة لأخرى وحسب الأنشطة التي تمارس ضمن كل منطقة، وقد تعددت اساليب هدر الماء بين غسل السيارات في الشوارع او ضمن المنزل واستخدام المياه في اجهزة التبريد وربط الماء مباشرة على مبردات الهواء او ترك حنفية الماء لأوقات كثيرة وقد تصل الى انسياب الماء من خلال المنازل الى الشوارع وهذا ما لاحظته الباحثة خلال الدراسة الميدانية والتي عدت هذه الحالة مشكلة يعاني منها سكان منطقة الدراسة كونها تفتقر الى شبكة تصريف جيدة وبالأخير سيتراكم الماء داخل الشوارع، فضلاً عن استخدام ماء الشرب في سقي النباتات والحدائق الموجودة داخل اغلب منازل المنطقة، ومن أجل التغلب على مشكلة استخدام مياه الشرب في سقي الحدائق يجب وضع خطة

* مقابلة شخصية مع السيد علي صالح حسن، مسؤول مركز ماء مدينة الحسينية ورئيس ملاحظين فنيين بتاريخ 2018/1/11، يوم الخميس الساعة العاشرة صباحاً.

ناقل للماء الخام من أجل استخدامه في مجال السقي وغيره وهذا لا يتواجد في منطقة الدراسة، وأيضاً كان لأصحاب المحال التجارية والحرف الصناعية التي تمارس ضمن المنطقة دور كبير في هدر كميات كبيرة من مياه الشرب، ويجب اصدار القوانين وتشريعها من اجل الحفاظ على مياه الشرب والعمل على استخدامها لأغراض سد الحاجة وعدم الإسراف بها لضمان الحفاظ على هذا المورد المهم في حياة السكان ولضمان وصول كميات كافية منها الى جميع سكان منطقة الدراسة.

وينبغي الإشارة أيضاً الى استخدام المضخات في سحب المياه (الماطورات) مما يؤدي الى سحب كميات كبيرة من المياه والتي تؤثر على حصة الآخرين وحرمان آخرين منه الأمر الذي يسبب زيادة شحة المياه في منطقة الدراسة.

الفصل الرابع

**تقويم كفاءة وكفاية تجهيز مياه الشرب
وتوقعاته المستقبلية في مدينة الحسينية**

❖ **المبحث الأول: دراسة الصفات الفيزيائية**

والكيميائية لمياه الشرب في منطقة الدراسة

❖ **المبحث الثاني: كفاية وكفاءة مياه الشرب في**

منطقة الدراسة

❖ **المبحث الثالث: التوقع المستقبلي لخدمة إنتاج**

الماء الصالح للشرب لمنطقة الدراسة

المبحث الأول

دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في منطقة الدراسة

تمهيد:-

على الرغم من أهمية الماء للإنسان ولكل كائن حي فقد مضت مدة طويلة من الزمن والأشخاص لا يبالون ولا يهتمون بهذه الثروة العظيمة الى أن وصلت الى ما هي عليه الآن من هدر وتلوث، مما جعل دول العالم تواجه هذه الأزمة والنقص الكبير الحاصل فيها من جهة إضافة الى تلوثها من جهة أخرى⁽¹⁾.

فالإنسان هو المسؤول الأول عن تلوثها نتيجة ممارسته مختلف الأنشطة التي تعمل على تلوث وتراجع نوعية الماء، تضمن هذا المبحث خصائص مياه الشرب في منطقة الدراسة من خلال إجراء الفحوصات المختبرية المتمثلة بالفحوصات الفيزيائية والكيميائية، البكتريولوجية، وذلك من أجل التعرف على صلاحية مياه الشرب التي تجهز لسكان منطقة الدراسة ومعرفة مدى مطابقتها للشروط والمواصفات العراقية المعتمدة او معرفة مدى اقترابها من المعايير التي تعتمدها منظمة الصحة العالمية (WHO).

تحليل خصائص مياه الشرب:-

تمثلت بالفحوصات المختبرية الخاصة بفحوصات المياه الخام والمأخوذة من نهر دجلة الذي يجهز مشروع ماء الراشدية - الحسينية بالمياه وقد تم أخذ العينة على مسافة (1م) عن مأخذ مشروع التصفية للمياه، والفحوصات الخاصة بالمياه بعد إجراء عمليات المعالجة والمأخوذة من مشاريع ومجمعات تصفية المياه في منطقة الدراسة، وقد تم تحديد مدتين زمنيتين لإجراء التحاليل المختبرية، تمثلت بشهر

(1) علي عبد الوهاب مجيد محمد، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (1)، العدد (63)، 2011، ص435.

كانون الثاني في فصل الشتاء وشهر تموز في فصل الصيف، وذلك من أجل التعرف وبيان أثر العوامل الطبيعية والبشرية على مصادر تجهيز المياه وصلاحياتها.

التحاليل المختبرية لعينات المياه الخام التي تم اجراءها :-

تشمل التحاليل والفحوصات للعينات المأخوذة من نهر دجلة الذي يقع بالقرب من مأخذ مشروع ماء الراشدية - الحسينية لشهري كانون الثاني وتموز في منطقة الدراسة وعلى ما يأتي:

اولاً:- التحاليل الفيزيائية والكيميائية:-

- 1- درجة الحرارة Temp.
- 2- العكورة Turb (NTU)
- 3- الأس الهيدروجيني PH.
- 4- التوصيلة الكهربائية E.C.
- 5- القاعدية ALK.
- 6- العسرة الكلية T.H.
- 7- الكالسيوم Ca.
- 8- الصوديوم Na.
- 9- الكلوريدات CL.
- 10- الكبريتات So4.
- 11- المواد الصلبة الكلية الذائبة T.D.S.
- 12- المواد الصلبة الكلية العالقة T.S.S.
- 13- الألمنيوم AL.

ثانياً:- التحاليل البكتريولوجية-

- 1- العدد الكلي لبكتريا القولون.

2- بكتريا القولون البرازية.

التحاليل المختبرية لعينة المياه الخام لشهري كانون الثاني، تموز

جدول (6) التحاليل المختبرية (الفيزيائية والكيميائية) لعينات المياه الخام المأخوذة من نهر دجلة وبالقرب من مأخذ تصفية المياه في مشروع ماء الراشدية- الحسينية خلال شهري (كانون الثاني، تموز).

التحاليل المختبرية	الشهر	مشروع ماء الراشدية - الحسينية	محددات صيانة الانهار من التلوث رقم 25 لسنة 1967
درجة الحرارة Temp	كانون الثاني	15	أقل من 35 م°
	تموز	25	
العكورة Turb (NTU)	كانون الثاني	30	10 وحدات
	تموز	18	
الأس الهيدروجيني PH	كانون الثاني	7,8	(8,5 - 6,5)
	تموز	7,2	
التوصيلة الكهربائية E.C	كانون الثاني	1518	1500 مايكروسمنز / سم2
	تموز	1550	
القاعدية ALK	كانون الثاني	154	150 ملغم / لتر
	تموز	157	
العسرة الكلية T.H	كانون الثاني	503	500 ملغم / لتر
	تموز	511	
الكالسيوم Ca	كانون الثاني	155	200 ملغم / لتر
	تموز	170	
الصوديوم Na	كانون الثاني	161	200 ملغم / لتر
	تموز	173	

200 ملغم / لتر	208	كانون الثاني	الكلوريدات CL
	214	تموز	
200 ملغم / لتر	213	كانون الثاني	الكبريتات So4
	218	تموز	
1500 ملغم/ لتر	1419	كانون الثاني	المواد الصلبة الكلية T.D.S الذائبة
	11432	تموز	
60 ملغم/ لتر	61	كانون الثاني	المواد الصلبة الكلية T.S.S العالقة
	65	تموز	
0,1 ملغم/ لتر	0,02	كانون الثاني	الألمنيوم AL
	0,03	تموز	

المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات تم تحليلها في وزارة البيئة والصحة، المختبر البيئي المركزي، مختبر مديرية ماء محافظة بغداد.

جدول (7) التحاليل المختبرية (البكتريولوجية) لعينات المياه الخام المأخوذة من نهر دجلة بالقرب من مأخذ مشروع تصفية المياه في مشروع ماء الراشدية - الحسينية خلال شهري (كانون الثاني، تموز).

محددات صيانة الانهار من التلوث رقم 25 لسنة 1967	مشروع ماء الراشدية - الحسينية	الشهر	التحاليل المختبرية
1000 خلية/ 100 ملم	17200	كانون الثاني	العدد الكلي لبكتريا القولون
	18600	تموز	
2000 خلية/ 100 ملم	12600	كانون الثاني	بكتريا القولون البرازية
	11300	تموز	

المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات تم تحليلها في وزارة البيئة والصحة، المختبر البيئي المركزي، مختبر مديرية ماء محافظة بغداد.

أولاً: نتائج تحاليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية:-

تبين من جدول (6) ما يأتي:-

1- درجة الحرارة:- أظهرت نتائج تحاليل درجة حرارة المياه الخام لشهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، ارتفاع درجة الحرارة المياه الخام في شهر تموز حيث سجلت (25م°) وانخفاضها في شهر كانون الثاني سجلت نحو (15 م°)، ويعود سبب ذلك الى ارتفاع درجة حرارة الطقس خلال شهر تموز الى أكثر من (50م°) وانخفاضها في شهر كانون الثاني الى اقل من (15 م°)، وعلى ذلك كانت معدلات درجات الحرارة المسجلة للمياه الخام في مشروع ماء الراشدية - الحسينية ضمن الحدود والمعايير المسموح بها وبالدرجة أقل من (35 م°).

2- العكورة:- أظهرت نتائج تحاليل العكورة لعينات المياه الخام لشهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، إن موقع العينة قد تجاوز الحدود المعايير المسموح بها وبالدرجة (10 حداث*)، والقيم كانت مترتبة في شهر كانون الثاني حيث بلغت نحو (30 وحدة) في حين كانت (18 وحدة) في شهر تموز وسبب ذلك يعود الى سقوط الأمطار التي تساعد على زيادة عمليات إذابة الأتبان ونقلها من المواد العالقة.

3- الأس الهيدروجيني:- أظهرت نتائج تحاليل الأس الهيدروجيني لعينات الماء الخام المأخوذة خلال شهري (كانون الثاني، تموز)، ان موقع العينة كان ضمن الحدود والمعايير المسموح بها وبالدرجة (6,5 - 8,5)، كانت قيمة الأس الهيدروجيني في شهر كانون الثاني ما بين (7,4—7,8)، أما في شهر تموز فقد

* وحدات العكورة مقدرة بـ (Ntu).

تراوحت قيمة الأس الهيدروجيني ما بين (7,1 - 7,9)، ويرجع السبب في ذلك الى طبيعة الصخور في نهر دجلة اضافة الى المخلفات البشرية التي تطرح في مياه النهر.

4- التوصيلة الكهربائية:- أظهرت نتائج التحاليل للتوصيلة الكهربائية للمياه الخام خلال شهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة لموقع العينة قد تجاوزت الحدود والمعايير المسموح بها والبالغة نحو (1500 مايكروسمينز/سم²)، والقيم أخذت بالارتفاع في شهر تموز بدرجة اعلى من شهر كانون الثاني، ويعود سبب هذا الارتفاع في قيم التوصيلة الكهربائية الى الارتفاع في درجات الحرارة، حيث وجد ان ارتفاع درجة حرارة (1 م°) يسبب زيادة في قيمة التوصيلة بحدود (2%) ذلك لان الحرارة تعمل على زيادة سرعة تأين الاملاح في الماء⁽¹⁾، فضلاً عن زيادة المخلفات الزراعية التي تم طرحها في نهر دجلة.

5- القاعدية:- توضح من خلال نتائج تحاليل المياه الخام للقاعدية لشهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، ان موقع العينة قد تجاوز الحدود المسموح بها والبالغة (150 ملغم/ لتر)، وهذا يعود ايضاً الى تأثير كافة المخلفات التي تلقى في مياه نهر دجلة والتي تنعكس بشكل رسمي على نوعية المياه.

6- العسرة الكلية:- أظهرت نتائج تحاليل العسرة الكلية لعينات المياه الخام المأخوذة من نهر دجلة وخلال شهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، ان موقع العينة قد تجاوز الحدود المسموح بها والبالغة (500 ملغم/ لتر)، وهذا يعود الى قلة تأثير المخلفات التي تطرح من قبل السكان والمخلفات الزراعية الى نهر دجلة.

(1) تعداد حسين علي، خليل ابراهيم محمد، السمات الاساسية للبيئات المائية، ط1، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1999، ص229.

7- الكالسيوم:- أظهرت نتائج تحاليل هذا العنصر لعينات المياه الخام خلال شهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، إن موقع العينة كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها والتي تبلغ (200 ملغم/ لتر)، وسبب هذا الانخفاض في عنصر الكالسيوم هو قلة تواجد المخلفات التي تعمل على رفع قيمة هذا العنصر عند موقع العينة.

8- الصوديوم:- تبين من نتائج تحاليل المياه الخام لهذا العنصر خلال شهري (كانون الثاني، تموز) عند موقع العينة، انها كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها وبالغلة (200 ملغم/ لتتر)، والسبب يعود ايضاً الى قلة تأثير مخلفات كافة الأنشطة التي تعمل على رفع قيمة هذا العنصر عند موقع العينة.

9- الكلوريدات:- أظهرت نتائج تحاليل الكلوريدات لعينات المياه الخام في منطقة الدراسة خلال شهري (كانون الثاني، تموز) ان موقع العينة قد تجاوز الحدود المسموح بها وبالغلة (200 ملغم/ لتر) بسبب تأثير كافة المخلفات للأنشطة المختلفة والمتمثلة بالمخلفات المنزلية والصناعية والزراعية التي تطرح في مياه نهر دجلة.

10- الكبريتات:- أظهرت نتائج تحاليل الكبريتات لعينات المياه الخام التي تم تحليلها خلال شهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، إن الموقع قد تجاوز الحدود والمعايير المسموح بها وبالغلة (200 ملغم/ لتر) ويرجع السبب نفسه في ارتفاع هذا العنصر والذي هو تأثير كافة مخلفات الأنشطة البشرية المصروفة في نهر دجلة.

11- المواد الصلبة الكلية الذائبة:- توضح من خلال نتائج التحاليل المختبرية لعينات المياه الخام خلال شهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، ان قيم المواد الصلبة الكلية الذائبة كانت ضمن الحدود المسموح بها والتي تبلغ نحو

(1500 ملغم/ لتر)، والسبب في ذلك يعود الى قلة تأثير مخلفات الأنشطة التي تعمل على تلوث مياه نهر دجلة وارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة.

12- **المواد الصلبة الكلية العالقة:-** أظهر من نتائج تحاليل المواد الصلبة الكلية العالقة لعينات المياه الخام المأخوذة في شهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، إن موقع العينة قد تجاوز الحدود المسموح بها والبالغة (60 ملغم/ لتر) ويعود السبب الى كثرة سقوط الامطار التي تعمل على إذابة وصرف الأتبان من الأراضي المجاورة لنهر دجلة والتي تعمل على رفع قيمة المواد الصلبة الكلية العالقة.

13- **الألمنيوم:-** أظهرت من خلال نتائج تحاليل الألمنيوم لعينات المياه الخام المأخوذة عند موقع العينة في منطقة الدراسة وخلال شهري (كانون الثاني، تموز) ان الموقع كان ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (0,1 ملغم/ لتر)، وسبب ذلك يعود الى قلة تأثير الأنشطة البشرية.

ثانياً:- نتائج تحاليل الخصائص البكتريولوجية:-

يتضح من جدول (7) ما يأتي:-

1- **العدد الكلي لبكتريا القولون:-** أظهرت نتائج تحاليل عينات المياه الخام للعدد الكلي لبكتريا القولون خلال شهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، ان موقع العينة قد تجاوز الحدود والمعايير المسموح بها والبالغة (1000 خلية/ 100 ملم)، وسبب ارتفاع هذه الخاصية يعود الى تأثير مخلفات الأنشطة البشرية المطروحة في مياه نهر دجلة.

2- **بكتريا القولون البرازية:-** توضح من خلال نتائج التحاليل المختبرية لبكتريا القولون البرازية في منطقة الدراسة خلال شهري (كانون الثاني، تموز) ان

الموقع قد تجاوز الحدود والمعايير المسموح بها والبالغة (200 خلية/ 100 ملم)، نتيجة تأثير مخلفات الأنشطة البشرية المختلفة.

التحليل المخبرية لعينات المياه بعد المعالجة التي تم إجراءها :-

تشمل تحاليل المياه بعد المعالجة (بداية ونهاية الشبكة) التي تم إجراءها خلال شهري (كانون الثاني، تموز)، والتي تم أخذها من مشاريع ومجمعات تصفية المياه الخاصة بمنطقة الدراسة والمتمثلة بـ(مشروع ماء الراشدية - الحسينية، محطة تقوية محمد سكران، مجمعات ماء الزهور الأربعة)، إضافة الى عينات من المياه تم أخذها من مواقع التوزيع ومن أماكن مختلفة والتي تم تحديدها من قبل المسؤولين القائمين على المشاريع والمجمعات في منطقة الدراسة:-

أولاً:- التحاليل الفيزيائية والكيميائية:-

- 1- درجة الحرارة.
- 2- العكورة.
- 3- الأس الهيدروجيني.
- 4- التوصيلة الكهربائية.
- 5- القاعدية.
- 6- العسرة الكلية.
- 7- الكالسيوم.
- 8- الصوديوم.
- 9- الكلوريدات.
- 10- الكبريتات.
- 11- المواد الصلبة الكلية الذائبة.

12- المواد الصلبة الكلية العالقة.

13- الألمنيوم.

ثانياً:- التحاليل البكتيولوجية-

1- الكلور الحر.

2- بكتريا القولون البرازية.

جدول التحاليل المختبرية لعينة المياه بعد المعالجة (بداية ونهاية الشبكة) لشهري (كانون الثاني، تموز).

جدول (8)

التحاليل المختبرية (الفيزيائية والكيميائية) لعينات المياه بعد المعالجة المأخوذة من مشاريع ومجمعات

تصفية المياه (بداية ونهاية الشبكة) في مدينة الحسينية خلال شهري (كانون الثاني، تموز)

التحاليل المختبرية	الشبكة	الشهر	مشروع ماء الراشدية - الحسينية	محطة تقوية محمد سكران	مجمعات ماء الزهور الأربعة	مسودة المواصفات القياسية لنوعية مياه الشرب رقم 417
درجة الحرارة Temp	بداية	كانون الثاني	36	19	16	أقل من 35 م°
		تموز	30	30	30	
	نهاية	كانون الثاني	14	13	13	
		تموز	28	28	27	
العكورة Turb (NTU)	بداية	كانون الثاني	27,6	16,9	24,2	5 وحدات
		تموز	22,1	9,1	10	
	نهاية	كانون الثاني	11,9	18,3	20,7	
		تموز	13	11	10	
الأس الهيدروجيني	بداية	كانون الثاني	8,1	8	7,6	(8,5 - 6,5)
		تموز	7,9	7,9	7,1	

	7,5	7,5	7,4	كانون الثاني	نهاية	PH
	7,3	7,3	4,2	تموز		
700 مايكروسيمنز/ سم2	772	782	744	كانون الثاني	بداية	التوصيلة الكهربائية E.C
	715	726	717	تموز		
	764	701	700	كانون الثاني	نهاية	
	684	694	731	تموز		
1500 ملغم/ لتر	142	150	154	كانون الثاني	بداية	القاعدية ALK
	150	148	150	تموز		
	152	150	150	كانون الثاني	نهاية	
	150	145	140	تموز		
500 ملغم/ لتر	310	304	302	كانون الثاني	بداية	العسرة الكلية T.H
	272	288	284	تموز		
	298	289	286	كانون الثاني	نهاية	
	264	267	280	تموز		
150 ملغم/ لتر	89	69	76	كانون الثاني	بداية	الكالسيوم Ca
	68	78	73	تموز		
	69	70	68	كانون الثاني	نهاية	
	66	69	65	تموز		
200 ملغم/ لتر	45	45	40	كانون الثاني	بداية	الصوديوم Na
	40	49	49	تموز		
	40	40	50	كانون الثاني	نهاية	
	43	44	54	تموز		
350 ملغم/ لتر	54	62	50	كانون الثاني	بداية	الكلوريدات CL
	49	63	65	تموز		
	52	66	65	كانون الثاني	نهاية	
	51	50	60	تموز		

400 ملغم/ لتر	151	180	172	كانون الثاني	بداية	الكبريتات So4
	144	128	125	تموز		
	143	130	128	كانون الثاني	نهاية	
	122	125	142	تموز		
1000 ملغم/ لتر	532	528	496	كانون الثاني	بداية	المواد الصلبة الكلية الذائبة T.D.S
	404	412	410	تموز		
	446	448	444	كانون الثاني	نهاية	
	420	408	436	تموز		
2 ملغم/ لتر	44	22	52	كانون الثاني	بداية	المواد الصلبة الكلية العالقة T.S.S
	28	30	36	تموز		
	36	38	28	كانون الثاني	نهاية	
	30	26	30	تموز		
0,2 ملغم/ لتر	صفر	صفر	صفر	كانون الثاني	بداية	الألمنيوم AL
	صفر	صفر	صفر	تموز		
	صفر	صفر	صفر	كانون الثاني	نهاية	
	صفر	صفر	صفر	تموز		

المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات تم تحليلها في مختبر مديرية ماء محافظة بغداد.

جدول (9) التحاليل المختبرية (البكتريولوجية) لعينات المياه بعد المعالجة المأخوذة من مشاريع ومجمعات تصفية المياه (بداية ونهاية الشبكة) في مدينة الحسينية خلال شهري (كانون الثاني، تموز).

التحاليل المختبرية	الشبكة	الشهر	مشروع ماء الراشدية - الحسينية	محطة تقوية محمد سكران	مجمعات ماء الزهور الأربعة	مسودة المواصفات القياسية لنوعية مياه الشرب رقم 417
الكلور الحر	بداية	كانون الثاني	2	2,5	2	(2,5 - 0,5) ملغم/ لتر
		تموز	3	3	1	
	نهاية	كانون الثاني	3	1,5	1	
		تموز	3	2	2	
بكتريا القولون البرازية	بداية	كانون الثاني	صفر	1	صفر	خلية/ 100 ملم
		تموز	صفر	صفر	صفر	
	نهاية	كانون الثاني	1	3	صفر	
		تموز	2	2	صفر	

المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات تم تحليلها في مختبر مديرية ماء محافظة بغداد.

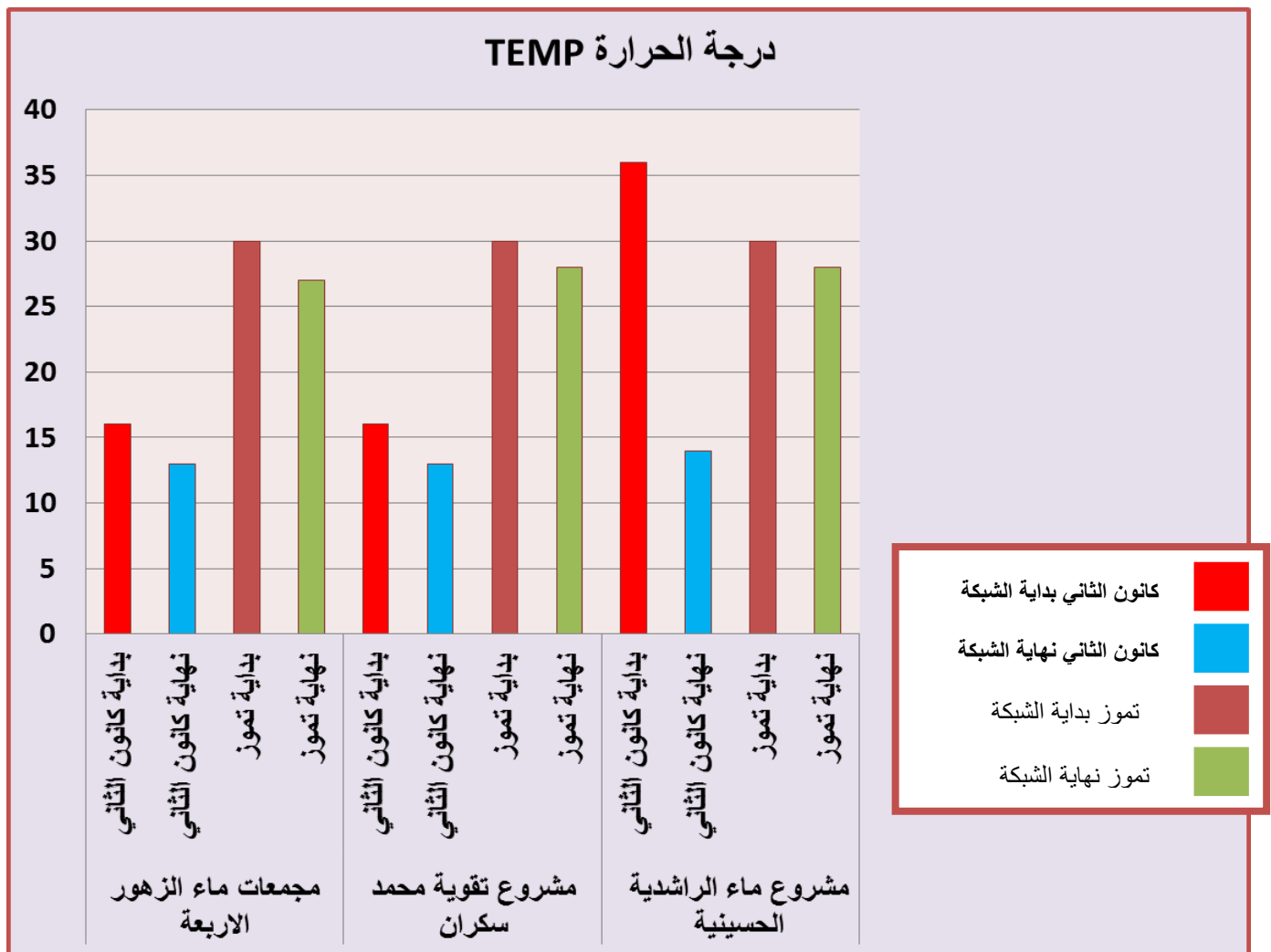
أولاً:- نتائج تحاليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية:-

يتضح من جدول (8) الآتي:-

1. درجة الحرارة:- أظهرت نتائج تحاليل درجة الحرارة للمياه بعد المعالجة عند (بداية ونهاية الشبكة) في منطقة الدراسة لشهري (كانون الثاني، تموز) إن المواقع جميعها كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها وبالبالغة (أقل من 35°).

