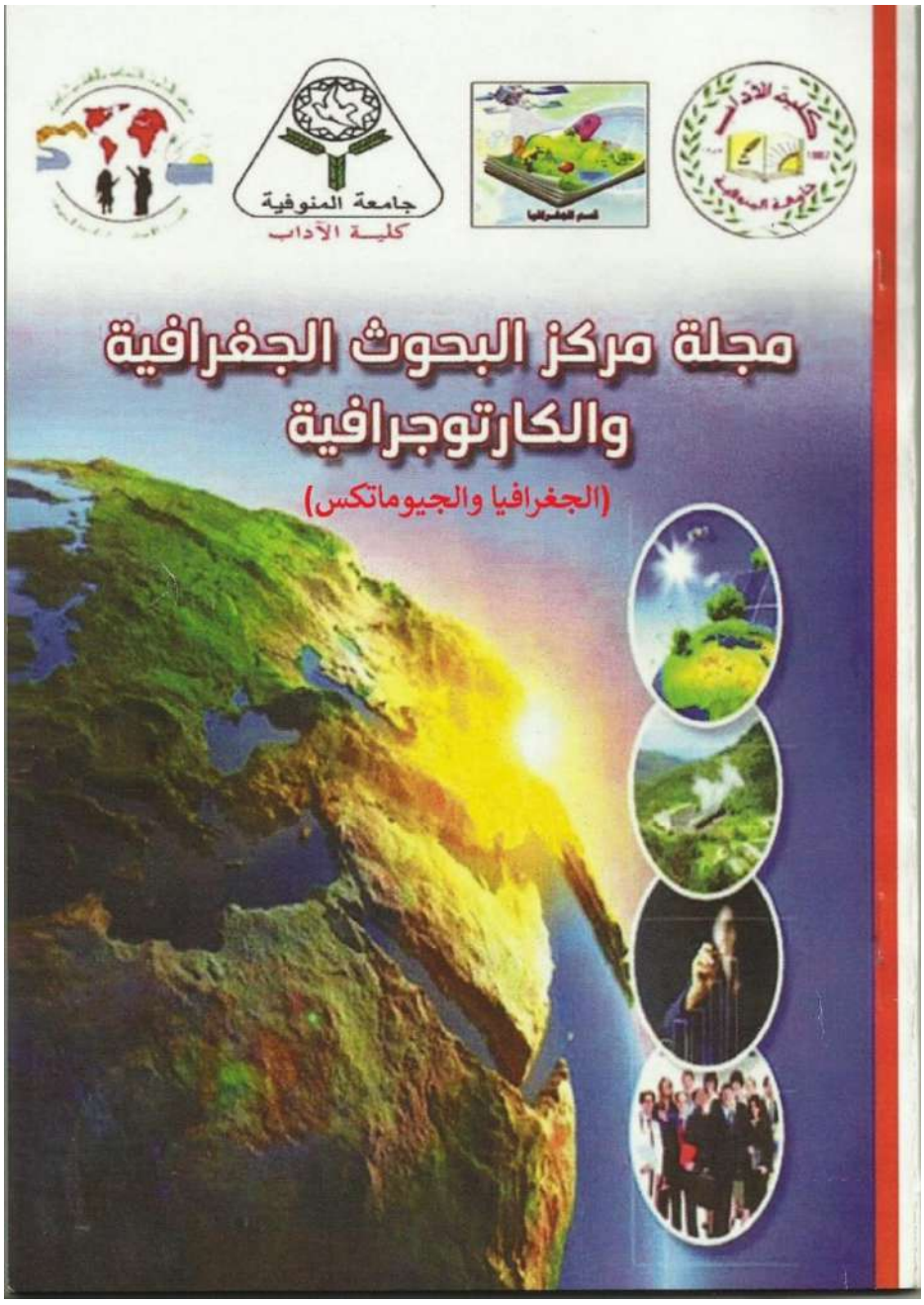

جامعة المنوفية
كلية الآداب
مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية
(الجغرافيا والجيوماتكس)

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية

بكلية الآداب – جامعة المنوفية

مجلة علمية مُحَكَّمَة

هيئة التحرير للمجلة	
أ.د/ لطفي كمال عبده عزاز	رئيس التحرير
أ.د/ إسماعيل يوسف إسماعيل	نائب رئيس التحرير
أ.د/ عادل محمد شاويش	مساعد رئيس التحرير
أ.د/ عبد الله سيدي ولد محمد أبنو	السادة أعضاء هيئة التحرير
د/ سالم خلف بن عبد العزيز	
د/ محمد فتح الله محمد النتيفة	
د/ طوفان سطام حسن البياتي	
د/ سهام بنت صالح سليمان العلولا	
د/ محمود فوزي محمود فرج	
د/ صابر عبد السلام أحمد محمد	
د/ صلاح محمد صلاح دياب	سكرتير التحرير

موقع المجلة على بنك المعرفة المصري: https://mkgc.journals.ekb.eg/

الترقيم الدولي الموحد للطباعة: ٢٣٥٧-٠٠٩١
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني: ٢٧٣٥-٥٢٨٤

تتكون هيئة تحكيم إصدارات المجلة من السادة الأساتذة المحكمين من داخل وخارج اللجنة العلمية الدائمة لترقية الأساتذة والأساتذة المساعدين في جميع التخصصات الجغرافية

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

التحليل الجغرافي البيئي لمحطات تنقية مياه الشرب الأهلية بمركز شبين الكوم

د. صبحي رمضان فرج سعد(*)

ملخص البحث:

شهدت السنوات الأخيرة تزايداً في الاهتمام بقضية جودة مياه الشرب، والتي تعني توفير المياه المقبولة في مظهرها وطعمها ورائحتها، والآمنة صحياً من خلال توفر العناصر الأساسية المطلوبة وفق المواصفات القياسية لنوعية المياه. وظهرت محطات التنقية الأهلية خلال العقدين الأخيرين بمركز شبين الكوم كأحد المصادر المستحدثة لإنتاج مياه شرب معالجة. وتتضمن الدراسة أربعة مباحث، تهدف من خلالها إلى إنتاج خـريطة لمـواقع محطات التنقية الأهلية، والكشف عن أبعاد توزيعها واتجاهاته، والدوافع المحلية للطلب عليها، بالإضافة إلى تحليل مـؤثرات البيئة الداخلية والخارجية للمحطات، وتقييم نوعية المياه المعالجة من خلالها ومـدى مطابقتها للمعايير القياسية لجودة مياه الشرب، ثم توصيف المشكلات المرتبطة بها والناتجة عنها. وخلصت الدراسة إلى وجود زيادة مطردة في أعداد محطات التنقية الأهلية، وسيادة نمط توزيعها المتقارب بصفة عامة. ووفقاً لتحليل الخصائص الطبيعية والكيميائية والبكتيريولوجية لمياه المحطات، جاءت نتائج معظم العناصر ضمن الحدود المصرح بها، ما عدا ارتفاع طفيف في تركيز الكلور الحر وعنصر الحديد في بعض العينات، فضلاً عن انخفاض تركيز الأملاح الكلية الذائبة في مياه العديد من المحطات بشكل واضح؛ مما قد يجعل استهلاكها بصورة منتظمة خطراً على الصحة العامة. ولم تُظهر النتائج تبايناً كبيراً في الخصائص الطبيعية والكيميائية للمياه بمحطات التنقية الواقعة داخل نسيج الكتل السكنية ونظيرتها الواقعة في هوامشها، كذلك وفقاً لحالة الاتصال بشبكات الصرف الصحي. كما جـاءت عينات جميع المحطات مطابقة للمواصفات البكتيريولوجية، فلم يظهر بأي منها تلوث طحلبي أو بكتيري، ما عدا محطتين. وقد أوصت الدراسة بضرورة التنسيق بين الجهات الرسمية المعنية لحصر وتقييم مواقع محطات التنقية الأهلية، وتقنين أوضاعها، بالإضافة إلى إخضاعها للرقابة، ومراجعة إجراءات السلامة البيئية للمعدات وأعمال المعالجة من خلال الفحص الدوري لعينات المياه بالمحطات.

الكلمات المفتاحية: التحليل الجغرافي، التحليل البيئي، مياه الشرب، نوعية المياه، محطات أهلية.

(*) أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنوفية.

مقدمة:

يمثل الحصول على إمدادات مياه شرب كافية وآمنة أحد الحقوق الأساسية للإنسان. وقد تزايد الاهتمام العالمي بموضوع جودة المياه الصالحة للشرب الآدمي، ومحاولة وضع معايير ومؤشرات كدلائل استرشادية يمكن استخدامها كحد أدنى لحماية صحة الإنسان من الأخطار المحتملة من تلوث مصادر المياه العذبة(١).

