وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الإنسانية
الدراسات العليا
قسم الجغرافية

خدمة الماء الصافي في مدن (الخالص وهبهب و السلام) في محافظة ديالى

(دراسة في جغرافية الخدمات)

رسالة مقدمة

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير/ آداب في الجغرافية

من قبل طالب الماجستير

خميس غازي خلف حسن المعموري

بإشراف

الأستاذ الدكتور

عبد الأمير عباس الحيالي

1434هـ

2013م

بسم الله الرحمن الرحيم

وجعلنا من الماء كل شيء حي

أفلا يؤمنون

صدق الله العظيم

سورة الانبياء : آية (30

)

إقرار المشرف

أشهد أنّ اعداد هذه الرسالة الموسومة بـ **(خدمة الماء الصافي في مدن الخالص هبهب ، السلام ، في محافظة ديالى)** والمقدمة من قبل طالب الماجستير **(خميس غازي خلف حسن المعموري)** قد جرت تحت إشرافي في كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير آداب في الجغرافية .

التوقيع /

الاستاذ الدكتور

الاسم : عبد الامير عباس الحيالي

التاريخ / / 2013

توصية رئيس القسم :

بناء على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة .

التوقيع /

الاسم : م.د. منعم نصيف جاسم

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ / / 2013

اقرار الخبير اللغوي

اشهد بأنَّني قرأت هذه الرسالة الموسومة بـ **(خدمة الماء الصافي في مدن الخالص هبهب ، السلام ، في محافظة ديالى)** التي قدمها الطالب **(خميس غازي خلف حسن المعموري)** وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير آداب في الجغرافية ، وقد وجدتها صالحة من الناحية اللغوية .

التوقيع /

الاسم /

التاريخ / / 2013

اقرار المقوم العلمي

اشهد بأنَّني قرأت هذه الرسالة الموسومة بـ **(خدمة الماء الصافي في مدن الخالص هبهب ، السلام ، في محافظة ديالى)** التي قدمها الطالب **(خميس غازي خلف حسن المعموري)** وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير آداب في الجغرافية وقد وجدتها صالحة من الناحية العلمية .

التوقيع /

الاسم /

التاريخ / / 2013

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة بأننا اطلعنا على الرسالة الموسومة بـ **(خدمةالماء الصافي في مدن الخالص هبهب ، السلام ، في محافظة ديالى)** وقد ناقشنا الباحث **(خميس غازي خلف حسن المعموري)** في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونقر بأنها جديرة بالقبول بتقدير ( ) لنيل درجة الماجستير آداب في الجغرافية .

التوقيع	**التوقيع**
رئيس اللجنة	**عضواً**
/ / 2013	**/ / 2013**
التوقيع	**التوقيع**
عضواً	**عضواً ومشرفاً**
/ / 2013	**/ / 2013**

صادق مجلس الكلية على قرار لجنة المناقشة

التوقيع
الأستاذ المساعد الدكتور
نصيف جاسم محمد

عميد كلية التربية للعلوم الإنسانية
/ / 2013

الإهـــداء

- إلى الذي في قلبي ذكره ، فشاء فقدر لي هذا و أعانني عليه فكان سندي ..... الله ... العلي القدير
- إلى منقذ البشرية من الظلام ..... نبينا محمد (ﷺ)
- إلى وطني الذي ليس مثله وطن (بلد التضحيات) عراقنا الغالي
- الى من حملي على أكتافه منذ نعومة أظافري والدي براً وأحسانا
- إلى من حملتني وهنا على وهن وأرضعتني حنانها والدتي العزيزة
- إلى من تحملوا الكثير عني فكانوا قناديل تنير مسار العلم أخوتي ... حفظهم الله
- إلى من ساندتني وشدت على يدي وكانت لي عوناً رفيقة دربي زوجتي حماها الله
- إلى زهرة الحياة ونبراسها أولادي رعاهم الله

اهدي هذا البحث خميس

شكر وامتنان

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله محمد واله وصحبه ومن والاه ، منذ أن بدأت بأعداد دراستي هذه وجدت نفسي بين قلوب كريمة أحاطتني بحب ورعاية تعجز الكلمات عن وصفها ،اتقدم بالشكر الى عمادة كلية التربية للعلوم الانسانية،وقسم الدراسات العليا ورئاسة قسم الجغرافية، ويطيب لي في هذا المقام أن تقدم بعظيم الشكر والاعتزاز والعرفان الموفور لأستاذي الفاضل الدكتور (عبد الأمير عباس الحيالي) لتفضله بقبول الإشراف على الرسالة تقديراً لفضله ، ووفاء لجميله ، فكان لملاحظاته السديدة وأرائه القيمة دور كبير في بلورة هذا الجهد وتخطي الصعوبات التي واجهتني في أثناء أعدادالرسالة فلم يبخل عليَّ بجهد أو وقت من اجل سد نقاط الخلل واشكره على صبره الطويل وتحمله لما عانيته في أثناء كتابة البحث وكان ذلك متأتياً من رفعة أخلاقه وقوة أيمانه ، اسأل الله العلي القدير أن يحفظه ويعلي من شأنه ويمد في عمره ويمنحه الصحة والعافية .

ويدعوني واجب الوفاء والإخلاص ، أن أقدم جزيل الشكر والتقدير إلى الذين جعلوا من أنفسهم قناديل يستضاء بهم طريق العلم وبحر ينتهل منه الأساتذة الإجلاء في قسم الجغرافية أصحاب الفضل لما قدموه لي من توجيهات وملاحظات ساعدت في انجاز الرسالة وإظهارها بصورتها النهائية

ويلزمني الوفاء أن أتقدم بالشكر والامتنان الى موظفي مكتبة كلية التربية وشكري إلى موظفي مكتبة كلية العلوم جامعة ديالى ، والمكتبة المركزية في كلية التربية جامعة بغداد ، والمكتبة المركزية في كلية الآداب جامعة بغداد ، والمكتبة المركزية في كلية الهندسة الجامعة المستنصرية والمكتبة المركزية في جامعة تكريت والمكتبة المركزية في كلية التربية جامعة كربلاء ، والمكتبة المركزية في كلية التربية الجامعة المستنصرية ، ومكتبة وزارة البيئة ، ومكتبة المعهد العالي للتخطيط

الحضري والإقليمي للدراسات العليا ، وأقدم خالص شكري إلى العاملين في المكتبة المركزية للروضة الحسينية المقدسة والى العاملين أيضا في المكتبة المركزية للروضة العباسية المقدسة وجميع الإخوة العاملين في الجهاز المركزي للإحصاء في وزارة التخطيط وارفع شكري وامتناني إلى السادة من مسؤولي وموظفي جميع الدوائر والمؤسسات الرسمية الذين تعاملت معهم وابدوا لي كافة التسهيلات بصدر رحب واخص منهم السيد صفاء عبد الأمير مدير قسم التخطيط والمتابعة في مديرية ماء بعقوبة والسيد نزار ذيبان مدير مركز ماء الخالص والسيد قحطان إسماعيل مدير مركز ماء هبهب والسيد محمد إسماعيل خليل مدير مركز ماء السلام والى جميع الإخوة المهندسين العاملين في تلك المراكز لما قدموه لي من يد العون والمساعدة واخص منهم الاخ المهندس هشام حافظ محمد والمهندس عمر جلال جبار والمهندس برهان كاظم المعموري .

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر العميق واحترامي إلى زملائي دفعتي في الماجستير الذين اشهد لهم بالحب والمودة وخصوصا الاخ العزيز ياسر العزاوي الذي كان لي نعم الاخ والصاحب، ولا يسعني في نهاية المطاف إلا أن أتقدم بجزيل الوفاء والامتنان إلى كل من مد لي يد العون والمساعدة في سبيل انجاز الرسالة بشكلها الحالي ، واذكر منهم بالخصوص الأستاذ الدكتور جواد صندل والأستاذ الدكتور حسن محمد حسن والأستاذ الدكتور محمد يوسف حاجم والأستاذ المساعد ربيع نايف السعدي وشكري الجزيل إلى الأستاذ الدكتور غازي الفياض والأستاذ الدكتور رياض المسعودي الذي لم يبخل بمشورة أو رأي خلال كتابة البحث الشكر والامتنان لأهلي الأحبة وزوجتي الصابرة والى الأصدقاء والأقارب جميعاً .

وأخيرا ارجو أن أكون قد وفقت في أداء اليسير من الشكر والاعتراف بالجميل لكل من أسهم وقدم لي المساعدة في أثناء أعداد البحث ، واعتذر عن كل من فات ذكره ، أسال الله العلي القدير أن يجزي الجميع عني خير الجزاء وأخر دعوانا الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف الخلق محمد وأل بيته الطيبين الطاهرين .

مستخلص البحث

يعد موضوع تقديم الخدمات ومنها خدمة الماء الصافي من المواضيع المهمة التي سارعت الدراسات الجغرافية إليها في وقتنا الحاضر وذلك لأزدياد الطلب على مياه الشرب لتلبية شتى الاحتياجات ، لذا لا تنحصر أهمية الماء الصالح للشرب كونه متطلباً اساسياً للحياة وإنما تعدى ذلك إلى ما يعرف بأنه احد المعايير الأساسية لقياس تطور البلدان ، وبالرغم من أهمية الموضوع إلا أن الدراسات المتعلقة به في القطر ليست على المستوى المطلوب حيث يوجد نقص في هذا الجانب من حيث تحديد نوعيتها وكميتها وتجهيزها للسكان في شتى أنحاء القطر.

تناولت الرسالة ، دراسة الية إنتاج ماء الشرب في مشاريع ووحدات الإنتاج الموزعة في مدن الدراسة ، تقييم كفاءة نوعية المياه وحجم الإنتاج بصورة شاملة وتفصيلية ، تتلخص مشكلة الرسالة بسؤال فحواه ، هل تفي كمية الإنتاج الفعلية لمشاريع المياه التي تغذي مدن الخالص ، هبهب ، السلام ، بالاحتياجات الحالية لسكان هذه المدن من مياه الشرب بالكمية والنوعية المطلوبتين ؟ وهل يمكن رسم صورة لمستقبلها في ضوء التزايد السكاني فيها ، وشكل الغرض العلمي للدراسة بأن حجم ماء الشرب وآلية تجهيزه لا تتناسب مع حجم الطلب الحالي لمياه الشرب ، وقد يأتي ذلك من أن الكميات المنتجة لا تلبي حاجات ومتطلبات السكان وإنها ذات نوعية لا تتناسب والمواصفات القياسية المعتمدة ، ويرتبط ذلك بعوامل مختلفة يتطلب التحقق منها .

يهدف البحث إلى الكشف عن الواقع الجغرافي لمشاريع إنتاج ماء الشرب في مدن الدراسة لغاية عام 2025 ، والتوصل إلى حقيقة الواقع الفعلي لما يصنع داخل مشاريع الإنتاج في المدن الثلاثة عن طريق دراسة العوامل ذات الأثر الأكبر على حجم الإنتاج وحجم الاستهلاك وما ألت إليه عملية التجهيز من إيصال المنتج النهائي إلى المستهلك أو بسهولة تشخيص المشكلات المعوقة لعملية التوزيع ، وتقييم نوعية ماء الشرب المجهز مقارنة بالمواصفات الكيميائية والفيزيائية المحددة وفق

المعايير المعتمدة بما يتناسب مع صحة المستهلك وفق المعايير المعتمدة من دائرة السيطرة النوعية في جهاز الاشراف والتفتيش المرتبط بمجلس الوزراء الموقر تفادياً لكل ما هو طارئ في المستقبل . وقد توصلت الدراسة من خلال فحص جميع الخواص الكيمائية والفيزيائية للمياه في مشاريع مدن منطقة الدراسة انها مطابقة للمعايير القياسية المعتمدة من دائرة التقييس والسيطرة النوعية ،اما الكفاءة الكمية للانتاج فتشير الى وجود عجز بمقدار (60 لتر/ فرد/يوم) حسب المعيار الوزاري المعتمد (360 لتر/ فرد / يوم) ، واخيراً تم وضع جملة من الاستنتاجات التي توصل اليها البحث والتوجهيات التي من شأنها ان تخدم تنمية هذا القطاع ، والمصادر التي تم الاعتماد عليها.

فهرس المحتويات

ت	العنوان	الصفحة
1.	الآية القرآنية	ب
2.	اقرار المشرف	ج
3.	اقرار الخبير اللغوي	د
4.	اقرار الخبير العلمي	هـ
5.	اقرار لجنة المناقشة	و
6.	الاهداء	ز
7.	الشكر والامتنان	ح – ط
8.	مستخلص البحث	ي – ك
9.	فهرس المحتويات	ل – ص
10.	فهرس الجداول	ق – ر
11.	فهرس الخرائط	ش
12.	فهرس الاشكال	ت–ث
	الفصل الاول : الاطار النظري	
13.	المبحث الاول :	20-2
	المقدمة	4-2
14.	مشكلة البحث	5
15.	فرضية البحث	5
16.	حدود البحث	5
17.	منهجية البحث	7
18.	الدراسات السابقة	11-7
19.	المبحث الثاني : الماء والحضارة	20-12

.20	الخالص تاريخياً	13-12
.21	الماء والتحضر	16-13
.22	المتطلبات الاساسية لمياه الشرب	19-16
.23	اهمية الماء للكائنات	20-19
	الفصل الثاني : الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة	
.24	المبحث الاول : الخصائص الطبيعية	44-22
.25	1- الموقع	24-22
.26	2- السطح	25-24
.27	3- المناخ	26-25
.28	أ- درجة الحرارة	29-26
.29	ب- الرياح	33-29
.30	جـ - الرطوبة	38-33
.31	د- التبخر	38-35
.32	هـ - الامطار	40-38
.33	4- التربة	42-40
.34	5- الموارد المائية	44-42
.35	المبحث الثاني : الخصائص البشرية	58-45
.36	تمهيد	46-45
.37	1- تطور نمو السكان (1987-2012)	50-46
.38	2- التوزيع السكاني	50
.39	أ- التوزيع العددي	53-50
.40	ب- التوزيع النسبي	56-53
.41	3- الكثافة السكانية	58-56
	الفصل الثالث : خصائص الماء الصافي وتقنيات انتاجه	
.42	المبحث الاول : خصائص مياه الشرب	151-60

43.	تمهيد	61
	أولاً : مواطن تلوث المياه	66-62
44.	1- التلوث بالمياه المنزلية	68-66
45.	2- مياه فضلات المصانع والمعامل	71-68
46.	3- التلوث الزراعي	72-71
47.	4- فضلات النشاط الصحي	73-72
48.	5- اضرار التلوث	74-73
49.	ثانياً : صفات المياه	75
50.	1- الصفات الطبيعية	75
51.	أ- اللون والمذاق	76-75
52.	ب- درجة الحرارة	77-76
53.	جـ - العكورة	78-77
54.	2- الصفات الكيمياوية	78
55.	الصفات غير العضوية	78
56.	أ- عسرة المياه	79-78
57.	ب- الاس الهيدروجيني	80-79
58.	ج- التوصيلة الكهربائية	81-80
59.	د- الملوحة	82-81
60.	هـ- مواد صلبة مذابة	82
61.	و- الكبريتات	83-82
62.	ر - الكالسيوم	84-83
63.	ز- الكلورايد	85-84
64.	3 : الصفات العضوية	86-85
65.	4 :الصفات الاشعاعية	88-86
66.	5 : الصفات البيولوجية	90-89
67.	ثالثاً : تصفية مياه الشرب	92-90

.68	1- المأخذ	92
.69	2- بئر السحب	92
.70	3- مضخات السحب	93-92
.71	4- التخثير	93
.72	5- الترويب	95-94
.73	6- الترسيب	96-95
.74	7- الترشيح	99-96
.75	8- التطهير	101-99
.76	المبحث الثاني : التوزيع المكاني لمشاريع ومجمعات الماء الصافي	101-102
.77	أولاً : مشروع ماء الخالص الجديد (زنبور سابقاً)	104-102
.78	1- المأخذ	105-104
.79	2- قاعة السحب	106-105
.80	3- الفلاشر مكسر	108-106
.81	4- احواض الترسيب	109-108
.82	5- الفلاتر	111-109
.83	6- الخزان الارضي	112-111
.84	7- اجهزة التعقيم	113-112
.85	8- قاعة الدفع	115-113
.86	ثانياً : مجمع ماء حي العمال في مدينة الخالص	116-115
.87	1- المأخذ	116
.88	2- السحب	116
.89	3- احواض الترسيب	116
.90	4- الفلاتر	118-117
.91	5- آلية عمل الفلاتر	118
.92	6- الدفع	119-118

.93	7- مرحلة التعقيم	119
.94	8- حوض التغطيس	119
.95	9- حوض تجميع وتصريف مياه الفضلات	120-119
.96	ثالثاً : مجمع ماء الكوبات في مدينة الخالص	121-120
.97	رابعاً : محطة تقوية حي الزهراء	121
.98	1- الخزان الارضي	122-121
.99	2- منظومة الكلور	122
100	3- قاعة الدفع	123-122
101	خامساً : مجمع ماء هبهب الجديد	125-123
102	سادساً : مجمع ماء هبهب القديم	126-125
103	سابعاً مجمع ماء السلام الجديد	128-126
104	المبحث الثالث : التحليل المكاني لشبكات توزيع المياه	149-129
105	تمهيد	131-129
106	أولاً : شبكات التوزيع وتصميمها	134-131
107	ثانياً : تصميم الشبكات	134
108	1- الشبكات الشجرية	135-134
109	2- الشبكات الحلقية	136-135
110	ثالثاً : أنابيب الشبكات	136
111	1- الانابيب الناقلة	137-136
112	2- الانابيب الرئيسة	137
113	3- الانابيب الثانوية	138-137
114	4- الوصلات المنزلية	138
115	رابعاً : انواع الشبكات	138
116	1- انابيب البلاستك	139-138
117	2- الآسبست	140-139
118	3- الدكتايل	144-140

119	خامساً : نظم توزيع المياه	144
120	1- التوزيع بالجاذبية	144
121	2- الضخ المباشر	145-144
122	3- الخزان العلوي	149-145
	الفصل الرابع : كفاية مياه الشرب والتوقع المستقبلي	
123	المبحث الثاني : دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في منطقة الدراسة	170-151
124	تمهيد	152-151
125	أولاً : الخصائص الفيزيائية	152
126	1- التوصيلية الكهربائية	155-152
127	2- الملوحة	157-155
128	3- المواد الصلبة الذائبة الكلية	158-157
129	4- الكدرة	160-158
130	ثانياً : الخصائص الكيميائية	160
131	1- الاس الهيدروجيني	161-160
132	2- الكالسيوم	163-161
133	3- المغنيسيوم	166-163
134	4- الكلورايد	167-166
135	5- الكبيرتات	169-167
136	6- الصوديوم	170-169
137	المبحث الاول : كفاية مياه الشرب	186-171
138	تمهيد	175-171
139	أولاً : معايير الطلب على مياه الشرب	174-172
140	ثانياً : توقعات النمو السكاني	180-174
141	ثالثاً : الخطط المستقبلية لصناعة ماء الشرب	182-180
142	رابعاً : مشكلات استهلاك الماء	183

143	1- السحب غير القانوني	184-183
144	2- التوصيل المباشر	184
145	3- سقي الحدائق	184
146	4- غياب الوعي الثقافي	186-184
147	استمارة الفحص الميداني	188-186
148	المصادر	206-195
149	الملاحق	208-207
150	الملخص باللغة الانكليزية	B_D

فهرس الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
.1	بيان نوعية استهلاك المياه النقية في مجتمع حديث	18
.2	نسبة الماء في اجهزة الإنسان	20
.3	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة للاعوام (1991-2009)	27
.4	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) للاعوام (1991-2009)	31
.5	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة % للاعوام (1991-2009)	34
.6	نسبة التبخر الشهرية والسنوية / ملم للاعوام (1991-2009)	36
.7	المعدلات الشهرية والسنوية لكميات الامطار الساقطة للاعوام (1991-2009)	38
.8	معدل النمو والنسبة المئوية لسكان قضاء الخالص نسبة إلى سكان محافظة ديالى للفترة 1987-2011	48
.9	اعداد الاسر والافراد لسكان الخالص و هبهب والسلام لعام 2011	49
.10	التوزيع العددي لسكان الحضر للوحدات الإدارية (الخالص – هبهب – السلام)	51
.11	التوزيع النسبي لسكان الحضر للوحدات الإدارية (الخالص – هبهب – السلام)	54
.12	الكثافة العامة لمركز قضاء الخالص مدينة هبهب حسب تقديرات السكان لعام 2011	57
.13	ملوثات المياه الناتجة عن المجمعات الصناعية	71
.14	مجموع أطوال واقطار انابيب شبكة الماء الصافي في مدينة الخالص	141

	لعام 2011	
.15	مجموع أطوال واقطار انابيب شبكة الماء الصافي في مدينة هبهب لعام 2011	142
.16	مجموع أطوال واقطار انابيب شبكة الماء الصافي في مدينة السلام لعام 2012	143
.17	نتائج فحوص عينات من الماء في مشروع ماء الخالص (المياه الخام والمعالجة) لعام 2012 (ملغرام /لتر)	155
.18	نتائج فحوص عينات من الماء في مشروع ماء السلام (المياه الخام والمعالجة) لعام 2012 (ملغرام /لتر)	156
.19	نتائج فحوص عينات من الماء في مشروع ماء الكوبات (المياه الخام والمعالجة) لعام 2012 (ملغرام /لتر)	162
.20	الخصائص الكيومياوية	164
.21	نتائج فحوص عينات من الماء في مشروع ماء هبهب (المياه الخام والمعالجة) لعام 2012 (ملغرام /لتر)	165
.22	الخصائص الطبيعية	165
.23	نتائج فحوص عينات من الماء في مشروع ماء حي العمال (المياه الخام والمعالجة) لعام 2012 (ملغرام /لتر)	166
.24	النسب المئوية لاستهلاك المياه في المنازل للاستعمالات المختلفة	174
.25	التوقعات السكانية لمدن الخالص ، هبهب ، السلام لعام 2012	175
.26	حجم قيمة الإنتاج لماء الشرب في مركز مدن الخالص ، هبهب ، السلام)	177
.27	كمية الطلب على ماء الشرب في مركز مدن الخالص ، هبهب السلام	179
.28	نتائج المسح الميداني في مدن الخالص ، هبهب ، السلام	188

فهرس الخرائط

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
.1	موقع منطقة الدراسة من قضاء الخالص	6
.2	موقع قضاء الخالص إلى محافظة ديالى	23
.3	التوزيع العددي لسكان الحضر في مدن الخالص ،هبهب، السلام لعام 2011	52
.4	التوزيع النسبي لسكان الحضر في مدن الخالص ،هبهب، السلام لعام 2011	55
.5	التوزيع المكاني لمشاريع ومجمعات الماء الصافي في مدن الخالص ، هبهب ، السلام لعام 2011	103

فهرس الاشكال

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
.1	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة	27
.2	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح	32
.3	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية	34
.4	المعدلات الشهرية والسنوية لكمية التبخر	37
.5	المعدلات الشهرية والسنوية لنسبة الامطار	39
.6	معدل النموالنسبةالمئويةلسكان قضاء الخالص للفتره (1987،1997،2011)	48
.7	اعداد الاسر والافراد لسكان مدن الخالص ،هبهب،السلام لعام 2011	50
.8	التوزيع العددي لسكان الحضر للوحدات الادارية (مراكزمدن الخالص ، هبهب ، السلام)	51
.9	الكثافة العامة لمراكز مدن الخالص ، هبهب ، السلام) حسب تقديرات عام (2011)	58
.10	مراحل تصفية مياه الشرب	91
.11	التخثر_ اندماج الدقائق المترسبة	94
.12	مقطع في حوض ترسيب دائري	96
.13	الترشيح البطئ بالرمل	98
.14	مقطع لعملية التعقيم بالاشعة فوق البنفسجية	101
.15	مأخذ المياه لمشروع ماء الخالص الجديد	105

.16	مضخات السحب في مشروع ماء الخالص الجديد	106
.17	الفلاش مكسر في مشروع ماء الخالص الجديد	107
.18	احواض الترسيب في مشروع ماء الخالص الجديد	109
.19	انابيب اخذ الماء الصافي من المرشحات في مشروع ماء الخالص الجديد	110
.20	المرشحات في مشروع ماء الخالص الجديد	111
.21	مضخات الدفع في مشروع ماء الخالص الجديد	114
.22	وحدات المرشحات واحواض الترسيب في مجمع ماء حي العمال	115
.23	مأخذالمياه الخام في مجمع ماء حي العمال في مدينة الخالص	116
.24	الوحدات الإنتاجية لمجمع ماء الكوبات في مدينة الخالص	120
.25	مضخات الدفع في محطة ضخ حي الزهراء	123
.26	وحدات الفلاتر في مجمع ماء هبهب الجديد	125
.27	احواض الترسيب في مجمع ماء السلام الجديد	127
.28	شبكات الماء الصافي في حي العمال في قضاء الخالص لعام 2011	132
.29	شبكات الماء الصاقي في مدينة هبهب لعام 2011	133
.30	شبكة مياه شجرية	135
.31	شبكة مياه حلقية	136
.32	الخزان العالي في مدينة الخالص	146
.33	الخزان العالي في مدينة السلام	148
.34	النسبة المئوية للتوقعات السكانية لمدن الخالص،هبهب،السلام ،لتعداد عام 1997 وتقديرات 2010 وتقديرات 2025	175
.35	كمية المياه العذبة المتاحة للفرد العراقي الواحد (م3/سنة) للاعوام(1990،2000،2025)	176
.36	نسبة كمية الإنتاج لمياه الشرب المتوقعة لسكان الخالص هبهب السلام لعام (2025)	178
.37	كمية الطلب على ماء الشرب في مركز ماء الخالص ، هبهب ،	179

	السلام بين الاعوام (2010 – 2025)	

الفصل الأول

الإطار النظري

المقدمة :-

تعد المياه من موارد الثروة الطبيعية المهمة وذلك لارتباط ظواهر الحياة بها ارتباطاً لا بديلاً عنه ، فهو يدخل في جميع العمليات البيولوجية والصناعية ، ولا يمكن لأي كائن حي مهما كان شكله أو نوعه أو حجمه ، أن يعيش بدونه ، فالكائنات الحية تحتاج إليه لكي تعيش ، والنباتات هي الأخرى تحتاج إليه كي تنمو وتثمر ، لقد أثبت علم الخلية أن الماء هو المكون الهام في تركيب الخلية ، وهو وحدة البناء في كل كائن حي نباتاً كان اوحيواناً ، واثبت علم الكيمياء الحيوية أن الماء لازم لحدوث جميع التفاعلات والتحولات التي تحدث داخل أجسام الأحياء ، وأثبت علم وظائف الأعضاء أن الماء ضروري لقيام كل عضو بوظائفه التي بدونها لا تتوفر له مظاهر الحياة ومقوماتها ، ان الانهار بمياهها العذبة هي المصدر الرئيس لحياة الانسان والحيوان والنبات ، فهي شريان الحياة وعصب الحركة الحياتية في الطبيعة المتطورة ،

ان الماء هو سر الجمال والسحر والروعة ، ولذلك كان الإسلام صريحاً وواضحاً حيث عد الماء اصل الحياة والاحياء [1]،أن ذلك ينطبق مع الآية الكريمة التي تعلن بصراحة عن إبداع الخالق جل وعلا في جعل الماء ضرورياً لكل كائن حي ، قال تعالى (وجعلنا من الماء كل شيءٍ حي افلا يؤمنون)[2] .

إن الماء يشغل أكبر حيز في الغلاف الحيوي ، وهو أكثر مادة منفردة موجودة به ، إذ تبلغ مساحة السطح المائي حوالي (71%) ، وهو يكون حوالي (60-70%) من أجسام الأحياء الراقية بما فيه الإنسان ، كما يكون حوالي (90%)

---

(1) السيد الجميلي ، الإسلام البيئة ، دار الكتاب للنشر ، ط1 ، مصر ، القاهرة ، 1997 . ص27-28 .

(2) سورة الأنبياء ، الآية 30 .

من أجسام الأحياء الدنيا [1] . لقد تضاعف الاستخدام للمياه بحدود (35) ضعفاً خلال القرون الثلاثة الأخيرة ، وزادت سحوبات المياه في العقود الأخيرة من (4–8) بالمائة سنوياً[2] ، فالمياه مورد لا بديل للإنسان عنه في أعماله اليومية ، فهو المصدر الرئيس للشرب وباقي الاستخدامات الأخرى ، ويعود توفير الماء الصافي لكافة الاستعمالات الحضرية ، المنزلية ، التجارية ، الخدمية ، والصناعية والمرافق الحكومية ، شرطاً أساسياً لكي يأخذ النشاط البشري دوره في عملية التكوين والتطور، إن تجهيز المياه الصالحة للشرب في أي مدينة يعد من أهم المتطلبات للحياة البشرية والصحية ولكل النشاطات الإنسانية ، ولقد ثبت من إحصائيات الأمم المتحدة ، إن تجهيز المياه والتخلص من أضرارها البيئية لا يجري بشكل مقبول في أغلب بقاع العالم ، حيث يعاني أكثر من (75%) من مجموع الساكنين في مناطق الحضر من مشكلة تجهيز المياه الصالحة للشرب .

وبناءً على ذلك تأتي هذه الدراسة بمنهجية منجزة مكانياً ، على الرغم من أَنّ موضوع صناعة ماء الشرب وتجهيزه للسكان يقع ضمن الاختصاصات الهندسية والصحية والاقتصادية والعلوم الاخرى ولكن الجغرافية جاءت برؤية مكانية اسوة بالعلوم الاخرى ، [3] ، لذا فان هذه الدرسة تهدف الى الكشف عن واحدة من أهم الصناعات الخدمية المرتبطة بحياة السكان اليومية في منطقة الدراسة ممثلة (بمدن الخالص ، هبهب ، السلام) من حيث الكفاءة النوعية والكمية لمياه الشرب

(1) كنعان عبد إسماعيل ، أزمة المياه والأمن الغذائي ، مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم ، العدد الثاني ، 1990 . ص106–107 .

(2) حسين علي السعدي ، البيئة المائية ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، الطبعة العربية ، عمان ، الأردن ، 2009 . ص55 .

(3) محمد أزهر السماك ، الرؤية الجغرافية لعوامل التنمية الصناعية ، مجلة زانكو ، المجلد 8 ، العدد 12 ، جامعة صلاح الدين ، 1981 . ص3 .

وفقاً للطلب الحالي والمستقبلي المرتبط بحجم السكان وتنامي أعدادهم وحاجاتهم للمياه.

وقد تضمنت الدراسة أربعة فصول واشتمل الفصل الأول على مبحثين تناول المبحث الاول الإطار النظري للدراسة ، إذ شمل مشكلة البحث وفرضيته ، ومنهجية البحث ، والحدود المكانية والزمانية للدراسة ، والدراسات السابقة . والمبحث الثاني جاء تحت عنوان الماء والتحضر

وتناول الفصل الثاني الخصائص الطبيعية والبشرية في مدن الخالص ، هبهب ، السلام ، بحيث اشتمل على مبحثين تناول المبحث الأول تحليل بعض الخصائص الطبيعية المتمثلة بالسطح ، وعناصر المناخ ، والتربة ، والموارد المائية . وتناول المبحث الثاني الخصائص البشرية المتمثلة في تطور السكان ونموه للفترة من 1987 ولغاية 2012من حيث حجمهم وتوزيعهم والكثافة السكانية لمنطقة الدراسة .

وتطرق الفصل الثالث إلى دراسة (خصائص الماء الصافي وتقنيات إنتاجه ومشاريع ومجمعات الماء في منطقة الدراسة) .

بحيث اشتمل على ثلاثة مباحث ، تناول المبحث الأول دراسة خصائص ماء الشرب. وجاء المبحث الثاني ليتناول التوزيع المكاني لمشاريع ومجمعات الماء الصافي في منطقة الدراسة . واهتم المبحث الثالث التحليل المكاني لشبكات توزيع الماء .

وكان الفصل الرابع تحت عنوان (كفاءة وواقع ومستقبل إنتاج الماء الصافي لمنطقة الدراسة والخطط المستقبلية لإنتاج الماء الصافي) وقد احتوى على مبحثين.

تناول المبحث الأول ، دراسة الخصائص الفيزياوية والكيمياوية لمياه الشرب في منطقة الدراسة في حين تناول المبحث الثاني كفاءة إنتاج ماء الشرب لمنطقة الدراسة ،

وقد تضمن هذا الفصل استبانة تم توزيعها على بعض أحياء المدن الثلاثة للوقوف على واقع كفاية كمية مياه الشرب ونوعيتها التي تصل للمستهلكين.

أولا :- مشكلة الدراسة .

(هل تفي كمية الإنتاج الفعلية لمشاريع المياه التي تغذي مدن الخالص ، هبهب ، السلام ، بالاحتياجات الحالية لسكان هذه المدن من مياه الشرب بالكمية والنوعية المطلوبتين ،وهل يمكن رسم صورة لمستقبلها في ضوء التوسع المساحي والنمو السكاني فيها) ؟

ثانياً :- فرضية الدراسة .

ويمكن صياغتها بالشكل الآتي :-

(هل هنالك عجز في كميات المياه المنتجة من المشاريع التي تغذي مدن الخالص ، هبهب ، السلام ، ناتج ذلك عن التوسع والنمو السكاني لهذه المدن بشكل لا يتناسب مع طاقة المشاريع الإنتاجية وهل هنالك عجزاً بارزاً في قلة تنقية المياه في الأحياء الواصلة إلينا ، الأمر الذي يدعو إلى دراسة كمية المياه الموزعة على المستهلكين ونوعيتها ورسم صورة لمستقبلها) ؟

ثالثاً :- حدود منطقة الدراسة .

1 – الحدود المكانية .

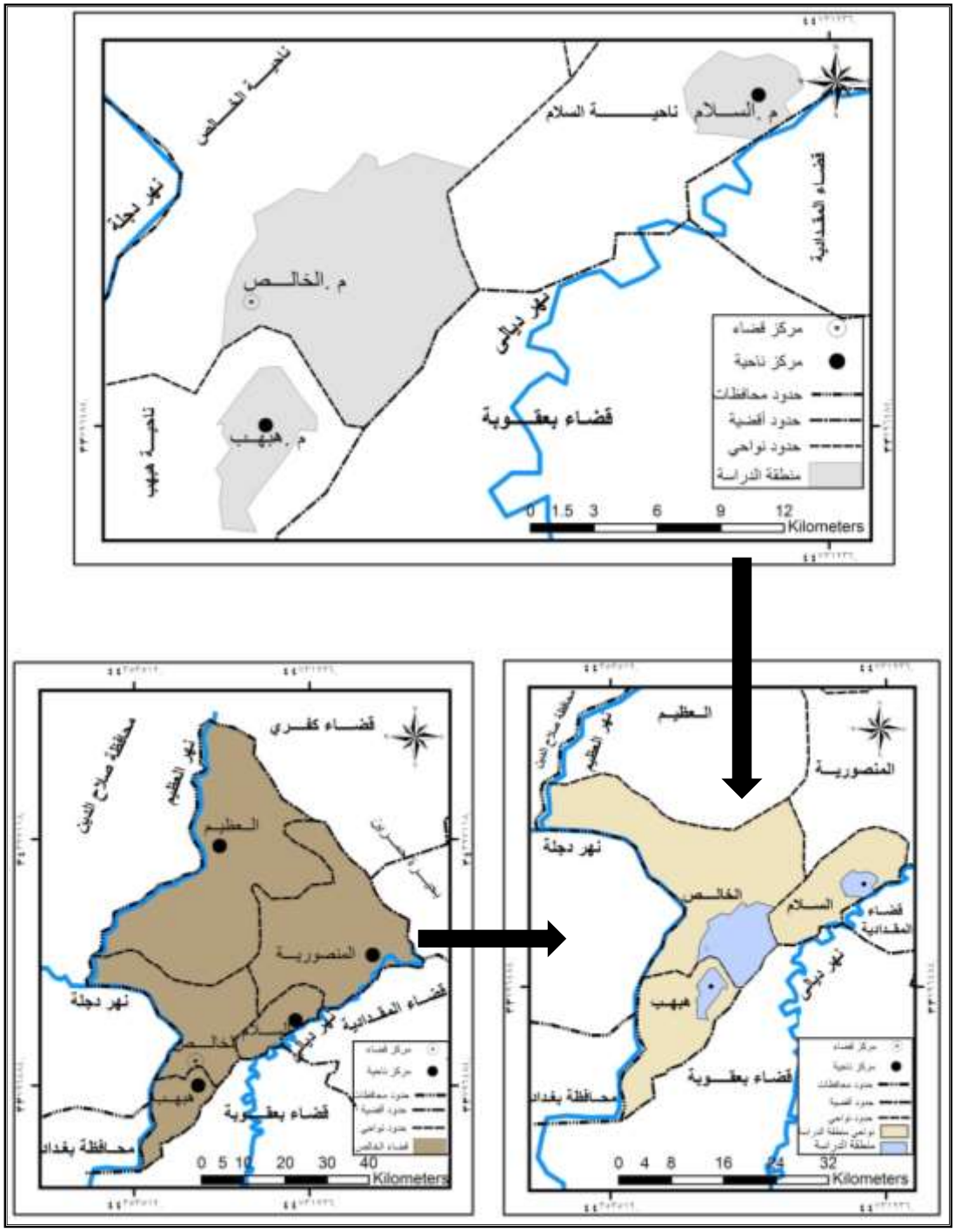
أ- الحدود البلدية لمدينة الخالص .

ب – الحدود البلدية لمدينة هبهب .

ج- الحدود البلدية لمدينة السلام . خريطة(1)

2- الحدود الزمانية : اما سنة الدراسة فتمثلت للمدة (2011ولغاية - 2025)

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من قضاء الخالص.



المصدر : الخريطة من اعداد الباحث اعتماداً على :

الهيئة العامة للمساحة ، أطلس محافظة ديالى، مقياس الرسم 1:500،000.

رابعاً :- منهجية الدراسة .

اعتمد الباحث في هذه الدراسة على المنهج الوصفي في وصف الظروف الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة ، كذلك وصف التوزيع المكاني لشبكات توزيع الماء حسب نظم توزيعها وتصميمها وأنواعها ، كذلك اعتمد الباحث المنهج التحليلي في تناول مشكلة البحث من خلال التحليل المكاني لمشاريع ومجمعات مدن الخالص، هبهب ، السلام ، والفحوصات الكيماوية والفيزياوية والبيولوجية للمياه المنتجة في المشاريع والمجمعات ضمن منطقة الدراسة .

خامساً :- الدراسات السابقة .

تعد الدراسات السابقة الأساس النظري الذي تعتمد عليه هذه الدراسة ، فيمكن الاستفادة منها كما كتب حول هذا الموضوع وتوظيفه لصالح الدراسة من جهة ومن جهة أخرى يسهم الاطلاع على مثل هذه الدراسات معرفة آخر ما تم التوصل إليه في هذا الموضوع والاستفادة منه وإضافة ما هو جديد لم تتطرق إليه تلك الدراسات.

ومن الدراسات التي اهتمت بهذا الموضوع هي :-

1- دراسة سعيد فاضل احمد :- واقع ومستقبل خدمتي الماء الصافي والمجاري في مدينة بعقوبة ، دراسة في جغرافية الخدمات ، تناولت هذه الدراسة واقع منظومتي الماء الصافي والمجاري في مدينة بعقوبة ، وتقويم كفاية أداء هاتين المنظومتين ، في ضوء المعايير التخطيطية المعتمدة والتوزيع السكني لها،وتحديد سبل معالجة المشاكل التي تعانيان منها بهدف الارتقاء بها لسكان

المدينة حتى عام 2027 ، وتوصلت الدراسة إلى وجود خلل في التوزيع المكاني لمشاريع مجمعات إنتاج الماء الصافي في المدينة.[1]

2- دراسة محمد علي الانباري وآخرون :- تضمنت هذه الدراسة تحليل العوامل التي تؤثر في استهلاك الماء المنزلي في مدينة الحلة . [2]

3- دراسة فلاح حسن عبد القيسي :- مشاريع إنتاج الماء الصافي في مدينة بغداد ، وتضمنت هذه الدراسة عرض تاريخ مشاريع مياه الشرب في مدينة بغداد ونشأتها وتطورها ، ثم التوزيع المكاني لمشاريع تصفية مياه الشرب في المدينة ، والعوامل المؤثرة فيه ، ثم تطور شبكة نقل وتوزيع الماء الصافي في مدينة بغداد . [3]

4- دراسة فارس جاسم محمد وآخرون :- تقويم واقع محطات الإسالة في محافظة البصرة ، وهي دراسة فعلية تضمنت بعض المحددات البيئية لمياه الإسالة في محافظة البصرة لتقويم كفاءتها بعد العدوان الثلاثيني . [4]

---

(1) سعيد فاضل أحمد ، واقع ومستقبل خدمتي الماء الصافي والمجاري في مدينة بعقوبة ، رسالة ماجستير ، جامعة ديالى ، كلية التربية ، 2008 . (غير منشورة)

(2) محمد علي الأنباري وآخرون ، تحليل العوامل المؤثرة على استهلاك الماء المنزلي ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد الثالث عشر، جامعة الكوفة ، كلية التربية للبنات ، 2011 . (غير منشور)

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

(4) فارس جاسم محمد وآخرون ، تقويم واقع محطات الإسالة في محافظة البصرة ، مجلة التقني ، العدد 18 ، هيئة المعاهد الفنية ، 1993 .

5- دراسة نهى فالح كاظم :- تنوع الطحالب وعلاقتها ببعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الحلة . [1]

6- دراسة آمال موسى عيسى :- دراسة بعض القياسات الفيزيائية والكيميائية والحياتية لمياه الشرب في مدينة البصرة ، وقد تناولت الدراسة نوعية المياه المجهزة من قبل مشروع ماء العباس (عليه السلام) والبراضعية وتقييم كفاءة عمليات المعالجة لبيان مدى صلاحيتها للشرب والاستعمالات المنزلية ، وقد أوضحت الدراسة القياسات الفيزيائية والكيميائية والحياتية وانعدام صلاحية مياه الشرب المجهزة من قبل مشروع ماء البراضعية إلى حد ما تلك المجهزة من قبل مشروع ماء العباس (عليه السلام) بالمقارنة مع المعايير المحلية والدولية . [2]

7- دراسة سعد حميد خليفة :- تقييم كفاءة التوزيع لمحطات تصفية مياه الشرب في مدينة بغدد (مشروع ماء الكرخ – مشروع ماء الدورة) ، تناولت هذه الدراسة توضيح مشاريع مياه الشرب في مدينة بغداد بشكل يؤمن تحقيق متطلبات الجودة من الناحية الصحية وكمية المياه التي يوفره المصدر المائي لتأمين متطلبات الاستعمالات المختلفة للمياه الصالحة للشرب . [3]

8- دراسة مي حميد محمد الدهيمي :- دراسة بعض الملوثات البيئية لشط الحلة وإمكانية استعمال بعض الأحياء كدلائل حيوية ، وقد أجريت هذه الدراسة

---

(1) نهى فالح كاظم ، تنوع الطحالب وعلاقتها في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الحلة ، رسالة ماجستير ، جامعة بابل ، كلية العلوم ، 2005 . (غير منشورة)

(2) آمال حسن عبد القيسي ، دراسة لبعض القياسات الفيزيائية الكيميائية والحياتية لمياه الشرب في مدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، كلية العلوم ، 2009. (غير منشورة)

(3) سعد حميد خليفة ، تقييم كفاءة التوزيع لمحطات مياه الشرب في مدينة بغداد (مشروع ماء الكرخ – مشروع ماء الدورة) ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، معهد التخطيط الحضري والإقليمي، 2009 . (غير منشورة)

للتعرف على إمكانية استعمال عدد من الأحياء المائية للكشف عن الملوثات البيئية في الشط . [1]

9- دراسة نبيل عبد الرضا وآخرون :- تقسيم مياه الشرب في مدينة الديوانية ، وقد تناولت هذه الدراسة تقسيم مواصفات مياه النهر والإسالة والشبكة في مدينة الديوانية ثم قياس الأس الهيدروجيني والكلورة ، التوصيلة الكهربائية والكلور الاحمر ، وتقدير الحامضية والقاعدية والمواد العالقة الكلية والمواد الذائبة الكلية ، وقد بينت الدراسة الكفاءة العالية والتصفية والتعقيم لمياه الإسالة ما عدى المقادير المضافة بكميات أكبر من المطلوب . [2]

10- دراسة شيماء عيسى جاسم السلامي :- تقييم كفاية وجودة ماء الشرب في مدينة النجف الأشرف ، بينت الدراسة إن جميع العمليات التي تجري في محطة التصفية في مشروع ماء النجف الموحد (الزركة) هي لجعل المياه صالحة للشرب ولا يقلل من الأملاح وإنما من المواد العالقة فقط وتعقيم المياه والتخلص من البكتريا والجراثيم وذلك من خلال الترشيح باستعمال الرمل والحصى للتخلص من المواد العالقة ، كذلك عدم وجود محطات لضخ الماء الخابط و يقوم المواطنون باستهلاك المياه المخصصة للشرب وسقي حدائقهم هذا الأمر أثر في شحة المياه الصالحة للشرب . [1]

---

(1) مي حميد محمد الدهيمي ، دراسة بعض الملوثات البيئية في نهر الحلة وإمكانية استعمال بعض الأحياء المائية كدلائل حيوية ، رسالة ماجستير ، جامعة بابل، كلية العلوم ، 2006 . (غير منشورة)

(2) نبيل عبد الرضا وآخرون ، تقييم مواصفات مياه الشرب في مدينة الديوانية ، مجلة جامعة الديوانية ، العدد الأول ، 1996 .

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

11- دراسة مروان عبد الله محمود سهيل السامرائي :- تقويم كفاءة إنتاج وتجهيز ماء الشرب في قضاء سامراء ، توصلت الدراسة إلى عدم مطابقة الكفاءة النوعية لعينات ماء الشرب المجهزة من مشاريع الإنتاج في القضاء للمواصفات القياسية العراقية والعالمية ، وان كفاءة صناعة ماء لشرب في قضاء سامراء لا تتناسب وحجم الطلب المحلي لمياه لشرب ، كما أن الكميات المنتجة في مصانع ماء الشرب لا تلبي حاجات ومتطلبات السكان ، ونوعيتها لا تتناسب والمواصفات القياسية لها . (2)

المبحث الثاني

الماء والحضارة

اولاً :- الخالص تاريخياً

(2) مروان عبد الله محمد سهيل السامرائي ، تقويم كفاءة النتاج وتجهيز ماء الشرب في قضاء سامراء ، رسالة ماجستير ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2011 . (غير منشورة)

كانت تسمى (ديلتاوه) أو (دلتاوه) كما أشار إليها العالم الأثري طه باقر، والمؤرخ العراقي عبد الرزاق الحسني في كتابه (العراق قديماً وحديثاً) ، أن اصلها دولة اباد وهي من قرى النهروان في العصر العباسي حوالي (750م – 1258م) ، وهي منذ ذلك الحين محطة يمر عليها المسافرون في طريقهم إلى بغداد قادمين من الموصل اوبالعكس لكونها تقع على الطريق المحاذي لنهر دجلة ، وهو نفس الطريق الذي سلكه العثمانيون في طريقهم إلى بغداد لطرد الفرس ، وقد سلك هولاكو خلال هجماته البربرية على العراق الطريق نفسه .

أما الإدارة العثمانية فقد اعتبرتها مركزاً ادارياً يوازي الناحية في تشكيلات العراق الحالية ، نظراً لعظم وارداتها الزراعية وخصوبة أراضيها وأهميتها التاريخية ، كما كان لها دورٌ نضاليٌ مشهود في تاريخ العراق الحديث ، حيث ساهم أهلها في دعم وإسناد ثورة العشرين ، حيث قاومت قوات الاحتلال الانكليزي ببطولة سجلها التاريخ مما دعا الانكليز إلى قصف وتدمير اغلب دورها حينذاك ، وظلت تلك المواقف البطولية لأبناء القضاء في مقارعة الظلم والاستبداد للأنظمة الحاكمة وحتى تاريخنا المعاصر [1] .

المدينة اشتق اسمها من اسم النهر الذي يخترقها ويسمى بـ (نهر الخالص) ومعناه اللغوي (الصافي ، الخالي من الشوائب) ، وقد اتخذ هذا الاسم للقضاء ككل وأصبح يعرف اليوم باسم قضاء الخالص [1] .

---

[1] طه باقر ، المرشد إلى مواطن الآثار والحضارة ، الرحلة الرابعة ، بغداد – كركوك – السليمانية ، مديرية الفنون والثقافة الشعبية في وزارة الثقافة والارشاد ، دار الجمهورية للطباعة والنشر ، 1965 . ص3 .

[1] مسلم كاظم حميد الشمري ، التحليل المكاني للتوسع والامتداد الحضري للمراكز الحضرية الرئيسة في محافظة ديالى ،(أطروحة دكتوراه). جامعة بغداد ، كلية التربية ،ابن رشد، 2005 . ص92،(غير منشورة) .

كان قضاء الخالص في بغداد عام (1957) يضم (3) وحدات إدارية وهي (مركز القضاء ، ناحية المنصورية ، ناحية خان بني سعد) وقد ارتفع العدد في بغداد عام (1965) إلى (5) وحدات إدارية باستحداث ناحية هبهب وناحية العظيم ، وفي عام 1977 ، اقتطع من القضاء ناحية بني سعد وضمها إلى قضاء بعقوبة ، واستحدثت ناحية جديدة في القضاء باسم (30 تموز) ما بين المنصورية ومركز القضاء ، وقد الغيت في عام 1987 ، واعيد استحداثها مرة أخرى عام 1999 واصبحت تعرف بإسم ناحية السلام [*].

ثانياً :- الماء والتحضر

الماء والحضارة شريكان لا يفترقان ، فحيثما وجد الماء وجدت الحضارة وظهر التمدن وازدهرت الزراعة ، لان الماء مصدر الحياة ، لذلك نجد أن الحضارات القديمة والحديثة نشأت وتوسعت من خلال وجود الماء ، واضمحلت وتلاشت من نضوب هذا المورد العظيم ، ومن ذلك يعد العراق أم المدنية ومهد الحضارات .

كما يجب الإشارة هنا ، إلى أن الماء ولا يزال مصدر الحياة والازدهار إذ استخدم كأداة للاعمار ، وان أي حضارة قامت في تاريخ الإنسان القديم إلا وكانت تنظيمات الري ومشاريعها الزراعية تحتضن هذه الحضارة فتسير معها جنباً إلى جنب في مسيرة تطورها وتقدمها ، ولا أدل على ذلك من ازدهار الحضارات القديمة على ضفاف الأنهار حيث الماء والتربة الخصبة يتوفران وهما عنصران أساسيان في حياة

[*] وزارة الداخلية ، مديرية البلديات العامة ، دائرة المشاور القانوني ، رقم القرار (21124) في 1977/11/27 ، الغيت حسب المرسوم الجمهوري رقم (321) في 1987/6/11 واعيد استحداثها مرة اخرى حسب كتاب ديوان الرئاسة المرقم (ق / 41569) في 1999/12/14 الصادر من مديرية الشؤون الداخلية في محافظة ديالى .

الإنسان وعليه قامت في ربوع وادي الرافدين ووادي النيل أقدم وأرقى حضارتين في العالم القديم[1] .

كان قدماء العراقيين من سومريين وأقوام الجزيرة العربية يعدون الماء مصدرا للحياة ومنبع الخير والبركة ، لذلك كان أهم ألهتهم التي يعبدونها ويتبركون بها ويقدمون لها القرابين مثل اله المياه (انكي) لأنه يتحكم في الماء وكميته ولذلك يعد اله الحضارة ، فبيده يثبت الزرع ومعيشة الحيوانات والمخلوقات جميعاً ، وقد وجدت نقوش كثيرة تصور اله المياه بمشاهدات دينية مقرونة بمحاربي المياه بصورة عامة ومجرى دجلة والفرات خاصة ، وفي الحضارة المصرية القديمة وجدت نقوش على المسلات تصور الماء بهيئة خطوط متعرجة ومتموجة مما يدل على قدسية وتعظيم الماء لديهم[2] .

لقد فرض الماء على السكان في الحضارات القديمة إتقان هندسة الري والمساحة ، والجغرافية وأدى إلى اختراع المحراث ، والعجلة ، والمخازن ، والتدوين والتسجيل ، وحفظ السجلات وأنظمة القياس والتذكر مما أدى إلى تنوع المهن وظهور التخصص والنظام الطبقي في المجتمع ، اضافة إلى أن توفر الماء و ظهور الاختراعات ، أدى إلى زيادة الإنتاج الزراعي وسد الحاجة المحلية مما حفز على التعامل مع البلاد المجاورة التي تحتاج إلى البضائع غير المنتجة لديها ، لذلك ازدهرت التجارة نتيجة حركة العمران التي ولدها الماء في وادي الرافدين .

ذهب بعض الباحثين إلى التأكيد بأن توسيع الأعمال الزراعية والحاجة إلى تنظيم مشاريع الري هي التي خلقت الحكومة ، وقد عد تنظيم الري للاغراض الزراعية عند الكثير من الباحثين عاملاً بالغ الأهمية في إحداث التماسك الاجتماعي والسياسي

---

[1] احمد سوسة ، تاريخ حضارة وادي الرافدين ، ط1 ، الجزء الأول ، بغداد ، دار الحرية للطباعة ، 1983 ، ص93 .

[2] Rag monad furon , the problem of water , translated by pual Barnes , London , 1963 ,P.3.

، ولا عجب في أن أقدم الشرائع المعروفة في العالم ظهرت في مناطق الأنهار والحضارات القديمة وهي تعالج بالدرجة الأولى ما ترتب على الفلاح من واجبات وعلاقته مع الذين لهم صلة بالمسلك الزراعي الذي يعتمد على الإرواء[1] .