ومن الملاحظ شكل رقم (1) يتوضح ارتفاع قيم درجات الحرارة المسجلة عند بداية الشبكة خلال شهر تموز، ويعود سبب ذلك الى ارتفاع درجة حرارة الطقس خلال شهر تموز والتي بلغت نحو (أكثر من 50م°)، لذلك نلاحظ ارتفاع درجة حرارة المياه بعد المعالجة عند بداية الشبكة اكثر من درجة حرارة المياه بعد المعالجة عند نهاية الشبكة.

شكل (5) تراكيز درجة الحرارة للمياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة

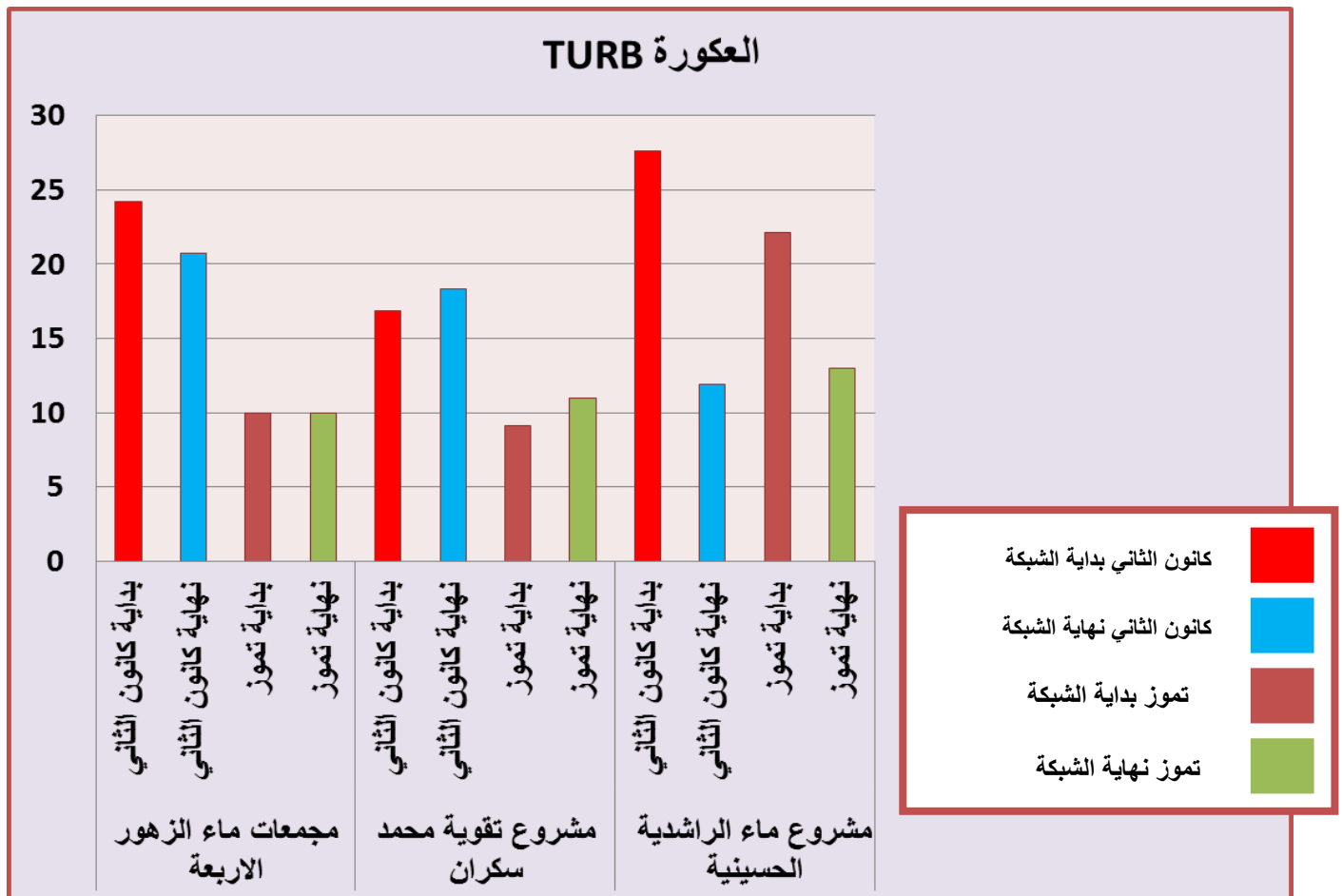


المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المختبرية (الفيزيائية، الكيميائية) (8).

2. العكورة:- أظهرت نتائج تحاليل المياه بعد المعالجة للعكورة خلال شهري (كانون الثاني، تموز) عند (بداية الشبكة ونهايتها) في منطقة الدراسة وان المواقع جميعها قد تجاوزت الحدود والمعايير المسموح بها والبالغة 5)

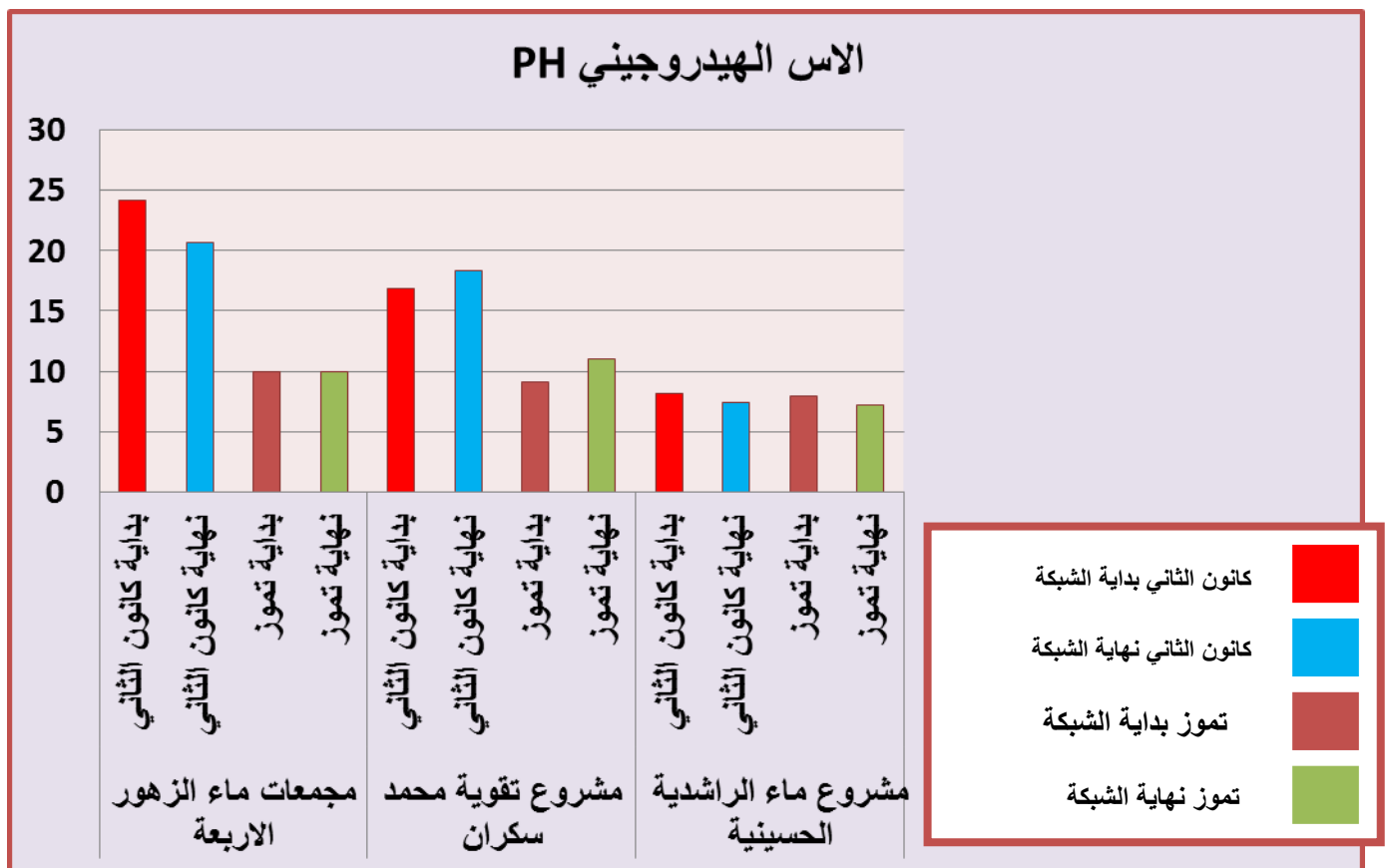
وحدات)، وسبب هذا الارتفاع في قيمها في شهر كانون الثاني هو ارتفاع قيمتها في مصدر تجهيز المياه (نهر دجلة) نتيجة سقوط الأمطار وتأثير مخلفات الأنشطة البشرية، وإن أعلى قيمة سجلت للعكورة كانت عند مشروع ماء الراشدية - الحسينية وسبب ذلك الارتفاع هو قدم المشروع وعدم كفاءة منظومة التصفية ومن الشكل (6) يلاحظ ارتفاع قيم العكورة في بداية الشبكة ولكلا الشهرين وهذا بسبب التجاوزات على شبكة نقل المياه من قبل المواطنين، إضافة لوجود التكسرات في الأنابيب واختلاط مياه الأمطار مع مياه الشرب.

شكل (6) تراكيز العكورة للمياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المختبرية (الفيزيائية، الكيميائية) (8).

3. الأس الهيدروجيني:- تبين من نتائج تحاليل الأس الهيدروجيني لعينات المياه بعد المعالجة عند (بداية ونهاية الشبكة) في منطقة الدراسة خلال شهري (كانون الثاني، تموز) ان المواقع جميعها كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها والبالغة (6,5 - 8,5)، ومن ملاحظة الشكل (7) يتوضح ارتفاع قيم الأس الهيدروجيني التي تم تسجيلها عند مشروع ماء الراشدية - الحسينية وسبب ذلك هو تأثير مخلفات الأنشطة البشرية التي تلقى في مياه نهر دجلة. شكل (7) تراكيز الأس الهيدروجيني في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



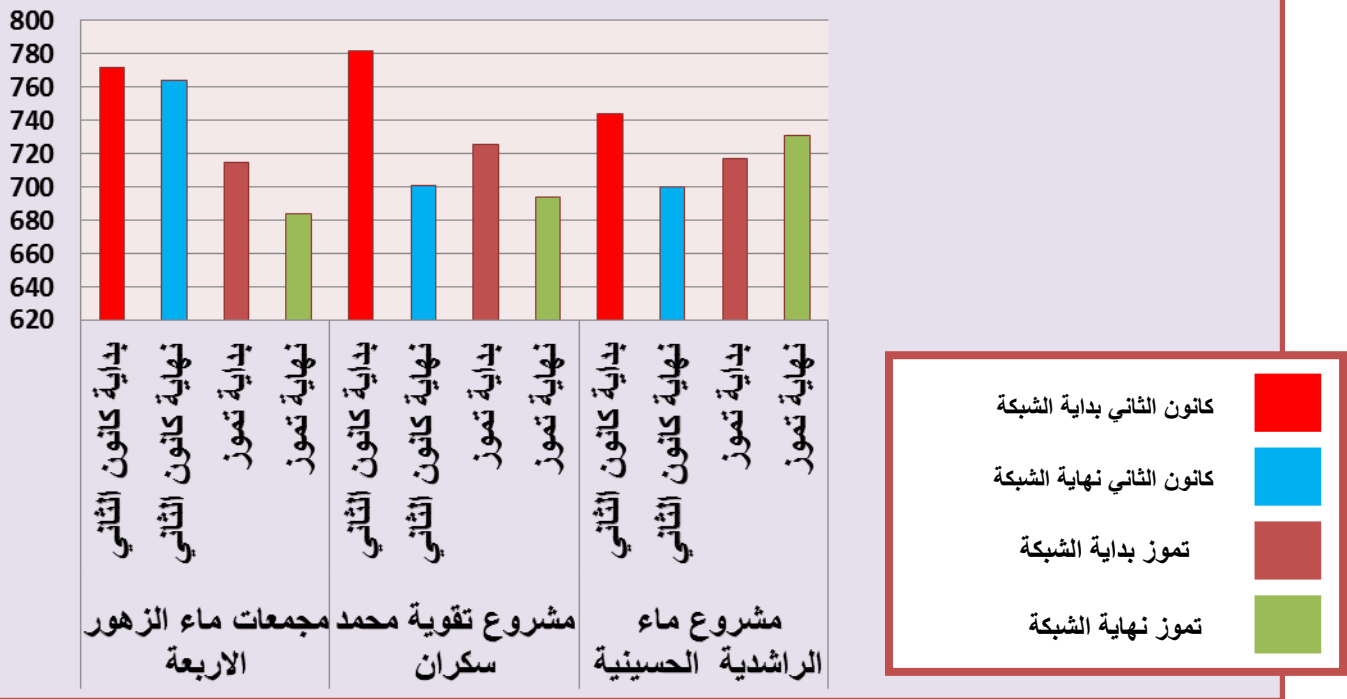
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المختبرية (الفيزيائية، الكيميائية) (8).

4. التوصيلة الكهربائية:- بينت نتائج تحاليل عينة المياه للتوصيلة الكهربائية بعد المعالجة لشهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة (بداية ونهاية الشبكة)، إن المواقع جميعها قد تجاوزت الحدود المسموح بها والبالغة (700 مايكروسيمنز/سم²)، عدا عينة المياه بعد المعالجة عند محطة تقوية محمد

سكran ومجمعات ماء الزهور الأربعة في شهر تموز حيث وصلت التوصيلة الكهربائية في نهاية الشبكة نحو (694 مايكروسيمنز / سم²) في محطة التقوية ونحو (684 مايكروسيمنز / سم²) في مجمعات ماء الزهور الأربعة وسبب ذلك هو قلة تأثير مخلفات الأنشطة البشرية، ومن ملاحظة الشكل (8) ان أعلى قيم التوصيلة الكهربائية التي تم تسجيلها كانت عند محطة تقوية محمد سكرan وهذا سببه قدم منظومة التصفية وعدم كفاءة عملها اضافة الى التآكل لحاصل في بعض اجزائها.

شكل (8) تراكيز التوصيلة الكهربائية في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة

التوصيلة الكهربائية E.C

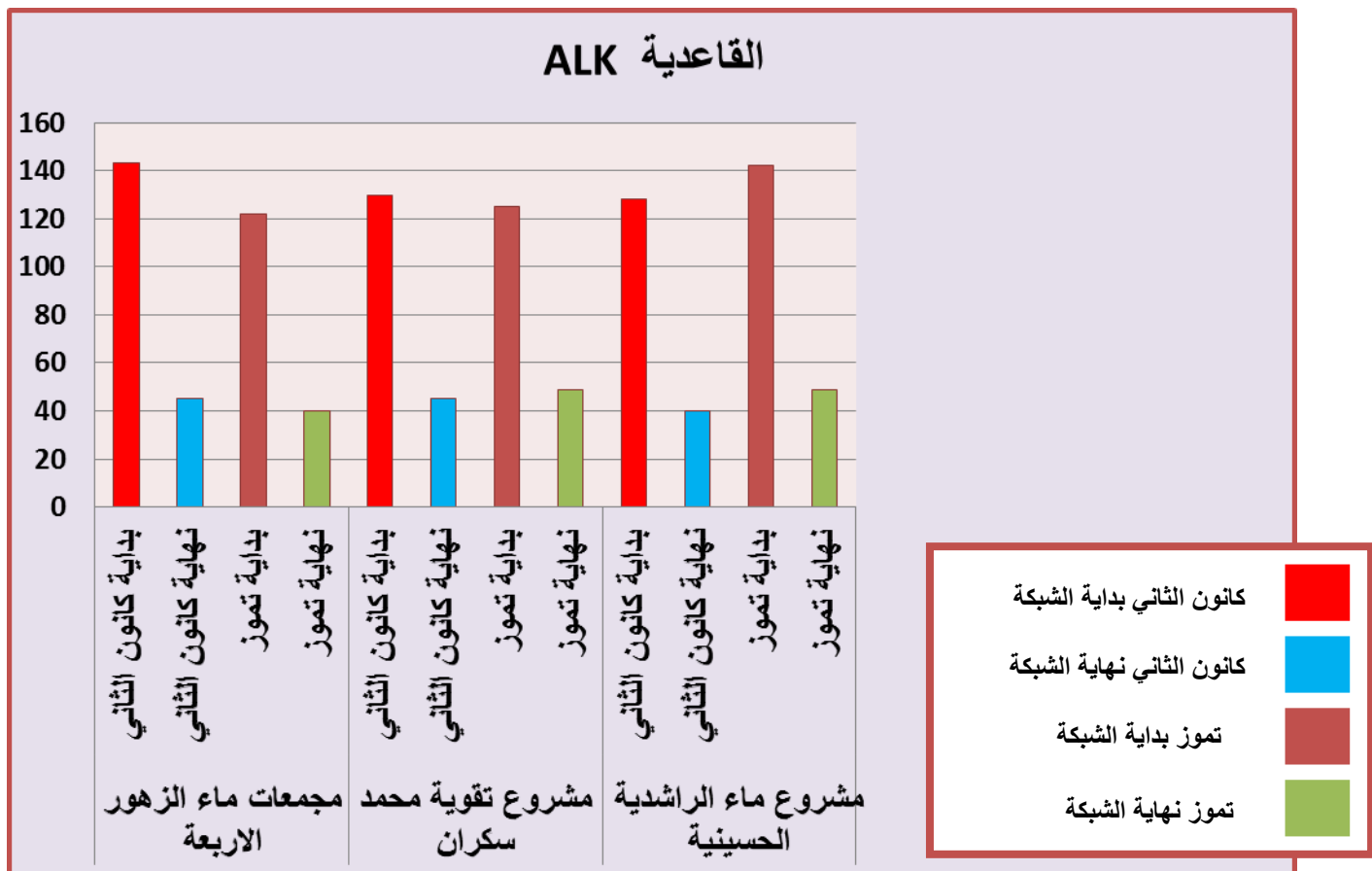


المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المختبرية (الفيزيائية، الكيميائية) (8).

5. **القاعدية:** - أظهرت نتائج تحاليل القاعدية لعينات المياه بعد المعالجة خلال شهري (كانون الثاني، تموز) عند بداية الشبكة ونهايتها)، إن المواقع جميعها كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها وبالبالغة (150 ملغم / لتر)، ويتوضح من الشكل (9) إن مشروع ماء الراشدية - الحسينية ارتفعت القاعدية

فيه عن الحد المسموح به خلال شهر كانون الثاني بداية الشبكة حيث بلغت (154 ملغم/ لتر) وكذلك ارتفاع قيمة هذا العنصر عند نهاية شبكة مجمعات ماء الزهور الأربعة للشهر نفسه فبلغت (152 ملغم/ لتر)، ويعود السبب الى تجاوز السكان على شبكة انابيب نقل الماء مما يؤدي الى تكسرها واختلاط مياه الشرب بمياه الأمطار والصرف الصحي.

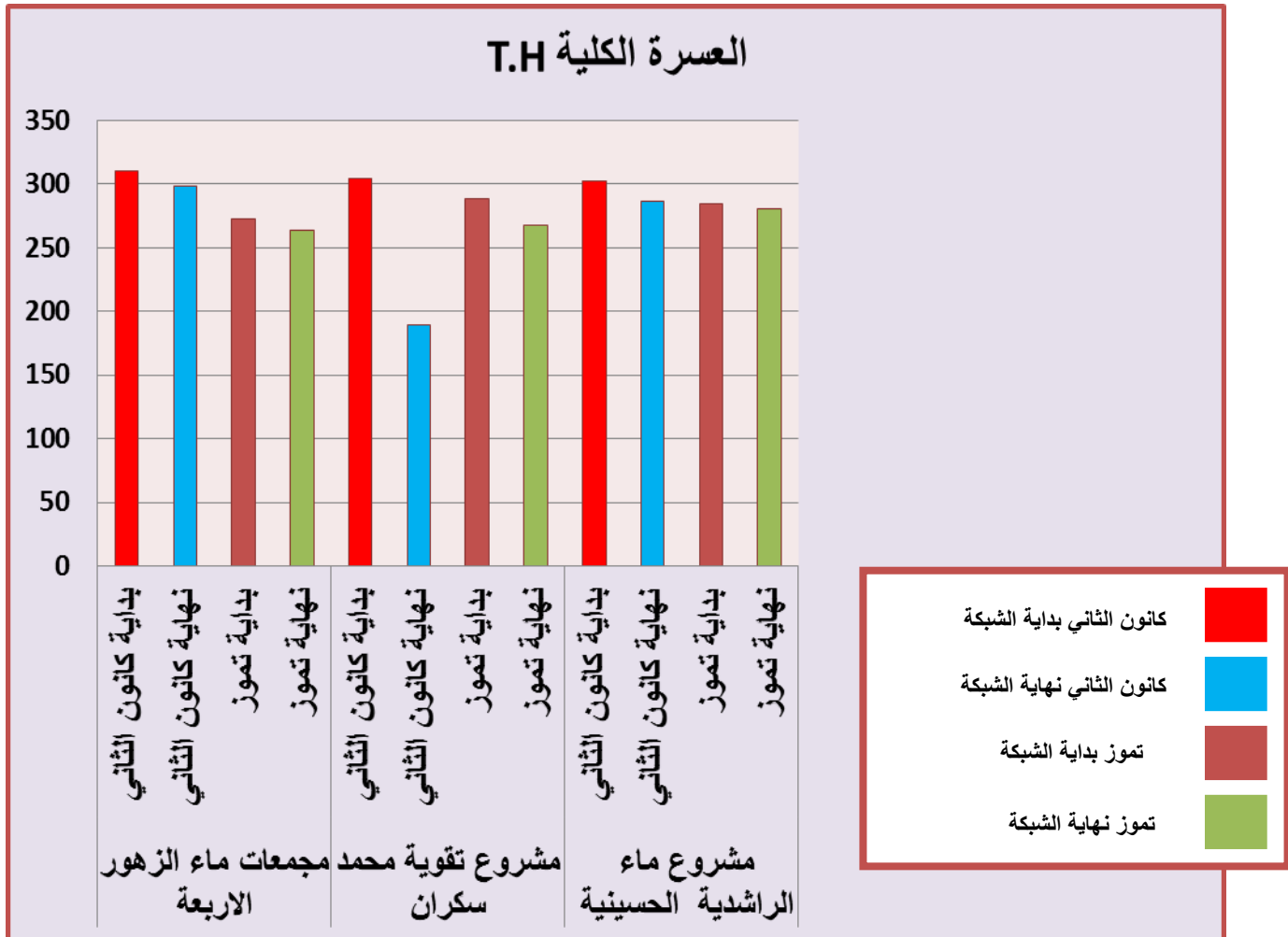
شكل (9) تراكيز القاعدية في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المخبرية (الفيزيائية، الكيميائية) (8).

6. العسرة الكلية: - أظهرت نتائج تحاليل عينات المياه بعد المعالجة للعسرة الكلية عند (بداية ونهاية الشبكة) خلال شهري (كانون الثاني، تموز)، إن المواقع جميعها كانت ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (500 ملغم/ لتر)، وسبب ذلك هو قلة وجود الأنشطة البشرية التي تعمل على ارتفاع قيمة العسرة الكلية في المياه.

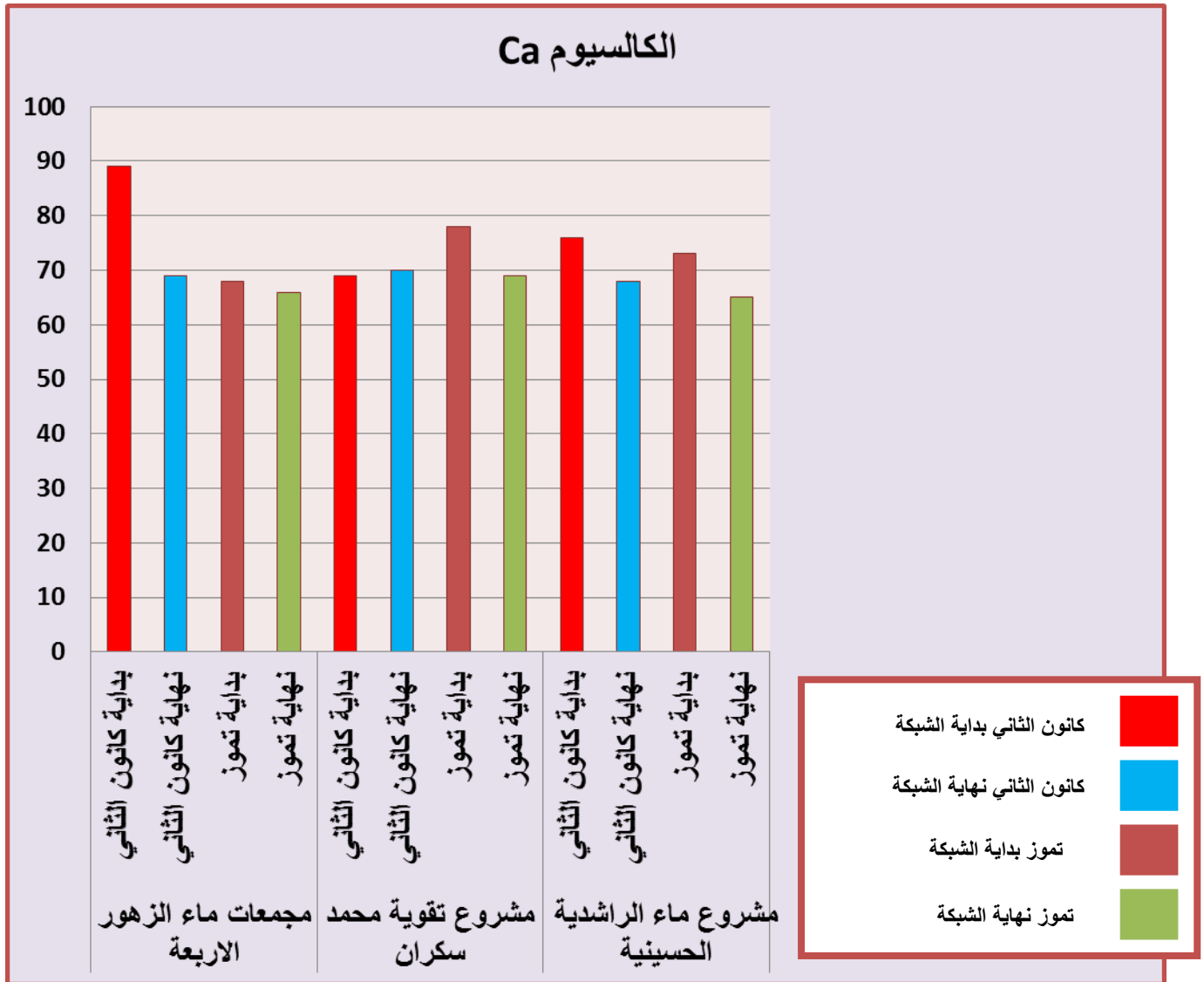
شكل (10) تراكيز العسرة الكلية في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المختبرية (الفيزيائية، الكيميائية) (8).

