مياه الشرب فى مدينة الزقازيق (مابين الكفاية والجودة)
دراسة فى الجغرافيا الاقتصادية

ياسمين محمد عادل جاد الرب*
yasmin_adel402yahoo.com

الملخص:

تناول هذا البحث مدى كفاية وجودة مياه الشرب فى مدينة الزقازيق عند وصولها للمستهلك من خلال المنهج الموضوعى، و لأن المياه النقية مورد يتوقف عليه حياة السكان وحالتهم الصحية؛ فإن تزويدهم بها بشكل آمن وبأقل تكلفة هو من أهم الأهداف التى قام عليها البحث، وتمت الدراسة من خلال تحليل العلاقات المكانية بين توزيع شبكة مياه الشرب، ومحطات الإنتاج فى مدينة الزقازيق، وبين العناصر الأخرى من كثافة سكانية، عشوائيات، ارتفاعات مبانى، والصرف الصحى، وكان لكل من ارتفاعات المبانى والنمو العشوائى فى مدينة الزقازيق كبير الأثر فى جودة، وكفاءة توصيل مياة الشرب لسكان المدينة، كما تمت دراسة اقتصاديات الإنتاج والاستهلاك، للوصول لتنظيم مكانى أمثل لمرفق مياه الشرب بالمدينه.

وجاءت موضوعات الدراسة كما يلى:

أولا– مصادر المياة الخام لمدينة الزقازيق.

ثانيا– تطور شبكة المياة والتوسع العمرانى فى المدينة.

ثالثا– التحليل المكانى لمكونات شبكة توزيع مياه الشرب (محطات–أنابيب–خزانات).

رابعا– الصرف الصحى.

خامسا– الفاقد من مياه الشرب.

سادسا– إنتاج مياة الشرب.

* مدرس الجغرافيا الاقتصادية ـ كلية الآداب ـ جامعة الزقازيق

سابعا– متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب.

ثامنا– استهلاك مياه الشرب.

تاسعا– مؤشرات جودة الخدمة.

عاشرا– اقتصاديات إنتاج مياة الشرب.

حادى عشر– العشوائيات وارتفاعات المبانى وجودة توزيع مياه الشرب.

وقد أثبتت الدراسة أن المدينة تحتاج إلى تدعيمها بطاقات إضافية من محطات وشبكات، وأن هناك تجارب دولية فى إدارة الشبكات يمكن الاستفاده منها وتطبيقها فى تطوير المرفق وخاصة فى نظم إدارة الخزانات العالية.

كلمات مفتاحية: مياه الشرب – الزقازيق– الكفاية – الجودة

المقدمة:

تمثل المياه الصالحة للشرب – المتاحة بسهولة – أهمية للصحة العامة للسكان سواء أستُخدِمت للشرب أم للاستخدام المنزلي أم لأغراض ترفيهية، أم لغيرها...، والإدارة الجيدة للموارد المائية تعزز النمو الاقتصادي للدول، ففي عام ٢٠١٠م أقرت الجمعية العامة للأمم المتحدة بحق الإنسان في المياه الكافية المستمرة المأمونة المقبولة، ويمكن الحصول علىها بمقابل مادي معقول؛ حتى أصبحت هدفًا للتنمية المستدامة فى ٢٠١٥م.

(World Health Organization, 2017, p xv)

على الرغم من أن مصر تمتلك مياه نهر النيل إلا أن المدن الكبرى فيها تعاني مشكلات عديدة في الجودة والانتظام أكثر منها في الاتصال بالشبكة، فقد يعاني الريف أكثر؛ إذ يؤدى التكدس السكاني فوق الأراضي الزراعية والنمو العمراني الرأسي والأفقي دوره متضافراً مع ضعف الإمكانات والتخطيط في

الضغط على المورد المائي، وجعل السكان يعانون خاصة في ظل ظروف عدم الاستقرار السياسي لدول حوض النيل.

من هنا جاءت فكرة البحث حيث تعانى مدينة الزقازيق مشكلاتٍ عديدةً فى مرفق مياه الشرب.

إشكالية البحث:

تتكون منظومة المياه العذبة لسكان الحضر من ثلاث مكونات هى توافر المياه (هل هناك مايكفى من المياه القريبة؟)، جودة المياه(ما قدر العلاج المطلوب قبل أن يكون قابلًا للاستخدام؟)، التوصيل (هل توجد أنظمة لتوفير المياه للمستخدمين؟)، ويؤدى النمو السريع للمساحة العمرانية والسكان إلى زيادة الاهتمام بمد شبكات مياه الشرب؛ لخدمة المناطق القديمة والجديدة لتتلائم قدرتها مع الاحتياجات الحالية والمستقبلية.

وبين مناطق ضعف الإمداد ومناطق ضعف الكفاءة العديد من المشكلات التى تعانيها مدينة الزقازيق، فكلما زاد مستوى التحضر كلما زاد استهلاك المياه النقية للوفاء باحتياجات النمو الاقتصادى والاجتماعى.

أهداف الدراسة:

١- الوقوف على كفاية التغطية المكانية لشبكة مياه الشرب بمدينة الزقازيق.

٢- التعرف على مناطق التركز والتشتت لمحطات إنتاج مياه الشرب فى المدينة.

٣- الوقوف على كفاية الكميات المنتجة والمستهلكة لأعداد السكان وتطورهم بمنطقة الدراسة.

٤- إيجاد العلاقة بين الامتداد العمرانى الرأسى والأفقى وبين كفاءة وصول المياه للمستهلك.

٥- التحليل المكانى لمكونات منظومة إنتاج المياه للوقوف على مسببات ضعف جودة المياه فى المدينه.

٦- محاولة إيجاد مفاتيح لحل مشكلات مياة الشرب فى ضوء الدراسات والتجارب الإقليمية والدولية.

مناهج الدراسة :

ولتحقيق أهداف الدراسة جمعت الدراسة بين عدة مناهج بحثية وهي على النحو التالي:

منهج النظم: وذلك لدراسة شبكة المياة فى المدينة من منظور النظام (هو إطار لمجموعات مترابطة من أجل خلق كلٍ متكاملٍ؛ إذ يتكون من عناصر متداخلة ومعتمدة على بعضها وتتفاعل معًا وتتعلق بـ(التنظيم – التفاعل- الهيراركية الحجمية- النمو) . *(الديب،٢٠١٢، ص٣٥)* المنهج الوظيفى: وذلك لدراسة تطور شبكة مياه الشرب وإنتاجها منذ مراحلها الأولية حتى يصل إلى مستوى الوظيفة الحالية لها.

المنهج الإقليمى: حيث يقوم البحث على تحليل عناصر مياه الشرب التى تكون الإنتاج فى مدينة الزقازيق (إقليم الدراسة) للوقوف على الخصائص الاقتصادية للإقليم ومشكلاته وعلاقاته الوظيفية الداخلية والخارجية.

المنهج الموضوعى: يركز على دراسة النشاط بعينه (مياه الشرب) ودراسته دراسة جغرافية تحليلية فيهتم بدراسة المصدر والأهمية الاقتصادية وأنواع الإنتاج والعوامل الطبيعية والبشرية لقيام النشاط الاقتصادى لإنتاج مياه الشرب.

المنهج السلوكى: يدرس السلوك البشرى وكيفية تنظيمه، سواء فى إنتاج أو استهلاك مياه الشرب وتفسيره فى الزمان والمكان والعوامل المؤثرة فيه.*(نفس المرجع، ص٣٢)*

المدخل التاريخي، ومدخل تحليل النظم، ومجموعة من الأساليب الكمية والإحصائية، وأدوات نظم المعلومات الجغرافية؛ لتحقيق التنمية الحضرية المستدامة بالمدينة في قطاع مياه الشرب.

منطقة الدراسة:

تعد مدينة الزقازيق حاضرة محافظة الشرقية، بمراكزها الإدارية الثلاثة عشر، وتمارس دورًا إداريًا آخر كحاضرة لمركز الزقازيق؛ مما انعكس على وظيفتها الأساسية كمنطقة إشعاع إدارى لخدمة المحافظة ومراكزها، وتقع ما بين دائرتي عرض (٣٤´- ٣٠º) ، (٣٦´- ٣٠º) شمالاً، وخطي طول (٢٨´-٣١º)، (٣٢´-٣١º) شرقاً.

- وهي حاضرة محافظة الشرقية ثالث أكبر المحافظات المصرية سكانًا، وهي أكبر المدن سكانًا في المحافظة حيث سجلت (٣٨٠٦٧٧) نسمة في تعداد عام ٢٠١٧م *(الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٧)* ، مقابل (١٦٣٩٥٧) لمدينة بلبيس ثاني المدن سكانًا في المحافظة للعام نفسه أي تعلوها بـ ٢.٣ مره تقريبًا.

- بلغت مساحتها (١٨٦٧) كم^{٢} في ٢٠١٦م(نفس المرجع) وترتفع فيها الكثافة السكانية حيث تصل إلي (٢٠٣٨٩٨) نسمة/كم^{٢} تقريبًا، وتنقسم المدينة إلي حيين رئيسين(حي أول الزقازيق، حي ثان الزقازيق) يفصل بينهما حد طبيعي هو

بحر مويس (المصدر الرئيس لمياه الشرب في المدينة) والذي يدخل المدينة من الجانب الشرقي لها، ويوضح الجدول التالي التقسيم الإداري لمدينة الزقازيق وما تضمه من أحياء وأقسام (شياخات) ومناطق عشوائية:

جدول(٢) التقسيم الادارى لمدينة الزقازيق٢٠٢٠م

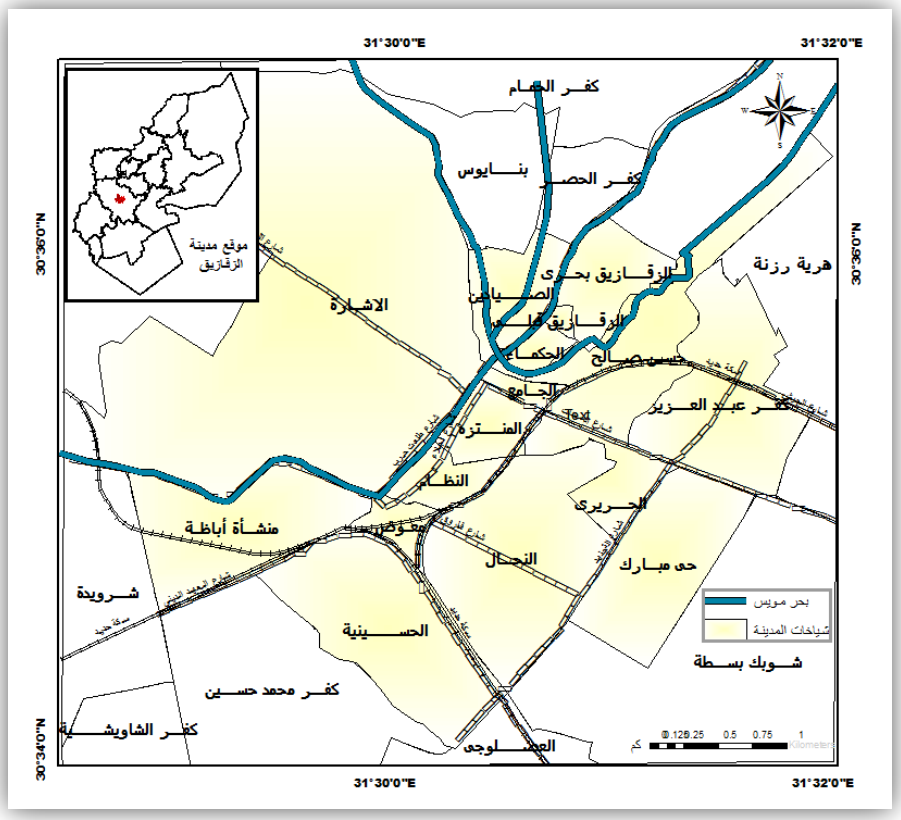
مدينة الزقازيق	حي أول	حي ثان
المساحة بالفدان	١١٣٧,٠٧	١٦٩٩,٢٤
عدد الشياخات	٧	٩
الشياخات	النظام – المنتزه – الحريري – الحسينية – كفر معوض – أبو الريش – الزند – منشية أباظة–النحال	يوسف بك والجمباز – الإشارة – حسن صالح – الصيادين – الجامع – الزقازيق بحري–الزقازيق قبلى – كفر عبد العزيز –الحكماء
عدد المناطق العشوائية	٩	١٦

المصدر: محافظة الشرقية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠م

– تقع المدينة على بعد ٨٦ كم تقريباً من مدينة القاهرة وهي حلقة الوصل بينها وبين مدن القناة.

– أقدم الأحياء بها المنتزه والنظام والحكماء.

– القري المحيطة بالمدينة: يحيط بالمدينة عدة قري كادت أطراف المدينة أن تندمج معها وهي (شرويدة) من الغرب، و(شيبة والنكارية) من الشمال الغربي و(كفر الحمام) من الشمال الشرقي، و(هرية رزنة) من الشمال الشرقي، و(شوبك بسطه) من الشرق، و(كفر محمد حسين) من الجنوب، و(منطقة آثار تل بسطة) من الجنوب الشرقي (شكل رقم ١).



المصدر: الخريطة من عمل الباحثة بناء على بيانات مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، محافظة الشرقية

شكل (١) التقسيم الإدارى وحدود مدينة الزقازيق

– تتوسط المدينة المركز مما انعكس على وظيفتها الأساسية كمنطقة إشعاع إداري لخدمة المحافظة ومراكزها، لذلك فإن امتدادها العمراني تم في جميع الاتجاهات مكونًا نطاق التحام خارج حدود المدينة وعلى طول الطرق؛ مما أدي إلي انضمام بعض القري المجاورة لها. *(محمد صبري عبد الحميد ٢٠١٨، ص٢٦)* ويوجد على أطراف المدينة أراضٍ زراعية خصبة، كانت بمثابة المتنفس الوحيد أمام التوسعات العمرانية الحديثة، التى استثمرت عائدات العاملين بالخارج فى البناء خارج الكتلة السكنية القديمة المزدحمة غير المخططة، وكل ما سبق ساعد على

الامتداد خارج حدود المدينة على حساب الأراضى الزراعية التابعة للنواحى المجاورة للمدينة فى جميع الاتجاهات، وقد أثر ذلك على شبكة مياه الشرب بمدينة الزقازيق.

دراسات سابقة

ظلت دراسة مياه الشرب تنحصر في مجال ضيق من الدراسات الجغرافية التطبيقية في مصر حتي نهايات القرن الماضي، في حين أجرى نفر من الجغرافيين أمثال(جريجوري Gregory) ، و(بلشين W.G.V Balchin) دراسات وأبحاث مستفيضة عن مصادر مياه الشرب في بريطانيا وكيفية توصيلها إلى المدن من مختلف المصادر، وأوجه استخدامات المياه، وأوجدا العلاقة بين تزايد الاستهلاك الفردي ومستويات المعيشة في عام ١٩٥٨م، *(جمال الدين ١٩٩٩، ص١٩٥)* عندما كانت انجلترا تذخر بالمدن الكبرى وتحتاج إلي التخطيط والدراسات الجغرافية التطبيقية لتوفير آمن لمياه الشرب في ظل التصنيع الضخم وكانت مصر وقتها لا تحتاج سوي تنظيم مياه الفيضان التي تفي باحتياجات السكان وتزيد في جميع مناحي الحياة.

وبدأت الدراسات التطبيقية المصرية عن مياه الشرب بدراسة "حسن سيد حسن" عن مياه الشرب في منطقة القاهرة الكبرى – أكبر تجمع حضري بالجمهورية– في ١٩٨٦م، ودراسة "عزه أحمد عبدالله " تلوث المياه بمدينة حلوان الصناعية – نطاق صناعي– في ١٩٩٤م، ثم دراسة "وفيق محمد جمال الدين" عن إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مدينة حلوان – نطاق حضري ذو طبيعة صخرية مع تغير وظيفي وعمراني– في ١٩٩٩م.

ومع بداية القرن الحالي توالت الدراسات الجغرافية التى تناولت مياه الشرب لتغطي العديد من محافظات مصر متناولة اقتصاديات الإنتاج والتوزيع وعدالته ومتوسط نصيب الفرد من المياه النقية، كنتيجه لتزايد حاجة المجتمع إلى المزيد من الدراسات التطبيقية فى هذا المجال واحتياج هذا المرفق إلي التنظيم المكاني.

وقد أجريت دراسة مركز الزقازيق (إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مدينة الزقازيق) لمحمد محمد سيد أحمد، الذي تناول فيها العوامل الجغرافية والتوزيع، والإنتاج، وتاريخ المياه ومصادرها بالمركز من منظور دراسة التفاوتات المكانية بين ريف وحضر المركز في عام (٢٠١٤م).

ويرتكز هذا البحث على دراسة وتحليل نمط إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مدينة الزقازيق وجودتها وكفايتها، حيث تقدم مياة الشرب لسكان الحضر من خلال ثلاث محاور هى توافر المياه، جودة المياه، وتوصيل المياه للمستخدمين. *(Daniael P.,Eelco van 2017, p30)*

- استخلصت بيانات هذا البحث بوسيلتين:

الوسيلة الأولي: تطبيق استمارات استبيان على شياخات مدينة الزقازيق في شهر ديسمبر ٢٠٢٠م، وطُبقت على عينة عشوائية روعي فيها التباين في ارتفاع العقار، والطابق محل العينة، وتباين الشوارع (رئيس، فرعي) تغطية تقريبية لأنحاء الشياخات حسب مساحاتها والتعرف على أهم مشكلاتها، وقد غُطَّت جميع الشياخات البالغ عددها (١٦) شياخة بتوزيع (٨٨٥) استمارة استبيان، تمثل الاستمارات الصحيحة منها ٩٦% وغير الصحيحة ٤%.

والوسيلة الثانية: مقابلة شخصية لبعض المسئولين والمهندسين في شركة مياه الشرب، والمحافظة، ومجلس المدينة، والتعرف منهم على منظومة العمل داخل هذا المرفق الحيوي.

وتوزعت الاستمارات على الشياخات كما هو موضح في الجدول رقم (١) والذي يظهر به تقسيم شياخة (الإشارة) إلى أربع مناطق لتوزيع الاستبيانات؛ لأنها أكبر الشياخات مساحة؛ للوقوف على مناطق الضعف والقوه الحقيقية.

جدول(١) التوزيع الجغرافى لعينة الدراسة الميدانية بشياخات مدينة الزقازيق

الحى	الشياخة	عدد الاستبيانات	%	المساحه بالفدان ٢٠١٧
حى أول	الحريري	٢٥	٢.٨	٧٦.٨٩
	الحسينية	٨٠	٩	٢٧٦.٧٩
	المنتزه	٢٥	٢.٨	٧٣.٤٢
	النحال	١٠٠	١١.٣	٣٤٠.٩١
	النظام	٢٠	٢.٣	٦٦.٤٣
	معوض	٢٠	٢.٣	٣٢.٠٨
	منشأة أباظة	٨٠	٩	٢٧٠.٥٥
حى ثان	الإشارة	٢٥٠	٢٨.٢	٩٩٤.٥٩
	الجامع	٢٠	٢.٣	٢١.٨٨
	الحكماء	٢٠	٢.٣	٢٨.٥٤
	الزقازيق بحري	٢٥	٢.٨	١٠٣.٣٧
	قبلي	٢٥	٢.٨	٨.٥٢
	الصيادين	٣٥	٤	٩٨.٣٣
	حسن صالح	٢٥	٢.٨	٧٠.٧٧
	كفر عبد العزيز	٨٠	٩	٢٣٦.٢٨
	يوسف بك	٥٥	٦.٢	١٢٦.٩٥
	الاجمالي	٨٨٥	١٠٠	٢٨٣٦.٣١

وتبعا للأهداف السابق الإشارة إليها فسوف يتناول البحث المحاور الرئيسية التالية:

أولا– مصادر المياه الخام لمدينة الزقازيق.

ثانيا– تطور شبكة المياة والتوسع العمرانى فى المدينة.

ثالثا– التحليل المكانى لمكونات شبكة توزيع مياه الشرب(محطات–أنابيب– خزانات).

رابعا– الصرف الصحى

خامسا– الفاقد من مياه الشرب.

سادسا– إنتاج مياة الشرب.

سابعا– متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب.

ثامنا– استهلاك مياه الشرب.

تاسعا– مؤشرات جودة الخدمة.

عاشرا– اقتصاديات إنتاج مياة الشرب.

حادى عشر – العشوائيات وارتفاعات المبانى وجودة توزيع مياه الشرب.

رؤية مستقبلية (التوصيات).

أولا– مصادر المياه الخام لمدينة الزقازيق:

(١) بحر مويس: هو المصدر الرئيسي والوحيد لمياه الشرب في المدينة من مياه النيل وفروعه، يتفرع بحر مويس من الرياح التوفيقي في شرق الدلتا بعد خروجه من مدينة بنها بـ ١.٥ كم في اتجاه الشمال الشرقي عند بلدة كفر مويس ومن هنا جاءت التسمية، ويخترق بحر مويس الزقازيق من الكم ٣٢وحتى الكم ٣٧ تقريبا، ويتفرع منه فروع ثانوية تخترق المسطح العمرانى للمدينة متجهة صوب الشمال والشمال الشرقى متمثلة فى ترعة المسلمية، وبحر مشتول، وبحر بهنباى، ويدخل المدينة من جانبها الغربي – الجامعة – ويسير متعرجاً لمسافة ٥ كم[١] تقريباً داخلها ليخرج من الجانب الشمالي الشرقي لها، ويسير بعد ذلك في أراضي شرق

١) قياس الباحثة من الخريطة باستخدام برنامج Arc gis.

الدلتا حتي يصب في بحيرة المنزلة شمالاً بمعدل انحدار ٧سم/كم، معدل تصريف ١٣.٥ م^{٣}/ث.*(الإدارة العامة لري الشرقية، ٢٠١٩)*

المواصفات البيئية لمياه بحر مويس:

من دراسات وتحاليل وزارة البيئة المصرية *(جهاز شئون البيئة٢٠١٩)* يتضح أن:

– العناصر الثقيلة لم يتعدى تركيزها ٥٠% عن الحدود المسموح بها لهذه العناصر في حين تراوحت درجة تركيز الأملاح الذائبة ما بين ٢٥٠ إلي ٥٠٠ جزء في المليون، أي في حدود المسموح به طبقاً للقانون وهو ٥٠٠ جزء في المليون.

– ظهرت الملوثات العضوية مرتفعة بصورة واضحة وتزيد عن الحد المسموح به (١٠ جزء في المليون) بنسبة ٥٠% أو أكثر بينما ظلت المركبات النيتروجينية والفوسفاتية في نطاق الحدود المسموح بها.

– يوضح مؤشر أهداف التنمية المستدامة لنوعية المياة (٣،٢،٦) أن مؤشر التنمية المستدامة لفرع دمياط (مصدر مياه بحر مويس) أعلى من ٨٠% والذي يعني نوعية جيدة للمياه حسب تعريف الأمم المتحدة لأهداف التنمية المستدامة.*(وزارة البيئة المصرية،٢٠١٧، ص٤١)* ونظرًا لوقوع المدينة عند البداية الجنوبية لبحر مويس والذي يتفرع عن الرياح التوفيقي في بدايته – أيضًا– فإن المياه الواصلة إليها لا تتأثر بمياه المصارف الرئيسة التي تصب في فرع دمياط في الشمال (عمر بك، السرو).

– وقد دلل على ذلك نتائج تحاليل الجهاز المركزي للمحاسبات *(الجهاز المركزي للمحاسبات،٢٠١٩)* لعينات المأخذ لمحطة الزقازيق المرشحة القديمة (بحر مويس) وذلك بأخذ (٧٧٠) عينة منها (٢٧) عينة فقط غير مطابقة بنسبة ٣.٥% فيكون المأخذ مطابق، وتمثلت أسباب عدم المطابقة في ارتفاع نسبة القلوية التي في

المياه الطبيعية إلي أملاح الأحماض الضعيفة، وتمثل البيكربونات الغالبية العظمى كما ارتفعت نسبة الأكسجين المذاب في بعض العينات والذي يدل على كمية التلوث، ولكنه بمجرد دخول المياه لمراحل معالجة جيدة وبكفاءة عالية تخرج المياه مطابقة للمواصفة المصرية لمياه الشرب، ويكون الأكسجين فيها عند درجة ٢٥ْ م تعادل (٥ – ٨ ملجم/ لتر).

(٢) المياه الجوفية:

تقوم المياه الجوفية بوظيفة مساندة لمياه النيل وفروعه في الوفاء باحتياجات جميع النطاقات العمرانية من مياه شرب نقية وآمنة، وتقع محافظة الشرقية بأكملها ومدينة الزقازيق بشكل خاص في نطاق الخزان الجوفي النيلي وهو خزان متجدد من مياه النيل وفروعه ومياه الصرف الزراعي وتسرب مياه الأمطار، ولا تعتمد التغذية للخزان الجوفي في المدينة على مساحة المدينة بالتسرب الرأسي أو التسرب الجانبي من بحر مويس فقط بل وعلى مصادر المياه الرئيسة جنوبها – كاتجاه عام في الدلتا المصرية (جنوبي – شمالي) والمتمثلة في فرع دمياط والرياح التوفيقي وترعة أبو الأخضر، وبحر مويس.