وتُعَرّف لجنة الحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية التابعة للأمم المتحدة (٢٠٠٢م) الحق في المياه، بأنه "حق كل فرد في الحصول على كمية من المياه تكون كافية ومأمونة ومقبولة، ويمكن الحصول عليها مادياً وميسورة مالياً لاستخدامها في الأغراض الشخصية والمنزلية"(٢). وبناء على هذا الحق تم صياغة مجموعة من المؤشرات، تعتمد على ثلاثة عناصر رئيسة هي: الوفرة Availability، والنوعية Quality، والإتاحة Accessibility (أي القدرة على الوصول للمياه)(٣).

وينصب الاهتمام بجودة مياه الشرب على توفير المياه المقبولة في مظهرها وطعمها ورائحتها، ومأمونة من النواحي الصحية.

وتهدف عملية تنقية مياه الشرب إلى التخلص من الكائنات الحية الدقيقة (البكتريا والطحالب والفطريات) والمواد العالقة الغروية؛ من أجل إنتاج مياه آمنة طبقاً للمواصفات القياسية التي تحددها كل دولة، مع الاسترشاد بالمعايير الخاصة بمنظمة الصحة العالمية(٤). ويطلق مصطلح المياه النقية Pure Water على نوعية المياه المعالجة طبقاً للأصول الفنية لتفي بالمتطلبات الصحية من جميع النواحي الفيزيائية والكيميائية والبكتيرية(٥).

---

(١) سمير المنهراوي و عزه حافظ، المياه العذبة مصـــادرها وجـــودتها، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٧م، ص١٠٥.

(٢) مجلس حقوق الإنسان بالأمم المتحدة ومنظمة الصحة العالمية، الحق في المياه، جنيف،٢٠١٢م، ص٦.

(٣) متاح على: (http://www.un.org/en/globalissues/water).

(٤) محمد إسماعيل بدوي و شحاتة السباعي حسن، مشكلات مياه الشرب بين مصادر التلوث وطرق التنقية والتحليل، الجيزة، دار هبة النيل للنشر والتوزيع، ٢٠٠١م، ص٧١.

(٥) سمير المنهراوي و عزه حافظ، المرجع السابق، ص٤٧.

وكانت البداية الأولى لظهور مشروعات محطات التنقية الأهلية من خلال الجمعيات الأهلية والخيرية بالمناطق النائية، غير المتصلة بشبكات مياه الشرب، وبخاصة في محافظات الوجه القبلي.

وتتمثل المصادر الرئيسة لمياه الشرب بمحافظة المنوفية في مياه المحطات الحكومية، بالإضافة إلى مياه المحطات الأهلية والطلمبات الحبشية، إلا أن الأخيرة تناقص الاعتماد عليها كمصدر لمياه الشرب في ربوع المحافظة بشكل كبير، وبخاصة داخل الكتل السكنية؛ نظراً لتردي نوعية المياه المستخرجة من خلالها؛ إلى جانب تنامي اعتماد السكان على محطات التنقية الأهلية كمصدر لمياه الشرب.

ولا توجد إحصائية رسمية دقيقة لدى شركة مياه الشرب والصرف الصحي بمحافظة المنوفية بشأن عدد محطات التنقية الأهلية، لكن تقديراتها الحديثة تشير إلى ارتفاع عدد هذه المحطات إلى ما يزيد على ٣٨٣ محطة، منها ٥٤ محطة مصدر المياه بها شبكة مياه الشرب، و٣٢٩ محطة لها آبار خاصة.

وظهرت أولى محطات تنقية مياه الشرب الأهلية بمركز شبين الكوم في عام ٢٠٠٦ م. ومن خلال المسح الميداني وصل عدد هذه المحطات بالمركز إلى ٨٧ محطة، تهدف إلى توفير بديل أكثر أماناً للسكان في محيط خدمتها. إلا أنها لا تخضع في جملتها لإشراف مديرية الصحة أو رقابة شركة مياه الشرب والصرف الصحي.

وتنتشر هذه المحطات بالمناطق الريفية على وجه الخصوص(*)، فيعتمد عليها السكان في ٣٢ محلة سكنية، تمثل ٨٦,٥% من جملة المحلات السكنية بالمركز. وتعتمد أغلب المحطات على المياه الجوفية من خلال حفر بئر خاص لكل محطة، ويقوم بعضها على مياه الشبكات المنزلية، حيث تُجرى لها عمليات ترشيح وتنقية إضافية.

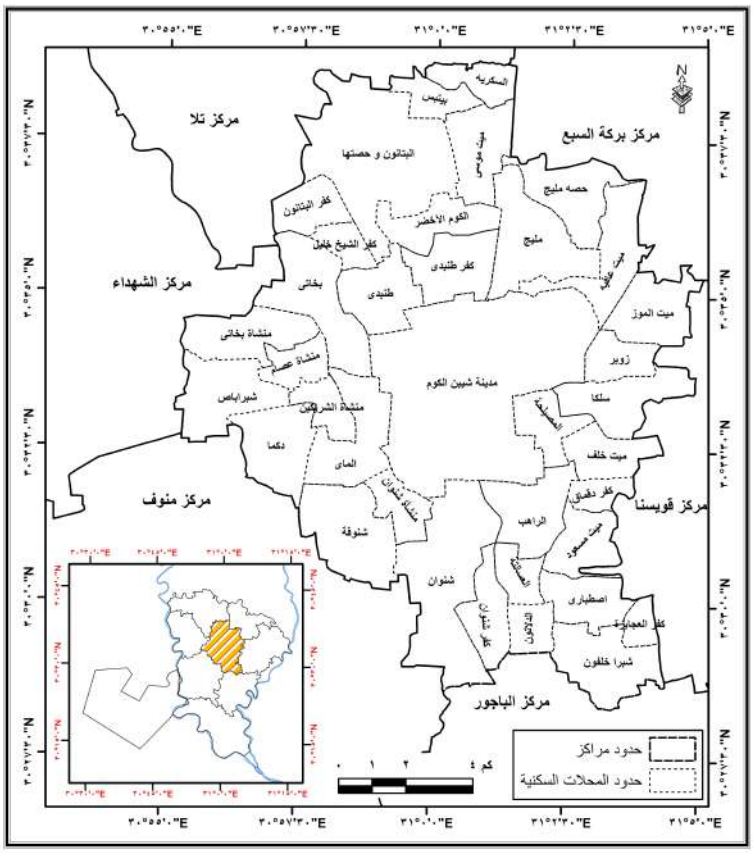
(*) أظهر المسح عدم وجود محطات تنقية أهلية بالشياخات الحضرية لمدينة شبين الكوم، واقتصر ظهورها على الشياخات الريفية بالمدينة، والتي تتمثل في شياختي كفر المصيلحة جنوباً وميت خاقان شمالاً.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

منطقة الدراسة:

يقع مركز شبين الكوم في شمال محافظة المنوفية، ويمتد من دائرة عرض ٢٠,٥" ٢٨' ٣٠° إلى ٤٨,١" ٣٨' ٣٠° شمالاً، وبين خطي طول ٨,٧" ٥٥' ٣٠° و٥٧,٩٦" ٤' ٣١° شرقاً، ويشغل مساحة تقدر بحوالي ٤٣٣٤١,٧ فدان، تمثل حوالي ٧,٤% من مساحة محافظة المنوفية. ويصل عدد السكان بالمركز إلى ٧١٨,٣ ألف نسمة[١]، يمثلون ١٦,٧% من جملة سكان المحافظة[١].

ويضم المركز مدينة شبين الكوم، بالإضافة إلى ثماني وحدات محلية قروية، هى: مليج، البتانون، بخاتي، شبراباص، الماي، شنوان، اصطباري، والمصيلحة، تضم بدورها ٣٦ قرية و٧٦ كفراً ونجعاً، شكل (١).



شكل (١) الموقع الجغرافي والتكوين الإداري لمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

(١) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التعداد العام للسكان، ٢٠١٧م.

مجال الدراسة وأهميتها:

تعتبر عملية رصد نوعية المياه أحد متطلبات تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية التي تهدف إلى توصيف نوعية المياه ومتابعة اتجاه تغيراتها وتحديد مستويات جودتها وترديها؛ لتحديد أهم الإجراءات والأولويات الواجب اتخاذها.

وقد انصب الاهتمام خلال العقود الأخيرة على إتاحة خدمة مياه الشرب وضمان وصولها لجميع المناطق المحرومة، إلا أن السنوات الأخيرة قد شهدت تزايداً في الاهتمام بقضية نوعية المياه وجودتها. وهذا ما تؤكده بيانات جهاز تنظيم مياه الشرب وحماية المستهلك؛ حيث جاءت شكاوى جودة مياه الشرب في المرتبة الأولى بنسبة ٢٥,٤% من مجموع ما يتلقاه من شكاوى(١).