ومما لاشك فيه ، أن الماء اجبر سكان المدن على تشكيل الجيوش لحماية الموارد المائية والتربة الخصبة ، والزرع ومخازن الحبوب وطرق التجارة والتجار إضافة إلى حماية الطبقة العليا (الحكام ، والطبقة المترفة ، والمثقفة)[2] . كنتيجة لاختلاف إنتاجية التربة وتباين توزيعها ومدى قرب الحقول الزراعية أو بعدها من مصادر المياه الاروائية ، التي كلها عوامل ساهمت في خلق المجتمع الطبقي وسببت الصراعات والخلافات على الحدود والتي نتج عنها التكتلات والتجمعات بين ذوي المصالح المشتركة استعدادا للهجوم والدفاع عن مصالحها ، إضافة إلى ظروف الحياة في السهل الرسوبي التي كانت عاملاً آخراً سهل حياة التحضر ونمو المدن التي ظهرت كنتيجة لتقدم وسائل النقل والمواصلات ، وتطور نظام السيطرة المركزية ، وزيادة الإنتاج ، وتنوع المهن والتخصص الذي أدى إلى قلة عدد السكان المطلوبين للعمل في الزراعة ، وهذه الزيادة تمركزت في هذه المدن التي لم تستطيع أن تنمو خارج مناطق تجهيزات مياهها وموارد طعامها ، وعلى هذا الأساس نجد أن ميل غالبية المدن للنمو على طول الأنهار كان شيئاً طبيعياً لاستعمال مياه الأنهار للزراعة والنقل والأغراض الأخرى[1] .

ومن ذلك يتضح ، أن الماء قد اثر على جميع مظاهر الحضارة (الفكرية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية) والتي بدورها أثرت في سلوك الفرد الذي يبرز في

---

[1] احمد سوسة ، تاريخ حضارة وادي الرافدين ، مصدر سابق ، ص93 .

[2] Jan . O . M . BROEK , A geography of man Kind edition , McGraw Hill book company , New York , 1978 , P . 337 .

[1] عبد الرزاق عباس حسين ، جغرافية المدن ، بغداد ، مطبعة اسعد ، 1977 ، ص13 .

النـواحي الاجتماعيـة والاقتصـادية والعمرانيـة كنتيجـة للتفاعـل والتـأثر بكميـة الميـاه ونوعيتها ، مما ولد الاستقرار والتقدم .

ثالثاً :-المتطلبات الأساسية لمياه الشرب :

الماء سائل الحياة الذي بدونه لا يمكن للحياة أن تستمر رغم تركيبته البسيطة ، فهو اثمن وأغلى ما تملك البشرية واستأثرت الأرض بوجود المياه عليها ، والماء هو عماد اقتصاد الدول ومصدر رخائها ، وان إنتاج مياه نقية وذات مواصفات عالية يعد من مظاهر الرقي الاجتماعي ، وهنالك جملة من المعطيات الأساسية الواجب توفرها في مياه الشرب منها أن تكون خالية تماماً من الكائنات الحية المسببة للامراض الوبائية وثم أن لا تحتوي على المركبات ذات الأثر الضار على الصحة العامة إضافة إلى عدم تأكل أو إحداث أضرار في شبكات الامداد[2] ، مما ينعكس ذلك سلباً على نوعية المياه ودرجة تقبلها من المستهلكين .

رابعاً :- احتياجات الإنسان الحديث من المياه النقية :

يعبر عن المياه النقية pure – water على نوعية المياه المعالجة طبقاً للأصول الفنية الملائمة من الناحية الصحية ومطابقة للمواصفات من النواحي الفيزيائية والكيمائية والبكتيرية لغرض الاستهلاك البشري الآمن[1] ، ويجب الإشارة هنا إلى أن الإنسان صحياً يحتاج من (3 – 10) لتر خلال اليوم الواحد من المياه لمختلف الأغراض ، جزءاً من هذا الماء يتم الحصول عليه من الغذاء نسبياً ، بينما كمية المياه المستخدمة في الأغراض الأخرى تختلف كثيراً ، حيث تتوقف على نوع

---

[2] محمد احمد السيد خليل ، الهندسة الصحية ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، القاهرة، 2004 ، ص23 .

[1] سمير المنهراوي وعزه حافظ ، المياه العذبة مصادرها جودتها ، ط1 ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، 1997 ، ص47 .

ومدى توفر الإمداد بالمياه ، اضافة إلى أن هنالك عده عوامل تؤثر في استخدام المياه هي ، المستوى الثقافي ومستوى المعيشة ، وان معدل استهلاك الإنسان للمياه النقية مرتبط لدرجة كبيرة بالعوامل الاجتماعية للمجتمع المحيط به ، الذي يتأثر به ويؤثر فيه ، جدول (1) يوضح المؤثرات الاجتماعية المحيطة بالفرد العادي في مجتمعه والمؤثرة على نمط الاستهلاك اليومي من المياه .

جدول (1) بيان نوعية استهلاك المياه النقية في مجتمع حديث

ت	النقية	الموقع	نوعية الاستهلاك
1	النشاط الإنساني	داخل المنزل	شرب، طهي، استحمام، وضوء، صرف صحي، غسيل، ري نباتات الزينة ،مشروبات ،ضيافة

		داخل العمل	شرب ،وضوء ،صرف صحي،نظافة عامة ،ري نباتات الزينة ،نظافة الطرق العمومية المشتركة بالعقار ،بالإضافة إلى الفاقد في الاستهلاك
2	النشاط التجاري العام	داخلي	شرب ،وضوء ،صرف صحي،نظافة عامة ،ري الطرق عمومية ،بالإضافة إلى الفاقد من الاستهلاك
		خارجي	غسيل السيارات ،رش الشوارع والرصيف العامة ،ري الأشجار ،إزالة الأوساخ ،وغيرها من أنشطة عامة بالإضافة إلى الفاقد في الاستهلاك
3	النشاط الصناعي	داخلي	العمليات الصناعية المختلفة بالإضافة إلى الفاقد في الاستهلاك ،شرب ،صرف صحي ،ري المساحات الخضراء، نظافة عامة ،وفاقد في الاستهلاك
4	النشاط الزراعي	متنوع	ويشمل استهلاك الحدائق العامة والمتنزهات وتربية المواشي ،الدواجن والصناعات الغذائية ،إضافة إلى الفاقد في الاستهلاك
5	أنشطة متنوعة أخرى	متنوع	ويشمل استهلاك المدارس ،الفنادق ،المستشفيات ،الجامعات ،والمعاهد ،القوات المسلحة ،والشرطة ،الدفاع المدني ، ألمطافي ، المطارات ، محطات الطاقة ، الأندية وأماكن الترفيه ، إضافة إلى الفاقد في الاستهلاك

- المصدر : سمير المنهداوي وعزه حافظ ، المياه العذبة مصادرها وجودتها ، ط1 ، القاهرة ، مصر، 1997. ص48-49 .

خامساً :- أهمية الماء للكائنات :

تعد المياه من أهم المقومات الأساسية للكائنات الحية ، وبدونه لا يمكنها الاستمرار بالحياة ، لأن جسم الإنسان يحتوي على نسبة كبيرة من الماء ، واذ ما تناقصت هذه الكمية عن نسبها الاعتيادية داخل الجسم يؤدي ذلك إلى خلل مرضي

وإذا ما زاد هذا الخلل ينتج عنه الجفاف ومن ثم الهلاك ويجب أن نشير هنا إلى جملة من الأضرار تلحق بالإنسان إذا ما حدث نقص بالماء الموجود في الجسم منها زيادة في سرعة التنفس وزيادة في النبض وارتفاع درجة حرارة الجسم ومن ثم ازدياد تركيز الدم ونقصانه وصعوبة جريانه ، أما بالنسبة للحيوانات فهي لا تستطيع العيش بدون الماء لفترة (5 – 10) يوم ، ويمكن القول أن الحيوانات تموت إذا ما فقدت (10 – 12%) من ماء جسمها [1] . ويتضح من جدول (2) النسبة المئوية التي يشغلها الماء في الإنسان والنبات والحيوان ، وكذلك يبين النسبة التي يشغلها في اجهزة الإنسان حيث ان أعلى نسبة للماء تكون في بلازما الدم وتبلغ من (90–92 %) أما ادنى نسبة فهي في الانسجة الداخلية حيث بلغت (20%) من مجموع النسب المكونة لها .

جدول (2) نسبة الماء في أجهزة الإنسان

ت	الأجهزة	النسبة %

[1] حسن خالد حسن العكيدي ، تكنولوجيا معالجة المياه وتحليتها، دار الثقافة العربية ، عمان ، الاردن ، 2002 . ص13.

.1	الأنسجة الداخلية	%20
.2	العظام	%45
.3	العضلات	%75 – 70
.4	بلازما الدم	%92 – 90
.5	خلايا الجهاز العصبي والمخ	%94 – 82
.6	بروتوبلازم الخلايا الحية	%80
.7	الجنين	%95 – 90
.8	الطفل عند الولادة	%97 – 81
.9	الإنسان عند الشيخوخة	% 75 – 65
.10	النباتات بصورة عامة	%90 – 80
.11	الحيوان	%90 – 80

- حسن خالد حسن العكيدي ، تكنولوجيا معالجة المياه وتحليتها، دار الثقافة العربية ، عمان ، 2002 ، ص.14

الفصل الثاني

الحضائر الطبيعية والبشرية المنطقة الدراسة

المبحث الأول :- الخصائص الطبيعية .

تمهيد :-

ان دراسة الخصائص الطبيعية تعد من المهمات الأساسية عند دراسة أي مدينة ، حيث تؤدي العوامل الطبيعية دوراً كبيراً في تحديد حجم المدينة ومدى تطورها، ومقدار ترابط الانشطة والفعاليات بالخصائص البشرية كحجم السكان الذي يعد اساساً للقيام بوظائفها ، وللوقوف على مدى تأثير العوامل الطبيعية السائدة على الإنسان في مدن(الخالص، هبهب ، السلام) سنتناول تحليل بعض الخصائص الطبيعية ضمن هذا المبحث المتمثلة بالموقع والسطح، وعناصر المناخ والتربة والموارد المائية .

الموقع :-

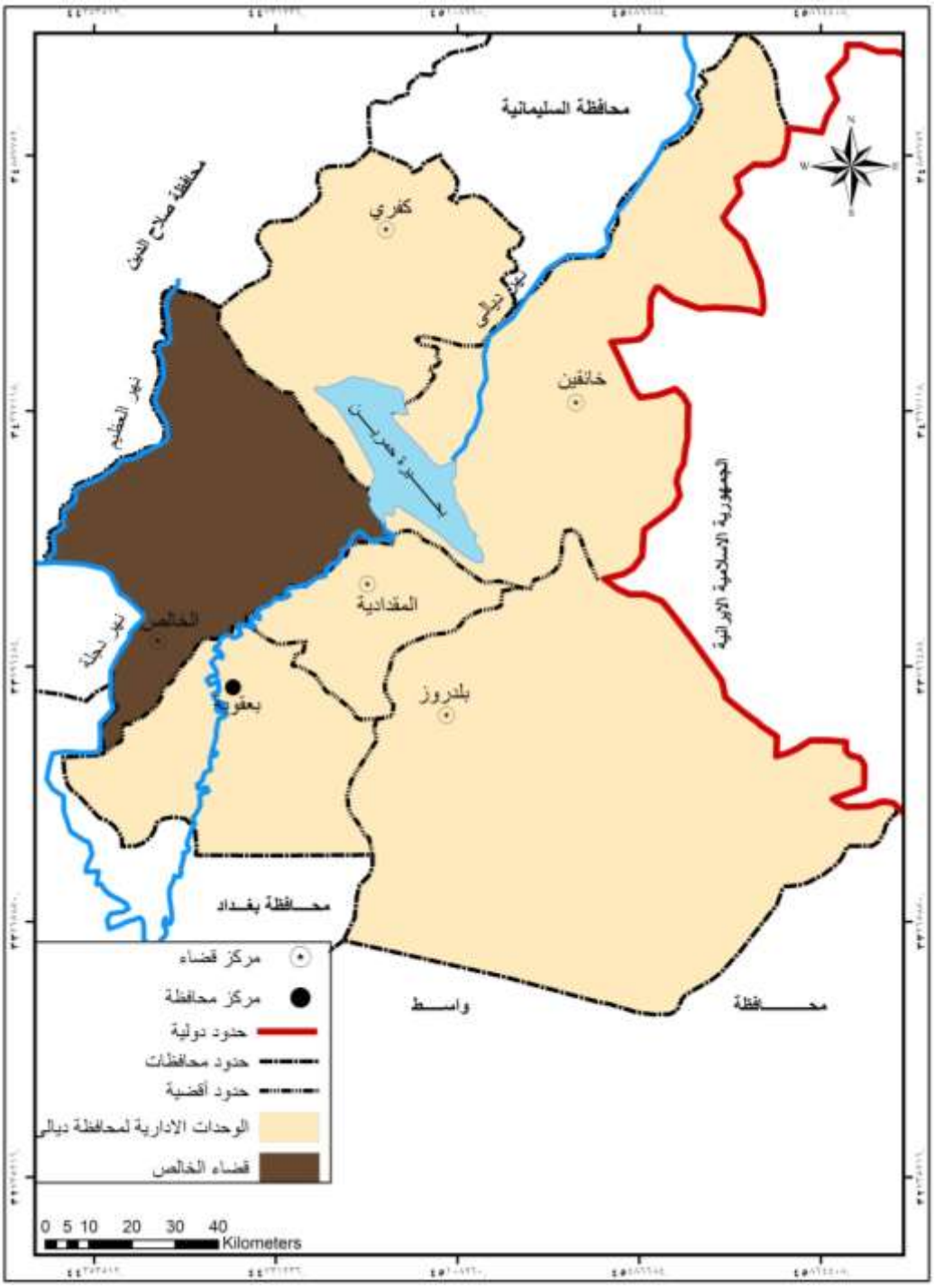
تتمتع محافظة ديالى بمقومات طبيعية وبشرية جعلتها من أهم مناطق التركز السكاني في القطر ، فهي تتميز بتنوع مظاهر السطح ، وسعة أراضيها الصالحة للزراعة ، وتربتها الخصبة القليلة الملوحة ، وتوفر الموارد المائية للإنتاج الزراعي ، والتي من ضمنها منطقة الدراسة التي تتميز بصفات موقعية جعلتها من مواطن جذب السكان ، وقيام المراكز المدنية.

يقع قضاء الخالص بين دائرتي عرض (¯ 33,15 ْ – ¯34,15 ْ) شمالاً [1] وخطي طول (¯45 ْ – ¯44 ْ) شرقاً ، أما موقعه النسبي فيحده من الشمال محافظة صلاح الدين وقضاء كفري وهو من أقضية المحافظة ، ويحده من الشرق أقضية (كفري وخانقين والمقدادية)،ومن الجنوب قضاء بعقوبة، ومن الغرب تحده محافظتي بغداد وصلاح الدين ، خريطة (2) .

---

(1) رفاه مهنا محمد،مشروع الخالص الاروائي،جامعة بغداد، كلية الآداب،رسالة ماجستير ، 2006 . ص62 . (غير منشورة)

خريطة (2) موقع قضاء الخالص من محافظة ديالى



المصدر: الخريطة من أعداد الباحث اعتماداً على :

الهيئة العامة للمساحة ، أطلس محافظة ديالى، مقياس الرسم 1:500،000

يمثل نهر دجلة فاصلاً طبيعياً بينه وبين محافظة صلاح الدين ، القضاء ذو شكل أشبه بالمثلث القاعدة في الغرب وتضيق أرضه في الشرق ، تبلغ المساحة الإجمالية للقضاء (2994كم^2) [1] ، تطورت مساحة بلدة الخالص من (87كم^2) إلى (175كم^2) لتصل إلى (267كم^2) للأعوام 1957 ، 1977 ، 1997 على التوالي أي أنها توسعت أكثر من ثلاث مرات خلال الأربعة عقود الأخيرة من القرن الماضي ، والبلدة مركز قضاء الخالص تقع على بعد (18كم) شمال مدينة بعقوبة و (70كم) شمال شرق العاصمة بغداد ،وتمتد على الطريق الرئيس(بغداد – الخالص–كركوك) [2].

هذا الموقع جعل من القضاء حلقة وصل بين المحافظة والمحافظات المجاورة، من جهة وإقليم كردستان من جهة ثانية ، حيث ينصفه الطريق الرئيس (2) إلى جزئين شرقي وغربي بحيث يخترقه من أقصى زاويته الجنوبية الغربية ثم يمتد باتجاه شمالي ، كما إن موقع القضاء قد مهد إلى قيام المراكز السكنية وجعله من المراكز الحضارية الكبيرة في المحافظة .

السطح :-

إن الإنسان بطبيعته وفطرته ، ومنذ أن بدأ بالتوسع على المعمورة ، فضل المناطق المنبسطة وذات الأرض المستوية على المناطق الوعرة ، باعتبارها أكثر خضوعاً لأساليب الرعي المنتظم ، وانتشار المساكن وبالتالي قيام المستوطنات البشرية ، وتوسع المدن والقيام بالفعاليات والأنشطة التي لها أساس مباشر بحياتهِ ، يتميز

---

(1)نور رشيد الجميلي ، العلاقة المكانية بين الطرق المعبدة ونمو توزيع المستوطنات الريفية في قضاء الخالص ، رسالة ماجستير ، جامعة ديالى ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، 2012 . ص50 (غير منشورة) .

(2)مسلم كاظم حميد الشمري ، مصدر سابق ، ص92.

سطح منطقة الدراسة بشكل عام بالانبساط ، حيث أن ارتفاع سطح الأرض أقل من (40م) فوق مستوى سطح البحر ، لذلك فان الصفة الغالبة لسطح القضاء هو الانبساط ، إذ تتدرج وتأخذ بالانخفاض التدريجي من الشمال نحو الجنوب ، ويتقاطع مع هذا الانبساط مناطق منخفضة قليلة الارتفاع .

وبناء على ذلك فان انبساط القضاء ، وتوفر الموارد المائية الممثلة بأنهار (ديالى ، دجلة ، العظيم) وخصوبة الأرض الزراعية ، ساعد ذلك في انتشار المستوطنات البشرية ، وكان له دوراً كبيراً في التأثير على امتداد واتجاهات شبكات نقل المياه وسهولة مد الخطوط الناقلة للمياه بصورة مستقيمة ، وهذا بدوره انعكس على معدل التدفق وسرعة جريان الماء في الانبوب [1] ، وقلة محطات تقوية الضخ المقامة في منطقة الدراسة إضافة إلى سهولة العمل وقلة التكاليف ، كما ساعد انبساط سطح منطقة الدراسة في مد طرق النقل وتقديم الخدمات الاخرى .

ثالثاً :- المناخ

يعد المناخ من عناصر البيئة الطبيعية التي لها دوراً مؤثراً في وظيفة أي منطقة وذلك لانعكاس تأثيره في نشاطات الإنسان وفعالياتهِ الاقتصادية ،ويؤثر المناخ تأثيراً مباشراً وفعالاً في جسم الإنسان ومن جوانب عديدة ، فهو يؤثر في لون بشرتهِ وشكل شعرهِ ولونهُ ، كما يظهر تأثيرهُ في حياة الإنسان الاجتماعية وفي نشاطه واستغلاله لموارد بيئته [2] .

---

(1)فلاح حسن عبد ، مشاريع إنتاج الماء الصافي في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 2004 . ص110 . (غير منشورة)

(2)علي باسم الشواروة وجبار الحلاق ، الجغرافية الطبيعية والبشرية ، دار المسيرة للنشر ، ط1 ، 2012 . ص296 .

إن عناصر المناخ تتداخل بعضها مع البعض الآخر ويظهر تأثيرها بشكل واضح على الإنسان ومقومات حياتهِ ، حيث إن كل عنصراً من عناصر المناخ يؤثر في توجيه الإنسان وإلزامه بأنشطة وسلوك يفرضها عليه الحتم البيئي ، ويتصف مناخ منطقة الدراسة بشكل عام بأنه حار جاف في فصل الصيف ، بارد ممطر في فصل الشتاء ، وان المدى الحراري مرتفع مابين الليل والنهار، وسوف نتناول في هذا المبحث المناخ من خلال عناصره المؤثرة .

أ- درجة الحرارة .

تعد الحرارة من أبرز عناصر المناخ التي تؤثر بشكل فاعل على توزيع جميع النشاطات والفعاليات المختلفة على سطح الأرض ، فلها الدور الكبير في توزيع الضغط الجوي الذي يتحكم بدوره بالرياح وهبوبها ، وهي العامل الرئيس في عملية التبخر من المسطحات المائية والنباتات ثم التربة وتكوين السحب وعمليات التساقط الأخرى . [1]

تعد درجة الحرارة من العناصر المناخية التي تقوم بدور رئيس في بيئة المجتمعات البشرية ، حيث إن كمية الطاقة بين جسم وآخر تكون متباينة بالرغم من تساوي درجة حرارتهما ، لان كمية الطاقة في الجسم تعتمد على طبيعة حرارة الجسم نفسه وكتلته.[2] ويتضح من جدول (3) وشكل (1) ان اطول الفصول هو فصل الصيف والذي يبدأ من شهر(حزيران وحتى ايلول) والتي تسجل فيها الحرارة نحو (30,2،32,1،31,4،29,4 مْ) على التوالي .

---

(1)أحمد سعيد حديد وفاضل الحسني ، علم المناخ ، جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد) ، 1984 . ص59 .

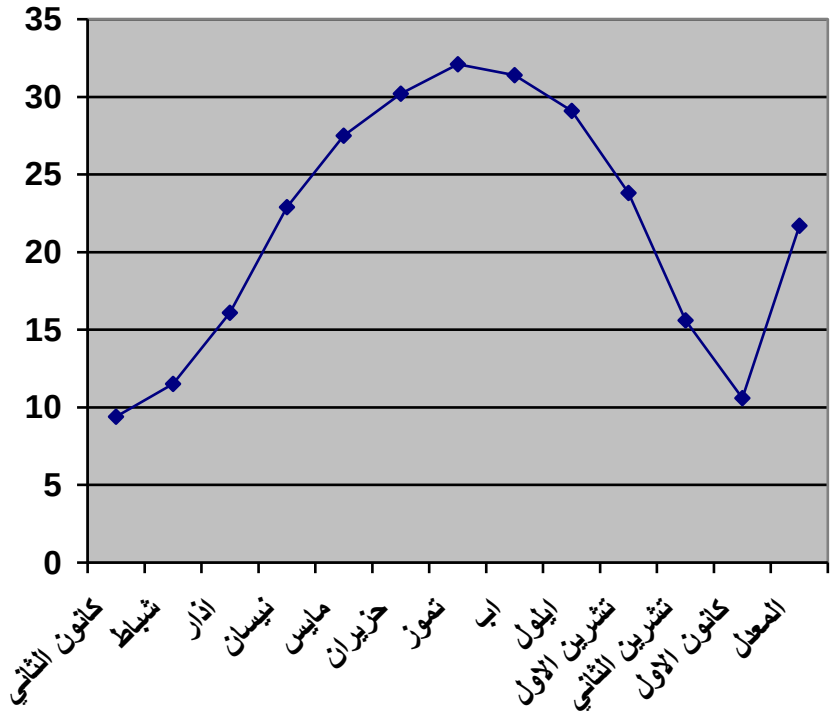
(2)قصي عبد المجيد السامرائي ، مبادئ الطقس والمناخ ، دار اليازوردي ، عمان ، 2008 . ص93.

جدول (3) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة لمحطة الخالص للأعوام (1991-2009) مْ

كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	كانون الأول	المعدل السنوي
9,4	11,5	16,1	22,9	27,5	30,2	32,1	31,4	29,4	23,8	15,6	10,6	21,7مْ

المصدر :- الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

شكل (1) معدلات درجات الحرارة لمحطة الخالص للمدة (1991- 2009)



المصدر : بيانات الجدول (3)

ومن هنا يتضح إن الحرارة في مدن الدراسة ، بشكل عام تتميز بارتفاعها في فصل الصيف ، إذ يبلغ معدل درجات الحرارة العظمى خلال هذه الأشهر (30,72مْ) تموز .

وتتزامن هذه الحالة مع طول فصل الصيف ، والذي أدى بدوره إلى زيادة التبخر ، فضلاً عن ذلك فان المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة تمتاز بالتباين في معظم أشهر السنة ، حيث ترتفع درجات الحرارة العظمى في أشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) بدرجة أعلى من درجة حرارة الإنسان (37مْ) ، ولما كان الجسم البشري يكتسب طاقة من الهواء ترفع من درجة حرارته ، وفي هذه الحالة سيفرز جسم الإنسان العرق ، كلما ارتفعت درجة حرارة جسمه . [1] ولما كان الإنسان يفقد من العرق في الدقيقة الواحدة نحو (20) غراماً في حالة التعرق الشديد ، وعند تبخره فانه يفقد حوالي (12كيلو/سعرة)حرارية من جسمه .

ومن الجدير بالذكر إن التعرق يقسم إلى قسمين ، التعرق المنظور والذي ينتج من خلال الغدد العرقية مباشرة ، والتعرق غير المنظور الذي يمر من خلال طبقات الجلد [2] ، وعلى هذا الأساس فان درجة الحرارة ترتفع في جسم الإنسان خاصة في الأشهر الحارة من السنة ، مما يتطلب منه التعويض عن النقص في السوائل التي يفرزها الجسم أثناء عملية التعرق من خلال شرب الماء أو أكل الطعام المحتوي على المياه وهذا ما يظهر جلياً في منطقة الدراسة وفي البيئات الحارة والجافة، يحتاج الأهالي إلى شرب كميات إضافية من المياه وكذلك لغرض الاستحمام ورش الحدائق والاستخدامات المنزلية الأخرى .

أما في فصل الشتاء ومن خلال الجدول (3) يتضح لنا إن درجات الحرارة تأخذ بالانخفاض تدريجياً بعد شهر أيلول ، حيث إن ابرد الشهور يكون من شهر (كانون الأول ولغاية آذار) لتسجل الحرارة نحو(10,6 ، 9,4 ، 11,5 ، 16,1)

---

(1)قصي عبد المجيد السامرائي ، مصدر سابق . ص96 .

(2)ثائر علي محمد ، اثر العوامل المناخية في تخطيط وتصميم المستوطنات الحضرية في المناطق الصحراوية ، رسالة ماجستير جامعة ، بغداد كلية الهندسة ، 1986. ص36. (غير منشورة).

على التوالي ، ومعدل درجات الحرارة العظمى لأبرد الشهور (16مْ) في كانون الثاني ، وإن انخفاض درجات الحرارة وانعدام التبخر يجعل من سكان منطقة الدراسة لا يستهلكون كميات كبيرة من المياه ، سوى للشرب أو باقي الاستعمالات المنزلية الأخرى ، الأمر الذي ينعكس بدوره على محطات الضخ من خلال قلة ساعات التشغيل اليومي.

ومما هو جديرٌ بالذكر فان درجات الحرارة ، تؤثر تأثيراً غير مباشراً على شبكة الأنابيب من خلال التباين في ارتفاع معدلاتها وانخفاضها ، وارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة استهلاك كميات كبيرة من المياه ، وبالتالي يخفف من عملية الضغط على الشبكات ، عكس انخفاضها الذي يؤدي إلى قلة استهلاك المياه الذي بدوره يؤدي إلى زيادة الضغط على أنابيب الشبكة ، وان اختلاف مقدار الضغط داخل الأنابيب ناتج من تفاوت في مقدار الطلب على الماء ، وان استمرار هذا التفاوت يؤدي إلى حدوث الشقوق في الأنابيب وبالتالي ترتفع الضائعات ويزداد الهدر من كمية مياه الشرب ، فضلاً على أن ظهور الشقوق في الأنابيب يسمح في إدخال بعض المواد الملوثة ، المتمثلة بمياه الصرف الصحي والبكتريا والمياه الجوفية ، وان اختلاطها مع مياه الشرب يؤثر على نوعية المياه التي تصل إلى السكان ، كما إن ظهور الشقوق في الأنابيب يعمل على تلفها وبالتالي تحتاج إلى صيانة مما يزداد كلف العمل في محطات التصفية .

ب – الرياح :-

يقصد بالرياح الحركة الأفقية للهواء الموازية لسطح الأرض،أما تلك التي تكون على شكل تيارات هوائية أو هابطة يطلق عليها اسم الحركة المحورية للهواء[1] ، ونتيجة لما تحمله الرياح من خصائص يظهر أثرها على ظواهر الطقس الأخرى ، يبرز دور الرياح كذلك في تأثيره على المياه ، ومدى استهلاك السكان منها ،

---

(1)صباح محمود الراوي وعدنان هزاع البياتي ، أسس علم المناخ ، جامعة الموصل ، كلية التربية ، 1990 . ص125 .

خصوصاً إذا كانت هذه الرياح حارة وجافة ، حيث تعمل على زيادة استهلاك الماء سواء أكان للشرب أم للأغراض المنزلية الأخرى ، هذا فضلاً على أن الرياح وخاصة في السنوات الأخيرة عند هبوبها تكون محملة بجزيئات الغبار العالقة فيها ، التي تكون عامل مساهم في زيادة استهلاك الماء وخاصة لأغراض غسل البيوت والحدائق المنزلية . [1] إلى جانب ذلك تعمل الرياح عمل الطاقة الميكانيكية وذلك بنقل الطاقة الحرارية وبخار الماء ، وما ينتج عنها من تغيرات في الظواهر الجوية ، ويؤثر ذلك على مقادير الثروة المائية من خلال التباين في الضائعات المائية عن طريق التبخر من مجاري الأنهار والأتربة والنتح من النباتات . [2]

ومن ناحية أخرى فإذا كانت الرياح شديدة الملامسة لسطح الأرض ، وعند اختلاطها مع طبقات الهواء الأعلى الأكثر جفافاً من السفلى ، يؤدي ذلك إلى زيادة المياه المتبخرة [3] ، ومن هنا نشيرٍ إلى إن للرياح دورا مؤثرا في حياة الإنسان ،حيث ان زيادة سرعتها وانخفاضها تؤدي الى توقف فعاليات الإنسان ونشاطاته ،لان الرياح تزيد من الفقدان الحراري بالحمل لاسيما عندما يكون الهواء أبرد من الجلد . [4]

وفي الوقت نفسه فان جسم الإنسان عندما يفقد حرارته في الهواء الملامس له سوف يرفع درجة حرارة الهواء الملامس للجسم وبواسطة حركة الهواء تزاح الطبقة

---

(2)مقابلة شخصية مع السيد نزار ذيبان علي ، مدير مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/13 .

(3)محمد جعفر جواد السامرائي ، التباين المكاني للمناخ في العراق وتحديد الأقاليم المائية ، مجلة الجمعية الجغرافية ، العدد(42) ،1999 . ص198 .

(4)حسن ابو سمور وحامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، ط1 ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 1999 . ص78 .

(1)بهجت عبد الستار بهجت الشيخ قادر ، معالجات تخطيطية لترشيد استهلاك الطاقة في الهيكل الحضري ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، مركز التخطيط الحضري والإقليمي ، 1991 . ص32 . (غير منشورة)

الدافئة القريبة من جسم الإنسان ، ويحل محلها هواء أبرد نسبياً مما يقلل الاحتياج إلى الماء . [1]

إن التأثير الايجابي للرياح يبدأ بالانخفاض كلما ارتفعت درجة الحرارة ، ويكون تأثيرها سلبي بعد درجة حرارة (33مْ) ، إذ أنها تصبح عاملاً يساعد على إضافة الطاقة الحرارية للجسم [2] ، تجعل الإنسان يستهلك كميات إضافية من المياه سواء كانت للشرب أم الاستعمالات المنزلية الأخرى ، وتمتاز منطقة الدراسة بانبساط السطح الذي يساعد على هبوب الرياح وزيادة معدلاتها ومن خلال جدول (4) وشكل (2) .

جدول (4) المعدلات الشهرية السنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة الخالص للفترة من (1991-2009)

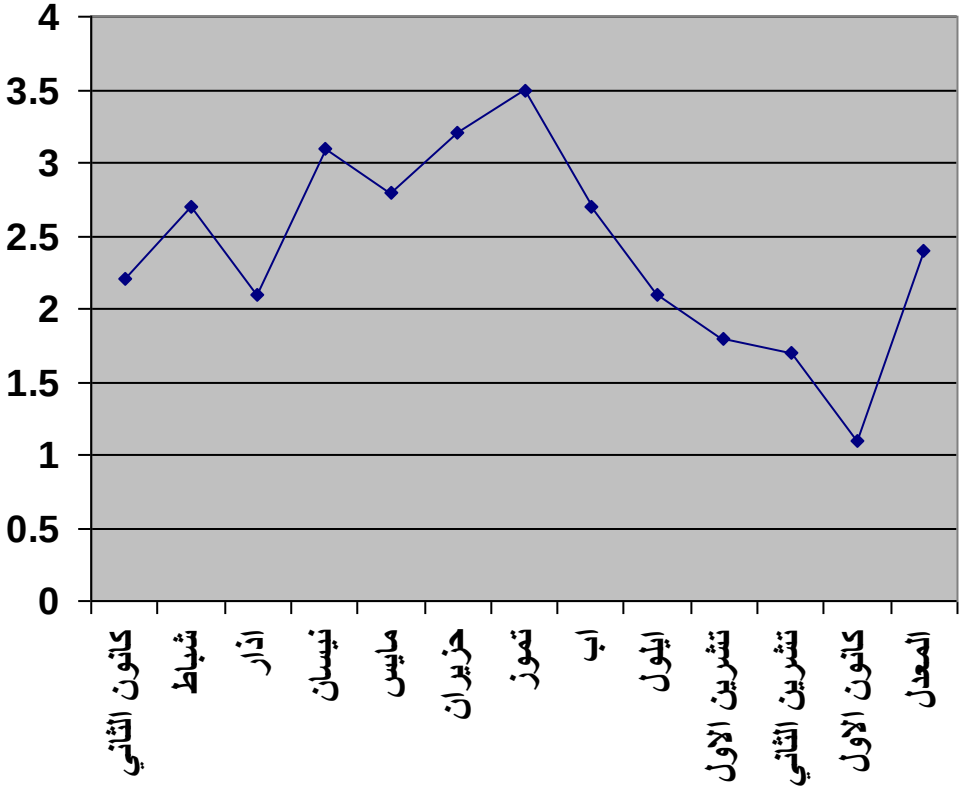
الشهر	كانون	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت 1	ت2	كانون	المعدل السنوي
المحطة	2.2	2.7	3.1	2.8	3.2	3.5	2.7	2.1	2.1	1.8	1.7	1.1	2,4

- المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية / قسم المناخ / بيانات غير منشورة

(1)يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافية المناخ والنبات ، دار النهضة العربية ، بيروت ، لبنان ، 1971 . ص39 .

(2)طالب حسن زاير الرماحي ، دراسة تحليلية لعلاقة المناخ بتخطيط وتصميم المناطق والوحدات السكنية في مدينة النجف ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية الآداب ، 2010 . ص65 . (غير منشورة)

شكل (2) المعدلات الشهرية و السنوية لسرعة الرياح م/ث لمحطة الخالص للمدة (1991-2009)



-المصدر بيانات الجدول (4)

ظهر لنا إن شدة الرياح تزداد خلال أشهر(نيسان، مايس ، حزيران ، تموز) وتبلغ معدلاتها(3,1 ، 2,8 ، 3,2 ، 3,5) م/ثا على التوالي بسبب شدة التباين في الضغط الجوي ، مما يؤدي إلى زيادة سرعة الرياح القادمة من منطقة الضغط المرتفع باتجاه الرياح في شهري تشرين الثاني وكانون الأول وهو(1,7،1,1)م/ثا .

على ضوء ما تقدم فان معدلات سرعة الرياح تزداد مع بدء ارتفاع درجات الحرارة لمنطقة الدراسة ، وان اتجاه الرياح السائدة هي الرياح الشمالية الغربية والغربية التي غالباً ما يصاحبها العواصف الغبارية التي تعمل بدورها على زيادة الكميات المستهلكة للمياه في المدينة من حيث غسل المنازل والشوارع والسيارات ، هذا إضافة

إلى أن الحركة المستمرة للرياح التي ينتج عنها التيارات المائية وهذه تقدم بدورها في تآكل جانبي النهر مما يزيد من نسبة العكورة . [1]

ج – الرطوبة :-

هي مقدار بخار الماء في الهواء ، ويشير مصطلح الرطوبة النسبية إلى النسبة المئوية لمقدار بخار الماء الموجود في الهواء في درجة حرارة معينة إلى مقدار ما يستطيع هذا الهواء حمله من بخار الماء وهو في نفس الدرجة الحرارية . [2] وتعد الرطوبة من العوامل المهمة المؤثرة في كمية التبخر ، فالهواء المشبع ببخار الماء لا يحمل كميات أخرى من بخار الماء ، وهنا تتوقف عملية التبخر حتى لو كانت درجة الحرارة عالية.

ومما لاشك فيه إن حدود الرطوبة التي يتكيف معها الإنسان بصورة عامة تتراوح بين (20–80%) ، فإذا قلت الرطوبة عن (20%) يبدأ الإحساس بالعطش المستمر والجفاف التدريجي للجلد ،بغض النظر عن درجة الحرارة ، وإذا ازدادت عن (80%) تصبح عملية التعرق عند الإنسان صعبة لتشبع الهواء بالبخار . [3]

من خلال تحليل أقيام الرطوبة ودرجات الحرارة في منطقة الدراسة ومن تحليل جدول (5) والشكل (3) ، نجد أن معدلات الرطوبة النسبية في محطة الخالص ، تظهر نوعاً من التباين الزماني ، إذ إن معدلاتها مرتفعة في شهري كانون الأول ، وكانون الثاني حتى نهاية شهر آذار ، وهذا بسبب الانخفاض في معدلات درجات الحرارة ، فضلاً عن تأثير الأمطار الساقطة ، ومن ثم تبدأ بالانخفاض التدريجي بعد شهر نيسان حتى نهاية شهر تشرين الأول ، لتسجل أدنى مستوياتها في شهر تموز حيث تبلغ (34,1) بفعل ارتفاع درجات الحرارة .

---

(1)شيماء عيسى جاسم السلامي ، مصدر سابق ، ص31 .

(2)احمد سعيد حديد و فاضل الحسني ، مصدر سابق ، ص145 .

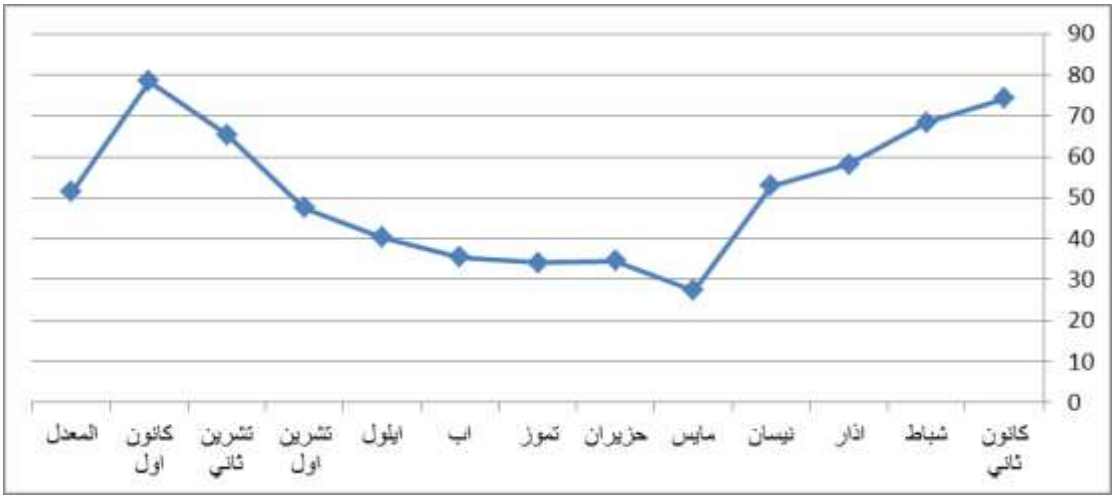
(3)طالب حسين زاير الرماحي ، مصدر سابق ، ص63 .

جدول (5)المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الرطوبة في محطة الخالص للأعوام (1991-2009)

الشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	كانون الأول	المعدل السنوي
المحطة	74,2	68,4	58,2	52,9	27,4	34,5	34,1	35,4	40,3	47,4	65,4	78,4	51,4

الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية قسم المناخ / بيانات غير منشورة .

شكل (3) المعدلات السنوية والشهرية لدرجات الرطوبة في محطة الخالص للاعوام 1991- 2009



المصدر بيانات الجدول (5)

ومن خلال العلاقة العكسية بين درجات الحرارة والرطوبة يظهر هنالك ارتباطاً عكسياً ، إذ تنخفض الرطوبة مع ارتفاع درجات الحرارة والعكس صحيح ، ومما ذكر سابقاً فأنها ترتبط مع قدرات جسم الإنسان على تنظيم درجة حرارته ، فجسم الإنسان تتولد فيه الحرارة أثناء القيام بالأعمال اليومية ، وترتفع درجة حرارة الجسم باستمرار

العمل مما يولد العرق الذي ينظم درجات الحرارة [1] ، ويخرج العرق على شكل قطرات ماء صغيرة تظهر على الجلد تعمل على ترطيب الجسم ، لان الهواء المحيط بالجسم جاف وتبدأ هذه القطرات بالتبخر السريع ، وهذا بدوره يعمل على زيادة حاجة الإنسان إلى ماء الشرب لتعويض ما تم فقده من السوائل لكي يبقى جسم الإنسان محافظاً على توازنه .

وانطلاقاً مما سبق فان وقوع محافظة ديالى ومن ضمنها منطقة الدراسة تحت تأثير المناخ الحار الجاف صيفاً والبارد الممطر شتاءً ، فان ذلك له تأثيرٌ مباشرٌ وغير مباشرٍ على محطات ضخ الماء الصافي ، حيث إن حرارة الصيف وأشهرهِ الطويلة ، يجعل من تلك المحطات العمل بكامل طاقتها الإنتاجية مع طول ساعات التشغيل لسد المتطلبات المتصاعدة من قبل السكان للمياه ، مما يترك أثره على عمل تلك المحطات الأمر الذي يجعلها عرضة للأعطال الفنية ، هذا عكس أشهر الشتاء ، فان انخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية ، يقلل من استهلاك السكان لكميات كبيرة من المياه ، مما ينعكس ذلك على تقليل الساعات التشغيلية لتلك المحطات وعدم حصول أعطال فنية متكررة لها .

د – التبخر :-

هو ما تحصل عليه جزيئات الماء من الطاقة الحرارية أثناء عملية التسخين ، حيث تزداد الطاقة الحركية للجزيئات المائية ، إلى أن تصبح أكبر من القوى التي تربط تلك الجزيئات بعضها ببعضها الأخر ، فتتحول عند ذلك إلى حركة جزيئات الماء فتقل قوة الجذب السطحي بين تلك الجزيئات فيزداد عند ذلك التبخر . [2] وتبرز أهمية التبخر في انه يحافظ على إضافة وتجديد كميات المياه العذبة حيث انه يقوم بأخذ جزيئات الماء تاركاً العوالق والمواد المذابة فيه على سطح الأرض ، وعندما تنخفض

---

(1)علي باسم الشواورة ، جبار الحلاق ، مصدر سابق ، ص295.

(2)صباح محمود الراوي وعدنان هزاع البياتي ، مصدر سابق ، ص231 .

درجة الحرارة دون الصفر المئوي تتوقف هذه العملية ، وعند ارتفاع درجات الحرارة فوق الصفر المئوي تبدأ عملية التبخر وهنالك علاقة طردية بين درجات الحرارة والتبخر فكلما ارتفعت درجات الحرارة زادت كمية التبخر والتي تعد من أهم العوامل المناخية المؤثرة فيه.

يتأثر معدل التغيير في المسطحات المائية بعوامل عديدة من الطاقة الحرارية وسرعة الرياح والرطوبة النسبية ، إضافة إلى الإشعاع الشمسي وتعد الطاقة الشمسية هي المصدر الرئيس للطاقة اللازمة لتبخر الماء إذ إن أكثر من (80%) من المعدل اليومي للتبخر يكون في الساعة السادسة صباحاً حتى الساعة السادسة مساءً . [1] ومن خلال جدول (6) والشكل (4) يظهر ارتفاع قيم التبخر في منطقة الدراسة بشكل كبير ليصل معدلها السنوي إلى (7،2718) ملم .

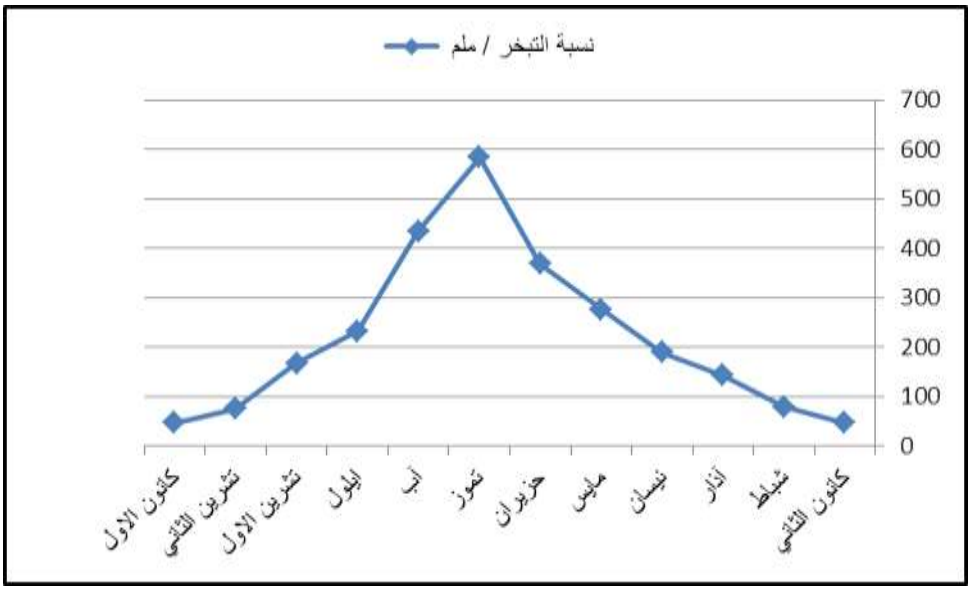
جدول (6) نسبة التبخر الشهرية والسنوية /ملم في محطة الخالص للفترة من (2009-1991)

الشهر	كانون	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	كانون	المعدل السنوي
محطة	46,5	79,3	143,6	189.7	276,8	369,2	585.1	435,2	232,4	168,1	75,8	46,7	220,6 ملم

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية / قسم المناخ / البيانات غير منشورة .

(1)صباح محمود الراوي ، عدنان هزاع البياتي ، مصدر سابق، ص232 .

الشكل (4) نسبة التبخر الشهرية والسنوية % في محطة الخالص للأعوام (1991_2009).



المصدر بيانات الجدول (6)

ويرجع ذلك إلى تسجيل معدلات مرتفعة من درجات الحرارة وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية ، إضافة إلى نشاط الرياح الحارة والجافة خلال الأشهر الحارة من السنة .

ان معدلات التبخر تتباين في منطقة الدراسة سنوياً وفصلياً وشهرياً ، إذ ترتفع في فصل الصيف إلى (369,2 ، 585,1 ، 435,2 ملم) في الأشهر (حزيران ، تموز ، آب) على التوالي ، إن اشتداد كمية التبخر تعني زيادة المفقود المائي وتقليص القيمة الفعلية للأمطار ، وهذا يزيد من تفاقم الأزمة المائية بالمنطقة ، فضلاً عن أن تعرض الأنهار والجداول للتبخر يؤدي إلى زيادة تراكيز التلوث في الماء مثل الملوحة والملوثات الأخرى ، في حين تنخفض معدلات التبخر إلى اقل قيمها ، إذ تكون معدلات التبخر خلال أشهر (تشرين الثاني ، وكانون الأول ، وكانون الثاني ، وشباط) لتكون(75,8 ، 46,7 ، 46,5 ، 79,3 ملم)على التوالي .

ومن ملاحظة الجدول (6) كذلك نجد إن شهر كانون الثاني يسجل فيه أدنى كمية تبخر وهي (46,5ملم) في منطقة الدراسة ، وهذا بسبب زيادة عدد الأيام الغائمة مقارنة مع باقي الشهور .

هـ - الأمطار :-

المطر هو قطرات الماء المتكاثفة من بخار الماء من السحب الساقطة إلى الأرض [1] ، وهو أيضا مجموع التساقط الذي يهطل من الغيوم إلى سطح الأرض على شكل قطرات ماء يكون قطرها بين (ملم و4ملم) ، هذه القطرات التي يكون حجمها اقل من (1ملم) تسمى رذاذ ، أما القطرات التي حجمها أكثر من (1ملم) فيطلق عليها اسم وابل . [2]

تتميز الأمطار في منطقة الدراسة بتباين كميتها وتذبذبها من سنة إلى أخرى ، وفي تحليل الجدول (7) وشكل (5) يظهر أن الأمطار تبدأ في الغالب من شهر تشرين الثاني ولغاية نيسان ، وتبدأ كميات الأمطار بالتذبذب والقلة مع بداية شهر نيسان ، كما ويعد فصل الصيف في منطقة الدراسة من الفصول المنعدمة الأمطار ، بسبب توقف تأثير الانخفاضات الجوية القادمة من البحر المتوسط .

جدول (7) المعدلات الشهرية والسنوية لكميات الأمطار الساقطة في محطة الخالص للمدة (2000-2009) ملم .

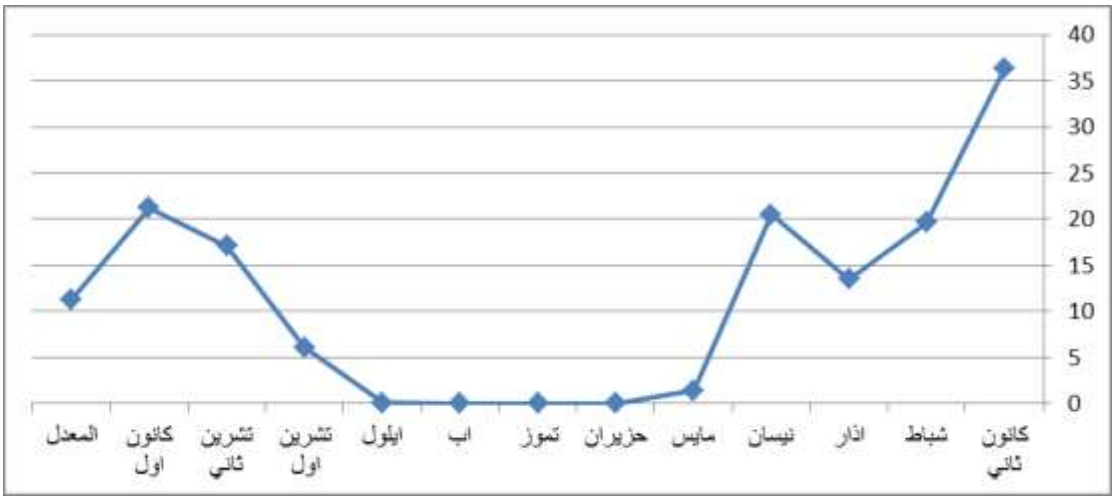
الشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	كانون الأول	المعدل السنوي
محطة الخالص	36,4	19,6	13,5	20,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,1	6,1	17,1	21,2	11,3

الجدول من عمل الباحث بالاعتماد عل الهيئة العامة للأنواء الجوية/قسم المناخ/بيانات غير منشورة .

(1)ياسر احمد السيد ، الطقس والمناخ ، جامعة الاسكندرية ، كلية الآداب، مكتبة بستان المعرفة ، 2011 . ص256 .

(2)احمد سعيد حديد وابراهيم شريف ، جغرافية الطقس ، جامعة بغداد ،كلية التربية ، 1979 . ص49.

شكل (5) المعدلات الشهرية والسنوية لكميات الامطار الساقطة /ملم لمحطة الخالص للاعوام 1991-2009



المصدر بيانات الجدول (7)

ومن خلال تحليل الجدول (7) يتبين أن المعدل السنوي لكمية الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة هي (11,3ملم) ،وتأخذ بالتباين من شهر إلى آخر إذ يبدأ التساقط من شهر تشرين الثاني وحتى نهاية شهر نيسان ،ويكون معدل التساقط في اشهر(كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط ، آذار) حيث تبلغ كمية الأمطار الساقطة (21,2 ، 36,4 ، 19,6 ، 20,5) ملم على التوالي ، وان حجوم الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة قليلة لما يسقط من أمطار في شمال العراق ، حيث لا يمكن الاعتماد عليها كبديل مائي كونها تمتاز بالتذبذب والقلة ، وهذا ينعكس على كميات المياه التي تسقي الأراضي الزراعية ، مما يجعل الاعتماد بنسبة كبيرة على مصادر مياه الانهار الجارية.

ومن الجدير بالذكر إن اغلب أراضي ديالى الزراعية ، قد تم ربطها بواسطة شبكة من المشاريع الاروائية ، التي تستمد اغلب مياهها من بحيرة حمرين ، وان العديد من القرى والمراكز السكنية تقع مع امتداد هذه المشاريع ، فقد تم نصب أعداد من المحطات على هذه المشاريع لتزويد السكان بمصادر الماء ، وعند عدم جريان المياه

في هذه المشاريع فان هذه المجمعات تتوقف عن تجهيز المواطنين بالماء الصالح للشرب . [1]

ثالثاً:- التربة .

هنالك جملة من التعاريف التي وصفت التربة ، منها قيل أنها الجزء الأعلى من الأرض ، في حين يصفها المزارع بأنها الطبقة التي ينمو فيها النبات ، ويجري فوقها الماء ، حيث يعدها مصدراً لرزقه ، في حين ينظر لها الجيولوجي بأنها تمثل الغشاء اليابس التي تكونت نتيجة عدة عوامل ومؤثرات منها ، الغلاف المائي ، الغلاف الجوي ، الغلاف الحيوي على الصخور والمعادن ، أما المهندس الذي يختص بالبناء فينظر إلى التربة بأنها الجزء المفتت من الأرض والذي بالإمكان تشييد عليها جميع المنشآت والأبنية والمشاريع ومنها على سبيل المثال مشاريع ومجمعات الماء الصافي ومد شبكات الأنابيب إلى مراكز المدن . [2]

إن لنوعية التربة وبنيتها دورٌ كبيرٌ وفاعلٌ في قيام مرتكزات البنى التحتية ، وإقامة المشيدات والأبنية والمشاريع المختلفة سواء كانت السكنية أو الخدمية ، فالتربة ومن خلال تعدد أصنافها يظهر تأثيرها على مد شبكة الأنابيب الناقلة للمياه إلى المدن والمناطق السكنية فالتربة الرملية يبرز أثرها على خطوط الشبكة حيث تعمل على تآكل الخطوط الناقلة مما يتطلب وضع معالجات معينة للمحافظة على هذه الخطوط كوضع طلاء أو تشييد خراساني لمنع حدوث أضرار في تلك الأنابيب .

---

(1)مقابلة شخصية مع المهندس ثائر ابراهيم حاجم ، مسؤول الشؤون الفنية ، شعبة الموارد المائية في قضاء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/11 .