وتتمتع منطقة الدراسة بنوعين من الخزانات الجوفية في تتابع رأسي شكل رقم(٢)

العلوي: هو الخزان الجوفي غير المحصور (Unconfined) لنفاذية الطبقات العليا.

الأدنى: هو الخزان الجوفي المحصور (Confined) بين طبقتين صماوين (Tmpervions) ويسمي بالأرتوازي (Artizian) ويُغذى من الجوانب ويرجع إلى الزمن الثالث بعصر الميوسين.*(خليل، ٢٠٠٥، ص٦٧)*

وتتتابع طبقات التربة السطحية لمنطقة الدراسة والحاوية للخزان الجوفي كالآتي:

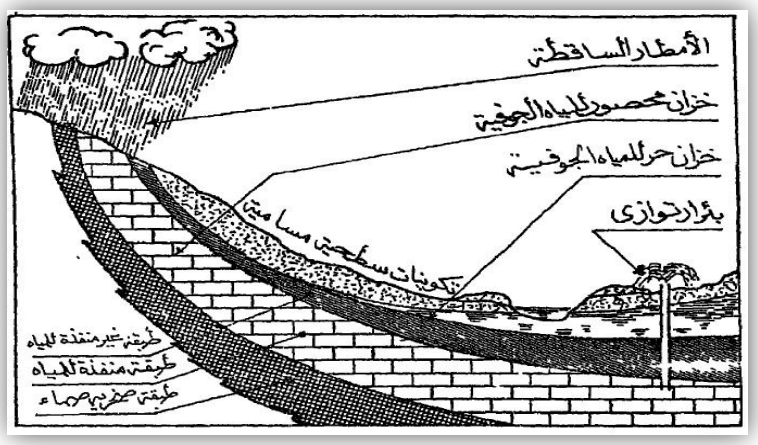
– طبقة سطحية مكونة من طمي نيلي ورملي والرمل الطيني وهي قليلة النفاذية وسمكها (٥–٢٠م) ومشبعة بالمياه تمامًا.

– طبقة رمال ناعمة إلى متوسطة (رواسب نهرية) سمكها ٣٥م ومشبعة جزئيًا بالمياه.

– طبقة الرمال الخشنة والحصى سمكها (١٠٠–١٣٠م) مشبعة بالمياه وهي المصدر الرئيس لمياه الآبار الأرتوازية التي يعتمد علىها سكان المدينة في الشرب ويصل سمكها إلي ٢٥٠م تحت المدينة وملوحتها (٣٣٠–٦٤٠) جزء في المليون.

– طبقة طينية صماء تفصل الخزان الأعلى عن الأدنى (الإرتوازي) والذي يطلق عليه اسم الخزان الرباعي.

(راجع، أحمد ٢٠١٤،ص٦٦،٦٧)



شكل (٢) طبقات الخزان الجوفى

وفقًا لتحاليل الجهاز المركزي للمحاسبات (٢٠١٩ – ٢٠٢٠) للآبار الأرتوازية في مدينة الزقازيق كما يتضح في الجدول التالي:

جدول (٣) نتائج تحاليل المياة من الآبار الأرتوازية بمدينة الزقازيق٢٠٢٠

المحطات	التحليل البيكتريولوجى		التحليل الكيماوى		
	عدد العينات	غير المطابق	عدد العينات	غير المطابق	أسباب عدم المطابقة
مجمع الزراعة	٣٦	٠	٣٦	٠	–
المجزر الآلى	١٢	٠	١٢	١	منجنيز+عكارة
المعهد الدينى ١	١٢	٠	١٢	٠	–
المعهد الدينى ٢	٠	٠	٠	٠	–
الجلاء١	١٢	٠	١٢	١	منجنيز+ عكارة+أمونيا
الجلاء٢	١٢	٠	١٢	١	منجنيز+ عكارة+أمونيا
الجلاء٣	٠	٠	٠	٠	–
الصاغة	٠	٠	٠	٠	–
المبرة	١٢	٠	١٢	١	عكارة+حديد
جمال عبد الناصر	١٢	٠	١٢	٠	–
السادات	٠	٠	٠	٠	–
أبو عامر	٢٤	٠	٢٤	٠	–
الشمسى	٢٤	٠	٢٤	٠	–
مؤسسة البنين	١٢	٠	١٢	٠	–
الزقازيق بحرى	٢٤	٠	٢٤	٠	–
أمن الدولة	١٢	٠	١٢	٠	–
عبدالله فكرى	٠	٠	٠	٠	–
الحملة	٢٤	٠	٢٤	٠	–
موقف فاقوس	٢٤	٠	٢٤	٠	–
الإجمالى	٢٥٢	٠	٢٥٢	٤	–

المصدر: بيانات الجهاز المركزى للمحاسبات، الإدارة المركزية لمتابعة تنفيذ الخطة وتقويم الأداء٢٠٢٠م

يتبين من تحليل الجدول السابق أن إجمالي العينات غير المطابقة للمواصفات (٤) عينات من إجمالي (٢٥٢) عينة على مستوي (١٤) محطة إرتوازية في المدينة، وتمثلت أسباب عدم المطابقة في زيادة نسب المنجنيز

والحديد(عسر الماء) والأمونيا والعكارة فقط وبنسب طفيفة، ونتائج التحاليل البيكتريولوجية مطابقة تمامًا، وخالية من أية عناصر ضارة مسببة للأمراض.

وهناك ٥ محطات أوقفت لعدم مطابقتها بزيادة العناصر السابق ذكرها عن الحد المسموح به وهي (محطة الجلاء٣، عبدالله فكري، المعهد الديني٢، الصاغة، والسادات)، حيث إنها لا تزيد في المياه الجوفية العادية ولكن تتركز في البئر نفسها، إما بسبب صدأ المواسير أو تهالك التوصيلات أو توقف البئر وبداية تشغليها فلا يجب أن تزيد نسبة العناصر عن:

الحديد ← ٠.٣ مللجم/لتر، المنجنيز ← ٠.١ مللجم/لتر، أمونيا ← ٠.٥مللجم/لتر، العكارة ← ٥ وحدات. *(الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة،٢٠١٥)* http://www.eos.org.eg

ومعظم موارد المياه تحتوي على حديد، ولكن بكميات قليلة، قد يكون نمو وتكاثر البكتريا سريعًا؛ مما يسبب توقف البئر خلال شهور من بدء تشغيلها؛ حيث تنشط البكتريا المؤكسدة للحديد، ويتحول الحديد إلي راسب جيلاتيني، كلٌ من الحديد والمنجنيز يمكن استمرارهما في السائل بإضافة كمية صغيرة من ملح صوديوم فيعمل على إعاقة ترسيب أملاح الحديد والمنجنيز المذاب قبل تعرضه للهواء الجوي. *(خليل، ٢٠٠٥، ص٨٨)*

وتؤثر العكارة على عمليات المعالجة؛ لأن الأحياء الدقيقة تتخذ من المواد المختلفة المسببة للعكارة حصنًا تحتمي به أثناء عملية الكلورة؛ فتحتاج إلي كميات أكبر من الكلور لقتل البكتريا ومسببات الأمراض. *(بدوي، ٢٠٠١، ص١٦٥)* وتتوالي عمليات التحليل والمعالجة للآبار المختلفة كل شهر ويتم إيقاف البئر التي نضبت ومعالجة الآبار غير المطابقة وتشغيلها مرة أخرى بعد انتهاء المشكلة.

ولأن مدينة الزقازيق أخذت في نموها وظهور الكتل العمرانية الجديدة منذ نشأتها النمط العشوائي؛ فكان بناء المنازل يسبق إرفاقها بالخدمات اللازمة، ويعد توافر المياه الجوفية عامل رئيس لزيادة ذلك النمط العمراني؛ للتغلب على مشكلة توصيل المياه من الشبكة بدق آبار منزلية على عمق ٦م والحصول بسهولة على مياه الشرب النقية وقد مثلت نسبتها حوالى ٦%*(نتائج الدراسة الميدانية)* من سكان المدينة.

ويمكن أن تكون المياه الجوفية مستدامة طالما يُعاد شحن طبقات المياه الجوفية، وخلال ظروف التدفق العالى والتخزين السطحى تخضع العديد من الطبقات لمعدلات سحب تتجاوز التغذية.*(Daniel p.l.,Eel co van, 2017, p 30)* وعلى الجانب الآخر تتلازم سهولة دق آبار المياه الأرتوازية مع سهولة عمل بيارات للصرف الصحي لنفس المنزل، والتي تصرف مياهها باطنيًا في الطبقات الأرضية متسربة للخزان الجوفي؛ فيصبح ملوث بمرور الوقت، ونستخلص مما سبق أن المياه الخام الواردة لمدينة الزقازيق تطابق المواصفات الفنية والصحية لمياه الشرب مع تعرضها لبعض التهديدات.

ثانيًا – تطورشبكة المياه والتوسع العمرانى فى المدينة

يرجع وجود مدينة الزقازيق إلي عهد محمد على عندما أراد تطوير أنظمة الري والصرف بمديرية الشرقية، وتوسيع دائرة العمران فيها لزيادة إيرادات الحكومة وزيادة رفاهية السكان وثروتهم عام ١٨٣٣م، وكانت مصر من أوائل الدول في إدخال خدمات مياه الشرب في مدنها الكبيرة وخاصة القاهرة والإسكندرية ومدن القناة الرئيسة وكانت المرافق تدار بواسطة شركات حق امتياز لتقديم الخدمات

مقابل الحصول على عائد مادي(عبد الحميد،٢٠١٨، ص٢٦٥)، إلي أن قامت ثورة (١٩٥٢م) التي انتقلت بعدها الإدارة إلي البلديات في كل مدينة.

وبدأت في الخمسينات من القرن الماضي مشروعات تعميم مياه الشرب في مناطق كثيرة من الريف المصري، إلا أن هذه المرحلة لم تستمر طويلاً؛ حيث توقفت مشروعات إنشاء محطات مياه الشرب في الستينات؛ لتكريس جهود الدولة للمجهود العسكري، ونظرًا لزيادة أعداد السكان بشكل تدريجي حدث خلل بين معدلات الإنتاج والاحتياج من مياه الشرب.

وتختلف الحاضرة عن القري في نشأة المرفق وتطوره (النشأة ١٩٠٧م) فقد سبقت الخدمة للحاضرة قبل أن تصل لبعض القري بنحو ٤٥ عامًا؛ نظرًا لما بينهما من اختلافات سكانية وسكنية ووظيفية، فمنذ أن اختيرت مدينة الزقازيق لتكون قاعدة لمديرية الشرقية بدلاً من مدينة بلبيس اكتسبت المدينة أهمية وظيفية انعكست على نموها العمراني، والسكاني، ونمو مرافقها حتي الوقت الحاضر(أحمد،٢٠١٤، ص٣٩)

، وتمثل شياخات الصيادين والحكماء والجامع شياخات النواة الأولي حول القناطر التسعة في حين تمثل شياخات النظام والمنتزه النواة الثانية حول محطة السكة الحديد. (السيد، ٢٠١٧، ص١٦)

وتعد محطة الزقازيق المرشحة (وابور النور) هي أول محطة أقيمت في مدينة الزقازيق لإمدادها بالمياه العذبة والتي أقيمت عام ١٩٣٥م، حيث بلغت قدرتها ٢٠٠م^{٣}/سنه، وكانت تخدم الشياخات القديمة في البداية (المنتزه، النظام، منشأة أباظة) والتي كانت إقامتها عامل جذب سكاني وزيادة للرقعة العمرانية في شياخة منشأة أباظة؛ لأن موقع المحطة لم يكن آهلًا بالسكان وقت إنشائها،

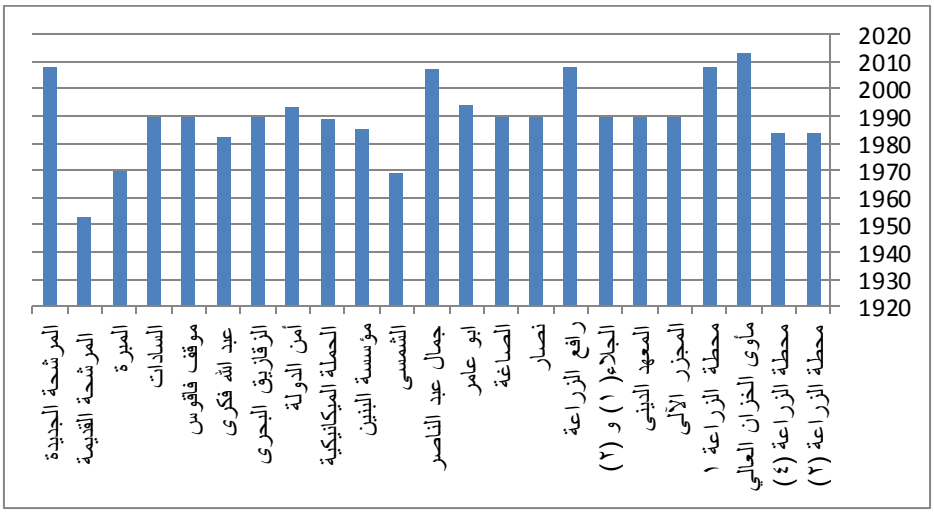
وظلت تخدم أحياء المدينة المختلفة مع عدم وصول مياهها للأطراف حتي حدوث أول تطوير لها عام ١٩٥٣م، ومد شبكات جديدة تصل للشياخات في الأطراف.

وبسبب التوسع العمراني الكبير الذي حدث بعد عام ١٩٦٠م عقب صدور قانون الإدارة المحلية الجديد الذي أنشأ مجالس المدن والمجالس المحلية، ونقل عدد من الموظفين بها بشكل نهائي إلي مدن المحافظات، الذي ترتب عليه إنشاء كل من (ديوان عام المحافظة، ومجمع المصالح الحكومية، النوادي، الجامعة، ومديريات الاوقاف والثقافة،...إلخ) على أراضٍ زراعية في الجانب الغربي للجزء المعمور آنذاك، وبعد الزيادة السكانية المرتفعة لم تكن المحطة المرشحة قادرة على سد احتياجات المدينة بالكامل وخاصة شياخات الأطراف فبدأ إنشاء المحطات الأرتوازية (مياه جوفية)، وهذا ما يوضحه الجدول التالى:

جدول(٣) محطات مياه الشرب فى مدينة الزقازيق خلال الفترة من ١٩٣٥م

اسم المحطة	تاريخ الإنشاء	مصدر المياه	الطاقة التصميمية م٣/يوم	الشياخات التى تخدمها
الزقازيق المرشحة	القديمة ١٩٥٣ التوسع الاول ٢٠٠٢	مياه النيل (بحر مويس)	٢٥٩٢٠	المنتزة-النظام-منشأة أباظة-معوض- الإشارة(منطقة المحافظة-الرى)
التوسعات الزقازيق المرشحة	التوسع الثاني ٢٠٠٨		٦٩١٢٠	المدينة أثناء الليل
محطة الزراعة (٢)	١٩٨٤	المياه الجوفية	٣٤٥٦	مساكن الزراعة- شارع فاروق
محطة الزراعة (٤)	١٩٨٤	المياه الجوفية	٥١٨٤	حي مبارك
مأوى الخزان العالي	٢٠١٣	المياه الجوفية	٢٣٠٤	مساكن الزراعة-شارع فاروق
محطة الزراعة ١	٢٠٠٨	المياه الجوفية	٢٨٨٠	مساكن الزراعة-شارع فاروق
المجزر الآلى	١٩٩٠	المياه الجوفية	٤٣٢٠	إدارة المرور و الصدر
المعهد الدينى	١٩٩٠	المياه الجوفية	٥١٨٤	الحسينية والحميات
الجلاء(١) و (٢)	١٩٩٠	المياه الجوفية	٤٣٢٠	الصاغة ومديرية الامن
رافع الزراعة	٢٠٠٨	المياه الجوفية	٣٤٥٦	حي مبارك والزراعة
نصار	١٩٩٠	المياه الجوفية	٤٣٢٠	المنتزة ش الجلاء
الصاغة	١٩٩٠	المياه الجوفية	٤٣٢٠	الصاغة والمنتزة
ابو عامر	١٩٩٤	المياه الجوفية	٥١٨٤	منشأة ابوعامر والإشارة
جمال عبد الناصر	٢٠٠٧	المياه الجوفية	٤٣٢٠	القومية والكونت شديد
الشمسى	١٩٦٩	المياه الجوفية	٥١٨٤	الإشارة ش موقف المنصورة
مؤسسة البنين	١٩٨٥	المياه الجوفية	٤٣٢٠	مساكن الصيادين
الحملة الميكانيكية	١٩٨٩	المياه الجوفية	٤٣٢٠	الصيادين
أمن الدولة	١٩٩٣	المياه الجوفية	٥١٨٤	مجمع المصالح ش عبدالعزيزعلى
الزقازيق البحرى	١٩٩٠	المياه الجوفية	٤٣٢٠	كفر الزقازيق البحري
عبد الله فكرى	١٩٨٢	المياه الجوفية	٢٨٨٠	الجمباز- قسم يوسف بيك
موقف فاقوس	١٩٩٠	المياه الجوفية	٤٣٢٠	(الجوازات - حسن صالح)
السادات	١٩٩٠	المياه الجوفية	٢٣٠٤	السادات ش أبو نضارة
المبرة	١٩٧٠	المياه الجوفية	٤٣٢٠	الحكماء و الزقازيق البحري

المصدر :الجدول من إعداد الباحثة اعتمادًا على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالشرقية، ٢٠٢٠م.



المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول رقم(٣)

شكل(٣) الطاقة التصميمية لمحطات مياه الشرب فى مدينة الزقازيق

وكانت أولى المحطات هي مجمع الزراعة ١٩٦٥م ثم الشمسي والمبرة في ١٩٦٩م، ١٩٧٠م على التوالي، ولم تنشأ محطات جديدة لمدة ١٢ عام حتى أنشئت محطة (عبدالله فكري) الجمباز ١٩٨٢م، و(رافع الزراعة) عام ١٩٨٤م حتى أن حدثت الطفرة في إنشاء المحطات الإرتوازيه بالمدينة عام ١٩٩٠م عندما أضيفت ٩ محطات في العام نفسه وهي (الحملة الميكانيكية – المجزر الآلي – المعهد الديني – الجلاء ١،٢ – المنتزه – الصاغة – كفر الزقازيق البحري – الجوازات – السادات) ونلاحظ أن هذه الطفرة كانت لشياخات قلب المدينة أكثر منها للأطراف.

وقد نالت شياخات خدمة أكثر من محطة مثل: الصاغة والمنتزه والنظام والإشارة ومنشأة أباظة، وذلك لزيادة الحيز العمراني جنوب وغرب وشمال (نطاق الخدمة) المحطة المرشحة، فحدث قصور شديد في وصول المياه لشياخات القلب خاصة وأنها نمت سكانيًا بشكل ملحوظ و زاد الطلب على المياه النقية.

– بدأ إنشاء محطات أخري منذ عام ٢٠٠٨م، ٢٠٠٧م أي بعد ١٨ عام بثلاث محطات هي القومية، والكونت شديد، وحي مبارك، والزراعة (امتداد عمراني جديد)، الزراعة لسد احتياجات كتل عمرانية نمت سكانيًا، وإلي الآن لم تُنشَأ محطات أخرى. *(شركة مياه الشرب، الشرقية، ٢٠٢٠)*

وترتب على زيادة المسطح العمراني للمدينة في الفترة (٢٠٠٦م–٢٠١٧م) بمقدار (٣٧٩.٨٨) فدان وهو نمو عمراني يفوق النمو الذي حدث في العشرين عامًا السابقة لها بـ ١٢٥ فدان تقريبًا، *(عبد الحميد، ٢٠١٨،ص٥)*.

تمت إضافة٣ محطات داخل مجمع الزراعة على مراحل متباينة لسد احتياجات السكان المتزايدة بداية من ١٩٦٥م إلي ٢٠١٣م.

ثالثًا– التحليل المكانى لمكونات شبكة توزيع مياه الشرب بمدينة الزقازيق:

١ـ المحطة المرشحة:

موقعها: تقع المحطة فلكيًا عند(٣٥ ´ ٣٥° شمالا، ٢٩ ´ ٣١° شرقا)، داخل مدينة الزقازيق على الجانب الأيمن لبحر مويس بعد دخوله المدينة بحوالي٠.٤ كم في أقصي الركن الجنوبي الغربي لها (شكل رقم٤)، وتبدأ منها شبكة التوزيع للمدينة، وهي المحطة الوحيدة في الزقازيق والتي تخدم المدينة منذ عام ١٩٥٣م بطاقة تصميمية ١٧٠٠٠ م^{٣} / يوم، وبالرغم من وجود آبار إرتوازية إلا أنها تعد المصدر الرئيس لمياه الشرب في المدينة، والآبار تعمل على موازنة الضغوط في مناطق الزيادة السكانية الجديدة، ويشمل نطاق خدمة المدينة قرى شيبة والنكارية، والغار، وعزبة رسلان، وهي القرى الواقعة في الغرب والشمال الغربي للمدينة.

ووصلت الطاقة التصميمية لها بعد توسعات ٢٠٠٨م وهو آخر توسع حتي ٢٠٢٠م إلي ٩٦٣٦٠ م^{٣} / يوم، وقد أنتجت ٨٠٥٠٠ م^{٣} / يوم بنسبة ٨٣.٥% في ٢٠٢٠م من إجمالي مياه عكرة دخلت المحطة ٨٨٥٥٠ م^{٣} / يوم بنسبة فاقد حوالي ٦.٥% في مياه غسيل المرشحات.(شركة مياه الشرب، الشرقية، ٢٠٢٠)

وقد وصلت نسبة كفاءة المحطة ٩٠.٩%[١] بعد أن كانت ٩٤.٧% عام ٢٠١٠، ولكن بعد عمليات الإحلال والتجديد في ديسمبر ٢٠٢٠م سوف تزيد هذه النسبة، وتتم عمليات تنقية المياه داخل المحطة على النحو التالى:

أ- **مرحلة التجميع:** وهي مرحلة بداية دخول مياه النهر العكرة إلي المحطة ويسمي موقع دخول المياه بالمأخذ، وفي هذه المحطة يكون من النوع الشاطئي فتوضع أمام شبكة لمنع المخلفات من دخول المواسير، وتدخل المياه بدون طلمبات رفع إلي بيارة المياه العكرة من خلال أنبوب من الحديد الزهر المجلفن، وتبقي فيها المياه لمدة من ٢ – ٣ دقائق فقط وبعدها تبدأ الطلمبات برفع المياه إلي أنابيب طويله.

ب- **مرحلة التعقيم والترسيب:** تتم داخل الأنابيب الخارجة من بيارة العكرة فيضاف أولا الكلور بكميات محددة كل ساعة بأجهزة مخصصة لذلك حسب كمية المياه الداخلة للمحطة لتعقيم المياه من الأنواع البكتيرية الموجودة، ثم تضاف بعد ٢٠م من المأخذ الشبه أو كبريتات الألمنيوم ذات الشحنات الموجبة فتتحد مع المواد العالقة ذات الشحنات السالبة فيزيد وزنها وتترسب في القاع.

---

٢) كفاءة محطات مياه الشرب = مخرجات المحطة من مياه / مدخلات المحطة من المياه. (عبده، ١٩٩٩، ص٢٣).

ج- المروقات: تدخل المياه مباشرة من الأنابيب إلي خزانات أسطوانية كبيرة تسمي المروقات ويتم فيها تقليب المياه باستمرار لمدة ٤٥ دقيقة حتي تذوب الشبه جيداً ويتم ترسيب ٩٠% من العكارة في هذه المرحلة.

د- الترشيح: تخرج المياه من المروقات إلي المرشحات وهي ٤ غرف مليئة بطبقات من الرمل والحصي متدرجة الخشونة من الناعم في الأعلى إلي الخشن في الأسفل ويتم فيها التخلص من الـ ١٠% الباقية من العكارة.

هـ- التخزين والضخ: تدخل المياه إلي خزان أرضي كبير يسع حوالي ٤/١ إنتاج المحطة اليومي، والذي يتم فيه إضافة الكلور النهائي الذي يظل في الماء خلال الشبكة لتعقيمها حتي وصولها للمستخدم تمهيداً لضخ المياه إلي بيارة التوزيع ومنها إلي خطوط التوزيع في الشبكة والاستهلاك.