ولعل من أهم مظاهر ذلك بمحافظة المنوفية ما يلي:

- الارتفاع الواضح في نسب عينات مياه الشرب الشبكية غير المطابقة للاشتراطات والمعايير الصحية(٢).
- عزوف قطاع كبير من السكان على المستوى الشعبي عن استخدام مياه الشرب الشبكية استخداماً مباشراً، واللجوء إلى فلترة المياه، عبر محطات الفلترة الأهلية أو الفلاتر المنزلية الخاصة، والتي لا تخضع بدورها لرقابة صحية.

في ضوء ما سبق، تم اختيار موضوع الدراسة وفقاً للاعتبارات التالية:

- عدم توفر أية دراسات سابقة عن نوعية مياه المحطات الأهلية المفلترة بحيز منطقة الدراسة.
- اعتماد نسبة كبيرة من السكان على محطات مياه الشرب الأهلية والزيادة المطردة في عدد المحطات من هذا النوع.
- تعدي بعض المحطات على حرم المجاري المائية، ووقوع بعضها الآخر داخل حيز كتل سكنية غير متصلة بشبكات الصرف الصحي؛ مما قد يوفر

(١) جهاز تنظيم مياه الشرب والصرف الصحي وحماية المستهلك، التقرير السنوي الثالث، ٢٠٠٩-٢٠١٠م، ص٣٩.

(٢) صبحي رمضان فرج، التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب بمحافظة المنوفية- دراسة جغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة المنوفية ، العدد ١٠٦، الجزء الأول، يوليو ٢٠١٦م، ص ص٤٢٣-٤٣٣.

بيئة مواتية لاختلاط مصادر مياه هذه المحطات بمخلفات الصرف الصحي السائلة، لاسيما التي تعتمد على آبار ذات أعماق محدودة.

- إنشاء وتشغيل أغلب المحطات الأهلية القائمة بدون ترخيص من الإدارة المحلية المختصة(*)، وعدم خضوعها لرقابة الأجهزة الفنية والصحية المعنية بمراقبة مواصفات مياه الشرب الموجهة للاستهلاك البشري(**).

أهداف الدراسة:

- إنتاج خـريطة لمـواقع محطات التنقية الأهلية، والكشف عن خصـائص توزيعها الجغرافي واتجاهاته.
- دراسة التطور العـددي والانتشاري لمحطات التنقية الأهلية والدوافع المحلية للطلب عليها.
- تحليل مـؤثرات البيئة الداخلية والخارجية للمحطات وتقييم أثرها على كفاءتها في إنتاج مياه شرب محسنة.
- تقييم نوعية المياه المعالجة عبر محطات التنقية الأهلية، ومـدى مطابقتها للمعايير القياسية لجودة مياه الشرب، والآثار الصحية الناشئة عن ذلك.
- توصيف المشكلات المرتبطة بمحطات التنقية الأهلية؛ وتقديم مقترحات لتقنين أوضاعها،وتحسين نوعية المياه المعالجة من خلالها، لتلافي الأضرار الصحية التي قد تنتج عنها.

(*) ينص قانون تنظيم الموارد العامة للمياه اللازمة للشرب والاستعمال الآدمي رقم ٢٧ لسنة ١٩٧٨م على ما يلي:

مادة ١ – في تطبيق أحكام هذا القانون يعتبر مورداً عاماً للمياه كل مورد مائي ينشأ من أجل الحصول على المياه اللازمة للشرب أو للاستعمال الآدمي لتوزيعها على مجموعة من الأفراد سواء كان ذلك بمقابل أو بغير مقابل أو لأغراض صناعة الأطعمة أو المشروبات التي تباع للجمهور.

مادة ٢ – لا يجوز إنشاء أي مورد مائي عام أو وضع تركيبات معدة لتوصيل المياه من أي مورد مائي عام إلا بعـد الحصـول علـى تـرخيص بـذلك مـن الجهـة التـي يعينهـا وزيـر الإسـكان والتعميـر.

مادة ٣ – لا يجوز استعمال مورد مائي يتبين للجهة الصحية بالوحدة المحلية المختصة أنه ضار بالصحة العامة أو غير صالح للاستعمال الآدمي، وعليها في هذه الحالة إخطار صاحب الشأن بالأسباب التي أدت إلى الضرر الصحي أو عدم الصلاحية وما يلزم اتخاذه من الإجراءات لإزالة تلك الأسباب وتحديد مهلة له لتنفيذها.

(المصدر: الجريدة الرسمية، العدد ٢٢، ١ يونية سنة ١٩٧٨م).

(**) تقتصر مهام الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي فيما يتعلق بالتفتيش والدعم الفني على مواقع تنقية مياه الشرب ومعالجة الصرف الصحي الرسمية فقط دون غيرها.

إشكالية الدراسة:

تنطوي الدراسة على عدة تساؤلات، تسعى عبر التحليل المفصل لموضوع الدراسة إلى الإجابة عنها، وهى كالتالي:

١- ما هي دوافع إنشاء محطات التنقية الأهلية؟ وما مدى عدالة توزيعها الجغرافي واتجاهات هذا التوزيع؟

٢- ما هى دوافع استخدام المياه المعالجة عبر محطات التنقية الأهلية كبديل للمياه المعالجة عبر محطات التنقية الرسمية؟

٣- ما مدى تأثير البيئة الداخلية وبيئة الجوار الجغرافي للمحطات على نوعية المياه الخام أو المعالجة بمحطات تنقية المياه الأهلية؟

٤- ما مدى جودة مياه الشرب المعالجة عبر محطات التنقية الأهلية، مقارنة بمصادرها من المياه الخام الجوفية أو الشبكية؟

٥- ما هى المشكلات المرتبطة بمحطات تنقية المياه الأهلية والمياه المعالجة من خلالها؟

مناهج البحث:

اعتمدت الدراسة في دراسة محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم على منهجين، الأول: **منهج التحليل المكاني** Spatial Analysis Approach؛ لتحليل توزيع المحطات واتجاهاته، وخصائصها من حيث التركز والانتشار، والتباينات المكانية من حيث دوافع الطلب عليها. الثاني: **المنهج السببي- التأثيري** Cause-Effect Approach؛ لتحليل العلاقات السببية لعناصر ومتغيرات البيئتين الداخلية والخارجية (الجوار الجغرافي) للمحطات، وتأثيرها على كفاءتها في إنتاج مياه شرب محسنة.

الدراسات السابقة:

يمكن تقسيم الدراسات التي تناولت موضوع مياه الشرب بمحافظة المنوفية إلى دراسات جغرافية وأخرى غير جغرافية، يمكن تفصيلها على النحو التالي:

أولاً: الدراسات الجغرافية:

– **دراسة (إبراهيم)**[(١)]، ٢٠١٠م، عن **"مياه الشرب في مركز قويسنا"**، ناقشت دور العوامل الجغرافية ذات العلاقة بالمياه، وإنتاج وتوزيع واستهلاك مياه الشرب، بالإضافة إلى تقويم خدمة مياه الشرب وتنميتها بالمركز.

– **دراسة (تركي)**[(٢)]، ٢٠١٥م، عن **"الأبعاد البيئية والصحية لمياه الشرب والصرف الصحي بالوحدة المحلية (زاوية رزين)"**، تناولت الملامح الجغرافية المرتبطة بشبكات مياه الشرب والصرف الصحي، والتحليل الجغرافي لشبكات مياه الشرب وتسهيلات الصرف الصحي، وناقشت العوامل المؤثرة في نوعية المياه والتداعيات الصحية للتلوث المائي، وانتهت بتحديد مستويات التأزم البيئي وأولويات التنمية المستدامة بقرى الدراسة.

– **دراسة (فرج)**[(٣)]، ٢٠١٦م، عن **"التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب بمحافظة المنوفية"**، قدمت الدراسة تحليلاً مكانياً لنوعية مياه الشرب بمحافظة المنوفية، عرضت من خلالها الحالة الإنتاجية والاستهلاكية لمياه الشرب، وتحليل بنية الشبكة، ومستويات جودة ومطابقة عينات مياه الشرب السطحية والجوفية، بالإضافة إلى العوامل المؤثرة فيها والتأثيرات الصحية الناتجة عن تلوثها، وسبل تعزيز جودتها.

– **دراسة (محمود)**[(٤)]، ٢٠١٨م عن**"التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب الجوفية بمركز بركة السبع باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"**، تناولت تحليل شبكة مياه الشرب بالمركز، وإنتاج واستهلاك المياه، وناقشت مستويات جودة ومطابقة نوعية مياه آبار الشرب والشبكات المتصلة بها والعوامل المؤثرة فيها، بالإضافة إلى الحالة النوعية لعينة من محطات مياه الشرب الأهلية التي تعتمد على آبار المياه الجوفية.

---

(١) سارة أحمد إبراهيم، مياه الشرب في مركز قويسنا، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠١٠م.