7. الكالسيوم:- بينت نتائج تحاليل الكالسيوم لعينات المياه بعد المعالجة خلال شهري (كانون الثاني، تموز) عند (بداية ونهاية الشبكة)، إن مواقع العينات عند مشاريع ومجمعات التصفية لمنطقة الدراسة كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها والبالغة (150 ملغم/ لتر)، ويرجع سبب ذلك الى قلة تأثير الأنشطة البشرية التي تعمل على رفع قيم الكالسيوم عند المواقع جميعها.

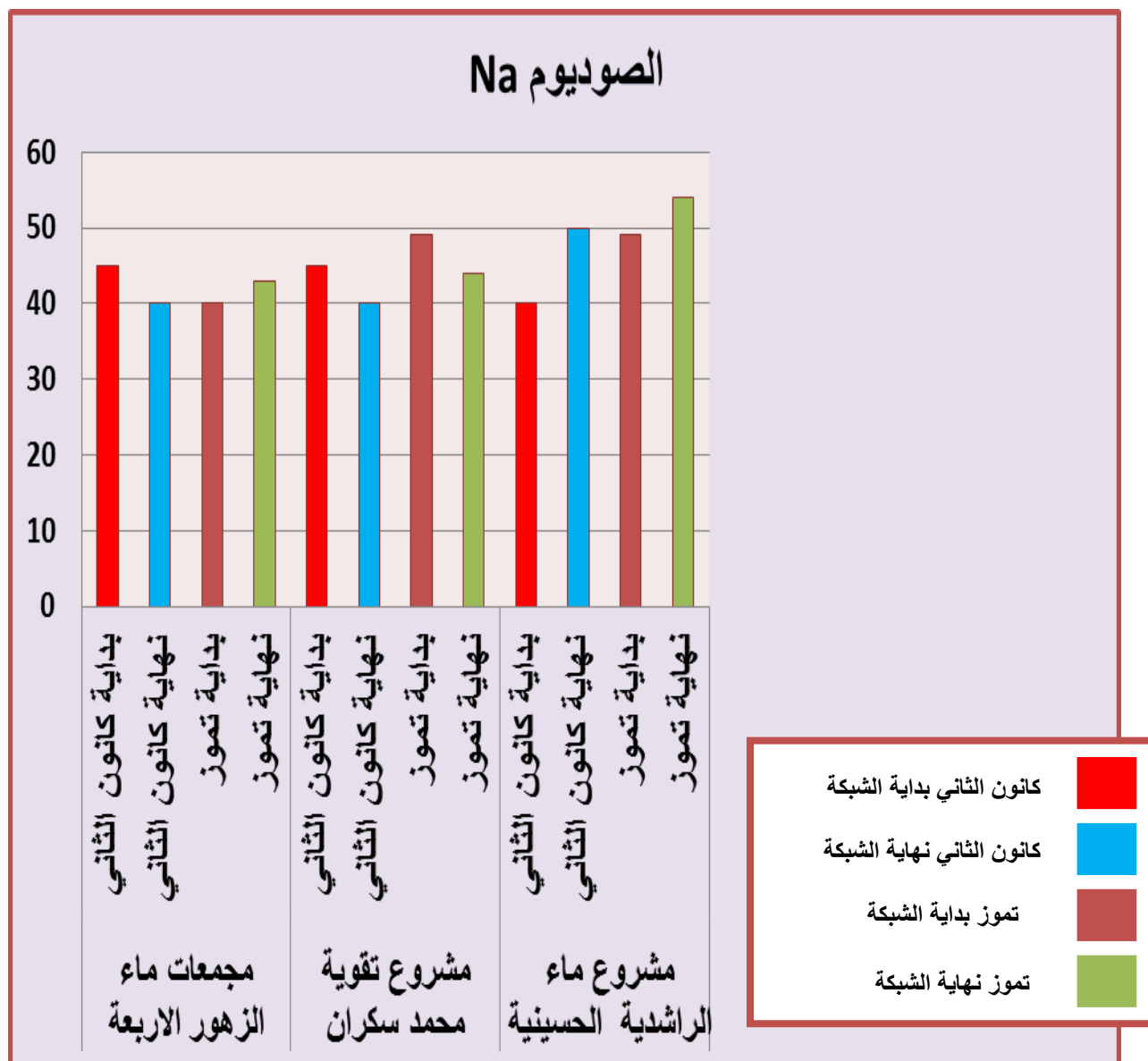
شكل (11) تراكيز الكالسيوم في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المختبرية (الفيزيائية، الكيميائية) (8).

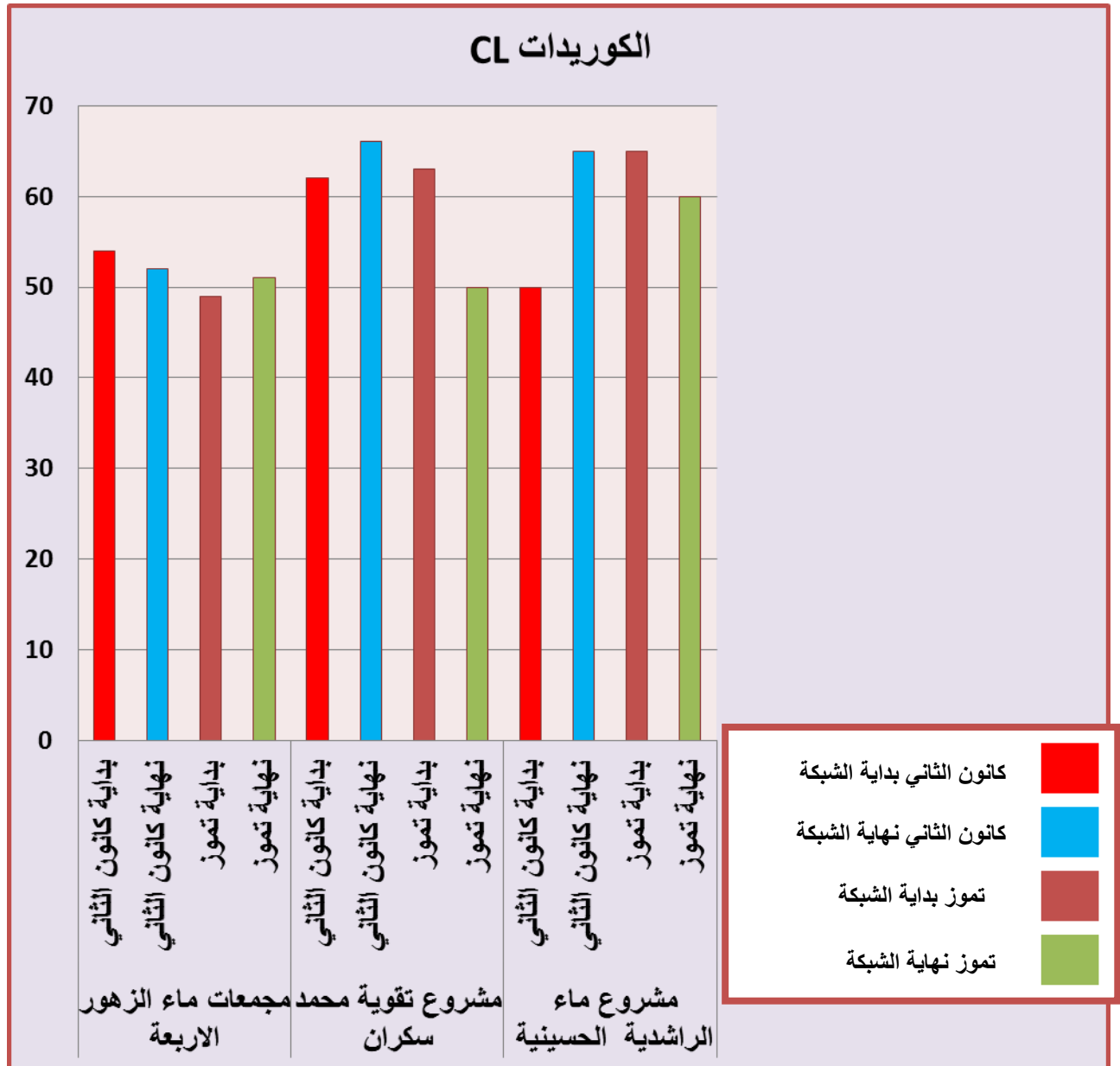
8. **الصوديوم:-** وضحت نتائج التحاليل لعنصر الصوديوم لعينات المياه بعد المعالجة خلال شهري (كانون الثاني/ تموز) عند (بداية ونهاية الشبكة)، إن مواقع العينات عند مشاريع ومجمعات التصفية كانت ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (200 ملغم/ لتر) ويعود سبب ذلك الى قلة تواجد مخلفات الأنشطة البشرية التي تعمل على زيادة قيم الصوديوم في الماء.

شكل (12) تراكيز الصوديوم في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



9. الكلوريدات:- أظهرت نتائج تحاليل الكلوريدات لعينات المياه بعد المعالجة عند (بداية ونهاية الشبكة) خلال شهري (كانون الثاني، تموز)، إن المواقع الثلاثة كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها وبالباغة (350 ملغم/ لتر) والسبب في ذلك هو بعد مواقع المياه عن تأثير كافة الملوثات، والشكل (13) يوضح قيم الكلوريدات التي سجلت عند مواقع العينات.

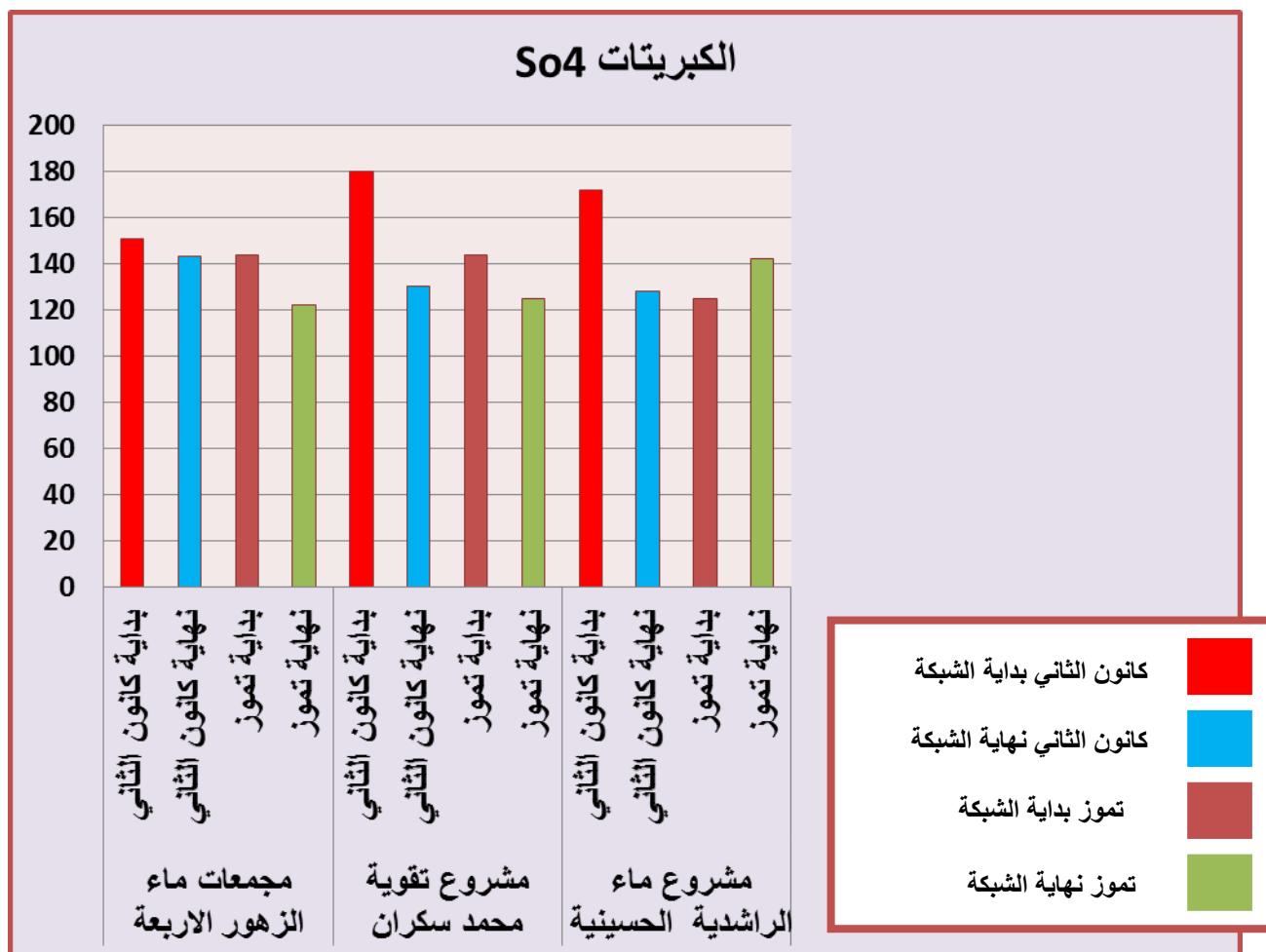
شكل (13) تراكيز الكلوريدات في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المختبرية (الفيزيائية، الكيميائية) (8).

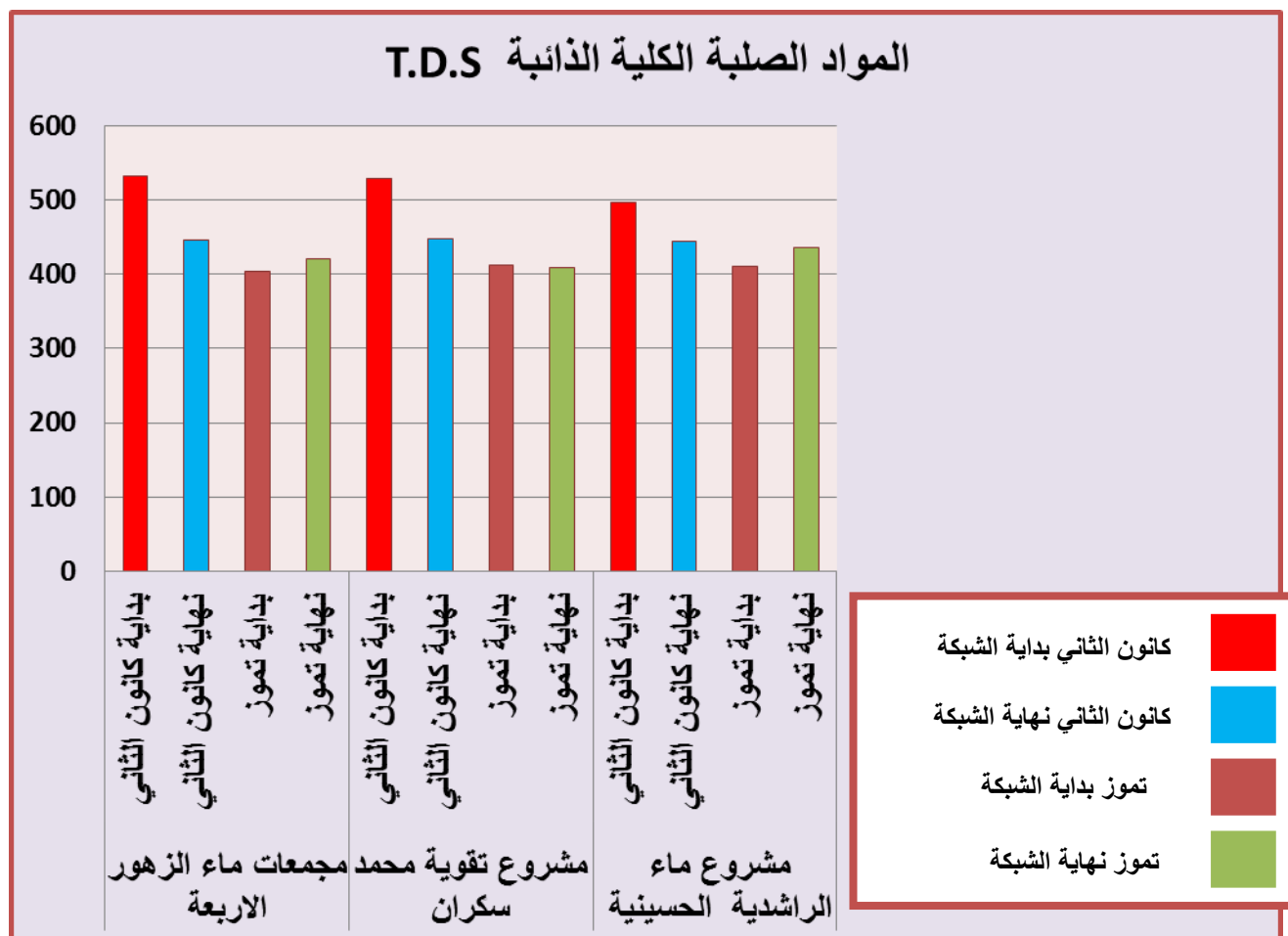
10. الكبريتات:- أظهرت نتائج تحاليل عينات المياه بعد المعالجة للكبريتات عند (بداية ونهاية الشبكة) خلال شهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، إن المواقع الثلاثة كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها وبالبالغة (400 ملغم/ لتر) والسبب هو بعد هذه المواقع عن تأثير كافة الملوثات التي يمكن ان ترفع من قيم الكلوريدات في الماء.

شكل (14) تراكيز الكبريتات في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



11. المواد الصلبة الكلية الذائبة:- توضح من خلال نتائج تحاليل المواد الصلبة الذائبة لعينات المياه بعد المعالجة عند (بداية ونهاية الشبكة) في منطقة الدراسة وخلال شهري (كانون الثاني، تموز) إن المواقع جميعها كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها والبالغة (1000 ملغم/ لتر)، وسبب ذلك هو بعد هذه المواقع عن مصادر الملوثات التي تعمل على رفع قيم المواد الصلبة الذائبة لنفس المواقع.

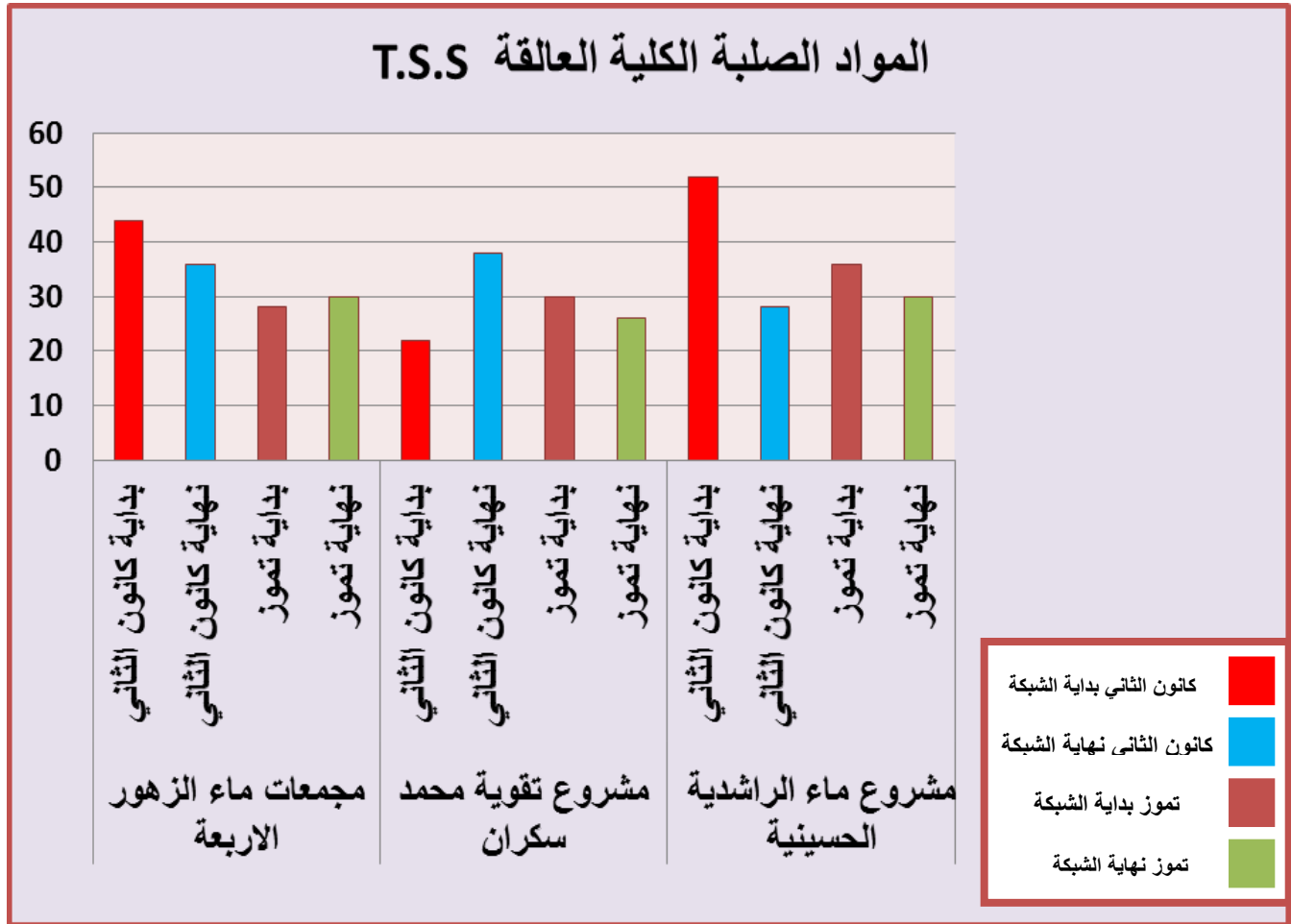
شكل (15) تراكيز المواد الصلبة الكلية الذائبة في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المخبرية (الفيزيائية، الكيميائية) (8).

12. **المواد الصلبة الكلية العالقة:** - أظهرت نتائج تحاليل المواد الصلبة العالقة لعينات المياه بعد المعالجة عند (بداية ونهاية الشبكة) خلال شهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، إن المواقع الثلاثة قد تجاوزت الحدود المسموح بها والبالغة (2 ملغم/ لتر)، ويرجع السبب في ذلك هو قدم المشاريع والمجمعات لمنطقة الدراسة وتآكل اجزاء منظومة تصفية المياه وتصدؤها، كل ذلك يعمل على رفع قيم المواد الصلبة العالقة في المياه.

شكل (16) تراكيز المواد الصلبة الكلية العالقة في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



13. **الألمنيوم:-** أظهرت نتائج تحاليل الألمنيوم لعينات المياه بعد المعالجة عند (بداية ونهاية الشبكة) خلال شهري (كانون الثاني، تموز) في منطقة الدراسة، إن مواقع العينات الثلاثة تخلو من تأثير عنصر الألمنيوم في المياه وعدم تجاوزها الحدود المسموح بها والبالغة (0,2 ملغم/ لتر) وكانت قيم الألمنيوم في جميع المواقع هو (صفر) أي خلو مياه الشرب من تواجد هذا العنصر.