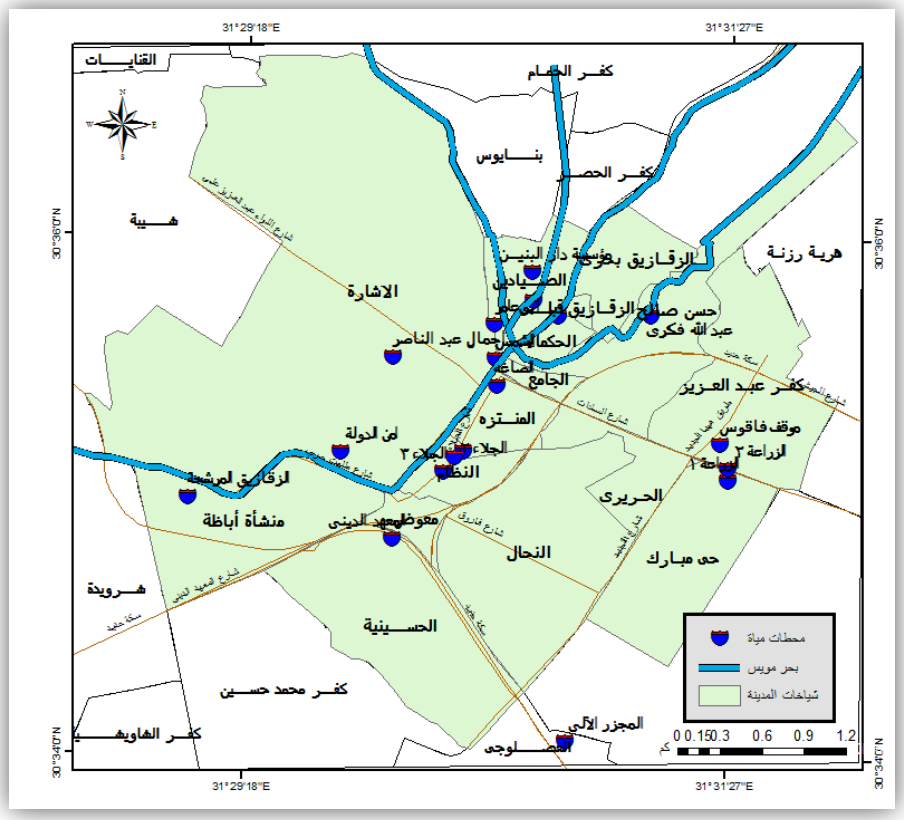
وتعمل المحطة أثناء ساعات النهار بكامل طاقتها، أما أثناء ساعات الليل فيقل الضغط على الشبكة وبالتالي يتم ايقاف ٤ طلمبات من أصل ٨ طلمبات في المحطة الجديدة بطاقة ٨٠٠ لتر / ث، إيقاف واحده أو اثنين من طلمبات المحطة القديمة (٣ طلمبات) بطاقة ٣٠٠ لتر / ث لأن انخفاض السحب واستمرار ضخ نفس كميات المياه في الشبكة يعمل على رفع الضغط داخل المواسير وبالتالي حدوث انفجارات في أي مناطق ضعيفة فيها فلابد من حفظ توازن الضغط في الشبكة طوال اليوم حسب مستوي السحب.

صورة رقم ١مأخذ المحطة المرشحة بمدينة الزقازيق تم التقاطها فى ديسمبر ٢٠٢٠

ولا تتوقف المحطة عن العمل أثناء فترة السدة الشتوية أثناء انخفاض منسوب المياه في بحر مويس لوجود مأخذ المحطة في منسوب أدني من منسوب المياه آنذاك فهي تعمل بكامل طاقتها طوال أيام السنة، صورة رقم (١).

٢- محطات الآبار الأرتوازية:

يتم حفر البئر ووضع الماسورة بالعمق المطلوب حيث الطبقة المشبعة بالمياه وتثبت فيها مصفاة من أسفل البئر التي تقوم بحجز الرمال وأجزاء التربة المثارة بسبب سحب المياه بالطلمبة وهي تمر على مرشحات بسيطة للتخلص من أى أملاح زائدة، ومن ثم ضخها المباشر في الشبكة ويغطي السطح بطبقة إسمنتية تخرج من الماسورة، وعند نضوب البئر فإن منسوب المياه في البئر والخزان الجوفي يعود من الموقع المنخفض في اتجاه المنسوب قبل بدء الضخ؛ لهذا فإن تسجيل توقيتات العودة يعدُّ جزء مهم من اختبارات البئر .*(خليل، ٢٠٠٥، ص١٨٧)*



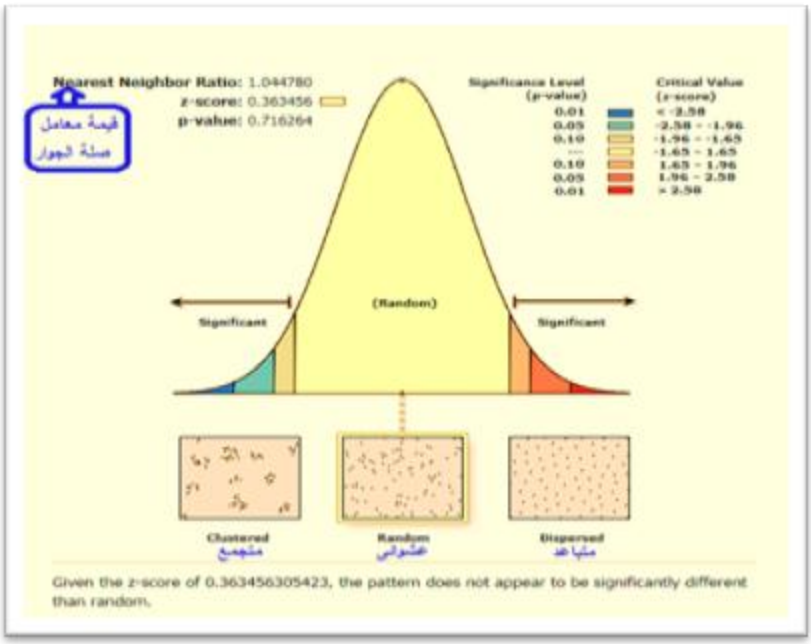
المصدر: الخريطة من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالشرقية، ٢٠٢٠م.

شكل (٤) توزيع محطات إنتاج مياه الشرب بمدينة الزقازيق

ويظهر التوزيع العشوائى لمحطات مياه الشرب بالمدينة الذى يظهر فى الشكل(٥) حيث بلغت نسبة معامل صلة الجوار Nearest Neighbor[١] لتوزيع المحطات ١.٠٤% والتى تدل على النمط العشوائى (شكل٤)، فهى تأخذ محور طولى على جانبى بحر مويس باتجاه جنوبى غربى – شمالى شرقى، وتعمل

١) معامل صلة الجوار = ٢ف √ x²(ن/ح) حيث أن ف= المسافة الفعلية الفاصلة بين النقاط، ن=عدد النقاط، ح= مساحة النقطة، فإذا اقتترب من الصفر= نمط متجمع، إذ اقترب من الواحد الصحيح= نمط عشوائى، وإذا اقترب من ال٢.١٥ وهو حد المقياس = نمط متباعد. *(Taylor,P.J., 1977,p165).*

المحطات الأرتوازية بالمدينة من ٦ – ١٢ ساعة فقط أثناء النهار (وقت الذروة)؛ إذ إن عدد ساعات العمل لكل بئر لاتزيد عن ٨ ساعات، وذلك فى المحطات ذات البئر الواحدة، مثل: (أبو عامر) و(المبرة)، أما المحطات التى تشتمل على بئرين، مثل: (الشمسى) فتعمل كل بئر ٦ ساعات بالتناوب، أما محطات الجلاء (١، ٢، ٣)؛ فتعمل بتناوب كل واحدة ٨ ساعات؛ لتخدم شياختى (النظام) و(المنتزه)، ولا تعمل أي من هذه المحطات بعد الساعة الثامنة مساءً، وتنتج وحدها حوالى ٣٧% من إجمالي إنتاج المدينة من المياه، وتدق جميع الآبار في المدينة على عمق ٨٠ م تقريبًا تحت سطح الأرض .



المصدر: تم تطبيق المعامل من خلال برنامج Arc gis على خريطة توزيع محطات مياه الشرب بمدينة الزقازيق.

شكل (٥) تحليل معامل صلة الجوار لمحطات مياة الشرب بمدينة الزقازيق ٢٠٢٠م

٣-الخزانات Reservior Tanks:-

* الخزانات الأرضية: يوجد ثلاثة خزانات أرضية داخل المحطة المرشحة الكبرى، وتنحصر وظيفتها في سد احتياجات المدينة في حالة حدوث أية صيانة بالمحطة أو معالجة مياه المأخذ أو زيادة الطلب فى أوقات الذروة، وهو يسع ما يكفي لتوقف عمل المحطة لمدة ٦ ساعات تقريبًا، حيث أُنشِئ الأول فى عام ١٩٩٨م بسعة ١٠٠٠م^{٣} ثم اثنين آخرين فى عام ٢٠٠٨م بسعة ٦٠٠٠ م^{٣} للواحد وبارتفاع ٦م للخزانات الثلاثة،(*شركة مياه الشرب، الشرقية، ٢٠٢٠*) وتُملَأ أثناء الليل حيث يقل الاستهلاك ويفيض الإنتاج.

* الخزانات العالية:

تنقسم أنواع الخزانات العالية بالمدينة بالنسبة للغرض منها إلي نوعين الأول: هو الخزان العلوي للتخزين ويوجد منه واحد فقط على مستوى المدينة في مجمع الزراعة الإرتوازي بسعة تخزينية٥٠٠م^{٣} وارتفاع ٥٠ م، وتكون وظيفته الأساسية هي توفير احتياطي من الماء النقي لمواجهة حدوث أعطال في المحطة ومواجهة الاحتياجات الزائدة من المياه أثناء فترات الذروة وأثناء حدوث حرائق في المدينة، ويوضح جدول رقم (٤) والشكل رقم(٦) التوزيع الجغرافى لخزانات مياه الشرب وسنوات الإنشاء والسعة التخزينية.

جدول(٤)التوزيع الجغرافى لخزانات مياه الشرب العالية فى مدينة الزقازيق٢٠٢٠

اسم الخزان	سنة الإنشاء	السعة التخزينية/ م^{٣}	الارتفاع/ م	النوع
المحطة للمرشحة	٢٠٠٨	١٠٠٠	٤٧	علوي خرساني
المحطة المرشحة	١٩٥٣	١٠٠٠	٤٧	علوي خرساني
الزراعة	١٩٩٤	٥٠٠	٥٠	علوي خرساني
المنتزه	١٩٣٢	٧٥٠	٣٧	علوي خرساني

المصدر :الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالشرقية، ٢٠٢٠م.

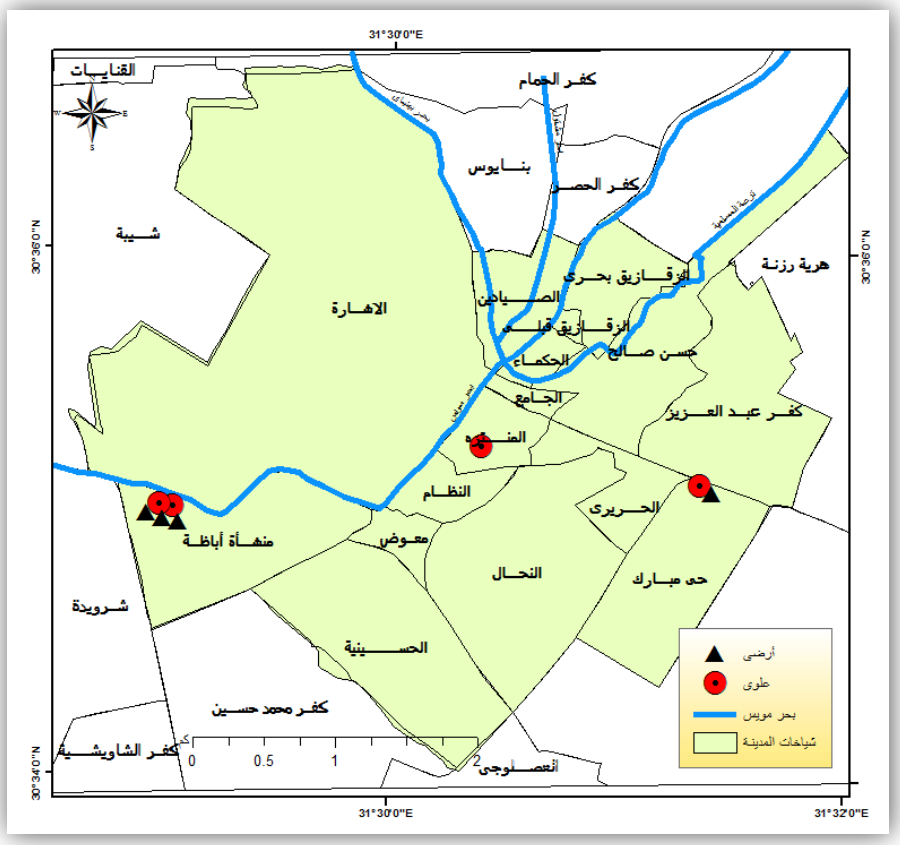
ويتضح من الجدول أن:

أُنشِئ هذا الخزان عام ١٩٩٤م وأوقف منذ ٢٠١٥م لقلة المياه الواصلة إليه؛ فأجريت خطة من قبل شركة المياه والصرف الصحي بالشرقية؛ لإنشاء خزان أرضي للتخزين في نفس الموقع نفسه استغلالا للمساحة الأفقية الكبيرة لمجمع الزراعة[١]، تستقي مياهها من محطة العباسة المرشحة (مركز أبو حماد)؛ حيث يقع مجمع الزراعة في المدخل الغربي للمدينة الخارج إلى طريق (أبو حماد الزقازيق)، وهو تحت الإنشاء حتى ٢٠٢٠م، ومن المخطط أن يسد عجز إمداد المياه في أطراف المدينة الغربية وقرى المركز المحيطة من هذا الاتجاه.

أما النوع الثاني: فهو الخزانات العالية للموازنة يوجد منه ٣ خزانات (صهاريج) تتوزع على شياختين، خزانان في منشأة أباظة (موقع المحطة

١) تتساوى التكلفة الانشائية للخزان العالى مع نظيرتها للخزان الأرضى ذو نفس السعه (تكلفة خزان سعة ١٠٠٠م^{٣}= ١,٤ مليون جنيه) طبقا للمواصفات الفنية .

المرشحة) أحدهما لا يعمل لتهالكه، حيث يعود إنشاؤه إلي عام ١٩٥٣م، والآخر أنشئ فى ٢٠٠٨م؛ لا يعمل لانخفاض الضغط في الشبكة وزيادة السحب.



المصدر:الخريطة من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالشرقية، ٢٠٢٠م.

شكل(٦) **التوزيع الجغرافى لخزانات مياه الشرب العالية فى مدينة الزقازيق٢٠٢٠**

فإذا شُغِّل الخزان ازدادت الضغوط في الشبكة؛ مما قد يحدث عنه انفجارات في الخطوط القريبة من المحطة، وعملية الضغط تحدث جراء الارتفاع؛ حيث

كل ١٠.٢ سم من الارتفاع تعطي ١ كيلو باسكال من الضغط، و ٣٠م ارتفاع تعطي ٣٠٠ كيلو باسكال من الضغط.(http://www.ar..m.wikipedia.org)

ويوجد خزان آخر في شياخة المنتزه أقدم الشياخات، والذي أُنشِئ قبل إنشاء المحطة المرشحة الكبرى بالزقازيق عام ١٩٣٢م، وكان يعتمد على المياه الأرتوازية، وقد تهالك وتوقف عمله تمامًا قبل عام ٢٠٠٠م لتهالكه وقدمه ولم تحدث له أية عمليات إحلال وتجديد في أي من الخزانات العالية في المدينة.

وتقوم فكرة عمل خزانات الموازنة وصعود المياه للأدوار العليا من المنازل والتي يتحدد عددها بناءً على ارتفاع الخزان – على نظرية الأواني المستطرقة؛ لأن طبيعة الأرض المنبسطة في المدينة تتطلب استخدام الخزانات العالية؛ لتأمين ضغط مائي مناسب لصعود المياه في المنازل.

وبلغ ارتفاع الخزان العالي بالمحطة المرشحة ٤٧ م وفي المنتزه ٣٧ م ما يحفظ ارتفاع المياه فى النطاق المحيط بالمحطة المرشحة ل ١٥ طابقا و١٠ طوابق حول محطة المنتزه ويقل بالتدريج كلما ابتعدنا فى النطاق[١].

وكان ذلك يتحقق بالفعل في المدينة حتي عام ٢٠٠٠م تقريبًا دون معاناة السكان ماعدا ساعات الذروة فترتفع ٤ –٥ أدوار فقط، وكان متوسط ارتفاعات المباني في ذلك الوقت ٥–٦ طوابق، بعدها بدأت عمليات الإحلال والتجديد للمباني القديمة الواقعة في شياخات المنتزه والامتدادات العشوائية لشياخة الإشارة وكفر عبد العزيز بمباني متوسط أدوارها ١٠–١٢ دور، ومع ذلك توقف عمل جميع خزانات المدينة.

١) مع الكثافة السكانية والعمرانية العالية وفي أوقات الذروة ينخفض منسوب ارتفاع المياه طابق أو اثنين ولكن يمكن زيادتها بزيادة عدد الطلمبات العاملة.

*** الاستخدامات الاقتصادية الأخرى لأبراج المياه العالية فى مدن العالم:-**

– تستخدم أبراج المياه العالية في الكويت كمطاعم وأبراج للمراقبة، كما صُمِّمَت معماريًا على طراز مميز جعلها من المناطق السياحية.

(http://www.startimes.com)

– بعض الأبراج صممت كصرح شاهق تشمل مساحات من الحدائق في أعلى قممها يصعد لها الزوار. *(http://www.ar.m.wikipedia.org)*

– تصمم بعض الأبراج لتوليد الطاقة النظيفة بتثبيت مجموعة من ألواح الطاقة الشمسية على واجهة البرج مع وجود مراوح صغيرة في قمة البرج للتحريك بالهواء.*(البنك الدولي، ٢٠١٩)* مما يوفر مصدر طاقة تشغيل الخزان وطلمبات الرفع ولا تحتاج زيادة نفقات.

– وقد صنعت الخزانات العالية في المدينة من الخرسانة لرخص تكاليفها وإمكانية عمل أحجام كبيرة منها مع مراعاة متطلبات العزل سواء داخل الخزان أو عزل المواسير الخارجية من وإلى الخزان ضد الشمس.*(شركة مياه الشرب، مدن القناه.)*

http://www.ccww.com.eg

٤ - شبكة أنابيب التوزيع:

تعد شبكة توزيع المياه حلقة الوصل بين الإنتاج والاستهلاك؛ فهي تتألف من مجموعة كبيره من الأنابيب المتشعبة، تبدأ عند طرفها العلوي up streams محطة التنقية وتنتهي عند طرفها السفلي down streams بنقاط الاستهلاك.*(www.wikipidia.com)*

وتتنوع الأنماط المستخدمة في تخطيط أنظمة التوزيع في شبكات مياه الشرب *(البنك الدولي٢٠١٩)*، والتي تشمل نظام شجري أو ما يعرف بالنهايات المغلقة أو

نظام التخطيط الشبكي والنظام المحوري الدائري Axis system، وأخيرًا النظام المختلط Mixed system.(الدليمي ٢٠٠٨، ص٢٦٧-٢٦٩)

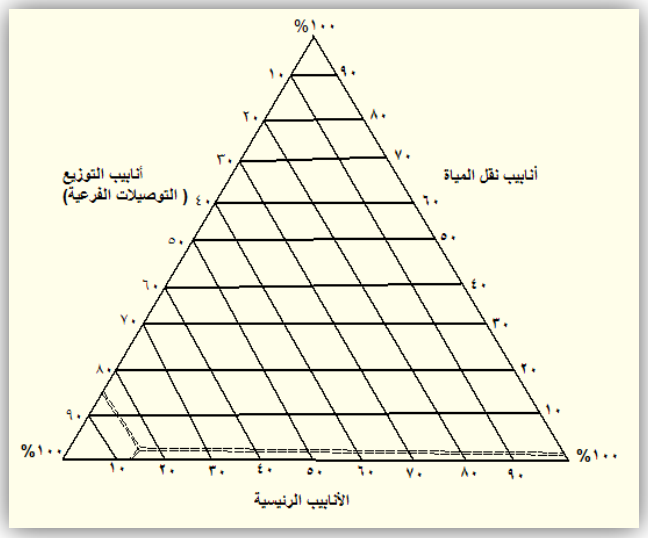
وتأخذ شبكة مياه الشرب في مدينة الزقازيق النظام الشجري حيث تبدأ عند المدخل الغربي للمدينة (موقع المحطة المرشحة) ليخرج منها شبكة أنابيب نقل المياه ومنها إلي الأنابيب الرئيسية وأنابيب التوزيع على هيئة فروع، بحيث تكون الأقطار الكبيرة في شريط منتصف المدينة الموازي لبحر مويس ومنه التفرع نحو الجانبين في انخفاض تدريجي على أطراف المدينة في جميع الاتجاهات.

وقد بلغت جملة أطوال شبكة توزيع المياه في المدينة ٣١١.٣ كم عام٢٠٢٠م، كما يتضح من الجدول رقم (٥)، وتنقل شبكة التوزيع المياه عبر أنابيب تتراوح أقطارها بين ٩٠٠ مم إلي ١٠٠ مم؛ لتتناسب مع كميات المياه المتدفقة والضغط للوفاء باحتياجات السكان، شكل رقم (٧).

جدول (٥) أطوال وأقطار شبكة مياه الشرب بمدينة الزقازيق (٢٠١٩م-٢٠٢٠م)

نمط الشبكة	الاقطار (مم)	الطول (كم طولي)	%
شبكة أنابيب النقل	٨٠٠ – ١٢٠٠	٠.١٦	٠.٠٥
شبكة الأنابيب الرئيسة	٢٥٠ – ٧٠٠	٣٩.٣٤	١٢.٦
شبكة أنابيب التوزيع (التوصيلات الفرعية)	١٠٠ – ٢٠٠	٢٧١.٨	٨٧.٣
الإجـمـالـــي		٣١١.٣	١٠٠

المصدر:شركة مياه الشرب بالشرقية، بيانات غير منشوره، ٢٠٢٠.



شكل(٧) أنماط شبكة توزيع مياه الشرب فى مدينة الزقازيق

١- شبكة أنابيب النقلTransmission: تخرج من محطة تنقية المياه بأقطار ٩٠٠ مم؛ لتوصيل المياه للخزان الأرضي داخل المحطة، وتبلغ أطوالها ٠.٠٦ كم، و أقطار ٨٠٠ مم، وهي أنابيب الطرد من داخل المرشحة إلي شبكة التوزيع بطول ٠.١ كم ممثله ٠.٠٥ % من مجموع أطوال الشبكة.

٢ - شبكة الأنابيب الرئيسة Main:

تتراوح أقطارها بين (٢٥٠ – ٧٠٠مم) وتمثل ١٢.٦% من إجمالي أطوال الشبكة، وتختص بالربط بين خطوط النقل وخطوط التوزيع؛ لتقليل الضغط إلي شبكات التوزيع *(جمال الدين، ١٩٩٩، ص٢٠١)*، والتى تتمثل في الخطوط التالية.

خط قطرة ٧٠٠ مم يخرج من المحطة المرشحة، فهناك خط يتجه إلى الجامعة موازيًا لبحر مويس ليعبره من خلال عداية (٤٠٠ مم) للجانب الأيسر ملاصقة لكوبري الجامعة (صورة ٢) وبالارتفاع نفسه وتكون من الحديد الزهر؛ لتغذية حرم

الجامعة منطقة وفلل الجامعة، وخط آخر يتجه في الاتجاه المعاكس موازيًا لبحر مويس أيضًا حتي يصل إلى كوبرى المشاة أمام مستشفي الجامعة، ليتفرع لفرعين الأول: العداية التي تعبر بحر مويس ملاصقة الكوبري – أيضا–؛ لخدمة شياخة الإشارة، والفرع الثاني: يسير موازيًا لبحر مويس في الاتجاه نفسه بقطر ٦٠٠م

خط قطره ٦٠٠ مم > يخرج من المحطة المرشحة موازيًا لبحر مويس لخدمة منطقة منشأة أباظة؛ حيث تدخل إليها قبل موقع عداية كوبري المشاة بحوالي ٥٠م تقريبًا.

– خط آخر يمتد من نهاية الخط الأول حتى كوبري أحمد عرابي موازي لبحر مويس.

– خط يخرج من محطة مجمع الزراعة الإرتوازي؛ ليخدم (حي مبارك).

صورة رقم ٢ عداية مياه الشرب الملاصقة لكوبرى الجامعة
التقطت الصورة فى ديسمبر ٢٠٢٠

خط قطرة ٥٠٠ مم > خط واحد يمتد من كوبري أحمد عرابي حتى شياخة المنتزه (كوبري سوارس) ليخدم شياخات (معوض، والنظام، والمنتزه، والنحال، والحسينية) ويبلغ طوله ٠.٥٤كم.