(٢) منى جابر فتح الله تركي، الأبعاد البيئية والصحية لمياه الشرب والصرف الصحي بالوحدة المحلية (زاوية رزين)– دراسة جغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠١٥م.

(٣) صبحي رمضان فرج، مرجع سبق ذكره.

(٤) محمود فوزي محمود، التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب الجوفية بمركز بركة السبع باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، ملحق العدد ١١٥، أكتوبر ٢٠١٨م.

ثانياً: الدراسات غير الجغرافية:

– **دراسة** (Basiony,L.A)[1]، **١٩٩٤م، عن "نوعية مياه الشرب بمدينة شبين الكوم وتأثيرها على صحة الأطفال في سن ما قبل المدرسة"**، استهدفت دراسة جودة مياه الشرب بالمدينة وتأثيرها على الحالة الصحية للأطفال دون سن المدرسة، اعتماداً على تحليل الخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية لعينات المياه المجمعة، والتغيرات التي تطرأ على جودة المياه خلال نقلها من محطات الضخ، والتأثيرات الصحية للعناصر الشاذة.

– **دراسة** (Faragalla,S.F)[2]، **٢٠٠٤م، بعنوان"دراسات ميكروبيولوجية وكيميائية على مياه الشرب في مدينة شبين الكوم"**، اعتمدت الدراسة على تحليل عينات من مياه الشرب بشبكة توزيع المياه في مدينة شبين الكوم، وكذلك عينات من المياه السطحية لبحر شبين؛ رصدت من خلالها التغيرات الدورية الفصلية للخواص الميكروبيولوجية والفيزيوكيميائية لمياه شبكات التوزيع.

– **دراسة** (El-Sheikh,G.M)[3]، **٢٠١٣م، عن "جودة مياه الشرب في محافظة المنوفية"**، استهدفت الدراسة تقييم الحالة النوعية للمياه ومدى مطابقتها للمواصفات، اعتماداً على تحليل عينات من مياه الشرب في عشر محلات سكنية بالمحافظة، كما قدمت الدراسة تقييماً لمعارف واتجاهات وسلوكيات السكان المتعلقة بمياه الشرب في مناطق الدراسة.

– **دراسة** (El Bahnasy, R.E., et al)[4]، **٢٠١٤م، عن "نوعية مياه الشرب في محافظة المنوفية"**، اعتمدت الدراسة على عينات عشوائية مختلفة المصادر المائية (محطات مياه رئيسة، محطات خاصة، عربات توزيع المياه، المرشحات المنزلية) شملت خمس مدن وخمس قرى، وجاءت النتائج التحليلات ضمن الحدود المسموح بها للمواصفات

(1) Basiony ,L.A, Water Quality in Shebin El-kom City and its Impact on the Health of Pre-School Children, Master Thesis, Faculty of Medicine, Menoufia University, 1994.
(2) Faragalla,S.F, Microbiological and Chemical Studies on Drinking Water in Shebin El-Kom City, Master Thesis, Faculty of Agriculture, Menoufia University, 2004.
(3) El-Sheikh,G.M, Quality of Drinking Water in Menoufia Governorate, Master Thesis, Faculty of Medicine, Menoufia University, 2013.
(4) El Bahnasy, R.E., et al, Quality of drinking water in Menoufia Governorate, Menoufia Medical Journal 2014, 27: pp.617–622.

القياسية المصرية، باستثناء الزيادة في مستويات العكارة والأمونيا والحديد والمنجنيز، وانخفاض تركيزات الكلور الحر، مع تلوث المياه ببكتيريا القولون.

– دراسة (Galal,M., et al)[1]، ٢٠١٧م، **"مقارنة بين أعمال معالجة المياه المختلفة بمحافظة المنوفية"**، استهدفت الدراسة إجراء مقارنة بين بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لثلاث من محطات تنقية المياه الشبكية بمركز شبين الكوم (مليج، الدلاتون، شبراباص). وخلصت إلى أن المياه المعالجة بالمحطات شهدت تحسنًا ملحوظًا مقارنةً بالمياه الخام، وبشكل أساسي الأملاح الكلية الذائبة، كذلك فإن كلاً من القولونيات الكلية والبرازية بجانب الأوليات قد اختفت بشكل كامل أو أقل في نهاية عملية المعالجة.

وخلاصة ما سبق، أنه لا توجد دراسة متخصصة تناولت نوعية مياه الشرب المعالجة بمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم، واقتصر الأمر على إشارات ضمنية إليها في إطار دراسات عالجت نوعية مياه الشرب إما على مستوى المحافظة أو بعض مراكزها الأخرى غير مركز شبين الكوم؛ باعتبارها مصدر مستحدث من مصادر مياه الشرب المعالجة.

مصادر البيانات:

نظراً لعدم توفر بيانات رسمية عن الظاهرة محل الدراسة، فقد اعتمدت الدراسة بشكل أساسي على الدراسة الميدانية، وانتظم تنفيذها خلال الفترة من شهر فبراير ٢٠٢٢م حتى شهر أغسطس ٢٠٢٢م عبر ثلاثة محاور:

الأول: الحصر والمسح الميداني لمواقع محطات التنقية الأهلية بالمحلات السكنية لمركز شبين الكوم، من خلال جهاز تحديد المواقع (GPS)، وذلك خلال الفترة من فبراير ٢٠٢٢م حتى يوليو ٢٠٢٢م.

الثاني: تطبيق استمارة استبيان على عدد ٢٠٧ أسرة[*] خلال الفترة الزمنية من مارس ٢٠٢٢م حتى يوليو ٢٠٢٢م، توزعت على ١٦ محلة سكنية، تمثل ٥٠% من

(1) Galal,M., et al, Comparison between different water-treatment works in El-Menofeyia province, Egypt, J. Egypt. Acad. Soc. Environ. Develop.,18 (1), 2017, pp171-181.

(*) تم توزيع ٢٥٠ استمارة استبيان، استلم الباحث منها ٢١١ استمارة، تم استبعاد ٤ استمارات، ليصبح إجمالي الاستمارات التي تم تحليلها بالدراسة ٢٠٧ استمارة.

إجمالي المحلات السكنية التي توجد بها محطات قيد التشغيل، ونحو ٤٣,٢% من إجمالي المحلات السكنية بالمركز، جدول (١).

الثالث: تحليل عينات من مياه الشرب لعدد ١٦ عينة، أخذت من ١٢ محطة (تمثل ١٣,٨% من إجمالي عدد محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم)، وتم اختيار العينات وفقاً لعدد من الضوابط، بما يخدم الهدف من البحث، وتم تحليل جميع العينات بمعمل أبحاث المياه والبيئة بكلية العلوم، جامعة المنوفية، خلال الفترة من ٢٠٢٢/٨/١م حتى ٢٠٢٢/٨/٨م.

جدول (١) التوزيع الجغرافي والمجال المكاني لتطبيق استمارة الاستبيان بالدراسة (٢٠٢٢م)

الوحدة المحلية	المجال المكاني للتطبيق (القرية– المدينة– الشياخة)	عدد الاستمارات (أفراد العينة)
مدينة شبين الكوم(١)	كفر المصيلحة	١٨
اصطباري(٢)	اصطباري– شبراخلفون – العسالتة	٣٩
البتانون(٣)	كفر طنبدي	٢٠
بخاتي(٤)	بخاتي	١٦
شبراباص(٥)	شبراباص– منشأة عصام	٢٤
الماي(٦)	الماي– شنوفة	٢٠
شنوان(٧)	شنوان	٢٠
مليج(٨)	مليج– ميت عافية	٣٠
المصيلحة(٩)	المصيلحة– ميت خلف– زوير.	٢٠
الإجمالي		٢٠٧

المصدر: من إعداد الباحث.

(١) تشمل مدينة شبين الكوم بما فيها شياخاتي كفر المصيلحة وميت خاقان.

(٢) تشمل قرى: اصطباري– شبراخلفون– – كفر العجايزة– ميت مسعود– الراهب– الدلاتون– العسالتة– كفر دقماق.

(٣) تشمل قرى: البتانون– كفر طنبدي– الكوم الأخضر– ميت موسى– بتبس – السكرية.

(٤) تشمل قرى: بخاتي– منشية بخاتي– طنبدي– كفر البتانون– كفر الشيخ خليل.

(٥) تشمل قرى: شبراباص– منشأة الشريكين– منشأة عصام.

(٦) تشمل قرى: الماي– دكما – شنوفة– منشأة شنوان.

(٧) تشمل قريتا : شنوان– كفر شنوان.

(٨) تشمل قرى: مليج– حصة مليج– ميت عافية

(٩) تشمل قرى: المصيلحة – زوير– سلكة– ميت الموز– ميت خلف.