ثانياً: - نتائج التحاليل الخصائص البكتريولوجية:-

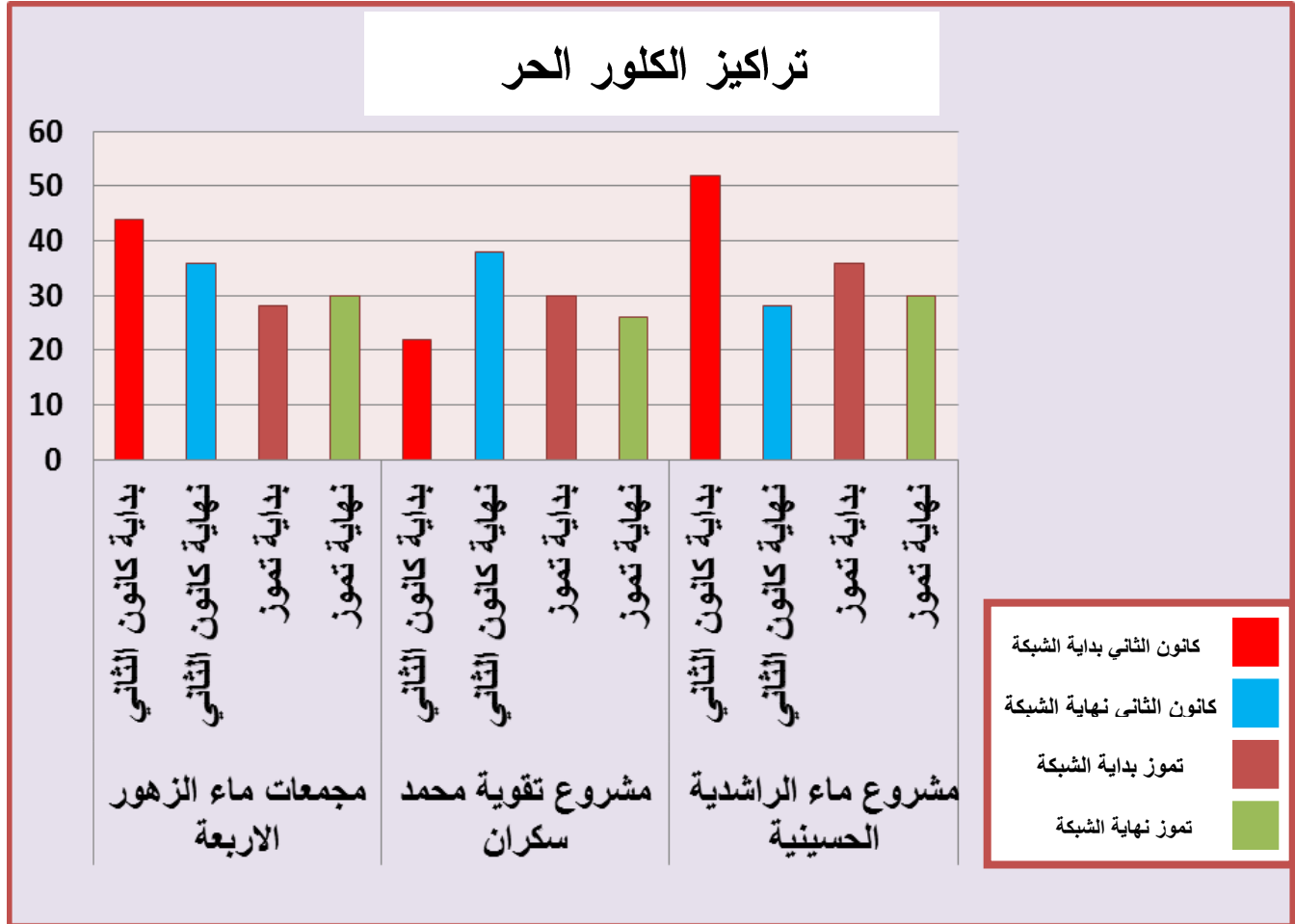
يتضح من جدول (11) ما يأتي:-

1. الكلور الحر:- أظهرت نتائج تحاليل الكلور لعينات المياه بعد المعالجة عند (بداية ونهاية الشبكة) وخلال شهري (كانون الثاني، تموز)، إن مواقع العينات في بداية الشبكة كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها والتي تبلغ (0,5-2,5 ملغم/ لتر)، لشهر كانون الثاني، بينما كان موقع مشروع ماء الراشدية - الحسينية ومحطة تقوية محمد سكران نهاية الشبكة خلال شهر تموز متجاوز الحدود المسموح بها، وكذلك نهاية الشبكة وللشهرين معاً كان مشروع ماء الراشدية أيضاً متجاوز الحدود والمعايير والتي بلغت (3 ملغم/ لتر)، نتيجة اضافة كمية كبيرة من الكلور عند هذا الموقع نتيجة ارتفاع نسبة العكورة والمواد الأخرى وبالتالي فإن ارتفاع نسبة الكلور في الماء تؤدي الى اصابة السكان ببعض الأمراض وله تأثيرات سلبية اخرى على الصحة.

2. بكتريا القولون البرازية:- أظهرت نتائج تحاليل بكتريا القولون البرازية لعينات المياه بعد المعالجة عند (بداية ونهاية الشبكة) خلال شهري (كانون الثاني، تموز)، إن مواقع عينات الماء بداية الشبكة كانت ضمن الحدود المسموح بها عدا محطة تقوية محمد سكران التي تجاوزت الحدود، بينما في نهاية الشبكة ولكلا الشهرين إن مشروع ماء الراشدية - الحسينية ومحطة تقوية محمد سكران سجلت النتائج وجود بكتريا ومتجاوزة الحدود المسموح بها والبالغة (صفر خلية/ 100 ملم)، وهذا يعود الى ارتفاع كمية الملوثات في مياه نهر دجلة بسبب تأثير المخلفات البشرية المختلفة بالإضافة الى ارتفاع نسبة العكورة في مياه نهر دجلة بصورة كبيرة خصوصاً عند موقع مأخذ المشروع،

أما موقع مجمعات ماء الزهور الأربعة فقد كانت مياهها خالية من وجود البكتريا بسبب بعدها عن مواقع الملوثات المختلفة.

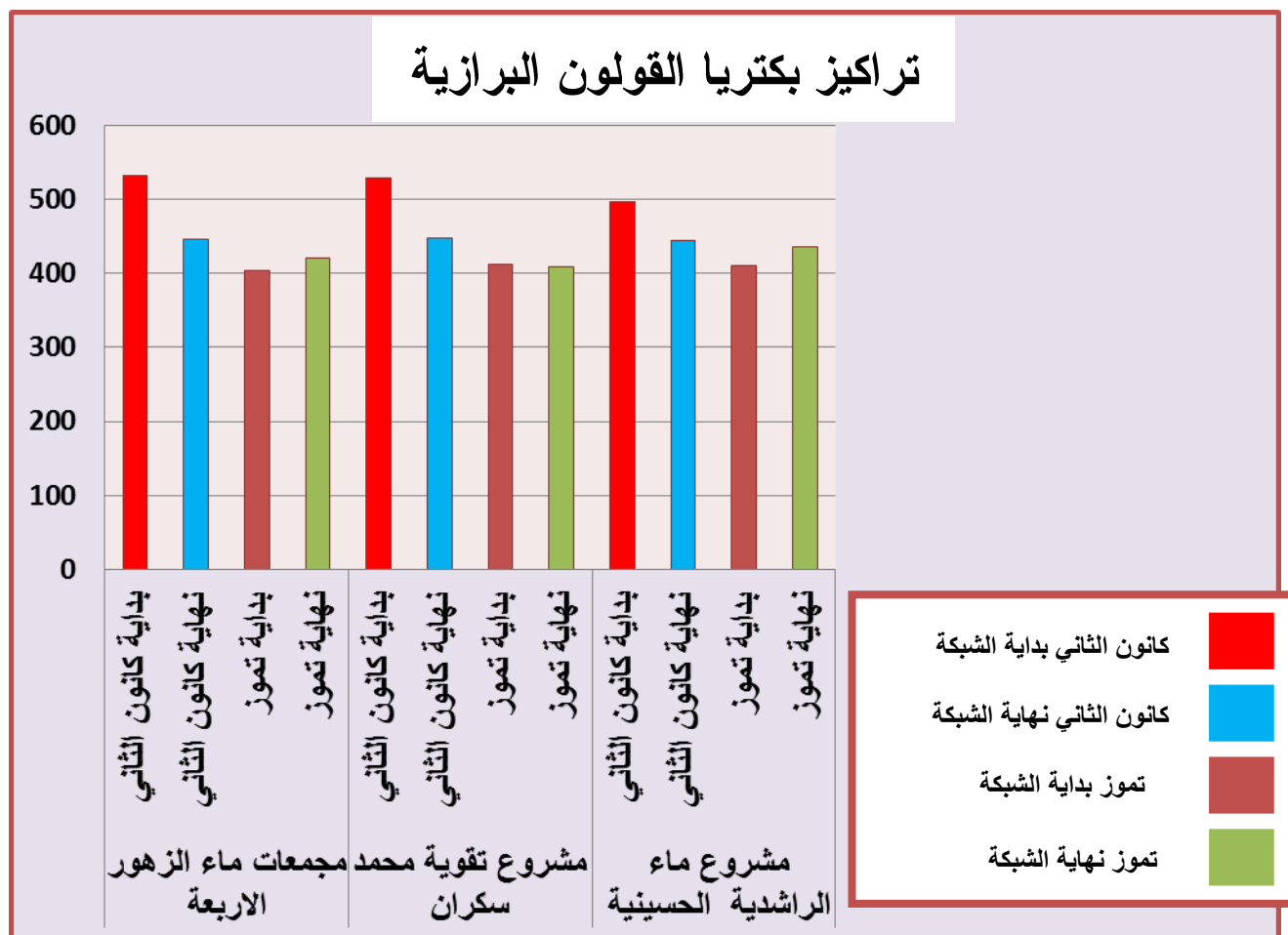
شكل (17) تراكيز الكلور الحر في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المخبرية (البكتريولوجية) (9).

شكل (18)

تراكيز بكتريا القولون البرازية في عينة المياه لشهري (كانون الثاني، تموز) بعد المعالجة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول التحاليل المختبرية (البكتريولوجية) (9).

المبحث الثاني

كفاية وكفاءة مياه الشرب في مدينة الحسينية

تعد خدمة مياه الشرب في منطقة الدراسة من الجوانب المهمة والتي يجب دراستها، حيث تعد مؤشراً على مدى توافر أو قصور هذه الخدمة لجميع سكان المنطقة، وقد تزايدت أهميتها في الوقت الحاضر كونها تدخل في كافة أعمال الانسان خاصة وإن الحياة مرتبطة بالمياه بصورة مباشرة، ولا يمكن لأي مدينة الاستغناء عنها.

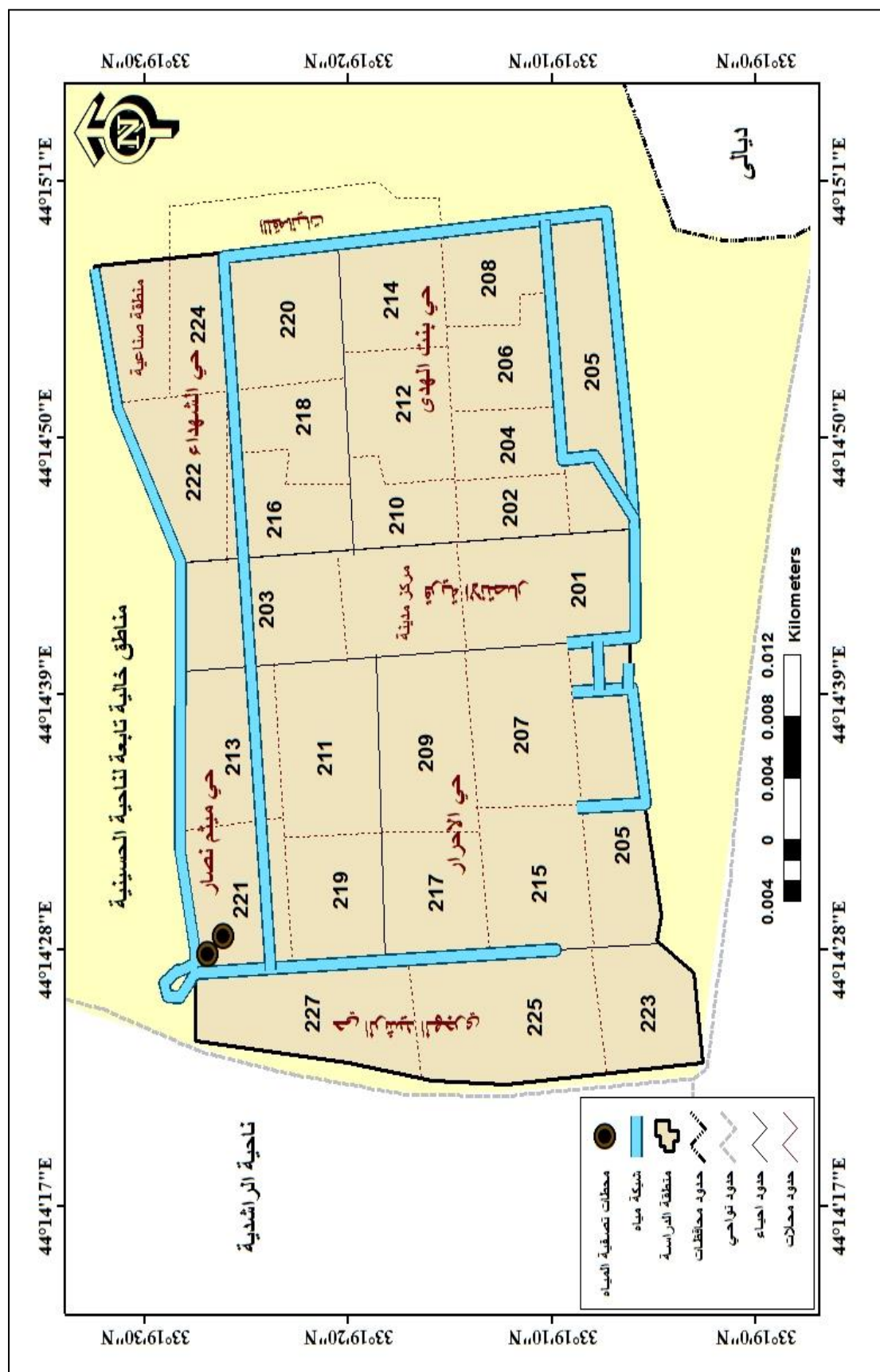
وينبغي لأي مجتمع بذل الجهود الكبيرة من أجل تقديم مياه الشرب لإشباع حاجة الفرد منه ومحاولة توفيرها لأقصى حد ممكن، وللجهات المسؤولة دور كبير في توفير المياه الصالحة للشرب، وتعد دائرة بلدية الحسينية إحدى الجهات العامة التابعة للقطاع الخدمي وتعتبر المزود الأول والرئيسي لكافة الخدمات التي يجب ان تتوفر للسكان، وقد واجهت الكثير من الانتقادات نتيجة الطلب المتزايد من قبل السكان على الخدمات بصورة عامة وخدمة مياه الشرب بصورة خاصة، لذا فإن تقييم مستوى كفاية وكفاءة خدمة مياه الشرب المقدمة من قبل هذه البلدية أصبح امراً مهماً من خلال إجراء دراسة علمية وميدانية للوقوف على كافة جوانب الضعف والقصور الكامن في مستوى هذه الخدمة والمساعدة في تطويرها والنهوض بها من أجل زيادة مستوى رضا السكان عن هذه الخدمة.

تحليل نتائج الدراسة الميدانية فيما يخص خدمة الماء الصالح للشرب:-

من خلال الدراسة الميدانية وبالاعتماد على بيانات إستمارة الإستبيان، تشير النتائج الى إختلاف مستوى رضا السكان عن خدمة مياه الشرب التي تقدمها بلدية منطقة الدراسة وتحت إشراف مديرية ماء محافظة بغداد التي تعتبر المسؤول الأول عن تقديم هذه الخدمة، وقد توضح من خلال تحليل نتائج اجابات عينة الدراسة على الأسئلة الواردة في إستمارة الاستبيان ان (63%) من عينة الدراسة غير راضين على مستوى تقديم خدمة الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة وإن (20%) أجابوا بمستوى مقبول عن هذه الخدمة، بينما كانت هناك نسبة (14%) ممن أجابوا بأن مستوى خدمات الماء في المدينة هو متوسطة بمعنى إنها ليست بالمستوى الجيد كحد أدنى ولا بكونها متدنية الى حد تدني مستوى تلك الخدمة أي متوسطة القبول.

خريطة (6)

شبكة مياه الشرب ومحطاتها في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات مديرية ماء محافظة بغداد - قسم GIS لسنة 2016

جدول (10)

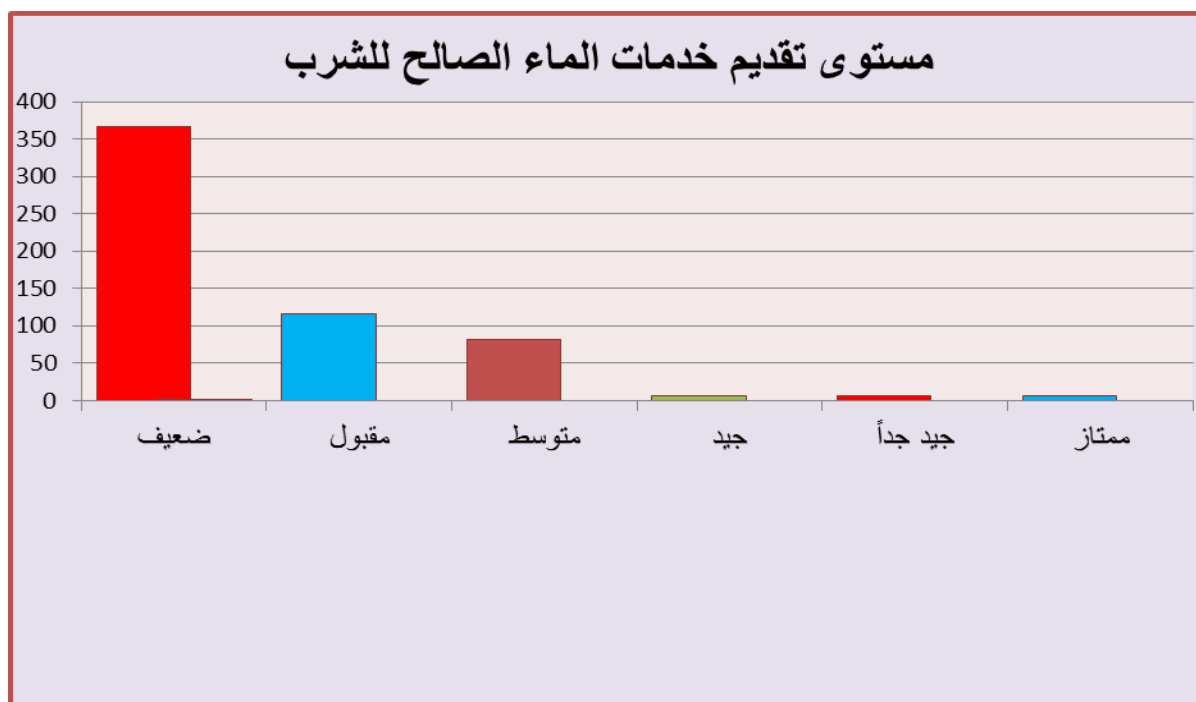
مستوى تقديم خدمات الماء الصالح للشرب

الإجابة	ضعيف	مقبول	متوسط	جيد	جيد جداً	ممتاز	المجموع
التكرار	366	116	81	6	6	6	581
النسبة المئوية	63	20	14	1	1	1	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (19)

مستوى تقديم خدمات الماء الصالح للشرب



المصدر: الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (10)

أما فيما يتعلق بجانب التعاون بين الجهات المختصة (بلدية مدينة الحسينية) بتوفير خدمات الماء الصالح للشرب فقد أشارت الإجابات الى ان (16%) من عينة الدراسة أجابوا بنعم حول هذا السؤال، بينما أجاب البعض بـ (71%) بعدم وجود تعاون بين الجهات المختصة فيما يخص توفير هذه الخدمة، و (13%) أشاروا الى

وجود تعاون قليل ما بين الجهات المختصة، وهذا يشير الى ان مستوى التعاون بين الجهات المختصة هو تعاون سلبي.

جدول (11)

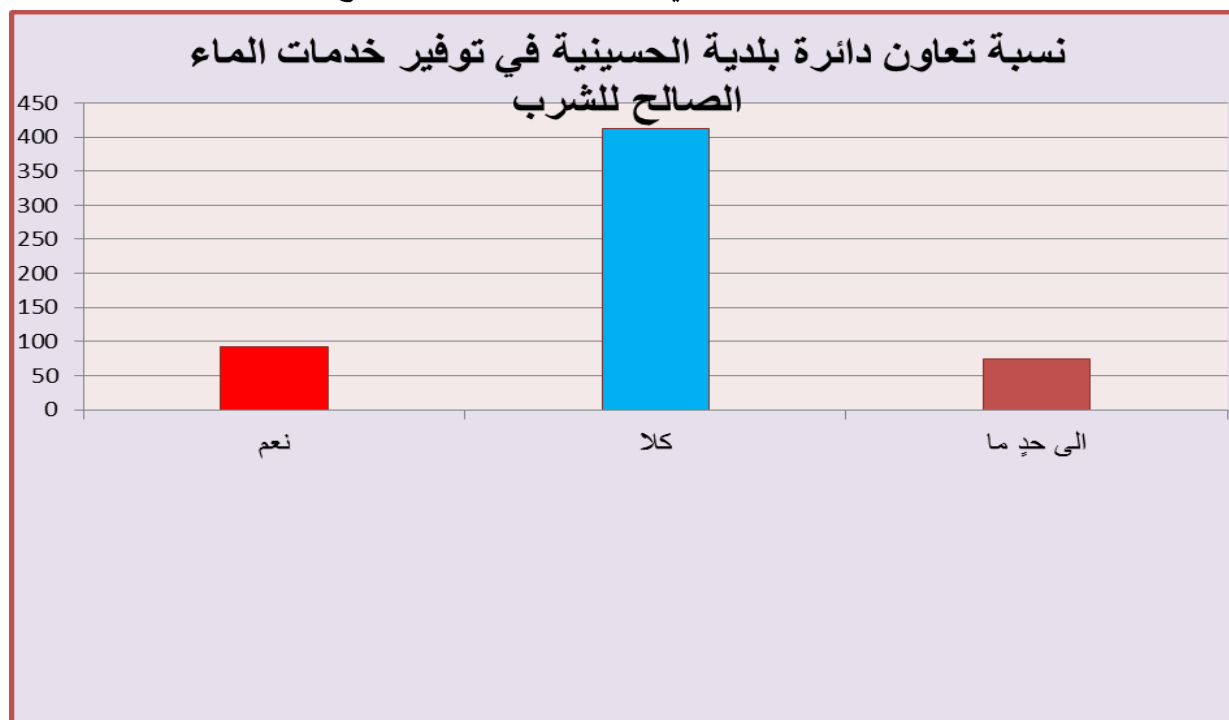
نسبة تعاون دائرة بلدية الحسينية في توفير خدمات الماء الصالح للشرب

الإجابة	نعم	كلا	الى حدٍ ما	المجموع
التكرار	93	413	75	581
النسبة المئوية	16	71	13	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (20)

نسبة تعاون دائرة بلدية الحسينية في توفير خدمات الماء الصالح للشرب



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (11)

وعن مدى توفر شبكة المياه الصالحة للشرب في منطقة الدراسة، فقد أشارت الدراسة الى ان (35%) من عينة الدراسة أكدت وجود شبكة الماء الصالح فيها، في حين أشار (65%) من حجم العينة الى عدم تغطية منطقة الدراسة بشبكة الماء

الصالح للشرب وهذا يؤكد عدم كفاية الشبكة وبالتالي يؤدي الى تدني في مستوى كفاءة الماء الواصل للسكان.

جدول (12)

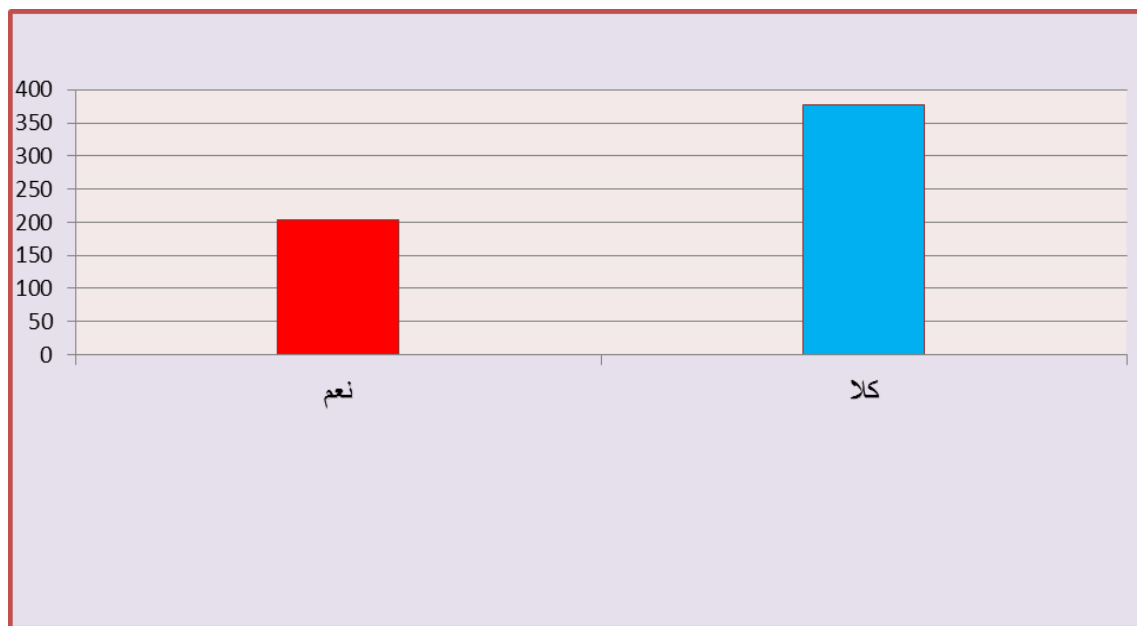
مستوى خدمة شبكة الماء الصالح للشرب لمحلات منطقة الدراسة

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	203	378	581
النسبة المئوية	35	65	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (21)

مستوى خدمة شبكة الماء الصالح للشرب لمحلات منطقة الدراسة



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (12)

وأوضحت النتائج أيضاً الى ان منطقة الدراسة تعاني من مشاكل كثيرة فيما يخص شبكة الماء الصالح للشرب، فقد أشار (83%) من عينة الدراسة الى وجود مشاكل في شبكة مياه الشرب، وهذا يعني عدم كفاءة شبكة مياه الشرب نتيجة المشاكل التي تعاني منها وأغلبها تتجاوز على الشبكة وحدوث التكسرات.