(2)محمد أزهر سعيد السماك : مرتكزات جغرافية الموارد الطبيعية بمنظور معاصر ، دار ابن الأثير للنشر والطباعة ، جامعة الموصل ، 2012 . ص53 .

ومن جانب آخر يؤثر تماسك التربة ونسيجها في مد شبكات أنابيب المياه لأنها تحدد مدى ملائمتها لعمليات الحفر والردم ، لذا يجب أن تكون ذات مواصفات من شأنها أن تكون أكثر مرونة لعمليات الحفر والردم .

تتكون التربة في منطقة الدراسة من أنواع عديدة هي :-

ترب كتوف الأنهار :- هذه الترب ومن خلال نسيجها توجد عادة بالقرب من أكتاف الأنهار حيث نجدها محاذية لنهر(دجلة ، ديالى ، العظيم) وهي تربة مزيجية حصيلة للتربة المنقولة من الترسبات بفعل الفيضانات التي حدثت لتلك الأنهار خلال الأزمنة الجيولوجية القديمة ، وتعد هذه التربة أفضل أنواع التربة من خلال المواصفات التي تحملها من قلة الأملاح الموجودة واحتوائها على نسب عالية من المواد العضوية وشدة ملائمتها للإنتاج الزراعي مما حدى بها أن تكون ذات كثافة سكانية مميزة عن غيرها .

ترب أحواض الأنهار :- تمثل هذه الترب امتدادا لنهر ديالى وتتمثل في ناحية السلام والمنصورية حتى ناحية هبهب ، هذه الترب تمتاز بأنها متفاوتة في أماكنها تكونت نتيجة ترسبات مياه الري والفيضانات

ترب السهول :- هذه الترب تكون ذات نطاق يمتد من نهر العظيم حتى مركز قضاء الخالص وهي امتداد لتربة كتوف الأنهار ، وتتميز بكونها مسامية صالحة لزراعة عدة أصناف من المحاصيل الزراعية .[1]

نستنتج من ذلك كله ، إن التربة في منطقة الدراسة هي تربة ملائمة لمد شبكات الأنابيب ولا توجد صعوبة في مد تلك الأنابيب ، في جميع أجزاء القضاء ، هذا ويمكن ان نشير الى وجود بعض المعوقات اثناء العمل ياتي من خلال القيام برفع بعض

(1)نور رشيد الجميلي ، مصدر سابق ، ص62-63 .

جوانب الطرق المكسية بالجير لتسهيل مد شبكات الماء الصافي للاحياء السكنية وللمحافظة على تلك الانابيب من الكسر والضرر يقوم المختصون باحاطتها بالتربة الناعمة (الزميج) بمقدار 30سم من اعلى واسفل لضمان سلامتها[1]

رابعاً :- الموارد المائية .

تلعب المياه دوراً أساسياً مباشراً وغير مباشرٍ في حياة الإنسان عامة ، ودوراً متميزاً في حياة الإنسان في البيئات الجافة كالوطن العربي بخاصة [2]، حيث اخذ المختصون على عاتقهم بوضع الخطط الأمنية اللازمة وبجدية لتوفير الأمن المائي ، حيث يمكن القول إن الأمن المائي لأية دولة هو تأمين الاحتياجات المائية لها والتي تتطلبها حياة سكانها وشعبها بالكمية اللازمة للأغراض المختلفة كالشرب والاحتياجات المنزلية والزراعية والصناعية ، والجريان البيئي اللازم للحفاظ على بيئة النهر وبيئة المجتمعات المائية التي قد تكون موجودة في البلد ، وأية احتياجات أخرى من المياه يتطلبها العيش الآمن في ذلك البلد .

ليس هذا وحده فقط ولكن لابد أن تكون نوعية تلك المياه جيدة ومناسبة يمكن استخدامها بشكل آمن ، وفقاً لما تحدده المواصفات الخاصة ولكل الاحتياجات المطلوبة وعلى مساحة البلاد المعنية [3] ، إلى جانب ذلك فللمورد المائي دور مهم في قيام المجتمعات البشرية ، التي تحتاج إلى بناء مشاريع ومجمعات الماء الصافي لتزويد تلك المناطق بالمياه الصالحة للشرب وباقي الاستعمالات الأخرى ، ويعد توفير

---

(1)مقابلة شخصية مع المهندس محمد إسماعيل ، مسؤول مركز ماء ناحية السلام بتاريخ 2013/1/27 .

(2)محمد أزهر سعيد السماك ، مصدر سابق ، ص215 .

(3)علي غالب عبد الخالق ، الأمن المائي في العراق وستراتيجية التفاوض مع دول الجوار ، ورقة مقدمة إلى مركز النهرين للدراسات الإستراتيجية ، وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ، بغداد ، 2012 .

المياه لمراكز المدن من أهم الأولويات التي يجب أن تأخذ بعين الاعتبار، لان تطور المدينة ونموها وصحة أبنائها يتوقف على مدى ومقدار تجهيز تلك المدن بالمياه الضرورية ، وما مقدار استهلاك مراكز المدن لتلك المياه ، فكلما زاد حجم المدينة بطبيعة الحال تزداد كمية المياه المستهلكة لها . (1)

تمتلك منطقة الدراسة مصادر عديدة للموارد المائية السطحية والتي منها نهر دجلة وجدول الخالص الاروائي ، وهذه خاصية ايجابية لمنطقة الدراسة ، لأنها تشكل مصادر لتغذية مشاريع ومحطات الماء التي تقام في مدن منطقة الدراسة خدمة لسكانها ، يتراوح عدد المجمعات التي تغذي مدينة الخالص وتوابعها بحدود (10) مجمعات حسب الإحصائية التي تم الحصول عليها من دائرة ماء بعقوبة ، متوزعة على تلك المناطق ، إلا إن اعتماد مركز بلدة الخالص بالشكل الأساسي هو على مشروع ماء الخالص المركزي المقام على نهر دجلة في (قرية زنبور) الذي يبلغ طاقته الإنتاجية (3000م^3/ساعة) ونتيجة للزيادة والنمو السكاني الذي حصل في المدينة ، لم يستطع المشروع الإيفاء بالاحتياجات المتزايدة من قبل السكان للمياه ، ثم نصب مجمعين آخرين بطاقة (200م^3/ساعة) لتعويض النقص الحاصل في إمداد المدينة بالمياه . (2)

أما فيما يخص ناحية هبهب فقد تم إنشاء حوالي (17) مجمع متنوعة الطاقة الإنتاجية ، حسب الإحصائية التي تم الحصول عليها من مديرية ماء بعقوبة متوزعة في جميع مناطق الناحية ، إلا إن مركز المدينة يعتمد في تزويد السكان بالمياه عن طريق مصدرين ، الأول عن طريق مشروع ماء الخالص ، وهذا تم من خلال وضع محطة تقوية في حي الزهراء لدفع مياه الشرب لتغذية بعض أحياء المدينة ، والطريق

---

(1)عبد الرزاق عباس حسين ، مصدر سابق ، ص41-42 .

(2)مقابلة شخصية مع المهندس هشام حافظ مجيد ، دائرة ماء الخالص بتاريخ 2012/12/25.

الثاني هو عبارة إقامة مجمع سعة (400م^3/ساعة) على مشروع ماء الهاشمية المبطن لتعويض النقص الحاصل في إمداد المياه . [1]

أما ناحية السلام فان عدد المجمعات الموجودة فيها حوالي (9) مجمعات حسب الإحصائية التي تم الحصول عليها من دائرة ماء بعقوبة، إلا إن مركز المدينة يتغذى فقط من خلال مجمع ماء السلام الذي تبلغ طاقته الإنتاجية (200م^3/ساعة) ، ونتيجة لبعد المدينة عن مشروع الخالص الاروائي فقد تم إنشاء خط ناقل لمياه يمتد لمسافة (6كم) لنقل الماء الخام إلى المجمع المغذي لسكان المدينة . [2]

(1)مقابلة شخصية مع السيد قحطان إسماعيل ، مدير ماء هبهب بتاريخ 2013/1/20 .

(2)مقابلة شخصية مع المهندسة جنان عدنان عبوي ، دائرة ماء ناحية السلام بتاريخ 2013/1/23 .

المبحث الثاني : الخصائص البشرية

تمهيد :

تناول المبحث السابق العوامل الطبيعية ودورها المؤثر في بناء وتهيئة خدمات الماء الصافي ، والتي تشمل مجموعة من الخدمات والتي من ضمنها خدمة تأمين وصول الماء الصالح للشرب لسكان المدن والتجمعات البشرية الاخرى ، لكي يقوم الانسان بجميع نشاطاته وفعالياته اليومية ، ومن هنا يظهر أن مسألة توفير الماء الصالح للشرب يعد من الأولويات التي تتبناها جميع دول العالم والتي من ضمنها جمهورية العراق ، حيث هنالك علاقة بين السكان والموارد الاقتصادية والتي منها الموارد المائية التي تعد الاساس الفعال لقيام أي نشاط بشري .

ان أي زيادة في حجم السكان ونمو المراكز الحضرية ، فإن ذلك يقابله في الجانب الآخر حاجة لخدمة الماء الصافي ، مما يؤدي ، لذلك تأتي فكرة اقتراح خطط وبرامج تنفيذية لاعادة التوازن بين الموارد الاقتصادية وعدد السكان ، ليس هذا فحسب بل ان الازدياد السكاني واتساع طاقة المدينة يتطلب اعتماد الآليات المناسبة للاستقراء في المستقبل ، بغية تقديم ما يحتاجونه من الخدمات الأساسية والتي من ضمنها خدمة الماء الصالح للشرب ، لكي ينهض الانسان بأعبائه الاقتصادية وتأمين حاجته من الماء الصافي للشرب وباقي الاستعمالات الاخرى .

وعلى ضوء هذه الحقائق ، كان لزاماً توفير هذه الخدمة لسكان المدن ، والتي تعد وظيفة من ابرز واهم الوظائف التي تؤديها المدينة اتجاه سكانها ، ومنطقة الدراسة ازدادعدد سكانها بشكل سريع ومفاجيء نتيجة للتغيرات التي طرأت على المجتمع العراقي مثل ارتفاع المستوى الصحي والاقتصادي والثقافي اضافة الى تنامي تيارات الهجرة من الريف إلى المدن ، فضلاً عن حركة الهجرة الخارجية نحوها ، وهذا الأمر جعل من منطقة الدراسة منطقة جذب سكاني كبير ، ولكن في المقابل بقيت خدمات البنى التحتية ومنها شبكات المياه الصالحة للشرب على حالها القديم ، لا بل انها

تأثرت كثيراً بالظروف التي مرت بها منطقة الدراسة ، ومنها تدمير البنى التحتية ومنها شبكات المياه الصالحة للشرب .

أولاً : تطور ونمو السكان : (1987 – 2012).

ان التخطيط للتنمية الاجتماعية والاقتصادية لأي بلد ، مسألة ذات اهمية كبيرة ، تتجلى بشكل واضح عند دراسة مستقبل السكان والذي يخطط من اجل رفاهيتهم،[1] ويبدو ان النمو السكاني وعلاقته بالموارد الاقتصادية من أهم المشاكل التي شغلت بال الباحثين والمختصين ، وخاصة بعد ان اصبح ازدياد السكان ينمو ويتضاعف بشكل كبير جداً . هذا بدوره ادى إلى عقد المؤتمرات والندوات سواء على المستوى الدولي أو الاقليمي أو المحلي ، وطرحت البحوث والدراسات لتحليل هذه القضية وابعادها المستقبلية ، لقد ازداد سكان العالم زيادة كبيرة والعراق جزءٌ من ذلك ، وخاصة بعد الخمسينيات من القرن الماضي ، حيث حصلت ثورة ديمغرافية في العالم ، ادت إلى تضاعف عدد السكان خلال السنوات السابقة نتيجة للتطور الذي حصل في الجانب الصحي والمعاشي والخدمي ، والذي انعكس على انخفاض معدلات الوفيات بشكل عام بسبب الثورة الصحية التي انتابت العالم وتركت آثارها على نسبة وفيات العراق.[2]

ومنطقة الدراسة حالها حال جميع مناطق العراق ، شهدت زيادة سكانية عبر جهتين ، الجهة الأولى من خلال الزيادة الطبيعية ، والثانية من خلال ما شهدته منطقة الدراسة من زيادة سكانية بسبب الهجرة الداخلية اليها ، التي حدثت اثناء الحرب العراقية الايرانية والتي ادت إلى نزوح اعداد كبيرة من سكان المناطق والقرى الحدودية

---

(1)مكي محمد عزيز و رياض ابراهيم السعدي ، جغرافية السكان ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، بغداد ، 1984 . ص132 .

(2)احمد نجم الدين ، جغرافية العراق ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، مطبعة جامعة بغداد ، 1982 . ص17 .

، وثانياً قرب القضاء من العاصمة بغداد شجع على اقامة العديد من المصانع ومعامل القطاع الخاص على حدود القضاء مع بغداد ، وهذا ما دفع السكان القاطنين في المناطق القريبة من المدينة للعمل ضمن اقليمها الوظيفي.[1]

ان تطور حجم السكان وطبيعة نموه في منطقة الدراسة هو توضيح للتغيرات التي حصلت في بعض الوحدات الادارية التابعة لقضاء الخالص ومنها (ناحية السلام) التي كان يطلق عليها سابقاً ناحية (30 تموز) والتي الغيت بالمرسوم الجمهوري رقم (321) في 1987/6/11 ، واضيفت المناطق التابعة لها ادارياً إلى مركز قضاء الخالص وناحية المنصورية ، واعيد استحداثها مرة اخرى بالامر الديواني بكتاب ديوان الرئاسة المرقم (ق / 41569) في 1999/12/14 الصادر من مديرية الشؤون الداخلية لمحافظة ديالى .

ولكي نعطي الصورة الصحيحة للواقع السكاني لمنطقة الدراسة ، لابد من تعديل البيانات الخاصة بناحية السلام بحيث نجعلها ضمن مركز قضاء الخالص للمناطق القريبة من المركز ، والاخرى ضمن ناحية المنصورية كي لا تحدث اشكالات سكانية في النسب السكانية وكثافتها ، لذلك سوف تهمل ناحية السلام من محتويات بحثنا هذا ، ونبقي على ناحية هبهب ومركز قضاء الخالص ، لكي تكون انموذجاً لمستوى خدمات البنى التحتية ، ومنها مشكلة المياه الصالحة للشرب في منطقة الدراسة والتي تصنف من بين الاقضية ذات الكثافة السكانية المرتفعة ، مقارنة مع باقي اقضية المحافظة ، ويظهر الجدول (8) والشكل (6) ان منطقة الدراسة شهدت زيادة سكانية واضحة وكذلك زيادة في النمو السكاني .

---

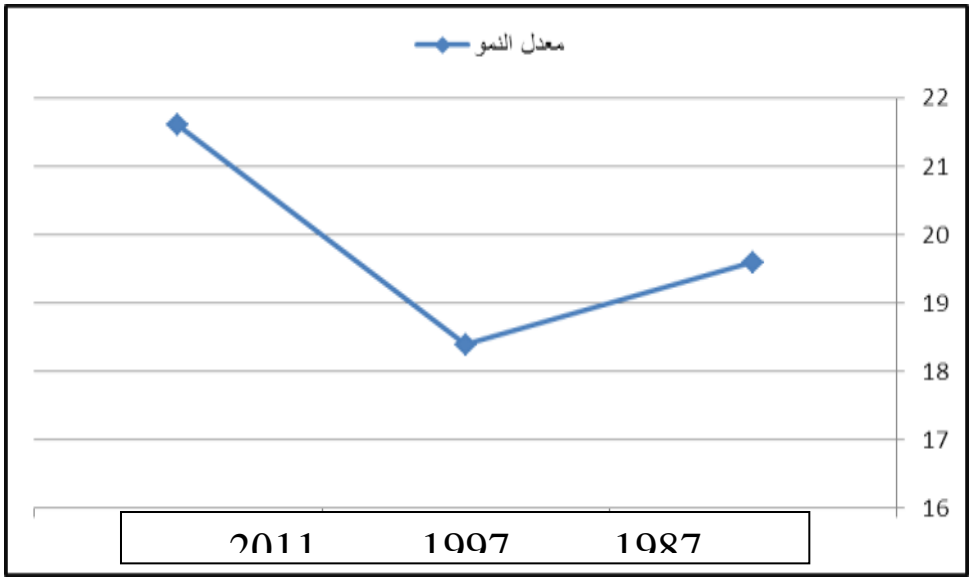
(1) مسلم كاظم حميد الشمري ، مصدر سابق ، ص96 .

جدول (8) معدل النمو والنسبة المئوية لسكان حضر مدينة الخالص نسبة إلى سكان محافظة ديالى للفترة من 1987 – 2011

ت	السنة	عدد سكان محافظة ديالى	الزيادة	معدل النمو السنوي	عدد سكان قضاء الخالص	نسبة سكان القضاء من سكان المحافظة
1	1987	587754	/	/	115237	19،6
2	1997	961074	373320	3،9	172517	18،4
3	2011	1443173	482099	5،7	311513	21،6

الجدول من عمل الباحث بالاعتماد وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، نتائج التعداد السكاني لسنة 1987 – 1997 وتقديرات السكان المتوقعة لعام 2010

الشكل (6) معدل النمو والنسبة المئوية لسكان قضاء الخالص نسبة الى سكان محافظة ديالى لفترة من 1987_2011.



المصدر: بيانات الجدول (8).

ومن خلال تحليل الجدول (8) يتضح ان عدد سكان القضاء ، وصل حسب تعداد عام (1987) إلى (115237) بواقع (54954) نسمة لمركز القضاء و (22375) لناحية المنصورية و (3225) لناحية هبهب وأخيراً (7683) نسمة لناحية العظيم .

وفي عام (1997) ارتفع العدد ليصل إلى (172517) نسمة بواقع (74348) نسمة لمركز القضاء و (30884) لناحية المنصورية و (55138) نسمة لناحية هبهب و (12147) نسمة لناحية العظيم ، أما عام (2011) فقد قدر عدد سكان القضاء بحوالي (311513) نسمة توزعوا على مركز القضاء وناحية المنصورية وناحية هبهب وناحية العظيم ، بينما بلغ معدل النمو السنوي لعام (1997) (3،9) ولعام (2011) (5،7).

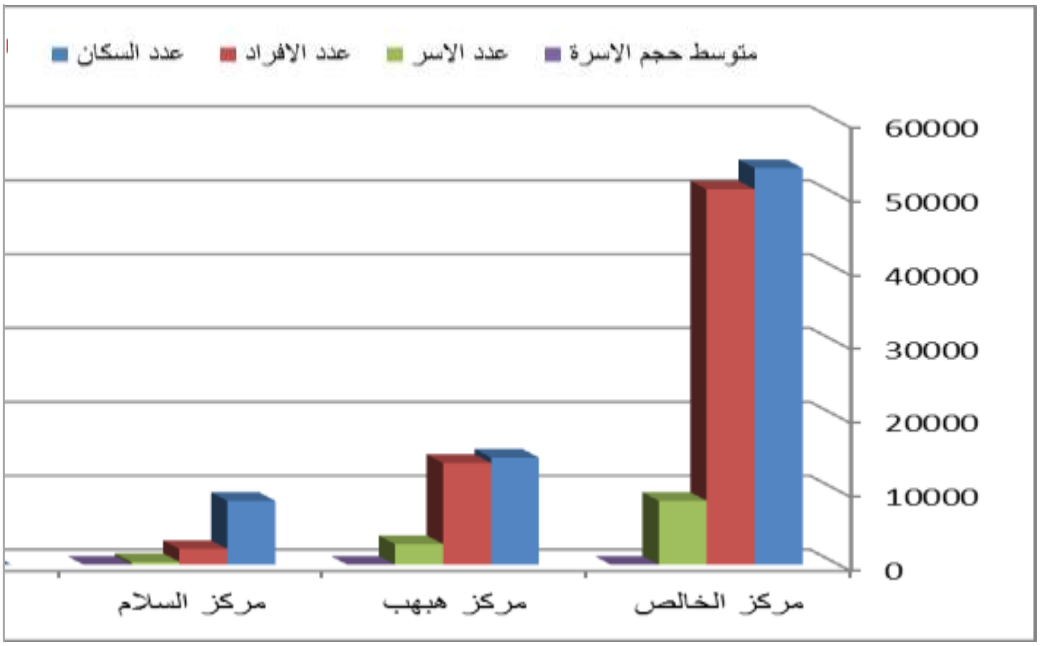
أما فيما يخص خصائص السكان فيظهر الجدول (9) والشكل (7) متوسط حجم الأسرة وعدد الأسر وعدد السكان وعدد الأفراد حسب نتائج التقديرات لعام (2011) لحضر قضاء الخالص ، وبين الجدول ان اعلى متوسط لحجم الاسرة هو في ناحية السلام ، وادنى متوسط في مركز القضاء .

جدول (9) أعداد الأسر والأفراد لسكان منطقة الدراسة لعام 2011

ت	الوحدة الإدارية	عدد السكان	عدد الأفراد	عدد الاسر	متوسط حجم الاسرة
1	مركز قضاء الخالص	53687	50804	8643	5،87
2	ناحية هبهب	14493	13769	2132	6،45
3	ناحية السلام	2939	2791	379	7،36

– الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء .

شكل (7) اعداد الاسر والأفراد لسكان منطقة الدراسة لعام 2011.



المصدر بيانات الجدول (9)

ثانياً : التوزيع السكاني :

ان دراسة التوزيع السكاني ضمن الحيز المكاني ، يمثل ظاهرة جغرافية لما لها من ارتباط مكاني قوي ، و قد أظهر الجغرافيون اهتماماً خاصاً بدراسة التوزيع المكاني للسكان ، ويمكن توزيع سكان الحضر في منطقة الدراسة إلى :-

أ- التوزيع العددي :

يقصد بالتوزيع العددي ،اعداد سكان الحضر المتواجدين في منطقة جغرافية محددة ، وفي وقت معين، والطريقة التي ينتشرون بها في ذلك الحيز المكاني. [1] ويتضح الجدول (10) والشكل (8) التوزيع العددي لسكان حضر قضاء الخالص للمدة (1997-2011) .

(1)حسن علي نجم الجبوري،التباين المكاني لسكان الأرياف في محافظة ديالى(1987- 1997)أطروحة دكتوراه،جامعة بغداد،كلية الآداب،2006 .ص16.(غير منشورة).

الجدول (10) التوزيع العددي لسكان الحضر للوحدات الإدارية (مركز قضاء الخالص ، هبهب ، ناحية السلام للاعوام 1987،1997،2011)

ت	الوحدة الإدارية	عدد سكان الحضر عام 1987	عدد سكان الحضر عام 1997	عدد سكان الحضر عام 2011
1	مركز قضاء الخالص	17487	39644	53687
2	ناحية هبهب	3278	9488	14493
3	ناحية السلام(*)			2939
مجموع الوحدات الإدارية		20765	49132	71119

– الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء .

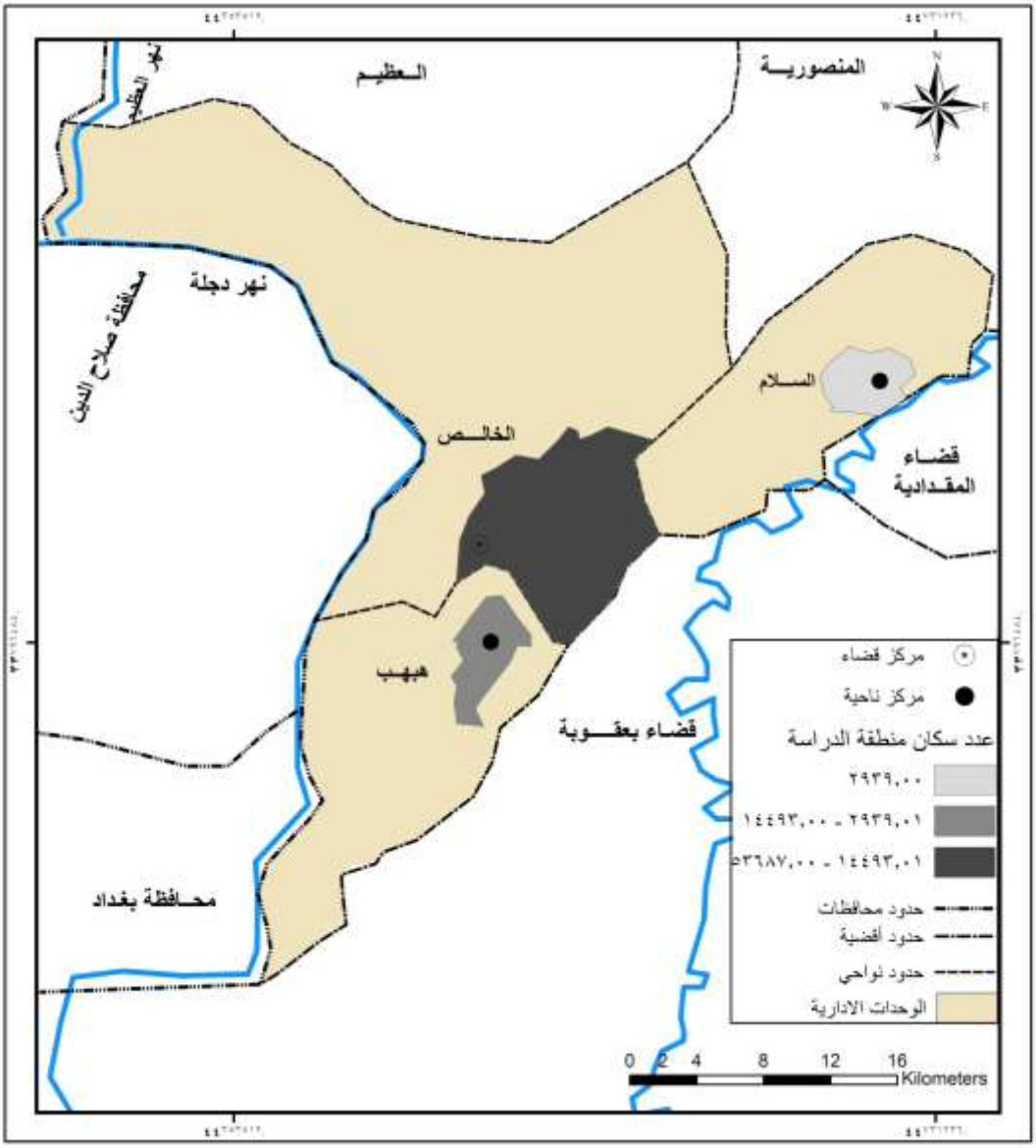
شكل (8) التوزيع العددي لسكان الحضر للوحدات الادارية (مركز قضاء الخالص ، هبهب ، ناحية الاسلام)

المصدر : بيانات الجدول (10)

(*) لم يتم الحصول على بيانات تعداد عام 1987 لناحية السلام بسبب إلغائها وضم مناطقها الى ناحية المنصورية ومركز قضاء الخالص

ومن خلال الجدول (10) والشكل (8) ، يظهر مدى التباين العددي بين النواحي الموجودة في منطقة الدراسة التوزيع العددي لمنطقة الدراسة للفترة (1987 ، 1997 ، 2011) خريطة (3) .

خريطة (3) التوزيع العددي للسكان الحضر في منطقة الدراسة لعام 2011.



المصدر: الخريطة من اعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (10).

ويبين الجدول (10) الاختلاف في توزيع السكان الحضر من ناحية إلى اخرى ، حيث احتل مركز القضاء المرتبة الأولى في عدد سكان الحضر ، اذ بلغ عددهم (35687) نسمة حسب تقديرات سنة (2011) ، وجاءت ناحية هبهب بالمرتبة الثانية بعدد سكان الحضر بواقع (14493) نسمة ، ان السبب في تركز السكان في مركز قضاء الخالص وناحية هبهب نتيجة توفر الخدمات الصحية والتعليمية وخدمات البنى الارتكازية .

ولابد من الاشارة هنا إلى ان هذه الاعداد وتوزيعها في هذه الوحدات ، يتوافق مع وجود خدمات البنى التحتية وكذلك توافر طرق النقل والخدمات الصحية والاجتماعية ، فضلاً عن قرب هذه الوحدات من الاسواق الاستهلاكية الكبيرة وطاقة اسواق العاصمة بغداد .

ب- التوزيع النسبي .

يقصد بالتوزيع النسبي ما يحسب من الوحدة الإدارية من المجموع الكلي لسكان القضاء ، وقد توضح هذه النسبة المئوية واختلافها زمانياً ومكانياً اهمية المكان ، والدور الجغرافي يتحدد بتحليل تلك الاهمية وبيان أسبابها وتطورها اعتماداً على بيانات التعدادات المختلفة [1] ان التوزيع النسبي لسكان الحضر في قضاء الخالص ، يوضح مدى التباين في التوزيع الجغرافي الاجمالي للسكان .

ويتضح من جدول (11) وخريطة (4) ، ان مركز القضاء تصدر باقي نواحي القضاء بنسبة عدد سكان الحضر حيث بلغت نسبتهم (75،48%) لعام (2011) ، في حين جاءت ناحية هبهب بعد مركز القضاء حيث بلغت نسبة الحضر فيها (20،37%) ، وأخيرا جاءت ناحية السلام بالمرتبة الثالثة بنسبة (4،13%) ، ومن تلك النسب نلاحظ ان نسبة السكان الحضر في مركز الخالص هي أعلى من النسب

(1)احمد نجم الدين ، مصدر سابق ، ص 176

الموجودة في مركز ناحية هبهب ومركز ناحية السلام، وهذا ينعكس أثره على زيادة أعداد وطاقة المشاريع والمجمعات التي تغذي الاحياء السكنية لمدينة الخالص ، وتلبية الزيادة المستمرة للمياه سواء للشرب أوالاستعمالات الصناعية والتجارية والخدمية الأخرى .

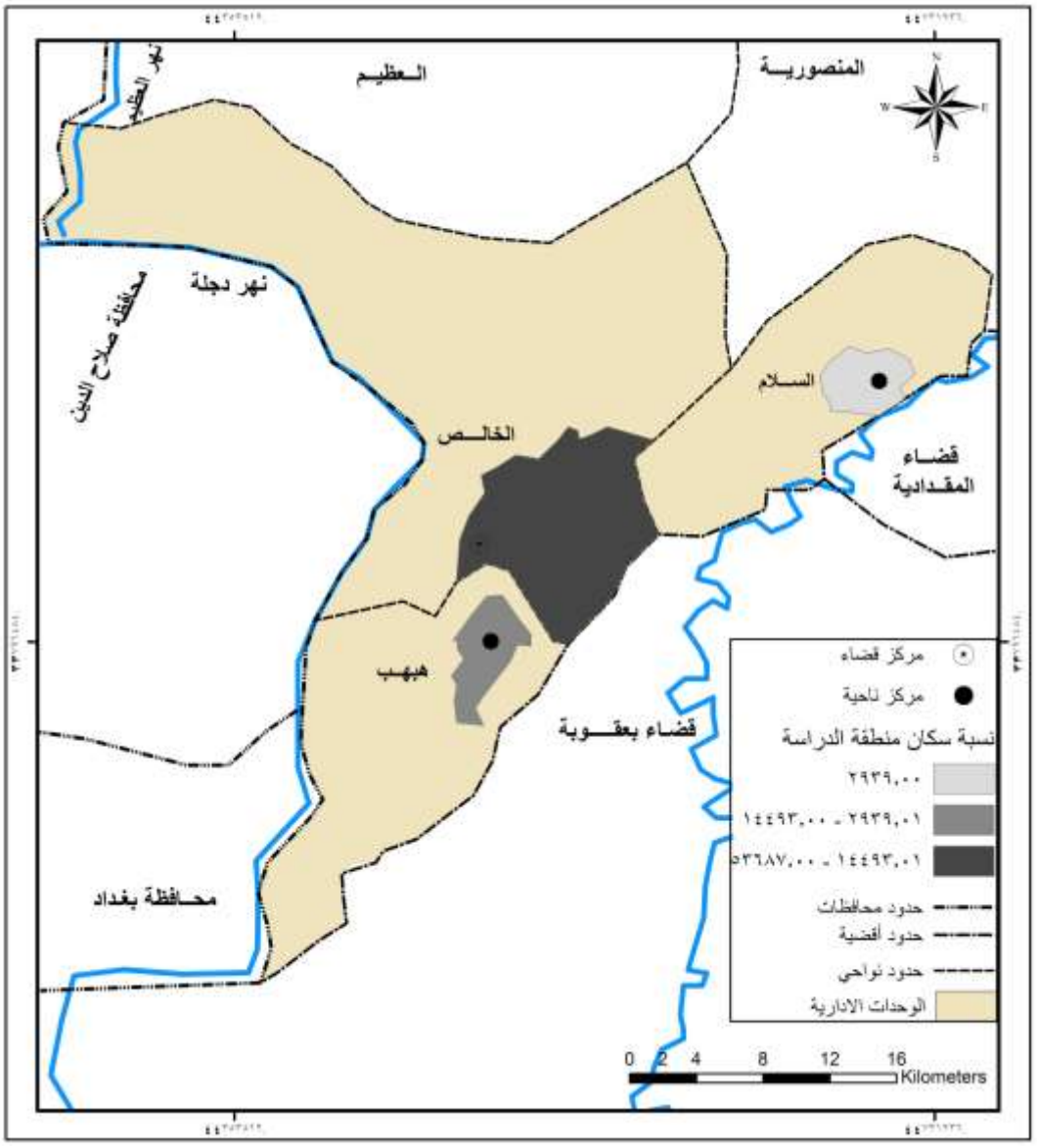
الجدول (11) التوزيع النسبي(*) للسكان الحضر (مركز القضاء ، هبهب ، ناحية السلام) للأعوام (1987 – 1997 – 2011)

ت	الوحدة الإدارية	نسبة السكان الحضرعام 1987	نسبة السكان الحضرعام 1997	نسبة السكان الحضر عام 2011
1	مركز قضاء الخالص	84،2	80،7	%75،48
2	ناحية هبهب	15،8	19،3	%20،37
3	ناحية السلام			%4،13
المجموع		%100	%100	%99 ,98

– المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الجهاز المركزي للإحصاء ونتائج تعدادات عام 1987–1997 وتقديرات عام 2011

(*) التوزيع النسبي = عدد سكان الوحدة الإدارية / عدد سكان القضاء × 100

خريطة (4) التوزيع النسبي للسكان الحضر في منطقة الدراسة لعام 2011.



المصدر : الخريطة من اعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (12).

ثالثاً : الكثافة السكانية :-

هي معدل ما يصيب الكيلو متر المربع من الاشخاص الواحد لمنطقة محددة من الأرض ، مهما صغرت أو كبرت وان حدود هذه المناطق أما ان تكون حدود ادارية (كالنواحي والاقضية والمحافظات) ، أو مناطق جغرافية تختلف في صفاتها الطبيعية والبشرية ، وكلما كانت المنطقة صغيرة أو متجانسة المظهر الجغرافي يعطي معدل كثافتها مفهوماً ادق للموازنة بينه وبين معدلات الكثافة للمناطق الاخرى ، ونادراً ما يحدث هذه التجانس بدرجة كاملة ،[1] وفي تعريفٍ اخر المقصود بالكثافة هي ايجاد معدل عدد الأشخاص الذين يسكنون في وحدة المساحة (كم2) [2] ، والكثافة السكانية مظهر آخر من مظاهر توزيع السكان وتباينها من منطقة إلى اخرى ، وهذا ناتج عن عدة عوامل منها نمط انتشار السكان أو وجود بعض المحددات لنوعية الأنشطة التي يمارسها السكان .

وبناءً على ذلك فأن لدراسة الكثافة السكانية في المدن أهمية كبيرة لما يشكله توزيعها من تباين في التجمعات السكانية ضمن احيائها المختلفة ، وان الكثافة السكانية وتركزها في أي منطقة تعد مؤشراً مهماً للمختصين والمهتمين في التخطيط الحضري لتوزيع وإعادة ترتيب الوظائف المهمة التي تتبناها المدينة ، ومن ثم ترتيبها بما ينسجم وحجم السكان لخلق بيئة جغرافية متميزة .

يجب الإشارة هنا إلى هنالك جملة من العوامل أدت إلى زيادة الكثافة السكانية في منطقة الدراسة منها ، هجرة السكان من الريف إلى المدينة ، بسبب تدهور القطاع الزراعي ، وانعكاس ذلك على عزوف الفلاحين عن زراعة الأرض ، والبحث عن

---

(1)احمد نجم الدين ، مصدر سابق ، ص 196 .

(2) عبد الحسن زيني و آخرون ، الاحصاء السكاني ، ط1 ، دار المعرفة ، 1980 . ص 135 .

فرص عمل في المدينة ، هذا فضلاً عن ما شهده القضاء من نزوح اعداد كبيرة من سكان المناطق الحدودية أبان الحرب العراقية الايرانية ، كذلك ان قرب القضاء من العاصمة بغداد ، جعله منطقة جذب سكاني .وبما ان مشاريع ومجمعات الماء الصافي يتم تصميمها وتنفيذها حسب الكثافة السكانية لاي منطقة ،لذا فان منطقة الدراسة عموما ومدينة الخالص بالتحديد شهدت ارتفاع الكثافة السكانية نتيجة جملة العوامل الانفة الذكر ،لذا فان طاقة المشاريع والمجمعات السابقة والحالية لم تعد تفي بالمتطلبات السكانية للمياه ،لذا تم انشاء عدد من المجمعات لسد العجز الحاصل اضافة الى وضع خطط مستقبلية لزيادة طاقة مشروع ماء الخالص الجديد وكذلك اضافة وحدات جديدة لمشروع ماء الخالص القديم (السندية) من خلال انتاج 4000 م/ساعه لتلبية الطلب المتنامي للمياه وتجهيز الاحياء السكنية حديثة الانشاء .

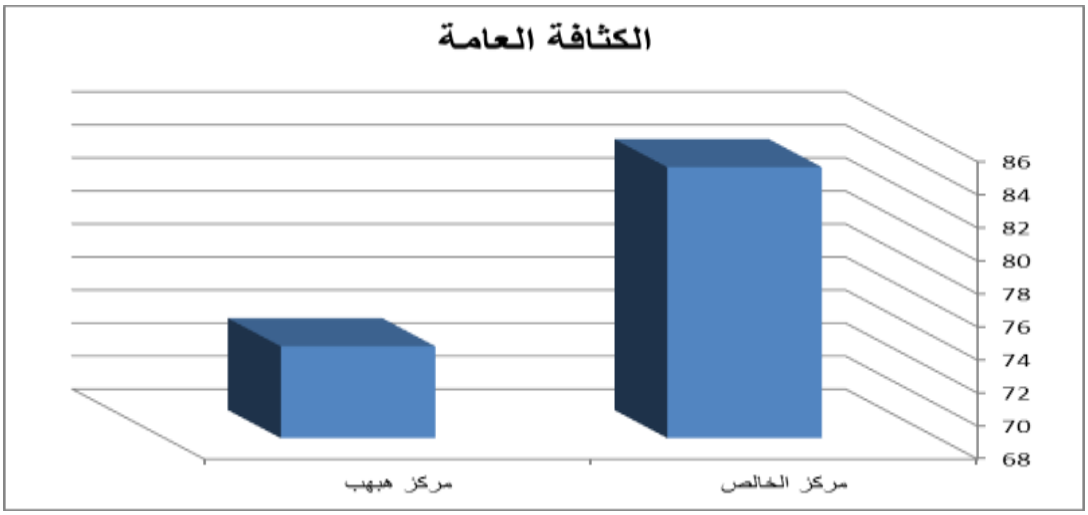
الجدول (12) الكثافة العامة لمركز قضاء الخالص ومركز ناحية هبهب حسب تقديرات السكان لعام 2011 نسمة / كم2

ت	الوحدة الإدارية	عدد السكان	المساحة كم2	الكثافة العامة
1	مركز قضاء الخالص	53678	1109	48،4 نسمة/كم2
2	مدينة هبهب	14439	197	73،56نسمة/كم2

– المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الجهاز المركزي للإحصاء تقديرات عام 2011 .

ومن الجدول رقم (12) والشكل (9) نلاحظ ان الكثافة السكانية لمركز الخالص قد بلغت نحو (48،40) نسمة/كم2 في حين بلغت في ناحية هبهب (73،56) نسمة /كم2 ، أما ناحية السلام فلم تتوفر بيانات مساحية وذلك لكونها حديثة الإنشاء

شكل (9) الكثافة العامة لمركز الخالص ناحية هبهب حسب تقديرات السكان لعام 2011



المصدر : بيانات جدول (12)

الفصل الثالث

خصائص الماء الصافي وتقنيات إنتاجه ومشاريع ومجمعات الماء في مدن الخالص ، هبهب ، السلام

المبحث الأول

دراسة خصائص مياه الشرب .

تمهيد :-

تعد مهمة توفير المياه الصالحة للشرب والاستعمال اليومي لهذا المورد الكبير من أهم الأساسيات في إنشاء المدن وتوسعها ، ونتيجة لما يحتله هذا المورد من أهمية خاصة بحيث يجب إن يكون وفق القياسات العالمية اي خلوها من المواد الكيميائية والأحياء المهجرية التي يسبب وجودها وعدم معالجتها إلى أضرار ومخاطر على الصحة العامة .

فالإنسان يستطيع العيش بلا طعام لعدة أسابيع لكنه لا يستطيع العيش بلا ماء لأيام معدودة ، فالماء يأتي بالدرجة الثانية بعد الأوكسجين بوصفه عنصراً ضرورياً للحياة [1] ، ويعد عنصرا أساسيا ليس للإنسان فقط بل لجميع الكائنات الحية ، وهو جزء لا يتجزأ من تكوين أي كائن حي ويرجع اهتمام الإنسان بنوعية المياه التي يشربها إلى آلاف السنين ، وبما إن معرفته كانت بسيطة ومحدودة بما تحمله هذه المياه من مواد عالقة ملوثة مسببة للأمراض فقد كان يهتم بشكل ولون ورائحة المياه ، حيث كان يستعمل بعض العمليات البسيطة لمعالجة المياه ، كالغليان والترشيح والترسيب ، والمياه السطحية تعد ناقلاً بارزاً للملوثات والجراثيم المسببة للكثير من الأمراض ، مما له آثاراً سلبية على الصحة.

---

[1] ثائر نصيف الأمين ، الماء نعمة من نعم الله ، ج1 ، دار الحرية للطباعة والنشر ، بغداد ، 1989 . ص36 .

العامة ، سواء عن طريق الاستعمال المباشر لمياه الشرب ، أو عن طريق اللمس أو السباحة والاستحمام ، والأنشطة الترفيهية الأخرى . [1]

لابد من الاشارة هنا إلى ان اول محطة للوجود ظهرت على مستوى المدن لمعالجة المياه في مدينة جلاسكو الاسكتلندية ، تم فيها معالجة المياه بطريقة الترشيح ويتم بعدها نقل المياه عبر شبكات أنابيب إلى المستهلكين [2] ، إن هذا الانجاز يعد تطوراً علمياً كبيراً في ذلك الوقت ، إلا انه لم يصل إلى المستوى المطلوب من عمليات المعالجة المثالية ، حيث كان الاهتمام ينصب فقط على نواحي اللون والطعم والرائحة ، ومع التطور الشامل للعلوم والوسائل التقنية وبعد الاكتشاف العلمي عن علاقة المياه ببعض الأمراض التي تنقلها مثل الكوليرا بدأ اهتمام المختصين بنوعية المياه الصالحة للشرب ، وأساليب المعالجة حتى بدأ الاهتمام بمواصفات المياه الفيزيائية والكيميائية . [3]

إن ما تم التوصل إليه من التقدم العلمي والتقني الذي شهدهُ هذا العصر ، وما تبعهُ من ازدياد سريع في معدلات استهلاك المياه النقية ونظراً لما يحدث من تلوث كبير ، ألزم تلك الهيئات الصحية والمختصين بالبيئة على وضع مواصفات قياسية للمياه الصالحة للاستهلاك البشري خالية من الملوثات الكيميائية والأحياء المجهرية

---

(1) عبد الجليل ضاري عطا الله السيد ، الآثار البيئية لتناقص مياه الأنهار على المدينة العراقية – دراسة حالة مدينة الكوت ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، معهد التخطيط الحضري والإقليمي ، 2011 . ص50 . (غير منشورة)

(2) فلاح حسن عبد القيسي ، ، مصدر سابق ، ص33 .

(3) حسن خالد حسن العكيدي ، تكنولوجيا معالجة المياه ، مدرسة الثقافة العربية ، عمان ، الأردن ، 2002 . ص219 .

الناقلة للأمراض والصفات الفيزيائية المحددة بحيث لو تعددت الملوثات حسب النسب المثبتة يصبح الماء خارج المواصفات المسموح بها . [1]

لقد وضعت وكالة حماية البيئة الأمريكية (US – EPA) أكثر من (80) ملوثاً موجوداً في مياه الشرب وصنفتها على المجاميع الآتية .

1- الحرارة .

2- المواد المشعة .

3- المغذيات النباتية .

4- مواد كيميائية لا عضوية .

5- المواد العضوية السامة .

6- الفضلات المتطلبة للأوكسجين (الفضلات المنزلية والصناعية) .

7- الممرضات (البكتريا والطفيليات والفيروسات) . [2]

أولاً : مواطن تلوث المياه :-

التلوث (Pollution) يعني التدخل في نقاوة الهواء والماء والتربة ، بسبب امتزاجها مع المواد الكيميائية المتنوعة ، فالهواء يتلوث باحتوائه على تراكيز مؤذية من

(1) رشيد محجوب المصلح ، علم الأحياء المجهرية، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، 1988 . ص365 .

(2) آمال موسى عيسى ، دراسة لبعض القياسات الفيزيائية والكيميائية والحياتية لمياه الشرب في مدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، كلية العلوم ، 2009 . ص3.(غير منشورة).

ثاني اوكسيد الكبريت أو أول اوكسيد الكاربون والعديد من المواد الهيدروكاربونية [1] ، والتلوث يصيب التربة من خلال ما تقذفه المصانع والمناجم من المواد السامة فتغير خصائصها العامة ، وما يصيب التربة من تلوث جراء أفعال الإنسان الخاطئة ستنتقل آثاره السلبية منها إلينا عبر الغذاء والماء والهواء . [2]

أما مايخص التلوث المائي فأن هناك العديد من البحيرات والأنهار العذبة ذات الجمالية الطبيعية الخلابة أصبحت وبفعل ما يرمى فيها من الفضلات المنزلية والصناعية والصرف الصحي وغيرها من الملوثات إلى مجاري ومستودعات ومخازن للمياه القذرة المتعفنة،وأصبحت قيم المعالجة لها عالية التكاليف وباهظة الثمن . [3]

(1)- ملوثات القشرة الأرضية .

تحتوي القشرة الأرضية على العديد من الملوثات التي تدخل إلى المصدر المائي عن طريق عدة مسببات ، منها ما كانت طبيعية كالتجوية والتآكل ، أو بفعل الإنسان وما يقوم به من أعمال وفعاليات من خلال عمليات التنقيب والاستخراج ، حيث تحتاج هذه الصناعات إلى كميات كبيرة من المياه خلال عمليات الإنتاج التي تقوم بها ، وتقوم هذه الصناعات بإلقاء ملوثاتها وفضلاتها في مصادر المياه وتشمل هذه المخلفات على العناصر الثقيلة السامة ، مثل (الزئبق والرصاص والكادميوم) وغيرها من الزيوت والمنظفات والأحماض والقلويات . [4]

---

(1) عبد الهادي يحيى الصائغ و أروى شاذل طاقة ، التلوث البيئي ، ط1 ، شركة ابناء شريف الأنصاري ، صيدا ، بيروت ، 2011 . ص7 .

(2) فريد مجيد عبد و فاضل احمد شهاب، تلوث التربة، اليازوري، عمان، الأردن ، 2008 . ص17 .

(3) عبد الهادي يحيى الصائغ ، أروى شاذل طاقة ، مصدر سابق ، ص8.

(4) الطيب احمد المصطفى حياتي ، أساسيات علم البيئة ، مكتبة المتنبي ، الدمام ، المملكة العربية السعودية ، 2006 . ص236 .

ومن جانب آخر تحتوي مياه الصرف الصحي على مستويات عالية من الملوثات ، إن لهذه المياه ومخلفات المدن آثارها السلبية على الحياة المائية بما تحتويه من نسبة عالية من المواد العضوية القابلة للتحلل البيولوجي ، عندما تصل هذه الملوثات لمصادر المياه من غير معالجة [1] ، وتساهم النشاطات الزراعية في زيادة التلوث حيث أكدت الدراسات والبحوث أن الملوحة في مياه الري تؤثر سلباً على إنتاجية المحاصيل ، حيث إن تردي هذه المياه تقف غالباً وراء تدهور إنتاجية المحاصيل الزراعية ، كذلك أن هذه المياه بما تحتوي من أملاح تزيد من تلوث المجرى المائي بعد إعادته إليه [2] ، وقد أكد بعض الباحثين على أن مياه الفضلات الصناعية والمنزلية ومياه المجاري هي المصادر الأساسية لتلوث المياه . [3]

هذه الملوثات تسبب العديد من المشاكل والتأثيرات والتي منها التأثيرات الصحية التي ينتج عنها الإحساس بالتعب والصداع وتقلص العضلات وعدم انتظام ضغط الدم وجفاف البشرة ثم مشاكل الكلى وعدم تمكنها من القيام بعملها المنتظم ، ووجود الماء في الجسم يمنع التهاب المجاري البولية وحصوات الكلى ، ثم بعد ذلك التأثيرات الذوقية التي تعكس المذاق السليم للمياه . ومن التأثيرات الأخرى التأثيرات الجمالية وهذا يعد من خلال تغير لون المياه والتأثيرات الفنية والتي يبرز أثرها عل معدات وأجهزة تجهيز المياه . [4]

إن إدخال الملوثات إلى داخل الأنابيب والتي من أمثلتها التربة المليئة بالاطيان والمياه الآسنة وهذا يتطلب معالجتها من خلال القضاء على الأحياء المجهرية الناقلة

---

(1) الطيب احمد المطفى حياتي ،مصدر سابق ، ص234 .

(2) فريد مجيد عبد وفاضل احمد شهاب ، مصدر سابق . ص197 .

(3) مي مجيد حميد الدهيمي ، مصدر سابق ، ص7 .

(4) Lonrganic Contaminants accumulation in Potable Waterdistribution System , 2002 , P.P 93 .

للأمراض وجعل المياه ذات مستوى مقبول في نظر المستهلك ، فضلاً عن إزالة عدد من المعادن والمواد الكيميائية السامة . [1]

ونتيجة لتلك الملوثات وبما إن اغلب المدن ترمي بفضلاتها نحو المصدر المائي وللتقليل من نسبة هذه الملوثات يتم اختيار موقع اخذ المياه الخام على مسافة تبعد من(3–6كم)من موقع المدينة بغية الوصول إلى أدنى مستويات التلوث،وفي كثير من الأحيان بفضل إن يكون موقع المأخذ في أعلى النهر أي قبيل دخول النهر إلى المدينة،حيث تكون تراكيزها أقل من التراكيز الموجودة بعد دخول النهر إلى المدينة .

وعلى صعيد آخر فقد أكد أكثر الباحثين والقائمين على تخطيط المدن حسب الطرق العلمية وتنظيم استعمالاتها وإقامة المنشآت ووضعها في الأماكن المناسبة لها وإنشاء محطات معالجة المياه الثقيلة ليساهم بشكل كبير في الحد من أسباب تلوث النهر ، ومن ثم الحصول على مياه نقية نسبياً ، وإن زيادة تراكيز الملوثات أمام المآخذ يجعل عملية التصفية باهظة التكاليف من خلال إضافة نسب أكثر من المطهرات والمعقمات والتي تؤدي بدورها إلى الاستهلاك السريع لمعدات محطات التصفية فضلاً عن نوعية الماء المنتج تكون اقل جودة.[2]

(أ)– التلوث بالمياه المنزلية Moniciple Water Pollution

يحصل هذا النوع من التلوث عندما تطرح المنازل والمؤسسات التجارية في المدن فضلاتها إلى داخل شبكات المجاري،والتي إذا ما تركت بدون معالجة فإنها

(1) أمال موسى عيسى ، مصدر سابق ،ص3.

(2) سيل ومكي ، إسالة الماء ومنظومة المجاري ، ط5 ، الجزء الأول ، ترجمة فاضل حسن احمد بلا تاريخ . ص165 .

تؤدي إلى تغير في لون وطعم المياه وجعلها ذات رائحة كريهة إضافة إلى قتل الأحياء المائية الموجودة فيها . [1]

إن العديد من المدن والمجمعات السكنية الواقعة على ضفاف الأنهار ، تقوم بقذف اغلب فضلاتها إلى المجرى النهري ، هذه الوحدات السكنية ونتيجة للاستعمالات اليومية ، تطرح أنواع وأشكال عديدة من الأوساخ والدهون والاملاح الذائبة والمواد العالقة، وكائنات مسببة للأمراض بما تحمله من (بكتريا – فيروسات وطفيليات وديدان) يهدد المجرى المائي ، حيث يؤدي تلوث الماء بالكائنات الحية الدقيقة إلى حدوث العديد من الأمراض مثل حمى التيفوئيد ، والكوليرا ، وفيروس شلل الأطفال [2]، هذا إضافة إلى الفضلات والنفايات التي تقوم بقذفها المستشفيات والمدارس والمرافق الحكومية العامة . [3]، وان الأمطار تودي دورا في زيادة نسبة التلوث ، حيث إن ما يسقط منها داخل المدن تحمل معها أنواعاً عديدة وكثيرةً من المواد الملوثة العالقة عند تصريفها إلى اقرب مصدر مائي [4] ، إن ماء المطر يصبح أكثر حامضية بعد نزوله ، فيبدأ تفاعله مع العديد من المركبات ، وبالتالي يؤدي إلى تلوث مياه الشرب ، وقد وصل تلوث مياه الشرب في السويد

(1) عبد الهادي يحيى الصائغ و أروى شاذل طاقة ، ، مصدر سابق ، ص113 .

(2) محمد محمود دهبية ، علم البيئة ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، ط1 ، عمان الأردن ، 2010 . ص31 .

(3) باسل عبد الجبار لطيف ، تلوث البيئة والسيطرة عليها ، دار الحكمة للطباعة ، بغداد ، 1990 .ص144 .

(4) سامح غرابية و يحيى الفرحان ، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، ط1 ، عمان ، 1987 . ص222 .