(المبحث الأول) خصائص التوزيع الجغرافي لمحطات مياه الشرب الأهلية:

(١-١) توزيع محطات التنقية الأهلية:

ظهرت محطات التنقية الأهلية كمبادرات أهلية للمجتمع المحلي- سواء عبر جهود ذاتية أو خدمات الجمعيات الخيرية- بهدف تحسين نوعية مياه الشرب ورفع جودتها؛ للارتقاء بالحالة الصحية للسكان.

وبدأ ظهور هذه المحطات بمركز شبين الكوم عام ٢٠٠٦م، وزاد عددها بشكل مطرد من ٣ محطات عام ٢٠١٠م إلى ١٥ محطة في عام ٢٠١٤م، ثم إلى ٤٢ محطة في عام ٢٠١٨م (بنسبة زيادة بلغت ٢٨٠%)، ليصل عددها في عام ٢٠٢٢م إلى ٨٧ محطة (بنسبة زيادة بلغت ٥٨٠% عن عام ٢٠١٠م وما يزيد على ٢٠٧% عن عام ٢٠١٨م).

وتركزت هذه المحطات بشكل أساسي بالقطاع الريفي للمركز، والذي يمثل سكانه قرابة ثلثي عدد السكان (٦٧,٠%). وارتبط توزيعها بالكتل السكنية؛ باعتبارها منشآت خدمية تستهدف السكان، جدول (٢).

وسجلت محطات تنقية المياه الأهلية ظهوراً بجميع المحلات السكنية بمركز شبين الكوم، عدا خمس قرى، هى: بتبس، السكرية، منشأة الشريكين، منشأة شنوان، وكفر البتانون. ويستفيد بعض سكان هذه القرى من خدمات المحطات الأهلية الواقعة ضمن حدود القرى المجاورة، خاصة عندما تكون في مواقع قريبة نسبياً.

وتركز توزيع المحطات بالقطاعات الشمالية والشرقية للمركز، مقارنة بقطاعاته الجنوبية والغربية، شكل (٢). وجاءت قرية كفر طنبدي شمال مدينة شبين الكوم في صدارة قرى المركز بإجمالي ١٤ محطة، تبعها قرية مليج شمال شرق مدينة شبين الكوم بإجمالي ٧ محطات، ليشملا معاً قرابة ربع(٢٤,١%) عدد محطات التنقية الأهلية بالمركز. ويرتبط ذلك في كثير من الأحيان بفاعلية ونشاط الجمعيات الأهلية والخيرية، إلى جانب الطلب المتزايد على المياه المفلترة (المعالجة) عبر هذه المحطات، في ظل انخفاض جودة مياه الشرب بالشبكات المنزلية.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)
Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

جدول (٢) إحداثيات محطات تنقية مياه الشرب الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

م	المحلات السكنية	اسم المحطة	إحداثيات الموقع	
			N	E
١	مدينة شبين الكوم	محطة كفر المصيلحة	٣٠° ٣٢' ١٥,١٦"	٣١° ٠' ٤٩,٢٧"
		محطة ميت خاقان المحطة الشمالية	٣٠° ٣٤' ٨,٨٢"	٣١° ١' ٤٤,٠٥"
		محطة ميت خاقان المحطة الجنوبية	٣٠° ٣٣' ٥٠,٩٢"	٣١° ١' ٤٤,٧٢"
٢	اصطباري	محطة اصطباري الشرقية	٣٠° ٢٩' ٤٨,٧٣"	٣١° ٣' ٢١,٠٤"
		محطة اصطباري الغربية	٣٠° ٣٠' ٣,٠٦"	٣١° ٢' ٥٣,٥٤"
		محطة اصطباري الجنوبية	٣٠° ٢٩' ٤٦,٦٨"	٣١° ٣' ١,٩٧"
٣	شبرا خلفون	محطة شبراخلفون الشمالية (١)	٣٠° ٢٩' ٣٤,٥٣"	٣١° ٣'٢٥,٨٩"
		محطة شبراخلفون الشمالية (٢)	٣٠° ٢٩' ٢٠,١٥"	٣١° ٣'٢٧,٥٣"
		محطة شبراخلفون الشمالية (٣)	٣٠° ٢٩' ١٤,٩٤"	٣١° ٣'٢٦,٠١"
		محطة شبراخلفون الغربية	٣٠° ٢٨' ٥٨,٧٦"	٣١° ٣'٠,٥٥"
		محطة شبراخلفون الجنوبية	٣٠° ٢٨' ٥٧,٣٣"	٣١° ٣'٢٠,٧٣"
٤	كفر العجايزة	محطة كفر العجايزة الشمالية	٣٠° ٢٩' ٥٩,٠٣"	٣١° ٤'٧,٣٦"
		محطة كفر العجايزة الجنوبية	٣٠° ٢٩' ٣٤,٥٢"	٣١° ٣'٤٩,٧٦"
٥	ميت مسعود	محطة ميت مسعود	٣٠° ٣١' ١٩,٩١"	٣١°٢'٥٤,٧١"
٦	الراهب	محطة الراهب الشرقية (١)	٣٠° ٣١' ٢٠,٤٧"	٣١° ٢' ٣,٦١"
		محطة الراهب الشرقية (٢)	٣٠° ٣١' ١٩,٣٩"	٣١° ١' ٥٨,٦٧"
٧	الدلاتون	محطة الدلاتون	٣٠° ٢٩' ٤٧,٩٥"	٣١° ١' ٥١,٥٠"
٨	العسالتة	محطة العسالتة	٣٠° ٣٠' ٢٢,٢٣"	٣١° ١' ١٧,١٣"
٩	كفر دقماق	محطة كفر دقماق الشمالية الشرقية	٣٠° ٣٢' ٤,٠١"	٣١° ٣'١٤,٩٨"
		محطة كفر دقماق الشمالية الغربية	٣٠° ٣١' ٤٩,٨٨"	٣١° ٢'٤٧,٧٤"
		محطة كفر دقماق الشمالية	٣٠° ٣١' ٣٦,٩٣"	٣١° ٢'٥٧,٢٥"
١٠	البتانون وحصتها	محطة مسجد العشماوي	٣٠° ٣٧' ٤,٣٢"	٣٠° ٥٩' ١٠,٥١"
		محطة المسجد البحري	٣٠° ٣٧' ٣,٢١"	٣٠° ٥٩' ٤,٧٨"
		محطة العروة الوثقى	٣٠° ٣٦' ٥٥,٠٥"	٣٠° ٥٨' ٥٩,٢٦"
		محطة البوسطة	٣٠° ٣٦' ٥٣,٢٤"	٣٠° ٥٩' ٢٠,٣١"
		محطة سعفان	٣٠° ٣٦' ٣٩,٧٥"	٣٠° ٥٩' ٢,٩٩"
١١	كفر طنبدي	محطة العيادية (١)	٣٠° ٣٥' ٢٤,٣٤"	٣٠° ٥٩'٥٦,١٤"
		محطة العيادية (٢)	٣٠° ٣٥' ٢٦,٦٢"	٣٠° ٥٩'٥٢,١١"
		محطة آل يونس	٣٠° ٣٥' ٣٢,٩٧"	٣٠° ٥٩'٥١,٨٣"
		محطة آل سعد	٣٠° ٣٥' ٣٣,٥٥"	٣١° ٠'٠,٣٨"
		محطة أبو ليفة	٣٠° ٣٥' ٣٣,٣٩"	٣١° ٠'٠,٣٩"
		محطة الفردوس	٣٠° ٣٥' ٢٠,٣٢"	٣١° ٠'٢٤,١٦"
		محطة القصاص	٣٠° ٣٥' ١٩,٨٠"	٣١° ٠'١٢,٧٨"
		محطة ناصف	٣٠° ٣٥' ٢١,٢٧"	٣١° ٠'٣,٠٦"
		محطة المحجر	٣٠° ٣٥' ١٨,٦٢"	٣٠° ٥٩'٥١,٨٥"
		محطة الصفا	٣٠° ٣٥' ٥,٠٥"	٣٠° ٥٩'٥٨,٨٨"
		محطة سلسبيل	٣٠° ٣٥' ٤,٩١"	٣٠° ٥٩'٥٨,٩٠"
		محطة سكة المصنع (١)	٣٠° ٣٤' ٣٨,٨٠"	٣١° ٠'٤,٣٩"
		محطة سكة المصنع (٢)	٣٠° ٣٤' ٣٩,١٠"	٣١° ٠'٤,٤٩"
١٢	الكوم الأخضر	محطة الكوم الأخضر الجنوبية	٣٠° ٣٦' ١١,٩٦"	٣١° ٠' ٩,٣٣"
		محطة الكوم الأخضر الوسطى	٣٠° ٣٦' ١٧,٤٦"	٣١° ٠' ٦,٥٧"
		محطة الكوم الأخضر الشمالية	٣٠° ٣٦' ٣٢,١٥"	٣١° ٠' ١٠,٥٨"
١٣	ميت موسى	محطة ميت موسى	٣٠° ٣٧' ٣٨,٣٠"	٣١°٠'٥٧,٨٨"
١٤	بخاتي	محطة بخاتي الشمالية (١)	٣٠° ٣٥' ١٤,٦١"	٣٠° ٥٧' ٤٠,١٢"
		محطة بخاتي الشمالية (٢)	٣٠° ٣٥' ٨,٤٠"	٣٠° ٥٧' ٤٣,٤٦"