جدول (13)

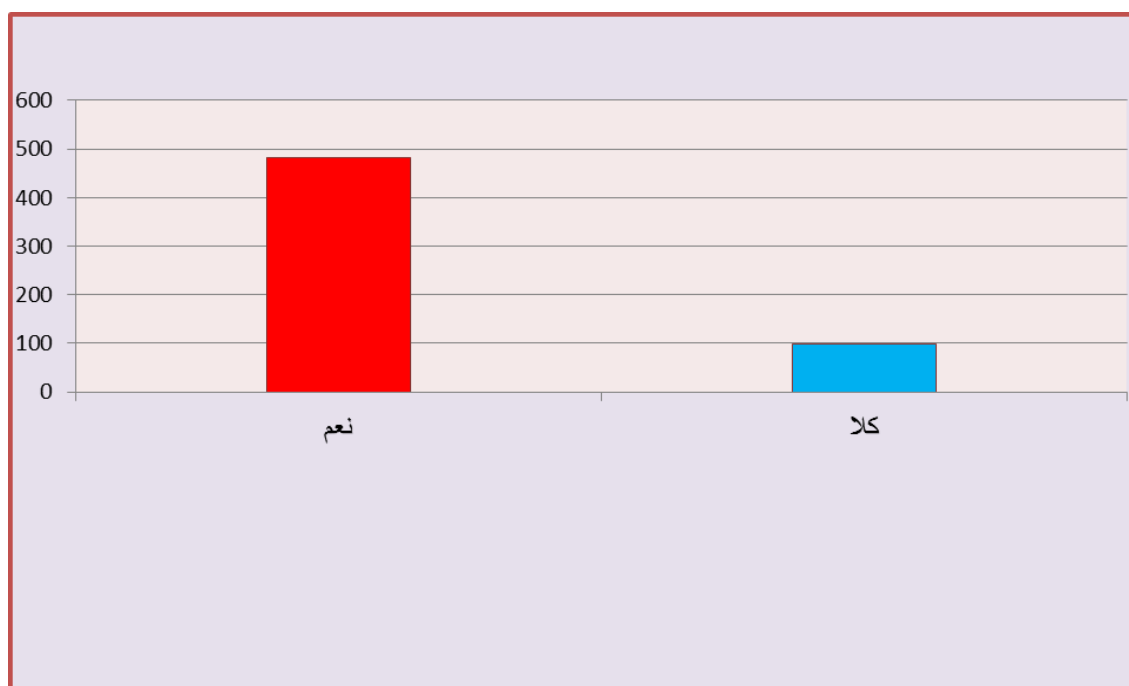
مستوى المشاكل التي تعاني منها شبكة الماء الصالح للشرب

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	482	99	581
النسبة المئوية	83	17	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (22)

مستوى المشاكل التي تعاني منها شبكة الماء الصالح للشرب



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (13)

وأشارت نتائج الاستبيان أيضاً الى ان (85%) من عينة الدراسة تصل إليهم مياه الشرب عن طريق حنفية الإسالة وهذا يعد مؤشر على كفاءة توزيع شبكة الماء الصالح للشرب في اكثر محلات منطقة الدراسة، بينما أشارت النتائج إن (15%) تصلهم المياه عن طريق السيارات الحوضية (التناكر).

جدول (14)

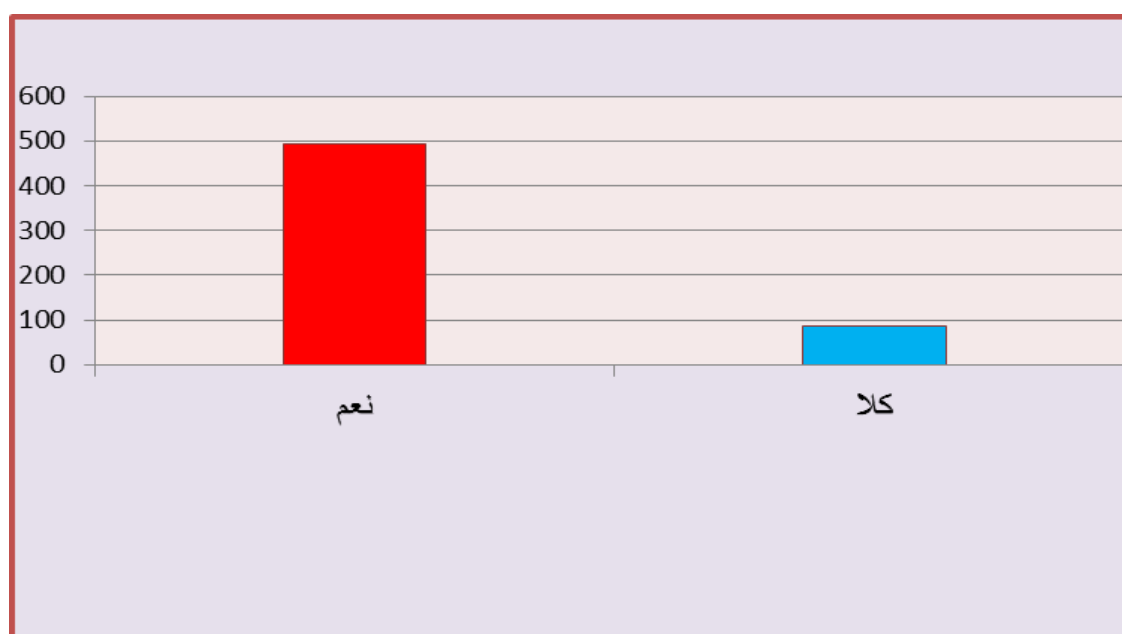
مصدر المياه الواصلة للسكان

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	494	87	581
النسبة المئوية	85	15	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (23)

مصدر المياه الواصلة للسكان



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (14)

وفيما يتعلق بمدى إيصال المياه الى المنازل، فقد بيّنت الاجابات حول هذا السؤال الى ان (32%) من عينة الدراسة تصلهم مياه الشرب بصورة مستمرة، بينما أشار (68%) من العينة وصول المياه بصورة متقطعة من الشبكة وهذا يعني وجود نقص كبير في كمية الماء الواجب توفيرها لسكان منطقة الدراسة.

جدول (15)

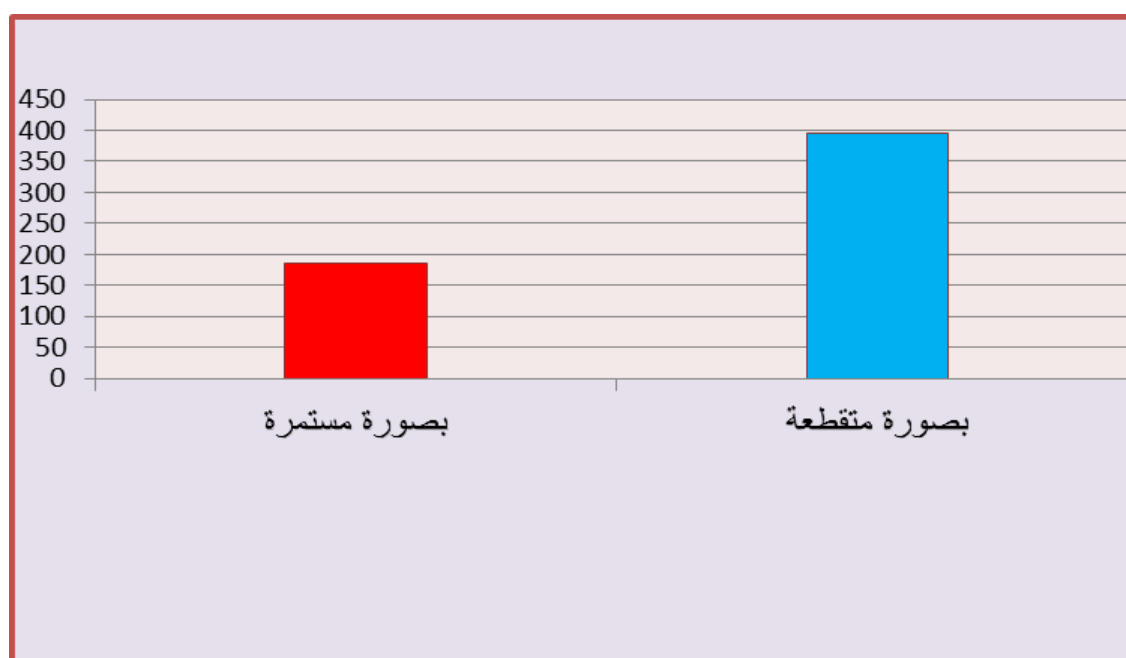
مستوى وصول المياه عن طريق الحنفية

الإجابة	بصورة مستمرة	بصورة متقطعة	المجموع
التكرار	186	395	581
النسبة المئوية	32	68	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (24)

مستوى وصول المياه عن طريق الحنفية



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (15)

هذا وأشارت نتائج الاستبيان حول معدل انقطاع الماء الى نسب متباينة في معدل انقطاع مياه الشرب، فقد أشار (47%) من عينة الدراسة الى معدل انقطاع يتراوح من (5 ساعات فأقل)، بينما أوضح (37%) من العينة الى معدل انقطاع يتراوح ما بين (5 - 10 ساعات) يومياً، و(16%) كانت اجاباتهم حول معدل انقطاع بين (10 ساعات فأكثر) يومياً.

جدول (16)

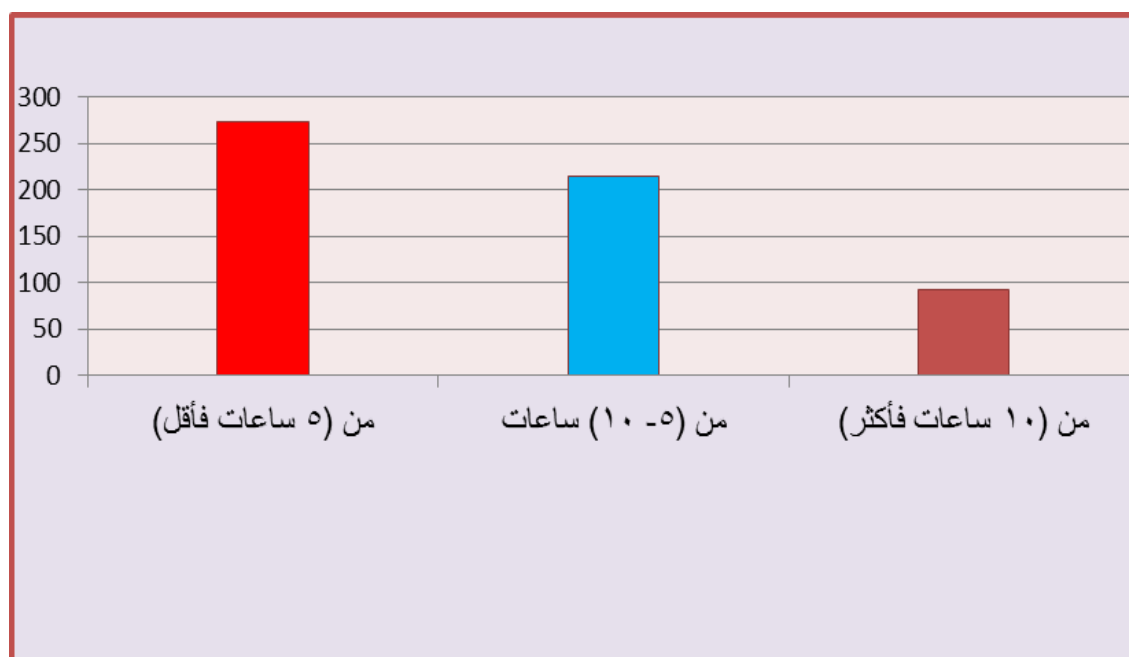
معدل انقطاع مياه الشرب

الإجابة	من (5 ساعات فأقل)	من (5 - 10) ساعات	من (10 ساعات فأكثر)	المجموع
التكرار	273	215	93	581
النسبة المئوية	47	37	16	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (25)

معدل انقطاع مياه الشرب



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (16)

ويعد قياس كمية المياه للاستخدامات المنزلية للأسرة من أهم المؤشرات لمعرفة مدى كفاءة خدمة مياه الشرب، فقد أوضحت النتائج إن (51%) من عينة الدراسة أشاروا الى إن كمية المياه للاستخدامات المنزلية كافية، و(49%) منهم أشاروا

بعدم كفاية كمية المياه للاستخدامات المنزلية وهذا يظهر تباين في توزيع ضخ المياه في الشبكة الداخلية لمنطقة الدراسة.

جدول (17)

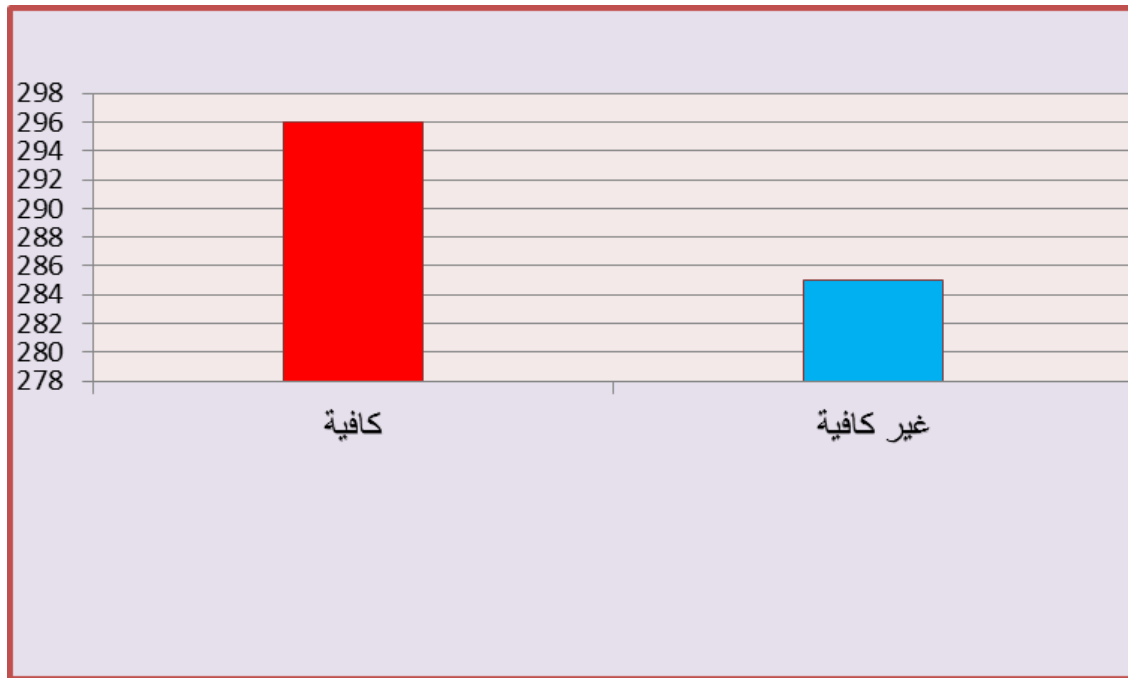
كفاية المياه للاستخدامات المنزلية

الإجابة	كافية	غير كافية	المجموع
التكرار	296	285	581
النسبة المئوية	51	49	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (26)

كفاية المياه للاستخدامات المنزلية



المصدر: الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (17)

في حين تعاني محلات منطقة الدراسة من قلة المياه الواصلة في شبكة التوزيع، مما أدى الى الاستعانة باستخدام مضخات منزلية تقوم برفع المياه من الأنابيب الى الخزانات المنزلية، وقد بيّنت نتائج الاستبيان ان (90%) من عينة الدراسة

يستخدمون المضخات لرفع المياه، وهذا يعني قلة المياه الواصلة بشكل كبير عن طريق الشبكة الخاصة بالأحياء الداخلية.

جدول (18)

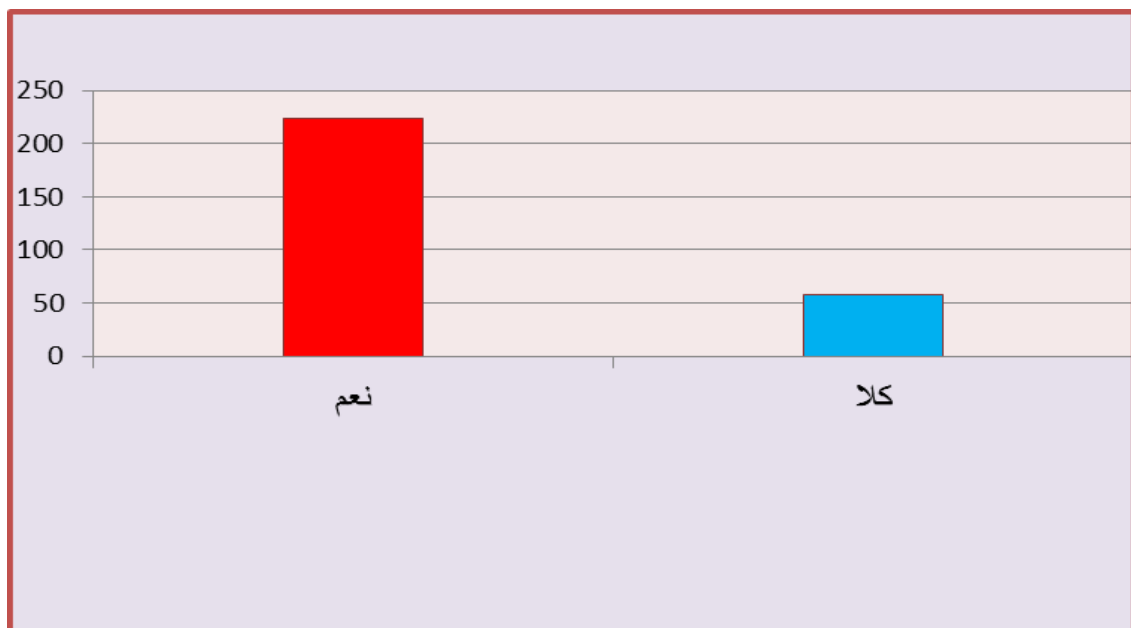
حاجة السكان الى مضخات لرفع المياه

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	223	58	581
النسبة المئوية	90	10	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (27)

حاجة السكان الى مضخات لرفع المياه



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (18)

وأوضحت نتائج الاستبيان الى أن المياه الصالحة للشرب في منطقة الدراسة تعاني من وجود الشوائب والروائح بشكل كبير، نتيجة التكرسات التي تحدث في أنابيب شبكة المياه والتجاوزات الحاصلة عليها مما يؤدي الى نفاذ الملوثات السطحية اليها، فضلاً عن عدم اكتمال عمليات تصفية المياه داخل المحطة مما يجعلها غير

نقية وغير صالحة للشرب، وقد وجد ان (47%) من عينة الدراسة ان مياه الشرب تظهر فيها الشوائب، و(47%) من العينة اشاروا بوجود الروائح الكريهة في الماء.

جدول (19)

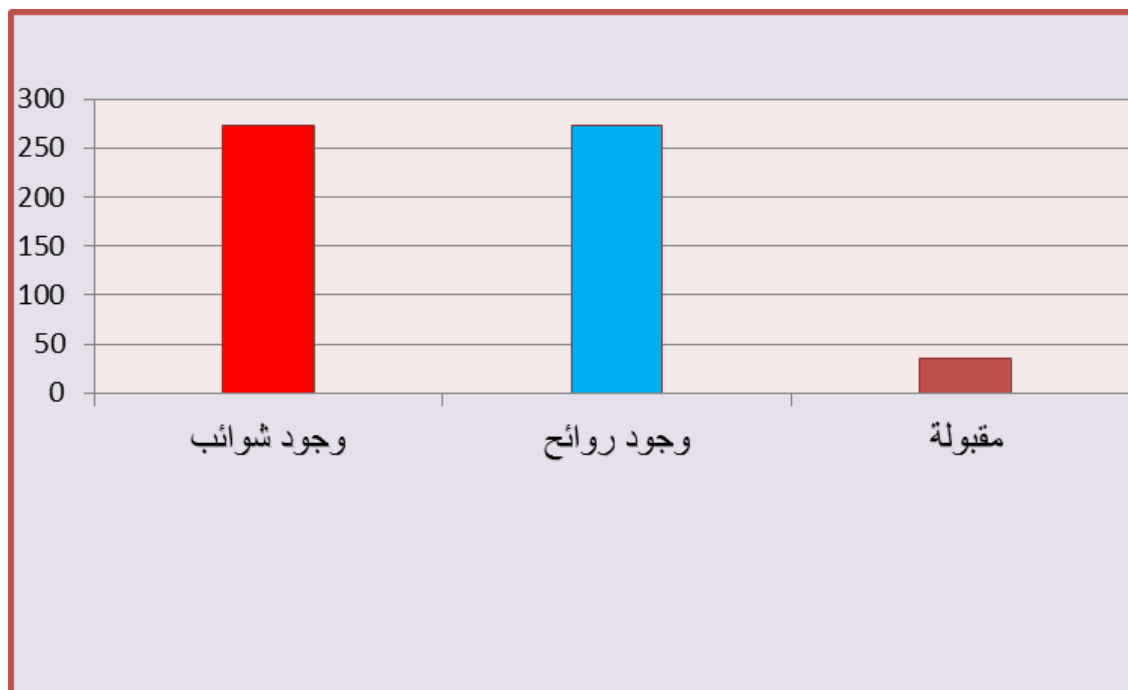
حالة مياه الشرب في منطقة الدراسة

الإجابة	وجود شوائب	وجود روائح	مقبولة	المجموع
التكرار	273	273	35	581
النسبة المئوية	47	47	6	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (28)

حالة مياه الشرب في منطقة الدراسة



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (19)

هذا وإن حدوث الانكسارات في أنابيب شبكة المياه الصالحة للشرب يأتي نتيجة اسباب عديدة منها التجاوزات من قبل السكان في منطقة الدراسة وقدم الشبكة

وتآكلها، ومن نتائج الاستبيان نجد ان (86%) من العينة يعانون من حدوث انكسارات في شبكة انابيب مياه الشرب.

جدول (20)

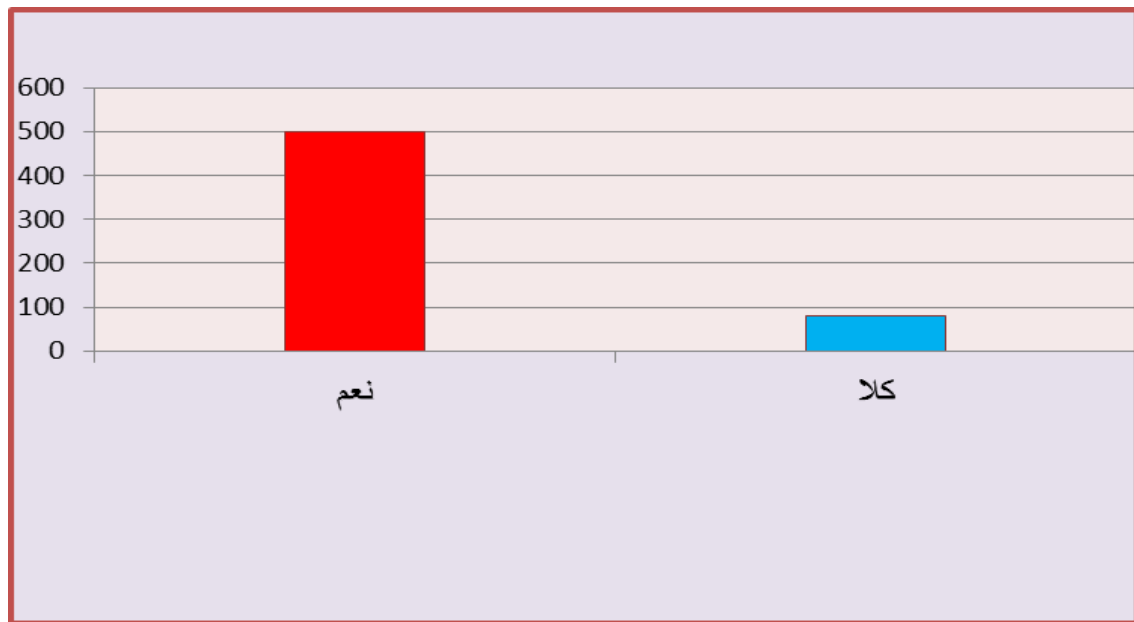
الانكسارات الحاصلة في شبكة انابيب مياه الشرب

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	500	81	581
النسبة المئوية	86	14	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (29)

الانكسارات الحاصلة في شبكة انابيب مياه الشرب



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (20)

ويجب إجراء عمليات الصيانة الدورية للإنكسارات الحاصلة في شبكة الأنابيب الناقلة للماء حيث يعد هذا الإجراء من المؤشرات على درجة كفاءة خدمة مياه الشرب في منطقة الدراسة، وإن عدم إجراء عمليات الصيانة يؤدي الى انخفاض مستوى كفاءة هذه الخدمة، وقد أشار (67%) من عينة الدراسة الى عدم إجراء

عمليات الصيانة لأنابيب المياه المتكسرة، بينما أشار (33%) من العينة الى وجود اجراءات لصيانة أنابيب المياه. ومن خلال الدراسة الميدانية وجد ان أغلب السكان يقومون بإصلاح الأنابيب المتكسرة بأنفسهم ومن أموالهم الخاصة أو قد يتم دفع مبلغ قدره (40) ألف دينار من أجل إصلاح الأنبوب المكسور ويتم بالتعاون مع أهل المنطقة. وأشارت نتائج الاستبيان ايضاً الى ان (44%) من عينة الدراسة اجابوا بإهمال الكسر الحاصل في الأنابيب الناقلة، بينما أوضح (27%) من العينة بأن يتم التصليح للأنبوب المكسور خلال اسبوع، وذكر (20%) من العينة يتم التصليح للأنبوب خلال شهر، وإن (9%) أجابوا إن الانكسارات يتم تصليحها خلال يوم واحد.