على سبيل المثال إلى حد مفزع انه حول شعر الإنسان إلى اللون الأخضر.[1]

إن الإنسان ومن خلال ما يستخدمه من المياه أثناء الاستعمالات اليومية المتعددة يطرح يومياً (90) غم مواد برازية و (1200) غم يوريا فيها (74,7) غم مواد صلبة عضوية وغير عضوية ، ومن هنا نشير إلى ان اغلب المدن العراقية تتعدم فيها مجاري المياه الثقيلة ولهذا تطرح هذه المياه الملوثة مباشرة في الازقة والطرقات ، حيث تتحول إلى القنوات والانهار والبحيرات أو انها تتساب إلى باطن القشرة الارضية ، وهذه الفضلات تكون عادة ملوثة حاملة معها الديدان والطفيليات التي تسبب أمراض الحمى المعدية والتيفوئيد والكوليرا [2] ، وأنّ رمي المياه الثقيلة تساعد على تلوث مياه الأنهار ، وكذلك الزيادة المستمرة في رمي الفضلات والنفايات وبدون معالجة لها تكون نتيجته سلبية على الإنسان والحيوان [3]، إضافة إلى ذلك كله ، تسبب مياه المجاري بما تحويه من مواد عضوية في استنزاف كميات كبيرة من الأوكسجين المذاب في المياه ، ونتيجة لتزايد استهلاك البكتريا للأوكسجين في عملية تحلل المواد العضوية المصاحبة لمياه المجاري مما يؤثر على الثروة السمكية بالضرر الكبير [4].

(ب)- مياه فضلات المصانع والمعامل Industrial Waste Water

تساهم الصناعة بنسبة كبيرة في زيادة مقادير التلوث ، فالمياه يتم استخدامها أثناء العمليات الصناعية كمادة أساسية أو مساعدة بالإنتاج ، فهي تستخدم في تبريد وتنظيف الآلات ومعالجة المواد الخام ، حيث ينجم عن ذلك تلوث المياه بمستويات

(1) محمد محمود دهبية ، ، مصدر سابق. ص52 .

(2) مهدي الصحاف : الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، 1976 . ص6-7 .

(3) عبد الهادي يحيى الصائغ و أروى شاذل طاقة ، مصدر سابق . ص11 .

(4) زين العابدين عبد المقصود اغتيمي ، المحافظة على موارد المياه وصيانتها – دعوة اسلامية ، ط1 ، جامعة الكويت ، 1998 . ص40.

متباينة ، ويتم تصريف كميات هائلة من المياه الصناعية يومياً [1] ، تستمد هذه المصانع مياهها من شبكة المياه العامة وبعض الصناعات يتم إنشاؤها بالقرب من الأنهار أو مصادر المياه السطحية الأخرى وإذا لم تتوفر المياه السطحية يتم تزويدها بالمياه عن طريق المياه الباطنية .

هذه المياه يتم إعادتها إلى المصدر المائي عن طريق شبكة الصرف الصحي ، وتكون على هيئة فضلات كيمياوية أو فيزياوية أو بايلوجية معقدة صعبة التحليل ذات تراكيز عالية ، وتعرف الفضلات الصناعية بأنها (المياه الناتجة عن الاستعمالات الصناعية المختلفة والتي تحتوي على مواد كيمياوية ضارة حسب المصدر ولا يسمح لها بان تنقل وتعالج مع مياه الصرف المنزلية . [2]

ويمكن ان نشير إلى أنّ التزايد الكبير الذي شهده القطاع الصناعي وتنوع أشكاله والاختلاف في طبيعة استخدامه للمورد المائي ، فإنها تطرح مواد سامة يصعب تحللها بحسب نوع الفضلات المطروحة ، حيث تؤثر مياه الصرف الصناعي عند قذفها نحو المجرى المائي ، على الكائنات الحية بعد احتوائها على بعض المواد الكيمياوية التي تؤدي إلى تسمم هذه الكائنات ، وتحتوي هذه المياه على العديد من الملوثات الرئيسة منها (الزيوت والشحوم ، الأحماض والقلويات ، المواد الصلبة العالقة ، المعادن الثقيلة ، الأملاح ، المنظفات ، السيانيدات ، المذيبات الهالوجينية ، المواد العضوية ، المغذيات ، الممرضات ، المواد البلاستيكية ، مواد كيماوية متنوعة ، حرارة) [3] .

---

(1) محمد محمود دهبية ، مصدر سابق . ص149 .

(2) سامح غرابية و يحيى الفرحان ، مصدر سابق . ص224 .

(3) محمد محمود دهبية ، مصدر سابق . ص150 .

كذلك تطرح الصناعة مواد مذابة كالأحماض والقلويات والمبيدات الحشرية وهذه تعمل على تدمير وتهديد الأحياء المائية وتغير من لون وطعم ورائحة المياه . [1] جدول(13) يوضح ما تطرحه المعامل والمصانع من شتى أنواع الملوثات المختلفة نحو مصادر المياه السطحية والتي يظهر دورها السلبي على تلك المصادر ،وبالتالي يظهر ذلك واضحا على مشاريع ومجمعات الماء الصافي ، وهنا يجب التأكيد على ان تكون المشاريع والمجمعات بعيدة نوعا ما عن الأماكن التي ترمى فيها فضلات المعامل والمصانع .

إن مياه الصرف الصناعية المعالجة جزئياً أو عند المعالجة تسبب أضرار بيئية للمورد المائي الذي تقذف فيه وتتمثل :-

1. إن الدهون والشحوم الموجودة في مياه الصرف الصناعي في حالة طرحها إلى المصدر المائي فإنها تطفو على سطح الماء مكونة طبقة طفيفة تمنع التهوية ، وهذا يكون مانع لوصول أشعة الشمس اللازمة ليقوم النبات بصنع غذائه عن طريق عملية التركيب الضوئي .

2. الأنهار التي يكون فيها سرعة الجريان بطيئة ، حيث تتجمع الملوثات العضوية الناجمة من العمليات الصناعية فوق سطح الماء ، حيث تعمل البكتريا الهوائية على تفعيل عملية الهضم البيوكيميائي لهذه المواد من اجل تحللها ، وإذا لم تكف كمية الأوكسجين الموجودة في المصدر المائي فعندها ستحدث تحلل لاهوائي للمركبات الموجودة الحاوية عل الأوكسجين ، لينتج عنها حامض الكربون

(1) سعد حميد الخليفة هايت ، مصدر سابق . ص32 .

وحامض الكبريتيك والاوزن وغير ذلك ، وفيما يتعلق بالرواسب المتخمرة فينتج عنها غاز الميثان . [1]

3. إن التغير في لون المصدر المائي ، ناتج عن وجود ملوثات صناعية وهذا يمثل في مخلفات صناعة الورق على سبيل المثال التي تلون المصدر المائي بالمواد العضوية والألياف الخشبية ، فتعطي للماء طعماً غير مستساغ ورائحة كريهة ، تؤثر على نسبة الأوكسجين المذاب ، مما يؤثر على الحياة الحيوانية . [2]

4. إن طرح المخلفات الصناعية باتجاه المصدر المائي ، ومن ثم استخدام هذه المياه في الري الزراعي ، يؤدي ذلك إلى غلق مسامات التربة مما يؤدي إلى قتل الأحياء الموجودة بداخلها ، إن التزايد في طرح المخلفات الصناعية يعمل على تراكم المواد الصلبة العالقة المحتوية على الملوثات الكيمياوية والمواد السامة ، يجعل المياه دائماً أقل صلاحية للاستخدام الزراعي . [3]

5. إن احتواء مياه الصرف الصناعي على المواد السامة يؤدي إلى موت الأسماك والأحياء الصغيرة في المصدر المائي ، كما إن احتواء هذه المياه على الديدان الجرثومية الناقلة للأمراض ، تكون مصدر خطر وتهديد لصحة الإنسان والحيوان.[4]

---

(1) Nelson , Nemaro , Industial Water pollution , origins , characteristic and treatment , Second edition , U.S.A , Addison Wesley publishing company , Inc , 1978 , P. 305 .

[2] الطيب احمد المصطفى صباني ، ، مصدر سابق . ص236-237 .

[3] فريد مجيد عبد ، فاضل احمد شهاب ، مصدر سابق . ص198 .

[4] عادل عوض ، التلوث الصناعي ، مجلة البيئة ، العدد9 ، 1990 . ص20 .

جدول (13) يوضح ملوثات المياه الناتجة عن المجمعات الصناعية

ت	المادة	المصدر الصناعي
1	غاز الكلور	معامل تنظيف الأنسجة والغزل ، صناعة الورق ، قصر النسيج في معامل النسيج
2	الكبريتيدات	عمليات قصر الألوان في معامل النسيج والدباغة
3	الكبريتات	تصنيع الورق من لب الأخشاب ، معامل الأسمدة ، بعض الصناعات الأخرى
4	الحوامض	الصناعات الكيمياوية ، الغزل والنسيج ، البطاريات
5	القواعد	صناعة القطن والصوف
6	الكروم	الدباغة
7	الرصاص	صناعة البطاريات ، صناعة الأصباغ ، النفط
8	النحاس،النيكل الكادميوم،الخارصين	صناعة الطلاء
9	الزرنيخ	تغيط المواشي وصناعات متفرقة أخرى
10	السكر	صناعات غذائية
11	الهيدروكربونات	البتروكيمياويات ومعامل صناعة المطاط

- المصدر : عبد الهادي يحيى الصائغ ، أروى شاذل طاقة ، التلوث البيئي ، شركة أبناء شريف الأنصاري ، الطبعة الأولى ، صيدا ، بيروت ، لبنان ، 2011 ، ص115 .

(ج)- التلوث الزراعي Agricultural Water Pollution

يحدث التلوث الزراعي من خلال استخدام بعض المواد الكيمياوية من قبل المزارعين ، لغرض زيادة الإنتاجية ، كالأسمدة مثلاً أو إضافة بعض المبيدات إلى مياه

الري لغرض القضاء على بعض الأدغال المائية والحشرات [1] ، إن الاستخدام المفرط لهذه المخصبات والمبيدات يلحق أضرار بالصحة العامة من خلال تلوث المواد الغذائية التي يستهلكها الإنسان ، وتنشأ عن ذلك ما يعرف بالتلوث الغذائي [2] ، وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار إن بعض النباتات الطرية (الفواكه والخضروات) يصل نسبة ما تحتويه من المياه حوالي (80%) ، في حالة إن استمدت غذائها المائي من هذه المياه الملوثة فهذه يعني احتوائها على مقادير عالية من الملوثات مما يجعلها مصدرا خطرا على الإنسان الذي يتناولها . [3]

إن الجانب الزراعي ومن خلال ما يقوم به من أنشطة وفعاليات زراعية متنوعة (زراعية مع تربية الحيوانات) يطرح كميات كبيرة من الفضلات التي تأخذ طريقها إلى اقرب مصدر مائي ، هذا أضافه إلى أن المياه المبزولة من عمليات السقي تحمل كميات كبيرة من الملوثات (العضوية والكيمياوية والأملاح) إلى المسطحات المائية القريبة ، يترك أثره على نوعية تلك المياه وخصائصها . [4]

(د) :- فضلات النشاط الصحي Health activitie Waste

ان رمي النفايات بكافة أنواعها قد يؤدي إلى تلوث المياه بأشكال مختلفة وقد تكون النتيجة أسوء بكثير وآثارها قاتلة عندما تتلوث البيئة بالنفايات الطبية [5] ، إذ تشمل الأنشطة الصحية ما تطرحه المستشفيات والمؤسسات الصحية من مياه

---

(1) عبد الهادي يحيى الصائغ و أروى شاذل طاقة ، مصدر سابق . ص115 .

(2) محمد محمود دهبية ، مصدر سابق . ص10 .

(3) فريد مجيد عبد و فاضل احمد شهاب ، مصدر سابق . ص193 .

(4) محمد العوادات ، التلوث وحماية البيئة ، الأهالي للطباعة والنشر ، القاهرة ، 2007 . ص139-140 .

(5) ايمن سليمان مزاهره وعلي فالح الشوايكة ، البيئة والمجتمع ، دار الشروق للنشر ، عمان ، الأردن ، 2011 .ص163.

وفضلات باتجاه مجاري الأنهار ، هذه المياه تكون عادة ذات تراكيز معينة من الملوثات ، وإذا ما زادت عن الحدود المسموح بها ومع زيادة الأنشطة المختلفة للمدينة ، يصاحبها غياب المعالجة الصحيحة والسليمة لمياه الصرف السكنية والصناعية والصحية ، سوف يعمل ذلك على زيادة مقادير التلوث ، مما يترك أثره الواضح على ارتفاع تكاليف إنتاج المياه الصالحة للشرب .

وقد أثبتت دراسة أجريت عام 2007 أعدها المختصين في جامعة بغداد ، إن المستشفيات أصبحت من المصادر المهمة التي تساهم في زيادة تلوث المصادر المائية القريبة منها ، بعد أن أصبحت ترمي بفضلاتها ونفاياتها مباشرة في المورد المائي ، فمن مجموع (126) مستشفى في العراق هنالك عدد ضئيل منها يمتلك وسائل معالجة لما تطرحه هذه المؤسسات من مياه قذرة ، لا يزيد عددها عن (25) مستشفى ، بينما (38) مستشفى نجدها تقذف مياهها القذرة مباشرة إلى شبكة الصرف الصحي ولا تمتلك أي وسائل معالجة ، ويوجد أيضاً (68) مستشفى أخرى لا تمتلك صرف صحي ، (31) مستشفى منها تطرح مياهها مباشرة إلى نهر دجلة ، و(25)تطرح منها إلى نهر الفرات،و(8)أخرى يكون اتجاه صرفها نحو شط العرب.

إن تقارير وزارة الصحة العراقية ، تؤكد إن هنالك ما يتراوح بين (250–300) طن من المواد الصلبة غير المعالجة تصرف إلى الأنهار العراقية بصورة يومية ، حتى صارت مياه الأنهار تميل إلى اللون الأخضر من كثرة ما يرمى في الأنهار من هذه الملوثات.[1]

(هـ)– أضرار التلوث .

يمكن إجمال الأضرار العامة التي تحدث من جراء التلوث إلى ما يلي [2] :–

(1) فلاح حسن عبد القيسي ، مصدر سابق. ص29.

(2) محمد محمود دهبية ، مصدر سابق . ص10 .

1- أضرار بالصحة العامة من خلال تلوث الهواء والتربة والمياه .

2- أضرار تلحق بالمحاصيل الزراعية والنباتات والحيوانات .

3- ما يلحق بالطبيعة الجمالية للبيئة مثل الدخان والغبار والضوضاء والفضلات والقمامة .

4- هنالك أضرار لا يظهر أثرها على المستوى القريب بل أنها ذات أثر تراكمي وهذا يمثل في الأمراض السرطانية على المستوى البعيد .

ثانياً :- صفات المياه .

ويمكن تقسيمها إلى أربعة صفات رئيسية هي :-

(1):- صفات طبيعية وتشمل :-

أ- اللون والمذاق .

الماء ليس له طعم ولا لون ولا رائحة ، ولكن احتوائه على بعض المركبات والعناصر يغير من صفاته وخصائصه المعروفة ، التي تجعل منه غير صالحاً للشرب وباقي الاستعمالات المنزلية والصناعية والزراعية الأخرى ، حيث إن وجود الطعم والرائحة في الماء راجع إلى وجود شوائب ذائبة ، غالباً ما تكون مواد عضوية مثل الفينولات والفينولات المكلورة . [1]

حيث نجد أن المياه التي تحتوي على نسب من كبريتيد الهيدروجين ذات لون أزرق ، ومياه البرك التي تكثر فيها الحوامض المنحلة بلون اصفر ، والمنغنيز الذي يحول المياه إلى اللون الأسود ، والمياه المحتوية على الحديد ذات لون اخضر . [2]

أن بعض العلماء والمختصين قد ذهبوا إلى أن الماء النقي لا يكون عديم اللون ، مع إننا تعودنا من شروط الماء الصالح للشرب يكون عديم اللون ، وأن الماء الموجود في مساحات واسعة يكون له لون ازرق مخضر باهت وخفيف مختلط

---

(1) محمد إسماعيل عمر ، معالجة المياه ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، 2010 . ص119 .

(2) حسن ابو سمور وحامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، ط1 ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 1999 . ص165 .

البياض[1] ، حيث يجب التفريق بين اللون الحقيقي الذي يرجع إلى وجود مركبات معينة ، واللون الظاهري نتيجة وجود المواد العالقة وقد ينظر المستهلك من جانب الشك والريبة ، إذا ما وجد أن الماء قد اتخذ تلويناً بسيطاً معيناً ، يجعله يشك في خصائصه ولا يرغب في شربه ، هذا إضافة إلى تغيير نظرته الجمالية لتلك المياه .

ومما يلفت النظر أن انتشار بعض الأحياء المجهرية في شبكات توزيع المياه ، يمكن أن يجعل المياه ذات رائحة وطعم غير مرغوب فيه ، فقد وجد أن الطحالب التي تنمو في المرشحات الرملية تعمل على غلقها وإعاقة عملية الترشيح ، وفي حالة إضافة بعض المطهرات أثناء عملية التعقيم مع المركبات العضوية واللاعضوية يؤدي إلى مشاكل في الطعم والرائحة .

ب- درجة الحرارة Temperature

يمتاز الماء بدرجات حرارة نوعية وحرارة تبخر أعلى من السوائل الأخرى ، مما يدل على أن القوى التي تربط جزيئاته تسبب تماسكاً نسبياً عالياً في داخله ، حيث نجد أن الماء ذو حرارة تبخر (540سعرة/غم) أعلى بكثير من الميثانول (263سعرة /غرام) والايثانول (204سعرة/غرام) والسيتون (125سعرة/غرام) والبنزين (94سعرة/غرام) والكلوروفوم (59سعرة/غرام)،وتعد حرارة التبخر مقياساً مباشراً لمقدار الطاقة اللازمة لفعل قوة الجاذبية الموجودة بين الجزيئات المتجاورة بحيث تستطيع الجزيئات أن تبتعد عن بعضها البعض وتصبح غازاً . [2]

---

(1) محمد إسماعيل عمر ، مصدر سابق ، 2010. ص119 .

(2) حسين علي السعدي ، البيئة المائية ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ، الطبعة العربية ، عمان ، الأردن ، 2009 . ص40 .

وتعد الحرارة من الخصائص المهمة نظراً لتأثيرها على الخصائص الأخرى مثل إسراع التفاعلات الكيمياوية ، وتقليل درجة ذوبان الغازات ، وتقوية وتضخيم الطعم والروائح ، وأن قياس درجة الحرارة للمياه لها أهمية في العديد من المجالات ، فمثلاً معرفة درجة الحرارة تدخل في حساب مختلف أشكال القاعدية ، حيث يمكن الاستفادة في معرفة درجة الحرارة في تقدير عمق المياه ومدى وجود الأحياء المجهرية المختلفة وتعطي فكرة عن عددها وأنواعها ، وان ارتفاع الحرارة يؤدي إلى زيادة معدلات نمو البكتريا ، كذلك تؤثر درجات الحرارة على درجة تآكل الأنابيب الناقلة للمياه ، كذلك تستعمل درجة حرارة المياه لتحديد تآكل الأنابيب الناقلة للمياه في شبكة التوزيع ، وتعد درجة الحرارة احد العوامل المهمة في عملية المعالجة ، فالكيمياويات المستعملة في معالجة المياه تذوب في الماء الدافئ بسهولة أكثر منها في الماء البارد . [1]

جـ- العكورة Turbidity (TUR)

وهي جميع المواد العضوية وغير العضوية التي تبقى عالقة بالماء خلال الجريان ، وهي تشمل دقائق السلت والرمل والطين والقطع الصخرية ، أن وجود هذه الجزيئات غير مرغوب فيه من الناحية الجمالية ، يمكن أن تعمل كحجاب واقي للأحياء المجهرية المسببة للأمراض ، إضافة إلى دورها في تقليل كفاءة التعقيم وتندمج العكارة في المياه المعالجة نتيجة عدم كفاءة عملية الترسيب والترشيح في التخلص من الخثرة المتكونة ، والدقائق العالقة على سطحها عند إضافة كبريتات الألمنيوم (الشب) محلياً إلى أحواض الترسيب لغرض ترسب الدقائق العالقة ، فترتفع عكارة المياه داخل الأنابيب الناقلة نتيجة تآكل المعادن الداخلة في تركيب الأنابيب مثلا الحديد

(1) شيماء عيسى جاسم السلامي ، مصدر سابق . ص75 .

والمنغنيز [1] ، وتقاس العكورة بوحدات خاصة تعرف بوحدات العكورة النفلومترية ويرمز لها(NTU) [2] اختصار Neph elometric Turbidity Units .

2- الصفات الكيمياوية .

الصفات غير العضوية وتتمثل في :-

أ- عسرة المياه .

العسرة هي التركيز الكلي لايونات الكالسيوم والمغنيسيوم في الماء ، (بشكل كربونات وبيكربونات) وعند وجود معادن أخرى فأنها تدخل ضمنها ، وقياس عسرة المياه هي عبارة عن قياس لقابلية الماء على ترسيب الصابون ، ويترسب الصابون بواسطة ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم ، الموجودة في الماء بصورة اعتيادية ولكنه قد يترسب أحياناً بواسطة ايونات لمعادن أخرى ، ثنائية الشحنة مثل الألمنيوم والحديد والمنغنيز ، العسرة الكربونية هي التي تساوي القلوية الكربونية والبيكربونية،أما العسرة التي تزيد عن ذلك فتسمى العسرة غير الكربونية،والتي تتراوح كمية العسرة من صفر إلى عدة فئات من الغرامات لكل لتر بشكل كربونات الكالسيوم اعتماداً على المصدر وطرق المعالجة التي يتعرض لها الماء . [3]

---

(1) عطية داخل حمادي العبادي : تقويم نوعية مياه الشرب لمشروعات تصفية المياه في البصرة ، جامعة بغداد ، معهد التخطيط الحضري والإقليمي ، بحث دبلوم،2010، ص13. (غير منشور).

(2) المصدر نفسه . ص13.

(3) طالب كاظم المفرجي ، علم الأحياء المجهرية للتربة والمياه ، جامعة بغداد ، 1991 .ص172.

فالعسرة هي مجموع الايونات الموجبة والسالبة الموجودة في المياه مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والكبريتات والكلوريدات [1] ، ومن أضرار عسرة المياه هي إحداث التلف في الأنابيب وتشكيل طبقة من الأملاح على أدوات التسخين المختلفة والسخانات المنزلية ، وظهور بقع فيها لون غريب على الملابس وتشوهها واحداث طعم غير مقبول للطعام المطهي بالماء العسر ، وتنقسم العسرة إلى نوعين هما :-

1- العسرة المؤقتة (Tempovery Herdness) وهي تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم المتحدة مع البيكاربونات والكاربونات الموجودة في المياه ، وتعرف بالعسرة المؤقتة لأنها تزول بغلي الماء وترسب كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم.

2-العسر الدائمية (Permenent Herdness) وهي العسرة الناتجة من تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم المتحدة ، والكبريتات والكلوريد والنترات ، كما أنها تمثل الفرق بين العسرة الكلية والعسرة المؤقتة ، وتسمى بالعسرة الدائمية لأنها تمثل أثناء الغليان [2] ، وتنتج العسرة الدائمية عن وجود أملاح كبريتات وكلوريدات ونترات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم .

ب- الأس الهيدروجيني (PH)

وهو اللوغاريتم السالب لتركيز ايون الهيدروجين (H+) (PH=-10g 10) ، ويتم حسابه بجهاز (PH Meter) الذي يعمل على أساس فرق الجهد بين الكترودين الأول يسمى (Insicator Electrde) والثاني يسمى (Refrence Electrode)

---

(1) مي حميد محمد *الدهيمي* ، ، مصدر سابق ، 2006.ص71 .

(2) مقداد حسين علي وخليل إبراهيم محمد ، السمات الأساسية للنباتات المائية ، دار الشؤون الثقافية العامة ، ط1 ، بغداد ، 1999 . ص230 .

مدى جهاز (PH Meter) هو (0–14) وأقل مقياس له (0,1) ، تتحكم تراكيز الـ (Co_2 , $Co_3 = HCo_3$) الذائبة في المياه الطبيعية بطبيعة الأس الهيدروجيني ، لذا يمكن حساب العلاقة بين (PH) وتركيز البيكاربونات والكاربونات في المياه ، حيث يمكن استخدام هذه العلاقات مستقبلاً لإيجاد تراكيز البيكاربونات والكاربونات في المياه في حالة عدم تغير ظروف البيئات الخازنة للمياه .

لذا فان انحلال الـ (CO_2) في الماء الذي يرشح إلى التربة في طريقه إلى المياه الجوفية سوف يؤدي إلى تبدل قيمة (PH) وبالتالي إلى حدوث تفاعلات ترسيب وانحلال جديدة تؤثر بدورها مباشرة في انطلاق سلسلة من التفاعلات . [1]

إذن فالأس الهيدروجيني هو مقياس للتعرف على نوعية المياه ، وعمليات التحلل الجارية فيه ، وقد يسمى أحياناً بالدالة الحامضية أو الأس الهيدروجيني الذي يمكن أن يعرف بأنه اللوغاريتم العشري السالب لنشاط ايون الهيدروجين . [2]

ج– التوصيلة الكهربائية EcEelctrical –Conductivityu .

وهي قابلية الماء على إيصال التيار الكهربائي ، أما التوصيلة الكهربائية النوعية فهي تمثل قابلية توصيل (1سم) في عمود من الماء طوله (1سم) ومساحة مقطعه (اسم^2) للتيار الكهربائي ، عند درجة حرارة مقدارها (25مْ) أي أنها تمثل المقياس المعكوس للمقاومة النوعية التي يبديها عمود الماء ، وعادة تقاس التوصيلة الكهربائية لـ (2t=25 c) mmhos/cm = ma/cm) ،حيث تعتمد على العوامل الثابتة :–

1- درجة الحرارة .

---

(1) مقداد حسين علي وخليل إبراهيم محمد ، مصدر سابق، ص230 .

(2) عطية داخل حمادي العبادي ، مصدر سابق .ص12 .

2- نوع وتركيز الايونات الموجودة في المياه . [1]

د- الملوحة .

وهي تعبر عن جميع المواد الذائبة في الماء ، وتعرف منظمة الصحة الأمريكية الملوحة على أنها المواد الصلبة الكلية في الماء بعد أن تتحول جميع الكربونات إلى أوكسيدات ، حيث تعد الملوحة معياراً مهماً على النوعية الكيمياوية للماء [2] ، ولا توجد المياه في الطبيعة بصورة نقية خالية من الأملاح ، لان الأمطار خلال سقوطها تختلط مع ذرات الغبار والمركبات الموجودة وتجري على سطح الأرض مذيبة مواد كثيرة مما يزيد من تركز هذه المركبات في تلك المياه مما يزيد من ملوحتها ، وترتبط ملوحة المياه ارتباطاً وثيقاً بالمواد الصلبة المذابة فيها ، وقد ازدادت في الآونة الأخيرة ملوحة الأنهار بسبب المياه العائدة من الري ، وتلوث مياه الأنهار بالمخلفات المنزلية والصناعية . [3]

أن عدم احتواء المياه على أي نسبة من الأملاح يشكل خطورة إذا ما تم استعماله كماء للشرب ، لان الماء في هذه الحالة يكون قادراً على إذابة الأملاح في خلايا جسم الإنسان وهذا ما يمتاز به الماء المقطر ، الذي يؤدي شربه إلى هبوط في ضغط الدم وضعف القلب .

هـ- مواد صلبة مذابة (T.D.S (Total Dissdved Solids

---

(1) مقداد حسين علي وخليل ابراهيم محمد ، مصدر سابق،ص229 .

(2) عقيل شاكر غني العادلي : تأثير الفعاليات البشرية على نوعية مياه نهر ديالى الأسفل ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، 1992 ، ص37 . (غير منشورة)

(3) عطية داخل حمادي العبادي ، مصدر سابق. ص13 .

تتألف المواد الصلبة الذائبة في مياه الشرب من الكلوريد والكبريتات والكاربونات والصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم ، أن المواد الصلبة الذائبة في مياه الشرب ، قد تؤدي إلى طعم غير مرغوب فيه ، وفي تراكيز أكثر من 1000 ملغم/لتر ليصبح طعم الماء غير لذيذ ، أن ما ينجرف من التربة وما يتصرف من فضلات المجاري والفضلات الصناعية السائلة يزيد من تركز تلك المركبات في المياه ، ويزداد تركيزها في مياه الشرب نتيجة استعمال المواد الكيمياوية في المعالجة وإذابة المعادن المكونة للأنابيب الناقلة للمياه . [1]

و- الكبريتات Sulfates (So_4)

أن هذا الايون ينتج عن تفاعل الماء مع الصخور الحاوية على الكبريتات ، حيث توجد عادة بنسبة قليلة في المياه الجارية ، لأنها إذابتها قليلة أو محدودة ، ويكثر تواجدها في المياه الجوفية ، وأن دقائق الغبار المحتوية على معادن كبريتية تتحلل بفعل تساقط المطر هذا إضافة إلى أن معظم الكبريتات الموجودة في المياه الجارية يكون بإذابة مركباتها في القشرة الأرضية ، وتؤدي الصناعات الكيمياوية وتكرير النفط دوراً مؤثراً في زيادة نسبتها ، بسبب الكبريتات العسرة الدائمية للمياه خصوصاً إذا وجدت على هيئة كبريتات الكالسيوم المغنيسيوم وتكثر من الملوحة ، إذ تعطي الطعم المالح للمياه عندما يكون تركيزها أكثر من (200 ملغم/لتر) ، الأمر الذي يسبب حالات الإسهال.[1]

---

(1) سعاد عبد الله عباوي و محمد سليمان حسن ، الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، الموصل 1990. ص55 .

(1) سعاد عبد الله عباوي و محمد سليمان حسن ، مصدر سابق. ص89 .

ح- **الكالسيوم Clacium (Ca_2)**

يشكل ايون الكالسيوم أهمية كبيرة للمياه بسبب اعتماد العسرة ونوعية المياه على تركيزه بالمياه ، وهو يعد من أكبر الايونات المتواجدة في المياه السطحية ، وتمثل الصخور الكاربونايتية المصدر الرئيس لهذا الايون ، إضافة إلى اشتقاقه من المعادن السليكانية بعد أن تنحل في الماء ، وأن عنصر الكالسيوم هو أساسي لنمو النباتات والحيوانات ، وهو ناتج عن عمليات التجوية الكيمياوية للصخور والمعادن المحتوية لهذا الايون ، ويمثل المرتبة الخامسة من حيث وجوده في المياه الطبيعية ، وعادة ما يتواجد في المياه نتيجة ذوبان مكونات قشرة الأرض الكلسية . [2]

ان وجود الكالسيوم بتراكيز عالية في المياه لا يشكل خطراً على البيئة الصحية إلا أنه يكسب الماء رائحة غير مرغوب فيها، وأنّ ظهور كاربونات الكالسيوم قد يسبب انسدادات في شبكة الأنابيب الناقلة للمياه مما يشجع على نمو البكتريا على السطح الداخلي للأنابيب [3] ، أن شرب الماء المحتوي على تراكيز عالية من الكالسيوم مدة طويلة يحدث اضطرابات في الجهاز البولي وتكوين الحصى في الكليتين . [4]

ر- **الكلورايد Clchloride**

يتواجد هذا الايون بشكل كبير في المياه الجارية ، بسبب سرعة ذوبانه وتحلله في الماء ، يتواجد هذه الايون في صخور القشرة الأرضية ، كذلك نتيجة التبخر الشديد لمياه

---

(2) عقيل شاكر غني العادلي ، مصدرسابق، ص36.

(3) المصدر نفسه . ص39 .

(4) آمال موسى عيسى ، مصدر سابق .ص8

الأمطار والثلوج ، وهذه الأخرى تزيد من نسبته ، وتزداد تراكيزه في المياه المقذوفة من المصانع والمعامل .

تنشأ الكلوريدات في مياه الشرب من المصادر الطبيعية ويكون بصورة أملاح الصوديوم (ملح الطعام) والكالسيوم والمغنيسيوم ويزداد تركيزه في المياه السطحية من خلال التبخر الشديد . [1]

3- الصفات العضوية Organic Character is ties

وتتمثل في كيمياويات المواد العضوية من مصادر مختلفة وتشمل ما يلي :-

أ- مياه فضلات المنازل والمؤسسات التجارية في المدينة ، التي تأتي عن طريق شبكات مجاري الصرف الصحي ، والتي بدورها تصرفها إلى الأنهار وبدون معالجة .

ب-مخلفات المصانع والمعامل الكيمياوية ، نتيجة عمليات التصنيع المختلفة .

ج- المخلفات الناتجة من استخدام الكيمياوية والمبيدات لتحسن الظروف الزراعية.[2]

وهنالك مصادر أخرى للكيمياويات العضوية ، وتتمثل بفعاليات معالجة الماء لمادة الكلور المحتوية على مركبات عضوية طبيعية ، حيث تنتج عضويات معقدة مثل (Tvihalom ethanes) . [1]

---

(1) عصام محمد عبد الماجد احمد،الهندسة البيئية ، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 1995 . ص39-40 .

(2) عبد الهادي يحيى الصائغ وأروى شاذل طاقة ، مصدر سابق. ص113-115 .

4- الصفات الإشعاعية Radiological Characteristic

يعد تواجد بعض العناصر المشعة في المياه أمراً في غاية الخطورة ، بسبب ما تشكله تلك العناصر المشعة من مخاطر كبيرة على صحة الإنسان والنبات والحيوان ، كونها المسبب الرئيس في الانتشار السريع لكثير من الأمراض [2].

ويجب الاشارة هنا إلى ان هناك مصدرين للاشعاع ، الأول طبيعي ، والثاني صناعي ، ومن ابرز المصادر الصناعية (المفاعلات النووية ، التجارب النووية ، ما تطرحه المؤسسات من المصادر المشعة إلى المجاري العامة كمستشفيات الاشعاع والطب الذري ومختبراتها أو غازات المعامل الحاوية على هذه المواد أو غيرها ، اذ تنتقل الملوثات الاشعاعية إلى مياه الشرب عادة عن طريق ما تلقيه هذه الانشطة من مخلفات عملها إلى المجاري العامة ومن ثم إلى النهر أو عن طريق الامطار التي ترسب المواد المشعة المنبعثة من غازات المعامل والانشطة الأخرى التي تستعمل هذه المواد ، اضافة إلى ما تحدثه السيول من تآكل وجرف لبعض محتويات التربة الحاوية على الملوثات [1].

---

(1) S-S Dara , S , chand , Text of Engincering , chemistry , New Delhi , 2004 , ISBN : 12190539 – 9 – P. 200 .

(2) S-S Dara , S , chand , Text of Engincering , chemistry , New Delhi , 2004 , ISBN : 12190539 – 9 – P. 201 .

[1] مثنى عبد الرزاق العمر، التلوث البيئي ، ط2 ، دار وائل للنشر ، 2010 . ص144 .

ومن هنا نشير إلى ان مراقبة نوعية مياه الشرب بهذا الخصوص ، هو للتأكيد على عدم وجود الملوثات الاشعاعية اذ يتطلب الأمر مراقبة المصادر المائية ومحطات تصفية المياه وكذلك مياه شبكة الاسالة ، وتكمن خطورة المياه الملوثة اشعاعياً عندما يكون الأثر الاشعاعي كبيرا ، وكذلك التركيب الكيمياوي والطبيعة الفيزيائية للمصدر المشع .

5- الصفات البيولوجية Biological Character is tic

من الجدير بالذكر أن الكائنات الحية لها دوراً كبيراً في مختلف المفاصل المتعلقة بجودة المياه ، وتشير البايلوجية للماء إلى الحياة المائية والبكتريا والفيروسات التي توجد في الماء ، والتي تؤثر بشكل واضح في نوعية المياه ، والجدير بالملاحظة أن مياه المجاري الخام تحتوي على ملايين من البكتريا لكل مليمتر من الماء ، كما أن العديد من مصادر مياه الصرف والمياه المهدورة العضوية تحتوي على تجمعات بكتيرية من مصادر هائلة ، إلا أن الوريد الحقيقي والفعلي لها نادراً ما يتم إحصاؤه ، وتعمل طرق المعاملة والمعالجة التقليدية لمياه المجاري ومياه الصرف العضوية على قدرة الكائنات الحية الدقيقة على تثبيت المواد العضوية لدرجة أن مصانع معالجة مياه الصرف يوجد بها أعدادا هائلة من الكائنات الحية الدقيقة ، كما توجد كذلك في مياهها المتدفقة في المصبات ، وبالتالي فان الكائنات الحية الدقيقة يمكن أن تلعب دوراً مهماً في معالجة مياه الصرف والمياه المهدورة ، ولكنها تعد مصادر ذات مخاطر كبيرة في علاقتها بمياه الشرب . [1]

---

[1] محمد إسماعيل عمر ، مصدر سابق .ص125 .

وتشمل الأحياء المائية في النظام البيئي نوعين يتمثل النوع الأول الأحياء المائية المنتجة ، وهي التي تخزن الطاقة ومحرر الأوكسجين من خلال عملية البناء الضوئي ، ومنها النباتات المائية الكبيرة التي تثبت جذورها في القاع والنباتات الطافية في الماء التي تسمى الهائمات النباتية ، وان قسماً منها غير مرئي ولكنه يضفي على الماء لوناً اخضر ، وقد استعملت الهائمات النباتية منذ زمن بعيد دلائل لنوعية المياه ، لقصر دورتها الحياتية ، واستجابتها السريعة للتغيرات البيئية .

حيث أن وفرتها وتكوينها النوعي يشير إلى نوعية المياه التي توجد فيها ، إذ ازدهار الهائمات النباتية في خزانات مياه الشرب تؤدي إلى إنتاج طعم ورائحة في المياه وغلق المرشحات ، وتغير الهائمات النباتية لون المياه وتزيد من عكرته وتخلق بذلك مشكلة ذوقية وتستعمل غذاء للأحياء المستوطنة في أنابيب المياه .

أما النوع الثاني من الأحياء المائية هي الكائنات المائية المستهلكة ، وتشمل الحيوانات القاعدية والهائمات الحيوانية ومنها الأسماك والحشرات والضفادع والقشريات وغيرها ، أن هذا التقسيم يجعل النظام البيئي متوازناً وقادراً على حفظ الماء نقياً وصحياً بصورة دائمة ، وكلما ازداد التطور التقني والصناعي للإنسان أدى إلى إرغام هذه النظم البيئية المائية على الخروج على التوازن الطبيعي ولا تستطيع بعد ذلك القيام بوظيفتها بكفاءة ولاسيما خروجها على التوازن من خلال التأثير في كمية الأوكسجين المذاب في الماء نتيجة حدوث تغيرات متعلقة بزيادة أو نقصان في نمو بعض الأحياء المائية التي ترتبط ارتباطاً مباشراً بكمية الأوكسجين المذاب بوصفه نتيجة للتغير في

نوعية وكمية المواد المطروحة إلى الماء ، وفيما يتعلق بالبكتريا فهي تعد من الأحياء المائية المستهلكة للطاقة أيضاً [1].

ويعد الماء وسطاً جيداً لمعيشة البكتريا ونموها ، ومصدراً مهما لنقل الممرضات الحيوية ، وتوجد البكتريا أما عالقة في عمود الماء أو مستقرة في طين القاع ، وقد تتواجد بصورة بلورات تتكون بسبب ثبوتيتها العالية ولمدة طويلة في الماء ، ويمكن أن تتواجد فوق النباتات أو الحيوانات المائية .

ونتيجة لتعريف مخلفات الصرف الصحي والدباغ والجلود ، والمجازر ، ومبازل الأراضي الزراعية ، مما يؤدي ذلك إلى التسبب بالتلوث البايلوجي والجرثومي ، ويتسبب ذلك في حدوث الكثير من الأمراض الضارة بالإنسان والحيوان والنبات . [2]

هنالك أنواع من البكتريا يطلق عليها اسم بكتريا الحديد ، وتكون شائعة الوجود في المياه العذبة ، أن هذه البكتريا إذا ما وجدت فإنها تتلف أساسيات المياه ، فالماء المحتوي على نسبة معينة من أملاح الحديدوز فان هذه البكتريا مع مرور الزمن ، قد تسبب ترسبات ثابتة لهيدروكسيد الحديديك ، مما ينتج عن ذلك انسداد أنابيب الماء تماماً . [3]

ثالثاً :- تصفيه مياه الشرب .

---

(1) شيماء عيسى جاسم السلامي ، مصدر سابق .ص 83

(2) المصدر نفسه . ص84 .

(3) مقابلة شخصية مع المهندسة سناء علي صالح مسؤولة المختبر في مديرية ماء محافظة ديالى ، تاريخ المقابلة 2013/1/15 .

ان الغرض من معالجة المياه ، هو تحويل المياه الخام إلى مياه صالحة للشرب والاستخدام الادمي ، ويجب ان تكون هذه المياه خالية من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للامراض الوبائية ، فالانسان بدأ يدرك الاهمية الخاصة بنوعية الماء الذي يشربه منذ حوالي خمسة آلاف سنة [1].

وبما إن معرفة الأمراض ومسبباتها كانت محدودة في ذلك الوقت ، لذا كان الاهتمام ينصب فقط على لون الماء وطعمه ورائحته ، حيث كان الإنسان ينظر إلى الماء العكر ماءاً خطراً على صحتهِ ، وقد استخدمت ولفترات تاريخية متباعدة بعض عمليات المعالجة مثل الغليان والترشيح والترسيب ، وخلال القرنين الثامن عشر والتاسع عشر بدأت بعض المحاولات في دول أوربا وروسيا للنهوض بتنقية معالجة المياه ، حيث أنشئت لأول مرة في التاريخ محطة لمعالجة المياه على مستوى المدن في عام 1807 في مدينة جلاسكو الاسكتلندية [2]. ، بعد اكتشاف الكلور مادة للتعقيم عام 1774 في السويد [3] ، وتعد هذه المحطة من أوائل المحطات في العالم وكانت تعالج المياه بطريقة الترشيح ثم نقل المياه إلى المستهلكين عبر شبكة أنابيب خاصة .

إن التطور الذي طرأ في العلوم والتقنية في بداية هذا العصر واكتشاف العلاقة بين مياه الشرب وبعض الأمراض المعدية ساعد ذلك على إحداث تطور كبير في مجال تقنيات المعالجة ، بغية الوصول إلى مياه ذات مواصفات مقبولة ومأمونة ، وبما أن اغلب المياه في مصادرها الرئيسة هي غير صالحة للشرب وخارج المواصفات القياسية فقد اجتهد المهندسون إلى تصميم محطات تصفية المياه ، لتجميع المياه

---

(1) . محمد محمود دهبية ، ، مصدر سابق ، ص 154 .

(2) حسن خالد حسن العكيدي ، ، مصدر سابق . ص103

(3)Eillen . L. hall and Andrea Midietich , A Brief History of Drinking water , نشر على شبكة الانترنيت على الموقع http://www.wrb.ststе.ri.us.com

ومعالجتها وتنقيتها ومن ثم توزيعها عبر شبكات خاصة لتزويد السكان بالمياه الصالحة للشرب وباقي الاستعمالات الأخرى .

ويمكن أن نستعرض مكونات التصفية بالشكل الآتي :-

1- المأخذ .

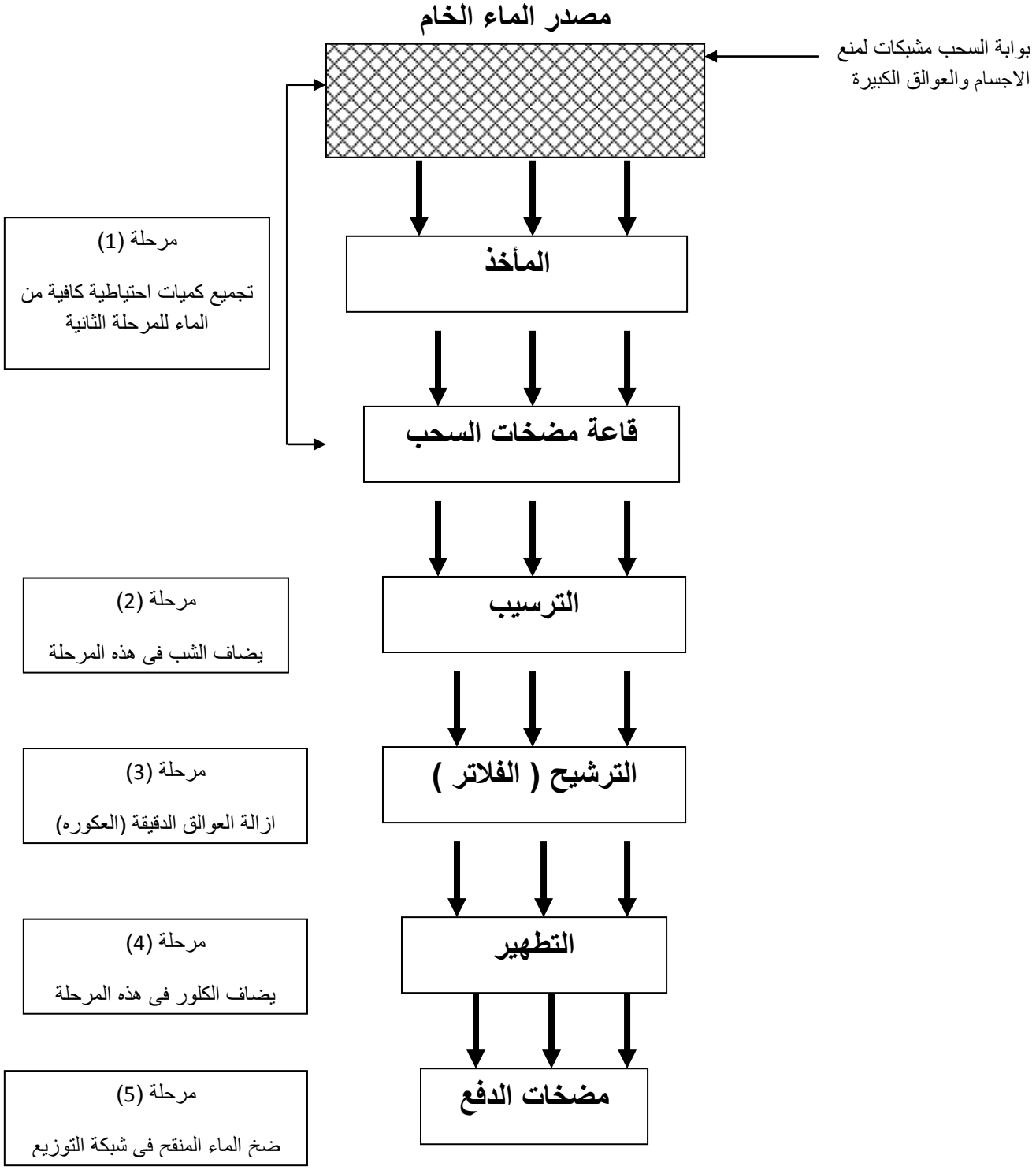
هو الموقع الذي يتم اختياره لتؤخذ منه المياه من المجرى المائي ، والذي يشترط أن لا ينقطع عنه المياه طول السنة ، لضمان الحصول على معدلات المياه المطلوبة الحالية والمستقبلية ، وعلى صعيد آخر يجب إحاطة المأخذ بالمصافي اللازمة التي تعمل على حمايته من الانسداد وعدم دخول الأغصان وجذور الأشجار . [1]

ومن ناحية أخرى فقد تتغير مواصفات الماء الخام بشكل كبير ، وذلك تبعاً لعمق المأخذ وبعده عن سطح الماء الساكن أو الأنهار الكبيرة بالإضافة إلى ذلك فان الأعماق التي تحتوي على أفضل المياه الخام ، وجدت أن طبيعتها تختلف خلال السنة ، لذلك فانه يجب إن يكون مبنى المأخذ ذا مرونة ، بحيث يمكن اخذ الماء من أعماق مختلفة تتراوح بين أسفل سطح الماء ونقطة قريبة من القاع ، ويجب الأخذ بعين الاعتبار تغير موقع المأخذ إذا كان هذا المنشأ لا يحتوي على هذه المرونة، والشكل(10) يبين تسلسل مراحل التصفية في المشاريع .

شكل رقم (10)

تسلسل مراحل تصفية مياه الشرب

(1) معن هادي مسلب ، التقييم البيئي لمياه الشرب في مدينة النجف الاشرف ، جامعة بغداد ، معهد التخطيط الحضري والاقليمي بحث دبلوم عالي ، 2012 . ص 46 .(غير منشور) .



- المصدر : معن هادي مسلب الغزالي ، التقييم البيئي لمياه الشرب في مدينة النجف الاشرف ، بحث دبلوم عالي ، معهد التخطيط الحضري والاقليمي ، جامعة بغداد ، 2012 ، ص47 .

2- بئر السحب .

وهو حيز محدد في مصدر الماء الخام ، يكون محاط ببناء خراساني لمنع تهيج الأطيان في أثناء عملية السحب ، تمر من خلاله أنابيب السحب التي تكون محاطة بشبك حديدي لمنع دخول العوالق والأجسام الغريبة ، حيث يتم سحب الماء ونقلهُ إلى الحوض العلوي الذي يدعى (بئر السحب) والغاية منه هو توفير كميات كافية لضمان عدم توقف مضخات السحب . [1]

3- مضخات السحب Pulling Pumps

وهي مضخات عديدة منصوبة في قاعه مضخات السحب حيث يتم بواسطتها نقل المياه الخام من بئر السحب إلى أحواض الترسيب . [2] الان هذه المحطات عرضة للأعطال المستمرة ، الأمر الذي يؤثر سلباً على كميات تدفق المياه ، لذا يجب أن تكون لها صيانة دورية مرة واحدة في السنة على الأقل ، حيث أن تآكل فرشات المضخات ، وتلف السطح الداخلي للأنابيب يجعل كمية التدفق تتغير مع مرور الوقت.

4- التخثير Coagulation

عبارة عن تقنية كيمياوية موجهة لإزالة الحبيبات الغروية الثابتة ، حيث تختلف طرق التعامل مع المواد الكيميائية في محطات المعالجة بصورة كبيرة ، وهنا يجب أن

---

(1) فلاح حسن ، مصدر سابق . ص41 .

(2) سعيد فاضل احمد ، مصدر سابق . ص92 .

تكون جرعة المخثر التي أضيفت للمياه الخام صحيحة ، لتعمل بكفاءة عالية حيث يجب مراعاة عدد من العوامل في ذلك منها [1] :-

1- الجرعة المطلوبة .

2- كمية المواد الكيمياوية اللازمة لكل وحدة حجم من المياه .

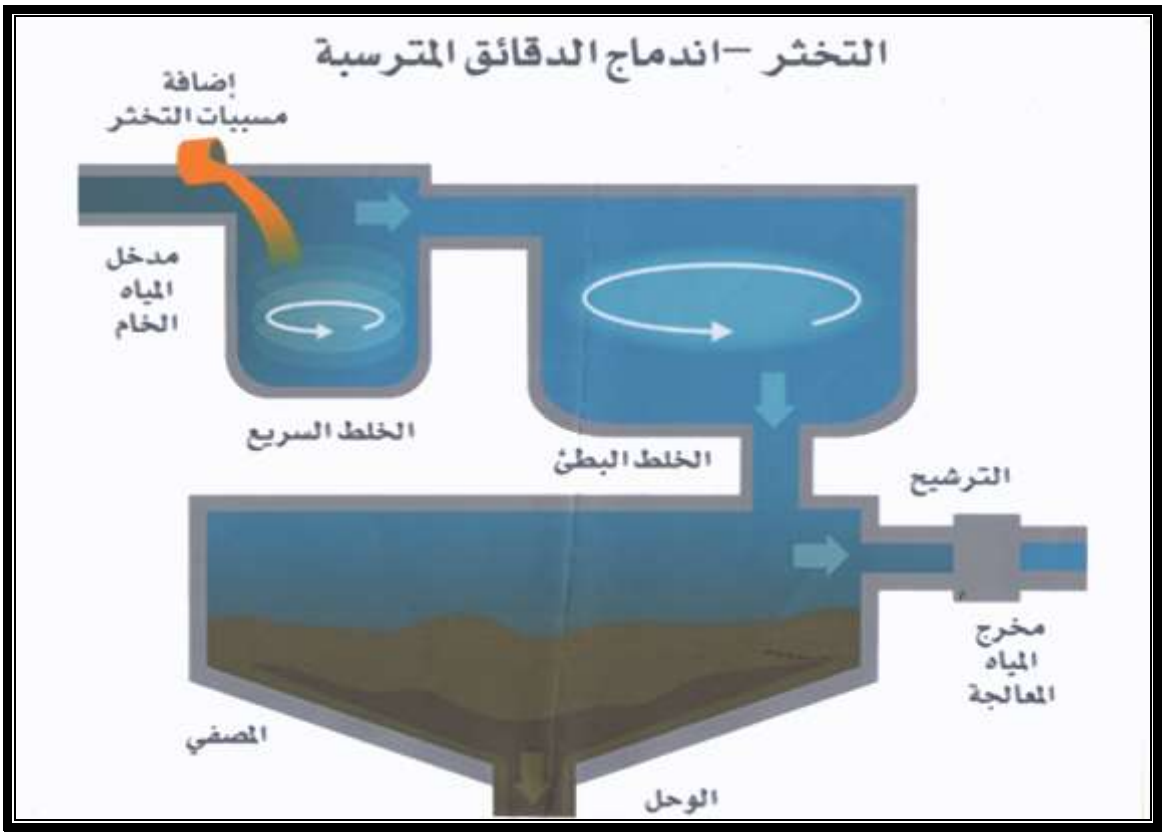
3- كمية المياه المخففة .

4- حقن الجرعة المطلوبة طول الوقت .

إن كمية المخثر أو مجموع المخثر البوليمر (Polymers) الأكثر كفاءة يمكن تحديدها بدقة وبطرقة اقتصادية في المختبرات ، إن اغلب المحطات تستخدم كبريتات الألمنيوم الجافة (الشب) ففي عملية التخثير الأولية ، وعادة تضاف كبريتات الألمنيوم في حالة الصلابة إلى خزان ماء خاص على دفعات ، لتتم عملية الخلط ، لذلك فان بذل جهد أكبر للسيطرة على كمية الماء وكمية الكبريتات له أهمية كبيرة وذلك حتى نحصل على تركيز مماثل وحسب المطلوب والشكل رقم (11) يوضح ذلك .

شكل (11) التخثر – اندماج الدقائق المترسبة

(1) Upgradind water treatment plants , E.G. wagner and R.G. pinheiro , London and New York , P.11-12.



- www.alhandasa.net.File://F:/showthread.php.hbm/5/2/2013

5- الترويب .