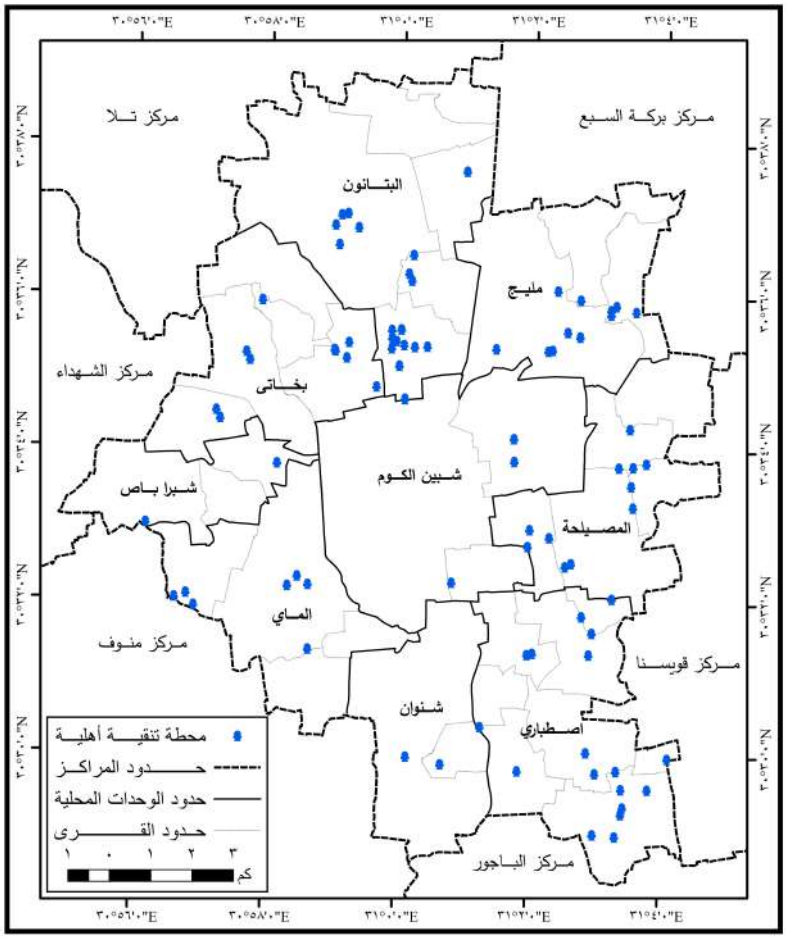
Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

تابع جدول (٢) إحداثيات محطات تنقية مياه الشرب الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

م	المحلات السكنية	اسم المحطة	إحداثيات الموقع	
			N	E
١٥	منشأة بخاتي	محطة منشأة بخاتي (١)	٣٠° ٣٤' ٢٨,٧٠"	٣٠° ٥٧'١٣,٤٩"
		محطة منشأة بخاتي (٢)	٣٠° ٣٤' ٢٢,٢٨"	٣٠° ٥٧'١٧,٠٩"
١٦	طنبدي	محطة مسجد التقوى	٣٠° ٣٥' ١٠,٧٩"	٣٠° ٥٩'١١,١٨"
		محطة الوحدة	٣٠° ٣٥' ١٦,١٥"	٣٠° ٥٩'٠,٩٣"
		محطة المسجد البحري	٣٠° ٣٥' ٢٢,٩٩"	٣٠° ٥٩'١٣,٠١"
		محطة جمعية سبيل الرشاد	٣٠° ٣٥' ١٧,٢١"	٣٠° ٥٩'٠,٠٣"
		محطة عزبة الجبالي	٣٠° ٣٤' ٤٨,٤١"	٣٠° ٥٩'٣٨,٥٤"
١٧	كفر الشيخ خليل	محطة مسجد سيدي خليل	٣٠° ٣٦' ٤,٧٠"	٣٠° ٥٨'١,٨٥"
١٨	شبرا باص	محطة اللبشة	٣٠° ٣٢' ٥٢,٨٣"	٣٠° ٥٦' ١٢,٤٩"
١٩	منشأة عصام	محطة منشأة عصام	٣٠° ٣٣' ٤٧,٤٠"	٣٠° ٥٨'٩,٣٦"
٢٠	الماي	محطة الماي الشمالية	٣٠° ٣٢' ١٨,٨٥"	٣٠° ٥٨' ٢٩,٢٥"
		محطة الماي الغربية	٣٠° ٣٢' ١١,٢٦"	٣٠° ٥٨' ٢٠,٣٥"
		محطة الماي الشرقية	٣٠° ٣٢' ١٢,٣٨"	٣٠° ٥٨' ٣٨,٩٨"
٢١	دكما	محطة دكما الشمالية	٣٠° ٣٢' ٤,٦٣"	٣٠° ٥٦' ٤٨,٣٠"
		محطة دكما الغربية	٣٠° ٣٢' ١,٤٦"	٣٠° ٥٦' ٣٧,٨٨"
		محطة دكما الجنوبية	٣٠° ٣١' ٥٥,١٠"	٣٠° ٥٦' ٥٥,٤٩"
٢٢	شنوفة	محطة كفر شنوفة	٣٠° ٣١' ٢١,٤٨"	٣٠° ٥٨'٣٩,٨٤"
٢٣	شنوان	محطة شنوان	٣٠° ٢٩' ٥٨,٠١"	٣١° ٠'١٠,١٣"
٢٤	كفر شنوان	محطة كفر شنوان	٣٠° ٢٩' ٥٢,٤٣"	٣١° ٠'٤١,٦٩"
٢٥	مليج	محطة الهيشة	٣٠° ٣٦' ٥,٤٣"	٣١° ٢'٢٢,١٦"
		محطة مليج البحر	٣٠° ٣٥' ٣٢,٩٨"	٣١° ٢'٣١,٥٢"
		محطة مسجد الرحمن الرحيم	٣٠° ٣٥' ١٩,٢٢"	٣١° ١'٢٦,٧٥"
		محطة مسجد النجار	٣٠° ٣٥' ١٧,٩٦"	٣١° ٢'١٤,١١"
		محطة أبو الخير	٣٠° ٣٥' ١٨,٧٦"	٣١° ٢'١٨,٠٠"
		محطة مسجد الإمام البخاري	٣٠° ٣٥' ٢٩,٤٧"	٣١° ٢'٤٢,٧٢"
		محطة سيدنا الحسين	٣٠° ٣٥' ٤٧,٣٩"	٣١° ٢'٣٧,٦٨"
٢٦	حصة مليج	محطة حصة مليج	٣٠° ٣٥' ٤٧,٣٩"	٣١° ٢' ٣٧,٦٨"
٢٧	ميت عافية	محطة مسجد النعماني	٣٠° ٣٥' ٥٣,٨٩"	٣١°٣'١٥,٣٥"
		محطة مسجد الوعد الحق	٣٠° ٣٥' ٤٩,٦٩"	٣١°٣'٣٣,٤١"
		محطة مسجد الفقي	٣٠° ٣٥' ٤٧,٠٩"	٣١°٣'١٠,٥٩"
		محطة مسجد سيدي يوسف	٣٠° ٣٥' ٥٠,٦٢"	٣١°٣'١٠,٥٤"
٢٨	المصيلحة	محطة المصيلحة الشمالية	٣٠° ٣٢' ٥٧,٤٨"	٣١° ١' ٥٩,٦٠"
		محطة المصيلحة الغربية	٣٠° ٣٢' ٤٤,٢٥"	٣١° ١' ٥٧,٩٩"
		محطة المصيلحة الشرقية	٣٠° ٣٢' ٥١,٥١"	٣١° ٢' ١٧,٣٦"
٢٩	زوير	محطة زوير الغربية	٣٠° ٣٣' ٤٧,١٣"	٣١° ٣' ١٩,٧٣"
		محطة زوير الوسطى	٣٠° ٣٣' ٤٧,٦٣"	٣١° ٣' ٣٢,٦٨"
		محطة زوير الشرقية	٣٠° ٣٣' ٥٠,٤٧"	٣١° ٣' ٤٤,٧١"
٣٠	سلكا	محطة سلكا الغربية	٣٠° ٣٣' ٣٢,٥٩"	٣١° ٣' ٣١,١٣"
		محطة سلكا الجنوبية	٣٠° ٣٣' ١٥,٩٤"	٣١° ٣' ٣٣,٠٣"
٣١	ميت الموز	محطة ميت الموز	٣٠° ٣٤' ١٧,٥٢"	٣١° ٣'٢٩,٣٩"
٣٢	ميت خلف	محطة ميت خلف (١)	٣٠° ٣٢' ٣١,٤٢"	٣١°٢'٣٧,٥٦"
		محطة ميت خلف (٢)	٣٠° ٣٢' ٢٨,٨٦"	٣١°٢'٣٢,٠٨"

المصدر: المسح الميداني للباحث، باستخدام جهاز تحديد المواقع(GPS)، خلال الفترة (فبراير ٢٠٢٢م حتى يوليو ٢٠٢٢م).