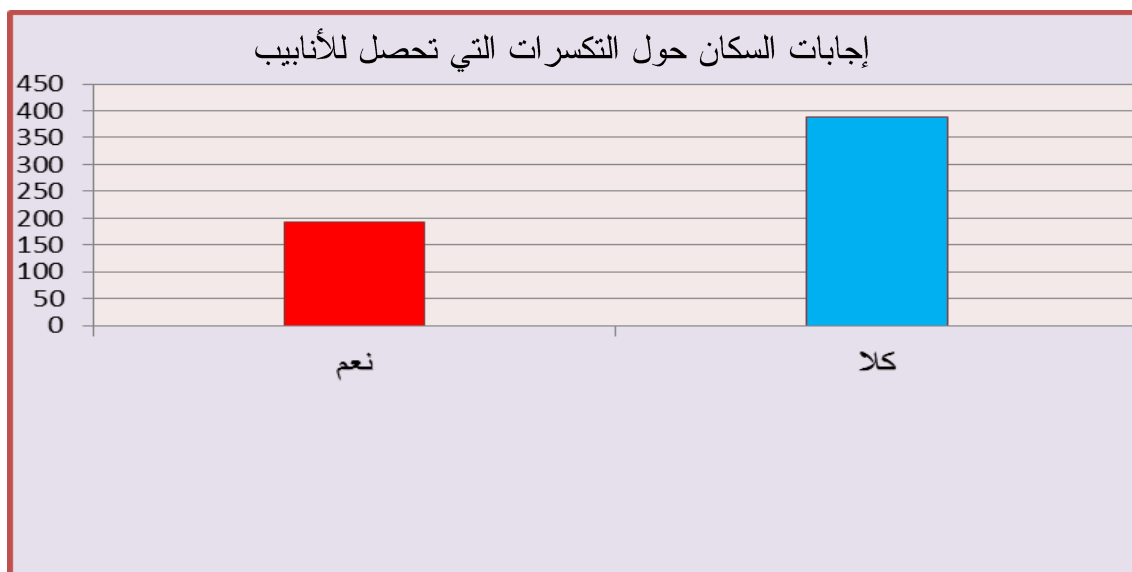
جدول (21)

إجابات السكان حول التكررات التي تحصل للأنابيب

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	192	389	581
النسبة المئوية	33	67	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (30)



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (21)

جدول (22)

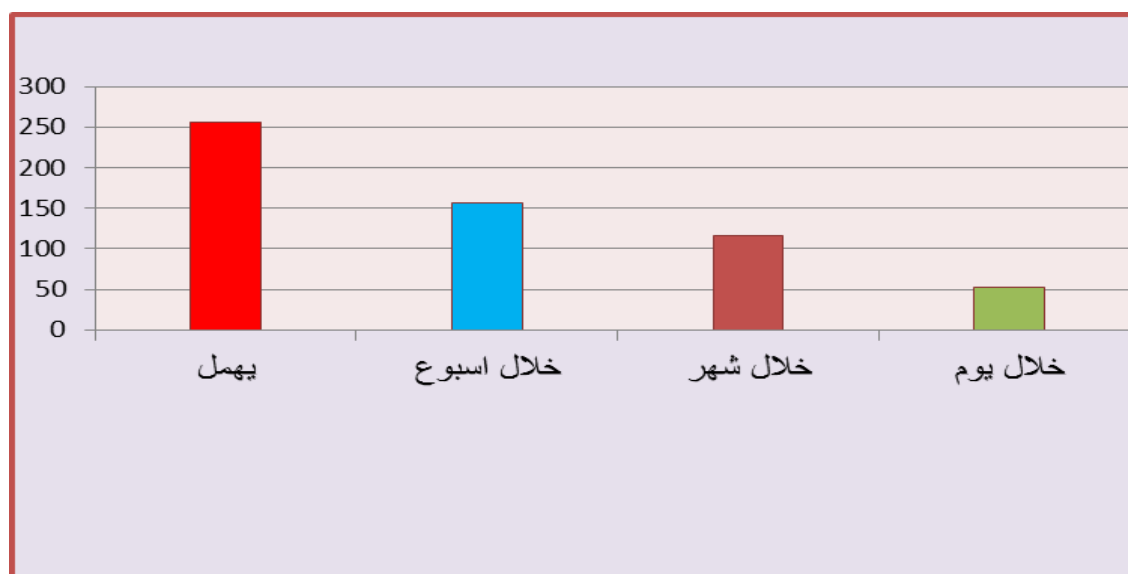
مدة إصلاح الأنابيب المتكسرة

الإجابة	يهمل	خلال اسبوع	خلال شهر	خلال يوم	المجموع
التكرار	256	157	116	52	581
النسبة المئوية	44	27	20	9	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل رقم (31)

مدة إصلاح الأنابيب المتكسرة



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (22)

وبذلك كان رأي المستهلك حول نوعية الماء المنتج والواصل الى المنازل متباين ما بين السلبية والإيجابية، فقد أشار (56%) من عينة الدراسة بعدم رضاهم عن نوعية الماء المنتج والواصل اليهم، بينما أبدى (41%) بقبولهم حول نوعية الماء، وهذا مؤشر على عدم كفاءة الماء المنتج والواصل الى سكان منطقة الدراسة.

جدول (23)

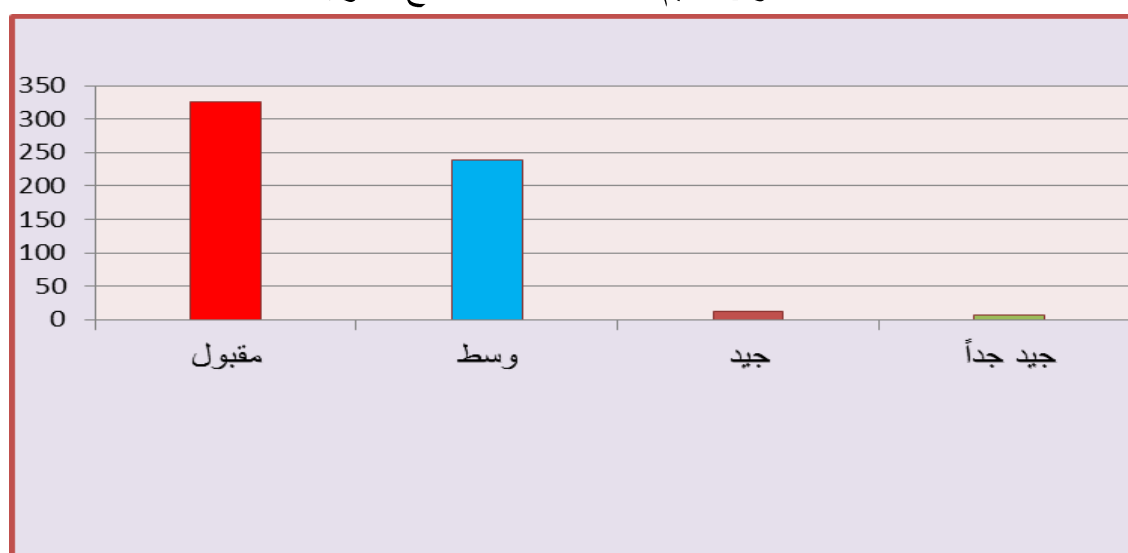
مستوى تقديم خدمات الماء الصالح للشرب

الإجابة	مقبول	وسط	جيد	جيد جداً	المجموع
التكرار	325	238	12	6	581
النسبة المئوية	56	41	2	1	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (32)

مستوى تقديم خدمات الماء الصالح للشرب



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (23)

أما فيما يتعلق بالأمراض التي تصيب السكان في منطقة الدراسة من خلال استخدام الماء، فقد أوضحت نتائج الاستبيان ان (70%) من عينة الدراسة يصابون بحالات مرضية جراء استخدام مياه الشرب وهذا يعني ان المياه الواصلة الى السكان هي مياه ملوثة وتحتوي على ميكروبات ومواد عالقة تؤدي الى الإصابة بالعديد من الأمراض، واكثر الأمراض التي تصيب السكان هي أمراض التيفوئيد والكوليرا والإسهال وحصى الكلى اضافة الى حالات التسمم، وتتراوح هذه الإصابات من حالة واحدة الى أكثر من ثمان حالات اصابة.

جدول (24)

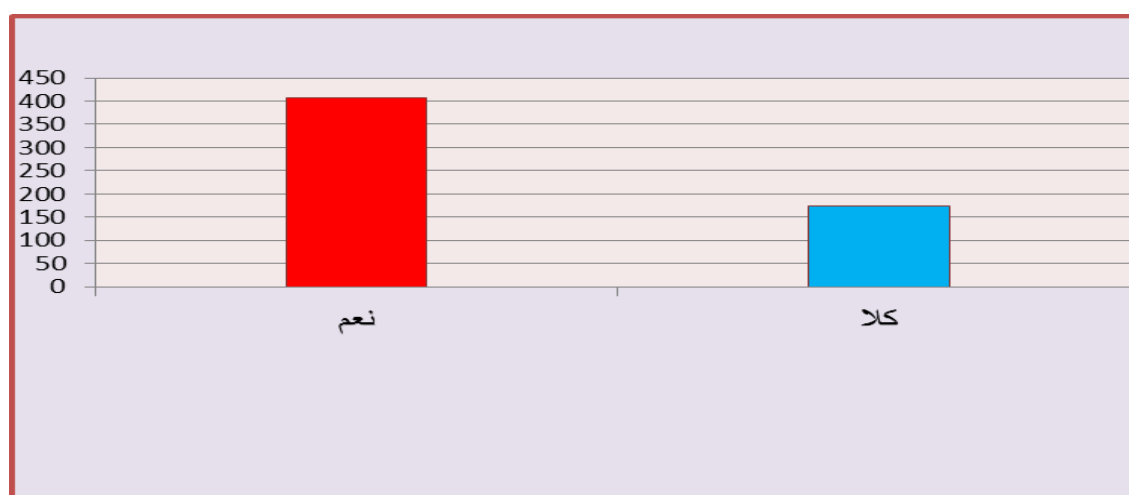
دور الماء في إصابة السكان بالأمراض في منطقة الدراسة

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	407	174	581
النسبة المئوية	70	30	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (33)

دور الماء في إصابة السكان بالأمراض في منطقة الدراسة



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (24).

وتبين من خلال نتائج الإستبيان أيضاً فيما يخص حالات هدر الماء في منطقة الدراسة فقد أشار (62%) من عينة الدراسة الى هدر الماء من قبل السكان، بينما أوضح (38%) بعدم مشاهدتهم حصول حالات هدر للماء، وكانت أكثر حالات الهدر الحاصلة للماء هو استخدامه للغسل بكافة أشكاله سواء غسيل السيارات أو غسل المفروشات وغيرها، وكانت نسبة هدر الماء من الغسل (32%)، أما النضوح فقد كان بـ (21%)، وحيث رأت الباحثة خلال زيارتها منطقة الدراسة ان أغلب المنازل يقومون بترك حنفية الماء مفتوحة وبالتالي تسربه الى الشوارع، أما استخدام الماء في سقي الحدائق فقد جاء بنسبة (7%) كون منطقة الدراسة خالية

من الحقائق بصورة كبيرة سواء كانت على مستوى المنازل ام حقائق عامة ترفيحية.

جدول (25)

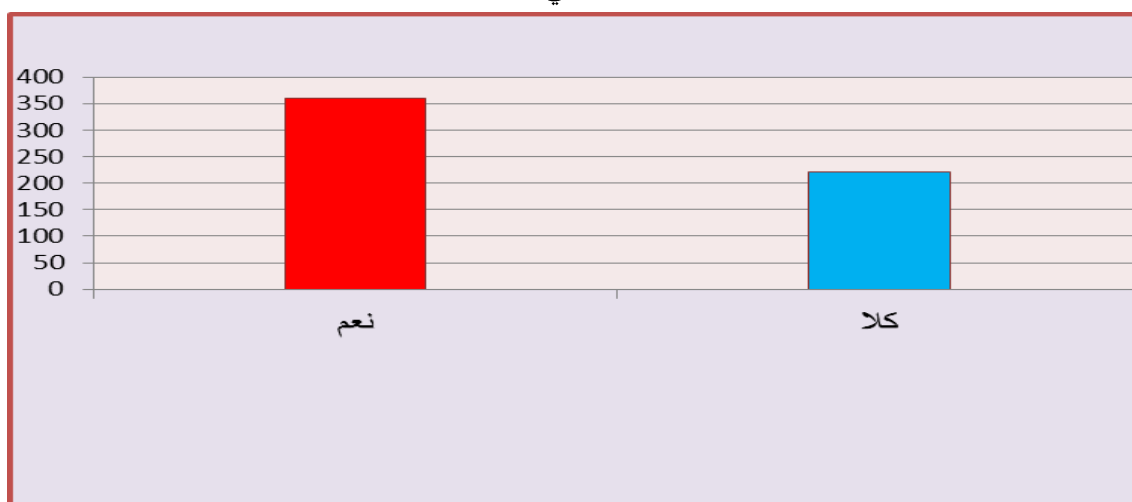
نسبة هدر الماء في منطقة الدراسة

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	360	221	581
النسبة المئوية	62	38	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (34)

نسبة هدر الماء في منطقة الدراسة



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (25).

ووجد (43%) من عينة الدراسة ان أجور الماء مناسبة في منطقة الدراسة، بينما أشار (36%) الى أجور ماء متوسطة و(21%) من العينة أشاروا الى ان اجور الماء عالية ولا تتناسب مع كفاءة الخدمة التي تقدم للسكان.

جدول (26)

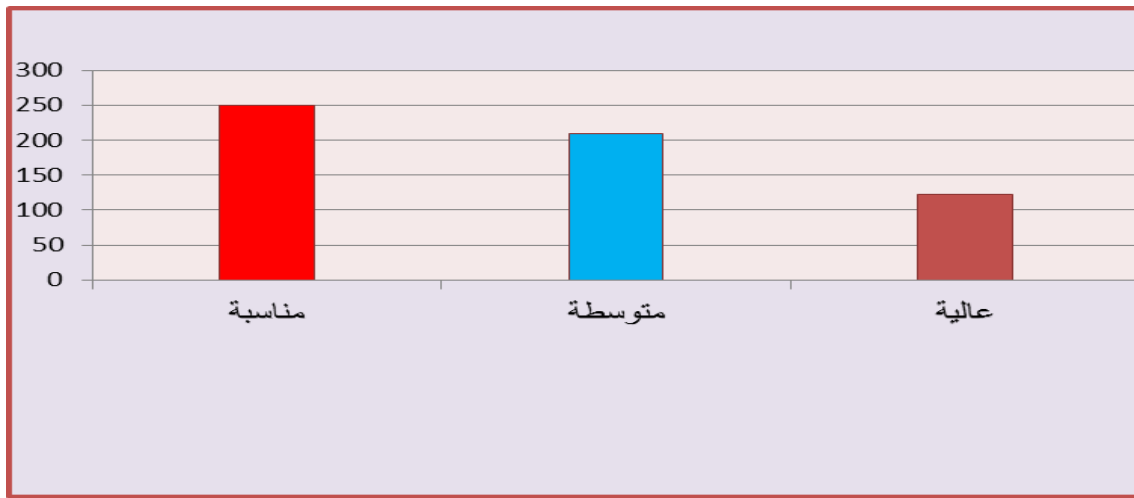
الإجابات حول أجور الماء في منطقة الدراسة

الإجابة	مناسبة	متوسطة	عالية	المجموع
التكرار	250	209	122	581
النسبة المئوية	43	36	21	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (35)

الإجابات حول أجور الماء في منطقة الدراسة



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (26).

وقد توضح أيضاً ان (68%) من العينة يستخدمون فلتر التصفية في المنزل لتصفية المياه كونها تحتوي على شوائب بنسبة (96%) كما أشارت نتائج الاستبيان، ووجد ان (32%) لا يستخدمون فلتر التصفية كون المياه لا تحتوي على شوائب ضمن المنطقة التي يسكنون فيها.

جدول (27)

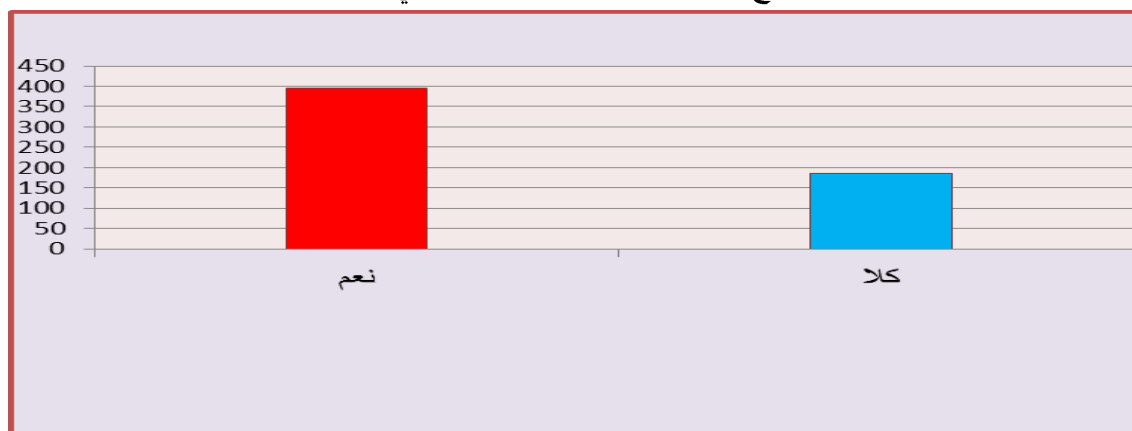
نسبة تواجد فلتر التصفية في المنازل

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	395	186	581
النسبة المئوية	68	32	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (36)

يوضح نسبة تواجد فلاتر التصفية في المنازل



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (27).

جدول (28)

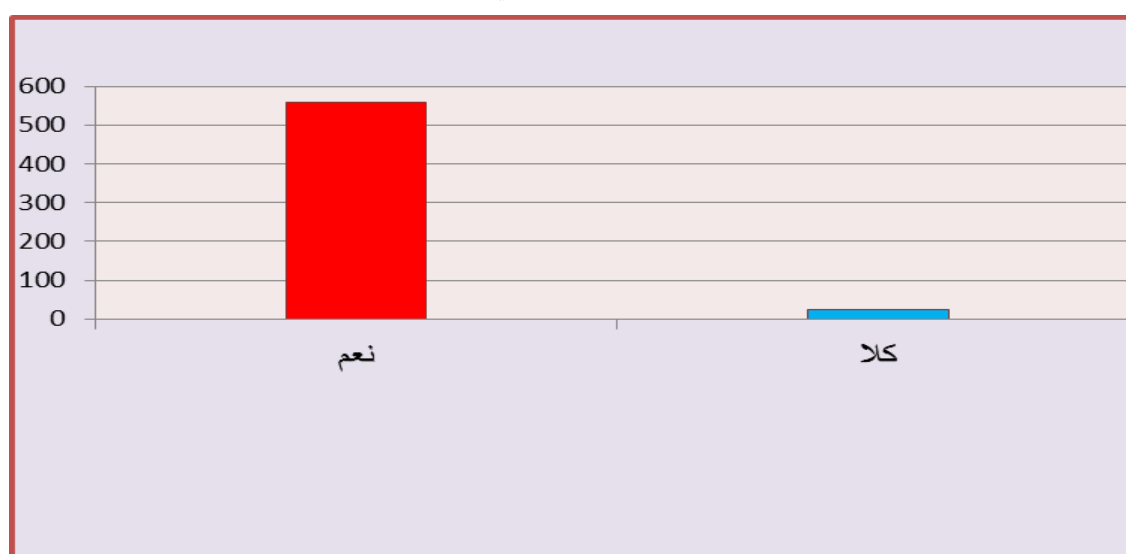
نسبة تواجد الشوائب في مياه الشرب

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	558	23	581
النسبة المئوية	96	4	%100

المصدر : الدراسة الميدانية

شكل (37)

نسبة تواجد الشوائب في مياه الشرب



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (28).

وتعد قياس نسبة كفاية المياه للاستخدام المنزلي للأسرة مؤشر مهم لمعرفة مدى كفاءة خدمة مياه الشرب في منطقة الدراسة، فقد وضحت نتائج الاستبيان ان (53%) من عينة الدراسة أشاروا بعدم كفاية مياه الشرب للاستخدامات المنزلية، و(47%) منهم أشاروا بأن كمية المياه كافية للاستخدامات نفسها، وهذا يوضح التباين في توزيع وضخ المياه في شبكة مياه الشرب المحلية.

جدول (29)

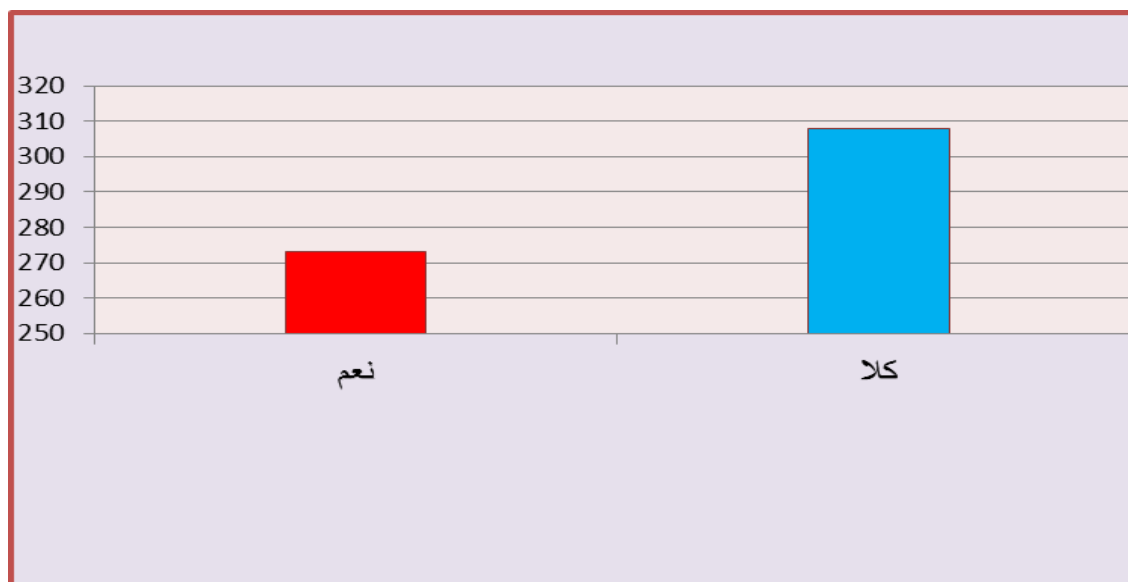
مدى كفاية مياه الشرب في منطقة الدراسة للاستخدام المنزلي

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	273	308	581
النسبة المئوية	47	53	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (38)

مدى كفاية مياه الشرب في منطقة الدراسة للاستخدام المنزلي



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (29).

وفيما يتعلق بإمكانية تحديد أشهر شحة المياه، فقد تبين من نتائج الاستمارة ان (66%) من عينة الدراسة لا يمكنهم تحديد أشهر شحة المياه، بينما ذكر (34%) من العينة بإمكانية تحديد أشهر شحة المياه، فبعضهم حددوا أشهر الشحة من 1 - 5 أشهر) وبعضهم ذكر أشهر الشحة من (5 أشهر فأكثر)، هذا وإن أكثر الأشهر شحة في مياه الشرب هي أشهر الصيف المتمثلة بـ(آيار، حزيران، تموز، آب، أيلول).

جدول (30)

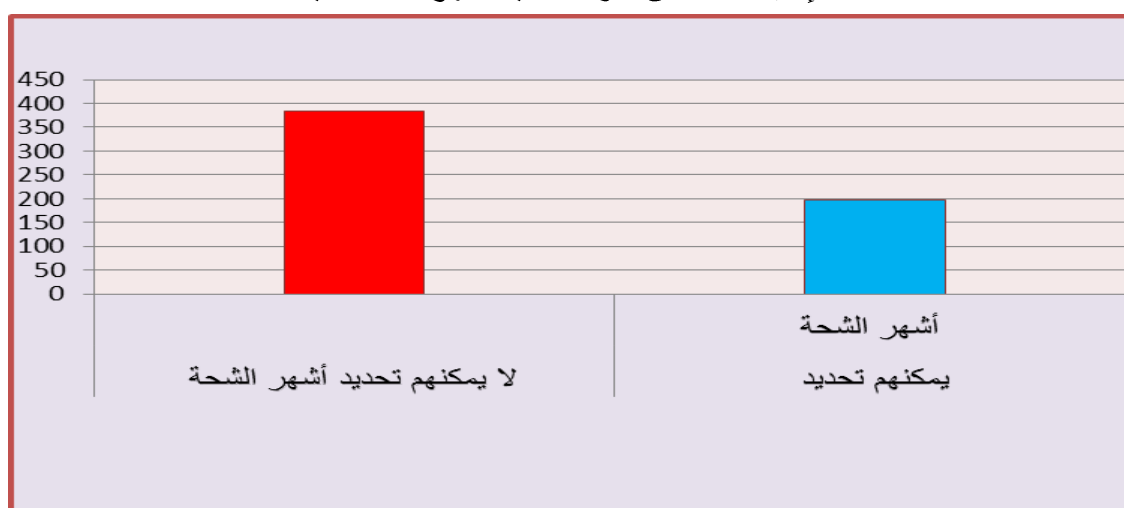
إجابات السكان حول تحديد أشهر شحة المياه

الإجابة	لا يمكنهم تحديد أشهر الشحة	يمكنهم تحديد أشهر الشحة	المجموع
التكرار	383	198	581
النسبة المئوية	66	34	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (39)

إجابات السكان حول تحديد أشهر شحة المياه



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (30)

وكانت إجابات السكان حول مدى ثقتهم بنوعية المياه الصافية المزودة للمنزل فقد أشار (87%) من عينة الدراسة بعدم ثقتهم بكمية المياه المزودة للمنازل بسبب كمية الملوثات التي تحملها نتيجة التكررات الحاصلة في الأنابيب الناقلة لمياه الشرب، بينما أشار (13%) من العينة بثقتهم حول نوعية المياه الواصلة إليهم.