خط قطرة ٤٠٠ مم > خطان يستقبلا المياه من العدايات للدخول إلي شياخة الإشارة.

– خط يغذي شياخة الحسينية.

– خط يخرج من محطة الزراعة لخدمة شياخات (كفر عبد العزيز، حسن صالح، الحريرى، المنتزه).

خط قطرة ٣٠٠ مم > يغذي خطوطها شياخات (يوسف بك، الجامع، المنتزه، النظام، النحال، الحريري، الإشارة).

خط قطرة **٢٥٠ مم >** يغذي منطقة (تقسيم المعلمين، ومعوض، النظام، والمنتزه، وحسن صالح، وكفر عبد العزيز).

٣- شبكة أنابيب التوزيع Distribution (١٠٠ – ٢٠٠ مم):

هي مجموعة الأنابيب التي تغطي مناطق الاستهلاك فتدخل إلي الشوارع الفرعية وتمثل أكبر نسبة حيث تمثل ٨٧.٣% من إجمالي أطوال الشبكة، ويتسبب هذا النمط فى ضعف ضخ المياه فى المناطق القديمة ذات الكثافة السكانية.

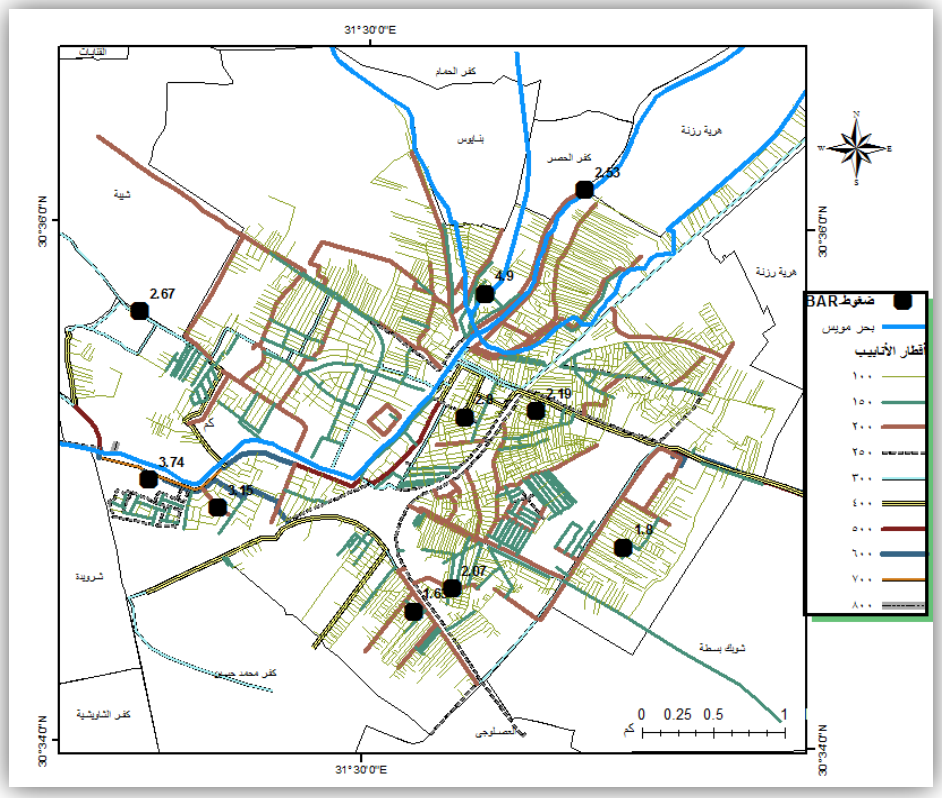
ومن خريطة توزيع الشبكة شكل رقم (٨) يتبن ما يأتى:

– ترتبط الشبكة بمصدر المياه الآخر في المدينة وهو الآبار الأرتوازية التي يتركز توزيعها في وسط وشمال المدينة (محور طولى على جانبى بحر مويس باتجاه جنوبى غربى – شمالى شرقى) في شياخات الزقازيق بحري وقبلي (تبدأ أقطار الشبكة فيها من ٢٠٠مم كحد أقصي بمتوسط ضغط ٢.٥بار ويقل كلما اتجهنا للأطراف)، و(الصيادين، والحكماء، والجامع، ويوسف بك، والمنتزه)، حيث يضعف وصول المياه من المحطة المرشحة.

– تظهر مناطق الضعف أيضًا في التغذية منطقة (شمال الإشارة، والكونت شديد)، حيث تتبع محطة واحده إرتوازية وهي جمال عبد الناصر – أيضًا – أطراف شياخة (يوسف بك، وكفر عبد العزيز)، كما يظهر في المناطق الجنوبية من شياخة (الحسينية) ، حيث يصل الضغط فى الأنابيب الرئيسة عن ١.٥بار.

– تخرج من المدينة في جميع الاتجاهات نحو القرى والمراكز المحيطة خطوط تتراوح أقطارها بين ٢٠٠ – ٣٠٠ مم أي أنها مصممة لتتيح إمكانية إمداد المدينة القرى المجاوره بالمياه والعكس.

– يخرج من محطة مجمع الزراعة خط قطره ٦٠٠ مم إلى طريق أبو حماد؛ حيث من المقرر إمداد الخزان الأرضي في الزراعة (تحت الإنشاء) من مياه العباسة.



المصدر: شركة مياه الشرب بالشرقية،٢٠٢٠م.

شكل(٨) خريطة توزيع شبكة مياه الشرب بمدينة الزقازيق٢٠٢٠م

وتتكون شبكة مياه الشرب في مدينة الزقازيق من نوعين فقط من المواسير الاسبستوس (AC) والبلاستيك (PVC) حاليًا ويقتصر وجود المواسير الحديد المجلفن على مواسير العدايات، ومأخذ المحطة المرشحة ولا تتعدى نسبتهم لأطوال الشبكة ٠.٠٠٥%.

وتأسست الشبكة منذ بدايتها بمواسير الزهر المرن والاسبستوس، حيث تمتاز مواسير الاسبستوس بأنها تتحمل ضغطًا داخليًا وخارجيًا كبيرًا؛ لقوة احتمالها للتآكل في التربة بفعل المياه الجوفية، وأنها سهلة التركيب ورخص

أسعارها وعمرها الافتراضي الذي يزيد عن ٥٠ عامًا.(فرنسيس،٢٠١٧،ص١٢٣) ولكن يعيبها أن نسبة التسرب منها مرتفعة تتجاوز ٣٥% من كمية المياه الجارية في الشبكة (جمال الدين ١٩٩٩،ص٢٠١)، وترتفع خشونة جدار الأنابيب الجديدة منه إلى٠,٠١٥مم (وزارة الاسكان ،٢٠٠٥، ص٤٨)، بالإضافة إلي منع تصنيع هذه المادة في مصر؛ لأنها تصيب العاملين بالأمراض السرطانية، فمنذ تسعينيات القرن الماضي، وبدأت جميع عمليات الإحلال والتجديد والإنشاءات الجديدة تكون بمواسير بلاستيك، وهي تستخدم للأقطار أقل من ٥٠٠ مم؛ لعدم تحملها الضغوط العالية فتكون عرضة للانفجارات المستمرة، وهى ذات جدار أملس تساعد على تدفق المياه بشكل جيد وتنظيف المواسير بسرعه، وقد ظهر نوع جديد هو مادة البولي إيثيلين، والذي استخدمت في الوصلات ذات الأقطار الكبيرة من محطة العباسة، ولكنها لم تستخدم حتى الآن في محطة الزقازيق المرشحة أو الشبكة الخارجة منها، وهي البديل الوحيد الآن لمواسير الاسبستوس ذات الأقطار والضغوط الكبيرة.

ويتضح من الخريطة ما يلي:-

- تخرج من جميع محطات الآبار الأرتوازية أنابيب بلاستيك بسمك١٥٠ - ٢٠٠مم ماعدا محطات (أمن الدولة، الجلاء ٣، الشمسى، عبد الله فكرى، دار البنين، أبو عامر، والزراعة).

- جميع أطراف المدينة تخدمها مواسير بلاستيك (PVC) وهي نوعين من المناطق:

* زحف عمراني جديد (عشوائيات) وأمدت بهذا النوع منذ نشأتها.

* أجزاء شياخات قديمة مثل: (الحسينية، والنحال، ويوسف بك) والتي أُحلَّت وتجديد الشبكة فيها.

– تبقى مناطق المساكن التعاونية ومنطقة (أمن الدولة، ومساكن الري) مخدومة بمواسير اسبستوس، وهي مناطق تكثر منها الشكاوي وتحتاج دائمًا لغسيل الشبكة نتيجة وجود رواسب في المواسير من الصعب إزالتها إلا بعمليات الغسيل لخشونة مواسير الإسبستوس من الداخل.

– لم تخدم شياخات (الصيادين، والمنتزه) بمواسير (PVC).

– مثلت نسبة مواسير البلاستيك (PVC) ٧٦.٣% ونسبة المواسير الإسبستوس ٢٣,٧% من إجمالي أطوال الشبكة.

– تتميز تربة المدينة بأنها تربة طينية هشة ذات معامل تماسك بسيط يتراح بين(٠,٠٢–٠.١٢)كجم/سم٢*(نفس المرجع ص٧٢)*.لا تمثل ضغوط على خطوط المواسير كما لا تمثل تكاليف عالية لأعمال الحفر والإنشاءات.

رابعًا – شبكة الصرف الصحي:Sewerage Network

تأتي أهمية الحديث عن شبكة الصرف هنا؛ لارتباط شبكة مياه الشرب ارتباطًا وثيقًا بشبكة الصرف الصحي؛ إذ يستوعب الثاني المياه المستعملة في جميع أنواع الحياه؛ فيجب أن تكون الشبكات كافية لخدمة تنمية المنطقة إلي أقصي حد.*(خطاب، ٢٠٠٧،ص٨٩)*

وفى الواقع لا تحتاج تنمية منظومة الصرف الصحي إلى النمو الذي يحقق الكفاية للأعداد الحالية من السكان فقط قدر ما تحتاج النمو الملائم للزيادة السكانية المتوقعة، حيث تخدم مدينة الزقازيق شبكة صرف صحي بمجموع أطوال٢٩٤.٢كم؛ لتغطى٩٥% من المناطق المغطاه بمياه الشرب بطاقة ٨٨٨١٩٢م^{٣} لمحطات الرفع عام (٢٠١٩م-٢٠٢٠م) بنسبة٥٣% من كمية المياة المنتجة١٦٦٠٨٥٠م^{٣} فى نفس العام لتهالك الشبكة وكثرة الانفجارات[١]، وتعمل محطات الرفع بنسبة ٧٨% فى شهور الصيف، و٦٠% فى شهور الشتاء من طاقتها التصميمية، وهي فى الواقع تستوعب كميات أعلى مما تنتجه شركة مياه الشرب والصرف الصحي من مياه نقية؛ حيث مثَّل الاعتماد على المياه المعبأة ٢٠% في أغراض الشرب والتغذية*(نتائج الدراسة الميدانية)* مع عدم اتصال أطراف المدينة بالصرف، كما يظهر التفاوت فى أعداد المشتركين فى شبكة مياه الشرب فى مدينة الزقازيق الذى بلغ ١٠٨٠١٣مشترك، مقابل ٩٣٩٦٥ مشترك في الصرف الصحي (٨٦.٩%) والنسبة المتبقية تعتد على البيارات أسفل منازلهم، وقد بلغت الطاقة التصميمية لمحطات تنقية مياه الشرب١٨١٤٤٠م^{٣}/ يوم، مقابل ١٥٢٠٠٠ م^{٣}/ يوم (٨٣,٣%) للقدرة التصميمية لمحطات رفع الصرف الصحى، وتعمل محطة معالجة الصرف الصحى بـ (العصلوجى) بطاقة تصميمية ١٢٠٠٠٠م^{٣}/ يوم بنسبة ٨٠% من مياه الصرف المرفوعه من المدينة، وبالتالى تمثل النسبة المتبقية عبئًا بيئيًا على الأراضى الزراعية أو المياه الجوفية أو المناطق السكنية المجاورة للمصارف.

وشبكة الصرف الصحى فى المدينة مغلقة؛ حيث كانت تصرف المياه إلى مصرف إكوه حتى رُدم، فأصبحت شبكة الصرف للمدينة بالكامل تصرف في

١) تصمم شبكات الصرف لتخدم ٨٥ % من المياه النقية المنتجة .طبقا الكود المصرى لشبكات مياه الشرب، ٢٠٠٥.

مصرف الغار بعد المعالجة فى محطة معالجة الصرف بالزقازيق المقامة فى (العصلوجى) – طريق بلبيس.

ونخلص من ذلك أن شبكة الصرف تحتاج نظرة موازية لنظرة تطوير منظومة المياه من أجل استيعاب التطوير وعدم تلويث المياه الجوفية، خاصة أن رسوم خدمة االصرف الصحى تضاف بنسبة ٧٥% من قيمة المياه المستهلكة .

خامسًا – الفاقد المائي من مياه الشرب:

بلغت نسبة الفاقد المائي في محافظة الشرقية ٢٣% لعام ٢٠١٩م *(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء،(٢٠١٨-٢٠١٩)،ص١٧)*، وعلى الرغم من أن المحافظة تتمتع بمساحة كبيرة وكثافة سكانية عالية إلا أنها جاءت في المركز ١٧ بين محافظات الجمهورية، فقد كان أعلى فاقد في محافظات القناة {بورسعيد، الإسماعيلية، السويس} بـ ٧٦%، تلتها مطروح ٥٣%، ثم شمال وجنوب سيناء (٤٢%)؛ حيث الكثافة السكانية الأقل، وبلغ المعدل العام للجمهورية ٢٨.٧% الذي اقتربت منه المحافظة وباقي محافظات الدلتا والقاهرة الكبرى.

ووصلت نسبة الفاقد من مياه الشرب في مدينة الزقازيق في أكتوبر ٢٠١٩م إلي ٣١% *(شركة مياه الشرب، الشرقية،٢٠٢٠)*، بما يعادل ١٩١.٩ لتر/ يوم/ فرد في حين أن المعدل المقبول للمدن ١٢% والذي قدر بـ (٢٠–٤٠) لتر/ يوم/ فرد، في عواصم المحافظات *(وزارة الاسكان، ٢٠٠٥)* ، أي ثلاثة أضعاف تقريبًا وهو ما يوضحه الجدول التالي:

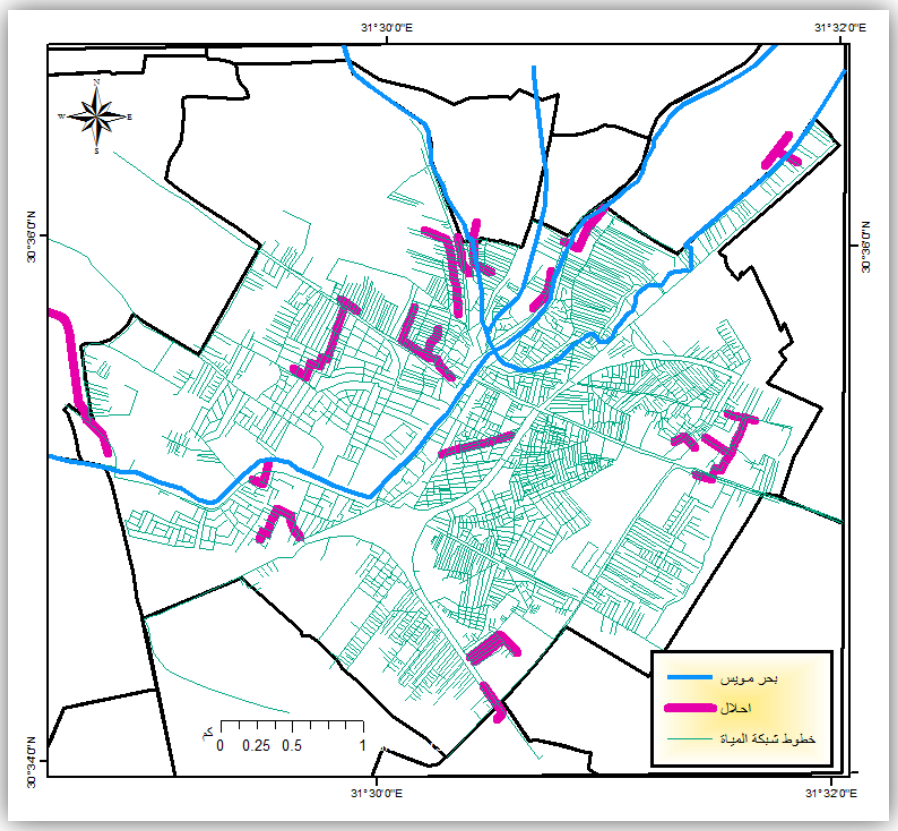
جدول (٦) توزيع نسبة الفاقد من مياه الشرب في مدينة الزقازيق أكتوبر ٢٠١٩م

الفرع	نسبة الفاقد(%)	الفرع	نسبة الفاقد(%)
مدينة الزقازيق	٣١	الحسينية	٧٤
مركز الزقازيق	٥	كفر صقر	٣٨
ههيا	٣٠	أولاد صقر	٥٤
أبو كبير	٢٤-	بلبيس	٣٥
ديرب نجم	٧	مشتول	٣١
الإبراهيمية	٢٦	منيا القمح	٤١
فاقوس	٤٧	أبو حماد	٥٠

المصدر: الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالشرقية، ٢٠٢٠م.

تعاظمت نسبة الفاقد في مدينة الزقازيق عنها في المركز بما يعادل ستة أضعاف، ويعود ذلك لتهالك الشبكة، وقدمها في الأحياء القديمة بالقلب الحضري للمدينة؛ بسبب إنشائها قبل باقى المراكز العمرانية في المركز سواء ريف أم حضر، ومع الواقع الاجتماعي والتكنولوجي والكثافة السكانية للمدينة يكون انقطاع المياه لساعات أثناء الصيانة مقبول، إذ إن انقطاع المياه فى المدينة يتراوح ما بين ساعة إلى ٦ ساعات *(نتائج الدراسة الميدانية)*، وعمليات الإحلال والتجديد لا تستغرق سوى يومين على الأكثر لاستعادة إمداد المنطقة بالمياه *(Gupta,2011,p81)* تكون الخيار الأخير على الرغم من انقضاء العمر الافتراضي للعديد من الخطوط؛ لعدم إثارة قلق السكان، والرأي العام في ظل انتشار مواقع التواصل الاجتماعي، كما أن المدينة مغطاة بالكامل بالخدمة، وهناك مناطق في الريف لازالت لا تصلها الخدمة، وهي الأولي في توجيه الميزانيات ويوضح الشكل رقم(٩) المناطق مواقع الخطوط الموضوعه فى خطة الشركة للاحلال والتجديد.

وقد اتضح للباحثة من خلال الدراسة الميدانية أن (٦٥%) من سكان المدينة يوافقون على انقطاع المياه لمدة يوم – يومين بإعلامهم المسبق لتحسين الخدمة، وعدم حدوث أعطال متكررة، فتتجه أية خطة تنموية، أو إدارية إلي اتجاهين الأول الإصلاح، والثاني البناء، ولابد أن ينظر للمدينة من هذين الاتجاهين.



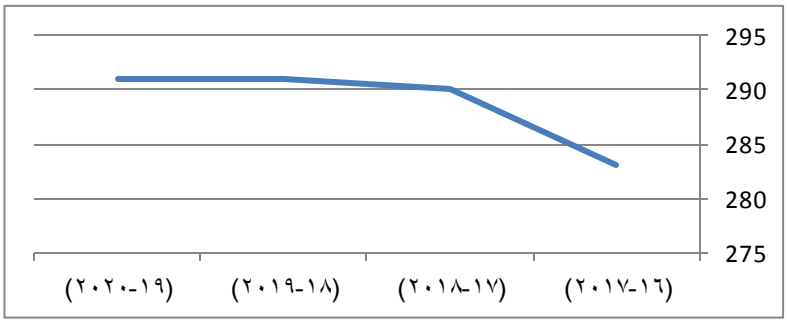
المصدر : الشركة القابضة لمياة الشرب والصرف الصحى بالشرقية

شكل (٩) خطة الإحلال والتجديد لخطوط الشبكة حتى ٢٠٢٢م

جدول (٧) عدد حالات الكسر والانفجار في مدينة الزقازيق في الفترة من (٢٠١٦-٢٠٢٠م)

العام	أطوال الشبكة في أول المدة	الإضافات	أطوال إحلال وتجديد	عدد حالات الكسر	نسبة زيادة حالات الكسر%
(١٦-٢٠١٧)	٢٨٣	٧	٥	٤٧٢	١٠٠
(١٧-٢٠١٨)	٢٩٠	٠.٩	٣	٣٥٩	٧٦
(١٨-٢٠١٩)	٢٩١	–	–	١٩٥	٤١
(١٩-٢٠٢٠)	٢٩١	–	٥.٧	١٤٩	٣١.٦

المصدر: الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات، شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالشرقية، إدارة الفاقد المائى.



المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول(٧).

شكل (٩) تطور أطوال شبكة مياة الشرب بمدينة الزقازيق

ويتضح من تحليل بيانات الجدول السابق والشكل ما يأتى:

– كان أعلى الأعوام في عدد حالات الكسر والانفجار هو (٢٠١٦-٢٠١٧) بواقع ٤٧٢ حاله، وهو أولها ثم تناقصت تدريجياً باطراد حتي وصلت إلي ١٤٩ حاله في عام (١٩-٢٠٢٠) ممثلة ٣١.٦% من نظيرتها في العام الأول للقيام بعمليات الصيانة بشكل جيد وإحلال ٨ كم منها.

– تقارب عامي (١٦-٢٠١٧)،(١٩-٢٠٢٠) في أطوال الإحلال والتجديد على الرغم من تساوي عدد حالات الكسر؛ لتباين الأسباب لحالات الكسر ما بين

هبوط تربة أو أعمال رصف وتهالك، فجددت (٥م،٥.٧م طولي) فيها على التوالي، أو تُحل أي أطوال في الشبكة نهائيًا في عام (١٨-٢٠١٩م) لعدم وجود ميزانيات كافية، ولم تضاف أية أطوال جديدة للشبكة في العامين الأخيرين.

أسباب الفقد المائي:

- **الأول - التسرب الفيزيائي** ← ويحدث نتيجة تسرب المياه من خلال فتحة في الماسورة؛ فتتسرب المياه في فراغات التربة حول الماسورة وهو نوعان:

تسرب ظاهر: ملحوظ وسريع المعالجة.

تسرب باطني: يحدث تحت السطح ويتسرب داخليًا؛ ليؤثر مع استمراره على رصف الشوارع أو شبكات البنية التحتية المجاورة أو أساسات المباني...إلخ.

- **الثاني - فاقد تجاري** ← عمل وصلات خلسة من مواسير الشبكة في مناطق المباني العشوائية الجديدة قبل الحصول على التراخيص والاشتراك لدى الشركة.

- **الثالث - فاقد تجاري** ← تغيير الوصلات الداخلة للمنزل؛ لتبدأ قبل موضع العداد فلا تحتسب المياه المستهلكة لدى الشركة على الرغم من الاشتراك الفعلى وتركيب العدادات، أو يعطل العداد.

- **الرابع - الفاقد من المحطات المرشحة** ← صممت محطات مياه الشرب المرشحة بحيث لا يتعدى الفاقد المائي بها عن ١٠%، يستخدم في غسل أحواض الترسيب والمرشحات *(فرنسيس،٢٠١٧،ص١٣٦)*، ولكن بلغت نسبة الفقد في محطة الزقازيق المرشحة ٢٥-٣٠% *(شركة مياة الشرب، الشرقية، ٢٠٢٠)*، وترجع هذه الزيادة إلي كثرة عمليات الغسيل داخلها لزيادة العكارة والتلوث في المياه الداخلة للمحطة للوصول للمواصفات القياسية للمياه المنتجة، بالإضافة لقلة كفاءة الطلمبات والتسريب منها، أيضًا لايوجد فى المحطة حوض إعادة الذى يجمع

المياه الناتجة عن الغسيل؛ لتدخل إلى مراحل التنقية بداية من المروقات مرة أخرى وتنتج كمياه نقية.

ولا يمكن زيادة نسبة الكلور عن الحد المسموح به (٣-٤) جزء في المليون والذي يبدأ عنده الشخص العادي بالرائحة دون الوصول للتركيزات التي تسبب الوفاه وهي مائة جزء في المليون (بدوي، ٢٠٠١، ص٩٣)، لذا تكرر مرات الغسيل والإكثار منها.

- تكاليف الفاقد المائي لمدينة الزقازيق في أكتوبر ٢٠١٩:

بناءً على بيانات الجدول رقم (٦):

إجمالي المياه المفقودة = ٣١% × ٣٣٨٠٠٠٠ = ١.٠٥ مليون م^{٣} / شهر.