عملية حركة المياه ومزجها ، حيث بعد إذابة وخلط المادة المروبة المختلطة بالمياه العكرة ، يلزم تحريك الماء حركة بطيئة في أحواض الترويب . لغرض تجميع ذرات المواد العالقة بالالتصاق ليسهل ترسيبها ، وبما إن هذه الذرات تحمل شحنات كهربائية أما موجبة أو سالبة ، فلذلك تتجاذب الشحنات غير المتجانسة وتزيد قوة الشحنة ، وكذلك الشحنات ، فيسهل ترسيبها ، ولتجنب تفكك هذه الكتل يتحتم أن تكون

حركة الترويب بطيئة نوعاً ما وتتراوح من (15-25) دقيقة تخرج المياه بعد ذلك صالحة للترسيب السريع . [1]

6- الترسيب Secimentation

تعد عملية الترسيب من أوائل العمليات التي استخدمها الإنسان في معالجة المياه ، وتستخدم هذه العملية لإزالة المواد العالقة والقالبة للترسيب أو لإزالة الرواسب الناتجة عن عمليات المعالجة الكيميائية مثل التخثير والترويب [2] ، وتعتمد المرسبات في ابسط صورها على فعل الجاذبية حيث تنزل الرواسب تحت تأثير وزنها أكبر كمية ممكنة من الرواسب ، حيث تؤخذ في الاعتبار الخواص الهيدروليكية لحركة الماء داخل الحوض .

كما أن لابد من الإشارة إلى انه يتم نقل المياه بعد تكوين الكتل المخثرة بكل حذر إلى خزانات الترسيب ، ولتفادي تفكك هذه الكتل ، وبمجرد وصول المياه إلى خزانات الترسيب ، سيسمح لعملية الترسيب أن تبدأ بسرعة ، وسينتج عن ذلك مياه صافية ، وهنا يجب إن يتم تصميم خزان الترسيب بشكل مناسب ، حيث إن الطاقة الناتجة عن عملية الخلط ، يمكن أن تنتقل لتسبب تيارات ومسارات قصيرة ، وفي نفس الوقت قد تكون عملية الخلط غير تامة وتبقى مناطق ميتة داخل الحوض ، تبقى فيها المياه راكدة لفترة أطول من اللازم ونتيجة لهذا الخلل فان كفاءة خزان الترسيب سوف

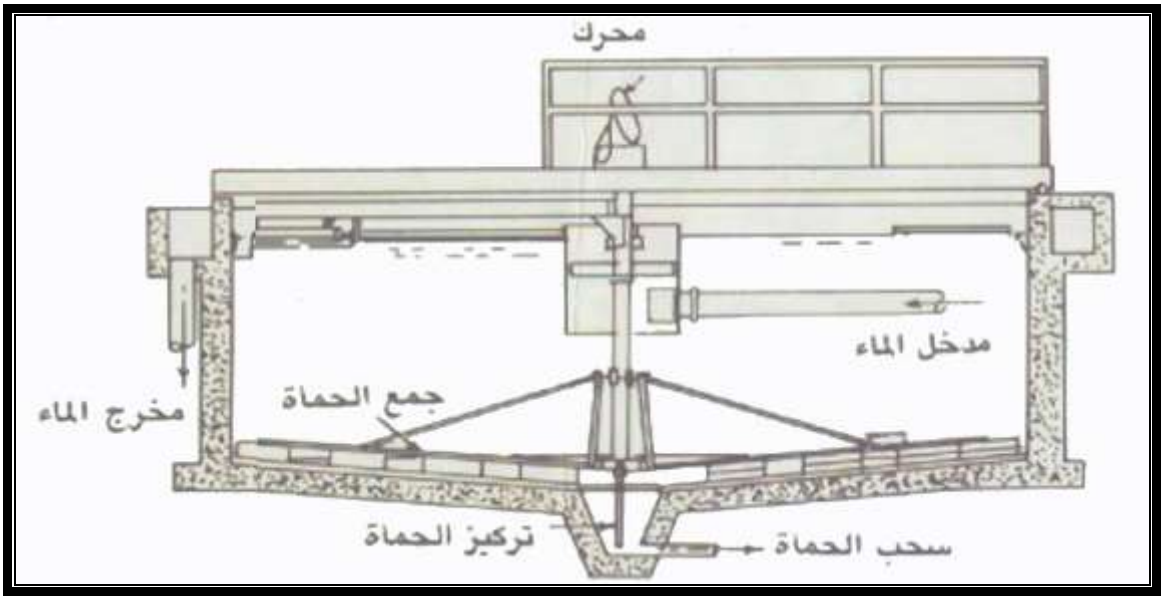
---

(1) احمد فؤاد النجعاوي ، تكنولوجيا معالجة الماء والصرف الصحي ، منشأه المعارف ، مصر ، الاسكندرية ، 2000 . ص74 .

(2) معن هادي مسلب الغزالي ، مصدر سابق. ص46-47.

تقل ، وان المياه الناتجة تكون قليلة الجودة ، وتنتقل هذه المشكلة إلى المرشحات مما يزيد من رداءة المياه المرشحة[1] ، وكما موضح في شكل (12) .

شكل (12) مقطع في حوض ترسيب دائري



- www.alhandasa.net.File://F:/showthread.php.hbm/5/2/2013

7- الترشيح Filtration

تعد عملية الترشيح من الخطوات الأساسية لمعالجة الماء لمعظم الاستخدامات ، والهدف الاساسي من الترشيح هو ازالة المواد العالقة من التربة والشوائب ، وتجري عمليات الترشيح عادة بعد عمليات الترسيب والترويب لغرض ازالة ماتبقى من العوالق المتخلفة من العمليات السابقة ، وتتراوح درجة عكارة الماء عندما يخرج من احواض الترويق من (10-12) جزء من المليون ، وعملية الترشيح هي العملية التي يتم فيها

[1] مقابلة شخصية مع المهندس هشام حافظ علي ، مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/3 .

ازالة العكارة من خلال ازاحة المواد العالقة الغروية المسببة لها بامرار الماء خلال طبقة مسامية تحجز هذه المواد ، تحتوي المرشحات على عدة فلاتر توضع فيها طبقة من الحصى وفوقها طبقة من الرمل الخشن ثم الرمل الناعم ، بعدها ينتقل الماء إلى حوض التجميع عبر الانابيب ، وهنالك عدة تغيرات تطرأ على الماء نتيجه مروره خلال طبقات الترشيح وهي :-

1- ازالة المواد العالقة الغروية .

2- نقص كبير في عدد البكتيريا الموجودة في الماء .

3- ازالة اللون الذي قد يتواجد في الماء [1]

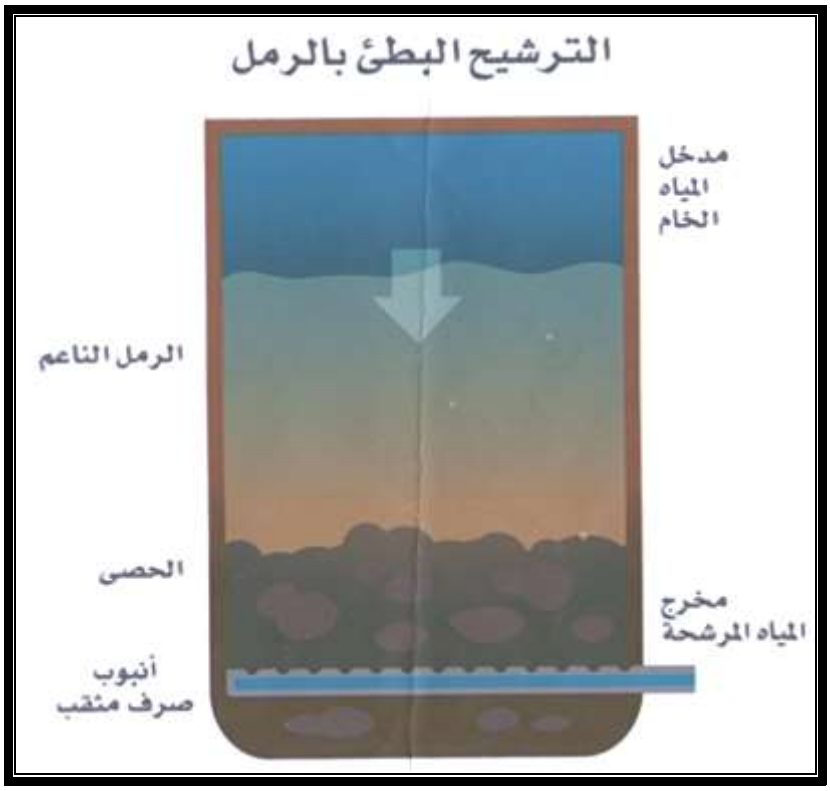
إن معظم المرشحات الموجودة ، هي ذات حجم متوسط وهي عبارة عن رمل بعمق (25-30سم) وحتى (60-70) سم ، حيث إن حجم الحبيبات تتراوح بين (0,5-0,6) ملم ومن (0,8-0,9ملم) وقد تصل (1ملم) [2] ، هذه المرشحات تكون من طبقتين ، الأول من الرمل والثانية من الفحم ، إن المهمة الأولى والأكثر أهمية في مراقبة وتحليل كفاءة المرشحات هي مراقبة نوعية المياه المرشحة ، ومع أن لعكر حد معين إلا أنها لا تزال الطريقة الفضلى لقياس عملية الترويق في معظم محطات التنقية . لاحظ شكل (13)

---

[1] احمد فؤاد النجعاوي ،مصدر سابق . ص75

(2) Upgradind water treatment plants , E.G. wagner and R.G. pinheiro , London and New York , P.18-19.

شكل (13) الترشيح البطيء بالرمل



- www.alhandasa.net.File://F:/showthread.php.hbm/5/2/2013

وهنا لابد من الإشارة إلى أن الخطوة الأولى لمعرفة سبب إنتاج مياه مرشحة ذات نوعية رديئة ليست في تخلص المرشحات نفسها ، وإنما يكون ذلك في المعالجة الأولية التي تسبق عملية الترشيح ، فإذا ما تعرضت المرشحات إلى مياه ذات درجة عكر كبيرة ، فسوف يؤثر سلباً على نوعية المياه المرشحة ، مما يكثر من المواد العالقة التي تلتصق في المرشحات وهنا يتوجب العمل على غسل المرشحات في الهواء وتكون مدة تسليط الهواء من (2–4) دقيقة ثم يغسل بالهواء والماء معاً ثم بعد

ذلك بالماء فقط وتكون مدة تسليط الماء من (10–20) دقيقة حسب نظام الفلترة ، وتستمر العملية حتى يكون الماء الخارج من سطح الفلتر خالي من الأطيان . [1]

8- التطهير .

من أهم العمليات في سلسة المعالجة ، وللحفاظ على صحة مستهلكي المياه لابد من إكمال عملية التطهير ، حيث تنقل المياه الصافية الخارجة من الترشيح ، إلى حوض التجميع ، وتضاف المطهرات بنسب قياسية لقتل الجراثيم بأنواعها وتطهر وتعقم المياه ، حيث تكون هذه المياه الصافية جاهزة للمستهلكين [2] ،

تتراوح نسبة الكلور المضاف حسب كمية المواد العضوية والبكتريا الموجودة في الماء من (0,1–0,5) جزء بالمليون ، ويحتاج التطهير في حالة الكلور ، كما في المطهرات الأخرى الوقت الكافي لإتمام العملية ، وفي العادة نصف ساعة تعقيم تكفي قبل استعمال المياه .

ويستخدم الكلور كخيار رخيص في عمليات معالجة المياه لتحسين مذاق وصفاء المياه ، ويزيل مواد مثل المنغنيز والحديد ، وكبريتيد الهيدروجين التي يمكن أن تفسد مذاق المياه [3] ، وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن لاستخدام الكلور مساوئ عديدة على الصحة العامة ، حيث أكدت على عدم شرب الماء مباشرة من الصنابير ونصحت بتركه لمدة ساعة حتى يتطاير الكلور ، واتجهت الكثير من الدول وخاصة

---

(1) مقابلة شخصية مع نزار دبيان علي ، مدير ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/5 .

(2) محمد اسماعيل عمر، مصدر سابق . ص352 .

(3) دلائل جودة مياه الشرب ، ترصد ومراقبة الشبكات العامة ، ج3 ، منظمة الصحة العالمية ، المكتب الاقليمي لشرق المتوسط ، ط2 ، مصر ، الاسكندرية ، 1999 ، ص7 .

المتقدمة منها إلى تعقيم المياه من خلال وسائل أخرى منها التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية والتعقيم بالأوزون ، الذي هو عبارة عن غاز كثير ما يطلق عليه اسم الأوكسجين المنشط وانه غير مستقر ويرتد بسرعة إلى جزئين اوكسجين عادي (O_2) بذرتين بدلاً من ثلاث ذرات ، وبسبب هذه الحالة لا يمكن تخزينه أو نقله بسهولة ، يتولد هذا الغاز من خلال تأثير أشعة الشمس فوق البنفسجية على الأوكسجين ، وفي طبقات الجو العليا أو تأثير شحنات كهربائية عالية مثل البرق على الأوكسجين ، كما يتولد على مستوى البحر من تأثير أمواج البحر على الشاطئ ، وهذا الغاز مهم لحياتنا على الأرض ، لأنه يكون طبقة في الأجواء العليا تحمينا من بعض الموجات الضارة لأشعة الشمس فوق البنفسجية .

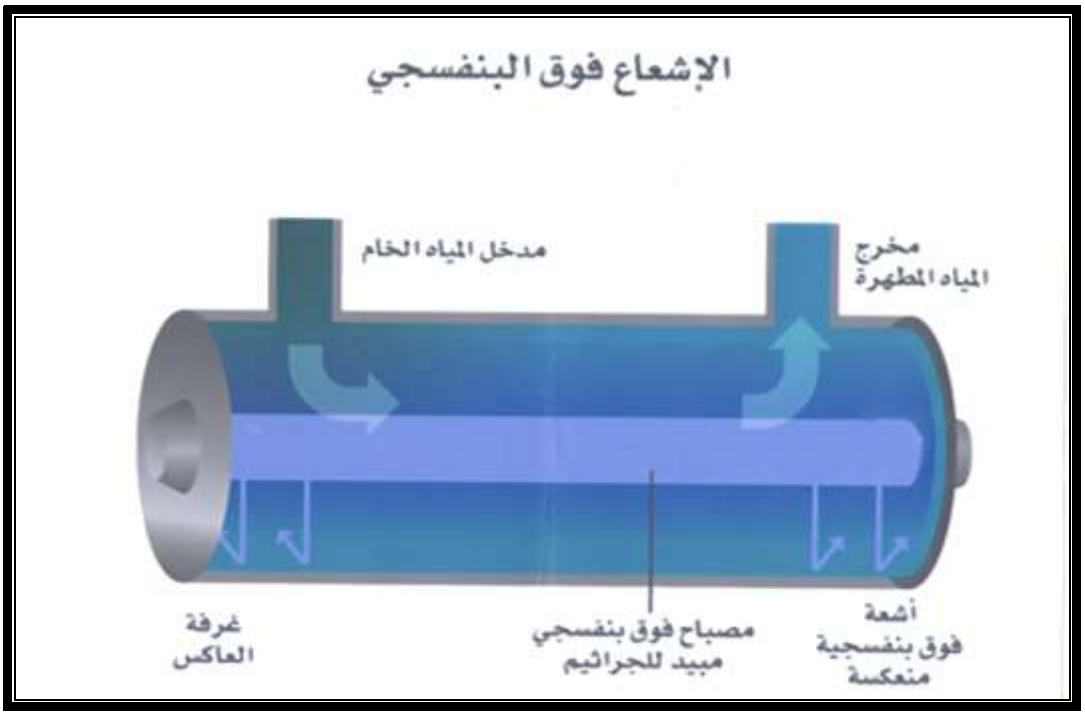
وقد نصحت مراكز الأبحاث والدراسات العالمية على ضرورة استخدام الأوزون رغم غلاء ثمنه بدلاً من الكلور في تعقيم المياه ، لقدرته العالية على قتل البكتريا والفيروسات ، ومن دون آثار جانبية ، وحالياً الكثير من مشاريع تنقية وتعقيم مياه الشرب تستخدم الأوزون في معالجاتها ، كما يستخدم في تعقيم مياه حمامات السباحة في العديد من الدول ومعالجة مياه الصرف الصحي (1)

وعلى صعيد آخر تقوم بعض الدول بعملية تعقيم المياه من خلال الأشعة فوق البنفسجية ، حيث تعد هذه الطريقة أكثر تقدماً وأحدث وأكثر أمناً ، بسبب عدم احتوائها على مواد كيمياوية للتعقيم ، وتكون المعالجة من خلال إلقاء ضوء ساطع على المياه

(1) دلائل جودة مياه الشرب ، مصدر سابق . ص11 .

تكون كفيلة بالقضاء على معظم الجراثيم الموجودة فيها [1] ، ولا تترك أي ضرر على الحياة الطبيعية والبشرية ، وان استخدام هذه الطريقة وطريقة التعقيم بالأوزون ، يكون باهظ التكاليف مما جعل الكثير من محطات المعالجة تميل إلى استخدام الكلور لرخص ثمنه ، والشكل رقم (14) يبين مقطع لعملية التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية .

شكل (14) مقطع لعملية التعقيم بالاشعة فوق البنفسجية



- www.alhandasa.net.File://F:/showthread.php.hbm/5/2/2013

المبحث الثاني

[1] علي عطية عبد الشمري ، تقييم مياه الشرب في محافظة كربلاء من الناحية البتروبولوجية والفيزيوكيميائية ، رسالة ماجستير ،الجامعة االمستنصرية ، كلية العلوم ، 2005 . ص13 . (غير منشورة).

التوزيع المكاني لمشاريع ومجمعات الماء الصافي

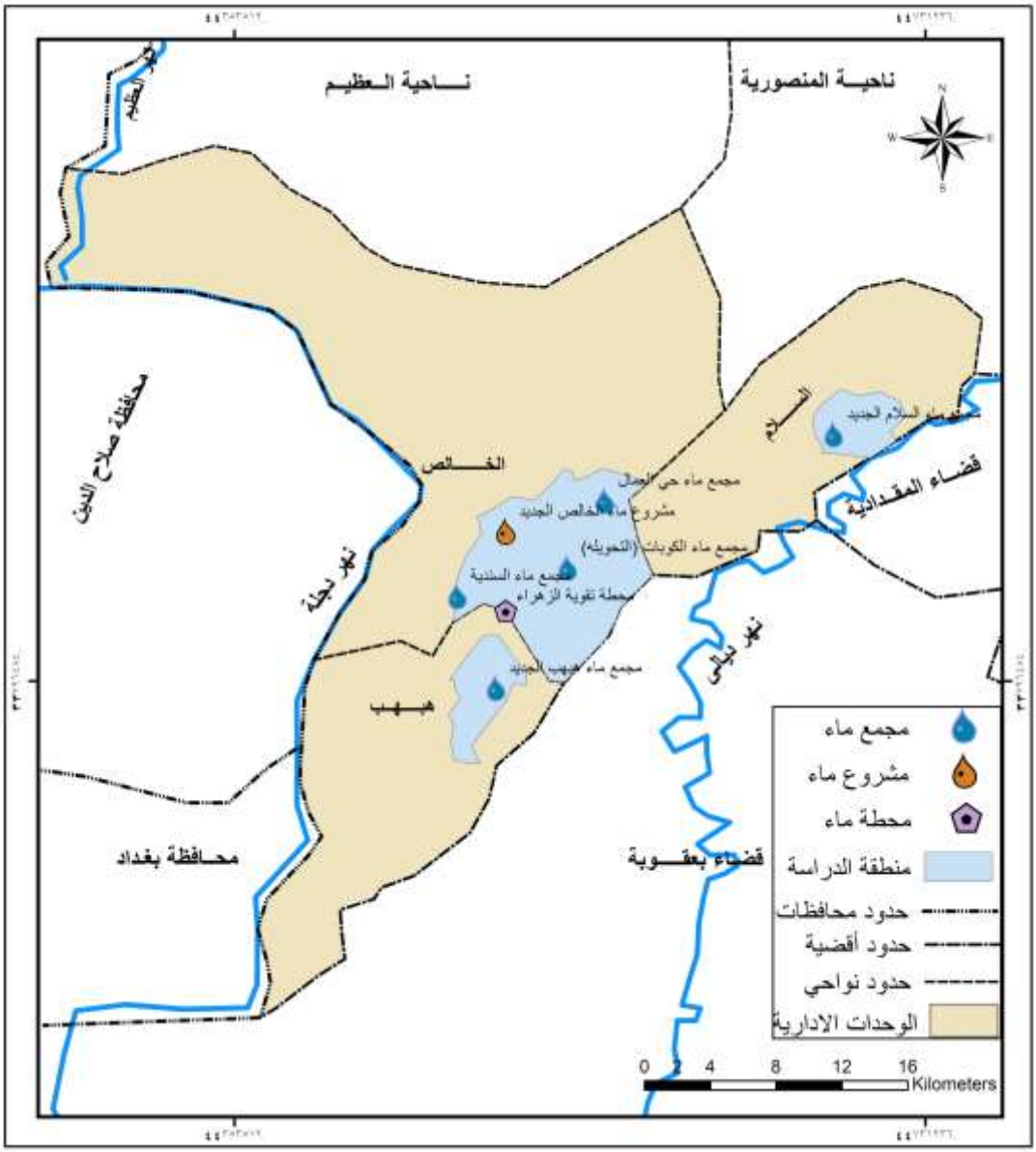
تحتوي منطقة الدراسة على مشروع للماء الصافي في مدينة الخالص بطاقة (3000) م^3/ساعة وعلى خمسة مجمعات هي (مجمع ماء الكوبات ومجمع ماء حي العمال في مدينة الخالص) طاقة الواحد منها (200) م^3/ساعة ومجمع ماء هبهب الجديد في مدينة هبهب بطاقة (400) م^3/ساعة ومجمع ماء هبهب القديم بطاقة (200) م^3/ساعة ومجمع ماء السلام الجديد وبطاقة (200) م^3/ساعة في مدينة السلام لتزويد سكان منطقة الدراسة بالماء الصالح للشرب ، وفيما يلي توضيح لكل واحد منها .

أولاً : مشروع ماء الخالص الجديد (زنبور سابقاً) .

يقع المشروع على نهر دجلة في قرية زنبور التي تبعد بحدود (7) كم عن مركز قضاء الخالص ، وقد تأسس المشروع عام 1992 ، على مساحة ارض تقدر بحدود (40،000) م2 ، وبطاقة تصميمية (3000) م^3/ساعة من قبل شركة اسبانية التي وضعت التصاميم وقامت ببناء الأسس الأولية للمشروع ، ولكن هذه الشركة لم تكمل بناء المشروع لحصول خلاف بينها وبين الحكومة الوطنية في ذلك الوقت ، وتم أكمال المشروع من قبل شركة داود سليم حقي ، وهي شركة اهلية عراقية متخصصة ببناء مشاريع تصفية مياه الشرب[1] . خريطة (5)

خريطة (5) التوزيع المكاني لمشاريع ومحطات الماء الصافي في منطقة الدراسة لعام 2011.

[1] مقابلة شخصية مع السيد نزار ذيبان علي ، مدير مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/26 .



المصدر : الخريطة من اعداد الباحث اعتماداً على:

1. الصورة الفضائية نوع Econos، 2010.
2. مديرية ماء ديالى ، قسم نظم المعلومات .
3. الهيئة العامة للمساحة ، أطلس محافظة ديالى، مقياس الرسم 1:500،000.

يغذي هذا المشروع مدينة الخالص وقرية جيزاني الجول وزنبور والدوجمة وبعض احياء مدينة هبهب ، ونتيجة للتوسع السكاني الذي حصل في مركز قضاء الخالص لم يعد هذا المشروع يلبي الطلب المتزايد على مياه الشرب مما تطلب

الأمر إلى بناء مجمعين بطاقة 200م3/ساعة لتعويض النقص الحاصل في امداد القضاء بالمياه الصالحة للشرب .

مكونات مشروع ماء الخالص:

يتكون المشروع من الأجزاء الاتية:

1- المأخذ :-

يتكون من ستة انابيب منصوبة على نهر دجلة قطر الواحد منها (350) ملم إلى (14) انج لسحب الماء الخام منصوبة على هيكل حديدي مثبتة على ركائز حديدية للحيلولة دون الانجراف وهي بدون مشبك حديدي ، باعتبار ان الانابيب مدفوعة إلى مستوى ابعد في عمق النهر تنقل المياه الخام إلى مضخات السحب. والشكل (15) يمثل مأخذ المياه الواقع على نهر دجلة لمشروع ماء الخالص الجديد.

شكل (15) مأخذ المياه الخام لمشروع ماء الخالص الجديد

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/4/22

2- قاعة السحب :

تحتوي هذه القاعة على مضخات سحب الماء الخام وعددها (6) مضخات تقوم بسحب المياه من المصدر الرئيس وضخه عبر أنبوبين عملاقين قطر الواحد منهما (700) ملم أي مايعادل (28) انج إلى محطة الفلاش مكسر ، يتم التحكم بهذه المضخات عبر لوحة سيطرة رئيسة ، لغرض متابعة الفولتيه والتيار الكهربائي لكل مضخة وتبلغ طاقة المضخة الواحدة .

$(Q = 780M^3/H)$ [*] (H = 40 m) [**]

تعمل هذه المضخات بطريقة التناوب 3x3 ويكون من (8-12) ساعة وبمعدل (18) ساعة ضخ في فصل الشتاء ، و(24) ساعة في فصل الصيف .في حين كانت

---

[*] Q = كمية الدفع (Quantity).
[**] H = ارتفاع عمود الماء (Head).

ساعات تشغيل هذا المشروع قبل عشر سنوات من (10-15) ساعة بسبب انقطاع التيار الكهربائي هذه الساعات التشغيلية كانت كافية لسد حاجات التجهيز ، ولكن بسبب التوسع السكاني ونشوء أحياء جديدة ، تطلب ذلك الحاجة إلى زيادة ساعات التشغيل إلى 24 ساعة يومياً ،والشكل(16) يوضح مضخات السحب في المشروع .

شكل (16) مضخات السحب لمشروع ماء الخالص الجديد

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/4/22

3- الفلاش مكسر أو (المزج الومضي أو اللحظي) .

هذا الجزء من المشروع ذات أهمية كبيرة وفعالية خاصة ، تتم من خلاله عملية التقييم الأولية على الماء الخام الذي تستقبله من محطة السحب ، وذلك بإضافة الشب بواسطة أنابيب بلاستيكية مثقبة تسمح لمادة الشب المذاب في الماء بالاختلاط مع الماء الخام المصحوب بنسب مكورة محددة .

يتألف الفلاش مكسر من مضخة كهربائية عمودية صغيرة الحجم نسبياً ، تحتوي في طرفها الأسفل على خلاط يشبه إلى حد ما المروحة لغرض خلط الماء الخام مع الشب ، وفيه ثلاث بوابات تعمل على توزيع المياه إلى احواض الترسيب الثلاثة[1] . والشكل (17) يبين منظومة الفلاش مكسر وكيفية عملها في مشروع ماء الخالص الجديد .

شكل (17) منظومة الفلاش مكسر لمشروع ماء الخالص الجديد

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/4/22

4- أحواض الترسيب :-

يتألف هذا الجزء الحيوي من المشروع من ثلاثة أحواض ترسيب بأقطار متناسقة ، قطر الحوض الواحد (41) م^2 ، وتكون قاعدته من الأعلى دائرية ومن

[1] مقابلة شخصية مع السيد مجيد رشيد نصيف ، مسؤول مشروع ماء الخالص الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/2/28 .

الأسفل مخروطية ، يحتوي الحوض على دائرة وسطية وهي محاطة بدورها بدائرة اكبر بينهما قاطع كونكريتي ، تستخدم هذه الأحواض لغرض ترسيب المياه ، حيث تتجمع الأطيان والمواد العالقة بعد ركود الماء في الحوض ، ويتم إزالة الأطيان عن طريق الكاسحات ، والتي هي عبارة عن هيكل حديدي يقام على كل حوض من الأحواض الثلاثة ، مربوطة بنظام محركات كهربائية وتستند على عجلات حديدية مضغوطة لتحمل وزن الهيكل الحديدي ، يرتبط في طرف الكاسحة السفلى الملاصق لفرع الحوض جزء بلاستيكي على شكل سكين ، تعمل على كسح الأطيان المترسبة في وسط الحوض ، عند تشغيلها ثم يتم طرحها إلى النهر مرة أخرى .

بعد إنهاء عملية التنظيف في الأحواض ، يتم غلق منفذ الماء من خلال الاقفال الموجود في الفلاش مكسر ، وتحدث عملية التنظيف كل شهرين تقريباً ، لكنها تكرر في فصل الشتاء أكثر من فصل الصيف ، بسبب ما تحمله المياه المتدفقة من الترسبات مقارنة بفصل الصيف . والشكل (18) يوضح احواض الترسيب الخاصة بمشروع ماء الخالص الجديد .

شكل (18) احواض الترسيب لمشروع ماء الخالص الجديد

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/4/22

5- الفلاتر (المرشحات)

يتكون هذا الجزء من المشروع من (16) فلتر ، وهي من النوع المفتوح والمبني من الخرسانة ، مساحة الحوض الواحد (12م^2) ويتكون المرشح من عدة أنابيب ذات ثقوب يعلوها طبقة من الحصى عمقها من 30-40سم ، وهذه تعلوها طبقة من الرمل سمكها (90-100سم) ولا تقل حجم حبيبات الرمل من (0،25 – 0،35) ملم[1] .

يحتوي الحوض على اقفال ميكانيكية (عدد/2) استخدم هذه المرشحات لتصفية المياه بعد خروجها من محطة الفلاش مكسروأحواض الترسيب،حيث يخرج من

---

[1] عبد المنعم بليغ ، الماء ودوره في التنمية ، دار المطبوعات الجديدة الاسكندرية ، مصر ، بلا تاريخ ، ص146 .

أسفل هذه المرشحات الماء الصافي بواسطة أنبوب إلى خزان التجميع. والشكل (19) يوضح الانابيب التي تستلم الماء الصافي الخارج من المرشحات.

شكل (19) انابيب استلام الماء الصافي من المرشحات لمشروع ماء الخالص الجديد

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/4/22

تجري عملية غسل الفلاش (المرشحات) دورياً للتخلص من الشوائب والأطيان العالقة بذرات الحصى والرمل ، عن طريق معالجتها بالهواء الصادر من ضاغطات خاصة لتوجيه ضغط هواء لغرض غسل الرمل والحصى لمدة (3–5) دقائق ، بعدها يوجه ضغط هواء مع ماء لمدة (5–10) دقائق للتخلص من الشوائب الباقية ، ثم يصرف الماء العكر إلى محطات التصريف الخارجي وبعدها

يـتم ضـخ المـاء للمرشـحات لتقـوم بعملهـا مـرة اخـرى[1] . والشـكل (20) يوضـح مرشحات تصفية المياه في مشروع ماء الخالص الجديد .

شكل (20) المرشحات في مشروع ماء الخالص الجديد

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/4/22

6- الخزان الأرضي :-

يحتـوي المشـروع علـى خـزان ارضـي مـرتبط بقاعـة الـدفع ، يتسـلم المـاء مـن المرشحات ، ومن ثم يتم ضخه إلى الشبكة ، هذا الخزان مغلق مبني من الخرسانة ، يضم فتحات لخروج والهواء من الأعلى ، ثم تصميمه على عمق (6م) في باطن الأرض ويرتفـع بحـدود (50) سـم فـوق الأرض ، مسـاحته التجميعيـة مـا يعـادل

[1] مقابلة شخصية مع السيد ناصر مهدي صراي / فني ، مشروع ماء الخالص الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/2/26 .

مساحة (3750)م^2 ، للمحافظة على المياه التي جرى معالجتها خلال عمليات التطهير من التلوث ودخول الأجسام الغريبة وسقوط الأمطار[1] .

تجري عملية تنظيف الخزان من خلال دخول العمال داخله عبر بوابات معدة لذلك الغرض ، وتتم عملية التنظيف دوريا كل (2 – 3) سنة وتستغرق من (5 – 10) ايام ، وهي عملية مكلفة اقتصاديا لأنها تحتاج إلى تخصصات مالية لتغطية أجور العمال وأدوات العمل لنقل الأطيان والمخلفات ، فضلاً عن ذلك تتطلب عملية تنظيفه إلى توقف المشروع بالكامل ، مما يشكل هذا تأثيراً على توفير الماء الصالح للشرب للمناطق التي يخدمها المشروع .

7- أجهزة التعقيم (التطهير) :-

يتكون هذا الجزء من منظومتين .

1- منظومة الشب :-

تتكون من ثلاثة أحواض مرتبطة بعضها ببعض ، وتجري فيها عملية تخمير الشب ، حيث يخمر الشب في الحوض الأول بعدها يضخ هذا الشب المخمر في الحوض الثاني ثم إلى الحوض الثالث وهكذا بشكل دوري ، وترتبط الأحواض الثلاثة بثلاث مضخات كهربائية صغيرة موصلة كل واحدة منها بمروحة عملها مزج الشب ، عملية إضافة الشب تتم من خلال أجهزة مختبرية وحسب مدى عكورة الماء الخام .

2- منظومة الكلور :-

---

[1] مقابلة شخصية مع السيد ناصر مهدي صراي / فني ، مشروع ماء الخالص الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/2/29 .

تتألف من جهاز مربوط من طرف في قنينة الكلور البالغة حجمها (5، 1) طن ، والطرف الأخر مع أنبوب الماء الخارج من المرشحات ، وهذا الجهاز يعمل بصورة أوتماتكيه مثبت على نسبة محددة وقياسات معدة سابقاً تخلط مع هذه المياه وهي تعد المرحلة الأخيرة مع مراحل المعالجة ومن ثم الدفع إلى المستهلكين[1].

8- قاعة الدفع :-

تضم هذه القاعة (11) مضخة مختلفة الأحجام وحسب التصنيف الأتي :-

أ- (6) مضخات قدرة الواحد منها h = 30/m , Q= 650 m3/h .
لضخ الماء إلى المحطة الوسطية في حي الزهراء ، والتي بدورها تضخ الماء الصافي عبر أنبوبين قطر الواحد منها (600) ملم إلى داخل الاحياء السكنية في مدينة الخالص.

ب- مضخات عدد(2) قدرة Q = 400m3/h ، h = 40/m .

لضخ الماء عبر أنبوب قطراه (350) ملم إلى محطة تقوية الأهالي وهي أيضاً محطة وسطية تقع شرق مدينة الخالص ، تغذي قرى ابو تمر وابو نخل وقرية التحويلة وقرية الأمام .

ج- مضخة (عدد/2) قدرة الواحدة منها Q = 400 m3/h ، H = 40/m

لضخ الماء نجد أنبوب قطر (350) ملم إلى قرية زنبور والدوجمة والزركانية .

د- مضخة (عدد/1) قدرة Q = 300m3/h ، H = 30m لقرية جيزاني الجول .

---

[1] مقابلة شخصية مع المهندس هشام حافظ محمد ، الشؤون الفنية ، مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/29 .

لضخ الماء عبر أنبوب قطر (225) ملم إلى قرية جيزاني الجول فضلاً عن ذلك ، توجد في هذه القاعة ثلاث مضخات اخرى مخصصة لغسل الفلاتر في حال تراكم الترسبات . والشكل (21) يوضح مضخات الدفع للمستهلكين في مشروع الخالص الجديد .

شكل (21) مضخات الدفع في مشروع ماء الخالص الجديد

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/4/22

9- حوض التغطيس :-

يتم إنشاءه قرب منظومة الكلور ، مبني من الخرسانة على عمق (2) م وبمساحة (20) م^2 ، يتم ملئه بالمياه عبر انبوب خاص خارج من قاعة الدفع وله ، أهمية قصوى وذلك للوقاية من أي حادث يحصل في قناني الكلور ، وفي حالة

حدوث أي تسرب في قنينة ما من هذه القناني يتم دفعها إلى داخل الحوض لتجنب انفجارها في الخارج حيث يؤدي إلى احداث اضرار بيئية باعتبار ان الكلور غاز سام وقاتل وملوث للبيئة .

ثانياً : مجمع ماء حي العمال :-

يقع هذا المجمع في مدخل الشارع المؤدي إلى قرية جيزاني الجول ، انشأ سنة (2010) على مساحة قدرها (2500) م^2 وبطاقة تصميمية (200م3/ساعة) ، يعمل في هذا المجمع (3) عمال بنظام التناوب يتكون من الأجزاء والمراحل التالية[1] . والشكل (22) يوضح وحدات المرشحات واحواض الترسيب في مجمع ماء حي العمال في مدينة الخالص .

شكل (22) الوحدات الإنتاجية في مجمع ماء حي العمال في مدينة الخالص

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/4/25

1- المأخذ :-

مصمم من أنبوب حديدي مغلون قطره (8) انج ، مثبت على هيكل حديدي مسند بدعامات ، مهمته نقل الماء الخام من احد الجداول المتفرعة من مشروع

[1] مقابلة شخصية مع المهندس قاسم علي حسين ، مسؤول مجمع حي العامل ، تاريخ المقابلة 2013/3/11 .

الهدية الذي يأخذ مياهه من نهر دجلة ، وإيصاله إلى حوض التجمع . والشكل (23) يوضح مأخذ المياه لمجمع حي العمال .

شكل (23) مأخذ الماء الخام لمجمع حي العمال

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/4/25

2- السحب :-

وهو جزء يتكون من مضختين قدره الواحد منها Q = 220 m3/h ، H= 20m ، تعمل بالتناوب مهمتها سحب الماء الخام إلى أحواض الترسيب .

3- احواض الترسيب :-

يضم المجمع حوضين للترسيب ، أقيمت على قاعدة كونكريتة مساحة الواحدة منها (12م X 2،5م X 2،5م) ، وضع فوق كل حوض خلاط مزج سريع عدد/1 وخلاط مزج بطيء عدد/1 ، تقوم هذه الخلاطات بمزج محلول مادة الشب مع الماء الخام الذي يأتي من المصدر عن طريق مضخات السحب ، يتم ترسيب الأطيان العالقة في الماء الخام إلى قعر حوض الترسيب الذي يحتوي بدوره على

عدد من الأنابيب المنصب عليها اقفال قطر الواحد منها (110) ملم والخاصة بغلق حوض الترسيب للقيام بعملية تنظيفه من الأطيان التي تترسب في قاعه ، ثم يعاود فتحها بعد انتهاء العملية .

ليس هذا فحسب ، بل يوجد في داخل أحواض الترسيب مجموعة من القواطع ، قسم منها فتحتها من الأعلى ، والآخر فتحتها من الأسفل ، لضمان ازالة العكورة والشوائب بصورة تدريجية وصولاً إلى اخر جزء من الحوض ، الذي يرتبط بأنبوب مغلون قطره (300ملم) مع حوض التجميع .

4- الفلاتر (المرشحات) :-

يتكون هذا الجزء من المجمع من ثلاثة فلاتر حديدية ، بأبعاد (6) م طول و (2،5) قطر منصبة على قاعدة كونكريتية ، يربط فيها اقفال عدد(5) عملها تنظيم عملية دخول الماء إلى الفلاتر ، وخروجه بعد أجراء عملية الفلترة وإزاحة الشوائب والأطيان وماء الغسيل الناجم عن غسل الفلاتر ، وهذه الاقفال بأحجام وأقطار متفاوتة .

وفضلاً عن ذلك ، يوجد في كل فلتر طبقة معدنية تسمى (حصيره) تحتوي على (نوزلات)[*] اعدادها من (500 – 600) نوزل ، وفق تصميم الفلتر ، علاوة على ذلك يوجد في وسط الفلتر طبقة من الرمل سمك (60) سم ، وتوضع فوقها ثلاث طبقات من الحصى سمك كل طبقة (10) سم ويتدرج حجم الحصى من النوع الناعم إلى الخشن .

5- الية عمل الفلاتر :-

---

[*] (النوزلات) عبارة عن نابض يحتوي على فتحة صغيرة جداً يخرج منها الماء الصافي الخالي من الشوائب .

عند دخول الماء خلال الفتحة الموجودة في الجزء العلوي من الفلتر بضغط مضخات الدفع ، يمر الماء خلال طبقات الحصى الثلاث ، ومن ثم طبقة الرمل ، بعدها يمر عبر فتحات النوزلات الموجودة اسفل الفلتر ، وصولاً إلى فتحة خروج الماء الموضوعة اسفل الفلتر حتى انبوب الدفع .

إضافة إلى ذلك ، يحتوي الفلتر في الجزء العلوي منه على قفل يسمح لخروج الهواء المحصور داخل الفلتر ، يعمل بشكل ميكانيكي ويغلق بواسطة الماء المحصور بعد خروج الهواء[1] ، ونظراً لكثرة الترسبات والأطيان ، تجري عملية تنظيف الفلاتر وتبديل النوزلات العاطلة قبل بدء التشغيل بشكل دوري ، واذا ما زادت المواد العالقة عن حدودها المقبولة يجري تبديل طبقات الحصى والرمل الموجودة داخل الفلتر وهذا متوقف على مدى نسبة عكورة الماء ، وتهدف هذه العملية إلى ضمان حصول المواطنين على مياه ذات نوعية جيدة .

6- الدفع :-

تجري عملية دفع الماء من خلال مضختين ، قدرة الواحدة (200) م^3/ساعة تعمل بالتناوب ، تضخ الماء عبر الشبكة بواسطة أنبوب بلاستيكي قطر(225) ملم لإيصاله إلى الاحياء التابعة لمركز قضاء الخالص (وحي النور والشقق السكنية وحي العمال) .

7- مرحلة التعقيم :-

تتكون مرحلة التعقيم من منظومتي الشب والكلور وتعمل كالآتي :

أ- منظومة الشب :-

---

[1] مقابلة شخصية مع المهندس هشام حافظ محمد ، الشؤون الفنية ، مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة ، 2013/3/12 .

تضم هذه المنظومة خزانين بلاستيكيين سعة الواحد منها (200) لتر ، منصب عليها خلاطات لمزج الشب مع الماء لغرض تخميرها ، ومن ثم ضخ الماء الممزوج عن طريق زراقات الشب التي (عددها/2) لإيصالها إلى أحواض الترسيب.

ب- منظومة الكلور :-

يحتوي على جهاز الكلور مرتبط به قنينة الكلور سعة (200) كغم ، مع محرك يسمى (بوستر) (عدد2) واقفال للتحكم بإدخال الماء وإخراجه ، يعمل جهاز الكلورعلى ضخ الغاز في الماء حال خروجه من الفلاتر ويمثل المرحلة الاخيرة من مراحل المعالجة والدفع نحو المستهلكين .

8- حوض التغطيس :-

يصمم حوض التغطيس بأبعاد (4x 5x2) م يملأ بالماء ، الغرض منه تغطيس قنينة الكلور في حال حصول تسرب فيها أثناء العمل لتقليل الأضرار الناجمة عن ذلك التسرب ، اذ يعمل الماء الذي تغطس فيه قنينة الكلور إلى تقليل حدة المخاطر من خلال تخفيض نسبة غاز الكلور الذي يندفع من القنينة حال انفجارها داخل الحوض .

9- حوض تجميع وتصريف مياه الفضلات :-

وهو حوض كونكريتي تتجمع فيه مياه الفضلات التي تندفع اليه عبر شبكة المجاري والقنوات ، داخل المجمع ، في حال غسل الفلاتر وأحواض الترسيب ، ويحتوي على مضخة كهربائية من النوع الغاطس ، لغرض تصريف المياه إلى اقرب محطة تصريف .

ثالثاً : مجمع ماء الكوبات :-

يقع هذا المجمع في منطقة الكوبات ، وهي احد احياء مدينة الخالص الواقعة في الجهة الشرقية في المدينة ، تم انشاؤه في سنة 2012 م ، على مساحة ارض (2500) م^2 ، يتم تزويده بالماء الخام من خلال جدول التحويلة وهو احد افرع نهر الخالص الاروائي ،تبلغ طاقة المجمع التصميمية نحو (200) م^3/ساعة ، وتتكون منشأته من ثلاثة فلاتر وحوضين لترسيب المياه ومضخات (عدد/4) تعمل بالتناوب ، اثنان منهما للسحب بطاقة (H.B , 30)[*] ، واثنان لدفع المياه بطاقة (H.B , 70) ، بعد خروجها من الفلاتر إلى الشبكة ومنها إلى المستهلكين . والشكل (24) يوضح الوحدات الإنتاجية لمجمع ماء الكوبات في مدينة الخالص .

شكل (24) الوحدات الإنتاجية لمجمع ماء الكوبات في مدينة الخالص

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/5/1

حيث يغذي المجمع احياء (احياء الكوبات ومحلة الشرقية) ، يعمل هذا المجمع بطاقة إنتاجية تبلغ نحو (80%) في فصل الشتاء ، أما في فصل الصيف وبسبب الطلب المتزايد على المياه سواء لأغراض الشرب والاستعمالات المنزلية الأخرى ، ترفع

---

[*] H.B , 30 وهي تعني القوة الحصانية للمضخة (ما يعادل 30حصان) .

طاقته الإنتاجية إلى (100%) ، وكادر التشغيل مؤلف من عاملين ، لا يملكون مؤهلات فنية وهم يعملون بالتناوب ، يضم المجمع مولدة كهربائية قدرتها (250 KVA) ، تعمل عند انقطاع التيار الكهربائي[1].

رابعاً : محطة تقوية ضخ حي الزهراء :-

تقع هذه المحطة في مدخل قضاء الخالص ، طريق بغداد – كركوك قرب ساحة العلامة مصطفى جواد ، أنشأت هذه المحطة عام 1991 على مساحة ارض (5000) م^2 ، وهي محطة وسطية تبعد نحو (10) كم عن مشروع ماء الخالص (زنبور سابقاً) لأعاده ضخ الماء الصالح للشرب لاحياء مدينة الخالص ، تبلغ طاقتها التصميمية (1500) م^2/ساعة والشكل (25) يوضح قاعة مضخات الدفع في المحطة وهي متكونة من الاجزاء التالية .

1- الخزان الأرضي :-

وهو خزان مغلق مبني من الخرسانة ، لضمان عدم دخول الملوثات والشوائب والاجسام الغريبة ، يحتوي على انابيب خارجية لخروج الهواء المحصور داخل الحوض ، تبلغ مساحته التخزينية (600) م^3 يستلم الماء الصافي من مشروع ماء الخالص الجديد عبر انبوب قطر (600) ملم ، مرتبط مع قاعة الدفع إلى شبكة التوزيع .

2- منظومة الكلور :-

متكونة من جهاز الكلور المنصب عليه قنينة الكلور حجم (5 ،1) طن ، وذلك لحقن الكلور في الماء الواصل إلى الخزان بعد الحقن الأولى الذي جرى في مشروع

---

[1] مقابلة شخصية مع المهندس قاسم علي حسين ، مسؤول مجمع ماء الكوبات تاريخ المقابلة 2013/3/4 .

ماء الخالص الجديد ، وذلك لتلافي النقص الحاصل في نسبة الكلور ، حيث ان المسافة التي ينتقل فيها الماء ما بين مشروع ماء الخالص الجديد ومحطة الزهراء ، يؤدي إلى فقدان نسبة من الكلور يتم تعويضها من خلال جهاز الكلور المنصب في محطة ضخ الزهراء .

3- قاعة الدفع :-

تتألف قاعة الدفع من مضخات عدد/9 مختلفة الاحجام ، لدفع المياه الصالحة للشرب إلى المستهلكين .

ويخرج من هذه القاعة ثلاثة خطوط وهي كالآتي .

1- خط المدينة :-

يغذي احياء الغربية وعليبات والحي العصري وحي العمال ويبلغ قطره (500) ملم.

2- خط الدوار :-

يغذي احياء الشرقية وحي الحسين وحي الزهراء وحي البيادر وحي الامير وحي الخويلص وحي الاكراد وحي العامرية ، يبلغ قطره (500) ملم .

3- خط هبهب :-

يغذي بعض احياء هبهب ويبلغ قطر هذا الانبوب (450) ملم [1] . والشكل (25) يوضح مضخات الدفع في محطة تقوية ضخ حي الزهراء .

شكل (25) مضخات الدفع في محطة ضخ حي الزهراء في مدينة الخالص

[1] مقابلة شخصية مع المهندس ، صفاء الدين حافظ ، مسؤول محطة حي الزهراء ، تاريخ المقابلة 2013/3/5 .

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/5/1

خامساً : مجمع ماء هبهب الجديد :-

يقع هذا المجمع ، ضمن الحدود الإدارية لناحية هبهب ، مقابل منطقة الحديد على نهر المشيرية المبطن ، تم إنشاءه سنة (2012) ، وبمساحة (2500) م^2 ، وبطاقة تصميمية (400)م^3/ساعة ، (مليونين غالون يوميا) ، يتغذى هذا المجمع من نهر الشبرية المبطن ، ويتكون من أحواض ترسيب عدد/4 بأقطار (12x2،5x2،5)م ، التي تستلم الماء الخام عبر مضخات السحب ، وبعد اجراء المعالجة الاولية للتخلص من العكورة الزائدة تنقل المياه إلى حوضي التجميع المصممة بأبعاد (6x2،5x2،5) م لكل حوض ، ثم يتم ضخ المياه من هذين الحوضين إلى المرشحات المتألفة من (4فلاتر) بأبعاد (6) م طول و (2،5) قطر .

يتم معالجة المياه عبر هذه المرشحات لإزالة ما تبقى من الشوائب ، ثم تمرر عبر منظومة التعقيم المتكونة من جهاز الكلور المرتبط مع مخرج المياه من المرشحات ، ومن ثم الدفع عبر الشبكة إلى المستهلكين .

ومن الجدير بالذكر ، ان انشاء هذا المجمع جاء نتيجة لزيادة حجم السكان في مدينة الخالص ومدينة هبهب ، وعدم استطاعة محطة تقوية ضخ الزهراء على تلبية الطلب المتزايد على مياه الشرب في المناطق التي كانت تقوم هذه المحطة بتغذيتها ، مما تطلب الحاجة إلى انشاء هذا المجمع وبهذه الطاقة الإنتاجية لسد النقص الحاصل ، في امداد احياء مدينة هبهب بالمياه الصالحة للشرب ، وعلى الرغم من ذلك ، فأن المجمع يعاني من مشكلة تكرار انقطاع التيار الكهربائي ، الذي ينعكس على مدة التشغيل التي تتأثر به الطاقة الإنتاجية للمجمع ، فضلاً عن مشكلة انقطاع الماء الخام في نهر المشيرية المبطن بسبب شموله لعملية المراشنه[*] ، مما يؤدي إلى توقف المجمع عن التشغيل ، هذه جميعها تؤثر على كمية المياه الصالحة للشرب التي تصل إلى سكان المناطق التي يغذيها المجمع[1] .

شكل (26) وحدات الفلاتر في مجمع ماء هبهب الجديد

[*] (المراشنه) نظام ري يتم اعتماده من قبل مديرية الموارد المائية في المحافظة بسبب تعرض المحافظة إلى الجفاف يتم من خلاله ضخ المياه بين المشاريع الاروائية بين فترة وأخرى .

[1] مقابلة شخصية مع السيد كامل حميد عطية ، مسؤول مجمع ماء هبهب الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/3/6 .

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/5/5

سادساً : مجمع ماء هبهب القديم :-

يقع هذا المجمع في منطقة هبهب القديمة ، بطاقة تصميمية (200) م^3/ساعة على مساحة ارض (1000) م^2 انشأ عام (1993) ، تم تصنيع مكوناته من قبل هيئة التصنيع العسكري المنحلة ، وتتكون منشأته من حوض دائري لتجميع وترسيب المياه سعة (153) م^{3}ومضخة واحدة للسحب وأخرى للدفع[1] ، وفلاتر عدد/2 ، يتسلم المجمع الماء الخام من احد افرع نهر الخالص ، الا ان هذا المجمع يعاني من مشكلة التوقف عن العمل ، حيث لا يعمل الا يوم واحد فقط في الاسبوع بسبب عدم توفر الماء الخام بسبب خضوع هذا الجدول لنظام المراشنه الذي تعتمده شعبة ري هبهب[1].

---

[1] مقابلة شخصية مع المهندس عمر جلال جبار ، مركز ماء هبهب ، تاريخ المقابلة 2013/3/7.

[1] مقابلة شخصية مع السيد احمد ابراهيم احمد ، رئيس شعبة الموارد المائية في ناحية هبهب ، تاريخ المقابلة 2013/3/10 .

سابعاً : مجمع ماء السلام الجديد :-

يقع هذا المجمع في مركز مدينة السلام ، على مساحة ارض (2500) م^2 وبطاقة تصميمية (200) م^3/ساعة ، انشأ عام (2008) لخدمة تزويد احياء مدينة السلام بالمياه الصالحة للشرب ، يتكون المجمع كباقي المجمعات الاخرى ، من حوضي للترسيب لإزالة العكورة والشوائب ، ومرشحات عدد/3 ومنظومة التعقيم للكلور والشب ، ومضختين للسحب طاقة الواحدة منها (H.B . 30) ومضختين للدفع بطاقة (H.B . 70) إلى الشبكة ، تعمل هذه المضخات بالتناوب[2] . والشكل (27) وحدات الترسيب في مشروع ماء الخالص الجديد .

شكل (27) وحدات الترسيب في مجمع ماء السلام الجديد

[2] مقابلة شخصية مع المهندس بسام كاظم مهدي ، مسؤول مجمع ماء السلام ، تاريخ المقابلة 2013/3/14 .

تم التقاط الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/5/7

من جانب اخر يوجد بجانب المجمع خزان علوي مبني من حديد الفولاذ ، ذات سعة تخزينية (2400) م^3 الا انه متوقف منذ عام 1991 ، الا ان ادارة المركز قامت بأعادة تأهيل هذا الخزان واعادته للعمل في 2012/12/21 ، وذلك من خلال اقامة حوض تجميعي للمياه المصفاة سعة (400) م^3 ثم ضخها من مجمع ماء السلام المجاور للخزان ، وقد تم تنصيب مضختين بطاقة 400م3 Q و 60 H تعمل بالتناوب لرفع المياه من الخزان الأرضي إلى الخزان العلوي ، الذي بدوره سيوفر خزين مائي وضخ المياه الصالحة للشرب لأيصالها إلى ابعد نقطة في الشبكة هذا من جانب ، ومن جانب اخر سيؤمن هذا الخزان استمرار ضخ المياه إلى المواطنين بغض النظر عن وجود الطاقة الكهربائية .