جدول (31)

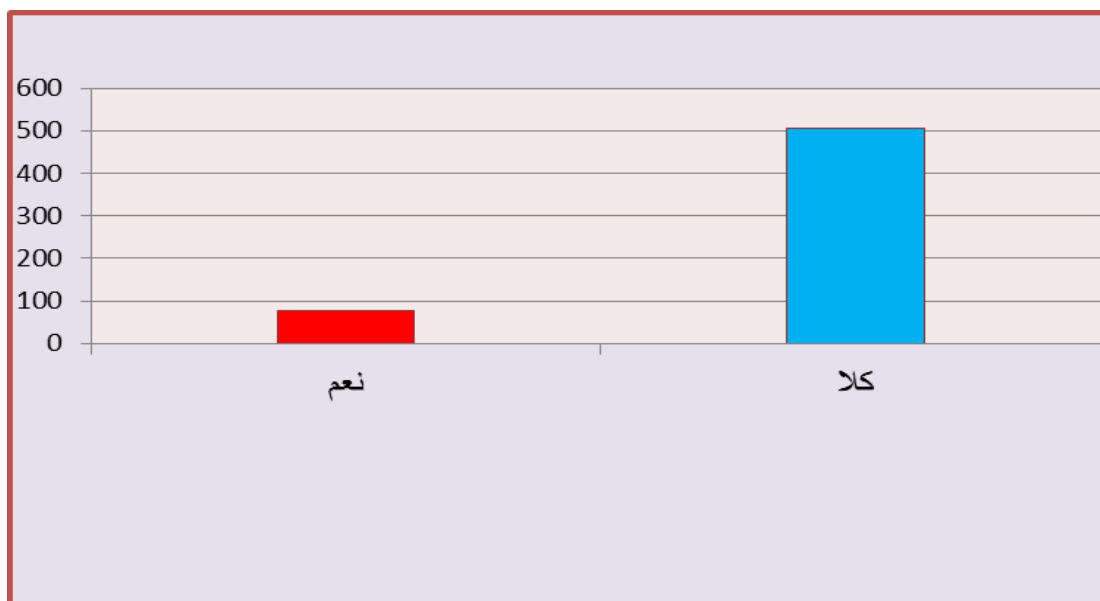
يوضح مدى ثقة السكان حول نوعية مياه الشرب

الإجابة	نعم	كلا	المجموع
التكرار	76	505	581
النسبة المئوية	13	87	%100

المصدر: الدراسة الميدانية

شكل (40)

يوضح مدى ثقة السكان حول نوعية مياه الشرب



المصدر : الشكل من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (31)

المبحث الثالث

التوقعات المستقبلية لخدمة إنتاج الماء الصالح

للشرب لمنطقة الدراسة

تعد خدمة تجهيز سكان المدينة بالمياه من الأمور الأساسية في حياتهم، وإن كمية المياه التي يحتاجها سكان المدن تزداد وأسرع مما يزداد عددها⁽¹⁾، ويعتبر النمو السكاني عامل رئيسي ومؤثر في كمية الطلب على مياه الشرب، فكلما ازداد عدد السكان ازداد الطلب على المياه، وبدوره يؤثر على كمية الاستهلاك منه، إلا أن هذه العلاقة ما بين النمو السكاني والطلب على مياه الشرب لا تعتبر سبب رئيسي في زيادة استهلاك المياه ما لم يرتبط بعدة عوامل تعمل على زيادة استخدامه، قد تكون عوامل مرتبطة بمستوى دخل الأسرة أو مرتبطة بعوامل اقتصادية نتيجة التقدم الحاصل في الوقت الحاضر خصوصاً المجال الصناعي.

وقد لا تتوقف كمية الماء المستهلكة من قبل السكان على الحاجة الأساسية ومقدار الماء المتوفر، وإنما ترتبط بمستوى التحضر لأي مدينة ومن خلال هذا العامل يتوقع أن تتزايد الحاجة إلى المياه الصالحة للشرب.

أن منطقة الدراسة تعتمد في حصولها على الماء الخام من الموارد السطحية المتمثلة بالمياه الجارية، إذ يعتمد مشروع ماء الراشدية - الحسينية على نهر دجلة بتزويده بالماء الخام من أجل معالجته وخدمة منطقة الدراسة بالمياه الصالحة للشرب.

وقد توضح من خلال الفصول السابقة لهذه الدراسة أن خدمة مياه الشرب في منطقة الدراسة تعاني العديد من المشاكل والمعوقات وفيها جانب من الضعف والتقصير منها عدم كفايتها وكفاءتها للسكان، الأمر الذي لم يخلق توازن ما بين تقديم هذه الخدمة وحجم السكان المتزايد، لذا اختص هذا المبحث بدراسة التوقع المستقبلي لخدمة إنتاج المياه الصالحة للشرب لمنطقة الدراسة للتعرف على أهم المقترحات والإجراءات التي يجب العمل بهما لتقديم خدمة المياه بطريقة كفوءة تحقق توازن ما بين الطلب عليها والنمو السكاني المتزايد في الوقت الحاضر والمستقبل.

(1) عبطان عبد القادر حمدي، جغرافية العمران (دراسة موضوعية - تطبيقية)، دار المعارف 1965، ص 152.

أولاً : معايير الطلب على مياه الشرب والاستهلاك الكلي للماء في منطقة الدراسة :

هناك معايير تعتمد عليها وزارة البلديات والأشغال العامة ودائرة ماء محافظة بغداد، امانة بغداد، دائرة ماء بغداد، لتقدير حصة الفرد من الماء الصالح ولجميع الاستعمالات منها (التجارية، المنزلية، الصناعية) وهذه المعايير هي المعتمدة في عموم العراق وكما هي مبينة بجدول (32).

جدول (32)

معايير الطلب على مياه الشرب في العراق

حصة الفرد في القرى والأرياف	حصة الفرد في الاقضية والنواحي	حصة الفرد في مراكز المحافظات	حصة الفرد في العاصمة
250 لتر/ فرد/ يوم	350 لتر/ فرد/ يوم	450 لتر/ فرد/ يوم	500 لتر/ فرد/ يوم

المصدر:- وزارة البلديات والأشغال العامة حساب الكتاب المرقم (3749) في 2004/11/24. وقد تم اعتماد المعيار (450 لتر/ فرد/ يوم) ويشمل كافة فعاليات المدينة الواحدة مع الاستهلاك المنزلي الذي يعد أكثر انواع الاستهلاك تأثراً بالظروف المناخية وبحسب ما هو موضح في جدول (33).

جدول (33)

إستهلاك الفرد من الماء الصالح للشرب للأغراض المختلفة

الإحتياج (لتر)	مركز المحافظة	القضاء	الناحية	الريف
استهلاك منزلي	300	250	200	180
صناعات خفيفة	30	20	10	0
استهلاك حكومي	50	40	20	10
ضائعات	70	50	40	35
المجموع	450	360	270	225

المصدر:- وزارة التخطيط، قرار مجلس التخطيط المرقم (1) لسنة 1977. وقد تبين إن معدل إستهلاك الفرد من الماء لا يمكن ان يكون ثابتاً سواء كان على مدار السنة او الاسبوع او حتى خلال ساعات اليوم الواحد وكذلك باختلاف البلدان

وحتى باختلاف المدن ضمن البلد الواحد حيث تلعب مؤشرات عديدة منها مناخية وموسمية واجتماعية ومستوى المعيشة الفروق البيئية (حضر او ريف) وتركيب السكان في تقليل او زيادة الإستهلاك، حيث ان استهلاك الفرد من الماء في المدينة يختلف عن استهلاك الفرد في الريف لاختلاف الظروف المعيشية والتعليمية ونمط المعيشة، وتختلف هذه المؤشرات ودرجة التأثير من مدينة الى اخرى، ومن بلد الى آخر، وإن تأثير الظروف المناخية له الأهمية الكبيرة في تحديد خطة الاستهلاك المنزلي للماء، ففي المناطق التي تكون فيها درجات الحرارة على مدار السنة متقاربة يكون التفاوت في معدلات إستهلاك الماء قليل خلال أشهر السنة، في حين يكون التذبذب كبيراً في المناطق ذات المناخ القاري حيث ترتفع الحرارة صيفاً وتنخفض شتاءً.

وخاصة في الجو الحار والجاف صيفاً حيث يكون الاستهلاك على أشده، وفي العراق بصورة عامة يكون الاستهلاك على أشده كونه يعتبر من الدول التي يكون فيها الصيف حار وجاف، حيث يبلغ معدل إستهلاك الماء ذروته ويزداد في بعض الأيام خصوصاً شهري تموز وآب، في حين تعود الى المعدلات الطبيعية في بقية اشهر السنة وتنخفض خلال أشهر الشتاء، اما فيما يخص منطقة الدراسة فإن معدل استهلاك المياه يتسم بالزيادة كونها تمتاز بارتفاع في درجات الحرارة صيفاً خلال السنوات الأخيرة إضافة الى الزيادة في عدد السكان الذي شهدته منطقة الدراسة والتوسع المساحي جعل نسبة استهلاك المياه على درجة كبيرة وايضاً بسبب الاعمال والمهن التي تمارس فيها وكميات الشرب والهدر الحاصلة من قبل اكثر السكان.

ثانياً: إنتاج الماء الصالح للشرب وحصّة الفرد الاستهلاكية منه في منطقة الدراسة

تتعرض كمية الإنتاج الفعلي من الماء الصالح للشرب الى التسرب والهدر نتيجة التجاوزات الحاصلة على شبكة المياه والتكسرات وعدم ترشيد الاستهلاك وبالتالي عدم إيصال جميع المياه الى المستهلكين في أي مدينة، وتعد كمية التسرب والهدر من العوامل التي تؤدي الى زيادة كميات الإنتاج من الماء^(*)، وتسبب في حرمان عدد كبير من سكان الاحياء ولاسيما تلك البعيدة عن مواقع المشاريع المنتجة وهذا سبباً عوامل عديدة تعمل على تسرب وهدر الماء منها قد تكون بسبب كثرة العطلات في المشروع المنتج للماء، وانقطاع التيار الكهربائي او نتيجة قدم الشبكات أو نتيجة استخدامها لمدة طويلة من الزمن وسوء استخدام الماء الصالح للشرب وسقي الحدائق منه، والتكسرات الحاصلة في الخطوط الناقلة للمياه نتيجة اعمال الحفريات التي تعمل على الاضرار بالأنابيب بصورة كبيرة وهذا ما يحصل في منطقة الدراسة وأيضاً يحصل الهدر للماء نتيجة الإفراط والاستخدام الخاطئ من قبل المستهلكين، ويقدر المهندسون في دائرة ماء محافظة بغداد إن التسرب يكون (10%) تقريباً من الماء المنتج، أما بالنسبة للهدر فقد قدر تقريباً (20%) وهذا يعني ان (30%) من الماء المنتج يذهب هدرًا، لذا فإن كمية الإنتاج التي تصل الى المستهلكين فعلاً تساوي كمية الإنتاج الفعلي مطروحاً منها (30%) كمية التسرب والهدر من الماء.

* مقابلة شخصية مع المهندس زكي مطر جاسم، رئيس مهندسين اقدم بتاريخ 2018/6/10، يوم الأحد الساعة العاشرة صباحاً.

جدول (34)

كميات انتاج الماء الصالح للشرب الفعلية ومقادير التسرب والهدر من مشاريع مدينة الحسينية

المشروع	الانتاج الفعلي م ³ /اليوم	التسرب والهدر		الواصل للمستهلك
		م ³ /اليوم	%	
مشروع ماء الراشدية	60000	18000	30	42000 م ³ /اليوم
محطة تقوية محمد سكران	2000	600	30	1400 م ³ /اليوم
مجمعات ماء الزهور الأربعة	800	240	30	560 م ³ /اليوم
المجموع	62800	18840		43960

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (6).

ومن جدول (34) يتضح ان ما يصل الى المستهلكين في منطقة الدراسة من مشروع ماء الراشدية - الحسينية هو (42000) م³/اليوم، وما يصل من محطة تقوية محمد سكران (1400) م³/اليوم، أما ما يصل من المياه الى السكان من مجمعات ماء الزهور الأربعة (560) م³/اليوم، ويبلغ مجموع ما يصل الى المستهلكين في منطقة الدراسة من كافة مشاريع ومجمعات انتاج المياه لمدينة الحسينية نحو (43960) م³/اليوم، وهذه الكمية تمثل ما يستفيد منه المستهلكين في منطقة الدراسة البالغ تعدادهم (174595) نسمة، وهذا يعني ان حصة الفرد الفعلية من ماء الشرب المنتج من تلك المشاريع هي (251) لتر/فرد/يوم، وذلك من خلال قسمة كمية الماء الصالح للشرب الواصل للمستهلك على مجموع عدد السكان لمنطقة الدراسة وكما يلي:-

$$\text{حصة الفرد الفعلية من ماء الشرب} = \frac{\text{كمية ماء الشرب المنتج}}{\text{عدد السكان}} \times 1000$$

عدد السكان

ويدخل ضمن هذه الحصة كافة أنواع الاستهلاك منها المنزلي والصناعي والتجاري والحكومي، لكن هذه الحصة لا تصل الى جميع السكان المخدمين وبشكل متساوي، حيث تحصل الأحياء القريبة من موقع المشروع على حصة من الماء الصالح للشرب اكثر من الأحياء البعيدة عن موقع المشروع والسبب هو ان ضخ الماء في شبكة أنابيب التوزيع ينخفض ضغطه كلما بعدت المسافة ما بين المستهلك وموقع المشروع، ومن خلال الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة وجد أن معظم المستهلكين الذين يقيمون في الأحياء البعيدة عن موقع المشروع لا يستطيعون الحصول على الماء الصالح للشرب الا باستعمال المضخات الكهربائية خصوصاً الأحياء التي نشأت حديثاً لان موقع سكنهم غير مخدم بشبكة الماء الصالح للشرب ويتم الاستعانة بالسيارات الحوضية (التناكر) من أجل الحصول على المياه.

وقد بلغ المعدل العام لحصة الفرد الفعلية من الماء الصالح للشرب المنتج في مدينة الحسينية (251) لتر/ فرد/ اليوم، وتشكل نسبة (69%) من المعيار، ومن الملاحظ إن الحصة الفعلية والمعدل العام لها على مستوى القضاء كانت اقل من المعيار المعتمد البالغ (350) لتر/ فرد/ يوم.

ثالثاً: التوقعات المستقبلية لكمية الماء الصالح للشرب وحصة الفرد من الماء:-

من أجل معرفة حصة الفرد الفعلية من الماء الصالح للشرب سنة 2030 م لابد من التوقع لعدد سكان مدينة الحسينية في هذه السنة، بعدها يتم التوقع بكمية الإنتاج من المشاريع المتواجدة حالياً.

التوقعات السكانية لمدينة الحسينية لغاية سنة 2030م:-

يعد تقدير الحجم السكاني لأي مدينة أو إقليم مؤشراً ديموغرافياً على جانب كبير من الأهمية، ويؤدي هذا التقدير السكاني في المستقبل دوراً بارزاً وكبيراً في مجالات التخطيط الاقتصادي والاجتماعي، فمن خلاله يمكن تحديد حجم السكان في المستقبل والكشف عن خصائصهم الديموغرافية ومعرفة مدى متطلباتهم الأساسية من خدمة مياه الشرب بصورة خاصة والخدمات العامة والمجتمعية بصورة عامة وبشكل لا يخلق إرباك اقتصادي وتخطيطي في كافة قدرات الدولة⁽¹⁾.

وقد أصبح موضوع تقدير وتوفير المياه النقية في المستقبل الشاغل الرئيس للدول والمنظمات الدولية، نظراً لندرتها في أغلب أرجاء العالم، وخصوصاً السنوات الخمس الماضية، وقد صدرت تحذيرات متعددة من كل من (منظمة الأمم المتحدة، البنك الدولي، ومنظمة الصحة العالمية) وغيرها من الهيئات العالمية الحكومية، وجميع هذه المنظمات ترسم صورة لاحتمالات نزوب المياه النقية خلال المستقبل القريب وهذا يعود الى الأسباب الآتية⁽²⁾:

1. تناقض موارد المياه العذبة بسبب التغيرات الحاصلة في المناخ.
2. زيادة عدد سكان العالم زيادة كبيرة.
3. ارتفاع معدلات التنمية والنمو الصناعي (ما بين 4% - 7%) سنوياً.

(1) رياض كاظم الجميلي، مصدر سابق، ص 322.

(2) سمير المنهراوي وعزه حافظ، المياه العذبة مصادرها وجودتها، الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة، ط1، 1997م، ص 56.

وقد يتم استخدام الإسقاطات والتقديرات السكانية في التعرف على الاحتياجات المستقبلية في مياه الشرب وعلى نسبة احتياجات السكان منه للاستعمال المنزلي والمحلي ولكافة الخدمات التي هي بحاجة لتلك المياه.

وقد تم اختيار سنة (2030م) كسنة تقدير وتوقع مستقبلية لأعداد السكان في منطقة الدراسة وتقدير مدى احتياجهم من الماء الصالح للشرب للمدة نفسها وكسنة هدف لهذه الدراسة، لأن طبيعة إنشاء مشاريع انتاج الماء الصالح للشرب بحاجة الى مدة زمنية طويلة تصل الى سنين وذلك لكون الاعمار الافتراضية لهذه المشاريع تمتد لعشرات السنين وما يعقبه من اعمال مد الشبكات وانشاءات كبيرة.

ومن أجل التعرف على حجم انتاج الماء الصالح للشرب في المستقبل يحتاج الى معرفة توقع وتقدير حجم السكان في منطقة الدراسة في المراحل المستقبلية وللمدة نفسها وهي لغاية (2030م)، وللحصول على توقعات لمدة أطول لابد من تقدير معدل نمو السكان السنوي لمنطقة الدراسة، وينبغي استخدام معدل نمو متغير لأن معدل نمو السكان قابل للزيادة والنقصان مع مرور الزمن، وقد افترضت الباحثة معدل نمو متوسط بحدود (3,7%) كون منطقة الدراسة احد المداخل الشمالية المهمة لمحافظة بغداد والذي يمكن ان يجذب العديد من السكان من كافة الوحدات الادارية الاخرى بفعل توافر بعض فرص العمل التي يمكن ان تتواجد فيها، وقد أشارت تقديرات الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات في العراق ان عدد السكان التقديري لمنطقة الدراسة للمدة (1997-2016) ارتفع من (72999) الى (174595) نسمة، ويمكن معرفة الزيادة في عدد السكان من خلال تطبيق المعادلة التالية⁽¹⁾:

(1) حسن محمد حسن، السكان، الطبعة الاولى، دار الدكتور للعلوم الادارية والاقتصادية للنشر والتوزيع، 2014، ص65-66.

$$P_x = P_o + (P_n - P_o)X/n$$

حيث إن :-

P_x = عدد السكان المتوقع في سنة الهدف.

P_o = عدد السكان في التعداد السابق.

P_n = عدد السكان في التعداد اللاحق.

X = عدد السنوات بين آخر تعداد وبين سنة الهدف.

n = عدد السنوات بين آخر تعداد وبين سنة الأساس.

وبتطبيق المعادلة السابقة وجد بأن حجم السكان سيزداد ليصل الى (245712) نسمة عام 2030، وعلى هذا الأساس فإن هذه الزيادة الحاصلة في حجم سكان منطقة الدراسة يجب ان يعقبه تطوراً مماثلاً في حجم ومستوى خدمة مياه الشرب، ويعقبه ايضاً توفير المقدار الكافي من خدمة الماء الصالح للشرب وبما يتناسب مع حجم السكان في الأعوام القادمة حيث يعطي مؤشراً واضحاً لحجم الخدمات الواجب توفيرها في المستقبل لتلبية حاجة سكان المدينة بشكل مستمر.

جدول (35)

تقديرات سكان مدينة الحسينية للمدة (2016 - 2030)

السنة	عدد سكان مدينة الحسينية المتوقع
2016	174595
2017	179675
2018	184755
2019	189834
2020	194914
2021	201010
2022	205074
2023	211169
2024	245233
2025	222345
2026	225393
2027	232505
2028	235552
2029	243680
2030	245712

المصدر: عمل الباحثة بالإعتماد على معادلة التوقع السكاني.

رابعاً: التوقعات المستقبلية لإنتاج الماء الصالح للشرب وحصّة الفرد منها لعام 2030؛

من الممكن تقدير كميات إنتاج الماء الصالح للشرب من مشاريع منطقة الدراسة، وسوف يتم التقدير لكميات الماء بالنسبة لمدينة الحسينية على أساس المشروع البديل عن مشروع ماء الراشدية - الحسينية، الذي تم انشاؤه عام 2011 ولم يكتمل العمل به بسبب قلة التخصيصات المالية ولحد الآن هذا المشروع غير منجز ولا يوجد تاريخ متوقع لانجازه بصورة نهائية ولكن تم تشغيل جزء منه حالياً

للعمل، وبسبب كون مشروع ماء الراشدية - الحسينية قد انتهى العمر التشغيلي له حالياً لأن تاريخ انجازه ومباشرة العمل فيه كان في سنة 1992 وهو حالياً تجاوز (25) سنة لذلك انتهت المدة التصميمية له، وقد ذكر بعض المختصين في ادارة المشروع، ان المشروع سوف يستمر بإنتاج الماء لغاية (2020)م، ولكن هذا الاستمرار سينعكس أثره على مواصفات الماء المنتج اي تكون المياه غير مطابقة للمواصفات المعتمدة وتمتاز برداءتها نتيجة تقادم مكوناته وتآكل أحواضه، ولا يوجد له ذكر في سنة (2030) باعتبارها السنة المتوقعة للدراسة، لذلك سوف نقوم بتوقع الانتاج من الماء الصالح للشرب على أساس مشروع ماء الرصافة الذي صمم بطاقة (10,000)م³/الساعة، وحسب ما يراه المختصون بإدارة المشاريع المنتجة للماء الصالح للشرب ان هذا المشروع سوف يعمل بكفاءة اقل مما لو تم تشغيله في هذه الفترة لان الشبكات تكون قد مضى عليها فترة طويلة من العمل وما يترتب على مكوناته من اندثارات وما يترتب على الأحواض والمنشآت من تآكل وتقادم، وقد تم تقدير نسبة الضائعات من الماء المنتج بسبب التسرب والهدر الى (10%) في عام (2030)، وذلك قد يكون بسبب الإجراءات التي سوف تتخذ من قبل المهنيين في دوائر الماء، والتي تؤدي الى الحد من التسرب والهدر. سيعمل مشروع إنتاج الماء الصالح للشرب في منطقة الدراسة بطاقة مختلفة وعلى وفق كفاءته، لذا يتوقع ان تكون الطاقة الانتاجية للماء للصالح للشرب في اليوم الواحد لمشروع مدينة الحسينية والتي تصل فعلاً الى المستهلك هي (20,000) م³/اليوم، أما نسبة التسرب والهدر لسنة الهدف لمشروع منطقة الدراسة سوف تكون اقل مما كانت عليه نسبة التسرب عام 2016.

ومن المتوقع ان يكون مقدار الواصل من الماء الصالح للشرب للمستهلك عام (2030) في مدينة الحسينية في مجموع انتاج مشروع ماء الرصافة الكبير هو (360000 م³/اليوم)، جدول رقم (37).

ونلاحظ من الجدول رقم (36) ان الطلب على الماء الصالح للشرب في المدينة هو حاصل ضرب المعيار (350) لتر للفرد خلال اليوم مضروباً في عدد السكان المتوقع للمدة من (2016-2030) وبناءً على ذلك يكون مقدار الطلب على الماء لمدينة الحسينية هو (611082) م³/اليوم، وبعد طرح كمية الانتاج الفعلي المتوقع من كمية الماء المطلوبة يتبين ان هناك عجزاً مقداره (-411082) م³/اليوم، ويتوقع ان يصل الطلب على ماء الشرب سنة (2020) الى (682189) م³/اليوم، إستجابة للزيادة السكانية في منطقة الدراسة التي ستبلغ (194914) نسمة، وبعد مقارنة الطلب مع الإنتاج تبين ان هناك عجزاً مقداره (-482189) م³/اليوم، وفي سنة (2025) قدر عدد سكان مدن منطقة الدراسة نحو (222345) نسمة، وساهمت هذه الزيادة السكانية في زيادة الطلب على الماء الصالح للشرب الى (778207) م³/اليوم، وبحسب ذلك يكون العجز قد زاد زيادة كبيرة حيث قدر (578207) م³/اليوم، ولاسيما بعد النقص الحاصل لكميات المياه المنتجة من المشاريع بسبب تقادمها وما يترتب عليها من اندثارات في مكوناتها التي خفضت من كفاءتها على الانتاج، وبحسب ذلك يرتفع مقدار العجز بشكل كبير في عام (2030)م ليصل الى (659992) م³/اليوم، بسبب الزيادة السكانية في ذلك العام التي تقدر بـ(245712) نسمة والتي ادت الى زيادة الطلب على الماء الصالح للشرب ليصل الى (859992) م³/اليوم، وبشكل لا يتناسب مع كمية المياه المنتجة من هذه المشاريع التي تقدر بـ(200,000) م³/اليوم، وبناءً على ذلك نستنتج من الأفضل انشاء مشروع مائي ومجمعات من أجل تلافي شحة المياه الحاصلة والتي سوف تحصل اضافة الى وضع خطط من اجل اقامة مشاريع تزود

منطقة الدراسة بمياه الشرب والحد من العجز المائي المشار اليه والنتائج عن الزيادة السكانية المتوقعة في السنوات القادمة.

جدول (36)

توقعات عدد السكان والطلب على الماء الصالح للشرب والعجز في

مدينة الحسينية للمدة من (2016 - 2030)

السنة	عدد السكان المتوقع	الانتاج م ³ / اليوم المتوقع	الطلب على ماء الشرب م ³ / اليوم	العجز م ³ / اليوم
2016	174595	200,000	611082	411082-
2017	179675	200,000	628862	428862-
2018	184755	200,000	646642	446642-
2019	189834	200,000	664419	464419-
2020	194914	200,000	682189	482189-
2021	201010	200,000	703535	503535-
2022	205074	200,000	717759	517759-
2023	211169	200,000	739091	539091-
2024	245233	200,000	753315	553315-
2025	222345	200,000	778207	578207-
2026	225393	200,000	788875	588875-
2027	232505	200,000	813767	613767-
2028	235552	200,000	824432	624432-
2029	243680	200,000	852880	652880-
2030	245712	200,000	859992	659992-

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (35) والدراسة الميدانية.

جدول (37)

كميات إنتاج الماء الصالح للشرب المتوقعة ومقادير التسرب والهدر في مشروع مدينة

الحسينية

المشروع	الإنتاج الحالي م ³ /ساعة	الإنتاج المتوقع م ³ /ساعة	التسرب والهدر		الواصل للمستهلك في المدينة م ³ /ساعة	ساعات العمل ليوم واحد	الإنتاج المخصص للمدينة م ³ /ساعة
			م ³ /ساعة	%			
مشروع ماء الرصافة الكبير	10,000	200,000	20,000	10	180000	20	3600,000

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (34) والدراسة الميدانية.



الاستنتاجات التوصيات

الاستنتاجات:-

1. من خلال هذه الدراسة ظهر وجود التجاوزات على شبكة أنابيب توزيع المياه الصالحة للشرب من خلال الاستفادة غير القانونية من شبكة توزيع الماء عن طريق الربط العشوائي من الأنابيب الممتدة الى المنازل والأنبوب الرئيسي الناقل.

2. عدم وجود محطات ضخ تعمل على إيصال ماء الشرب الى كافة الأحياء البعيدة في منطقة الدراسة وخاصة فيما يخص الأحياء التي نشأت حديثاً وأصبحت بعيدة عن موقع مجمعات التصفية الواقعة شمال غرب منطقة الدراسة والذي نتج عن هذا البعد المكاني استخدام نظام الضخ المباشر لبعض الأحياء.