أي أننا نبحث عن ٣٤٩٢٦.٦ م^{٣} يومياً لا نعلم إلي أين تسربت.

وإذا كان متوسط تكلفة إنتاج المتر المكعب الواحد = ٢.٥ جنيه.(الشركة القابضة لمياه الشرب، القاهرة،٢٠٢٠)

فإن تكلفة المياه المفقودة = ٣٤٩٢٦.٦ × ٢.٥ = ٨٧٣١٦.٥ جنيه / يوم [١].

مما يزيد العبء على عاتق الدولة في تكاليف الإنتاج في حين أن هذه التكاليف يمكن توجيهها أو جزء منها (بتقليل الفاقد) لعمل الإحلال والتجديد والإصلاح اللازم للحد من الفقد وتحسين جودة المياه، خاصة وأن عمر بعض الآبار في المدينة يرجع إلى عام ١٩٦٩،١٩٧٠ (الشمسي والمبرة) مع تطور الكثافة السكانية والامتداد العمراني.

١) ميزانية مياه الشرب والصرف الصحي علي مستوي الجمهورية = ١٠.٨ مليار جنيه، نفس المصدر السابق.

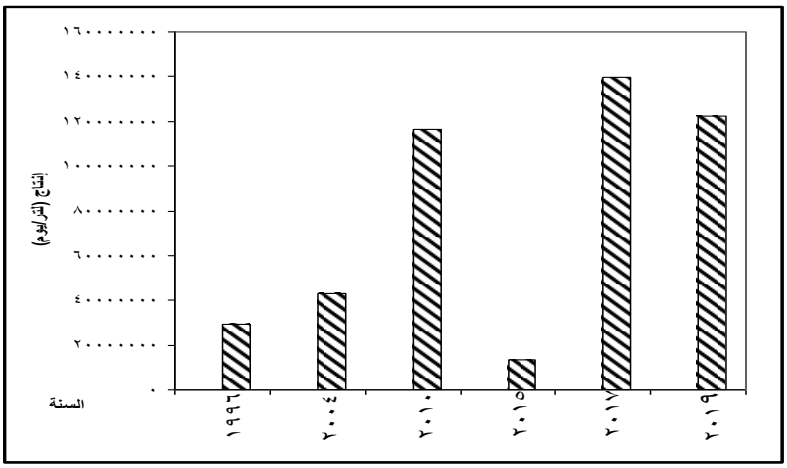
سادسًا –إنتاج مياه الشرب بمدينة الزقازيق

١- تطور الانتاج: يتزايد إنتاج مياه الشرب فى مدينة الزقازيق بإطراد، بسبب زيادة السكان والنمو العمرانى، وقد طرأت عدة تغيرات على الإنتاج خلال الفترة من ١٩٩٦–٢٠١٩ ، وهذا ما يوضحه الجدول التالى والشكل رقم (١١):

جدول (٨) تطورإنتاج مياة الشرب ومتوسط نصيب الفرد منها بمدينة الزقازيق

السنة	إنتاج (لتر/يوم)	نسبة الزيادة %	السكان	نسبة الزيادة %	متوسط نصيب الفرد (لتر/يوم)
١٩٩٦	٢٩٤٢١٥٩٠	١٠٠	٢٦٧٤٦٩	١٠٠	١١٠
٢٠٠٤	٤٣٣٠٢٠٠٠	٤٧.٢	٢٨٨٦٨٠	٧.٩	١٥٠
٢٠١٠	١١٦٦٣٥٠٠٠	٢٩٦.٤	٣٢٩٦٩٦	٢٣.٣	٣٥٣
٢٠١٥	١٣٥٣٤٥٨٩	٥٤–	٣٥٢٥١٥	٣١.٨	٣٨٥
٢٠١٧	١٣٩٦٥١٩٧٨	٣٧٤.٧	٣٨٠٩٨٠	٤٢.٤	٣٦٦
٢٠١٩	١٢٢١٣١٧٢٣	٣١٥.١	٤٠٠٢٩٦	٤٩.٧	٣٠٥

المصدر: الجدول من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالشرقية، ومحافظة الشرقية(مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار.



المصدر: الشكل من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول(٨)

شكل (١١) تطورإنتاج مياة الشرب بمدينة الزقازيق

يتضح من تحليل بيانات الجدول السابق ما يأتى:

بلغ إجمالى إنتاج مياه الشرب عام ٢٠١٩ نحو١٢٢١٣١٧٢٣لتر/يوم ، بينما كان الإنتاج عام ١٩٩٦ نحو٢٩٤٢١٥٩٠لتر/يوم، أى زاد الإنتاج خلال الفنرة قيد الدراسة بنسبة ٣١٥,١% بمتوسط زيادة ١٣.٧%سنويا، وتتفاوت كمية الانتاج من محطة لأخرى، حيث تسهم المحطة المرشحة بإنتاج ٦٣% بينما تشاركة محطات الآبار الأرتوازية بنسبة ٣٧% من إجمالى كمية مياه الشرب المنتجة بالمدينة.

وانخفاض الإنتاج لا يتحقق بعامل انخفاض الطلب لاستمرار الزيادة السكانية والمطردة، وإنما لاحتياج بعض المحطات للصيانة والإحلال والتجديد وأهمها هي المحطة المرشحة وقد أجريت بالفعل – من خلال شركة المياه – عمليات إحلال وتجديد بها انتهت في يناير ٢٠٢١م وهو ما سوف تظهر نتائجه في إنتاج عام (٢٠٢١م).

وفي عام ٢٠١٩م أوقفت ٦ محطات كالآتي[١]:

* محطات الزراعة ٤،٢،١ لتلف الخزان العالي وأزيلت بغرض بناء خزانات أرضية.

* الجمباز والسادات لنضوب البئر.

* القومية والكونت شديد أغلقت بئر واحدة؛ لعدم مطابقتها للمواصفات الصحية والبئر الأخرى تعمل.

– يصل الآن عدد المحطات العاملة في المدينة إلي ١٦ محطة فقط ينتج بها ٢٧ بئرًا.

٢- السعة التصميمية والفعلية للمحطات موزعة على سكان شياخات المدينة:

١) الشركة القابضة لمياه الشرب، بيانات غير منشورة ٢٠٢٠.

لما كان الهدف الأساسي من إقامة محطات تنقية المياه هو انتفاع السكان وملاحقة نموهم، فكان لابد من مقارنة سكان الشياخات المختلفة بما يتوافر لهم من مياه شرب آمنه وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول(٩) توزيع الطاقة الفعلية والتصميمية لمحطات تنقية المياه فى مدينة الزقازيق

	الشياخة	عدد السكان ٢٠١٧	المساحة العمرانية بالفدان ٢٠١٧	محطات التنقية الخادمة	الطاقة التصميمية م٣/ يوم	الطاقة الفعلية م٣/ يوم	الكثافة السكانية نسمة / فدان
حى أول	قسم أول الحريري	٧٣٤٧	٧٦.٨٩	مجمع الزراعة	٥١٨٤	٣٦٦٧	٩٥.٦
	الحسينية	٢٨٧٤٧	٢٧٦.٧٩	المعهد الديني	٥١٨٤	٣٦٦٧	١٠٣.٩
	المنتزه	٨٦٣٠	٧٣.٤٢	نصار والصاغة	٤٣٢٠ × ٢	٢٩٥٧ × ٢	١١٧.٥
	النحال	٨٨١١٨	٣٤٠.٩١	المجزر الآلي	٤٣٢٠	٢٩٥٧	٢٥٨.٥
	النظام	٧٦٨٠	٦٦.٤٣	الجلاء – المرشحة	٤٣٢٠	٢٩٧٨	١١٥.٦
	معوض	١١٧٨	٣٢.٠٨	المرشحة	٢٥٩٢٠القديمة	٨٦٩٥٦	٣٢.٠٨
	منشأة أباظة	٢٦٤٧٨	٢٧٠.٥٥	المرشحة	٦٩١٢٠ الحديثة		٩٧.٨٦
حى ثان	قسم ثان الاشارة	١٠٧٨٦٨	٩٩٤.٥٩	أبو عامر – جمال عبد الناصر – المرشحة	٩٥٠٤	٦٧٢٣	١٠٨.٥
	الجامع	٣٢٨٣	٢١.٨٨	الشمسي – امن الدولة – السادات	١٢٦٧٢	٧٣٣٤	١٥٠
	الحكماء	٣٢٢٢	٢٨.٥٤	المبرة	٤٣٢٠	٣٠٥٦	١١٢.٩
	الزقازيق بحري	٢٦٢٨١	١٠٨.٣٨	الزقازيق بحري	٤٣٢٠	٣٠٥٦	٢٤٢.٥
	الزقازيق قبلي	٣٦٣٨	١٣.٥١	المبرة	٤٣٢٠	٣٠٥٦	٢٦٩.٣
	الصيادين	١٣٤١٤	٩٨.٣٣	مؤسسة البنين –الحملة الميكانيكية	٤٣٢٠ × ٢	٣٠٥٦ × ٢	١٣٦.٤
	المنشية – حسن صالح	١٨٣٨٣	٧٠.٧٧	موقف فاقوس	٤٣٢٠	٣٠٥٦	٢٥٩.٨
	كفر عبد العزيز	١٨٢٦٨	٢٣٦.٢٨	الزراعة	٥١٨٤	٣٦٦٧	٧٧٠٣
	يوسف بك	١١٨٨٣	١٢٦.٩٥	عبدالله فكري	٢٨٨٠	نضوب البئر	٩٣.٦
	الاجمالي	٣٨١٧٧٠	٢٨٣٦.٣١				١٣٤.٦

المصدر: الجدول من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات:

١) التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (م٢٠١٧).

٢) محمد صبري عبد الحميد (٢٠١٨)، مرجع سابق، ص٣.٢٦٤ .

٣) الشركة القابضة لمياه الشرب بالشرقيه، بيانات غير منشورة (٢٠١٩).

يتضح من تحليل الجدول السابق ما يأتى:

– جميع المحطات الإرتوازيه داخل مدينة الزقازيق تبلغ الطاقة التصميمية لها ٤٣٢٠ م^{٣}/ يوم، ماعدا ٥ محطات طاقتهم التصميمية ٥١٨٤ م^{٣} / يوم هم (الزراعة ٤، المعهد الديني، أبو عامر، والشمسي وأمن الدولة) في حين تنفرد محطة عبدالله فكري التي تنخفض الطاقة التصميمية لها إلي ٢٨٨٠ م^{٣}/يوم، وذلك حسب ما يتحمل الخزان الجوفي من طاقة السحب حتي يتسنى استمرار إمداده بالمياه لعمر افتراضي أطول.

– المحطات الخمس الأولي أحدثها (أبو عامر) ١٩٩٤م، أما محطة عبدالله فكري فترجع إلي عام ١٩٨٢م، وقد نضبت البئر وتوقفت عن الإنتاج فى ٢٠١٨م وتحل وتجدد الآن، وبذلك يزيد عبء إمداد سكان شياخة (يوسف بك) من المحطات المحيطة، مثل: محطات (الزقازيق بحري، والمبرة، وموقف فاقوس).

– تتراوح طاقة التشغيل الفعلية للمحطات بين ٧٠.٧% ، ٦٨.٥%.

– يمكن تصنيف المحطات حسب خدمتها لشياخات المدينة إلى:

١– محطة واحدة تخدم شياختين مثل الزراعة ٤.

٢– أكثر من محطة لخدمة شياخة واحدة، مثل: (أبو عامر، جمال عبد الناصر، الشمسي، وأمن الدولة)؛ لاتساع مساحة شياخة (الإشارة)، والتى مثلت ٣٥% من مساحة المدينة.

٣– محطة واحدة تخدم ثلاثة أحياء، مثل: (المبرة)؛ لصغر مساحة الاحياء.

٤- محطة واحدة تخدم حي واحد، مثل: (موقف فاقوس، الزقازيق بحري، الجلاء، والمجزر الآلي، والمعهد الديني).

٥- محطتين لخدمة شياخة واحدة؛ فتشترك (نصار، والصاغة) في خدمة المنتزه وتشترك أيضًا مؤسسة البنين والحملة الميكانيكية في خدمة الصيادين.

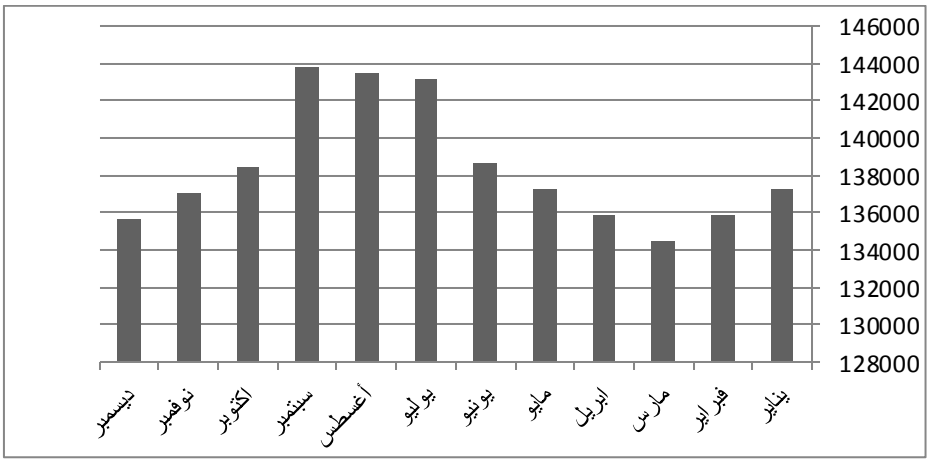
٣- إنتاج مياه الشرب في مدينة الزقازيق على مستوي شهور السنة:

تتباين كميات مياة الشرب المنتجة فى مدينة الزقازيق من شهر لآخر على مدار السنة، وتتضح هذه الحقيقة من تتبع أرقام الجدول التالى و الشكل رقم (١٢).

جدول (١٠) إنتاج مدينة الزقازيق من مياة الشرب على مستوى الشهور ٢٠٢٠

	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الاجمالي
الزقازيق المرشحة م٣/يوم	٨٥٨٥٠	٨٤٩٩٢	٨٤١٤١	٨٤٩٨٣	٨٥٨٣٣	٨٦٦٩١	٩٠١٩٤	٩٠٢٣٩	٩٠٢٣٨	٨٨٤٨٧	٨٧٥٩٣	٨٦٧١٧	١٠٤٥٩٥٨
إجمالي المحطات الأرتوازية	٥١٤٠١	٥٠٨٨٦	٥٠٣٧٤	٥٠٨٨٦	٥١٣٨٨	٥١٩٤٢	٥٢٩٩٨	٥٣٢٥٦	٥٣٥٢٣	٤٩٩١٢	٤٩٤٠٧	٤٨٩١٩	٦١٤٨٩٢
أجمالي إنتاج	١٣٧٢٥١	١٣٥٨٧٨	١٣٤٥١٥	١٣٥٨٦٩	١٣٧٢٢١	١٣٨٦٣٣	١٤٣١٩٢	١٤٣٤٩٥	١٤٣٧٦١	١٣٨٣٩٩	١٣٧٠٠٠	١٣٥٦٣٨	١٦٦٠٨٥٠
%	٨.٣	٨.٢	٨.١	٨.٢	٨.٣	٨.٣	٨.٦	٨.٦	٨.٧	٨.٣	٨.٢	٨.٢	١٠٠
درجة الحرارة العظمي	١٧.١	١٩.٥	٢٢.٤	٢٩.٢	٣٢.٩	٣٥.٦	٤٠.٧	٣٨.٩	٣٦.٣	٢٨.٢	٢٦.٨	٢٠.٣	
درجة الحرارة الصغري	٧.٥	٧.٤	٨.٥	١٣.٧	١٦.٦	١٨.٥	٢١.٣	٢١.٩	٢٠.٢	١٨.٦	١٤.٤	٩.٨	

المصدر:الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات الشركة القابضة لمياة الشرب بالشرقية، وبيانات المناخ عنwww.ncdc.noaa.gov



المصدر:الشكل من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١٠)

شكل (١٢) إنتاج مدينة الزقازيق من مياة الشرب على مستوى الشهور٢٠٢٠م

وبدراسة الجدول والشكل يتبين الآتى:

– بلغ متوسط إنتاج مياه الشرب الشهري لعام (٢٠١٩ – ٢٠٢٠) نحو ١٣٨٤٠٤ م^{٣}.

_ بلغ متوسط الإنتاج اليومي من مياه الشرب في المدينة نحو ٤٦١٣ م^{٣}.

– يتراوح الإنتاج الشهري بين ٤٠٣٥٤٥٠ م٣ في شهر مارس، و ٤٣١٢٨٣٠ م٣ في شهر سبتمبر، ويؤخذ في هذا التفاوت زيادة الطلب على المياه في جميع الأغراض المنزلية والترفيهية أيضًا، وهذا ما يظهره اتفاق المسار للمنحنيات التوزيعية الثلاثة (درجة الحرارة، إنتاج المحطات الأرتوازية، إنتاج المحطة المرشحة).

– وقد تتجاوز درجة الحرارة العظمى في شهور الصيف ٤٥ْ م (يونيو، يوليو، أغسطس، سبتمبر) يجعل الإنتاج في هذه الشهور يمثل ٣٤.٢% من إجمالي الإنتاج.

– بينما ينخفض الإنتاج في شهور الشتاء ليمثل ٣٢.٩%؛ بسبب نقص فترات سطوع الشمس، وانخفاض درجات الحرارة، والتي تصل العظمى منها إلي ١٢ْ م في بعض الأيام.

ويتحكم في كمية الإنتاج الطاقة الفعلية التي تعمل بها الطلمبات في المحطة المرشحة وعدد ساعات العمل في المحطات، وتصل طاقة عمل المحطات في الشتاء إلي ٦٧% وتصل في شهور الصيف إلي ٧٤% من الطاقة التصميمية، وحوالي ٧٠% في الإعتدالين.

سابعًا – متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب:

حددت الأمم المتحدة أن الدولة تُعدُّ في حالة إجهاد مائي إذا كان معدل الماء العذب المتوافر للفرد سنوياً هو دون ١٥٠٠م^{٣}، وفي حالة ندرة مياه إذا كان الماء المتوافر سنويًا دون١٠٠٠ م^{٣}/ فرد، وفي حالة إجهاد مائي حاد إذا كان الماء المتوافر سنوياً أقل من ٥٠٠ م^{٣}/ فرد.*(نعمه ٢٠٠٨، ص٦٤)*

وتعدُّ منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا هي أكثر مناطق العالم معاناة من شح المياه، ويتوقع انخفاض حصة الفرد من المياه بأكثر من ٥٠% بحلول عام ٢٠٥٠ في ظل استمرار الزيادة السكانية في المنطقة.*(حفني، ٢٠١٧)*

ويعد نصيب الفرد من مياه الشرب ذا قيمة كبيرة؛ حيث إنه بقراءة هذا المتغير من منظور عالمي يتضح ارتباطه بموقع الدول المختلفة في إطار صيغة التقدم والتخلف، والذي حدد له برنامج الأمم المتحدة للبيئة بـ ٤٠٠ لتر/يوم *(جمال الدين، ١٩٩٩، ص٢٢٦)*.

وقد بلغ متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المنتجة في مدينة الزقازيق عام ٢٠١٩ نحو ٣٠٥ لتر/يوم، وإن كان متوسط ما يحصل عليه الفرد أقل بكثير لوجود نسبة من الفاقد المائي، واستفادة بعض القرى الملتحمة بالمدينة بجزء من إنتاج المحطة المرشحة الكبرى بالمدينة، والذي لا يمكن تقديره بدقة في ظل وجود مصادر أخرى لتغذية هذه القرى، وضخ المياه في شبكة موحدة لا تنفصل منطقة عن الأخرى فيها، وأخيرًا فإن المدينة ينتقل إليها عدد كبير من السكان في

رحلة العمل اليومية من المراكز والقرى المجاورة أو المترددين على المواقف الرئيسة لتجمع السيارات، أو الطلاب المترددين على الكليات المختلفة بجامعة الزقازيق التي تستهلك كميات من المياه لا يمكن تقديرها وهي لا تذهب لسكان المدينة الأصليين.

وطبقًا للكود المصري لتصميم الشبكات فإن متوسط نصيب الفرد في اليوم في عواصم المحافظات المصرية بعد تجنيب نسبة الفاقد ١٨٠ لتر/فرد/يوم *(وزارة الاسكان،٢٠٠٥)*، وفى المقابل بلغ متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب على مستوى بعض دول العالم نحو ١٠٤٥لتر/ يوم فى الولايات المتحدة، وتلك مؤشرات لرغد الحياة ورفاهيتها*(جان مارجا،١٩٩٤، ص ٧٩)*، و ٦٠٠ لتر/يوم فى روسيا،٥١٠ لتر/يوم فى بانكوك، ٣٥٠لتر/يوم فى مانيلا،٤٦٢ لتر/يوم فى بريطانيا، ١٧٠لتر/يوم فى كراتشى، و ١٠٠لتر/ يوم فى جاكرتا(١).

وبمقارنة متوسط نصيب الفرد من المياه المنتجة بالمدينة (٣٠٥ لتر/يوم)، بالحد الأدنى الذي حدده برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٤٠٠ لتر/يوم)، نجد عدم كفاية مياه الشرب لسكان المدينة بل تسد ذلك العجز في الوفاء باحتياجات السكان المياه المعبأة بنسبة ٢٥% تقريبا *(نتائج الدراسة الميدانية)*، مع الأخذ في الاعتبار أنه لا يتوفر ذلك المصدر لمنخفضي الدخل من السكان.

وقد ترتب على الزيادة السكانية المطردة للمدينة زيادة في كميات المياه المطلوبة للشرب، وتبعها أيضًا إضافات مستمرة للطاقة الإنتاجية سواء من إضافة محطات

١) تتمثل صورة توزيع الاستهلاك المنزلى فى إحدى مدن الولايات المتحدة الأمريكية على الأوجه المختلفه لاستعمال المياه كلآتى: ٣%تنظيف المنزل،٣%رى حدائق،٥%الشرب وإعداد الطعام،٤% غسيل الملابس، ٦%غسل الأوانى، ٣٨% الاستحمام ،و٤١% دورات المياه. أنظر *(World Health Organization, 2019, P63)*

.

إرتوازية (٤محطات) أو رفع قدرة المحطة المرشحة؛ مما أحدث طفرة في معدل الإنتاج بين أعوام ١٩٩٦م، ٢٠٠٤م ومعدل الإنتاج في عام ٢٠١٠م وما بعدها فبدلًا من أن كان متوسط نصيب الفرد في ١٩٩٦م نحو ١١٠ لتر/يوم وزاد في ٢٠٠٤م ليصل إلي ١٥٠ لتر/يوم؛ أصبح في ٢٠١٠م حوالي ٣٥٣ بنسبة زيادة في إنتاج المياه ٦٢% مقابل ١٢.٤% في الزيادة السكانية للفترة نفسها(٢٠٠٤م-٢٠١٠م)، وصل نصيب الفرد أعلى قيمة في عام ٢٠١٥م والذي بلغ ٣٨٥، فما أن كاد أن يحقق الرقم المرجعي للأمم المتحدة بدأ في التراجع إلي أن وصل إلي ٣٠٥ لتر/يوم في عام ٢٠١٩م، وفى مقابل الزيادة السكانية ٤.٨% للفترة (٢٠١٧م-٢٠١٩م) تراجع في الإنتاج بنسبة ١٤% نتيجة لنضوب بعض الآبار واحتياج المحطات للإحلال والتجديد، ويؤدي نقص مياه الشرب إلى انتشار العديد من الأمراض، وحدوث مشكلات وانتكاسات على مستوى الصحة العامة. *(Rovani, Y., 2018,p17)*

ثامنًا- استهلاك مياه الشرب في مدينة الزقازيق:

بلغت كمية مياه الشرب المستهلكة[١]

في مدينة الزقازيق عام (٢٠١٩م – ٢٠٢٠م) نحو ٣٨.٦ مليون م^{٣}، تشكل ٨٦.٥% من إجمالي الإنتاج البالغ ٤٤.٦ مليون م^{٣}، بينما انصرفت النسبة الباقية ١٣.٥% إلي فاقد مياه الشرب.