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



المصدر: – محافظة المنوفية ، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، وحدة نظم المعلومات الجغرافية ، الخريطة الرقمية لمحافظة المنوفية ، مقياس ١ : ٥٠,٠٠٠ ، عام ٢٠٢٢م – توقيع المحطات اعتماداً على جدول (٢)

شكل (٢) التوزيع الجغرافي لمحطات تنقية مياه الشرب الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

(١-٢) التباعد واتجاهات التوزيع الجغرافي لمحطات التنقية الأهلية:

(١-٢-١) التباعد وقرينة الجوار الجغرافي:

بلغ المتوسط العام لتباعد محطات التنفية الأهلية بمركز شبين الكوم ١,٦ كيلومتر. ونظراً للانخفاض النسبي في عدد المحطات ببعض وحدات الإدارة المحلية؛ زادت متوسطات التباعد بين المحطات، فبلغت ٢,٣ و ٢,٩ كيلومتر بالحيز الجغرافي للوحدات المحلية في قريتي شبراباص وشنوان على التوالي، ووصلت إلى ٣,٣ كيلومتر بمدينة شبين الكوم، جدول (٣).

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)
Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

جدول (٣) متوسط التباعد ومعامل الجار الأقرب لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

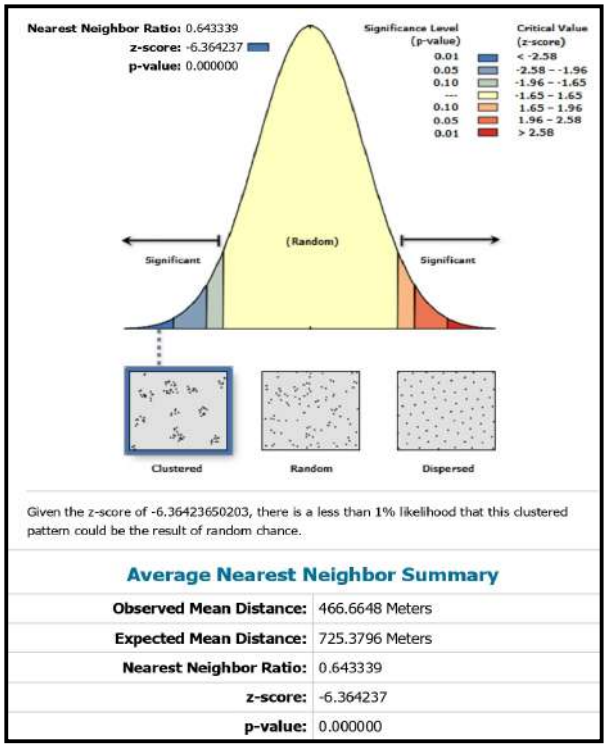
الإدارة المحلية	محطات التنقية الأهلية		
	عدد المحطات	متوسط التباعد (كم)	معامل الجار الأقرب(*)
مدينة شبين الكوم	٣	٣,٣	٠,٩٥٢
اصطباري	١٨	١,٢	١,٠٠٠
البتانون	٢٣	١,٣	٠,٤٦٨
بخاتي	٩	١,٥	٠,٥٧٢
شبراباص	٢	٢,٣	٣,١٩٧
الماي	٧	١,٧	٠,٦٢٣
شنوان	٢	٢,٩	٠,٦٢٨
مليج	١٢	١,٤	٠,٥٠٩
المصيلحة	١١	١,٤	٠,٦٤٨
الجملة	٨٧	١,٦	٠,٦٤٣

المصدر: من إعداد الباحث، باستخدام (Arc Map 10.2).

(*) **قيمة الجار الأقرب (ق)** = ٢ **ف** × $\sqrt{}$(ن % سط)، حيث أن (ق) = قيمة معامل الجار الأقرب ، (ف) = المتوسط الحسابي للمسافة بين نقطة وأقرب نقطة مجاورة لها، (ن) = عدد النقاط في منطقة الدراسة، (سط) = مساحة المنطقة :

نقلاً عن : صفوح خير، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، دار المريخ للنشر، الرياض، ١٩٩٠م، ص٣٤١.

– تدل القيمة (صفر) على تجمع الظاهرة في نقطة واحدة فقط، وتعنى القيمة (١,٠) توزيع الظاهرة بصورة عشوائية، بينما يدل زيادة القيمة عن (١,٠) على التوزيع المنتظم للظاهرة.



شكل (٣) معامل الجار الأقرب لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

ومن خلال تطبيق تحليل الجار الأقرب Neighbor Nearest على مواقع محطات التنقية الأهلية لمياه الشرب، كما بالشكل(٣)، فقد بلغت القيمة المتوسطة لمعامل الجار الأقرب ٠,٦٤، بما يشير إلى توزيع متقارب للمحطات بصورة عامة. وتفصيلاً يمكن تقسيم المحطات إلى عدة فئات على النحو التالي:

- **الفئة الأولى: محطات ذات توزيع متقارب عنقودي (٠,٠-٠,٤٩)**، اقتصرت على المحطات الواقعة في الحيز الإداري المحلي لقرية البتانون.
- **الفئة الثانية: محطات ذات توزيع متقارب عشوائي (٠,٥-٠,٩٩)**، شملت المحطات الواقعة في الحيز الإداري المحلي لقرى مليج وبخاتي والماي وشنوان والمصيلحة، بالإضافة إلى مدينة شبين الكوم.
- **الفئة الثالثة: محطات ذات توزيع عشوائي(١,٠-١,٢)**، وقع بها المحطات الواقعة في الحيز الإداري المحلي لقرية اصطباري.
- **الفئة الرابعة: محطات ذات توزيع متباعد(أكثر من ١,٢)**، تمثلت في المحطات الواقعة في الحيز الإداري المحلي لقرية شبراباص.

(١-٢-٢) المسافة المعيارية واتجاهات التوزيع:

(أ) المسافة المعيارية:

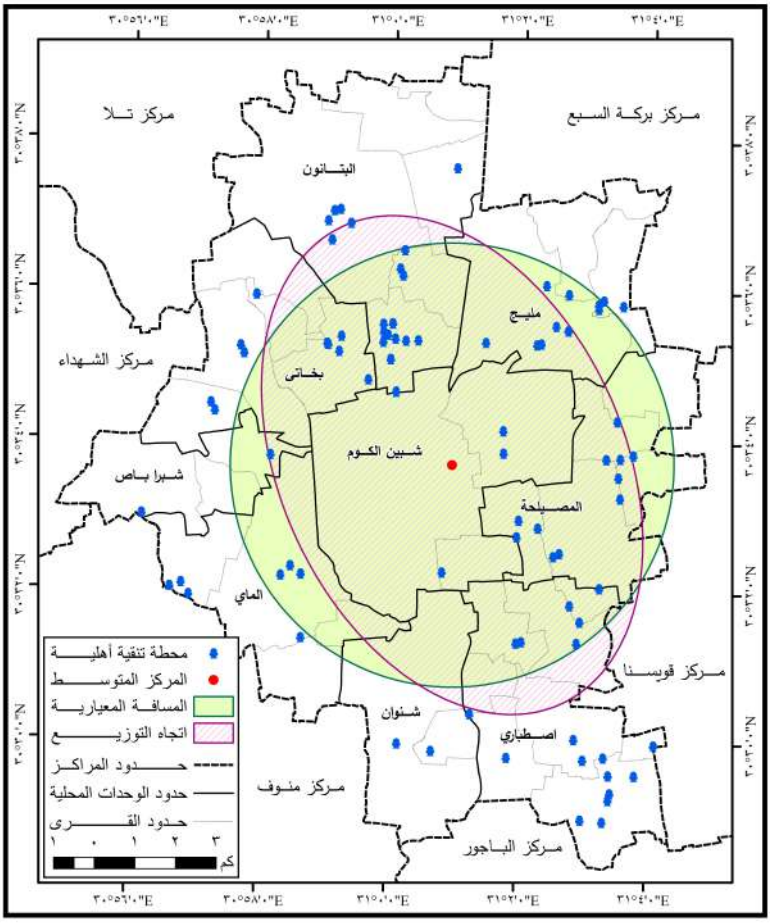
تعد المسافة المعيارية Standard Distance من أهم مقاييس التشتت المكاني للتوزيعات المكانية، ويتم تمثيل قيمتها بدائرة يكون مركزها الموقع الجغرافي المعـدل وتسمى الدائرة المعيارية Standard Circle، بحيث يكون مركز الدائرة موقع إحداثيات المركز المتوسط الفعلي للظاهرة، وكلما انكمشت الدائرة دل ذلك علي التركز المكاني [١].