حيث ان ملئ هذا الخزان مرة واحدة في اليوم يكفي للضخ من (8 – 10) ساعات تقريباً ، علاوة على ذلك ، فأنه وبفعل طاقة الجاذبية ، فأن المياه تندفع وتصل

إلى المنازل وترتفع وتنساب في خزانات هذه المنازل ، مما يوفر على اصحاب الدور عدم الحاجة إلى وضع مضخات كهربائية لرفع هذه المياه[1] .

تعاني مشاريع ومجمعات منطقة الدراسة من جملة من المشاكل يمكن ايجازها بما يلي :-

1- تذبذب التيار الكهربائي .
2- عدم وجود كادر فني متخصص يوضع مواد التعقيم حسب الكميات المقررة والمواصفات المطلوبة .
3- جميع مجمعات منطقة الدراسة ، لا يتواجد فيها سواء عامل واحد فقط يقوم بجميع الاعمال المتعلقة بتشغيل المجمع ، وهم من غير الاختصاص بهذا المشروع الحيوي المرتبط بحياة السكان .
4- لا يوجد كادر هندسي مختص في كل مجمع .
5- وجود شحة في كمية الوقود الخاصة بتشغيل المولدات أو التأخير في مواعيد استلامها [2] .

---

[1] مقابلة شخصية مع المهندس محمد اسماعيل خليل ، مسؤول مركز ماء السلام ، تاريخ المقابلة 2013/3/14 .

[2] مقابلة شخصية مع السيد ناصر مهدي صراي ، عامل فني ، مشروع ماء الخالص الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/3/18.

المبحث الثالث : التحليل المكاني لشبكات توزيع الماء :

تمهيد

تعد الشبكات المركزية للامداد بالمياه ، جزءاً اساسياً من البنية التحتية في أي تجمع سكاني معاصر (مدينة أو قرية) ، حيث ان النقص في تزويد السكان بالمياه ، يمكن ان يؤدي إلى العديد من المشاكل ، منها قد يقوم السكان بتلبية احتياجاتهم من الماء من مصادر اخرى قد تكون غير مضمونة النوعية ، كذلك ان عدم وجود شبكات مركزية للامداد بالمياه ، مع عدم وجود صرف نظامي للمياه المستخدمة يؤدي إلى تلوث المياه المنزلية .

وهنا لا بد من الاشارة إلى ان وظيفة أي شبكة امداد بالمياه هي تأمين المياه اللازمة للاستخدامات البشرية الأساسية والتي تشمل متطلبات النظافة واستهلاك المياه كمادة اساسية للانسان ، فعند دراسة أي مشروع للامداد بالمياه من الضروري ، وضع المتطلبات والاشتراطات الصحية بالمرتبة الأولى وتقدمها على المتطلبات الاقتصادية حفاظاً على صحة ورفاهية المجتمع ، ويعد امداد المياه وتوزيعها قديم قدم تأريخ الحضارات الانسانية ، فقد نشأت أولى الحضارات على ضفاف الانهار ، كنهر دجلة والفرات ونهر النيل ، ومعها نشأت البوادر الاولية لنقل المياه وتوزيعها لاغراض الشرب واغراض الري ، وقبل 2000 عام من الميلاد تمكن سكان بلاد الرافدين وبلاد النيل من إيجاد وسائل لسحب المياه وتوزيعها ، وانشاء نظم من السدود والقنوات لتخزين المياه في سنوات الوفرة واستخدامها في مواسم الجفاف[1] ، وانشئت منذ القدم نواقل صناعية لنقل المياه إلى مناطق بعيدة ، كما وجد على عدد من الكهاريز في مدن الدولة العباسية كانت تقوم بنقل المياه من مصادرها إلى داخل هذه المدن ، واول مشروع هندسي قام به المنصور لتوفير مياه الشرب لسكان مدينة بغداد ، كان من

---

[1] محمد احمد السيد خليل ، مصدر سابق . ص32 .

خلال انشاء قناة من خشب الصاج ، ترفع المياه من نهر دجلة بواسطة دولاب ، وان هذه القناة كانت مرتفعة عن الأرض بما يكفي لانحدار الماء إلى داخل المدينة ، وان هذه القناة بما فيها من القوة والمتانة استمرت قائمة تؤدي مهمتها إلى النصف الأول من القرن الثالث الهجري (التاسع الميلادي) [1]. كما كان يجري توزيع المياه في الوصل عند الاحياء القديمة في اقنية تدخل كل بيت من بيوتها وحماماتها. ليس هذا فحسب بل هناك بقايا منظومات لقنوات مائية رائعة بناها الفينيقيون في سورية تتضمن انفاقاً في الصخور ، وقد زودت مدينة القدس بالمياه منذ أكثر من (3000) عام من خلال قناتين طول الواحدة منها (30) كم وتقطع وادي حنون فوق قناطر .

وعلى صعيدٍ اخر ، فقد كان لمدينة روما نظام امداد متطور بالمياه ، منذ أكثر من (2000) عام ، إذ كانت المياه تتجمع من مصادر متشعبة في خزان كبير ، ثم يتم نقلها عبر قنوات تحت الضغط إلى خزانات توزيع للمدن التي فيها منظومة توزيع شاملة على الطرقات للماء الصالح للشرب أي غير الملوث وهذه من المعايير الأساسية الدالة على مستوى تقدم الشعوب وتحضرها ، وعليه تسعى الحكومات في الدول كافة إلى تسهيل عملية صناعة الماء الصالح للشرب وتجهيزه ، ويتم ذلك بانشاء المصانع (مراكز التصنيع – ومشاريع التصفية) لغرض معالجة الماء الخام بالعمليات الفيزيائية والكيمائية ، وكذلك مد شبكات الانابيب لغرض ايصال الماء الصافي والصالح للشرب بكل سهولة وبأقل كلفة لسكان المناطق الحضرية والريفية .

لقد استطاعت العديد من الدول سد احتياجات السكان من الماء الصالح للشرب ، الا ان نسبة عالية من الدول لازالت تعاني من القصور في ذلك بسبب نمو السكان المتزايد ، إضافة لتنوع انماط الاستهلاك وفقاً لدرجة التقدم الحضاري والثقافي والصحي ، مما ينعكس على زيادة الطلب على كميات الماء لاغراض الشرب والطبخ

---

[1] عماد عبد السلام رؤوف ، تاريخ مشاريع مياه الشرب القديمة في بغداد ، ط1 ، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، 2002 . ص16-17 .

والاستحمام وغسيل الملابس و الاغراض الصناعية والتبريد ، وسوف نتناول في هذا المبحث شبكات التوزيع وتصميمها وانواعها . [1]

أولاً : شبكات التوزيع وتصميمها :

تتألف شبكة توزيع المياه (Water distribution Net work) من مجموعة كبيرة من الانابيب المثقبة ، يبدأ طرفها الأول من وحدات مشاريع الإنتاج وتنتهي عند نقاط الاستهلاك ، التي هي وصلات خدمة المشتركين [2] ، والاشكال (6-7) توضح شبكة توزيع انابيب الشرب للوحدات الإدارية لمدن الخالص ، هبهب ، أما ناحية السلام فلم يتم الحصول على بينات لشبكة توزيع الماء فيها[*].

ان شبكات توزيع الماء ماهي الا مجموعة من خطوط الانابيب الخاصة التي بدورها تقوم بنقل وتوزيع الماء في المدن ، تحت ضغط كافٍ لاستخدامها في الاغراض المختلفة ، كالاستعمالات المنزلية من شرب وطهو وغسيل واستحمام وسقي الحدائق أو مقاومة الحرائق ، تصمم شبكة الانابيب بطريقة علمية ومهنية بحيث تؤمن وصول مياه الشرب إلى ابعد نقطة فيها ، وفي جميع الحالات الاعتيادية أو الطارئة ، كحدوث حريق في المدينة ، كما يجب ان تحقق الشبكة متطلبات تقلبات الاستهلاك اليومية أو الموسمية .

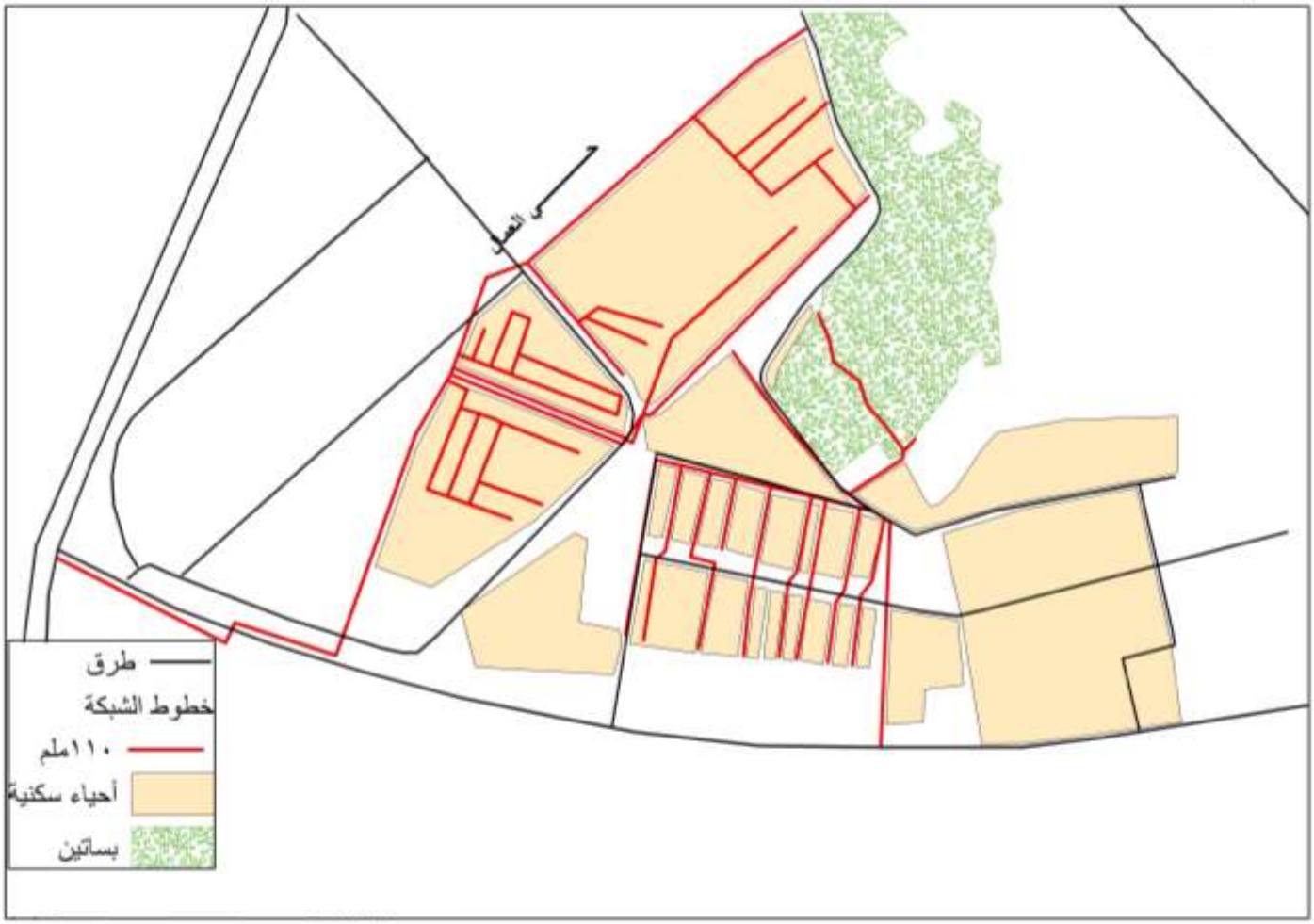
---

(1) مجيد ملوك السامرائي ، العلاقة المكانية في نمو السكان والكفاءة التشغيلية لتجهيز ماء الشرب في محافظة صلاح الدين ، ، المؤتمر العلمي الدولي ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، نيسان ، 2013 . ص 1 . (بحث منشور)

(2) عادل بشير ، شبكات مياه الشرب ، بحث منشور على شبكة المعلومات الدولية ، الانترنيت الرابط الالكتروني: www.iraqpf.com

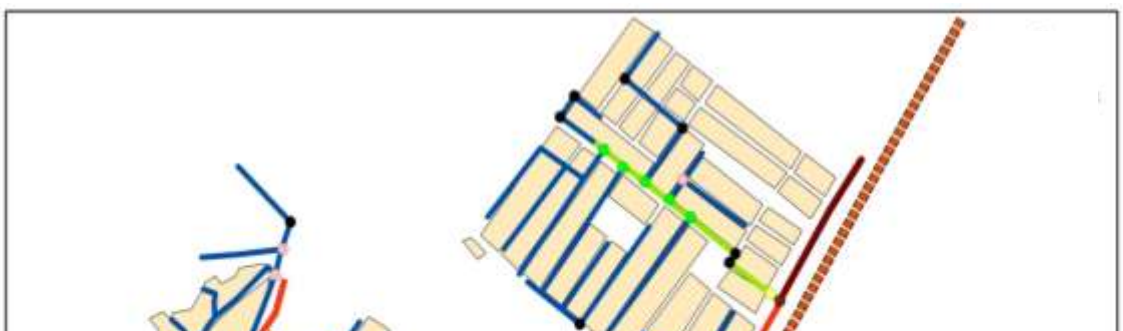
(*) لم يتم الحصول على بيانات لشبكة المياه في مدينة السلام لأن نظام (GIS) دخل حديثاً إلى مديرية ماء المحافظة في عام 2010 .

شكل (28) شبكات الماء الصافي في منطقة حي العمال في مدينة الخالص عام 2011.



المصدر : الشكل من اعداد الباحث اعتماداً على:1. الصورة الفضائية نوع Econos، 2010.
2.مديرية ماء ديالى ، قسم نظم المعلومات .

شكل(29) شبكات الماء الصافي في ناحية هبهب لعام 2011.



المصدر : الشكل من اعداد الباحث اعتماداً على:1. الصورة الفضائية نوع Econos، 2010.

2.مديرية ماء ديالى ، قسم نظم المعلومات .

ثانياً : تصميم الشبكات :-

تتطلب عملية ايصال مياه الشرب ، انشاء شبكات من الانابيب لسد الحاجات المتزايدة من قبل المستهلكين ، وحتى يتم ضمان تدفق المياه داخل الانابيب وصولاً إلى آخر نقطة منها يجب ان تصمم لتكون تحت ضغط وغزارة تمكنها ان تصل بانسيابية ودون توقف إلى مصادر الاستهلاك ، وتخضع الشبكات لتصاميم عدة ، فمنها ما تتقاطع فيها نقاط تسمى العقد (Noods) ويكون تصميمها بشكل حلقات (Loops) ، أما مقفلة (closed) أو مفتوحة (Opening) يدخل فيها الماء عن طريق تلك العقد ويطلق عليها عقد التجهيز ، والتي تكون إما محطة ضخ أو خزانات مرتفعة ، بعدها يمر الماء في عدة نقاط تسمى السحب.[1]

تعتمد دوائر الماء في منطقة الدراسة على عدة انواع من تصاميم شبكات التوزيع الناقل للمياه وكالاتي :

1- الشبكات الشجرية (غير مغلقة) Tree net work

2- الشبكات الحلقية (مغلقة) Loop net work

1- الشبكات الشجرية (غير مغلقة) .

هذا النوع يتألف من انبوب رئيس يخرج من مشاريع الإنتاج أو من خزانات التجميع للامداد ويضيق قطره كلما اخذ بالابتعاد عن المصدر ، حتى تصل إلى حجم الانابيب الموصلة للدور السكنية ، ولا تشكل هذه الانابيب في امتدادها أي حلقة مغلقة ، كما هو مبين في الشكل (30) وهذا النوع من الشبكات نادر الاستعمال في المناطق الحضرية على الرغم من كفائتها القليلة نسبياً ، وذلك لانها تطرح مشاكل ومساوئ عديدة منها :

---

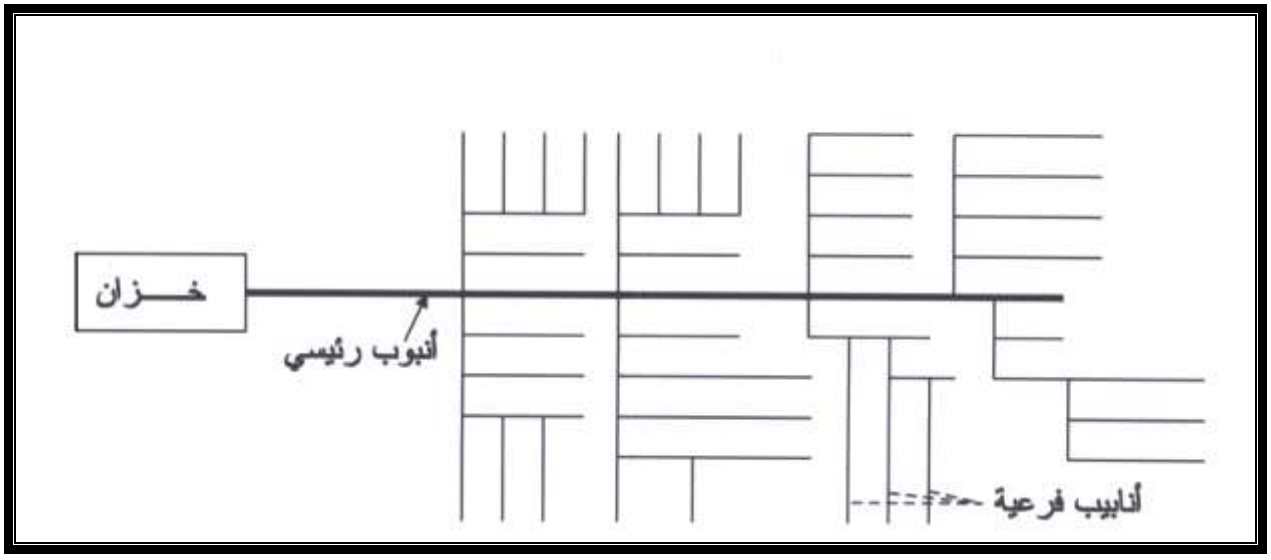
[1] مروان عبد الله حمد سهيل السامرائي ، تقويم كفاءة وانتاج وتجهيز ماء الشرب في قضاء سامراء ، رسالة ماجستير ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2011 ، ص62 . (غير منشورة)

أ- تغير نوعية المياه الصالحة للشرب من حيث اللون والطعم والرائحة نتيجة تجمع الماء في الأنابيب ذات النهايات الميتة .

ب- عند إجراء عملية الصيانة يتطلب قطع امداد المياه عن المناطق السكنية .

ج- عدم قدرة الشبكة على ايصال كمية كافية للمياه عند إضافة منطقة سكنية جديدة لها.[1]

شكل (30) شبكة مياه شجرية



- المصدر : مروان عبد الله حمد سهيل السامرائي ، تقويم كفاءة وانتاج وتجهيز ماء الشرب في قضاء سامراء ، رسالة ماجستير ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2011 ، ص63. (غير منشورة)

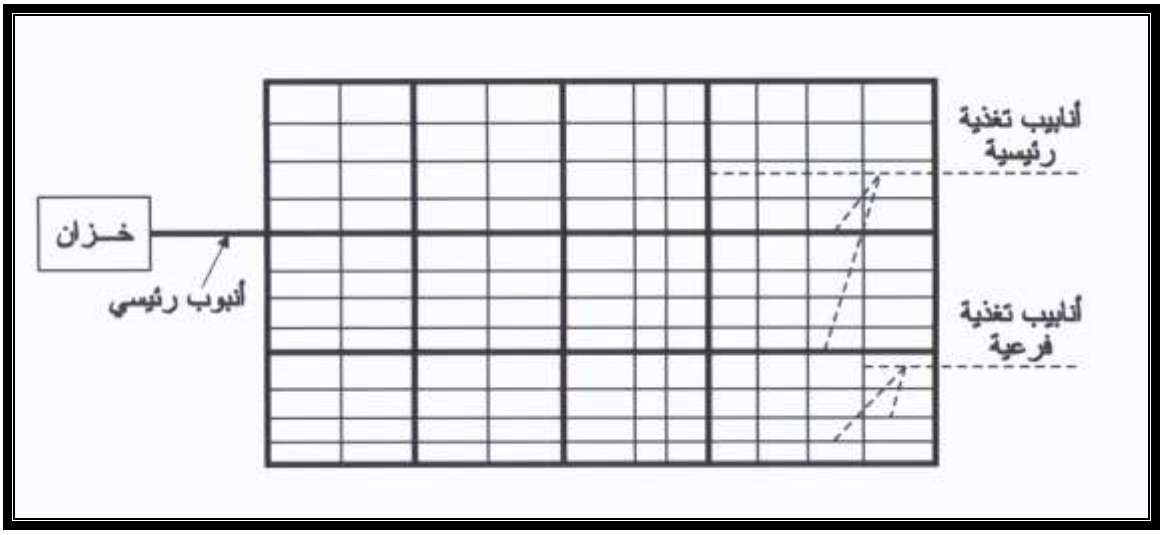
2- الشبكات الحلقية (المغلقة)

يتألف هذا النوع من الشبكات عادة من انابيب رئيسة تمتد مع الطريق العام ، أو تلك التي تكون محيطة بالمدينة وممتدة مع الشوارع الرئيسة ، مشكلة فيما بينها حلقات مغلقة ,ومن هذه الانابيب تتفرع الانابيب الثانوية إلى الاحياء مشكلة حلقات مغلقة ، ويتميز هذا النوع من الشبكات ، بأنه أكثر استمرارية في امداد الماء للمساكن رغم

[1] فلاح حسن عبد القيسي ، مصدر سابق . ص97 .

اجراءات الصيانة لأن الماء يمكن ان يصل إلى أكثر من اتجاه وعدم ركود الماء في الانابيب كما هو مبين في الشكل (31) الذي يمثل شبكة ماء حلقية

شكل (31) الذي يمثل شبكة ماء حلقية



- المصدر : مروان عبد الله حمد سهيل السامرائي ، تقويم كفاءة وانتاج وتجهيز ماء الشرب في قضاء سامراء ، رسالة ماجستير ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2011 ، ص64. (غير منشورة)

ثالثاً : أنابيب الشبكات :-

تقسم الشبكات الناقلة للمياه إلى اربعة انواع وهي كما يلي .

1- الانابيب الناقلة . pipelines
2- الانابيب الرئيسة . pipe major
3- الانابيب الثانوية . secondary pipelines
4- انابيب الوصلات الثانوية .

1- الانابيب الناقلة :

بالنظر إلى ان بعض المشاريع والمجمعات العاملة على تجهيز المدن والتجمعات السكنية قد يتطلب إنشاؤها واقامتها في مواقع بعيدة نسبياً عن مصدر الماء الخام ، فإن ذلك يحتاج من الجهات الهندسية القائمة على تلك المشاريع إلى

انشاء خط انابيب بقطر معين وظيفته نقل الماء الخام لتلك المشاريع والمجمعات ، وهي بذلك تعد حلقة وصل ما بين الانابيب الرئيسة ومشاريع الإنتاج ، ويطلق عليها احياناً اسم انابيب التوزيع الشريانية (Arterial mains) ، وذلك لأنها تؤلف هيكل شبكة التوزيع .

يلاحظ ان هذه الانابيب تمتاز بسعة اقطارها وامتدادها لمسافات طويلة ، حيث يعد المختصون بمشاريع الماء وان أي انبوب يتجاوز طوله أكثر من (30كم) من الانابيب الناقلة للمياه، ان لطبيعة الأرض ونوعية التربة دورٌ مؤثرٌ في مد هكذا نوع من الانابيب حيث يواجهها جملة من العقبات خاصة في المناطق المتضرسة ، إضافة إلى زيادة التكاليف[1] وفي منطقة الدراسة وبسبب طبيعة الأرض المنبسطة واستواء السطح لاتوجد مشكلة في مد مثل هذه الانابيب .

2- الانابيب الرئيسة (Pipe major)

وهي تلك التي تتفرع من الانابيب الناقلة ، وتكون عملية مد هذه الانابيب اسهل من مد الانابيب الناقلة ، وذلك بسبب احجامها المتوسطة وقصر المسافات التي تعبرها ، ويتم مدها في الاماكن العامة البعيدة عن الاحياء السكنية ، وتعد حلقة وصل مع الانابيب الثانوية التي تتوزع إلى داخل الاحياء ، وتتراوح اقطارها ما بين (110ملم – 225ملم) .

3- الانابيب الثانوية .

تسمى هذه الانابيب بالمغذية ، وهي نوع من الانابيب الرئيسة التي تمتد مع طول الطريق ومن امام المنازل ، حيث يتم ربط مأخذ المنازل من خلالها، أو ما تسمى (بالواصلة المنزلية) وتتراوح اقطار الانابيب بين (30ملم – 100ملم)

---

[1] مروان عبد الله حمد سهيل السامرائي ، مصدر سابق . ص65 ،

وانواعها تعد حسب المادة المصنوعة منها ، وهي تستخدم بشكل واسع داخل المدن وفي المناطق الريفية .

4- الوصلات المنزلية :

وهي الانابيب التي يستخدمها اصحاب المنازل لسحب الماء إلى داخل منازلهم ، ولا تتجاوز اقطارها عن (2/1 أو 1 انج) وتربط بالعداد المنزلي أو ما تطلق عليه اسم (القياس) ، يتم من خلاله نقل كمية الماء المستهلكة الى اصحاب المنازل والورش والمحلات ، هذه النوعية من الانابيب يتحمل أعباؤها المستهلك في حالة حصول أي عيب أو ضرر فيها ، أما الانواع الثلاثة السابقة فتتحمل دائرة الماء مسؤولية صيانة أي ضرر أو عيب يحصل في تلك الانابيب .

رابعاً : انواع الانابيب المستخدمة في شبكات نقل المياه في منطقة الدراسة .

استخدمت دائرة ماء الخالص عدة انواع من الانابيب العاملة للمياه ، منها انابيب (الاهين وانابيب الاسبست والدكتايل والبلاستيك) [1] وفي ما يلي تحليل لخصائص تلك الانابيب المستخدمة في قضاء الخالص .

1- انابيب البلاستيك . plastic pipes

استخدمت هذه النوعية من الانابيب على نطاق واسع مقارنة مع جميع انواع الانابيب الاخرى في منطقة الدراسة ، وشملت شبكة انابيب البلاستيك جميع الاحياء الجديدة في مدينة الخالص وهبهب والسلام ، أما الاحياء القديمة فكانت تستخدم انابيب الاسبست ، وتم استبدالها بأنابيب البلاستيك ، ويبلغ طول الشبكة في مدينة الخالص

---

[1] مقابلة شخصية مع السيد نزار ذيبان علي ، مدير مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/17 .

(24710)م . و تتراوح اقطار الانابيب المستخدمة في مدينة الخالص بين (110-225) ملم [1].

أما مدينة هبهب فتتراوح اقطارها بين (110ملم-250ملم)[2] ، فيما يخص ناحية السلام اقطار الانابيب المستخدمة مابين (90-315ملم) [3]، ويعود السبب الرئيس الذي ادى إلى تفضيل دوائر الماء استخدام هذه النوعية من الانابيب على باقي الانواع الاخرى ، إلى كونها تتميز بعدة خصائص وميزات منها مقاومة التأكل والصدى ، مما يجعل الماء المنقول فيها أكثر نقاوة من بقية الانابيب. هذا إضافة إلى انها تتميز بخفة وزنها وسرعة تركيب اجزائها فضلاً عن رخص ثمنها ، كما ان كفاءتها في ايصال الماء إلى ابعد منطقة تفوق بكثير الانواع الاخرى ، ويعود ذلك إلى كون جدرانها ملساء تقلل من احتكاك الماء بها[4].

وهذه النوعية من الانابيب تلائم مختلف اشكال التضاريس الأرضية للمنطقة المراد تزويدها بشبكة الانابيب البلاستيكية .

2- انابيب الاسبست :- Asbestos pipe

استخدمت هذه النوعية من الانابيب في مد شبكة توزيع الماء من قبل ماء الخالص ، ودائرة هبهب في مرحلة الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي ، أما

---

(1) مقابلة شخصية مع السيد مجيد رشيد نصيف ، مسؤول مشروع ماء الخالص الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/2/17 .

(2) مقابلة شخصية مع المهندس عمر جلال جبار ، مركز ماء هبهب ، تاريخ المقابلة 2013/2/21 .

(3) مقابلة شخصية مع المهندس محمد اسماعيل خليل ، مسؤول مركز ماء السلام ، تاريخ المقابلة 2013/2/27 .

(4) مقابلة شخصية مع السيد قحطان اسماعيل علي ، مسؤول مركز ماء هبهب ، تاريخ المقابلة 2013/3/4 .

مركز ناحية السلام فلم تستخدم هذه النوعية من الانابيب بسبب حداثة انشاء الشبكة ، وتتراوح اقطار هذه الانابيب من (90-225ملم) .

تتميز هذه النوعية بكونها خفيفة الوزن ومكوناتها تحتوي على مادة الاسمنت ومن ألياف الاسبست ، إلا ان كفاءتها متدنية لأنها سريعة الكسر والتلف ، ويكون سطح الانبوب من الداخل خشناً مما يسبب كثرة الترسبات داخله ، ومن عيوبها ايضاً قابليتها على الترشيح والامتصاص ،ليس هذا فحسب بل ان مقاومتها للضغط المسلط عليها يكون ضعيفاً ، مما عزفت أكثر الشركات عن إنتاجها واستخدامها ، لوجود انواع اخرى تتميز بصفات تفوقها من حيث الكفاءة والتكلفة مثل انابيب البلاستيك (P . V . C) . وبناء على ذلك فقد تم استبدال جميع هذه الانابيب في مدينة الخالص ومدينة هبهب بأنابيب البلاستيك ، ويبلغ مجموع اطوال الشبكة المستخدمة لأنابيب الاسبست في منطقة الدراسة (90كم).[1]

3- انابيب الديكتايل :-

هذه النوعية من الانابيب استخدمت من قبل مركز ماء الخالص ، كأنابيب ناقلة للماء الصافي في مشروع الخالص الجديد (زنبور سابقاً) ، وتدخل في صناعة هذه الانابيب ثلاث مواد ، الجزء الخارجي منها مصنوع من مادة الاستيل ، والوسط من مادة الاهين ، والجزء الداخلي من الاسبست ، وتتصف بقابليتها على تحمل الضغوط العالية والمؤثرات الخارجية .

تتنوع اقطار هذه الانابيب المستخدمة في منطقة الدراسة فهناك انبوب ذو قطر (600ملم) لنقل الماء الصافي من مشروع ماء الخالص الجديد يمتد لمساحة (27كم) إلى محطة تقوية ضخ الزهراء ، التي تحتوي بدورها على خزان تجميع للمياه ،

---

[1] مقابلة شخصية مع المهندس هشام حافظ محمد ، مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/3/14 .

يضخ عبرها الماء الصافي إلى شبكات القضاء ، وهنالك انبوبان عدد/2 مصنوعان من مادة الديكتايل ، قطر الواحد منها (500ملم) الأول لنقل الماء الصافي إلى مركز القضاء ، والانبوب الثاني يتجه نحو محطة ضخ سيف سعد الوسطية التي تضخ الماء إلى احياء مدينة هبهب ، الجدول رقم (14 ، 15 ،16) التي توضح انواع واقطار الانابيب المستخدمة في منطقة الدراسة .

جدول (14) مجموع اطوال واقطار شبكة الماء الصافي في مدينة الخالص لعام 2012

ت	نوع الانبوب	قطر الانبوب (ملم)	طول الانبوب م	نسبتها%
1	الدكتايل	500ملم	1100	22،9
2		300ملم	3700	77،1
	المجموع		4800	%100
1	بلاستيك	110ملم	36070	81،7
2		160ملم	1600	3،7
3		225ملم	6431	14،6
	المجموع		44101	%100

– المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على مركز ماء الخالص . (بيانات غير منشورة) .

جدول رقم (15) اقطار واطوال مجموع الانابيب في ناحية هبهب لعام 2012

ت	نوع الانبوب	قطر الانبوب ملم	طول الانبوب م.ط	النسبة%
1	الدكتايل	600	1300	%4،9
2		400	6600	%25
3		350	3000	%11،4
4		225	13000	%49،2
5		160	500	%1،9
6		110	2000	%7،6
	المجموع		26400	%100
1	البلاستيك	250	3500	%3،4
2		225	2025	%2
3		160	24000	%23،8
4		110	71600	%70،8
	المجموع		101125	%100
1	الازبست	225	400	1،9
2		160	5500	25،1
3		110	14000	63،9
4		90	2000	9،1
	المجموع		21900	%100

– المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على مركز ماء هبهب.(بيانات غير منشورة).

جدول رقم (16) بأقطار الانابيب واطوالها في مدينة السلام (2012)

ت	نوع الانبوب	قطر الانبوب ملم	طول الانبوب م.ط	نسبتها%
اولاً				
1		450	500	%1،7
2	الدكتايل	350	6750	%22،5
3		350	750	%2،5
4		300	17000	%56،6
5		250	5000	%16،7
	المجموع		30،000	%100
ثانياً				
1		315	3000	%4،90
2		250	1000	%1،7
3	بلاستيك	225	7000	%11،5
4		160	9100	%14،8
5		110	36100	%58،9
6		90	5000	%8،2
	المجموع		61200	%100

– المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على مركز ماء السلام.(بيانات غير منشورة).

خامساً :- نظم توزيع الماء

يتطلب تصميم وإنشاء أي مشروع لإنتاج مياه الشرب في أي بقعة من بقاع الأرض اقامة منظومتين :- الأولى لانتاج الماء والثانية للتوزيع ، والتي تقوم بدورها بتزويد السكان سواء حضر أم ريف بالماء الصالح للشرب ، وهذا مرتبط حسب الطبقة الترابية ومدى تأثيرها على التوزيع بالجاذبية ، والاخرى اعتماد الدفع الميكانيكي ، أو عن طريق الخزانات العالية ، وعلى هذا الاساس تختلف انظمة توزيع مياه الشرب من شبكة إلى اخرى بحسب طبيعة المنطقة التي تخدمها الشبكة وفيما يلي عرض الخصائص الخاصة بها .

1- التوزيع بالجاذبية

هذه الطريقة يتم استخدامها عندما تكون مصادر التجهيز عند اعلى موضع ، أو في مكان مرتفع ، وبفعل قوة الجاذبية فإن المياه تنساب عبر شبكة الانابيب نحو الاسفل بحكم الطبيعة الجغرافية الموجودة في المنطقة ، هذه الطريقة تؤمن توفير مناسيب ثابتة للمياه هذا من جانب ومن جانب اخر فهي أكثر استمرارية واقل تكلفة ، أو لا تحتاج إلى مضخات لدفع المياه المجهزة أو انشاء محطات تقوية تقوم بدفع الماء المتعسر ايصاله ، وانما بفعل الجاذبية وشدة انحدار المنطقة تكون كفيلة بهذه العملية[1] .

2- الضخ المباشر :-

يعتمد هذا النظام على ضخ الماء عبر الانابيب بواسطة مضخات الدفع الموجودة داخل قاعات الإنتاج ، حيث تقوم بضخ الماء مباشرة بعد عملية معالجة للمياه ، ومن ثم إلى المستهلكين ، ومن مساوئ هذا النظام انه في حالة حصول توقف

---

[1] مقابلة شخصية مع المهندس عمر جلال جبار ، مركز ماء هبهب ، تاريخ المقابلة 2013/2/27 .

داخل مشاريع الإنتاج ، يتوقف توزيع المياه داخل الشبكة ، فضلا عن ذلك انه في حالة زيادة استهلاك المياه يؤدي إلى انخفاض في مستوى ضغط الماء عبر الانابيب الرئيسة ، وهذا يظهر تأثيره واضحاً خلال فترة ذروة الاستهلاك مما يجعل الحاجة إلى تنصيب واقامة مضخات اخرى تقوم بزيادة ورفع مستوى ضخ الماء . ومن الجدير بالذكر ان منطقة الدراسة تعتمد اعتماداً كلياً على هذا النظام في ضخ وايصال الماء عبر شبكة الانابيب إلى المستهلكين [1].

3- الخزان العلوي :-

وهي عبارة عن مستودع مائي مرفوع عن الأرض بواسطة اعمدة أو ابراج عملاقة مرتكزة على قاعدة ذات اسس قوية مقاومة للضغط المسلط عليها ، هذه الخزانات يتم إنشاؤها أما من الخرسانة أو الفولاذ الصلب ، يتم ضخ المياه المنتجة من مشاريع الإنتاج إلى هذه الخزانات ومن ثم إلى شبكة التوزيع ، وهي تؤمن وصول الماء إلى ابعد نقطة في الشبكة ، يوجد في منطقة الدراسة خزانات عدد/2 ، الأول في مدينة الخالص والاخر مركز ناحية السلام .

تم انشاء الخزان الأول في مدينة الخالص سنة 1966 وبطاقة استيعابية 2500م3 وبارتفاع (35م) لتزويد احياء مدينة الخالص بالماء الصافي ، ونتيجة للنمو السكاني والتوسع العمراني الذي حصل في تلك المدينة فان هذا الخزان لم يعد يفي بالحاجة المتزايدة ، والطلب الواسع على المياه من قبل المواطنين ، مما تطلب الامر إلى الغاء العمل به عام 1978 [2]، والاعتماد على طريقة الضخ المباشر لسد النقص

(1) مقابلة شخصية مع المهندس ، قاسم علي حسين ، مسؤول مجمع ماء الكوبات في مدينة الخالص، تاريخ المقابلة 2013/3/13 .

(2) مقابلة شخصية مع المهندس محمد رشيد نصيف ، معاون مدير مركز الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/3/15 .

وضمان امداد وايصال المياه إلى جميع الاحياء والشكل (32) توضح نوعية وحجم خزان ماء الخالص الذي تم إنشاؤه من مادة الحديد الفولاذ .

شكل (32) الخزان العلوي في مدينة الخالص

التقطت الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/5/1

أما الخزان الثاني يقع في مركز ناحية السلام ، انشأ عام (1976) من مادة الحديد الفولاذ وبأرتفاع (30م) وبطاقة استيعابية (2400م3) وفي المراحل الأولى لأنشاء هذا الخزان فقد كان يغذي مركز الناحية وجميع القرى التابعة لها ، التي كان عددها (13) قرية ، ويقوم بايصال الماء إلى ابعد نقطة موجودة في الشبكة وان هذا الخزان كان يقوم بايصال الماء الصافي إلى قرية العنبكية التي تبعد (7كم) عن مركز الناحية وقرية النقيب تبعد (5كم) وقرية الماجدية (2كم) وقرية الصمود (2كم) ، وقد توقف

العمل بهذا الخزان عام (1991) لأن الطاقة الاستيعابية له لا تكفي للتغذية الكاملة نتيجة النمو السكاني والتوسع العمراني الذي حصل في هذه المناطق في عام (2013) .

وخلال الأشهر الأولى من عام (2013) قام مركز ماء السلام بإعادة تأهيل الخزان العلوي ، بغية اعادة العمل به ، بعد ان تم تقليص عدد القرى التي كانت سابقاً تعتمد في مصدرها المائي على الخزان العلوي وذلك من خلال اقامة وانشاء عدد من المجمعات المائية فيها واختصارها إلى (4قرى) فقط إضافة إلى مركز الناحية .

والحق الخزان بحوض تجميع للمياه قرب الخزان بسعة (400م3) مبنى من الخرسانة المسلحة ، يستلم الماء الصافي من مجمع ماء السلام عبر مضختين تعمل بالتناوب ، تقوم بضخ الماء إلى الحوض التجميعي ، هذا مع تنصيب مضخة (عدد/2) لسحب المياه من الحوض الارضي ودفعه إلى الخزان العلوي وهذه تعمل بالتناوب وزادت سعته 400م3/ساعة و H60 ونظراً لتعرض مجمع ماء السلام إلى مشاكل تتعلق بانقطاع الطاقة الكهربائية وعدم وجود بدائل عنها ، فقد تم اعادة العمل بالخزان العلوي كبديل ناجح للتغلب على المشاكل التي يعاني من انقطاع التيار الكهربائي وشحة الوقود . وبناءً على ذلك فان هذا الخزان وبطاقته الاستيعابية المصممة ، في حالة ملئه بالماء الصالح للشرب مرة واحدة خلال اليوم يكفي لتزويد هذه الاحياء التي تستلم مياه الشرب من خلاله من (10–12) ساعة تقريباً .[1]

إضافة إلى ايصال الماء إلى ابعد نقطة في الشبكة ، والشكل (33) توضح نوعية وحجم الخزان العلوي في ناحية السلام .

[1] مقابلة شخصية مع المهندس محمد اسماعيل خليل ، مسؤول مركز ماء السلام ، تاريخ المقابلة 2013/3/25 .

شكل (33) الخزان العلوي في مدينة السلام

التقطت الصورة من قبل الباحث بتاريخ 2013/5/1

ان تجهيز الماء الصافي من خلال الخزان العلوي ، عدة فوائد وذلك من خلال:-

1- بما ان المشاريع والمجمعات تعتمد على الطاقة الكهربائية ، ومع وجود التذبذب الحاصل في انقطاع التيار ، فان ملئ الخزان بالماء مرة واحدة يؤمن تجهيز الماء إلى الاحياء (10-12) ساعة وايصاله إلى ابعد نقطة .
2- يجعل مضخات الضخ تعمل بشكل معتدل كل ساعات اليوم وليبعدها عن العطل المتكرر وهو ضرورة اقتصادية .

3- يوفر مخزون يؤمن مكافحة الحرائق .

4- يؤمن مخزون في حالة حدوث عطل في أي جزء من اجزاء المشروع سواء في المصدر أو الخط الناقل للمياه حتى يتم اصلاحه .

5- الموازنة في امداد الماء في جميع اوقات النهار .

6- ايصال الماء الصافي إلى ابعد نقطة في الشبكة .

7- عدم الحاجة إلى مضخات صغيرة في البيوت المنزلية باعتبار ان هذه المياه تملئ الخزان المنزلي بفعل طاقته الجاذبية .

الفصل الرابع

كفاية مياه الشرب

والتوقع المستقبلي

المبحث الأول

دراسة الخصائص الفيزيائية والكيمائية لمياه الشرب في منطقة الدراسة :-

تمهيد :-

مما لاشك فيه ، أن دراسة مشاريع ومجمعات مياه الشرب في منطقة الدراسة ، وإمكانية هذه المشاريع والمجمعات لإنتاج مياه الشرب وقدرتها على إيصالها إلى المستهلكين ، ليس فقط بالكمية المراد توفيرها للمواطنين ، بل لابد من تحليل خصائص هذه المياه الفيزيائية والكيميائية ، والتعرف عليها لأن تكون متطابقة مع المواصفات العراقية المعتمدة في هذه المشاريع والمجمعات المنتشرة في جميع مناطق العراق ، علاوة على ذلك ، فأنها يفضل أن تكون قد اعتمدت أو اقتربت من المعايير التي تعتمدها منظمة الصحة العالمية (WHO) .

وبناء على ذلك ، لا بد أن يتناول البحث تحليل الخصائص الفيزيائية والكيمائية لمياه الشرب المنتجة في منطقة الدراسة ومقارنتها بالمواصفات المطلوبة للوقوف على ما تتعرض له هذه المياه من ملوثات سواء بسبب عمليات الإنتاج أو بسبب حركة هذه المياه عبر الأنابيب الواصلة إلى المشتركين .

ولابد من الاشارة ، أن القيم المسجلة لتحليل الصفات الفيزيائية والكيمائية لمياه الشرب في مشاريع ومجمعات منطقة الدراسة قد سجلت ضمن مده الدراسة ، حيث اعتمدت هذه التحليلات على ما قامت بها شعبة السيطرة النوعية في مديرية ماء بعقوبة لعام 2012 ، والتي اعتمدت على نشره الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية التي حددت متطلبات الحد الأقصى لهذه الخصائص وبما يلاءم البيئة العراقية ، معتمدة في ذلك على ما أوصت به منظمة الصحة العالمية (WHO) .

من المعروف أن الصحة العالمية عملت جهدها لا يجاد دلائل وقياسات لمياه الشرب التي تكون ملائمة للمياه الإنسانية والبشرية وللاستعمالات الأخرى ، حيث قامت منظمة الصحة العالمية منذ سنة 1971 بإصدار دليل منهجي توجيهي لهذه الخصائص ، ثم أعادت النظر بهذه المعايير بعد مضي سنوات عديدة ، إذ أصدرت

عام 1993 دليل يوضح معايير نوعية المياه الصالحة للشرب ، التي يمكن أن تعتمد في جميع مشاريع ومجمعات إنتاج مياه الشرب [1] .

ولانجاز هذا الهدف تناول هذا المبحث تحليل الخصائص الفيزيائية والكيمائية لمياه الشرب في منطقة الدراسة .

اولاً :- الخصائص الفيزيائية لمياه الشرب في منطقة الدراسة .

1- التوصيلة الكهربائية (Electrical conductivity) (E . C)

من الجدول (17) يظهر أن قيمة (E . C) الكهربائية قد سجلت أعلاها في مشروع ماء الخالص الجديد [*] ، في أشهر الشتاء [**] ، حيث بلغت (784 ، 798 ، 808 ، 471) ملغرام / لتر للمياه الخام في أشهر شباط قراءة واحدة ، واذار (قرائتين) وكانون الثاني قراءة واحدة على التوالي ومعدلها نحو (715،25) ملغرام/ لتر ، بينما سجلت قيمة (E . C) للمياه المعالجة نحو (814 ، 802 ، 835 ، 522) ملغرام /لتر للأشهر أعلاه على التوالي ، وكان معدل قيمها لجميع الأشهر هي (750) ملغرام/ لتر ، بينما قيمة الكهربائية في مجمع ماء السلام[***] في شهر كانون الثاني نحو (473) ملغرام / لتر للمياه الخام ، و (459) ملغرام / لتر للمياه المعالجة .

---

[1] جمهورية العراق ، مجلس الوزراء ، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفات القياسية رقم (417) التحديث الأول ، 2011 .

[*] يتغذى مشروع ماء الخالص من نهر دجلة مباشرة .

[**] أشهر الشتاء التي أخذت قراءتها هي (شباط ، آذار ، كانون الثاني) على أن أشهر الشتاء المعتمدة ضمن مناخ العراق هي خمسة أشهر (تشرين الثاني ، وكانون الأول ، كانون الثاني ، شباط ، آذار) بما أن العراق يقع ضمن المناخ شبه المداري فأن أشهر السنة العاملة في فصل الشتاء هي أشهر تشرين الثاني ، كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط ، آذار ، أما أشهر الصيف ، فهي (مايس ، حزيران ، تموز ، اب ، أيلول أما الربيع فيمثله شهر نيسان والخريف ، يمثله شهر تشرين الأول .

[***] يتغذى مجمع ماء السلام من مشروع ماء الخالص الاروائي من خلال انبوب ومن مسافة 7كم.

وسجلت قيمة الكهربائية في مجمع ماء هبهب الجديد(*) نحو (474) ملغرام/ لتر للمياه الخام والمعالجة لشهر كانون الثاني ، وهي قيمة قريبة لما سجل في مجمع ماء السلام للمياه الخام ، إلا أنها اكبر من ما سجل في المياه المعالجة لمجمع ماء السلام الجديد للمياه المعالجة .

ويتضح من ذلك ، أن القراءات لقيمة (E. C) الكهربائية هي تتقارب للمشروعين في فصل الشتاء ومطابقة لمواصفات المطلوبة ، أما التسجيلات للقيم الكهربائية في فصل الربيع والذي يمثل شهر نيسان ضمن مواصفات مناخ العراق ، فقد سجلت نحو (1096) ملغرام / لتر للمياه الخام ونحو (1440) ملغرام/لتر للمياه المعالجة عند مجمع ماء السلام(**) ، وهذه القراءات هي متقاربة للمواصفات العالمية لهذا العنصر والتي تبلغ نحو (2000) ملغرام / لتر .

أما في فصل الصيف (***) ، فقد سجلت قيمة الكهربائية في مشروع ماء الخالص الجديد نحو (459 ، 553 ، 734 ، 356 ، 513 ، 614) ملغرام/لتر للمياه الخام على التوالي للاشهر مايس قراءة واحدة ، حزيران قراءة واحدة ، تموز (قراءتين) وشهر أيلول (قراءتين) وبمعدل (568،2) ملغرام/لتر ، أما في المياه المعالجة فقد بلغ نحو (457 ، 580 ، 722 ، 520 ، 505 ، 629) ملغرام /لتر وبمعدل نحو (568،3) ملغرام /لتر ، وبهذا فأن قيمة الكهربائية لفصل الصيف اقل منه في فصل الشتاء ، مع ظهور تباين في قياس أقيامها شهرياً .

أما في مجمع ماء السلام ، فقد سجلت نحو (689 ، 458) ملغرام / لتر للمياه الخام لشهري حزيران ، أيلول ، للمياه المعالجة فقد بلغت (792 ، 450) ملغرام/لتر على التوالي(****) .

(*) يتغذى مجمع ماء هبهب الجديد من مشروع المشربة وهو مشروع مبطن يأخذ مياهه من بحيرة حمرين ونتيجة شحة المياه في البحيرة تم تغذيته من مشروع الهدية الذي يأخذ مياهه من نهر دجلة .

(**) لا توجد تسجيلات لفصل الربيع (نيسان) في المشاريع والمجمعات الأخرى .

(***) يمثل فصل الصيف الاشهر (مايس ، حزيران ، تموز ، اب ، أيلول) .

(****) لم تتوفر قراءات الصيف الأخرى في مجمع ماء السلام .

أما في مجمع ماء الكوبات [*] ، فقد سجلت قيمة الكهربائية لشهر (اب) حوالي (583) ملغرام/لتر للمياه الخام و(615) ملغرام/ لتر للمياه المعالجة ، وسجلت في مجمع ماء حي العمال [**] ، نحو (612) ملغرام/ لتر للمياه الخام و (602) ملغرام/ لترللمياه المعالجة ، وهذه القراءات هي متقاربة للقراءات مشروع ماء الخالص الجديد والسلام ، أما في فصل الخريف الذي يمثله شهر تشرين الأول ، فقد سجله مياه مشروع الخالص القيمة الكهربائية (E . C) نحو (483) ملغرام/ لتر للمياه الخام حوالي (463) ملغرم/لتر للمياه المعالجة ، وهذه القيمة هي ضمن الحد المسموح بها لهذا العنصر ، علماً بأنه لا توجد قراءات لهذا الفصل للمجمعات الأخرى .

[*] يستمد مجمع ماء الكوبات مياهه من مشروع التحويلة المبطنة الذي بدوره يأخذ مياهه الخام من مشروع الهدية المبطن الذي يزود بالمياه من خلال مضخات كهربائية عملاقة تسحب المياه من نهر دجلة في قضاء الخالص .

[**] يستمد مجمع ماء حي العمال مياهه الخام من مشروع اروائي مبطن يسمى (7R) وهو جدول فرعي يأخذ مياهه من مشروع الهدية المقام على نهر دجلة .

جدول (17) نتائج فحوص عينات من المياه في مشروع مياه الخالص (المياه الخام والمياه المعالجة) لعام 2012 (ملغرام/لتر)

النموذج	التاريخ	الصفات الفيزيائية والكيميائية										
		الكهرباء	الأملاح العالقة	المواد الصلبة الذائبة	عكورة	الحامضية	كالسيوم	مغنسيوم	كلوريد	كبريتات	صوديوم	بوتاسيوم
خام	2/22	784	25	554	18.6	7.8	49.5	27.9	37.6	100	22	1.9
معالج		814	6	546	5	7.5	50.5	27.9	37.6	100	24.2	1.7
خام	3/7	798	21	456	25.4	7.7	47.1	28.6	24.3	105	22.4	1.9
معالج		802	8	446	5	7.5	48	28.8	37.6	117	20.8	1.8
خام	3/14	808	12	560	24	7.9	68	25	43	140	23	1.6
معالج		835	6	578	5	7.6	67	27	45	147	24,5	1.7
خام	5/9	459	14	288	77.5	7.1	58	26.6	32	99	18	1.2
معالج		457	8	282	5	7.5	54	28	34	84	20	1.4
خام	6/6	553	10	268	25.7	6.5	66	24.7	43	128	24	1.8
معالج		580	4	284	46	6.5	64	26.8	45	118	26	1.6
خام	7/2	734	22	428	30	7.9	77	21.4	44	140	24	1.6
معالج		722	16	412	48	7.7	78	22	42	145	27	1.2
خام	7/19	536	12	366	34	7.7	60	24	46	141	25	1.8
معالج		520	8	358	5	7.3	63	23	41	146	23	1.6
خام	9/10	513	14	338	22.2	8	52	22.5	40	94	23	1.3
معالج		505	8	326	5	8	55	19.8	38	96	20	1.4
خام	9/17	614	16	388	27	7.7	57	20	44.3	107	26	1.6
معالج		629	12	398	5	7.5	55	21.2	43.7	104	25	1.8
خام	10/3	483	14	312	25.2	7.6	46.8	23.7	33.7	102	18	1.4
معالج		463	6	308	4.2	7.2	45.2	23.7	35.8	98	20	1.5
خام	12/4	471	24	306	48.3	7.6	50.1	17.9	41.7	91	24.4	1.6
معالج		522	6	336	5	7.2	54.6	21.9	45	113	26.8	1.7

- المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على دائرة ماء بعقوبة شعبة السيطرة النوعية ، نتائج فحوصات قضاء الخالص (2012) .

2- الملوحة (الأملاح االذائبة) Salinity

من الجدول (17) يتضح أن قيم الاملاح الصالحة في مياه مشروع الخالص سجلت في فصل الشتاء نحو (25 ، 21 ، 12 ، 24) ملغرام / لتر للمياه الخام لأشهر شباط قراءة واحدة ، آذار (قرائتين) وشهر كانون الثاني قراءة واحدة على التوالي ، بمعدل نحو (25،5) ملغرام / لتر ، وسجلت اقيام هذا العنصر للمياه المعالجة نحو

(8،6 ، 6،6) ملغرام / لتر ، وسجلت قيم هذا العنصر في مجمع ماء السلام ولشهر كانون الثاني نحو (10) ملغرام /لتر للمياه الخام ونحو (6) ملغرام / لتر للمياه المعالجة ، ينظر جدول (18) ، وسجلت مياه مجمع هبهب الجديد نحو (10) ملغرام / لتر للمياه الخام و (4) ملغرام / لتر للمياه المعالجة ، ينظر جدول (18) ، وعلى ضوء هذه الاقيام يتضح أن قيم الاملاح العالقة في مشروع ماء الخالص الجديد للمياه المعالجة اكبر من قيمها في مياه السلام وهبهب ، ولكنها متقاربة في الماء المعالج ، في حين لا توجد قراءات لمجمعات حي العمال والكوبات.