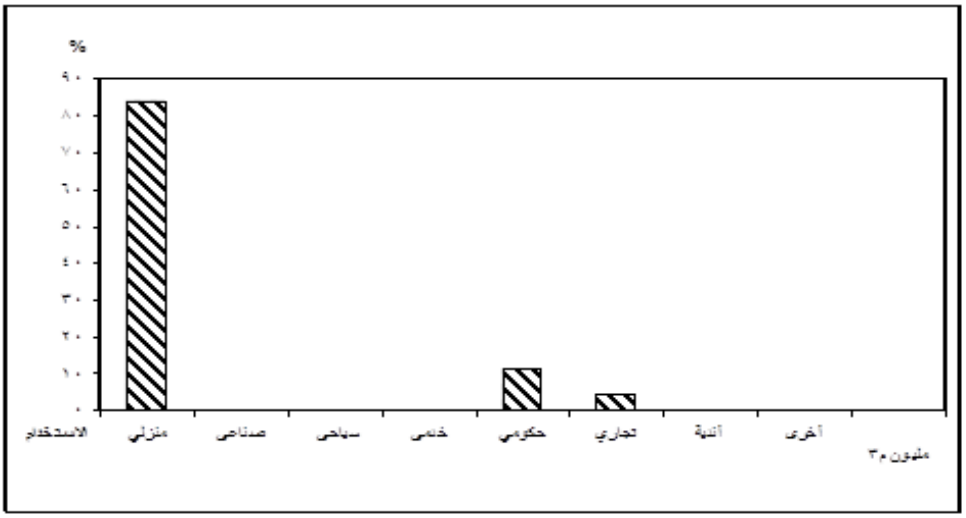
٢) الكميات المستهلكة، يقصد بها كميات المياه التي استخدمت في المنازل والمحلات التجارية والورش والمصالح الحكومية والمرافق العامة وغيرها خلال سنة الإحصاء سواء بالثمن أو بالمجان، الكميات المتاحة للاستهلاك يقصد بها مجموع المياه التي أنتجتها المحطة فعلاً خلال السنة مضافاً إليها كميات المياه التي استوردت خلال العام نفسه من المحطات الأخرى أن وجدت. عن: *(جمال الدين،١٩٩٩، ص٢٢٢)*.

وكما بلغ متوسط نصيب الفرد من مياة الشرب المنتجة ٣٠٥لتر/يوم فى ٢٠١٩م-٢٠٢٠م بلغ نظيره للمياه المستهلكة ٢٣٢لتر/يوم للعام نفسه بنسبة ٧٦.١% منها، أى لا يوجد عجز حالى لسد حاجة الطلب، ولكن مع الهدر المستمر ل٧٣ لتر/ يوم للفرد تنتج ولا تصل للمستهلك سوف تتعرض المدينة لظروف حرجة فى توفير المياه مستقبلا، خاصة وأنها تقل عن المعدل العام للجمهورية والذى وصل إلى٣٠٠لتر/يوم (الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى، القاهرة،٢٠٢٠) أحد أعلى معدلات استهلاك المياة النقية فى العالم حيث بلغ فى السعودية٢٧١لتر/يوم، أمريكا٢٠٠لتر/يوم، وفى ألمانيا١٣٣لتر/يوم، وعلى الرغم من أن الانسان يحتاج ٢٠-٥٠لتر/يوم (منظمة الصحة العالمية،٢٠٠١،ص٢٣) من المياه الخالية من الملوثات الكيميائية والميكروبية للتغذية إلا أن الاستخدامات الأخرى للمياه النقية متعددة، وتتوزع كمية مياه الشرب النقية المستهلكة فى مدينة الزقازيق حسب أوجه الاستخدام كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١١) توزيع مياه الشرب المستهلكة بمدينة الزقازيق على أوجه الاستخدامات المختلفة٢٠٢٠م

الاستخدام	منزلي	صناعى	سياحى	خدمى	حكومي	تجاري	أند ية	أخرى	الاستهلاك مليون م^3
%	٨٤,١	٠,٠٣	٠,٠٠٠٩	٠,٠٠٩	١١,٤	٤,٢	٠,١	٠,٠٩	٣٨,٦

المصدر: الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات الشركة القابضة لمياه الشرب بالشرقية٢٠٢٠.



المصدر:الشكل من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١١)

شكل(١٣) توزيع مياه الشرب المستهلكة بمدينة الزقازيق على أوجه الاستخدامات المختلفة٢٠٢٠م

ومن تحليل الجدول والشكل السابقين يتبين ما يأتى :

جاءت كميات المياه المستهلكة في المنازل في الترتيب الأول وبنسبة ٨٤,١ % من جملة الكميات المستهلكة في المدينة بكمية تعادل (٢٠١٩٣٩٠٠) م^{٣}/سنه، ويرجع ذلك إلي كون المدينة والمحافظة من المحافظات الريفية والمدينة تتجه فيها معظم كميات المياه المنتجة لسد حاجة السكان في الشرب والاستهلاك المنزلي المختلف، وعلى الجانب الآخر جاء الاستهلاك الحكومي في المرتبة الثانية بنسبة ١١,٤% حيث تؤدى وظيفة المدينة كحاضره لمركز الزقازيق بل ومحافظة الشرقية بأكملها فتكون القلب الإداري للمحافظة بما في ذلك وجود الجامعة بها بشياخة الإشارة.

أما الاستهلاك التجاري فهو يمثل نسبة ٤,٢% وهو الثالث من بين أوجه استهلاك مياه الشرب فى المدينة لتمثيلها مركز تجارى خدمى لجميع مراكز المحافظة ريف أو حضر، ومراكز أخري أيضًا لمحافظات مجاورة، مثل: مركز

(ميت غمر) التابع لمحافظة الدقهلية؛ حيث تذخر المدينة بالمحال والشوارع التجارية، وتفتقر للمصانع والاستثمارات السياحية للنمط الاستهلاكي السائد وليس الإنتاجي، حيث بلغت نسبة باقى الاستخدامات فى الاستهلاك ٠,٢ %.

وتستهلك الصناعة مياه الشرب النقية وليست المياه العكرة؛ مما يمثل عبئًا على الإنتاج المائى، وينحصر الاستخدام الصناعى للأرض على ٦ شياخات فقط فى المدينه[١] هى (منشأة أباظة، الاشارة، الحريرى، النحال، الحسينية، الصيادين) إذ تستخدم المياه النقية مباشرة فى الصناعات الغذائية والكيماوية وغيرها كمكونات خام شأنها شأن الخامات الأخرى.

ولا تهدر المياه النقية فى المدينه فى القطاع السياحى أو الخدمى؛ إذ تخلو من أراضى الجولف أو مدن الألعاب المائية، أما عن الإسراف في استهلاكها فالمستهلك المنزلي ليس المسئول بشكل أساسي وحده؛ لأن الجهات الحكومية والمصالح العامة مشتركة في هذا الجانب أيضًا؛ مما يتطلب ضرورة المساندة من العديد من الأجهزة والمؤسسات للكف عن هذا الإسراف.*(حافظ عبد اللطيف، ٢٠١٥،ص ٣٤٥)*

ويأتى توزيع نسب الاستهلاك على القطاعات متوافقًا مع النسب التى تشغلها مساحاتها من جملة مساحة المدينه، حيث كان الأول هو الاستخدام السكنى بنسبة ٣٨.٢% تلاه الخدمات والإدارى بنسبة ٨.٥% ثم الاستخدام الصناعى ١,٤%.*(السيد، ٢٠١٧،ص٩٧)* ولزيادة الاستخدام التجارى والاعتماد على القطاع الخاص أكثر من القطاع العام، فإن عدد ساعات العمل تبدأ من الساعة السابعة صباحًا، ويستمر الضغط على الاستهلاك إلى ساعات متأخرة من اليوم، وبدلًا

١) منشأة أباظة (مصنع بورتكس، مضارب الأرز، مصنع الاتحاد للأجهزة الكهربائية)، الإشارة: (مصنع الزيوت والصابون، مصنع الأعلاف، مصانع صغيرة لحفظ المواد الغذائية)، الحريرى: (مصنع إنتاج الأعلاف).

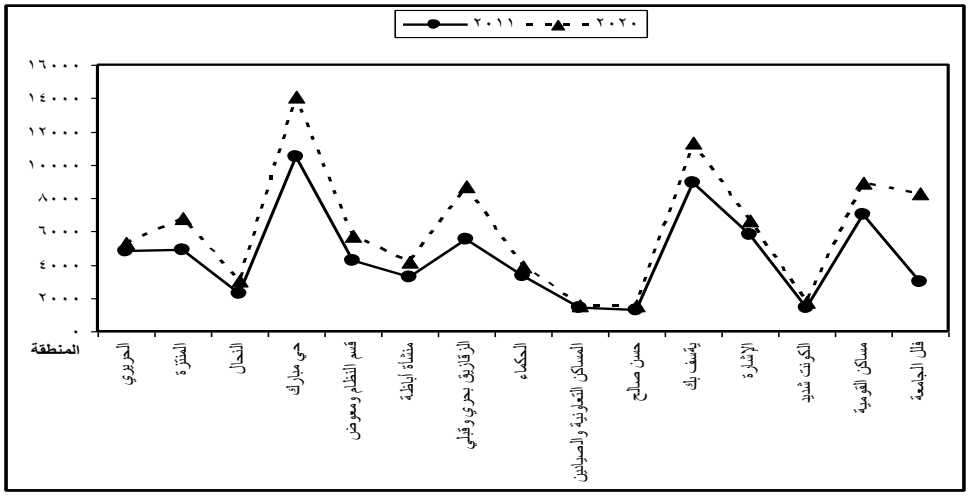
من أن يتركز الاستهلاك فى شياخات القلب حيث الإدارة الحكومية، يتوزع على جميع الشياخات لانتشار الشركات والمراكز التجارية الخاصة والورش.

وتختلف أعداد المشتركين المتصلين بشبكة مياه الشرب بمدينة الزقازيق بين الشياخات، وهذا ما يوضحه الجدول التالى:

جدول (١٢) تطور أعداد المشتركين المتصلين بشبكة مياه الشرب بمدينة الزقازيق بين عامي (٢٠١١-٢٠٢٠) وتوزيعهم على المناطق

المنطقة	عدد المشتركين ٢٠١١	عدد المشتركين ٢٠٢٠	نسبة الزيادة %	عدد الأسر% ٢٠٢٠
الحريري	٤٨٠٥	٥٣٠٦	١٠,٤	١.٨
الحسينية	٤٨٦٣	٦٧٨٣	٣٩.٥	٧.٧
المنتزه	٢٢٨١	٣٠٥٦	٣٤	٢.١
النحال	١٠٤٥٣	١٤٠٩٥	٣٤,٨	٢٥.٨
حي مبارك	٤٢٥٤	٥٧٠٠	٣٤	٥.٢
قسم النظام و معوض	٣٢٨٨	٤١٩٦	٢٧,٦	٢.٣
منشأة أباظة	٥٥٣٥	٨٧٠٤	٥٧,٣	٦.٢
الزقازيق بحري و قبلي	٣٣١٨	٣٨٦٩	١٦,٦	٦.٥
الجامع	١٣٩٤	١٥٣٩	١٠,٤	٠.٩
الحكماء	١٢٩٢	١٥٨١	٢٢,٤	٠.٩
المساكن التعاونية والصيادين	٨٩١٢	١١٣٦٠	٢٧,٥	٣.٤
حسن صالح	٥٨٣٨	٦٦٦٦	١٤,٢	٤.٨
يوسف بك	١٤٠٩	١٧٩٨	٢٧,٦	٣.٥
الإشارة	٦٩٩٧	٨٨٨٥	٢٧	٢٧.٦
الكونت شديد	٢٩٩٧	٨٢٥٦	١٧٥,٥	
مساكن القومية	٣٤٥٨	٨٠٢٦	١٣٢	
فلل الجامعة	٢٠٢٦	٤٢١١	١٠٧,٨	
الإجمالي	٧٦٢٩٦	١٠٨٠١٣	٤١,٦	١٠٠

المصدر: الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات الشركة القابضة لمياه الشرب بالشرقية٢٠٢٠.



المصدر:الشكل من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١٢)

شكل (١٤) تطور أعداد المشتركين المتصلين بشبكة مياه الشرب بمدينة الزقازيق بين عامي (٢٠١١-٢٠٢٠)

يتضح من تحليل الجدول السابق يتبين ما يأتى :

– ارتفعت أعداد المشتركين لدي شركة مياه الشرب بمدينة الزقازيق في عام ٢٠٢٠م إلي (١٠٨٠١٣) مشترك بنسبة زيادة قدرها ٤١,٦% عن عام٢٠١١م، وقد تباينت نسب الزيادة بالنسبة للشياخات المختلفة بعضها يرتفع والآخر يقترب أو ينخفض عن نسبة زيادة المدينة لظروف النمو العمراني والسكاني المختلفة بينها.

– فجاءت شياخات قلت فيها نسبة الزيادة عن الـ ٢٠% مثل الحريري، والزقازيق بحري وقبلي، الجامع، وحسن صالح، وهي الشياخات التي لا تمثل ثقلًا سكانيًا بنسبة عدد الأسر فيها ١٤% من إجمالى عدد الأسر فى المدينة؛ فكانت بالترتيب كالآتى (١.٨ ، ٦.٥ ، ٠.٩، ٤,٨)% حيث توقفت هذه الشياخات عن النمو العمراني الأفقي (المساحة) منذ ١٩٨٦(*عبد الحميد، ٢٠١٨،ص٢٦٣*)، فيما عدا الزقازيق بحري، ومن المتوقع للباحث أن يستمر تطور عدد المشتركين في السنوات المقبلة، حيث إن الزيادة لم تكن بمساكن جديدة، ولكن نتيجة لإحلال

وتجديد العقارات القديمة، وبدلًا من اشتراك منزل (طابقين أو ثلاثة بعداد واحد سابقًا) أصبحت الاشتراكات لمبان(عديدة الطوابق) لكل وحدة (شقة) منفرده.

– أما الشياخات التي كانت نسبة الزيادة فيها (٢٠–٤٠)% فتمثلت في الحسينية، المنتزه، النحال، حي مبارك، قسم النظام، الحكماء، الصيادين، ويوسف بك، وهي شياخات بها نسبة أسر متوسطة من (٢,١ – ٧,٧)% ماعدا النحال الذي يمثل وحدة ١٢% من مساحة المدينة و ٢٥.٨% من إجمالي الأسر في المدينة أي ان الكثافة السكانية عالية.

– يتبقى شياخة الإشارة التي تمثل وحدها ٢٧.٦% من إجمالي أسر المدينة و٢٧.٢% من أعداد المشتركين فيها، وهي أكبر الشياخات مساحة وتراوحت نسبة الزيادة فيها بين (٢١–٦٤)%، ونظرًا لاتساع مساحتها، وترامي أطرافها قسمتها شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالشرقية إلي أربع مناطق (الإشارة، الكونت شديد، مساكن القومية، فلل الجامعة) وهي مناطق الامتداد العمراني الجديدة في الأطراف الشمالية الشرقية والشرقية وأيضًا بها مناطق قديمة تُحلُّ وتُجدد بأبراج لا يقل عدد طوابقها عن ١١ دور وبه ٣٨.٩% من المناطق العشوائية بالمدينة، فمن المتوقع استمرار الزيادة في أعداد المشتركين بها.

– أوضحت الدراسة الميدانية أن هناك نسبة (٦%) من المساكن سواء كانت في مناطق قديمة أو حديثة لا تتصل بالشبكة على الرغم من وصول الشبكة للمنازل المحيطة، ففي المناطق الحديثة يكون توفيق أوضاع لحين تقنين الأوضاع (امتداد ش طلبة عويضة)، أما في المناطق القديمة فيكون الحال كما في شارع العشرين بشياخة الإشارة وتكون الحالة الاجتماعية والمادية جعلتهم لا يسعون للاشتراك بالشبكة.

كما أن هناك أحياء لا توجد بها أبار وهي (المنتزه ، النحال ، النظام) ويعتمدون بنسبة١٠٠% على الاتصال بالشبكة.

ويتحدد في المدينة ثلاثة أنماط لاستهلاك المياه في أغراض الشرب والتغذية *(نتائج الدراسة الميدانية)*:

النمط الأول: تنقية مياه الشرب الواصلة من الشبكة باستخدام فلتر منزلي وتبلغ نسبتهم ٦٠% من سكان المدينة وهم قاطني الأدوار أعلى من الثالث في مناطق الضغط العالي بها (قلب المدينة) وجميع الأدوار فى مناطق الأطراف وقد ارتبط استخدامه باستخدام الموتور.

النمط الثاني: استهلاك المياه المعبأة باستمرار وبلغت نسبتهم ٢٥% من إجمالي سكان المدينة وهم من أصحاب الدخل المتوسط والمرتفع، وهناك نسبة ٥٠% من السكان يستهلكها أثناء انقطاع المياه، وتقل نسبة المستخدمون للاعتياد إلى وللبحث عن الأفضل إلى ٦%، ٧%، وهم من أصاب الدخل المرتفع.

النمط الثالث: الاستهلاك المباشر، وبلغت نسبتهم ١٥% في الأدوار (١،٢،٣) في نطاق تغذية المحطة المرشحة وهي منشأة أباظة.

تاسعًا – مؤشرات جودة الخدمة:

تعد مياه الشرب أولي المتطلبات الحياتية الضرورية لحياة الفرد وإعاشته، فالحياة والموت مرتبطان بوجود الماء من عدمه؛ لذا يُعدُّ مرفق مياه الشرب في التجمعات العمرانية عامة والمناطق الحضرية بصفة خاصة من المرافق المهمة التي يجب أن تُولَى اهتمامًا من قبل الإدارة المحلية والهيئات التخطيطية.*(خطاب ٢٠٠٧، ص٨٩)*

التحليل المكانى لمؤشرات الجودة للخدمة:

١- مؤشرات الخط الساخن (١٢٥):

كما تقدم الخدمة بتخطيط إداري وعلمي إلي المخدومين، فلابد أن يتواصل مقدم الخدمة مع مستقبلها بصفة دائمة لحل المشكلات التي تطرأ على الشبكة أولا بأول لحيوية المرفق؛ لذلك فقد خصصت الدولة في جميع المرافق الحيوية بها أرقام للشكاوى والإبلاغ عن أية أعطال أو قصور في الخدمة، وفي الشركة القابضة لمياه الشرب خصص الخط الساخن برقم (١٢٥) للشكاوى على مدار الـ ٢٤ ساعة في اليوم منذ بداية تأسيسها.

ونستطيع توصيف هذه الخدمة بأنها (خدمة تخدم الخدمة) وتأتي أهمية وجود الخدمة الثانية من أهمية وصول الأولى لمستقبلي الخدمة، فقد نُشرت أرقام الخط الساخن للسكان من خلال ثلاثة منافذ هي الفاتورة، وموقع الشركة الإلكتروني وموقع المحافظة الإلكتروني والجدول رقم (١٣) يوضح التفاوتات التوزيعية بين أحياء المدينه فى معرفة السكان بوجود الخدمة الخدمة على الرغم من قدمها.

جدول (١٣) توزيع مصادر تعرف السكان بالخط الساخن لشركة المياه (٢٠٢٠م)

المنطقة	مصادر التعرف على الخط الساخن %					المنطقة	مصادر التعرف على الخط الساخن %				
	الفاتورة	موقع الشركة	موقع المحافظة	الأصدقاء	لا يعلم %		الفاتورة	موقع الشركة	موقع المحافظة	الأصدقاء	لا يعلم %
الحرير	٢٧.٦	٨.٥	–	١٢.٨	٥١.١	منشأة السادات	٢٣.١	٧.٧	٧.٧	٧.٧	٥٣.٨
الحسينية	١٧.٩	–	–	٣.٦	٧٨.٦	قلل الجامعة	٣٧.٦	٨.٣	٨.٣	٢.٨	٢٥
المنتزه	٢١.٥	٧.١	–	٢٨.٦	٤٦.٨	الجامع	٢٠	١٠	–	١٠	%٦٠
النحال	٥٣.٣	١٦.٧	–	–	٣٠	الحكماء	٣٨.١	–	٩	١٩.٥	٣٣.٤
النظام + معوض	٤٠	–	–	١٥	٤٥	الزقازيق بحري وقبلي	٢٣.٨	–	–	٩.٥	٦٦.٦
منشأة أباظة	٤٥.٧	١٧.١	–	١٧.١	٢٠.١	الصيادين	١٦.٧	١٢.٥	٨.٣	١٢.٥	٥٠
الإشارة	٤.٣	٢٦	١٣	٢٦	٣٠.٦	حسن صالح	٢٢.٧	١٣.٦	–	١٨.٢	٤٥.٥
القومية	٢٦.٥	٣.٨	٥.٧	٢٨.٨	٢٥	كفر عبد العزيز	٣٣.٣	٧.٥	–	٢٩.٦	٢٩.٦
موقف المنصورة	٢٦.٧	–	–	٢٠	٥٣.٣	يوسف بك	٣٣.٣	١١.١	٥.٦	١١.١	٣٨.٩

المصدر : الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات الدراسة الميدانيه

بلغ متوسط نسبة السكان الذين يعلمون بوجود الخط الساخن ٥٩.١% من إجمالي عينة الدراسة، وهي تعدُّ قليلة لعنصر حيوي مثل مياه الشرب خاصة وأن خدمة الخط الساخن تمسُّ حياة السكان اليومية في منازلهم وما يطرأ عليها ويحتاج التدخل السريع لاستمرار الحياة.

ومثلت الفاتورة التي تصل إلي جميع المنازل شهرياً والمدون علىها رقم الخط الساخن نسبة (٤٠.٣%) أعلى نسبة بين مصادر التعرف على الخدمة، وكان أقلها هي شياخة الإشارة والتي كانت أقل نسبة من الأربعة مصادر داخل

الشياخة؛ فارتفعت فيها نسبة موقع الشركة الإلكتروني والأصدقاء ممثلين نسبة متساوية ٢٦%، وتأتي نسب جميع الشياخات في التعرف من خلال الفاتورة متقاربة والأعلى داخل الشياخة الواحدة حتى إن أعلى نسبة كانت في شياخة النحال ٥٣.٣%.

وهناك ١١ شياخة لم يتعرف أحد من السكان على الخدمة من خلال موقع المحافظة الإلكتروني وأعلى نسبها في الشياخات الأخرى كانت شياخة الإشارة بنسبة ١٣%، ومثل موقع الشركة الإلكتروني المرتبة الثانية بعده في زيادة بسيطة فكان غير مستخدم في ٤ مراكز، وكانت أقل نسبة له ٣.٨% وأعلاها ٢٦% في الإشارة، فيما عدا ذلك تتراوح النسبة بين ٧% ، ١٧%.

وتباينت نسب التعرف من خلال الأصدقاء فكان أعلاها (كفر عبد العزيز) وأدناها (فلل الجامعة) ٢.٨% مع ارتفاع نسبة الفاتورة فيهما.

ويرجع الاعتماد على المواقع الإلكترونية للشركات أو المؤسسات إلى تعامل الشخص مع الإنترنت ومحركات البحث المختلفة، أما المصدرين الآخرين فهما مصادر اجتماعية وهي التي حققت النسبة الأعلى في الوصول للسكان، وليس معني ذلك الاستغناء عن المصادر الضعيفة؛ لأنها بالفعل كانت مصدر معرفة وإنما الإستزاده بمصادر أخري لها من الانتشار بين السكان الصفة الأكبر، وهي مواقع التواصل الاجتماعي والانتشار من خلالها؛ كي تصل الخدمة لكل أفراد المجتمع التي لا تعلم بها(٤٠.١%من العينه).

ومواقع التواصل الاجتماعي كما عرفها قاموس (فري) أنها الطرق الجديدة في الاتصال في البيئة الرقمية بما يسمح للمجموعات الأصغر من الناس

بإمكانية الالتقاء والتجمع على الإنترنت وتبادل المنافع والمعلومات.*(عبده، ٢٠١٨،ص٣٣)*

وقد انتشر استخدام هذه المواقع على الأجهزة المحمولة المختلفة والتي لا يخلو منها منزل وتعددت جماعات الويب[١] في المدينة التي تخدم سكانها بمختلف فئاتهم وأعمارهم ومن هنا لابد نشر أرقام الخدمة من خلال هذه الجماعات الافتراضية التي يلتقى فيها سكان المدينة بشكل يومي أكثر من أي مكان آخر.

وقد قامت إدارة الخط الساخن عام٢٠٢٠م بتلقي ٨١٠٥ شكوي تنوعت بين انقطاع مياه، تسرب من داخل العقار، أو جودة مياه، والتى تعاملت معها بالسرعة المطلوبة بنسبة ٩٥% *(نتائج الدراسة الميدانية)* وهذا ما يوضحه الجدول التالى.

٢) جماعات الويب: تتألف من مجموعة من الأعضاء الذين يتمتعون بصلات قوية تنبع من روابط إثنية أو وطنية أو دينية أو اهتمامات واتجاهات مشتركة، ويسود الإحساس بالانتماء والتقارب الحميم بين الأعضاء المنتمين لهذه المواقع.