3. تم التوصل في هذه الدراسة الى أن معدل ما يصيب الفرد الواحد من ماء الشرب هو (251) لتر/ فرد/يوم، وهذه الحصة لا تصل بشكل متساوي الى جميع السكان المخدمين، وإنما تكون حصة الفرد الفعلية من الماء الصالح للشرب المنتج في الأحياء القريبة من مجمعات الماء اكثر من الأفراد الذين يسكنون الأحياء البعيدة عن مجمعات الضخ وهذا يوضح عدم كفاءة تجهيز الأحياء البعيدة من الماء وعدم تغطية منطقة الدراسة بشبكة أنابيب نقل الماء وعدم كفاية المياه لجميع السكان.

4. من خلال ما تم دراسته يمكن القول إن ما جاء في فرضية الدراسة هو مطابق لنتائج الدراسة نفسها، في إن كميات المياه المنتجة من مشاريع انتاج الماء لا تلبي حاجة السكان منه، كما ان المياه المنتجة في مشاريع منطقة الدراسة لا تتناسب مع حجم الطلب المحلي لمياه الشرب نتيجة زيادة السكان في مدينة الحسينية زيادة كبيرة.

5. توصلت الدراسة الى عدم وجود مشروع انتاجي للماء الصالح للشرب يزود منطقة الدراسة بالماء، وإنما تعتمد على مشروع ماء الراشدية في تزويدها بماء الشرب وهذا يؤثر على تلبية متطلبات السكان منه مما يولد نقصاً كبيراً في كميات المياه التي تصل الى المستهلكين.

6. عدم وجود محطات خاصة لضخ المياه الخام لمنطقة الدراسة من أجل استخدامه في سقي الحدائق وفي كافة الأعمال التي يمارسها السكان و تحتاج الى المياه وهذا يؤدي بالمواطن الى اللجوء لمياه الشرب واستخدامه في تلك الأغراض.

7. عدم وجود خزانات توزيع مرتفعة في منطقة الدراسة والتي تعمل على ضخ الماء لفترات طويلة عند انقطاع التيار الكهربائي سوى خزان التوزيع العلوي الذي يوجد ضمن محطة تقوية محمد سكران والذي لا يستفاد منه السكان في الأحياء البعيدة من منطقة الدراسة وهذا سبب في انقطاع الماء عن السكان لفترات طويلة تصل الى ساعات وهذا أحد اسباب شحة المياه في منطقة الدراسة.

8. نستنتج مما تقدم ان الاستهلاك المنزلي يستحوذ على النسبة الأكثر من مجمل الاستهلاك، إذ تزداد كمية الاستهلاك المنزلي سنوياً، نتيجة استمرار الطلب على الماء وتعدد استخدامات السكان.

9. من خلال هذه الدراسة نستنتج ان مياه الشرب الواصلة الى السكان في منطقة الدراسة غير كفوءة وتحتوي على العديد من الشوائب والروائح والذي أدى الى الاصابة بالعديد من الأمراض.

10. عدم ثقة نسبة كبيرة من سكان مدينة الحسينية بماء الشرب الواصل اليهم فيقوموا باستخدام الفلاتر من اجل التصفية.

11. يصل الماء الصالح للشرب الى مجتمعات منطقة الدراسة بصورة ذات نوعية جيدة ولكن عند مروره بشبكة نقله وتوزيعه عبر الأنابيب تقل نوعيته ويزداد تلوثه نتيجة سوء الشبكة الناقلة له.
12. ان طريقة الضخ والتوزيع المعتمدة في مشاريع منطقة الدراسة هي الضخ عن طريق مضخات الدفع العملاقة (مضخات كهربائية) من دون استعمال خزانات التوزيع المرتفعة وهذا يؤدي الى انقطاع مياه الشرب الذي يصل للسكان عند انقطاع التيار الكهربائي.
13. هناك أجزاء كثيرة في شبكة نقل الماء الصالح للشرب تحتاج الى تبديل نتيجة لقدمها وللتكسرات الحاصلة عليها.

التوصيات:-

1. العمل على إنشاء مشاريع ومجمعات لإنتاج الماء الصالح للشرب تماشياً مع الزيادة السكانية التي تشهدها مدينة الحسينية لسد متطلباتهم وحاجاتهم منه.
2. العمل على سن قانون يمنع فيه رمي النفايات في المجرى المائي الذي يتم منه تزويد المشاريع الانتاجية بالماء الخام من خلال فرض غرامات مالية على ذلك إنشاء خزانات ماء مرتفعة في كل مشروع من مشاريع إنتاج الماء لتعمل على سد النقص الحاصل من الماء الصالح للشرب عند انقطاعه أو شحته أو عندما يتم عمل صيانة لمشروع الماء لتكون هذه الخزانات معوضة لفترة مؤقتة عند تعطيل المشروع.
3. العمل على توفير طاقة كهربائية قوية وتوفير أجهزة تعمل على رفع قوة التيار الكهربائي في كل مشروع ووضع عقوبات لكل من يتجاوز على شبكة أنابيب نقل وتوزيع الماء الصالح للشرب وفرض غرامات مالية عليهم لمنع هذا التجاوز.
4. ضرورة إنشاء مختبر فحوصات للماء في كل مشروع أو مجمع في مدينة الحسينية لفحص الماء المنتج وتفاذي عملية تأخير إنتاج الماء وتوفير كادر متخصص بإدارة وتشغيل منشآت مشروع الماء الصالح للشرب ويكون افرادهُ حاصلين على شهادة ذات مستوى علمي قد تكون مهنية أو إعدادية لزيادة كفاءة إنتاج ماء الشرب.
5. مد أنابيب خاصة تعمل على نقل المياه الخام لاستخدامها للأغراض المختلفة كسقي الحدائق المنزلية والعامة ويكون معوضاً عن استخدام ماء الشرب والعمل على نشر الوعي لدى المواطنين من أجل ترشيد استهلاك الماء الصالح للشرب من خلال نشر حملات التوعية التي توضح آداب الإسلام في المحافظة على الماء ولاسيما الأطفال، إضافة الى تغطية المناطق غير المخدومة بشبكة أنابيب

- المياه الصالحة للشرب لضمان وصول الماء الى جميع السكان في منطقة الدراسة وسد كافة حاجاتهم ومتطلباتهم.
6. وضع لجان وكوادر متخصصة لعمل صيانة دورية لشبكة نقل المياه الصالحة للشرب من قبل دائرة ماء منطقة الدراسة للحفاظ على الشبكة من التكررات والأعطال التي تصيبها والحفاظ على سلامتها.
7. تعمل الدوائر المعنية في مدينة الحسينية على تطوير خدمة مياه الشرب كمأً ونوعاً وفرض تسعيرة معينة على المواطنين للحفاظ على الماء من الهدر والاسراف وضرورة إجراء فحوصات دورية لنماذج من الماء الصالح للشرب وبشكل عشوائي من كل المدينة لغرض معرفة كمية الملوثات التي يحتويها ماء الشرب.
8. الدعوة الى الإسراع في إكمال وتشغيل مشروع ماء الرصافة الكبير بشكل نهائي لإنتاج الماء الصالح للشرب والذي يوفر المياه لمدينة الحسينية ويسد النقص الحاصل منه وذلك لكون مشروع ماء الراشدية قد إنتهى العمر التشغيلي له، وإن استمر في انتاج الماء فإن ذلك يكون على حساب المواصفات الفنية للماء المنتج ويكون غير مطابق للمحددات الموضوعية إضافة الى إرتفاع نسبة العكورة فيه بشكل كبير جداً.
- ومحاولة ايجاد حلول مناسبة للحد من الاشتراكات غير النظامية لأنابيب مياه الشرب والحد من التجاوزات الحاصلة عليها من قبل السكان.

**والحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لو لا أن
هدانا الله بها ابتدأنا وبها نختم.. والله ولي التوفيق**



المراجع و المصادر

المصادر والمراجع

أولاً: الكتب

1. ابو عيانة ، فتحي ، جغرافية السكان، دار النهضة للطباعة والنشر، بيروت، 1996.
2. حسن ، حسن محمد ، السكان، الطبعة الاولى، دار الدكتور للعلوم الادارية والاقتصادية للنشر والتوزيع، 2014.
3. حمدي ، عبطان عبد القادر، جغرافية العمران (دراسة موضوعية - تطبيقية)، دار المعارف 1965.
4. السامرائي ، محمد أحمد ، ادارة استخدام المياه، ط1، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2014.
5. سليمان ، محمد محمود ، الجغرافية والبيئة، مطابع الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2009.
6. الشواورة ، علي سالم، جغرافية المدن، الطبعة الاولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2012، ص326.
7. العدوي ، محمد صادق ، احمد جمال الجوهري، هندسة التركيبات الصحية، المكتبة المصرية للطبع والنشر، الاسكندرية، 2003.
8. علي ، تعداد حسين ، محمد، خليل ابراهيم ، السمات الاساسية للبيئات المائية، ط1، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1999.
9. علي ، محمد الحسن ، شبكات المياه، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة، اكساد، مطبعة حجازي للدعاية والاعلان، دمشق.
10. العمر ، مثنى عبد الرزاق ، التلوث البيئي، ط1، دار وائل للنشر، عمان-الأردن.

11. الفهد ، حارث جبار ، مشعان ، عادل ، التلوث المائي، ط1، مكتبة المجمع العربي للنشر والتوزيع، عمان - الاردن، 2010، ص62.
12. الكلابي ، غانم صاحب عبد ، التحليل المكاني لاستعمالات الأرض الحضرية في مدينة الكوفة، الطبعة الاولى، دار القارئ للطباعة والنشر والتوزيع، 2017.
13. المنهراوي ، سمير و حافظ ، عزه ، المياه العذبة مصادرها وجودتها، الدار العربية للنشر والتوزيع والقاهرة، ط1، 1997م.
14. النجعاوي ، أحمد فؤاد ، تكنولوجيا معالجة الماء والصرف الصناعي، منشأة المعارف للنشر، الاسكندرية، 2000.
15. الهيتي ، صبري ، صالح فليح حسن، جغرافية المدن، جامعة بغداد، الطبعة الثانية، 2000.

ثانياً: الرسائل والاطاريح الجامعية

1. أحمد ، حسين خضر ، توظيف الحلول الابداعية لتحقيق متطلبات التحسين المستمر للجودة في مشاريع مياه الشرب، دبلوم عالي (بحث غير منشور)، جامعة بغداد، كلية الادارة والاقتصاد، 2016.
2. أحمد ، سعيد فاضل، واقع ومستقبل خدمتي الماء الصافي والصرف الصحي في مدينة بعقوبة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الانسانية (ابن رشد)، 2008.
3. البناوي ، ترتيل فيصل غازي ، تقويم مواصفات مياه الشرب في مدينة السماوة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الكوفة، كلية الآداب، 2015.
4. الجميلي ، رياض كامل، كفاءة التوقيع المكاني للخدمات المجتمعية (التعليمية والصحية والترفيهية) في مدينة كربلاء، اطروحة دكتوراه، كلية التربية - ابن رشد، جامعة بغداد، 2007.

5. الحديثي ، عباس غالي داود، الخدمات الترفيهية لسكان مدينة البصرة، دراسة تحليلية في جغرافية المدينة واقليمها، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة بغداد، 1983.
6. خليفة ، اسماء عبد الامير ، ادارة آبار المياه الجوفية في قضاء المقدادية وسبل تنميتها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2011.
7. خليفة ، سعد حميد، تقييم كفاءة التوقيع لمحطات تصفية مياه الشرب في مدينة بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي، جامعة بغداد، 2009.
8. الدباغ ، سؤدد محمود، المتطلبات التخطيطية لمشاريع مياه الشرب ضمن التصاميم الاساسية للمدن، رسالة ماجستير (غير منشورة)، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي، جامعة بغداد، 1998.
9. الساعدي ، زهير شمخي دريول هاشم، العوامل المؤثرة في نشوء وتطور مدينة الزهور، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، معهد التخطيط الحضري والاقليمي، 2012.
10. الساعدي ، علاء هاشم داخل، التحليل المكاني لخريطة حرمان خدمات البنى التحتية في مدينة بغداد، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الاداب، 2015.
11. السامرائي، مروا عبد الله حمد سهيل، تقويم كفاءة وانتاج وتجهيز ماء الشرب في قضاء سامراء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، 2011.

12. السلامي ، شيماء عيسى جاسم، تقويم كفاية وجودة مياه الشرب في مدينة النجف الاشرف، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، 2012.
13. شاوي ، فوزية جاسم، تحليل كفاءة التوقيع المكاني للخدمات التعليمية باستخدام GIS، دبلوم عالي (غير منشور)، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي، جامعة بغداد، 2009.
14. الطائي، محمد جاسم حمادي، خدمة الماء الصافي في مدينة المقدادية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2014.
15. العباسي ، جاسم محمد ، تحليل وموازنة قطاعات في شبكة مدينة الموصل باستخدام الحاسوب، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية الهندسة، قسم الهندسة المدنية، 2000.
16. عبد الحميد ، حيدر محمد ، مشاكل المياه في العراق (الواقع والآثار، النتائج والتحديات)، جامعة بغداد، كلية التربية، 2008.
17. علي ، مناهل جليل، التحليل المكاني للخدمات البلدية لناحية الزهور، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الانسانية (ابن رشد)، 2013.
18. القيسي ، فلاح حسن عبد، مشاريع انتاج الماء الصافي في مدينة بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2004.
19. كيطان ، عباس هجول، التحليل المكاني للخدمات الصحية في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2010.

20. محمد، علي عبد الوهاب مجيد، تقييم الأثر البيئي لتجهيز مياه الشرب ونظام الصرف الصحي في قضاء التاجي باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية، 2017.

21. المعموري ، خميس غازي خلف ، خدمة الماء الصافي في مدن (الخالص، هبهب، السلام) في محافظة ديالى، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2013.

ثالثاً: الدوريات والبحوث .

1. الجنابي ، صلاح حميد، مركز المدينة الاقتصادي، مجلة الجمعية الجغرافية، مجلة 16، بغداد، 1985.

2. مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (1)، العدد (63)، 2011.

رابعاً: النشرات والمطبوعات الحكومية

1. وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، مركز الحاسبة الالكترونية، إحصائية السكان حسب السنوات (2012-2016).

2. وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، مركز الحاسبة الالكترونية، تقديرات السكان لعام 2016.

3. وزارة الزراعة والري (التقرير النهائي لدراسة النموذج الهيدروليكي لنهر دجلة في مدينة بغداد)، مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري، طبع مكتب التصميم المعاصر، كانون الأول، 1989.

خامساً: المقابلات الشخصية:

1. مقابلة شخصية مع الحقوقي حيدر علي أمين، دائرة بلدية مدينة الحسينية بتاريخ 2017/12/12، يوم الثلاثاء الساعة الحادية عشر صباحاً.
2. مقابلة شخصية مع الست شيماء عبد الرزاق جواد، دائرة بلدية مدينة الحسينية، شعبة تنظيم المدن، بتاريخ 2017/12/24، يوم الأحد الساعة التاسعة والنصف صباحاً.
3. مقابلة شخصية مع المهندسة زينب عادل محمد، دائرة بلدية مدينة الحسينية، قسم المشاريع، بتاريخ 2017/12/12، يوم الثلاثاء الساعة العاشرة صباحاً.
4. مقابلة شخصية مع المهندس زكي مطر جاسم، رئيس مهندسين أقدم بتاريخ 2018/2/4 يوم الأحد الساعة التاسعة صباحاً.
5. مقابلة شخصية مع الست نجاة علي شهواز، مدير فني أقدم بتاريخ 2018/2/14 يوم الأحد الساعة العاشرة صباحاً.
6. مقابلة شخصية مع المهندس كاظم زغير تقي، معاون رئيس مهندسين ومسؤول محطة تقوية محمد سكران بتاريخ 2018/1/23. يوم الثلاثاء الساعة العاشرة صباحاً.
7. مقابلة شخصية مع المهندس زكي مطر جاسم، رئيس مهندسين أقدم بتاريخ 2018/1/29 يوم الأحد الساعة الحادية عشر صباحاً.
8. مقابلة شخصية مع المهندس زكي مطر جاسم رئيس مهندسين أقدم بتاريخ 2018/2/11، يوم الأحد، الساعة الحادية عشر صباحاً.
9. مقابلة شخصية مع المهندس كاظم زغير تقي، معاون رئيس مهندسين ومسؤول محطة تقوية محمد سكران بتاريخ 2018/1/24. يوم الاربعاء الساعة الثانية عشر ظهراً.

10. مقابلة شخصية مع السيد علي صالح حسن، مسؤول مركز ماء مدينة الحسينية ورئيس ملاحظين فنيين بتاريخ 2018/1/11، يوم الخميس الساعة الحادية عشر صباحاً.

11. مقابلة شخصية مع المهندس زكي مطر جاسم، رئيس مهندسين اقدم بتاريخ 2018/6/10، يوم الأحد الساعة العاشرة صباحاً.

خامساً: المصادر الاجنبية

1. A.K., Deb. A.K. Sarkar, optimization in Design of Hydraulic Network, Journal of Sanitary Engineering Division, ASCE, Vol., 979, on, SA, proc 8032, Apr.1971.
2. A.K., Deb .A.K. "Optimization of water Distribution Network System", journal of the Environmental, Engineering Division, Ace, Vol.102, no. 4 pro, paper 12343, Auy, 1979.
3. Richard , Feachm, and other, water and health in hot climates, John Wiley and Sons, New York, 1977. Page 6.
4. Spellman , Frank R., Handbook of water and waste water Treatment plant operation, 2009, chpter 16, potable water source, p.4.
5. Lving , Sax. N., Industrial pollution van on stared, Rein Hold Company, 1974, p.2-4.
6. Toylor & Francis Group, Water & Waste Water operation, 2009, LLC, Chapter5.
7. Upgradind water treatment plants, EG. Wagner and R.G. pinheiro London and New York, p.11- 12.

الملاحق

الملاحق

ملحق رقم (1)

أ- المحددات البيئية لتركيز العناصر (الفيزيائية، الكيميائية، البكتريولوجية) في مياه الأنهار.

ت	الفحوصات المختبرية (المتغيرات)	وحدة القياس	المحددات البيئية العراقية الحد الأعلى المسموح به
-1	درجة الحرارة	درجة مئوية م°	أقل من 35
-2	العكورة	NTU	10
-3	التوصلية الكهربائية E.C	مايكروسيمنز/ سم ²	1500
-4	الأس الهيدروجيني PH	-	(8,5 - 6,5)
-5	المواد الصلبة الكلية الذائبة T.D.S	ملغم/ لتر	1500
-6	المواد الصلبة الكلية العالقة T.S.S	ملغم/ لتر	60
-7	المتطلب الكيميائي للاوكسجين CoD	ملغم/ لتر	اقل من 100
-8	المتطلب الحيوي للاوكسجين BoD5	ملغم/ لتر	5
-9	الصوديوم Na	ملغم/ لتر	200
-10	الكالسيوم Ca	ملغم/ لتر	200
-11	المغنيسيوم Mg	ملغم/ لتر	150
-12	العسرة الكلية T.H	ملغم/ لتر	500
-13	الكلوريدات CL	ملغم/ لتر	200

200	ملغم/ لتر	الكبريتات So ₄	-14
0,4	ملغم/ لتر	الفوسفات Po ₄	-15
15	ملغم/ لتر	النترات No ₃	-16
150	ملغم/ لتر	القاعدية ALK	-17
0,3	ملغم/ لتر	الحديد Fe	-18
0,05	ملغم/ لتر	الرصاص Pb	-19
0,1	ملغم/ لتر	الألمنيوم	-20
10	ملغم/ لتر	الزيوت Oil	-21
1000	خلية/ 100 ملم	العدد الكلي للبكتريا	-22
1000	خلية/ 100 ملم	العدد الكلي لبكتريا القولون	-23
200	خلية/ 100 ملم	بكتريا القولون البرازية	-24

المصدر: وزارة البيئة، دائرة المتابعة والتخطيط، المحددات الجديدة لنظام صيانة الانهار من التلوث رقم (25) لسنة 1967.

ب- المحددات البيئية لتركيز العناصر (الفيزيائية، الكيميائية، البكتريولوجية) في مياه الشرب.

ت	الفحوصات المختبرية (المتغيرات)	وحدة القياس	المحددات البيئية العراقية الحد الأعلى المسموح به
-1	درجة الحرارة	درجة مئوية م°	أقل من 35
-2	العكورة	NTU	5
-3	التوصلية الكهربائية E.C	مايكروسيمنز/ سم ²	700
-4	الأس الهيدروجيني PH	-	(8,5 - 6,5)

1000	ملغم/ لتر	المواد الصلبة الكلية الذائبة T.D.S	-5
2	ملغم/ لتر	المواد الصلبة الكلية العالقة T.S.S	-6
200	ملغم/ لتر	الصوديوم Na	-7
150	ملغم/ لتر	الكالسيوم Ca	-8
100	ملغم/ لتر	المغنيسيوم Mg	-9
500	ملغم/ لتر	العسرة الكلية T.H	-10
350	ملغم/ لتر	الكلوريدات CL	-11
400	ملغم/ لتر	الكبريتات So ₄	-12
50	ملغم/ لتر	النترات No ₃	-13
0,4	ملغم/ لتر	الفوسفات Po ₄	-14
0,3	ملغم/ لتر	الحديد Fe	-15
0,01	ملغم/ لتر	الرصاص Pb	-16
0,2	ملغم/ لتر	الألمنيوم	-17
100 / 10 ملم	خلية/ ملم	العدد الكلي للبكتريا	-18
صفر	خلية/ ملم	العدد الكلي لبكتريا القولون	-19
صفر	خلية/ ملم	بكتريا القولون البرازية	-20

المصدر: وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقريب والسيطرة النوعية، مسودة المواصفات القياسية لنوعية مياه الشرب رقم (417)، التحديث الثاني لسنة 2009.

ملحق رقم (2)

بسم الله الرحمن الرحيم

استمارة استبيان

ان هذا الاستبيان لأغراض الدراسة البحثية حول موضوع (تقييم كفاية وكفاءة شبكة مياه الشرب في مدينة الحسينية) بما يسهم في الكشف عن مدى كفاية وكفاءة شبكة مياه الشرب في مدينة الحسينية.

راجين تعاونكم معنا في الاجابة عن الأسئلة التالية..

مع فائق الاحترام

الباحثة

آيات أحمد كاظم

ملاحظة/ يرجى وضع إشارة صح في المكان المناسب

س1/ ما رأيك بمستوى تقديم خدمات الماء الصالح للشرب؟

<input type="checkbox"/>	ضعيف	<input type="checkbox"/>	مقبول	<input type="checkbox"/>	متوسط
<input type="checkbox"/>	جيد	<input type="checkbox"/>	جيد جداً	<input type="checkbox"/>	ممتاز

س2/ هل هناك تعاون بين الجهات المختصة بتوفير خدمات الماء الصالح للشرب؟

<input type="checkbox"/>	نعم	<input type="checkbox"/>	كلا	<input type="checkbox"/>	الى حد ما
--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----------

س3/ هل المحلة التي تسكن فيها مخدومة بشبكة الماء الصالح للشرب؟

<input type="checkbox"/>	نعم	<input type="checkbox"/>	كلا
--------------------------	-----	--------------------------	-----

س4/ هل المحلة التي تسكن فيها تعاني من مشاكل فيما تخص شبكة الماء الصالح

للشرب؟

<input type="checkbox"/>	نعم	<input type="checkbox"/>	كلا
--------------------------	-----	--------------------------	-----

س5/ ما هو مصدر المياه؟ حنفية إسالة ☐ سيارات حوضية (تتكر) ☐

س6/ هل تصل المياه الى الحنفية بصورة مستمرة؟ نعم ☐ كلا ☐

س7/ ما هو معدل انقطاع المياه ☐ ساعة في اليوم.

س8/ هل كمية المياه كافية للاستخدامات المنزلية؟ نعم ☐ كلا ☐

س9/ هل تحتاج الى مضخة ماء لرفع المياه الى الخزان؟ نعم ☐ كلا ☐

س10/ وصف حالة مياه الشرب؟ وجود روائح وجود شوائب ☐ مقبولة ☐

س11/ هل تحدث تكسرات في أنابيب المياه؟ نعم ☐ كلا ☐

س12/ هل يتم إصلاح الأنابيب المتكسرة؟ نعم ☐ كلا ☐

س13/ رأي المستهلك حول نوعية الماء المنتج والواصل الى المنزل؟

<input type="checkbox"/>	مقبول	<input type="checkbox"/>	وسط	<input type="checkbox"/>	جيد	<input type="checkbox"/>	جيد جداً
--------------------------	-------	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	----------

س14/ هل حصلت اصابات أو أمراض نتيجة الماء الصالح للشرب؟

<input type="checkbox"/>	نعم	<input type="checkbox"/>	كلا	<input type="checkbox"/>	عددتها
--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	--------

س15/ هل هناك مشاهدات لحصول هدر في المياه؟

نعم ☐ كلا ☐ ما هي: حدائق - غسل - نضوح

س16/ يتم اصلاح الانبوب المكسور خلال؟

يوم ☐ أ ☐ ☐ ☐ ☐

سبوع شهر يهمل

س17/ اجور الماء: عالية ☐ متوسط ☐ مناسبة ☐

س18/ هل توجد شوائب في الماء؟ نعم ☐ كلا ☐

س19/ هل يوجد جهاز تصفية (فلتر) في المنزل؟ نعم ☐ كلا ☐

س20/ هل حصة الماء كافية؟ نعم ☐ كلا ☐

س21/ هل بالإمكان تحديد أشهر شحة المياه؟

نعم ☐ كلا ☐ عددها ☐

س22/ هل لك ثقة بنوعية المياه الصافي المزودة للمنزل؟

نعم ☐ كلا ☐

xMinistry of Higher Education &

Scientific Research

University of Baghdad

College of Education for

Humanities/Ibn Rushud

Geography Department

**Assessing the adequacy and
efficiency of the drinking water system
in the city of Husseinieh**

A thesis submitted by

Ayat Ahmed Kadhum

**To the Council of the Faculty of Education/ for Humanities-
Ibn Rushd ,Baghdad University, It is part of the requirements of
a Master's Degree in geography.**

Supervised by

Prof. Dr.

Basheer Ibraheem Iltaif

2018

Baghdad

1440 AH