جدول (18) نتائج فحوص عينات من المياه في مجمع ماء السلام

(المياه الخام والمياه المعالجة) لعام 2012 (ملغرام/لتر)

النموذج	التاريخ	الصفات الفيزيائية والكيميائية										
		الكهرباء	الأملاح العالقة	المواد الصلبة الذائبة	عكورة	الحامضية	كالسيوم	مغنسيوم	كلوريد	كبريتات	صوديوم	بوتاسيوم
خام	4/26	1092	8	612	32.9	7.7	82	24.7	48	132	22	1.4
معالج		1440	6	632	4.9	7.6	88	26.4	54	138	26	1.2
خام	6/24	689	22	418	26.7	7.8	70	25	44	133	25	1.9
معالج		792	14	462	5	7.8	69	25	97	105	27	1.4
خام	9/9	458	22	306	28.5	7.5	46	26.4	39.5	90	22	14
معالج		450	12	302	5	7.6	48	24.6	40.3	88	24	15
خام	11/6	375	12	246	17	7.7	50.9	16.9	38.3	82	24.8	1.6
معالج		419	8	272	5	7.2	52.9	17.3	42.3	88	26	1.7
خام	12/5	473	10	292	28.2	7.5	50.7	19.9	41.3	86	22.8	1.6
معالج		459	6	288	5	6.9	51.9	20.2	42.6	91	23.4	1.7

المصدر / الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على دائرة ماء بعقوبة / شعبة السيطرة النوعية ، نتائج فحوصات قضاء الخالص 2012

أما في فصل الصيف فقد سجلت قيم هذا العنصر في مشروع ماء الخالص الجديد نحو (14 ، 10 ، 22 ، 12 ، 14 ، 16) ملغرام / لتر لأشهر ايار (مايس) قراءة واحدة وحزيران قراءة واحدة وتموز (قراءتين) وايلول (قراءتين) على التوالي وبمعدل نحو

(14،6) ملغرام / لتر ، وسجلت قيمها نحو (8 ، 4 ، 16 ، 8 ، 8 ، 12) ملغرام / لتر للأشهر أعلاه على التوالي للمياه المعالجة وبمعدل نحو (9،3) ملغرام / لتر في حين سجلت قراءة فصل الصيف في مجمع ماء السلام حوالي (22 ، 22) ملغرام / لتر لشهري حزيران ، وايلول ، ينظر جدول (18) ، ولا توجد قراءات لفصل الصيف للمجمعات الأخرى ، نستنتج من ذلك أن القراءات التي سجلت كانت متباينة خلال هذا الفصل .

وفيمها يخص فصل الربيع الذي يمثله شهر نيسان فقد سجلت الاملاح في مجمع ماء السلام نحو (8 ، 6) ملغرام / لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي ولا توجد لهذا الفصل قراءات لجميع المجمعات الأخرى ينظر جدول (18) ، أما في فصل الخريف ، الذي يمثله شهر تشرين الأول فقد سجلت قيم الاملاح العالقة في مياه مشروع الخالص الجديد نحو (14 ، 6) ملغرام / لتر على التوالي ، ينظر جدول (17) ولا توجد قراءات لهذا الفصل في المجمعات الأخرى ، ومن تحليل القيم المسجلة خلال الفصول جميعاً وفي جميع المشاريع والمجمعات فقد سجلت تطابقاً مع القيم المسموح بها ضمن المحددات العراقية ومنظمة الصحة العالمية .

3- الاملاح العالقة الكلية :- (T.P.S) Total Dissolveel Solids

من خلال الجدول (17) يتضح ان قيم المواد الصلبة الذائبة في مياه مشروع الخالص الجديد ، إذ سجلت هذه القيم فصل الشتاء الأعلى في المياه الخام نحو (554 ، 456 ، 560 ، 306) ملغرام / لتر لأشهر شباط ، آذار (قراءتين) وشهر كانون الثاني على التوالي وبمعدل نحو (496) ملغرام لتر ، والمياه المعالجة نحو (546 ، 446 ، 578 ، 336) ملغرام لتر على التوالي ، وبمعدل (476،5) ملغرام /لتر ، ومن الجدول (18) يظهر قيم مياه مجمع ماء السلام ، حيث بلغت في فصل الشتاء وبمعدل (246 ، 292) للمياه الخام لشهري تشرين الثاني وكانون الأول وبمعدل (269) ملغرام / لتر وللمياه المعالجة (272 ، 288) ملغرام /لتر على التوالي وبمعدل (288) ملغرام / لتر ، أما مجمع هبهب فقد سجلت في فصل الشتاء الذي يمثله شهر كانون الثاني

للمياه الخام والمعالجة (308) ملغرام / لتر ولا توجد قياسات أخرى لأشهر هذا الفصل .

أما في فصل الصيف ، فقد سجلت قيم المواد الصلبة الذائبة في مياه مشروع الخالص الجديد اقل مقارنة بفصل الشتاء ، إذا كانت نحو (288 ، 268 ، 428 ، 366 ، 338 ، 388) ملغرام / لتر للاشهر مايس قراءة واحدة ، حزيران قراءة واحدة ، تموز (قرائتين) وايلول (قراءتين) على التوالي وبمعدل نحو (337،6) ملغرام /لتر للمياه الخام ، ونحو (282 ، 284 ، 412 ، 358 ، 326 ، 398) ملغرام /لتر للاشهر أعلاه على التوالي وبمعدل (343،3) ملغرام /لتر ، ينظر جدول (17) ، وسجلت في مجمع ماء السلام نحو (418 ، 306) ملغرام / لتر للمياه الخام لشهر حزيران وايلول (لشهور الصيف) بمعدل (362) ملغرام/لتر وللمياه المعالجة نحو (462 ، 302) ملغرام /لتر للاشهر المذكورة على التوالي وبمعدل (382) ، ينظر جدول (18) .

وسجلت اقيام فصل الصيف في مجمع ماء الكوبات ومجمع حي العمال والذي يمثله شهر (اب) فقط نحو (362 ، 382) ملغرام /لتر للمياه الخام والمعالج على التوالي ، ينظر جدول (19) ، وسجل نحو (382 ، 378) ملغرام /لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي يتضح من قراءات قيم الصيف أنها متقاربة مع وجود تباين في هذه القيم ، أما في فصل الخريف فقد سجل في مشروع والذي يمثله شهر تشرين الأول نحو (312 ، 308) ملغرام /لتر على التوالي ، ولا توجد قراءات في المجمعات الأخرى لهذا الفصل ، وهذه القراءات هي منخفضة مقارنة بالقراءات في الفصول الأخرى ، ومن مطابقة جميع القراءات لفصول السنة ، يتضح أنها ضمن الحدود المسموح بها وهي (1000) ملغرام / لتر ، ينظر جدول (20) .

4- الكلورة (لعكورة) Turbidity (Tur)

من قراءات الجدول (17) تظهر قيم العكورة في فصل الشتاء نحو (18،6 ، 25،4 ، 24 ، 3 ، 48) ملغرام /لتر للمياه الخام للاشهر الشتاء وبمعدل (29،1) ملغرام/لتر ونحو (5،5،5،5) ملغرام / لتر على التوالي للمياه المعالجة ، أما في مجمع السلام فقد سجلت اقيام العكورة نحو (17 ، 28،2) ملغرام/لتر لفصل الشتاء الذي

يمثله شهر تشرين الثاني وكانون الثاني على التوالي للمياه الخام ، وحوالي (5،5) ملغرام/لتر للشهرين المذكورين للمياه المعالجة ، ينظر جدول (18) ، وسجلت العكورة في مجمع ماء هبهب نحو (11،9 ، 3،35) ملغرام / لتر لفصل الشتاء الذي يمثله قراءة شهر كانون الثاني ، ينظر جدول (21) ، وتظهر القيم المسجلة أنها متقاربة في هذا الفصل عدا أنها منخفضة في مجمع ماء هبهب الجديد مقارنة بالتسجيلات الأخرى للمياه الخام .

أما في فصل الصيف فقد سجلت قيم العكورة في مشروع الخالص الجديد حوالي (77.5 ، 25.7 ، 24.30 ، 22.2 ، 27) للمياه الخام ملغرام / لتر بمعدل (34.4) ملغرام /لتر ، وللمياه المعالجة نحو (5 ، 4.6 ، 4.8 ، 5،5،5) ملغرام / لتر ، أما مجمع السلام الجديد فقد سجلت العكورة فيه نحو (26،7 ، 28،5) ملغرام /لتر شهري حزيران وايلول على التوالي للمياه الخام ونحو (5،5) ملغرام /لتر على التوالي للشهرين المذكورين ، وسجلت قيم العكورة في مياه مجمع ماء الكوبات والعمال في هذا الفصل الذي يمثله شهر اب نحو (5،5) ملغرام / لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي ، وحوالي (4.9 ، 5) ملغرام/لتر للمياه الخام والمعالج على التوالي في مجمع ماء العمال ينظر جدولي (4.3) ، نستنتج من قيم المياه المعالج في جميع المجمعات والمشاريع لمنطقة الدراسة ، أن هذه القيم هي ملائمة ومطابقة للحدود المسموح بها ، إذ أن المحددات البيئية العراقية الحد الأقصى لها (5) N. T. U [*] ، ينظر جدول (22)

ثانياً :- الخصائص الكيمائية

1- الأس الهيدروجيني

[*] وحدة قياس العكورة (N.T.U) Nephelometric Turbidly unit

من خلال الجدول (17) تظهر قيمة الدالة الحامضية (+PH) في المياه الخام والمعالجة لمشروع ماء الخالص ، ففي الشتاء سجلت تراكيز متقاربة عدا للقراءة الثانية لشهر آذار ، فيما سجلت التراكيز للمياه المعالجة نحو (7.5 ، 7.5 ، 7.6 ،7.2) ملغرام / لتر وهي كذلك تراكيز متقاربة عدا شهر كانون الثاني التي سجلت ادنى تركيز (7.2) ملغرام / لتر ، وهي ضمن الحد المسموح بها ، كذلك سجلت تراكيز الحامضية في مياه مجمع السلام الجديد نحو (7.7 ، 7.5) ملغرام / لتر شهري تشرين الثاني وكانون الأول للمياه الخام وحوالي (7.2 ، 6.9) ملغرام/ لتر للمياه المعالجة ، وهي ضمن الحدود المسموح بها ينظر جدول (18) .

وجاء تركيز الأس الهيدروجيني في مياه مجمع هبهب مطابقاً للحدود المسموح بها إذ بلغت (6، 7) ملغرام / لتر للمياه الخام و (7،4) ملغرام / لتر للمياه المعالجة ينظر جدول (25) .

أما في فصل الصيف فقد بلغ التركيز لمياه مشروع الخالص نحو (7.1 ،6.5 ، 9.7 ، 7.7 ، 8 ، 7.7) ملغرام / لتر للمياه الخام لأشهر أيار (مايس) قراءة واحدة وحزيران قراءة واحدة وتموز قراءتين وايلول قراءتين على التوالي ، وسجلت في المياه المعالجة تراكيز (7،5 ، 6،5 ، 7،7 ، 7،3 ، 8 ، 7،5) ملغرام / لتر وعلى التوالي وهي تراكيز ضمن الحدود المسموح بها في المياه العراقية ، ينظر جدول (17) وسجلت التراكيز قيم متماثلة في مياه السلام لفصل الصيف الذي يمثله شهرين حزيران ، وأيلول نحو (7.8 ، 7.5) ملغرام / لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي في شهر اب في مياه مجمع الكوبات ، وحوالي (7.8 ، 7.5) ملغرام / لتر للنوعين من المياه على التوالي في مجمع حي العمال ، ينظر جدول (4،3) ، نستنتج من التراكيز التي سجلت للمياه المعالجة في فصول السنة أن جميعها مطابقة للحدود المسموح بها والتي تقدر (6.5 ، 8.5) ملغرام / لتر ولا يوجد قياسات كبيرة في هذه التراكيز لكي يجعلها خارج المسموح بها ينظر جدول (22) .

2- الكالسيوم calicium (ca)

من المعلوم أن وجود الكالسيوم في الماء الصالح للشرب مهم جداً لما له من أهمية تتعلق في صحة الإنسان ، ولكن لا بد من الاهتمام والتدقيق في حجم تركيزه في المياه التي تصل إلى المواطنين عبر شبكات نقل الماء إلى المحلات السكنية لذا جاء الاهتمام بالقراءات المتتالية للتعرف على حجم هذا التركيز لتلافي أي خلل في القيمة المسموح بها في مياه الشرب .

يظهر الجدول (17) تراكيز الكالسيوم في المياه الخام لمشروع الخالص الجديد ، حيث سجل في موسم الشتاء نحو (49،5 ، 47،1 ، 68 ، 50،1) ملغرام /لتر ، للأشهر شباط قراءة واحدة ، آذار قراءتين وكانون الأول قراءة واحدة على التوالي وبمعدل ملغرام /لتر على التوالي بمعدل (55،0) ملغرام / لتر ، كذلك سجلت قيم مياه مجمع ماء السلام الجديد في شهري تشرين الثاني وكانون الأول نحو (50،9 ، 50،7) ملغرام/لتر للمياه الخام ونحو (52،9 ، 51،9) ملغرام / لتر للمياه المعالجة ، ينظر جدول (22) ، بينما سجلت قيمة (ca) نحو (40،1 ، 40،8) ملغرام / لتر للمياه الخام والمعالجة لشهر كانون الأول على التوالي ، ومن الملاحظ أن جميع القراءات للمياه المعالجة هي ضمن الحدود المسموح بها البالغة (50) ملغرام /لتر ، ينظر جدول (20) .

أما قيم فصل الصيف فهي الأخرى جاءت متقاربة لما سجل في فصل الشتاء في بعض القياسات ، في الجدول (17) سجلت قيم الكالسيوم في ماء مشروع الخالص الجديد نحو (58 ، 66 ، 77 ، 60 ، 52 ، 57) ملغرام /لتر للماء الخام لأشهر الصيف (مايس قراءة واحدة ، حزيران قراءة واحدة ، تموز قراءتين ، أيلول قراءتين) على التوالي .

وبمعدل حوالي (61،7) ملغرام/لتر ، أما المياه المعالجة فقد بلغت قيمتها نحو (54 ، 64 ، 78 ، 63 ، 55 ، 55) ملغرام / لتر للأشهر على التوالي وبمعدل (61،5) ملغرام /لتر ، أما مياه مجمع السلام الجديد فقد سجلت تجمع الكالسيوم لفصل الشتاء لمياه الخام والمعالجة نحو (70،46) ملغرام/لتر لشهري حزيران وايلول على التوالي والمياه المعالجة نحو (69،48) ملغرام / لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي

، ينظر جدول (19) ، ولمياه مجمع حي العمال نحو (56، 53) ملغرام/لتر للنوعين من المياه على التوالي ، ينظر جدول (23) ، ويظهر من قراءات المياه المعالجة في فصل الصيف أن قيمتها أعلى قليلاً من الحد المسموح وهو (50) ملغرام/لتر ، وذلك لقلة الأمطار وانخفاض مناسيب الأنهار والجداول المغذية لهذه المشاريع .

كما سجلت قراءات شهر نيسان الذي يمثل فصل الربيع لمجمع ماء السلام لمياه الخام والمعالجة نحو (82 ، 88) ملغرام /لتر على التوالي ، ينظر جدول (22) وهي أقيم اكبر مما سجل في الفصول الأخرى ، إلا انها ضمن الحدود المسموح بها أما في شهر الخريف الذي يمثله شهر تشرين الأول فقد سجلت قيم الكالسيوم نحو (46.8 ، 45.2) ملغرام /لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي ، ينظر الجدول (17) ، وهي وان كانت قراءات منخفضة إلا أنها كذلك ضمن الحدود المسموح بها .

جدول (19) نتائج فحوص عينات من المياه لمجمع ماء الكوبات
(المياه الخام والمياه المعالجة) لعام 2012 (ملغرام/لتر)

النموذج	التاريخ	الصفات الفيزيائية والكيميائية										
		الكهرباء	الأملاح العالقة	المواد الصلبة الذائبة	عكورة	الحامضية	كالسيوم	مغنسيوم	كلوريد	كبريتات	صوديوم	بوتاسيوم
خام	8/12	538	34	362	50	7.8	60	20.1	46	106	26	1.8
معالج		615	12	382	5	7.4	66	19.4	48	113	28	1.7

المصدر / الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على دائرة ماء بعقوبة / شعبة السيطرة النوعية ، نتائج فحوصات قضاء الخالص ، 2012 .

3- المغنيسيوم Magnesium (Mg) .

من تحليل جداول القراءات لتراكيز المغنيسيوم في عينات المياه الخام والمعالجة في جميع مشاريع ومجمعات المياه في مدن منطقة الدراسة ، يتضح أنها متقاربة في أقيامها ومتسلسلة في القراءات منذ بدء قراءات فصل الشتاء الذي يمثله شهر شباط حتى شهر كانون الأول ، حيث سجل فصل الشتاء تركيز للماء الخام في مشروع

الخالص نحو (27.9 ، 28.6 ، 25 ،17،9) ملغرام/لتر ، وللمياه المعالجة نحو (27.9 ، 28،8 ، 27 ، 21.9) ملغرام/لتر على التوالي ، وبمعدل نحو (26.7) ملغرام/لتر ، ينظر جدول (17) .

أما في مجمع ماء السلام فقد سجلت التراكيز للماء الخام (16.9 ، 19.9) ملغرام/لتر لشهري تشرين الثاني وكانون الأول على التوالي ، وللماء المعالج نحو (17،3 ، 20،2) ملغرام/لتر ، ينظر جدول (18) كما كانت اقيام شهر كانون الأول في مجمع ماء هبهب مقاربة للقراءات في المجمعات الأخرى وان كانت اقل نسبياً ، حيث سجلت نحو (16.8 ، 16.7) ملغرام/لتر للنوعين من المياه على التوالي ، ينظر جدول (21) .

أما في فصل الصيف فقد سجلت تراكيز المغنسيوم نحو (26.6 ، 24.7 ،21.4 ، 24،22 ، 5، 20) ملغرام /لتر للأشهر (مايس قراءة واحدة ، حزيران قراءة واحدة ، تموز قراءتين ، أيلول قراءتين) على التوالي ، وبمعدل (23.2) ملغرام/لتر ، أما المياه المعالجة فقد سجلت نحو (28 ، 26.8 ، 22 ، 23 ، 19.8 ، 21.2) ملغرام/لتر للأشهر على التوالي ، وبمعدل (23.5) ملغرام/لتر ، ينظر جدول (17) ، أما ما سجل في مجمع ماء السلام الجديد فقد بلغ نحو (25 ، 66.4) ملغرام / لتر للمياه الخام ، ونحو (25 ، 24.6) ملغرام / لتر للمياه المعالجة ، ينظر جدول (18) ، أما ما سجل في ماء الكوبات فقد بلغ (20.1 ، 19.4) ملغرام/لتر ، لشهر اب ، ينظر جدول (19) ، وفي مجمع حي العمال سجلت قيم المغنيسيوم نحو (28 ، 28) ملغرام/لتر ، وسجلت في فصل الخريف الذي يمثله شهر تشرين الأول في مشروع ماء الخالص الجديد نحو (23.7) ملغرام/لتر للمياه الخام والمعالجة ، ينظر الجدول (17) ، كما سجلت قراءات شهر نيسان الذي يمثله فصل الربيع مع مجمع ماء السلام نحو (24.7 ، 26.4) ملغرام /لتر ، ينظر جدول (18) .

من القراءات السابقة يتضح أن قراءات تراكيز المغنيسيوم كانت متقاربة وضمن المسموح بها ، إلا أنها سجلت قراءات اقل في شهر كانون الأول مقارنة بالأشهر الأخرى ، وذلك لان تصاريف المياه في الجداول والأنهار المغذية لهذه المشاريع كانت

عالية نسبياً ، ومع ذلك كانت التراكيز ضمن الحدود المسموح بها وهي (50) ملغرام/لتر .

الجدول(20) محددات الخصائص الكيمائية (المواد اللاعضوية)

الخصائص	المتطلبات الحد الأقصى ملغم /لتر
الزرنيخ	0.01
الكادميوم	0.003
الكروم سداسي التكافؤ	0.05
السيانيد	0.02
الفلوريد	1,0
الرصاص	0.01
الزئبق	0.001
النترات NO3	50
النتريتNO2	3
السيلينيوم	0.01
الالمنيوم	0.2
الكلوريد	250
النحاس	1.0
العسرة الكلية	500 مسحوبة كـ CaCo3
الحديد	0.3
المغنيز	0.1
الصوديوم	200
المواد الصلبة الذائبة	1000
الكبريتات	250
الزنك	3
الكالسيوم	50
المغنسيوم	50
الباريوم	0،7
النيكل	0.02

المصدر /مجلس الوزراء ،الجهازالمركزي للتقييسوالسيطره النوعية،التحدبث الاول .

جدول (21) نتائج فحوص عينات من المياه في مجمع ماء هبهب

(المياه الخام والمياه المعالجة) لعام 2012 (ملغرام/لتر)

النموذج	التاريخ	الصفات الفيزيائية والكيميائية										
		الكهرباء	الأملاح الـ	المواد	عكورة	الحامضية	كالسيوم	مغنسيوم	كلوريد	كبريتات	صوديوم	بوتاس

خام	12/4	474	10	308	11.9	7.6	40.1	16.8	40.1	93	24	1.6
معالج		474	4	308	3.3	7.4	40.8	16.7	40.8	102	26	1.8

المصدر / الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على دائرة ماء بعقوبة ، شعبة السيطرة النوعية ، نتائج فحوصات قضاء الخالص 2012 .

جدول (22)الخصائص الطبيعية

الخصائص	المتطلبات الحد الأقصى المسموح به
اللون (*)	10 وحدة
العكارة (**)	5 وحدة
الطعم	مقبوله
الرائحة	مقبولة
الاس الهيدروجيني (PH)	8.5 – 6.5

(*) مقدرة قياس الكربلت البلاتيني .

(**) مقدرة بوحدات (N . T . U)

المصدر / الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على جمهورية العراق ، مجلس الوزراء ، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية المواصفات القياسية رقم (417) ، التحديث الأول.

جدول (23) نتائج فحوص عينات من المياه في مجمع حي العمال

(المياه الخام والمياه المعالجة) لعام 2012 (ملغرام/لتر)

النموذج	التاريخ	الصفات الفيزيائية والكيميائية										
		الكهرباء	الأملاح العالقة	المواد الصلبة	عكورة	الحامضية	كالسيوم	مغنسيوم	كلوريد	كبريتات	صوديوم	بوتاسيوم
خام	8/12	612	12	382	25	7.8	56	28	46	120	26	1.8
معالج		604	8	378	4.9	7.5	53	28	42	118	24	1.6

المصدر / الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على دائرة ماء بعقوبة ، شعبة السيطرة النوعية ، نتائج فحوصات قضاء الخالص 2012 .

4- الكلورايد Chloride (CL) .

يتبين من الجدول (17) أن قيم تراكيز الكلوريد في مياه مشروع ماء الخالص الجديد سجلت في فصل الشتاء نحو (37.6 ، 24.3 ، 43 ، 41.7) ملغرام/لتر للمياه الخام للأشهر (شباط قراءتين ، آذار قراءة واحدة ، كانون الأول قراءة واحدة) على التوالي ، وبمعدل (36.7) ملغرام/لتر ، وللمياه المعالجة (37.6 ، 37.6 ، 45 ، 45) ملغرام/لتر للاشهر أعلاه وبمعدل (41.3) ملغرام/لتر ، أما مجمع السلام فقد سجلت تراكيز الكلورايد في فصل الشتاء الذي يمثله شهر تشرين الثاني وكانون الأول نحو (38.3 ، 41.3) للمياه الخام وبمعدل (39.8) ملغرام/لتر وللمياه المعالجة (42.3 ، 42.6) ملغرام/لتر وبمعدل (42.5) ملغرام/لتر ، ينظر جدول (18) ، وسجلت في مجمع ماء هبهب لشهر كانون الثاني للمياه الخام (40.1) ملغرام/لتر وللمياه المعالجة (40.8) ملغرام/لتر .

أما في فصل الصيف فقد سجلت قيم تراكيز الكلوريد نحو (32 ، 43 ، 44 ، 46 ، 41 ، 44.3) ملغرام/لتر للمياه الخام وبمعدل (41.6) ملغرام/لتر ، وللمياه المعالجة (34 ، 45 ، 42 ، 41 ، 38 ، 43.7) ملغرام/لتر للأشهر (مايس قراءة واحدة، حزيران قراءة واحدة ، تموز قراءتين، أيلول قراءتين) وبمعدل (40.6) ملغرام/لتر ، ينظر جدول (17) وسجلت تراكيز الكلوريد في مياه مجمع السلام نحو (44 ، 39.5) للمياه الخام لشهري حزيران وأيلول وحوالي (97 ، 40.3) ملغرام / لتر للمياه المعالجة ، ينظر جدول (18) ، وسجلت قيم مياه مجمع الكوبات لشهر اب نحو (46 ، 42) ملغرام/لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي ، ينظر جدول (19) وفي مجمع حي العمال سجلت لشهر أب نحو (46 ، 42) ملغرام/لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي ، ينظر جدول (21) ، أما في فصل الربيع فقد سجلت نحو (48 ، 54) ملغرام / لتر للمياه الخام والمعالجة لشهر نيسان في مجمع ماء السلام ،

ينظر جدول (18) وسجلت في فصل الخريف في مشروع ماء الخالص الجديد نحو (33.8 ، 35.8) ملغرام/لتر للمياه الخام والمعالجة ، ينظر جدول (17) .

يتضح من قيم تراكيز الكلورايد في مشاريع ومجمعات الماء في منطقة الدراسة ، أنها مطابقة للحد المسموح به بالنسبة للمواصفات القياسية التي أصدرها الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية لمجلس الوزراء ، حيث حددت الحد الأعلى (250) ملغرام/لتر ، ينظر جدول (20) .

5- الكبريتات Sulfafe (SO4) .

من المعروف أن الكبريتات تتواجد طبيعياً في الماء لأنها ايونات سالبة ذات سمية قليلة وهي ذات إذابة محدودة في الماء ، لذا توجد عادة بتراكيز قليلة في المياه السطحية .

يبين الجدول (17) تراكيز الكبريتات في مياه مشروع ماء الخالص الجديد في معظم الفصول حيث سجلت قيمة الكبريتات في المياه الخام نحو (100 ، 105 ، 140 ، 91) ملغرام/لتر لفصل الشتاء الذي يتمثل في أشهر (شباط قراءة واحدة ، آذار قراءتين ، وكانون الأول قراءة واحدة) على التوالي ، بمعدل (109) ملغرام/لتر في حين سجلت في المياه المعالجة نحو(100 ، 117 ، 147 ، 113) ملغرام/لتر ، وبمعدل نحو (119.3) ملغرام/لتر ، ويعكس جدول (22) قراءات قيم الكبريتات في مياه مجمع السلام للمياه الخام نحو (82 ، 86) ملغرام/لتر ، وللمياه المعالجة نحو (88 ، 86) ملغرام/لتر ، وللمياه المعالجة نحو (88 ،91) ملغرام/لتر لفصل الشتاء الذي يمثله شهر تشرين الثاني وكانون الأول وسجل فصل الشتاء الذي يمثله كانون الثاني في مجمع ماء هبهب نحو (93 ،102) ملغرام/ لتر للمياه الخام والمياه المعالجة على التوالي .

أما في فصل الصيف ، فقد سجلت قيمة الكبريتات في مشروع ماء الخالص الجديد نحو (99 ، 128 ، 140 ، 141 ، 94 ، 107) ملغرام/لتر لأشهر (مايس قراءة واحدة ، حزيران قراءة واحدة ، تموز قراءتين، أيلول قراءتين) على

التوالي وبمعدل (118.2) ملغرام/لتر للمياه الخام ، وللمياه المعالجة سجلت نحو (84 ، 118 ، 145 ، 146 ، 96 ، 104) ملغرام/لتر وبمعدل (115.5) ملغرام/لتر ، ينظر جدول (17) ، وسجلت في مجمع ماء السلام نحو (133 ، 90) ملغرام/لتر لشهري حزيران وأيلول للمياه الخام ، وحوالي (105 ، 88) ملغرام/لتر للمياه المعالجة في شهري حزيران وأيلول حيث يمثلون فصل الصيف على التوالي ، ينظر جدول (18) ، وسجلت قيم مجمع ماء الكوبات في شهر اب وهو من أشهر الصيف نحو (106 ،113) ملغرام/لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي ، ينظر جدول (19) ، وفي مياه مجمع حي العمال سجل نحو (120 ، 118) ملغرام/لتر في شهر اب وللمياه الخام والمعالج على التوالي ، ينظر جدول (23) ، في حين سجلت فيه الكبريتات في فصل الخريف الذي يمثله شهر تشرين الأول تركيز نحو (102 ، 98) ملغرام/لتر في مشروع ماء الخالص ، ينظر جدول (17) ، وسجلت في فصل الربيع الذي يمثله شهر نيسان تركيز نحو (132 ، 138) ملغرام/لتر في مجمع ماء السلام ، ينظر جدول (18) .

ومن ملاحظة قيم تركيز الكبريتات في المياه المغذية لسكان منطقة الدراسة ، يظهر هنالك تباين طفيفاً في هذه التراكيز ، إلا أنها جميعها لم تتجاوز الحدود المسموح بها عراقياً والذي حدد بـ (250) ملغرام/لتر ، ينظر جدول (20) .

6- الصوديوم .(Na)

من تحليل الجداول (17) ، (18) ، (19) ، (20) ، (21) التي تظهر قراءات الخصائص الكيميائية والفيزيائية لمياه مشروع ماء الخالص ومجمعات ماء السلام ، وماء الكوبات ، ومجمع ماء حي العمال ، ومجمع ماء هبهب الجديد ، يتضح من القراءات لتراكيز هذا العنصر تبدو متقاربة في التركيز وان تفاوتت في بعض الأشهر.

فمياه مشروع الخالص سجلت قيم الصوديوم نحو (22 ، 22.4 ، 23 ، 24.4) ملغرام/لتر وبمعدل (23) ملغرام/لتر للمياه الخام ، ونحو (24.2 ، 20.8 ، 4.5 ،

26.8) ملغرام/لتر وبمعدل (24.1) ملغرام/لتر للمياه المعالجة لأشهر فصل الشتاء (شباط قراءة واحدة، آذار قراءتين ، كانون الثاني قراءة واحدة) على التوالي ، ينظر جدول (17) ، أما في مجمع ماء السلام فقد سجلت قيم الصوديوم نحو (22.8 ، 22.8) ملغرام/لتر للماء الخام لشهري تشرين الثاني وكانون الأول على التوالي ، في حين سجلت قيم الصوديوم في المياه المعالجة حوالي (26 ، 23.4) ملغرام/لتر على التوالي ، ينظر جدول (18) وسجلت قيم الصوديوم في مجمع ماء هبهب نحو (24 ، 26) ملغرام/لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي في شهر كانون الأول ، ينظر جدول (21) .

وجاءت قراءات فصل الصيف قريبة لقراءات فصل الشتاء ، حيث سجلت في مشروع ماء الخالص للمياه الخام نحو (18 ، 24 ، 24 ، 25 ، 23 ، 26) ملغرام/لتر لأشهر (مايس قراءة واحدة ، حزيران قراءة واحدة ، تموز قراءتين ، أيلول قرائتين) على التوالي ، وبمعدل (27.7) ملغرام/لتر ، وللمياه المعالجة نحو (20 ، 26 ، 27 ، 23 ، 20 ، 25) ملغرام/لتر على التوالي وبمعدل (23.5) ملغرام/لتر ، ينظر جدول (21) ، وسجل في هذا الفصل لمجمع ماء السلام قيم الصوديوم في أشهر حزيران وايلول وهي من أشهر الصيف نحو (25 ، 22) ملغرام /لتر للمياه الخام ونحو (27 ، 24) ملغرام/ لتر للمياه المعالجة على التوالي ، ينظر جدول (18) ، وسجلت قيم الصوديوم نحو (26 ، 28) ملغرام /لتر للمياه الخام والمعالجة في شهر اب وهو من أشهر الصيف في مجمع الكوبات ، ينظر جدول (19) ، وفي مجمع ماء حي العمال (26 ، 24) ملغرام/لتر على التوالي ينظر جدول (22) ، كما سجلت قيم الصوديوم في فصل الخريف الذي يمثله شهر تشرين الثاني نحو (18 ، 20) ملغرام/لتر للمياه الخام والمعالجة على التوالي في مشروع ماء الخالص ، ينظر جدول (17) وكذلك سجلت قيم الصوديوم اقيام مماثلة في مياه مجمع السلام لفصل الربيع الذي يمثله شهر نيسان نحو (22 ، 26) ملغرام/لتر ينظر جدول (18) ومن مقارنة تراكيز الصوديوم في مياه مشروع الخالص ومجمعات المياه في مدن منطقة الدراسة متطلبات الحد الأقصى للصوديوم التي اقرتها للبيئة العراقية وهي

(200) ملغرام/لتر ، يتضح أن تراكيز الصوديوم في المياه المعالجة والصالحة للاستعمال البشري هي اقل بكثير من الحد المسموح بها ينظر جدول (20) .

أما عنصر البوتاسيوم فأن قراءا ت تراكيزه في المياه الخام والمعالجة في مشروع ماء الخالص ومجمعات مياه السلام وهبهب وحي العمال وحي الكوبات ، هي متقاربة في جميع الفصول ، وكان تبايناً في أشهر الفصول تبايناً نسبياً ، وهي جميعها مطابقة للحدود المسموح بها في البيئة العراقية ، ينظر الجدول (17 ، 18 ،19 ،20 ،21).

نستنتج من تحليل الخصائص الفيزيائية والكيمائية لمياه الشرب في منطقة الدراسة ، يتضح أنها صالحة للاستعمال البشري وهي مطابقة في خصائصها مع الحد الأقصى المسموح به في البيئة العراقية .

المبحث الثاني : كفاية مياه الشرب في منطقة الدراسة

تمهيد :

أصبح موضوع تقدير وتوفير المياه العذبة في المستقبل القريب ، يشغل اهتمام جميع الدول والمنظمات العالمية ، نظراً لندرتها في معظم أنحاء العالم ، حيث صدرت تحذيرات متعددة من منظمة الأمم المتحدة ، والبنك الدولي والصحة العالمية ، وجميعها ترسم صور واقعية لاحتمالات نضوب هذا المورد الحيوي ، خلال المستقبل القريب وهذا يرجع إلى عدة أسباب منها زيادة عدد السكان بمعدلات كبيرة ، وارتفاع معدلات التنمية والنمو الصناعي وكذلك تناقص موارد المياه العذبة بسبب تغير المناخ العالمي

إضافة الى إلى تلوث مصادر المياه العذبة[1] ، هذه العوامل تسرع من استهلاك ونضوب المياه النقية المتاحة ، كما أن تلوثها يجعل من المستحيل الاستفادة منها دون إجراء عمليات المعالجة لها .

تشير الإحصائيات الى أن المياه العذبة في العالم لا تمثل أكثر من (3%) فقط من مجمل المياه الموجودة في كوكب الأرض ، وان (77،6%) من هذه النسبة على هيئة جليد و (21،8%) مياه جوفية والكمية المتبقية بعد ذلك والتي لا تتجاوز (0،6%) هي المسئولة عن تلبية احتياجات أكثر من سبعة مليارات من سكان الكرة الأرضية ، في كل ما يتعلق بالنشاط الزراعي والصناعي وسائر الاحتياجات اليومية الأخرى، وتتوقع الأمم المتحدة انه خلال العشرين سنة القادمة ، سيتراجع متوسط استهلاك الفرد للمياه بنسبة الثلث[2] .

أما فيما يخص منطقة الدراسة ، فأنها تعتمد في حصولها على المياه الخام من الموارد السطحية أو ما يطلق عليها(المياه الجارية) ، حيث يعتمد مشروع ومجمعات مركز قضاء الخالص على نهر دجلة المحاذي للقضاء من الجهة الغربية في تزويده بالماء الخام ، بينما تعتمد مدينة السلام على جدول الخالص الاروائي الذي يستمد مياهه من بحيرة حمرين الجهة اليمنى لسد ديالى الثابت ، أما مدينة هبهب فأن المجمع الذي يزود المدينة بالماء الصالح للشرب يأخذ مياهه الخام من خلال مشروع الهاشمية المبطن ، الذي هو الآخر بدوره يأخذ مياهه من خلال مشروع الخالص الاروائي .

ونتيجة للشحة المائية التي تمر بها المحافظة خلال هذه المرحلة ، وبما أن اغلب المجمعات قد تم إنشاؤها على المشاريع الاروائية المبطنة الفرعية خلال فترة التسعينيات من القرن المنصرم ، أصبحت تعاني حالياً من فترات انقطاع الماء الخام، فقد تم التنسيق بين مديرية ري ديالى ومديرية ماء بعقوبة على إقامة المجمعات المائية

(1) سمير المنهراوي ، عزه حافظ ، مصدر سابق ، ص56 .

(2) عبد الامير عباس الحيالي ،البيئه الحضارية ومشكلاتها الرئيسة ،المؤتمر العلمي السابع ، جامعة ديالى ،كلية التربية للعلوم الانسانية ، 25 نيسان ،2012 ،ص3 ، (بحث منشور).

على الجداول الاروائية الرئيسة لضمان تجهيزها بالماء الخام واستمرارية عملها بتزويد المناطق بالماء الصالح للشرب بدون توقف[1] .

أولاً : معايير الطلب على مياه الشرب في منطقة الدراسة :-

لا بد هنا الإشارة إلى أن الاستعمالات المنزلية والتجارية والصناعية في العراق تعتمد معايير موحدة لحصة الفرد من الماء الصافي لهذه الاستعمالات ولكل حيز مكاني ، فحصة الفرد في العاصمة تتراوح (500 لتر/يوم) و (450لتر/ يوم) في مراكز المحافظات و (360لتر /يوم) في الاقضية والنواحي و(250لتر/يوم) حصة الفرد في القرى والأرياف[2] .

وتعتمد مشاريع الماء العاملة في منطقة الدراسة معيار (360لتر/يوم/فرد) لتقدير الحاجة الفعلية فيها ، وهو المعيار نفسه المعتمد في مشاريع العراق كافة ، ولجميع أنواع الاستهلاك (الصناعي والتجاري والحكومي) وتتأثر هذه الاستعمالات بالظروف المناخية ، إلا أن أشدها تحسساً هو الاستهلاك المنزلي ، فالمناطق التي تتقارب فيها درجات الحرارة على مدار السنة ، لا يكون فيها تفاوتاً كبير في معدلات استهلاك الماء في الوقت الذي يكون التفاوت كبيراً في المناطق التي ترتفع فيها درجات الحرارة صيفاً وتنخفض شتاءً ويشتد الاستهلاك في الجو الحار والجاف صيفاً .

ومنطقة الدراسة تتأثر بحجم الاستهلاك للمياه الصالحة للشرب بالخصائص المناخية ، ففي فصل الصيف تسجل درجات الحرارة العظمى حوالي (48مْ) في شهر تموز وتنخفض الرطوبة فيها اقل من (25%) ، وبذلك يزداد معدل استهلاك الماء ، ويبلغ ذروة استهلاكه في شهري تموز و أب معاً ، ويكون استهلاك شهر تموز لوحده ضعف كمية الاستهلاك في شهر كانون الثاني ، بسبب ارتفاع درجات الحرارة سواء للشرب أم الاستحمام أو سقي الحدائق وأغراض التبريد .

---

(1) مقابلة شخصية مع المهندس بسام مجيد ، مديرية ري ديالى ،تاريخ المقابلة 2013/4/23.

(2) جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية ماء محافظة ديالى ، قسم التخطيط والمتابعة .

ليس هذا فحسب ، بل أن نسب استهلاك المياه تتفاوت حسب نوع الاستعمال ، ففي الاستعمال المنزلي يتصدر حجم الاستهلاك في عموم الدول العربية ، حيث يتربع استعمال الماء لغرض الشرب والطبخ في أعلى النسب ، جدول (24) ، فضلاً عن ذلك ، فأن معدل استهلاك الماء اليومي لكل شخص يتوقف على عدد من المتغيرات منها حجم المدينة ، نوعية المياه ودرجة وديمومة مصدره ، وكلفته ، والمناخ السائد والسكان ونموهم ، وكفاءة إدارة المشاريع المائية التي تعمل على تقليل الضائعات[1] .

جدول (24) النسب المئوية لاستهلاك المياه في المنازل للاستعمالات المختلفة

الاستعمال	النسب المئوية من الاستهلاك المنزلي للماء %
للشرب والطبخ	28
المرافق الصحية	25
للاستحمام	23
غسل الملابس	22
للحدائق وغسل السيارات	2
المجموع	100

- المصدر : شيماء عيسى جاسم السلامي ، تقويم كفاية وجودة مياه الشرب في مدينة النجف الاشرف ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية التربية للبنات ، 2012 .ص110. (غير منشورة)

[1] ضرغام خالد عبد الوهاب ، التحليل المكاني لمشكلات البيئة الحضرية ،رسالة ماجستير، جامعة الكوفة ، كلية الآداب ، 2007 ، ص214 ، (غير منشورة) .

وفي منطقة الدراسة ، يستحوذ الاستهلاك المنزلي الصدارة في سلم الاستهلاك الكلي وذلك لاستمرارية الطلب على الموارد المائية لتعدد استخداماته التي تشمل الشرب والطبخ والتنظيف ، ويأتي الاستهلاك التجاري بالمرتبة الثانية ، وبعدها الاستهلاك الحكومي والصناعي ، ويتوقف هذان الاستهلاكان على ساعات العمل الرسمية وعدد المصانع وحجمها وطبيعة عمل المصانع.

ثانياً : توقعات النمو السكاني في مدن منطقة الدراسة :-

من اجل التعرف على حجم الإنتاج وحجم التجهيز لماء الشرب في السنوات المستقبلية ، لابد من توقع حجم سكان منطقة الدراسة لسنة التوقع وهي (2025م) ، ولهذا فقد تم تقدير سكان مدن الدراسة لتلك السنة عن طريق الإسقاطات السكانية ، وذلك باستخدام معادلات إحصائية لاستخراج معدل النمو لكل وحدة إدارية اعتماداً على بيانات التعداد السكاني ونتائج العد والترقيم لمنطقة الدراسة مأخوذة من الدوائر الرسمية ، ومن ثم تطبيق معادلة التوقع المستقبلي للسكان ، والجدول (25) والشكل (34) يبينان حجم السكان لعام (2025) .

جدول (25) التوقعات السكانية لمنطقةالدراسة لعام (2025)

المدينة	تعداد 1997	تقديرات 2010	التوقع 2025
مركز الخالص	39688	50804	68375
هبهب	9844	13769	18531
السلام		2791	3756
المجموع	49532	66364	90662

الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيان

1- من دائرة الماء

2- معادلة التوقع السكاني { Pt = (p o e) r n } حيث ان :-

Pt = عدد السكان المتوقع في سنة الهدف (2025 م)

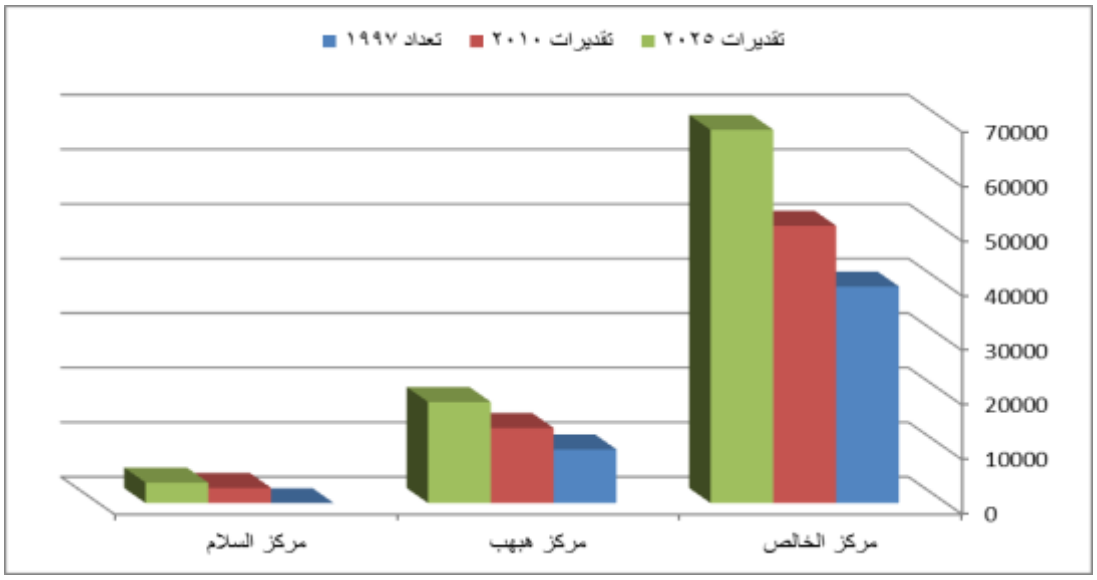
po = عدد السكان المقرر في سنة الأساس (2010م)

e = اللوغارتم الطبيعي ويساوي (2،7)

r = معدل النمو السكاني السنوي .

n = عدد السنوات بين سنتي الأساس والهدف

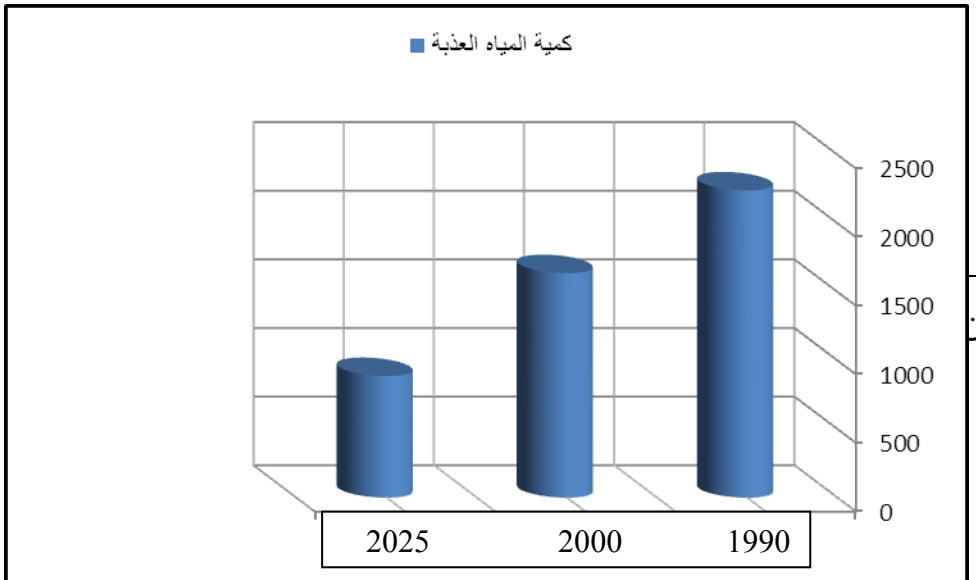
شكل (34) النسبة المئوية للتوقعات السكانية لمدن (الخالص – هبهب – السلام) لتعداد عام 1997 وتقديرات 2010 وتقديرات 2025



- المصدر بينات الجدول (25)

وتشير بعض الدراسات أن نصيب الفرد العراقي من الموارد المائية العذبة في عام (1990) بلغ (2240م3 /سنة/فرد) ، ثم انخفض هذا المقدار في عام (2000م) إلى (1637م3/سنة/فرد) ، ويقدر أن ينخفض نصيب الفرد العراقي بحلول (2025م) إلى (887م3/سنة/فرد)[1] ، كما هو مبين في الشكل (35) والذي يوضح تراجع حصة الفرد من المياه العذبة في العراق .

الشكل (35) كمية المياه العذبة المتاحة للفرد العراقي الواحد (م^3/ السنة) للأعوام (2025,2000،1990).



(1) مروان

- المصدر: الشكل من عمل الباحث اعتماداً على مروان عبدالله حمد السامرائي ، تقويم كفاءة انتاج وتجهيز ماء الشرب في قضاء سامراء ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2011، (رسالة ماجستير غير منشورة).

ومن خلال الشكل (35) وما تقدم من دراسات فيما يخص الواقع المائي للعراق ، فأنه من المتوقع بحلول (2025م) سيكون العراق على عينة اجهاد مائي وهذا سينعكس سلباً بطبيعة الحال على مختلف الاستعمالات المنزلية والصناعية والتجارية والخدمية ، وعليه فأنه يتوقع أن تنخفض معدلات الاستهلاك في عام (2025م) ، والتوقع أن ينخفض المعيار المعتمد حالياً لحاجة الفرد الواحد في أقضية المحافظات وهو (360 لتر/فرد/يوم) في عام (1990م) ويصبح (280 لتر/فرد/يوم) في عام (2025) .

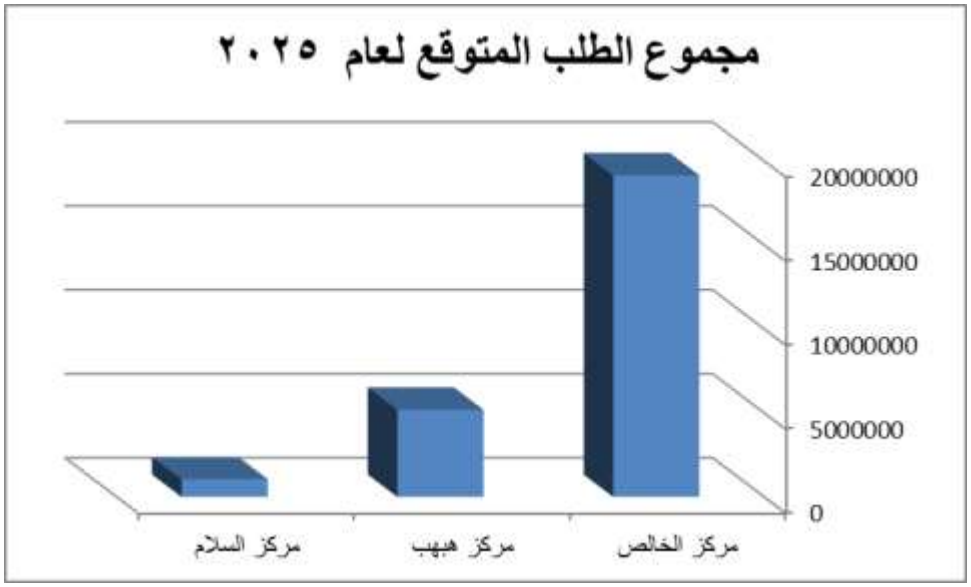
وعلى ضوء المعيار المتوقع لحصة الفرد في المستقبل يتم التوقع حجم الطلب على ماء الشرب في النواحي الإدارية والقضاء ، كما مبين في الجدول (26) والشكل (36) ، ويتبين من خلال الجدول والشكل المذكورين أن مركز القضاء سينال أعلى حصة بنسبة (75،4%) من مجمل الطلب العام أي بمقدار (19145000 لتر/يوم) في حين تأتي مدينة هبهب بنسبة (20،4) ومجموع الطلب العام بمقدار (5188680 لتر/يوم) ، كما تبين أن مدينة السلام ستنال ادني نسبة (4،1) أي بمقدار (1051680 لتر/يوم) ، في حين بلغ مقدار الطلب الكلي للمدن الثلاثة بشكل عام (25385360 لتر/يوم) .

جدول (26) حجم قيمة الإنتاج لماء الشرب المتوقع لسكان مدن الخالص ، هبهب ، السلام لعام (2025)

المدينة	عدد السكان لعام 2025	المعيار لمتوقع لتر/ يوم	مجموع الطلب لتر/ يوم	النسبة %
مركز الخالص	68375	280	19145000	75،4
هبهب	18531	280	5188680	20،4
السلام	3756	280	1051680	4،1
المجموع	90662	280	25385360	%99/99

- الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول رقم (25)

شكل (36) نسبة حجم الانتاج لماء الشرب المتوقع لسكان مدن الخالص ، هبهب ، السلام لعام 2025



- المصدر بيانات الجدول (26)

وقد تم إجراء مقارنة بين حجم الطلب على ماء الشرب بين سنة الأساس وهي (2010) والسنة المستقبلية لمدن الدراسة لعام(2025) كما هو مبين في الجدول (27) والشكل (37) وتبين أن هنالك تفاوت بين السنتين من حيث الطلب الكلي على ماء الشرب وخاصة في مركز القضاء بفارق يقدر (17855560) لتر ، في حين بلغ الفارق في مدينة هبهب (231840) ، فيما بلغ الفارق في مدينة السلام بين السنتين (46920) وهو فارق قليل عما هو عليه في باقي المدن ، في حين بلغ الفارق الإجمالي لمجموع المدن الثلاثة بين سنة الأساس والسنة المستقبلية مقدار (18134320) لتر/ يوم وهذا الفراق يأتي بفضل الزيادة الحاصلة بحجم السكان في منطقة الدراسة للسنة المستقبلية .

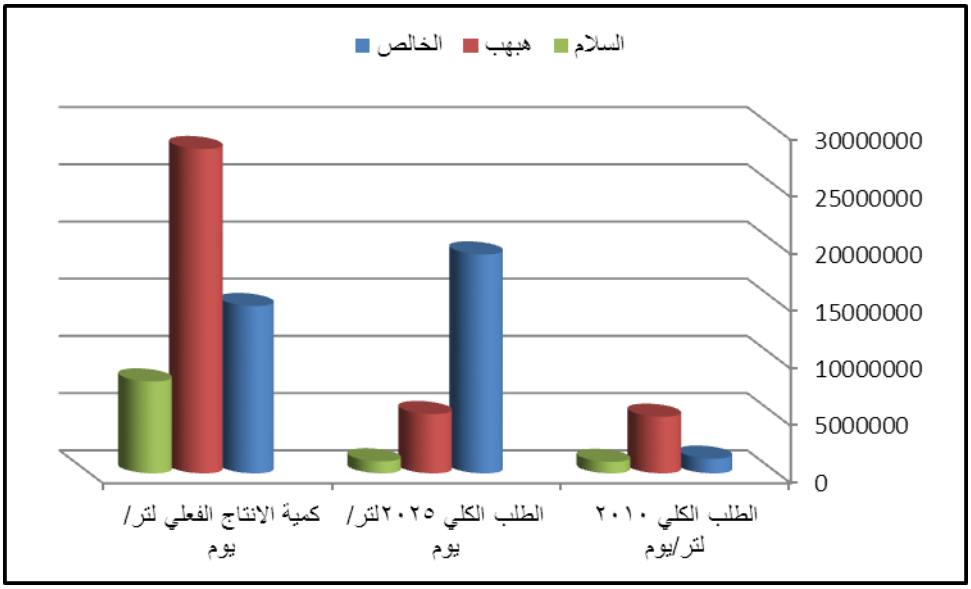
جدول رقم (27)

كمية الطلب على ماء الشرب في مركز مدن الخالص ، هبهب ، السلام

الوحدات/الإدارية	طلب الكلي 2010لتر/يوم	طلب 2025لتر/يوم	الفرق بين سنة الأساس والمتوقع	كمية الإنتاج الفعلي لتر/يوم لسنة 2013
الخالص	1289440	19145000	17855560	14631400
هبهب	4956840	5188680	231840	28350720
السلام	1004760	1051680	46920	8038080
المجموع	7251040	25385360	18134320	51310240

- الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (25،26)

الشكل (37) كمية الطلب على مياه الشرب في منطقة الدراسة للأعوام (2010_ 2025).