جدول(١٤) توزيع أنواع شكاوى الخط الساخن على المناطق بمدينة الزقازيق٢٠٢٠م

المنطقة	انقطاع مياه	تسرب مياه كسر حنفية حريق	ضعف مياه	تسرب من داخل العقار	كسر توصيلة عقار	استفسار مناوبة وصول مياه	جودة مياه
الزقازيق البحرى	٦١	٢٠	٨	١	٥	٢٣	١
التجنيد	٣٧	٤	٥	٠	٠	٢٣	١١
الحسينية	١٧٦	٦٦	١٦	١	١٤	٩٥	٢٩
الحميات	٨	٢	٠	٠	٢	٤	٤
الجوازات	٣٤	٣	٣	٠	٢	١٨	٠
الصيادين	١٠٧	١٨	١٢	٠	١	٧٥	٩
القوميه	١٥٨	٨١	٤٧	١٣	٧	٣٦٨	١٧١
المحافظة	٢٧	٩	٢	٠	٣	٦	٥
الكونت شديد	١٠٥	٦	٦	٢	٤	٣٣	١٢
المساكن التعاونية	١١٩	١٤	٧	١	٢	٥٩	٥٧
عزبة الجمباز	٢٠	٤	٦	٠	٠	٧	١
المنتزه	١٢٦	٢٤	٩	٠	٧	٥٤	٥
حسن صالح	١٨٨	١٢	١١	٠	٣	٨١	٤٦
الحريرى	٢٨	١٤	٢	٠	٦	١٦	٢
الحناوي	٤٢٢	١١	٢٧	٠	٣	١٦٩	٢٣
منشيه اباظة	١٥٨	٥١	١٤	٠	١٢	٥٤	٢
منشية ابو عامر	١٨	١٠	١	١	١	٨	٦
قلل الجامعة	٣٨٨	٢٦	١	٤	٣	١٩٥	٢
قسم الجامع	٢٤	١	٣	٠	١	٦	١
منشية السادات	٧٥	٣	١١	٠	٠	٢٥	٧
منشية الامام الحسيني	٢٠	٢	١	٠	٠	٧	٠
منشية الفتح	١٧	١	١	٠	٠	١٠	١
النظام	١٧٩	٢٥	١٤	٢	٥	٥٠	٦
حى السلام	٥٤	٢	٣	٠	٠	٢٠	٤
حى الزهور	١٤٤	٢٣	١٠	٤	٤	٤٦	١
كفر عبدالعزيز	٢	٠	٢	١	٠	٤	٤
كفر الاشارة	٩١	٤١	٩	١	١١	٤٣	٤٣
مساكن الزراعه	٤٠	٢	٢	٠	١	١٥	٣
الازهر	٢	٢	٠	٠	٢	٠	٠
التقسيم الرابع	١٠	٢	٢	٠	٠	٤	٢
الحكماء	٥٩	٤	٤	١	٠	١٥	٣
تقسيم المعلمين	١٨٠	٤٢	٣	٥	٨	٧٧	٢
حى مبارك	٢٨٠	٥٤	١٨	٤	١٠	٩٦	٦
عزبة ابو طرطور	١٣	٤	٠	٠	٢	٦	٠
كفر ابو الريش	٧	٦	٠	٠	٣	٢	٠
كفر محمد حسين	٦٩	٣٧	٨	١	٢	٣١	٥
اجمالى	٣٤٤٦	٦٢٦	٢٦٨	٤٢	١٢٤	١٧٤٥	٤٧٤
%	٥١.٢	٩.٣	٤	٠.٦	١.٨	٢٥,٩	٧

المصدر: بيانات الشركة القابضة لمياه الشرب بالشرقية٢٠٢٠م.

ويتضح من تحليل الجدول ما يلى:

–مثل انقطاع المياه أعلاها بنسبة ٥١.٢%، تم استعجال ومناوبة وصول المياه ٢٥.٩% ثم حالات الكسر والتسرب، وتشاركت أنواع الشكاوي الأخرى في النسبة الباقية بمتوسط ٤.٢% لكل منهم تقريبًا فيما قلت نسبة التسرب من داخل العقار إلي ٠.٦%.

– أعلى حالات انقطاع المياه في منطقة القومية ١٨.٧% ثم الحناوي ١٠.٤% وأقل المناطق كانت (الحميات) و(كفر عبد العزيز) و(كفر أبو الريش) بأقل من ١٠ حالات.

– أعلى مناطق شكاوي جودة المياه القومية، الإشارة، المساكن التعاونية، حسن صالح، بنسبة ٦٦.٩% من إجمالي شكاوى الجودة، وكان الأول والثانى قد مثلًا أعلى الشياخات علما بوجود الخط الساخن بنسبة (٦٩.٤، ٧٥%) على التوالى (جدول ١٣)، بينما كانت الحسينية وكفر الإشارة ومنشأة أباظة (الأحياء القديمة بالمدينة) هي الأدنى.

– أعلى المناطق في حالات الكسر والتسرب (القومية، والحسينية، وحي مبارك)؛ حيث ترتفع الأعطال لخطوط أنابيب المياه في الأحياء المزدحمة سكانيًا وحرفيًا لانتشار أعمال الورش والصيانة والإصلاح والمصانع بالإضافة لقدم عمر الشبكات الذي زاد في بعض المناطق عن ٥٠ عامًا؛ مما يؤثر في زيادة انفجارات خطوط الأنابيب المائية.*(عبد اللطيف، ٢٠١٥،ص٢٣٨)*

٤ – مستويات رضا سكان المدينة عن نوعية مياه الشرب:

يعد توافر المياه بمستوى أدني على الأقل لأغراض الشرب وسواها من الأغراض الشخصية مهمًا بقدر أهمية جودة المياه، وهناك انخفاض مستمر في جداول المياه في جميع القارات؛ وإذا استمرت الاتجاهات الحالية دون رادع فإن من

المقدر أن يعاني شخصان اثنان من كل ثلاثة أشخاص على وجه الأرض من ظروف عصبيه بشأن المياه بحلول عام ٢٠٢٥م. *(organization world health, 2014, P22)*

وبما أن تقارير الخط الساخن بشركة مياة الشرب بالزقازيق أشارت إلى أن ٧% من المتصلين به يعانون من قلة الجودة (جدول ١٣) وأن كل الحالات كانت تحتاج معالجة سواء كيميائية بإضافة كلور أو بغسيل الشبكة، فى حين أن المياه المنتجة من المحطات المرشحة والأرتوازية بالمدينة تكون مطابقه تمامًا للمواصفات القياسية مع استمرار تحليل العينات (جدول ٣)، إذا هناك حلقة مفقودة!.

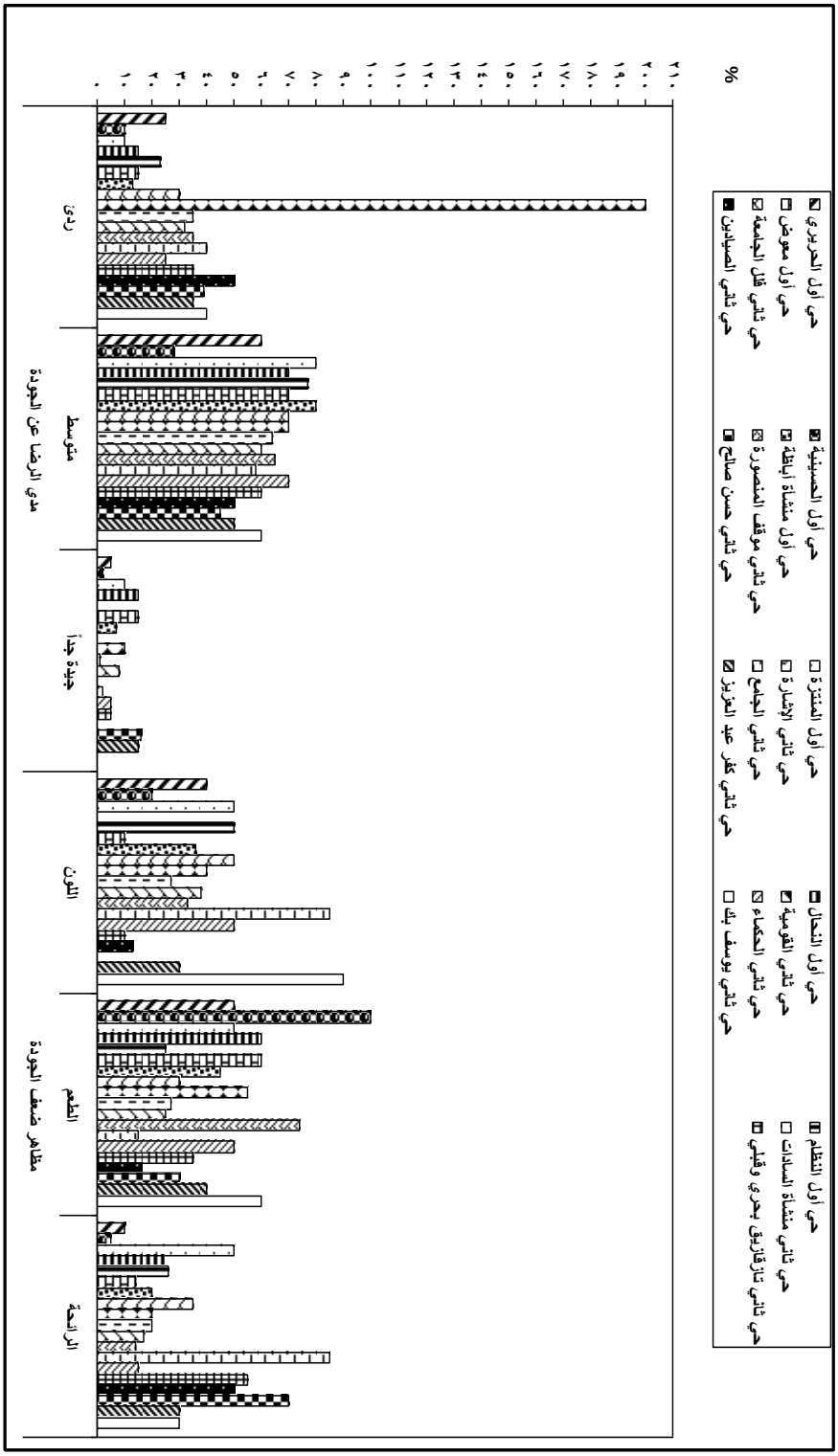
وقد تقدم الخدمة بمواصفات مطابقة ولكنها لاتلقى استحسانًا من مستقبليها؛ لذا قُدرت مستويات رضا السكان عن جودة مياه الشرب في مدينة الزقازيق أثناء الدراسة الميدانية للوقوف على مدى تقبل السكان لناتج الخدمة، والتي قُسِّمت كما هو موضح بالجدول التالي والشكل رقم (١٤):

جدول (١٤) مستويات رضا سكان مدينة الزقازيق عن نوعية مياه الشرب ٢٠٢٠م

الحى	المؤشر / الشياخة	مدي الرضا عن الجودة %			مظاهر ضعف الجودة %		
		ردئ	متوسط	جيدة جداً	اللون	الطعم	الرائحة
حى أول	الحريري	٢٥	٦٠	٥	٤٠	٥٠	١٠
	الحسينية	١٠	٢٨	٢	٢٠	١٠٠	٥
	المنتزه	١٠	٨٠	١٠	٥٠	٥٠	٥٠
	النحال	١٥	٧٠	١٥	–	٦٠	٢٤
	النظام	٢٣	٧٧	–	٥٠	٢٥	٢٦
	معوض	١٥	٧٠	١٥	١٠	٦٠	١٤
	منشأة أباظة	١٣	٨٠	٧	٣٦	٤٥	٢٠
حى ثان	الإشارة	٣٠	٧٠	–	٥٠	٣٠	٣٥
	القومية	٢٠٠	٧٠	١٠	٤٠	٥٥	٢٠
	منشأة السادات	٣٥	٦٤	١	٢٧	٢٧	٢٠
	فلل الجامعة	٣٢	٦٠	٨	٣٨	٢٥	١٧
	موقف المنصورة	٣٥	٦٥	–	٣٣	٧٤	١٤
	الجامع	٤٠	٥٨	٢	٨٥	١٥	٨٥
	الحكماء	٢٥	٧٠	٥	٥٠	٥٠	١٥
	الزقازيق بحري،قبلي	٣٥	٦٠	٥	١٠	٣٥	٥٥
	الصيادين	٥٠	٥٠	–	١٣	١٦	٥٠
	حسن صالح	٣٩	٤٥	١٦	–	٣٠	٧٠
	كفر عبد العزيز	٣٥	٥٠	١٥	٣٠	٤٠	٣٠
	يوسف بك	٤٠	٦٠	–	٩٠	٦٠	٣٠

المصدر : الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات الدراسة الميدانية

شكل (١٥) مستويات رضا سكان مدينة الزقازيق عن نوعية مياه الشرب ٢٠٢٠



مستويات الرضا عن الجودة

– يشير المستوي العام للرضا عن الجودة في حي ثان إلى أن المياه رديئة بنسبة ٣٥% مقابل ١٦% فى حى أول، وتتقارب النسب بشكل كبير في الشياخات المختلفة داخل الحي الواحد.

– شياخة الحريري كانت أعلى نسبة في المياه الرديئة في حي أول ٢٥% من حجم العينة، والحسينية أعلاها في المياه متوسطة الجودة ٨٨%، أما النحال ومعوض ١٥% من العينة مياه جيدة جداً، وتنحصر هذه الحالات في الطابق الأرضي والأول مع عدم استخدام موتور لرفع المياه.

– أما في حي ثان فتكون أعلى نسبة في المياه الرديئة هي شياخات منشآت السادات، موقف المنصورة، الزقازيق بحري، الصيادين، حسن صالح، كفر عبد العزيز ،ويوسف بك بأعلى من ٣٥%.

– وقد ظهرت شياخات في حي ثان أن المياه بها غير جيدة بالمرة، وفي المقابل شياخة واحدة في حي أول وهي النظام.

مستويات الرضا عن الخصائص الظاهرة للماء (لون –طعم –رائحة)

- اللون ← هناك شياخات لم تظهر بها مشكلة باللون (النحال – حسن صالح)، وشياخات تراوحت بين ١٠%، ٤٠% من العينة ثلاثة في حي أول، وسبعة في حي ثان وكانت مشكلاتهم متمثلة فى:

* شياخة الحريري ش أحمد خاطب، المياه تميل إلي اللون الرمادي.

* وهناك شياخات تزيد فيها مشكلة اللون، مثل: الجامع ويوسف بك ٨٥،٩٠%، وذلك يظهر قدم وتهالك الشبكة فيها وتسرب الرواسب الطينية فيصبح لون المياه بنيًا.

- الطعم ← شياخات تقل فيها إلي ١٥% (الجامع) وأخري تصل إلي ٧٤% (موقف المنصورة) والباقي يتراوح بين ٣٠% ، ٦٠% وجميعها مؤشرات قوية لوجود مشكلة حقيقية .

- الرائحة ← تقل مؤشرات الرائحة بالنسبة للون والطعم في معظم الشياخات، في شياخات (الجامع ، الزقازيق بحري ، الصيادين ، حسن صالح) ويشير الكثير من السكان إلي شعورهم باختلاط مياه الشرب بالصرف الصحي في كثير من الأحيان.

ونستخلص مما سبق أن هناك مشكلة في جودة المياه بالمدينة ويشعر بها السكان، حيث أن٩٠% من السكان يعتمد على مصدر آخر للمياه حتي مع استخدامه لمياه الشركة للأغراض الأخرى المنزلية سواء كان فلترًا منزلي أو شراء مياه معبأة.

وتأتي مشكلة العكارة وهي وجود المواد العالقة بالماء في مقدمة المشكلات التي يعاني منها السكان، حيث تزيد في كثير من الأحيان وخاصة بعد عمليات الصيانة، ولكنها قد تتكرر بعد ذلك يومياً أو كل يومين دون أعمال صيانة لعدم غسل الشبكة بعدها، وتقوم المواد العالقة بحماية الكائنات الدقيقة من التعرض للمواد المطهرة أو المؤكسدة ولها القدرة على امتصاص المواد الضارة على حبيباتها؛ مما يقلل الذوقية والانتفاعية للمياه.*(بدوي ، ٢٠٠١، ص ١٦٩)*

عاشرًا– اقتصاديات مياه الشرب:

إذا كان النمو السكاني سيكون له تأثير كبير على نقص المياه في المناطق الحضرية؛ فسوف يسبب تغير المناخ مزيدًا من النقص، وقد تؤدي

الافتراضات المختلفة الي تقديرات تكلفة مختلفة لمواجهة هذا النقص في المناطق الحضرية.*(Robert I., 2011, p 6314)*

ويأتي التغير الوظيفي لأراضي الدلتا المصرية من الزراعة إلي العمران وليس العمران الريفي فقط بل الحضري الرأسي وبكثافة سكانية عالية، العامل الرئيس وراء تغير المنظور الاقتصادي لإنتاج مياه الشرب فيها فأصبحت في حالة عرض وطلب؛ حيث تغيرت خصائصها وتحدياتها من جودة وتوصيل وظهور بدائل وبدونها لا تستمر الحياه.

فلم تعد تكلفة مياه الشرب للأسرة المصرية هي توصيلها من المرفق المختص، وإنما يضاف للتكلفة الشهرية تكاليف صيانة الفلتر المنزلي وصيانة موتور رفع المياه وسعر المياه المعبأة.

ومن خلال الدراسة الميدانية تم تحديد متوسط صيانة الفلتر المنزلي ١٠٣ جنيه/شهر[١] بنسبة استخدام ٨٠% من السكان، متوسط تكلفة الاعتماد على المياه المعبأة ٢١٠ جنيه/شهر، وكانت أعلى المناطق في تكاليف استخدام الفلتر هي (فلل الجامعة، والإشارة، ومساكن القومية، والحسينية)، لسببين هما انخفاض جودة المياه مع زيادة عدد الأبراج فيها، واستخدام موتور رفع المياه في ٩٠% من الوحدات السكنية وانخفاض الجودة الحقيقية لمياه الشبكة نتيجة الاعتماد على الآبار الأرتوازية دون مرشحات .

أما أدناها فكان في مناطق: (الحريري، والنحال، المنتزه، والحكماء)، وهي أحياء قديمة لا يزيد ارتفاع العمران فيها ويقل المستوى المعيشي وزادت تكلفة استخدام المياه المعبأة في مناطق (فلل الجامعة، النحال، حي مبارك، الجامع،

٢) بدأت تكلفة الصيانة من ٣٠ جنيه إلي ٣٥٠ جنيه/شهر مع اختلاف أنواع الفلتر الذي يتدرج من (ثلاث مراحل إلي ٧ مراحل) ويتحدد النوع حسب المستوي المعيشي للأسرة.

المنتزه)، فقد وصلت إلي ٦٠٠ جنيه في معظم الأحيان، وشاع الرأي لدى عينة الدراسة التي لا تعتمد عليها أن السبب هو زيادة التكلفة المادية.

ومن هنا نستطيع القول بأن ٩٥% من سكان مدينة الزقازيق يضعون تكلفة إضافية على تكلفة فاتورة شركة المياه، والبعض يستخدم الفلتر والمياه المعبأة معاً فتكون تكلفة مضاعفة.

يتسم إنتاج مياه الشرب، ومعالجتها وتنقيتها– علاوة على توزيعها عن طريق شبكات الأنابيب المختلفة، على مساكن ومنشآت الأحياء المختلفة فى المحلات العمرانية– بأنه كثيف رأس المال، أى أنه يستوعب استثمارات ضخمة، وتتضح هذه الحقيقة من تتبع العلاقة بين نفقات تشييد محطات تنقية المياه، وتجهيز أماكن تخزينها، وشبكات أنابيب التوزيع، وتكاليف توزيعها على مستوى أحياء أية مدينة.*(الزوكة، ١٩٩٥، ص٤٢٩)*

– بلغت القيمة النقدية لكمية مياه الشرب المستهلكة في مدينة الزقازيق عام ٢٠١٩م نحو ٤٠,٣٠ مليون جنيه، تشكل القيمة النقدية لاستهلاك القطاع المنزلي نحو٦٦,٤ % من إجمالى القيمة النقدية، وذلك بسبب زيادة كمية المستهلك في المنازل وانخفاض تعريفتها، حيث تصل المياه إلي المنازل مدعمة بسعر ٠.٥٣ جنيه/م^{٣}، فى ظل تكلفة إنتاج المتر المكعب على الشركة ١.٥٤جنيه و بيعها بـ ١.١ جنيه، وهو ما يوضحه الجدول التالى والشكل رقم (١٦).

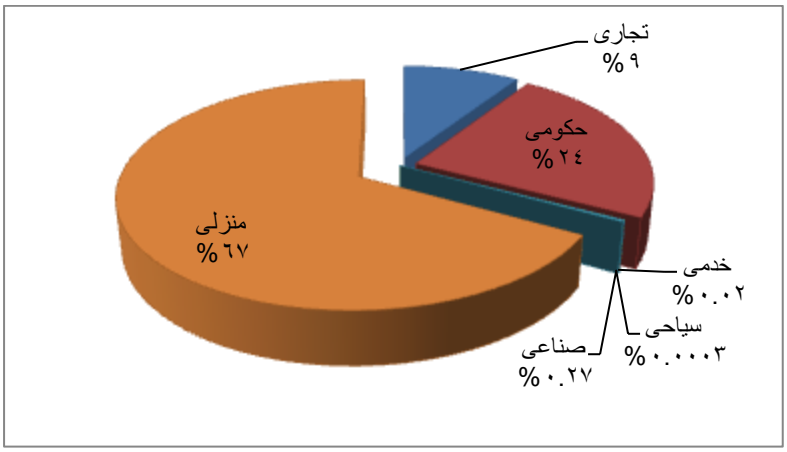
دول (١٥) توزيع القيمة النقدية لمياه الشرب المباعة بمدينة الزقازيق(٢٠١٩)

النشاط	سعرم٣/جنية	قيمة المياه/جنية	%
أخرى	٩	١٩٣٥٣٦	٠.٥
أندية	١٠	٣٠٥٦٤٠	٠.٨
تجارى	٣.٦	٣٦٦٠٦٥٦	٩.١
حكومى	٣.٧	٩٣٣٢٧٩٦	٢٣.٢
خدمى	٣.٣	٧٥٢٤	٠.٠٢
سياحى	٤.٦	١١٠.٤	٠.٠٠٠٣
صناعى	٤.٦	٣٥٩٢٦.٨	٠.٠٩
منزلى	١.٣	٢٦٧٥٩٤٨٤	٦٦.٤
إجمالى	-	٤٠٢٩٥٦٧٤	١٠٠

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة اعتمادا على بيانات شركة مياه الشرب بالشرقية، بيانات غير منشورة٢٠١٩ .

فالمياه تقدم بأقل من تكلفتها الاقتصادية، وهو ما يزيد الأعباء على الدولة ولا تستطيع الوفاء باحتياجات المرفق من إنشاءات وإحلال وتجديد وصيانة وتشغيل، أما باقى القطاعات فتحقق أرباح وكان أقلها أرباحًا الحكومى والخدمى والتجارى، كما يباع للقطاع السياحى والصناعى بسعر ٤,٦جنية بهامش ربح ٣,٠٦ جنية للمتر المكعب الواحد، وأعلى سعر بيع لقطاع الأندية١٠ جنيهات.

وجاء فى المركز الثانى بعد القطاع المنزلى القطاع الحكومى بنسبة ٢٣,٣% ليكون إجمالى القطاعين ٨٩,٩%، أما أعلى القطاعات أرباحًا (أندية،أخرى) فتمثل فى مدينة الزقازيق ١,٥% من جملة المياه المباعة.



المصدر:الشكل من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١٥)

شكل (١٦) **توزيع القيمة النقدية لمياه الشرب المباعة بمدينة الزقازيق(٢٠١٩)**

حادى عشر – العشوائيات وارتفاعات المبانى وجودة توزيع مياه الشرب:

تعد ظاهرة العشوائيات ظاهرة عالمية وقديمة؛ انتشرت فى معظم دول العالم (بعد الحرب العالمية الثانية)، ارتبط ظهورها بزيادة معدلات الهجرة الداخلية، وعدم قدرة الدول على تخصيص وحدات سكنية كافية لمحدودى الدخل والمهاجرين من الريف إلى المدن، أو ذوى المستوى المعيشي المرتفع الذين يفضلون الهجرة من قلب المدينة القديم.

وقد عرَّف البنك الدولى العشوائيات بأنها: مناطق غير رسمية تعانى بعض المشكلات، مثل: الكثافة السكانية المرتفعة، وعدم كفاية البنية التحتية والخدمات، كما تعانى من ضيق الشوارع وغياب الأراضى الشاغرة والمساحات المفتوحة. (https://www.albankaldawli.org/ar/topic/urbandevelopment)

وتشهد مدينة الزقازيق نوعان من العمران العشوائى، الأول: ما بُني فى أطراف المدينة على الأراضى الزراعية فى مراحل نموها القديمة، ويتسم بقلة عدد الطوابق (٤–٥) وتوسط حالة المبانى.