- المصدر: بيانات الجدول (27) .

ثالثاً : الخطط المستقبليةلانتاج ماء الشرب في منطقة الدراسة :-

مما لاشك فيه أن ثبات معدلات كميات المياه العذبة في العالم تتأثر بمجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية ، فضلاً على زيادة عدد السكان المضطرب والذي يتولد معه تضاعف الطلب على المياه للاستعمالات المدنية والصناعية ، أما ما يخص المياه العذبة في العراق ، فقد قدرت لجنة الصحة والبيئة في مجلس النواب في تقديرها السنوي لعام 2013 [1]، احتياجات البلد من الموارد المائية بـ (66 مليار/ م3) لتلبية متطلبات الزراعة والصناعة والطاقة والسكان ، وأظهرت في تقديرها أن العراق يعاني من ظاهرتي شحة المياه والتلوث ، وهذا يعود بشكل رئيس إلى الزيادة السكانية والتنمية الاقتصادية ، إضافة إلى تغيرات المناخ وانه من الضروري معرفة مقدار الاحتياجات

(1) www.dananernews.com/news8,4,2013

المائية السنوية لتلبية جميع المتطلبات من دون إلحاق الأذى والاستنزاف للموارد المائية.

وعلى صعيداً آخر ، فقد أكدت اللجنة أن الاحتياجات الزراعية تقدر بنمو (51) مليار / م3 / سنوياً، لإرواء مساحة (11،3) مليون دونم ، أما الاحتياجات المدنية (السكانية) لمواكبة التطور الحاصل في الجانب الصحي والاجتماعي تكون الحاجة إليها ما يقارب (10) مليار/ م3 / سنوياً ، في حين تحتاج الصناعة النفطية والقطاع الكهربائي تقدر بـ (5) مليار/ م3/ سنوياً ، ويجب هنا الأخذ بنظر الاعتبار ارتفاع الفاقد المائي نتيجة التبخر من الأنهار والسدود والخزانات ، أن الموارد المائية للعراق تكاد تغطي الاحتياجات الحالية ، وانخفاض مناسيب نهري دجلة والفرات ، من خلال إقامة العديد من السدود والخزانات في دول المنبع ، فأن هذه الموارد ستعجز عن تلبية الاحتياجات المائية المستقبلية[2] .

لقد تم اختيار سنة (2025) كسنة مستقبلية ، وذلك للأسباب التالية .

1- إنّ إنشاء المشاريع المائية ، تحتاج إلى فترة زمنية قد تستغرق عدة سنوات ، حسب حجم المشروع وسعته الإنتاجية وما يحتاجه من إنشاءات ضخمة وملحقات متعلقة بالمشاريع ،كأعمال مد شبكات التوزيع وصولاً إلى المستهلك.

2- إنّ المشاريع الإنتاجية تمتد أعمارها المستقبلية التصميمية إلى عشرات العقود وهذا يتطلب وجود رؤى وتطلعات مستقبلية تساعد في حلول المشاكل مستقبلاً من حيث الإنتاج والتجهيز .

أما فيما يخص منطقة الدراسة ، والمتمثلة بمدن الخالص ، هبهب ، السلام ، فحالها حال مدن العراق الأخرى ، فهي أيضا شهدت زيادة معدلات النمو السكاني ،

---

[2] سامر مخيمير وخالد حجازي ، أزمة المياه في المنطقة العربية ، مجلس الوطني للثقافة والفنون والأدب ، الكويت ، 1996 ، ص65.

وزيادة سكانية واضحة ، فقد بلغ عدد سكان مدينة الخالص وحسب تقديرات عام (2010) نحو (2791) وحسب التوقعات السكانية سيرتفع العدد في عام (2025) إلى (68375) نسمة في مدينة الخالص و (18531) نسمة في مدينة هبهب و (3756) نسمة في مدينة السلام ، هذه الزيادة السكانية لطبيعة الحال ، يرافقها ارتفاع معدلات استهلاك الماء الصافي ، وزيادة الطلب والحاجة سيؤدي إلى حدوث خلل أو عجز في عمليات التجهيز ، حيث يعد تجهيز المدينة بالمياه من الأمور الأساسية في حياتها ، فأن كمية المياه التي يحتاجها سكان المدينة تزداد أسرع مما يزداد عدد سكانها[1] .

وعلى هذا الأساس ، فأن دائرة التخطيط والمتابعة في مديرية ماء ديالى أخذت بوضع الخطط والسبل الكفيلة لإقامة مشاريع كبيرة على مصادر الماء الخام الدائمية ، ففي مدينة الخالص يتم إقامة وحدات إنتاجية جديدة لإنتاج (1000م3/ساعة) ضمن مشروع ماء الخالص القديم في منطقة السندية الواقعة غرب المدينة وعلى نهر دجلة ، هذه الوحدات الإنتاجية ستكون بطاقة تصميمية (1200م3/ساعة) مع خط ناقل قطر (300ملم) وبطول (17كم) لنقل المياه الصالحة للشرب إلى داخل الأحياء لتجهيز الأحياء الجديدة في منطقة جديدة الأغوات قيد الإنشاء ، والأحياء السكنية الأخرى التي ستظهر لاحقاً .

أما مدينة هبهب ، فمن المؤمل إقامة مشروع ماء مركزي في قرية جيزاني الإمام الواقعة غرب الناحية وعلى نهر دجلة ومن ثم نقل المياه عبر خط ناقل إلى الأحياء السكنية ضمن الحدود الإدارية للناحية ، أما فيما يخص مدينة السلام فقد شرع القيام بإنشاء مشروع ماء مركزي وقد بدأت الشركة المنفذة بالعمل بتاريخ 2013/3/1 ، ومن المؤمل انجازه خلال سنتين من تاريخ بدء العمل هذا المشروع تبلغ طاقته التصميمية حوالي (4000م3 /ساعة) يقام في ناحية المنصورية لتجهيزها بالماء الصافي والقرى التابعة لها ، ومد خط ناقل لمسافة (30كم) مع إنشاء محطة تقوية في قرية (سراجق) لدفع المياه الصالحة للشرب إلى سكان مدينة السلام ، هذه المشاريع إذا ما انتهى

(1)فلاح حسن عبد القيسي ، ، مصدر سابق ، ص155 .

العمل بها ودخلت الخدمة فأنها سوف تقضي على النسبة الأكبر من الشحة في مياه الشرب لسكان تلك المدن ، إضافة إلى قلة الاعتماد على المجمعات المائية التي تم إنشاؤها على مصادر المياه الخام غير الدائمية[1]

رابعاً : مشكلات استهلاك الماء.

يعد الحصول على المياه حقاً من حقوق الإنسان ، ولأجل ذلك طالبت الأمم المتحدة المعنية بالحقوق الاقتصادية والثقافية والاجتماعية من البلدان أن تحترم حق الفرد في الحصول على مياه الشرب المأمونة ، ويجب الإشارة هنا إلى أن الإنسان يمثل المستهلك الرئيسي لماء الشرب المنتج من مشاريع الإنتاج ، حيث تعد العلاقة بين نمو السكان والطلب على المياه علاقة طردية ، الأمر الذي يحتم توعية السكان لمجابهة العجز المائي والذي يطرأ في المستقبل هذا من جانب كما وان عامل الوعي الثقافي والاجتماعي يمثل دوراً مهماً في تحديد العديد من المشكلات التي تجابه عمليات استهلاك الماء المتمثلة بتجاوزات المستهلكين والسحب غير القانوني ، وسقي الحدائق العامة بالماء المخصص للشرب وغيرها من التبعات التي تزيد من حجم مشكلة استهلاك الماء والتي سوف تتناول ضمن هذا الإطار.

1- السحب غير القانوني:-

يعد تجاوز المستهلكين على شبكات التوزيع من المشاكل التي تلقي بضلالها على عمل مشاريع الإنتاج وتقليل كفاءتها، وتلحق ضررا كبيراً في الصالح العام ،ويبرز ذلك الضرر من جانبين الأول القطاع الإنتاجي والأخر هو شبكات التوزيع ،وهذا يتبعه عدم التوازن بين كميات الإنتاج الفعلية وما يصل إلى المشتركين من مياه الشرب، هذا بالإضافة إلى أن عمليات السحب غير القانوني تؤثر على مقدار الضغط المخصص داخل شبكات التوزيع لضغ الماء إلى داخل المنازل , كون

(1)مقابلة شخصية مع المهندس صفاء عبد الامير حميد ، مدير قسم التخطيط والمتابعة في مديرية ماء ديالى ، تاريخ المقابلة 2013/5/19 .

عملية الاستهلاك ستكون اكبر من مقدار الضخ المحسوب وقد لاحظت الدراسة أن 40% من سكان مدينة الخالص هم متجاوزون وغير مسجلين في قوائم الجباية وليس لديهم قائمة اشتراك لدى مركز ماء الخالص.

2- التوصيل المباشر:-

من الجدير بالذكر ان مشاريع انتاج الماء الصافي تقام عاده على مصادر الماء الخام ، وغالباً ما تكون في مقدمة المدن ويتم نقل المياه المنتجة الى داخل المدن بواسطة انابيب رئسية (ناقلة) ، هذه الانابيب لا يسمح لاي شخص وحتى الدوائر الحكومية والرسمية الربط عليها كونها الشريان الرئيس المغذي للانابيب الفرعية والثانوية , ان عملية التوصيل المباشر قد تسبب كسر في الانبوب الناقل مما يؤدي الى حدوث اضرار كبيرة داخل شبكة التوزيع, مما ينعكس ذلك في كميات المياه المجهزة لسكان تلك المدن ,وقد لاحظت الدراسة بعض التجاوزات على الخط الناقل من بعض المواطنين الساكنين مع امتداد هذا الخط وخاصة في منطقة الكرمة الواقعة بين قرية زنبور وقرية جيزاني الجول

3- سقي الحدائق :-

الهدف الاساسي في انتاج الماء من المشاريع هو لغرض الشرب وللاستعملات المنزلية والصناعية والتجارية , ان وجود المساحات الخضراء داخل المدن او ما تم سقيها من خلال شبكات مياه الشرب تمثل مشكلة يبرز اثرها على كميات المياه المنتجة , وأرباكاً لدى القائمين على هذا الانتاج ,كون ان الماء الذي يتم اسخدامه في ري هذه الحدائق معد اصلاً على اسخدام بشري ويكون استهلاك ذلك على حساب المناطق السكنية ، هذا اضافه الى انه يزيد من الضغط على مشاريع الانتاج وشبكات التوزيع ، ويمكن وضع حلول لهذه المشكلة من خلال انشاء مشاريع الماء الخام لسقي المساحات الخضراء داخل مدن منطقة الدراسة.وان بعض احياء مدينة الخالص خلال فترة الستينيات كانت تتمتع

بشبكة خاصة لنقل الماء المخصص لسقي الحدائق ولكنة تعرض للاندثار بفعل تقادم الشبكة [1]

4- غياب الوعي الثقافي :-

إلى جانب المشاكل أنفة الذكر, التي يعاني قطاع استهلاك المياه , فأن من بين جل المشاكل وأكثرها ضرراً بالصالح العام , والتي تلحق الضرر بهذا القطاع من جهة والتجاوز على حقوق الآخرين من جهة أخرى ، الاوهو غياب الوعي الثقافي الاجتماعي للأفراد,

أن المواطن يجب إن يعلم إن إنتاج مقدار الماء وإيصاله للمنازل يكلف مبالغ كبيرة , وان هذا الماء ثروة وطنية عامة يشترك فيها الجميع , وان إهداره بدون مسوغ هو تعدي على الحقوق العامة , ويؤدي إلى حرمان باقي المشتركين من حصتهم المائية , حيث ان مسألة ترشيد المياه هي مسألة أخلاقية , وهنا يجب الابتعاد عن الإسراف في استخدام المياه في المنازل وهو ما تناوله القران الكريم في قوله تعالى (يابني ادم خذوا زينتكم عند كل مسجد وكلوا وأشربوا ولا تسرفوا انه لا يحب المسرفين).[1]

ومما لاشك فيه , إن الإسراف يودي إلى أضرار ومخاطر كبيرة , تتمثل في زيادة الضغط على موارد المياه العذبة , كما يعمل على سرعة استنزافها وتدهورها , خاصة إذا كانت مصادر المياه العذبة محدودة وبكميات معينة غير قابلة للزيادة إضافة إلى تقليل القيمة الاقتصادية للحياة [2] .

---

(1)مقابلة شخصية مع السيد علي محمد حسن مسؤول الصيانة في مركز ماء الخالص تاريخ المقابلة 2013/5/2

(1) سورة الاعراف ، الاية (31) .

(2) زين الدين عبد المقصود عتيمي , المحافظة على موارد المياه وصيانتها , ط1 , جامعة الكويت ,1998.ص34.

وفيما يخص منطقة الدراسة , ونتيجة لقربها من العاصمة بغداد ومركز المحافظة , فقد نمى واتسع فيها القطاع الصناعي والتجاري , وظهرت العديد من المعامل والورش الصناعية والمحال التجارية والمؤسسات الصحية , وهو بطبيعة الحال يحتاج إلى كميات كبيرة من المياه , ومما يولد الضغط على شبكات التوزيع من جانب وقطاع الإنتاج من جانب آخر , لاحظت الدراسة ومن خلال الزيارة الميدانية المتكررة في مدن الدراسةعامة ومدينة الخالص خاصة باعتبارها اكبر مدن الدراسة من حيث المساحة وحجم السكان وما تحتويه من الصناعات والمحال التجارية , عمليات الإسراف وعدم الترشيد في استهلاك هذا المورد الهام , وذلك يظهر جلياً خلال ترك فتحات الصنابير مفتوحة حتى بعد الانتهاء من الاستخدام , وما يقوم به بعض المواطنين من رش للشوارع المقابلة لمنازلهم ورش الحدائق وغسل السيارات وغيرها ,

ومن هنا نشير أن هذا المشكلة في نظر الكثير من المهتمين والمعنيين بهذا القطاع من اشد المشاكل وطأة في هذا الجانب , لذلك فان قضية الإسراف والإهدار في استخدام المياه المنزلية وغير المنزلية , قضية ينبغي التصدي لها بدرجة كبيرة من الوعي البيئي وعلى هدى من الشريعة الإسلامية , ويجب التأكيد على رفع المستوى التشخيصي والتوعوي وإقامة الندوات والنشرات الإسلامية , وان تأخذ الدولة والمؤسسات على عاتقهم القيام بهذه الحملة من خلال الوسائل الإسلامية المرئية المسموعة والمقروءة , وصولاً للاستخدام الراشد والمعتدل , وهو الاستخدام الذي دعى إليه الإسلام ورغب فيه .

استمارة المسح الميداني :-

لأغراض تطبيقه تم أعداد (240) استمارة استبيان تم توزيعها في مدن منطقة الدراسة ، بحيث شملت تقريباً نصف مجتمع الدراسة (الأحياء السكنية) التي يبلغ عددها (24) حياً سكنياً ، وقد وزعت استمارة الاستبانة بواقع (20) استمارة لكل حي سكني ، وتضمنت الاستمارة عدداً من الأسئلة للتعرف على مدى كفاية المياه الموزعة على الأحياء السكنية ونوعيتها حيث تضمنت الاستمارة الأسئلة الآتية (هل توجد مضخة كهربائية في المنزل نعم . لا ؟ ، هل يوجد جهاز تصفية الماء في المنزل

(فلتر) نعم . لا ؟ هل توجد شوائب في الماء الواصل نعم .لا ؟ ، هل حصة الماء كافية ؟ ، هل المنزل مزود بماء خام (خابط) ؟ ، هل توجد تكسرات في شبكة الأنابيب المياه في الحي ؟ ، عدد مرات تنظيف خزان المنزل ؟ ، هل بالإمكان تحديد أشهر الشحة للماء ؟ ، هل لك ثقة بنوعية المياه الصافية المزودة للمنزل ؟ ، ما هي مساحة المنزل ؟ ، عدد مرات انقطاع الماء صيفاً أو شتاءً ؟ ، هل تعرض احد الأفراد لمشكلة صحية بسبب الماء ؟).

ويظهر من نتائج استمارة الاستبانة التي وزعت على مدن الدراسة بأن (230) استمارة سجلت قيما هو الاعتماد الكامل على المضخة الكهربائية في الحصول على الماء إذ لا يمكنها الحصول على كمية المياه الكافية إلا باستعمال المضخات الكهربائية وان ما يؤخذ على استعمال هذه المضخات أنها تقوم بسحب المياه الملوثة المحيطة بالأنبوب إذا ما وجد كسر في الأنبوب والذي يسهم بدخول تلك المياه الملوثة ، وهذا بدوره سيجعل السكان يحصلون على مياه ملوثة من خلال المياه الجوفية الملوثة أو مياه الصرف الصحي ، وبحسب ذلك نجد أن اغلب المنازل يوجد فيها جهاز تصفيه (فلتر) ، حيث قدر عدد المنازل التي تمتلك فلتر بـ (180) منزل بسبب وجود الشوائب في المياه وعدم ثقة السكان بنوعية المياه المجهزة للمنازل ، وهذا ما ظهر في (176) استمارة ، وأظهرت نتائج المسح الميداني أن جميع المنازل في المدن تحتوي على خزانات للمياه تؤمن كمية كافية من المياه في أثناء انقطاع الماء في الأنبوب وما يؤخذ على هذه الخزانات أنها لا يتم تنظيفها بشكل دوري ومستمر مما يساهم في تردي نوعية المياه .

وظهر أيضا من نتائج المسح الميداني أن اغلب أحياء المدن تعاني من شحة مائية في الاشهر (حزيران ، تموز ، اب) من السنة وظهر أيضا من بين أكثر المدن الثلاثة تعاني شحة بالمياه هي مدينة هبهب وهذا برز بشكل واضح من خلال استمارة الاستبانة التي وزعت على الأحياء المدروسة ، حيث سجلت نسبة 60% من تلك الاستمارات أن كمية المياه المجهزة للسكان غير كافيه .

وهنا لابد من الاشارة الى أن توفر الماء الخام لسقي الحدائق وغسل السيارات له الأثر البالغ في الحد من استهلاك الماء الصافي لهذا الغرض في حالة عدم توفره تذهب كميات إضافية من المياه هدراً وبالتالي يؤدي إلى زيادة الاستهلاك العام للماء ، وقد أظهرت نتائج المسح الميداني بأن جميع مدن الدراسة غير مجهزة بإمدادات الماء الخام ، وظهرت أيضا أن (106) استمارة سجلت تعرض أفراد الأسرة إلى مشاكل صحية بسبب الماء الواصل إلى تلك المنازل.

جدول (28)

نتائج المسح الميداني في مدن الدراسة

ت	فقرات الاستبانة	النتائج
1	عدد المنازل التي تمتلك أو تعتمد على المضخة الكهربائية	230
2	هل يوجد شوائب في الماء	176
3	عدد المنازل التي تمتلك (فلتر)	180
4	هل حصة الماء كافية	58 منزل غير كافية
5	هل الدار مزود بماء خابط	لا يوجد في جميع المدن ماء خابط
6	هل توجد تكسرات في شبكة أنابيب ضخ الأحياء	176
7	عدد مرات تنظيف الخزان	سجلت (134) استمارة كل سنة يتم تنظيف الخزان و(106) كل سنتين
8	أشهر الشحة	اغلب الاستمارات سجل فيها شهر حزيران وتموز واب
9	هل لك ثقة بالماء المزود	(192) استمارة أكدت عدم ثقتها بنوعية المياه المزودة للمنازل
10	عدد مرات انقطاع الماء يومياً	أكدت (172) استمارة انقطاع الماء يومياً مقابل (68) استمارة سجلت انقطاعه اسبوعياً

11	مساحة المنزل	سجلت اغلب الاستمارات أن مساحة المنازل تتراوح مابين مساحة 200م إلى 600م
12	هل تعرض احد الأفراد إلى مشكلة بسبب الماء	سجلت (106) استمارة تعرض أفراد الأسرة إلى مشكلة بسبب الماء بينما (134) سجلت عدم حدوث مشكلة من تلك المياه

المصدر / الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبانة .

النتائج والتوصيات

النتائج :

1- يتم تجهيز منطقة الدراسة ، بالماء الصالح للشرب من خلال مشروع الخالص المركزي الواقع على نهر دجلة وخمسة مجمعات مختلفة الطاقة الانتاجية .

2- يؤثر تباين التصريف المائي السنوي للمصادر المجهزة لمشاريع ومجمعات مياه الشرب ، في كمية ونوعية المياه الداخلة والذي ينعكس بدوره على نوعية وكمية المياه الخارجة (مياه الشرب) .

3- إن تعرض محافظة ديالى إلى فترة الجفاف ، اثر سلباً على كمية المياه الخام الواصلة إلى المجمعات المائية .

4- تقع اغلب المجمعات المجهزة للمياه الصالحة للشرب في منطقة الدراسة ، على المشاريع الاروائية المبطنة التي تستمد مياهها من بحيرة حمرين ، ولما كانت هذه البحيرة تعاني من تذبذب في مناسيبها ، فان هذا يؤثر سلباً على حجم المياه الداخلة إلى تلك المشاريع .

5- أن مشروع ماء الخالص الجديد وبطاقته الانتاجية الحالية لايمكن أن يلبي الطلب المستقبلي المتزايد على المياه ، وذلك لظهور أحياء جديدة وتزايد أعداد السكان بعد عام 1993 الذي هو تاريخ إنشاء المشروع والذي سيصل إلى (86/73) .

6- تعاني اغلب المجمعات الموجودة في منطقة الدراسة من نقص الكادر المتخصص بهذه الخدمة .

7- تعد مدينة هبهب أكثر مدن منطقة الدراسة شحة في الموارد المائية مما انعكس ذلك على كفاءة مشروعها وعدم قدرته على توفير الماء الصالح للشرب لسكانها .

8- لقد أسهم مجمع حي العمال وحي الكوبات عام 2010 وبطاقة 200م3 /ساعة ومجمع ماء هبهب الجديد عام 2012 وبطاقة 400م3/ساعة بتقليل

شحة المياه الواصلة للمواطن بشكل كبير مقارنة بالسنوات السابقة التي كانت تعتمد فيها على تقوية حي الزهراء في تجهيزها بالمياه الصالحة للشرب .

9- لقد ساهم إعادة الخزان العلوي للعمل في مدينة السلام وبشكل كبير في انتظام كميات المياه المجهزة للسكان .

10- لا تحقق كميات المياه الصالحة للشرب التي تضخ إلى الاقضية والنواحي المعدل العام المحدد للفرد وهو (360 لتر/فرد/يوم) حيث يتم تجهيزه نحو (300لتر/فرد/يوم) وهو دون معدل الحصة المعتمدة .

11- أن جميع شبكات التوزيع في مدينة هبهب ومدينة السلام هي من النوع الحديث (بلاستيك) ويجري العمل باستبدال الانواع القديمة بالحديثة في مدينة الخالص .

12- اتضح من خلال الدراسة أن نسبة التسرب والهدر يصل إلى 30% من كمية المياه المنتجة .

13- لم تسجل الفحوصات المختبرية البايلوجية أي تكون في مياه الشرب لمنطقة الدراسة وهذا ما اثبته نتائج التحليلات في شعبة السيطرة النوعية في دائرة ماء بعقوبة .

14- عدم وجود تسعيرة رسمية لمياه الشرب واعتماد نظام المسقفات في تقديرها .

15- أن عدم وجود العدادات داخل المنازل والمحلات التجارية والمصانع وغيرها من المؤسسات المستفيدة مما أدى إلى تفاقم عجلة الهدر في المياه الصالحة للشرب وهذا بدوره اثر على حرمان بقية المشتركين الواقعين في نهاية الشبكة من حصصهم .

16- إن كمية المياه الصالحة للشرب التي تصل إلى المستهلكين اقل من كمية الطاقة الإنتاجية وقلة الماء الخام الداخلة إلى المشاريع والمجمعات .

17- يستحوذ الاستهلاك المنزلي على الكمية الأكبر من مجمل الاستهلاك الكلي ، وهي بتزايد مستمر سنوياً بسبب الطلب المتزايد للمياه وتعدد استخداماته .

18- كانت مدينة الخالص مزودة بمواقع للماء الخام لسقي الحدائق والمساحات الخضراء ، ولما ألغيت هذه الخدمة في الوقت الحاضر فقد تحولت هذه الخدمة باستخدام الماء المخصص للشرب والاستخدامات المنزلية ، مما أدى للضغط على الشبكة ، فضلاً عن تزايد السكان .

19- تعتمد عملية الضخ والتوزيع حالياً في منطقة الدراسة على الضخ بواسطة مضخات الدفع وهي مضخات كهربائية عملاقة من دون استخدام خزانات التوزيع المرتفعة ، وهذا يؤدي إلى انقطاع الماء فور انقطاع التيار الكهربائي ، مما ينتج عنه عدم الموازنة بين الكمية التي تضخ وتزايد الطلب أوقات الذروة .

20- أن قيمة العكورة ومن خلال الفحوصات المختبرية قد سجلت دون الحد المسموح به .

21- أن المياه الواصلة من مشروع ماء الخالص الجديد إلى محطة تقوية الزهراء تفقد نسبة من كمية الكلور مما يتطلب تعويض هذه الكمية وإضافة نسب جديدة .

22- اثر نظام المراشنه الذي تتبعه مديرية ري ديالى لإطلاق المياه للمشاريع الاروائية المبطنة على عدم قدرة مجمعات الماء الصالح للشرب لإنتاج الكميات المطلوبة لتلبية حاجات السكان .

التوصيات

1- إضافة وحدات إنتاجية جديدة لمشروع ماء الخالص الجديد وفقاً للطلب المتزايد على المياه الصالحة للشرب وتأمين وصول إمدادات المياه للأحياء الحديثة الإنشاء .

2- إنشاء مشروع ماء مركزي يغذي مدينة هبهب والقرى المجاورة لها على نهر دجلة لاسيما انه لا يبعد كثيرا عن مركز الناحية .

3- إنشاء مشروع ماء مركزي في ناحية المنصورية وعلى بحيرة حمرين القريبة منها ومن ثم تزويد ناحية السلام بالماء الصالح للشرب .

4- إقامة المجمعات المجهزة للماء الصافي على المشاريع الاروائية الرئيسة بدل الفرعية لضمان حصولها على ماء خام أكثر ثبوتية واستمرارية .

5- أن مجمع ماء السلام يزود بالماء الخام من خلال خط ناقلة لمسافة 6كم من مشروع الخالص الاروائي وفي حالة حصول أي ضرر في هذا الخط فأن المجمع سيتوقف بالكامل عن تزويد السكان بالماء الصالح للشرب وهنا نقترح إقامة خزان ارضي لتخزين المياه لتأمين التعويض لحين إصلاح الضرر الموجود .

6- فيما يخص مجمعات حي العمال والكوبات ومجمع ماء هبهب الجديد وبما أنها تقع على مشاريع اروائية مبطنة فرعية نقترح بإقامة بئر سحب بطاقة تخزينية من شأنها أن تعوض هذه المجمعات بالماء الخام حال انقطاعه في الجدول .

7- إعادة العمل بنظام العدادات وإجراء حملات توعية للمواطنين والأفضل التوعية الدينية في مساجد المحافظة من اجل تقليل كميات الاستهلاك وتعريفهم بأهميته كونه احد مصادر الثروة الوطنية .

8- اتخاذ الإجراءات القانونية اللازمة بحق المتجاوزين على شبكات التوزيع وإعطاء مراكز الماء في مدن الدراسة صلاحيات قضائية من اجل معالجة تلك المشكلة .

9- العمل على توفير الكادر المتخصص للمشاريع والمجمعات وتدريبهم من خلال الدورات التخصصية داخل العراق على إدارة هذه المشاريع والمجمعات وكيفية استعمال منظومات التصفية والتعقيم الصحيحة وإجراء الصيانة المطلوبة لكافة مرافق المشاريع والمجمعات .

10- إنشاء مختبر للسيطرة النوعية في القضاء يكون تحت إشراف كادر متخصص ذو كفاءة عالية وبأشراف مشترك بين مديرية ماء المحافظة وجامعة ديالى من اجل التوصل إلى أدق النتائج المرجوه من حيث تحسين نوعية مياه الشرب .

11- دعم الكوادر العاملة في مشاريع ومجمعات إنتاج الماء من خلال إعادة النظر في الأجور والمخصصات والحوافز الممنوحة للعاملين في هذا القطاع الحيوي .

12- أعادة خط الماء الخام (الخابط) إلى مدينة الخالص لتخفيف الضغط الحاصل على الشبكات التي تجهز المياه الصالحة للبشر وذلك باستخدامها في سقي الحدائق والمساحات الخضراء .

13- وضع تسعيرة خاصة لمياه الشرب من شأنها أن تجعل المواطن يدرك أهمية هذا المورد ، وكم يكلف الدولة لإنتاجه .

نظراً لأن الجدول الذي يغذي مجمع ماء هبهب القديم ينقطع مياهه لمدة خمسة أيام في الأسبوع ، لذا نقترح إقامة خزانات ماء أرضية على شكل (بئر) لتخزين الماء فيها وإطلاقها للمشروع عند انقطاع الجدول المغذي للمجمع .

مصادر الرسالة

المصادر العربية

أولا :

أ:- الكتب

- القران الكريم

1- أبو سمور ، حسن ، حامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، ط1 ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 1999 .

2- احمد ، عصام محمد عبد الماجد ، الهندسة البيئية دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 1995 .

3- الأمين ،ثائر نصيف ، الماء نعمة من نعم الله ، الجزء الأول ، دار الحرية للطباعة والنشر ، بغداد ، 1989 .

4- بليغ ، عبد المنعم ، الماء ودوره في التنمية ، دار المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية ، مصر ، بلا تاريخ .

5- حديد , احمد سعيد و إبراهيم شريف ، جغرافية الطقس ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، 1979 .

6- حسين ، عبد الرزاق عباس ، جغرافية المدن ، مطبعة اسعد ، بغداد ، 1977.

7- حديد ، احمد سعيد و فاضل الحسني ، علم المناخ ، جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد) ، 1984 .

8- الحميلي ، السيد ، الإسلام والبيئة ، دار الكتب للنشر ، ط1 ، مصر ، القاهرة ، 1997 .

9- حياتي ، الطيب احمد المصطفى ، أساسيات علم البيئة ، مكتبة المتنبي ، الدمام ، المملكة العربية السعودية ، 2006 .

10- خليل ، محمد احمد السيد ، الهندسة الصحية ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر ، 2004 .

11- فليجة ا ، احمد نجم الدين ، جغرافية العراق ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، مطبعة جامعة بغداد ، 1982 .

12- الراوي ، صباح محمود و السيد عدنان هزاع البياتي ، أسس علم المناخ ، جامعة الموصل ، كلية التربية ، 1990 .

13- رؤوف ، عماد عبد السلام ، تاريخ مشاريع مياه الشرب القديمة في بغداد ، ط1 ، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، 2002 .

14- زيني ، عبد الحسين وآخرون ، الإحصاء السكاني ، ط1 ، دار المعرفة ، 1980 .

15- السامرائي ، قصي عبد المجيد ، مبادئ الطقس والمناخ ، دار اليازوري ، عمان ، 2008 .

16- السعدي ، حسين علي ، البيئة المائية ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، الطبعة العربية ، عمان ، الأردن ، 2009 .

17- السماك ، محمد أزهر سعيد ، مرتكزات جغرافية الموارد الطبيعية ، بمنظور معاصر ، دار ابن الأثير للنشر والطباعة ، جامعة الموصل ، 2012 .

18- سوسه ، احمد ، تاريخ حضارة وادي الرافدين ، ط1 ، الجزء الأول ، بغداد ، دار الحرية للطباعة ، 1983 .

19- السيد ، ياسر احمد ، الطقس والمناخ ، مكتبة بستان المعرفة ، جامعة الإسكندرية (فرع دمنهور) ، كلية الآداب ، مصر ، 2011 .

20- الشواروه ، علي باسم و جبار الحلاق ، الجغرافية الطبيعية والبشرية ، دار المسيره للنشر ، ط1 ، 2012 .

21- الصائغ ، عبد الهادي يحيى و اروى شاذل طاقة ، التلوث البيئي ، ط1 ، شركة أبناء شريف الأنصاري ، صيدا ، بيروت ، 2011 .

22- الصحاف ، مهدي ، الموارد المائية في العراق صيانتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، 1976 .

23- باقر ، طه ، ،المرشد إلى مواطن الآثار والحضارة ، المرحلة الرابعة ، بغداد – كركوك – السليمانية ، مديرية الفنون الثقافية الشعبية في وزارة الثقافة والإرشاد ، دار الجمهورية للطباعة والنشر ، 1965 .

24- عبد ، فريد مجيد و فاضل احمد شهاب ، تلوث التربة دار اليازوري ، عمان الأردن ، 2008 .

25- عزيز ، مكي محمد و رياض إبراهيم السعدي ، جغرافية السكان ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، بغداد ، 1984 .

26- العكيدي ، حسن خالد حسن ، تكنولوجيا معالجة المياه ، مدرسة الثقافة العربية ، عمان ، الأردن ، 2003 .

27- علي ، مقداد حسين ، خليل إبراهيم محمد ، السمات الأساسية للنباتات المائية ، دار الشؤون الثقافية العامة ، ط1 ، بغداد ، 1999 .

28- العمر ، مثنى عبد الرزاق ، التلوث البيئي ، ط2 ، دار وائل للنشر ، 2010.

29- عمر ، محمد إسماعيل ، معالجة المياه ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، عابدين ، القاهرة ، 2010 .

30- العودات ، محمد ، التلوث وحماية البيئة ، الأهالي للطباعة والنشر ، القاهرة ، 2007 .

31- غتيمى ، زين الدين عبد المقصود ، المحافظة على موارد المياه وصيانتها ، ط1 ، جامعة الكويت ، 1998 .

32- غرايبة ، سامح و يحيى الفرحان ، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، ط1 ، عمان ، الأردن ، 1987 .

33- فايد ، يوسف عبد المجيد ، جغرافية المناخ والنبات ، دار النهضة العربية ، بيروت ، لبنان ، 1971 .

34- لطيف ، باسم عبد الجبار ، تلوث البيئة والسيطرة عليها دار المحكمة للطباعة ، بغداد ، 1990 .

35- مخيمر ، سامرو خالد حجازي ، أزمة المياه في المنطقة العربية ، مجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، 1996 .
36- مزاهرة ، ايمن سليمان وعلي فالح الشوايكة ، البيئة والمجتمع ، دار الشروق للنشر ، عمان ، الاردن ، 2010 .
37- المصلح ، رشيد محجوب ، علم الأحياء المجهرية ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، 1988 .
38- . المفرجي ، طالب كاظم ، علم الأحياء المجهرية للتربة والمياه ، جامعة بغداد ، دار الشؤون الثقافية العامة ، ط1 ، بغداد ، 1999 .
39- المنهراوي ، سميروعزه حافظ ، المياه العذبة مصادرها وجودتها ، ط1 ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، 1997 .
40- النجاوي ، احمد فؤاد ، تكنولوجيا معالجة الماء والصرف الصحي ، منشأة المعارف ، مصر ، الإسكندرية ، 2000 .
41- اسيل ومكي ، ، إسالة الماء ومنظومة المجاري ، ط5 ، الجزء الأول ، ترجمة فاضل حسن احمد ، 1984 .
42- وهيبة ، محمد محمود ، علم البيئة ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، ط1 ، عمان ، الأردن ، 2010 .
43-

ب : -الاطاريح والرسائل

1- احمد ، سعيد فاضل ، واقع ومستقبل خدمتي الماء الصافي والمجاري في مدينة بعقوبة ، رسالة ماجستير ، جامعة ديالى ، كلية التربية (الاصمعي) ، 2008 . (غير منشورة).
2- الجبوري ، حسن علي نجم ، التباين المكاني لسكان الأرياف في محافظة ديالى (1987 – 1997) ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 2006 . (غير منشورة).

3- الجميلي ، نور رشيد ، العلاقة المكانية بين الطرق المعبدة ونمو توزيع المستوطنات الريفية في قضاء الخالص ، رسالة ماجستير ، جامعة ديالى ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، 2012 . (غير منشورة).
4- الدهيمي ، مي مجيد حميد ، دراسة بعض الملوثات البيئية في نهر الحلة وإمكانية استخدام بعض الأحياء المائية كدلائل حيوية ، رسالة ماجستير ، جامعة بابل ، كلية العلوم ، 2006 . (غير منشورة).
5- الرماحي ، طالب حسن زاير ، دراسة تحليلية لعلاقة المناخ بتخطيط وتصميم المناطق والوحدات السكنية في مدينة النجف ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية الآداب ، 2010 . (غير منشورة).
6- السامرائي ، مروان عبد الله حمد سهيل ، تقويم كفاءة وانتاج وتجهيز ماء الشرب في قضاء سامراء ، رسالة ماجستير ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2011 . (غير منشورة).
7- السلامي ، شيماء عيسى جاسم ، تقديم كفاية وجودة مياه الشرب في محافظة النجف الاشرف ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية التربية للبنات ، 2012 . (غير منشورة).
8- السيد ، عبد الجليل ضاري عطا الله ، الآثار البيئية لتناقص مياه الأنهار على المدينة العراقية دراسة حالة مدينة الكوت ، أطروحة دكتوراه ، معهد التخطيط الحضري والإقليمي ، جامعة بغداد ، 2011 . (غير منشورة).
9- الشمري ، علي عطية عبد ، تقييم مياه الشرب في محافظة كربلاء من الناحية الميكربولوجية والفيزوكيمائية ، رسالة ماجستير ، الجامعة المستنصرية ، كلية العلوم ، 2005 . (غير منشورة).
10- الشمري ، مسلم كاظم حميد ، التحليل المكاني للتوسع والامتداد الحضري للمراكز الحضرية الرئيسية في محافظة ديالى ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، 2006 . (غير منشورة).

11- العادلي ، عقيل شاكر غني ، تأثير الفعاليات البشرية على نوعية مياه نهر ديالى الأسفل ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، 1992 . (غير منشورة).

12- العبادي ، عطية داخل حمادي ، تقويم نوعية مياه الشرب لمشروبات تصفية المياه في البصرة ، بحث دبلوم عالي ، جامعة بغداد ، معهد التخطيط الحضري والإقليمي ، 2010 . (غير منشورة).

13- عيسى ، امال موسى ، دراسة لبعض القياسات الفيزيائية والكيمائية والحياتية لمياه الشرب في مدينة البصرة ، رسالة ماجستير جامعة البصرة ، كلية العلوم ، 2009 . (غير منشورة).

14- قادر ، بهجت عبد الستار بهجت الشيخ ، معالجات تخطيطية لترشيد استهلاك الطاقة في الهيكل الحضري ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، معهد التخطيط الحضري والاقليمي ، 1991 .(غير منشورة).

15- القيسي ، فلاح حسن عبد ، مشاريع إنتاج الماء إلى المصافي في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد، كلية الآداب ، 2004 . (غير منشورة).

16- محمد ، ثائر علي ، اثر العوامل المناخية في تخطيط وتصميم المستوطنات الحضرية في المناطق الصحراوية ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية الهندسة ، 1986 . (غير منشورة).

17- مهنا، رفاه محمد ، مشروع الخالص الاروائي ، جامعة بغداد ، كلية الاداب ، رسالة ماجستير ، 2006 . (غير منشورة).

18- مسلب ، معن هادي ، التقييم البيئي لمياه الشرب في مدينة النجف الأشرف ، جامعة بغداد ، بحث بلوم عالي ، معهد التخطيط الحضري والإقليمي ، 2012 . (غير منشورة).

19- هايت ، سعد حميد خليفة ، تقييم كفاءة التوزيع لمحطات تصفية مياه الشرب في مدينة بغداد ، مشروع ماء الكرخ – مشروع ماء الدورة ، رسالة ماجستير ،

جامعة بغداد ، معهد التخطيط الحضري والإقليمي ، 2009 . (غير منشورة).

20- الوهاب ، ضرغام خالد عبد ، التحليل المكاني لمشكلات البيئة الحضرية ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية الآداب ، 2007 . (غير منشورة).

د:- المقابلات الشخصية

1- مقابلة شخصية مع السيد احمد إبراهيم احمد مسؤول شعبة الموارد المائية في ناحية هبهب تاريخ المقابلة 2013/3/10 .

2- مقابلة شخصية مع السيد بسام كاظم مهدي ، مسؤول مجمع ماء السلام الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/3/14 .

3- مقابلة شخصية مع السيد ثامر مهدي صراي ، عامل فني ، مشروع ماء الخالص الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/2/26 .

4- مقابلة شخصية مع السيد ثامر مهدي صراي ، عامل فني في مشروع ماء الخالص الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/2/29 .

5- مقابلة شخصية مع السيد علي محمد حسن ، مسؤول قسم الصيانة في مركز ماء الخالص تاريخ المقابلة 2013/5/2 .

6- مقابلة شخصية مع السيد قحطان إسماعيل ، مسؤول مركز ماء هبهب تاريخ المقابلة 2013/1/20 .

7- مقابلة شخصية مع السيد قحطان إسماعيل علي ، مسؤول مركز ماء هبهب ، تاريخ المقابلة 2013/3/4 .

8- مقابلة شخصية مع السيد كامل حميد عطية ، مسؤول مجمع ماء هبهب الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/3/6 .

9- مقابلة شخصية مع السيد مجيد رشيد نصيف ، مسؤول مشروع ماء الخالص الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/4/28 .

10- مقابلة شخصية مع السيد مجيد رشيد نصيف ، مسؤول مشروع ماء الخالص الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/2/17 .

11- مقابلة شخصية مع السيد ناصر مهدي صراي ، عامل فني في مشروع ماء الخالص الجديد تاريخ المقابلة 2013/3/18 .
12- مقابلة شخصية مع السيد نزار ذبيان علي ، مسؤول مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/5 .
13- مقابلة شخصية مع السيد نزار ذبيان علي ، مسؤول مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/17 .
14- مقابلة شخصية مع السيد نزار ذيبان علي ، مدير مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/26 .
15- مقابلة شخصية مع السيد نزار ذيبان علي ، مسؤول مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/13 .
16- مقابلة شخصية مع المهندس باسم مجيد حميد مدير الموارد المائية في محافظة ديالى ، تاريخ المقابلة 2013/4/23 .
17- مقابلة شخصية مع المهندس ثائر إبراهيم حاجم ، مسؤول الشؤون الفنية ، شعبة الموارد المائية في قضاء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/11 .
18- مقابلة شخصية مع المهندس صفاء الدين حافظ مسؤول محطة ضخ حي الزهراء ، تاريخ المقابلة 2013/3/5 .
19- مقابلة شخصية مع المهندس صفاء عبد الأمير حميد قسم التخطيط والمتابعة في مديرية ماء ديالى تاريخ المقابلة 2013/5/19 .
20- مقابلة شخصية مع المهندس عمر جلال جبار ، مسؤول الشؤون الفنية ، تاريخ المقابلة 2013/2/27 .
21- مقابلة شخصية مع المهندس عمر جلال جبار ، مسؤول الشؤون الفنية في مركز ماء هبهب .
22- مقابلة شخصية مع المهندس عمر جلال جبار مسؤول الشؤون الفنية ، مركز ماء هبهب ، تاريخ المقابلة 2013/2/21 .

23- مقابلة شخصية مع المهندس قاسم علي حسين ، مسؤول مجمع حي العامل ، تاريخ المقابلة 2013/3/11 .
24- مقابلة شخصية مع المهندس قاسم علي حسين ، مسؤول مجمع ماء الكوبات ، تاريخ المقابلة 2013/3/4 .
25- مقابلة شخصية مع المهندس قاسم علي حسين ، مسؤول مجمع ماء الكوبات في مدينة الخالص تاريخ المقابلة 2013/3/13 .
26- مقابلة شخصية مع المهندس محمد إسماعيل خلف ، مسؤول مركز ماء السلام ، تاريخ المقابلة 2013/3/14 .
27- مقابلة شخصية مع المهندس محمد إسماعيل خليل ، مسؤول مركز ماء السلام ، تاريخ المقابلة 2013/2/27 .
28- مقابلة شخصية مع المهندس محمد إسماعيل خليل ، مسؤول مركز ماء السلام تاريخ المقابلة 2013/3/25 .
29- مقابلة شخصية مع المهندس محمد إسماعيل خليل مسؤول مركز ماء السلام تاريخ المقابلة 2013/1/27 .
30- مقابلة شخصية مع المهندس محمد رشيد نصيف ، معاون مدير مركز الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/3/15 .
31- مقابلة شخصية مع المهندس هشام حافظ محمد ، الشؤون الفنية ، تاريخ المقابلة 2013/3/14 .
32- مقابلة شخصية مع المهندس هشام حافظ محمد ، الشؤون الفنية ، دائرة ماء الخالص تاريخ المقابلة 2012/12/25 .
33- مقابلة شخصية مع المهندس هشام حافظ محمد ، الشؤون الفنية ، مركز ماء الخالص الجديد ، تاريخ المقابلة 2013/2/29 .
34- مقابلة شخصية مع المهندس هشام حافظ محمد ، الشؤون الفنية ، مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/2/3 .

35- مقابلة شخصية مع المهندس هشام حافظ محمد ، الشؤون الفنية مركز ماء الخالص ، تاريخ المقابلة 2013/3/12 .
36- مقابلة شخصية مع المهندسة جنان عدنان عبوي ، الشؤون الفنية ، مركز ماء السلام ، تاريخ المقابلة 2013/1/23 .
37- مقابلة شخصية مع المهندسة سناء علي صالح مسؤول المختبر ، تاريخ المقابلة 2013/1/15 .

جـ / المجلات والدوريات

1- إسماعيل كنعان عبد ، أزمة المياه والأمن الغذائي ، بحث منشور ، مجلة كلية الرافدين ، الجامعة للعلوم ، العدد / الثاني ، 1990 .
2- الخالق ، علي غالب عبد ، الأمن المائي في العراق وستراتيجية التفاوض مع دول الجوار ، ورقة مقدمة إلى مركز النهرين للدراسات الإستراتيجية ، وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ، بغداد ، 2012 .
3- السامرائي ، مجيد ملوك ، العلاقة المكانية في نمو السكان والكفاءة التشغيلية لتجهيز ماء الشرب في محافظة صلاح الدين ، المؤتمر العلمي الدولي ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، نيسان ، 2013 .
4- السامرائي ، محمد جعفر جواد ، التباين المكاني للمناخ في العراق وتحديد الأقاليم المائية ، مجلة الجمعية الجغرافية ، العدد / 42 ، 1999 .
5- السماك ، محمد ازهر ، الرؤية الجغرافية لعوامل التنمية الصناعية ، مجلة زانكلو ، المجلد الثامن ، العدد /12 ، جامعة صلاح الدين ، 1981 .
6- عوض ، عادل ، التلوث الصناعي ، مجلة البيئة ، العدد / 9 ، 1990 .
7- مجلة دلائل جوده مياه الشرب ، ترصيد ومراقبة الشبكات العامة ج/3 ، منظمة الصحة العالمية ، المكتب الإقليمي للشرق المتوسط ، ط2 ، مصر ، الإسكندرية ، 1999 .

8_ الحيالي ، عبد الامير عباس ، البيئة الحضارية ومشكلاتها الرئيسة ، المؤتمر العلمي السابع ، جامعة ديالى ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، 25 نيسان ، 2012 .

ثانياً : المصادر الأجنبية

1- Lonrganic contaminants accumulation in potable water distribution system , 2002 .
2- Nelson , Nemoro , Industial water pollution , origins , characteristic and treatment , second edition , U , S , A , Addison Wesley publishing company , Inc . 1978 .
3- upgrading water treatment plants , E . G . Wagner and R. G. pinheiro , London and New York .
4- S – S Dara , s , chaud , Text of Engincering , chemisbry , New Delhi , 2004 .
5- Ragmonad furon , the problem of water , transiated by pual barnes , London , 1963 , p . 3 .
6- Jan . o . M . BRoEk , Ageography of man kind , third edition , Mcgraw hill book company , New York , 1978 , p . 337 .

ثالثاً /الانترنيت

1- عادل بشير ، شبكات مياه الشرب ، بحث منشور ، على شبكة المعلومات الدولية الموقع الالكتروني . www . iraqpf , com
2- Ellen . L . hall and Audrea Midetich , ABrief History of Drinking water . : نشر على شبكة الانترنيت الموقع الالكتروني
3- http :\ www.wrb.stste.r.us.com .
4- www.danaernews.com/news.8,4,2013

الملاحق

ملحق (1)

استمارة استبيان الرسالة الموسومة

كفاية الماء الصافي في مدن الخالص / هبهب السلام

دراسة تطبيقية على مدن الخالص / هبهب السلام

مقدمة :

ان هذا البحث للاغراض العلمية فقط . شاكرين تعاونك معنا مساهمة منك في اغناء هذه الرسالة بالمعلومات التي تهدف إلى تقويم كفاية وجودة مياه الشرب في مدن الدراسة خدمة للصالح العام .

المعلومات

1- هل توجد مضخة كهربائية في المنزل

2- هل توجد شوائب في الماء

3- هل يوجد جهاز تصفية (فلتر)

4- هل حصة الماء كافية

5- هل الدار مزود بماء خابط

6- هل توجد تكسرات في شبكة نانبيب المياه في الحي

7- عدد مرات تنظيف خزان المنزل

8- هل بالامكان تحديد اشهر شحة الماء

9- هل لك ثقة بنوعية المياه الصافية المزودة للمنزل

10- مساحة السكن

منزل

شقة

مشتمل

صيف يوماً

اسبوعياً

صيف يوماً

اسبوعياً

12- هل تعرض احد الأفراد لمشكلة صحية بسبب الماء

ولكم جزيل الشكر

الباحث

خميس غازي خلف

Ministry of Higher Education and
Scientific Research
Diyala University
College of Education for Human Sciences
Department of Geography

Net adequacy of water in the cities of Khalis, Hibhib, peace, in the province of Diyala

A letter of introduction
To the College of Education Council for the Humanities - University of Diyala, a part of the Master's degree requirements / Arts in geographic

By a master's student
Khamis Ghazi behind Hassan Mamouri

supervision of
Prof. Dr.Abdul Amir Abbas Hayali

Abstract

After the subject of services, including service production and processing of pure water of important topics that hastened geographical studies to in the present so as to increase the demand for drinking water to meet the various requirements, so not only the importance of drinking water as a prerequisite for the water, but exceeded it to what is known as one basic criteria for measure the evolution countries, and in spite of the importance of the subject but related studies in the country is not at the required level, where there is a lack in this aspect in terms of defining quality and quantity and processing of the population in various parts of the country.

The research marked (adequacy of pure water in the cities of Khalis, Hibhib, Peace, in Diyala province) study of the mechanism of production of drinking water projects and production units distributed in the cities of the study, evaluate the efficiency of water quality and production volume in a comprehensive manner and detail, the trouble with the message asking its contents, you meet quarterly production quantity of water projects that feed the cities of Khalis, Hibhib, the peace, the current needs of the residents of these cities drinking water quantity and quality required? Is it possible to draw a picture of the future in the light of the situation of population, form the purpose of scientific study that the volume of drinking water and the mechanism of processing are not commensurate with the size of the current demand for drinking water, has come so that the quantities produced does not meet the needs and requirements of the population and it is quality did not match the specifications approved standard , and is linked to various factors requires verified.

The research aims to detect the geographical reality of the production projects of drinking water in the cities of the study until the year 2012, and reached to the fact that the actual reality of what is made in production projects in the three cities by examining the factors the greatest impact on the volume of production and consumption, and the outcome of the processing of receipt the final product to the consumer or easily diagnose

problems impeding the distribution process, and evaluate the quality of drinking water equipped compared to the specifications chemical and physical selected according to the criteria adopted in line with the health of the consumer according to the criteria approved by the Department of quality control in a combustion inspection associated with the Council of Ministers in order to avoid all that is Tara in the future.

Passed study several stages included the collection of data and information from sources office, institutional and then study the field overall, then dump the information obtained in the appendices, tables, upon which the search inference and deduction, and then stage statistical analysis and the use of visual representation of graphs and maps distributions and maps caption.

The study followed the analytical method method on the theoretical side of the project review and reality, it has necessitated that the search is in four chapters, as follows.

-Chapter One: included Mbgesin, first section dealt with the theoretical framework of the research included the exact argument the research problem and research hypothesis, within the study area, and research methodology, and previous studies.

The second topic addressed the water and civilization

-Chapter II: included a definition of natural and human conditions of the cities of the study area

-Chapter III: - included three sections cared first topic to study the properties of drinking water and recipes pollution and take the second part spatial analysis of projects and complexes cities of Khalis, Hibhib, peace, and the efficiency of production and distribution of these projects and complexes, while the third section handled the spatial distribution of distribution networks for water as distributed systems and design in addition to the types of networks according to their design, functions and quality of the tubes, and automatic distribution of water by the labor movement.

-Chapter quarter: - has included two sections first section dealt with the adequacy of drinking water and the expectation of future projects and population.

The second search, the study addressed some of the physical and chemical characteristics of the water produced by the projects and complexes located within the study area that are supplying water to those populations.

Shows through the results of tests that all the chemical and physical specifications for water projects and complexes of the study area identical to the approved standard criteria, and approved by the Department of Measurement and Quality Control.

Found by evaluating the quantity of production efficiency existence deficit by (60 liters / capita / day) by the standard adopted Ministerial (360 liters / person / day)

And finally been developed a number of conclusions reached by the research and guidance that will serve the development of this sector, and sources that have been reliable.