الثانى: بدأ ينتشر كظاهرة عمرانية عقارية جديدة فى مدينة الزقازيق فى أعقاب ثورتى يناير ٢٠١١م ويونيو ٢٠١٣م، وتعرف بالأبراج أى المبانى التى تجاوز ارتفاعها ثلاثين مترًا أى عشرة طوابق فما فوق. *(عبد الحميد، ٢٠١٨، ص٢٦٨)*

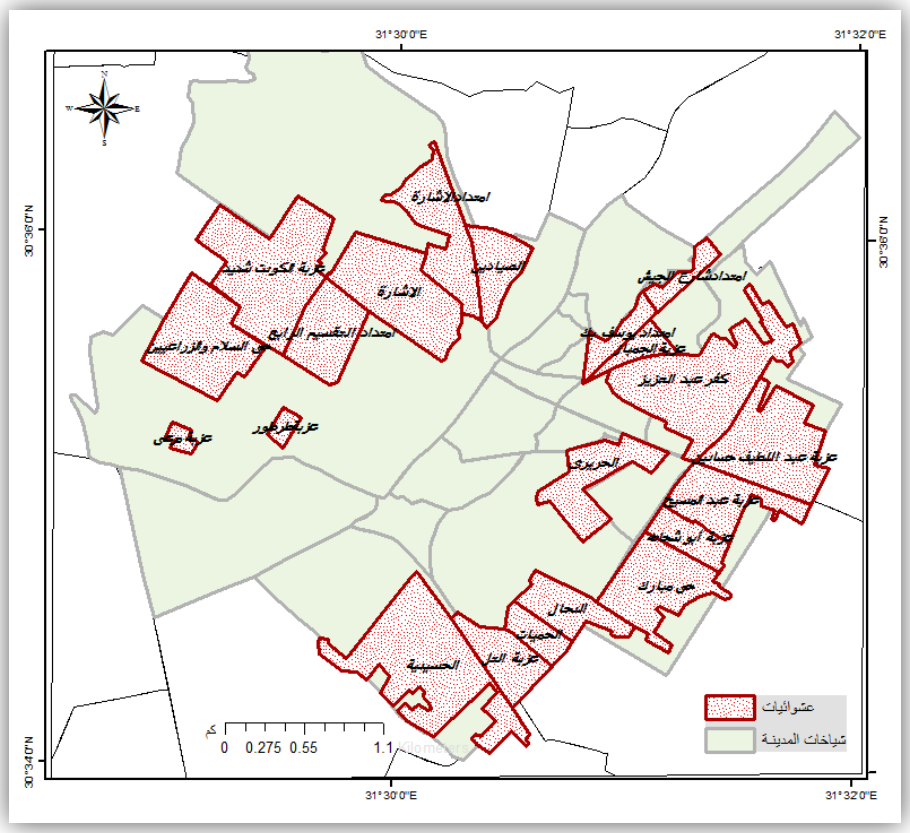
وقد حصرت دراسة محمد صبرى عبد الحميد فى ٢٠١٨ بعنوان الشخصية العمرانية بمدينة الزقازيق أعداد الأبراج فى المدينة على مستوى الشياخات، وهو ما يوضحه الجدول التالى بالمقارنة بالمناطق العشوائية .

جدول(١٦) توزيع المناطق العشوائية على شياخات مدينة الزقازيق٢٠١٩م

الشياخة	المساحة بالفدان	%	عدد المناطق العشوائية	%	المناطق العشوائية
الحريرى	٧٦,٨٩	٢,٤	٤	١٦	حى مبارك – عزبة أبو شحاتة – عزبة عبد المسيح – امتداد الحريري
الحسينية	٢٧٦,٧٩	٩,٨	٢	٨	امتداد الحسينية – عزبة البية
المنتزة	٧٣,٤٢	٢,٦	–	–	–
النحال	٣٤٠,٩١	١٢	٣	١٢	المبرز – عزبة التل – الحميات
النظام	٦٦,٤٣	٢,٣	–	–	–
معوض	٣٢,٠٨	١,١	–	–	–
منشأة أباظة	٢٧٠,٥٥	٩,٥	–	–	–
الاشاره	٩٩٤,٥٩	٣٥	٨	٣٢	أبو عامر – عزبة مرعى – منشية السادات –الكونت شديد – حى السلام والزراعيين – منشية الجامعة – عزبة طرطور – امتداد التقسيم الرابع طريق موقف المنصورة
الجامع	٢١,٨٨	١٠,٨	–	–	–
الحكماء	٢٨,٥٤	١	–	–	–
الزقازيق بحرى	١٠٨,٣٨	٣,٨	١	٤	عزبة دحروج
الزقازيق قبلى	١٣,٥١	٠,٥	–	–	–
الصيادين	٩٨,٣٣	٣,٥	١	٤	امتداد شارع (السيد فرج–الوزيرى)
حسن صالح	٧٠,٧٧	٢,٥	١	٤	المنشية الجديدة
كفرعبد العزيز	٢٣٦,٢٨	٨,٣	٢	٨	كهرباء طريق هرية –عزبة عبد اللطيف حسانين
يوسف بك	١٢٦,٩٥	٤,٥	٣	١٢	خلف مستشفى الرمد –امتداد شارع الجيش–الجمبلز
الاجمالى	٢٨٣٦,٣١	١٠٠	٢٥	١٠٠	

المصدر : الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات محافظة الشرقية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيانات غير منشورة٢٠٢٠م.

وقد بلغ عدد المناطق العشوائية فى المدينة عام ٢٠١٩م نحو٢٥ منطقة تمثل مساحتها ٣٦% *(محافظة الشرقية ، ٢٠١٩)* من مساحة المدينه.شكل(١٧).



المصدر: المخطط الاستراتيجى لمدينة الزقازيق ، محافظة الشرقية (٢٠٠٧-٢٠٢٧) .

شكل(١٧) توزيع المناطق العشوائية فى مدينة الزقازيق

يتركز ٣٢% من العشوائيات فى شياخة (الإشارة) أكبر الشياخات مساحة فى المدينة ٣٥%، وبلغ عددها ٨ مناطق بها ٢٢٣ برج، و يزيد بنسبة ٥٢,٢٢% من إجمالى أعداد الأبراج بمدينة الزقازيق، منها مناطق قديمة (منشية السادات، عزبة مرعى، أبو عامر، منشية الجامعه، وعزبة طرطور) نشأت بشوارع ضيقة

متعرجة وعدد طوابق متوسط (٢-٥)، وما أن بدأ فى السنوات الأخيرة تغير هذا النمط العمرانى خاصة على الطرق الرئيسة إلى إحلالها بأبراج ترتفع عن ١٠ طوابق بالتالى ترتفع الكثافة السكانية ويزيد السحب من شبكة المياه فيقل الضغط ويزيد انقطاع المياه خاصة فى أوقات الذروة.

ومنها الحديث (حى السلام والزراعيين، الكونت شديد، والغشام) والذى يتميز بطوابق عالية فى أضيق الشوارع (٦م)؛ مما يسبب مشكلة فى جودة المياه، حيث يزيد الاعتماد على الفلتر والمياه المعبأة؛ لأن المياه الواصلة للوحدة السكنية غير آمنة؛ حيث يعمُّ استخدام مضخة رفع المياه (موتور) الذى يثير الرواسب الكامنة فى الأنابيب، وأيضًا اعتمادها على مياه الآبار الأرتوازية معظم ساعات النهار. وقد ساعد على هذا الانتشار العمرانى العشوائى على الأراضى الزراعية فى الاتجاه الشمالى الغربى للمدينة الذى ضم النطاق العمرانى للمدينة عام ٢٠١٣م؛ مما سهل البناء عليها(عبد الحميد ، ٢٠١٨، ص٢٧١) ووجود الجامعة وردم مصرف (إكوا).

- ثانى الشياخات من حيث عدد المناطق العشوائية هى شياخة الحريرى التى تمتلك٤ مناطق بنسبة ١٦%من المناطق العشوائية بالمدينة على الرغم من أنها تشغل ٢,٤% فقط من مساحة المدينة، فهى تشغل معظم مساحتها وتقل نسبة الأبراج فيها إلى١,٨٧% أما المبانى فهى متوسطة الارتفاع (٤-٦) طابق التى تمثل الإطار الخارجى الجنوبى الشرقى للشياخة والمدينه.
- جاءت شياخة يوسف بك فى المركز الثالث ب١٢%من المناطق العشوائية، فى حين شغلت الشياخة ٤,٥ %من مساحة المدينة، إلا أن وقوعها فى الطرف الشمالى الشرقى سهل الامتداد العمرانى العشوائى على الأراضى الزراعية امتداد شارع الجيش، وعزبة الجمباز، وخلف مستشفى الرمد، وتساوت معها شياخة

النحال ب١٢% من المناطق العشوائية حيث منطقة (الحناوي) المحصورة بين أراضى كلية الزراعة، ومدرسة الزراعة المبنية حديثا بأبراج عالية .

- تواجدت منطقتان عشوائيتان فى شياخة الحسينية هما (عزبة البيه وامتداد الحسينية) بنسبة ٨% واللتان تمثلان الامتداد الخارجى للشياخه فى الجنوب، وهي الثانية فى المساحة وعدد الأبراج لزيادة الرغبة فى البناء على أرضها من سكان المناطق الريفية الملتحمة فتركزت الأبراج على امتداد السكة الحديد (الزقازيق– بلبيس) والمناطق المجاورة.
- هناك شياخات لا يوجد بها مناطق عشوائية (المنتزة– النظام –معوض – منشأة أباظة – الجامع– الحكما – الزقازيق قبلى)، وهى شياخات القلب القديم التى توقفت عن النمو الأفقى، فهي مخدومة بطرق مرصوفة ومرافق كاملة، ولكن يظهر فى شياخات (النظام، والمنتزه، ومنشأة أباظة) مجموعة من الأبراج المرتبطة بطريق بحر مويس وشارع الجلاء

نستخلص مما سبق أن المدينة يتباين فيها النمط العمرانى بشكل واضح فى تباين مساحى صغير، وأن نظام الإحلال والتجديد فى عمران قلب المدينه بالأبراج يمثل عبئًا كبيرًا على شبكة مياه قديمة غير مصممة لمثل هذا النمط والكثافه الاستهلاكية الموازية للتوسع الرأسى لقلب المدينه، وعلى الجانب الآخر يمثل الامتداد العشوائى لأطراف المدينة بنمطين رأسى وأفقى فى نهايات النظام الشجرى لشبكة توزيع مياه الشرب لا يسمح بوصول الخدمة لها.

وفى ظل قرار رئيس الجمهورية فى مايو ٢٠٢٠م بوقف تراخيص البنا لمدة ٦ أشهر وعمل إزالات فورية للمبانى المخالفة فى المهد لتقنين أوضاع القائم منها، والتشديد على صرامة التنفيذ فمن المتوقع أن يتزايد النمو الرأسي فى أحياء القلب للمبانى القديمة المتهالكة أو عشوائيات الأطراف القديمة.

***التوصيات:**

- قيام الهيئات القائمة على منظومة مياه الشرب فى مصر بـ"إدارة المياه" أى اتباع نُهج متكاملة لإدارة الموارد المائية على المستويات المحلية والوطنية والإقليمية، وهنا فى محافظات الدلتا بشكل خاص؛ فما يمكن أن نجنيه من المكاسب من كفاءة استخدام المياه الزراعية أو فى القطاع الصناعى أو التشييد يوفر الكثير من كميات المياة لسكان الحضر.

https://www.albankaldawli.org/ar/topic/water/overview

- العمل على تقدير قيمة المياه بشكل مناسب بما فى ذلك القرارات الخاصة بتسعير خدمات المياه يضمن للحكومة الوفاء باحتياجات المياه النقية الآمنة لجميع السكان خاصة فى القطاعات غير المنزلية.

- تقدير كميات المياه المطلوبة مستقبلا فى ظل وجود ٩,٣% من استخدامات الأرض فضاء من المتوقع أن تصبح أبراجًا.

- وقف التوسع العمرانى الأفقى للمدينة، ومع توقع استمرار التوسع الرأسى لها فإن ذلك يستوجب إحلال الشبكة بأقطار وأنواع للأنابيب تتحمل المعدلات العالية للتدفق.

- تحتاج شبكة المياة بمدينة الزقازيق إلى نقطة تدفق جديدة فى الشبكة فى الشمال عند خروج بحر مويس من شياخة (يوسف بك)، وتكون بإنشاء محطة مرشحة أخرى تعتمد على مياه بحر مويس ويقسم الإنتاج بينهم بحيث لا يكون السحب جائرًا؛ فيؤثر في منسوب مياه الترعة.

إنشاء مجموعة من الخزانات العالية فى المدينة والعمل على زيادة ارتفاعاتها بما يناسب ارتفاعات المبانى فى الحى محل الخدمة، وتوزيعها على المدينة بما يناسب الكثافات السكانية المختلفة، وفى وسط الشياخات حيث تزداد تكلفة

الشبكة بنسبة ٣٣% عند وضع خزانات التوزيع فى طرف الشبكة (جاد الرب٢٠١٦،ص٤١)، والعمل على استغلالها استغلالًا اقتصاديًا كما ذكر فى المتن.

- إضافة حوض إعادة فى المحطة المرشحة بالزقازيق لتقليل نسبة الفاقد.

تركيب محطات مرشحة نقالى لبعض المحطات الأرتوازية لتحسين نوعية المياه، مع مراعاة استمرارية القياس لعينات المياه والصيانة الستمرة، أيضًا يجب تعريض المياه إلى الأشعه فوق البنفسجية أو استخدام مواد بيولوجية لإمكانية المعالجة الكاملة.(USGS,2002, p.3)

- التوسع فى تعميم شبكات تجميع الصرف الصحى ومحطات المعالجة من قبل الشركة القابضة فى منطقة الدلتا بالكامل، ورفع كفاءة المحطات الموجودة بما يحافظ على البيئة ونوعية المياه الجوفية مما يحقق الاستدامة فى الإمداد بالمياه النقية.

.....

ملحق رقم ١

جامعة الزقازيق

كلية الاداب

قسم الجغرافيا

استمارة استبيان

كفاية وجودة مياه الشرب فى مدينة الزقازيق

(البيانات لغرض البحث العلمى فقط)

اسم الشارع: ..... الحى:.....

تسكن فى الطابق:..... عدد طوابق المنزل.....

- مصدر مياة الشرب: وصلة من الشركة ☐ بئر منزلية ☐

- هل تستهلك المياه المعبأة ؟ نعم ( ) لا( )

- إذا كانت الإجابة لا فالسبب : نقاء المياه ☐ التكلفه المادية ☐

متوسط قيمة الفاتورة الشهريه لاستهلاك مياه الشرب: .....جنية

- إذا كانت الإجابة نعم فالسبب: عدم صلاحية المياه ☐ البحث عن الأفضل ☐

اعتياد هذا المصدر ☐ اثناء انقطاع المياه ☐

- نسبة الاعتماد عليها للتغذية .....% - متوسط التكلفه الشهرى : .....جنية

- انقطاع المياه عن منزلك من الشبكة: يومى ( ) أسبوعى ( ) شهرى ( )

عشوائى زائد ( ) عشوائى غير زائد ( )

- عدد ساعات الانقطاع : .....

-فترات وصول المياه الى شقتك أثناء اليوم :

أثناء الليل ( ) طوال اليوم ( ) لاتصل ( )

- أقصى وصول لمياه الشبكة فى المنزل المقيم فيه: الطابق رقم.....

- هل تستخدم ماتور لرفع المياه : نعم( ) لا( )

- هل تستخدم فى تنقية المياه فلتر منزلى : نعم ( ) لا ( )

- التكلفه الشهرية لصيانة الفلتر :.....جنيه

- هل توافق على انقطاع المياه عن منزلك لمدة قد تصل من يوم ليومين (مع إعلامك مسبقا) لعمل صيانه للشبكة وتحسين جودة المياه: نعم ( ) لا ( )

- ما مدى رضاك عن جودة مياه الشر ب الواصلة إليك؟ رديئة ( ) متوسطة ( ) جيدة جدا( )

- مظاهر ضعف الجودة : اللون ( ) رائحة( ) الطعم ( ) أخرى .....

- هل حدث تغيير فى جودة المياه فى فترة معينه: نعم ( ) لا ( )

انخفاض( ) ارتفاع( )

زمن التغييروأسبابه:.....

- هل تعلم بوجود خط ساخن لشركة مياه الشرب بالزقازيق: نعم ( ) لا ( )

- إذا كانت الإجابة نعم : - متى علمت به ؟.....

-علمت به من : الفاتوره ☐ موقع الشركة الإلكترونى ☐

موقع المحافظة الإلكترونى ☐ الأصدقاء ☐

- استخدمته: نعم ( ) لا( )

-استجابة الشركة : سريعة ☐ بطيئة ☐ لاتوجد ☐

- هل أصلح العطل: نعم ( ) لا( )

- هل يعانى الحى أو الشارع الذى تسكن فيه من مشكلات مياه شرب .....

.....

.....

- الحلول من وجهة نظرك

.....

.....

.....

نشكركم لحسن تعاونكم

المراجع والمصادر العربية:

١. الإدارة العامة لري الشرقية (٢٠١٩)، بيانات غير منشوره.

٢. البنك الدولي (٢٠١٩)، خطة إعادة التوطين، برنامج التحلية المركزية في قطاع غزه.

٣. جان مارجا(١٩٩٤)، ترجمة محمد فهمى محمد حسين، المياه فى حوض المتوسط :حاضرها ومستقبلها،برنامج الأمم المتحدة، إصدارات الخطة الزرقاء، إدارة سيشل باتيس، القاهرة.

٤. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٧)، التعداد العام للسكان والاسكان والمنشآت.

٥. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء(٢٠١٨-٢٠١٩) ، النشرة السنوية لإحصاءات المياه النقية والصرف الصحي.

٦. الجهاز المركزي للمحاسبات، (٢٠١٩ – ٢٠٢٠) الإدارة المركزية لمتابعة تنفيذ الخطة وتقويم الآداء، قطاع المرافق، بيانات غير منشوره.

٧. جهاز شئون البيئة(٢٠١٩)، فرع الشرقية، بيانات غير منشوره.

٨. حافظ عبد اللطيف (٢٠١٥)، مياه الشرب في المحافظات المصرية بين الفائض والمستهلك، المجلة الجغرافية المصرية، العدد ٦٦، القاهرة.

٩. حسام الدين جاد الرب٢٠١٦، التحليل المكانى انتاج واستهلاك مياه الشرب فى محافظة الفيوم،مجلة كلية الآداب ، جامعة طنطا، العدد ٢٩.

١٠. حمدى أحمد الديب(٢٠١٢)، مدخل إلى الاتجاهات الحديثة فى الجغرافيا البشرية، الأنجلو المصرية، القاهرة.

١١. خلف حسين الدليمي(٢٠٠٨): تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية (أسس، معايير، تقنيات) دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

١٢. سعيد أحمد عبده(١٩٩٩)، جغرافية الطاقة، مفهومها ومجالها ومناهجها، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٣٤، القاهرة.

١٣. سعيد أحمد عبده (٢٠١٨)، جغرافية شبكات التواصل الاجتماعي، مجلة المجمع العلمي المصري، العدد ٩٣، القاهرة.

١٤. الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي (٢٠٢٠)، القاهرة، بيانات غير منشورة.

١٥. شركة مياه الشرب والصرف الصحي (٢٠٢٠)، الشرقية، بيانات غير منشوره.
١٦. فتحى محمد مصيلحى خطاب(٢٠٠٧)، جغرافية الخدمات، الاطار النظرى وتجارب عربية، دار الماجد، القاهرة .
١٧. محافظة الشرقية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيانات غير منشورة،٢٠٢٠
١٨. محمد أحمد السيد خليل (٢٠٠٥)، المياه الجوفية والآبار، ، دار الكتب العلمية، الطبعة الثانية القاهرة.
١٩. محمد إسماعيل بدوي (٢٠٠١): مشكلات مياه الشرب بين مصادر التلوث وطرق التنقية والتحليل، دار هبة النيل، القاهرة.
٢٠. محمد خميس الزوكة (١٩٩٥)،جغرافية المياه، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية.
٢١. محمد صبري عبد الحميد (٢٠١٨)، التحليل الجغرافي للشخصية العمرانية لمدينة الزقازيق الفترة من (١٩٨٦–٢٠١٧)، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية،العدد٧١، القاهرة.
٢٢. محمد محمد سيد أحمد (٢٠١٤)،انتاج مياه الشرب واستهلاكها فى مركز الزقازيق، دراسة فى الجغرافيا التطبيقية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة بنها، بنها.
٢٣. محمد مهدي محمد السيد (٢٠١٧)،تطبيقات الجيوماتكس فى تطبيقات العمران فى مدينة الزقازيق، رسالة دكتوراه غير منشوره، جامعة الزقازيق، كلية الآداب.
٢٤. مرفت حفني (٢٠١٧)، تقرير عن اليوم الدولي للمياه وفرص تحقيق التنمية المستدامة، مجلس الوزراء، القاهرة.
٢٥. منظمة الصحة العالمية(٢٠٠١)،الماء من أجل الحياه- النهوض بالمسئولية،جنيف.
٢٦. موسي نعمه (٢٠٠٨) موارد المياه، التقرير السنوى للمنتدي العربي للبيئة والتنمية afed، مجلة البيئة والتنمية، بيروت.
٢٧. نبيل إسحق فرنسيس(٢٠١٧)، التحليل المكانى لانتاج واستهلاك مياه الشرب فى المنيا،المجلة الجغرافية المصرية، العدد ٦٩، القاهرة .
٢٨. الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة(٢٠١٥)، المواصفة القياسية المصرية لمياه الشرب www.eos.org.eg
٢٩. والمرافق والمجتمعات العمرانية ، الكود المصرى ١٠٢ لتصميم وتنفيذ خطوط المواسير لشبكات المياه والصرف الصحى.

٣٠. وزارة البيئة المصرية(٢٠١٧)، تقرير حالة البيئة في مصر.

٣١. وفيق محمد جمال الدين (١٩٩٩)، إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مدينة حلوان، دراسة فى الجغرافيا الاقتصادية، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٣٣، الجزء الأول.

المراجع الأجنبية:

1. Daniael P.,Eelco van,(2017), water reasource systems planning and management,An introduction to Methods, Models,and Applications, Springer,UNESCO-IHE,USA.
2. Rajesh Gupta,(2011),water Qualitybased reliability analysis for water water distribution networks,ISH Jornal of Hydrolic Engineering,.
3. Robert I., (2011), urban growth, climate change, and fresh water availability. ,McDonald et al., vol. 108 | no. 15,p 6314. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1011615108
4. Rovani, Y., (2018), the proplems of Water supply and Waste Disposal, Finance and Development, Aquartery puplication of the International Montary fund and the world Bank, Washington, vol.12, No.1.
5. Taylor,P.J.,(1977), Quantitative Methods in Geography, an Introduction to spspatial Analysis to Spatial Analysis, Haughton Mifflin Co-Bosten.
6. USGS, (2002), Study says country's rivers awash in beantyaids medications, U.S water news, New York,April.
7. World Health Organization, (2017), Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum, WHO Library (ISBN 978-92-4-154995-0).
8. World Health Organization,(2019), International standards for Drinking water, 3rd, ed. Geneva.
9. world health organization,(2014) water and sanitation household water security, Genev.

المواقع الإلكترونية:

1. www.ar..m.wikipedia.org
2. www.startimes.com.
3. www.ar.m.wikipedia.org.
4. www.albankaldawli.org/ar/topic/water/overview.
5. www.albankaldawli.org/ar/topic/urbandevelopment
6. www.ncdc.noaa.gov
7. www.ccww.com.eg.

.....

Drinking water in Zagazig city

(between sufficiency and quality)

A study in economic geography

Abstract

This research deals with the adequacy and quality of drinking water in the city of Zagazig when it reaches the consumer through the objective approach, and because clean water is a resource on which the lives and health of the population depend, providing them with it safely and at the lowest cost is one of the most important goals that It is based on the search, The study was carried out by analyzing the spatial relationships between the distribution of the drinking water network and the production stations in Zagazig and between the other elements of population density, slums, building heights, and sanitation.

Each of the building heights and the random growth in Zagazig city had a great impact on the quality and efficiency of delivering drinking water to the city's residents. The economics of production, and consumption were also studied, to reach an optimal spatial organization of the drinking water facility in the city.

The subjects of the study were as follows:

First: sources of raw water for the city of Zagazig.

Second: the development of the water network and the urban expansion in the city.

Third: spatial analysis of the components of the drinking water distribution network (stations - pipes - tanks).

Fourth: The loss of drinking water.

Fifthly: Drinking water production.

Sixth: Average per capita share of drinking water.

Seventh: Consumption of drinking water.

Eighth: Service Quality Indicators.

Ninth: the economics of drinking water production.

Tenth: Slums, building heights, and drinking water distribution quality.

Eleventh: sanitation.

The study proved that the city needs to be strengthened with additional capacities of stations and networks, and that there are international experiences in network management that can be used and applied in the development of the facility, especially in high-reservoir management systems.