وطبقاً للشكل(٤) تقع نقطة المركز المتوسط لتوزيع محطات التنقية الأهلية في وسط مركز شبين الكوم، شرق مدينة شبين الكوم، عند تقاطع دائرة عرض ٤١,٠٩ ً ٣٣ َ ٣٠ ْ شمالاً مع خط طول ٥٧,٥٢ ً ٠٠ َ ٣١ ْ شرقاً.

ويُظهر تحليل أبعاد المسافة المعيارية لتوزيع محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م) ما يلي:

(١) جمعة محمد داوود، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، النسخة الأولى، مكة المكرمة، ٢٠١٢م، ص٤٤.

- بلغ نصف قطر الدائرة المعيارية لجملة محطات المركز ٥,٤٦ كم.
- شغلت مساحة الدائرة المعيارية لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم ٩٣,٨٢ كم٢، بما يُشكّل ٥١,٢٪ من جملة مساحة المركز(١٨٢,٠ كم٢).



شكل (٤) المسافة المعيارية والاتجاه التوزيعي لمحطات تنقية مياه الشرب الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

- يفترض النموذج الأساسي أن تحتوى الدائرة المعيارية على ٦٨٪ من مجموع النقاط، غير أن الواقع أشار إلى أن دائرة المسافة المعيارية ضمت ٥٥ محطة تنقية ، بنسبة ٦٣,٢٪ من جملة محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم؛ بما يشير إلى نمط يقترب التوزيع شبه المنتظم.

(ب) اتجاه التوزيع:

تستخدم هذه الأداة لتحديد الاتجاه العام لتوزيع مفردات الظاهرة المكانية، وذلك من خـلال رسم شكل بيضاوي بزاوية ميل تحدد اتجاه توزيع أغلبية مفردات الظاهرة بمنطقة الدراسة؛ لمعرفة مدى التركز المكاني للظاهرة أو انتشاره(*). ويكون مركز الشكل البيضاوي منطبقاً على نقطة المركز المتوسط، ويقيس محوره الأكبر قيمة الاتجاه الذي تأخذه معظم مفردات الظاهرة(١).

ويبين الشكل (٤) الخصائص التوزيعية لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم، ويستخلص من تحليله ما يلي:

- بلغ طول المحور الأكبر للشكل البيضاوي ٦,٤٦ كم، بينما طول المحور الأصغر ٤,٢٤ كم.
- بلغت مساحة الشكل البيضاوي ٨٦ كم٢، بنسبة ٤٧٪ من جملة مساحة المركز .
- جاء الاتجاه العام لتوزيع لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي؛ حيث يتركز أغلب محطات التنقية الأهلية بالمركز .
- سجلت زاوية اتجاه التوزيع ١٥٥,٥ درجة .
- تضمن الشكل البيضاوي ٤٩ محطة تنقية أهلية، بنسبة ٥٦,٣٪ من جملة المحطات بالمركز .

(١-٣) الكثافة ومعامل توطن محطات التنقية الأهلية:

تشير بيانات الجدول(٤) إلى متوسط كثافي عام لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم بلغ ٠,٤٨ محطة/كيلومتر مربع. وتباينت كثافة المحطات وكذلك معامل توطنها من محلة سكنية وإدارة محلية إلى أخرى بالمركز، على النحو التالي من التفصيل:

(*) يمثل اتجاه الشمال بزاوية قيمتها صفر، واتجاه الشرق بزاوية ٩٠ درجة، والاتجاه الجنوبي بزاوية ١٨٠ درجة، والاتجاه الغربي بزاوية ٢٧٠ درجة.

(١) جمعة محمد داوود، مرجع سبق ذكره، ص٤٦.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

جدول(٤) كثافة ومعدل توطن محطات تنقية مياه الشرب الأهلية بالمحلات السكنية والإدارات المحلية لمركز شبين الكوم(٢٠٢٢م)

م	المحلة السكنية/ الإدارة المحلية	المساحة الكلية كم٢(٢٠٢٢م)[١]	عدد محطات مياه التنقية الأهلية[٢]	كثافة المحطات (محطة/ كم٢)[٣]	معامل التوطن[٤]
١	مدينة شبين الكوم	٢٥,٤٦	٣	٠,١٢	٠,٢٥
	جملة الإدارة المحلية	٢٥,٤٦	٣	٠,١٢	٠,٢٥
٢	اصطباري	٥,٣٩	٣	٠,٥٦	١,١٦
٣	شبرا خلفون	٥,١٠	٥	٠,٩٨	٢,٠٥
٤	كفر العجايزة	٠,٨٩	٢	٢,٢٥	٤,٧٠
٥	ميت مسعود	٤,١٦	١	٠,٢٤	٠,٥٠
٦	الراهب	٢,٩٩	٢	٠,٦٧	١,٤٠
٧	الدالاتون	٢,٨٢	١	٠,٣٥	٠,٧٤
٨	العسالتة	١,٣٥	١	٠,٧٤	١,٥٥
٩	كفر دقماق	١,٠٧	٣	٢,٨٠	٥,٨٧
	جملة الإدارة المحلية	٢٣,٧٦	١٨	٠,٧٦	١,٥٩
١٠	البتانون وحصتها	١٦,١٢	٥	٠,٣١	٠,٦٥
١١	كفر طنبدي	٤,٤٤	١٣	٢,٩٣	٦,١٣
١٢	الكوم الأخضر	٢,٩١	٣	١,٠٣	٢,١٦
١٣	ميت موسى	٣,٩٢	١	٠,٢٦	٠,٥٣
١٤	بتبس	٣,٦٦	٠	٠,٠٠	٠,٠٠
١٥	السكرية	١,٩٩	٠	٠,٠٠	٠,٠٠
	جملة الإدارة المحلية	٣٣,٠٥	٢٢	٠,٦٧	١,٣٩
١٦	بخاتي	٦,٨٤	٢	٠,٢٩	٠,٦١
١٧	منشأة بخاتي	٢,٥٠	٢	٠,٨٠	١,٦٧
١٨	طنبدي	٣,٤٦	٥	١,٤٥	٣,٠٢
١٩	كفر البتانون	٣,٧٨	٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٢٠	كفر الشيخ خليل	٢,٢١	١	٠,٤٥	٠,٩٥
	جملة الإدارة المحلية	١٨,٧٨	١٠	٠,٥٣	١,١١
٢١	شبرا باص	١٨,٧٨	١	٠,٠٥	٠,١١
٢٢	منشأة الشريكين	٢,١٣	٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٢٣	منشأة عصام	١,٩٧	١	٠,٥١	١,٠٦
	جملة الإدارة المحلية	١٠,١٣	٢	٠,٢٠	٠,٤١
٢٤	الماي	١٠,١٣	٣	٠,٣٠	٠,٦٢
٢٥	دكما	٢,٩١	٣	١,٠٣	٢,١٦
٢٦	شنوفة	٣,٦٧	١	٠,٢٧	٠,٥٧
٢٧	منشأة شنوان	١,٦٠	٠	٠,٠٠	٠,٠٠
	جملة الإدارة المحلية	١٨,٣١	٧	٠,٣٨	٠,٨٠
٢٨	شنوان	١٢,٤٤	١	٠,٠٨	٠,١٧
٢٩	كفر شنوان	١,٥٧	١	٠,٦٤	١,٣٣
	جملة الإدارة المحلية	١٤,٠١	٢	٠,١٤	٠,٣٠
٣٠	مليج	٩,٣٥	٧	٠,٧٥	١,٥٧
٣١	حصة مليج	٥,٢٧	١	٠,١٩	٠,٤٠
٣٢	ميت عافية	٣,١١	٤	١,٢٩	٢,٦٩
	جملة الإدارة المحلية	١٧,٧٢	١٢	٠,٦٨	١,٤٢
٣٣	المصيلحة	٥,٠٢	٣	٠,٦٠	١,٢٥
٣٤	زوير	٣,٤١	٣	٠,٨٨	١,٨٤
٣٥	سلكا	٢,٧٥	٢	٠,٧٣	١,٥٢
٣٦	ميت الموز	٣,٣٨	١	٠,٣٠	٠,٦٢
٣٧	ميت خلف	٦,٢٧	٢	٠,٣٢	٠,٦٧
	جملة الإدارة المحلية	٢٠,٨٢	١١	٠,٥٣	١,١١
	الجملة	١٨٢,٠٤	٨٧	٠,٤٨	١,٠٠

المصادر:

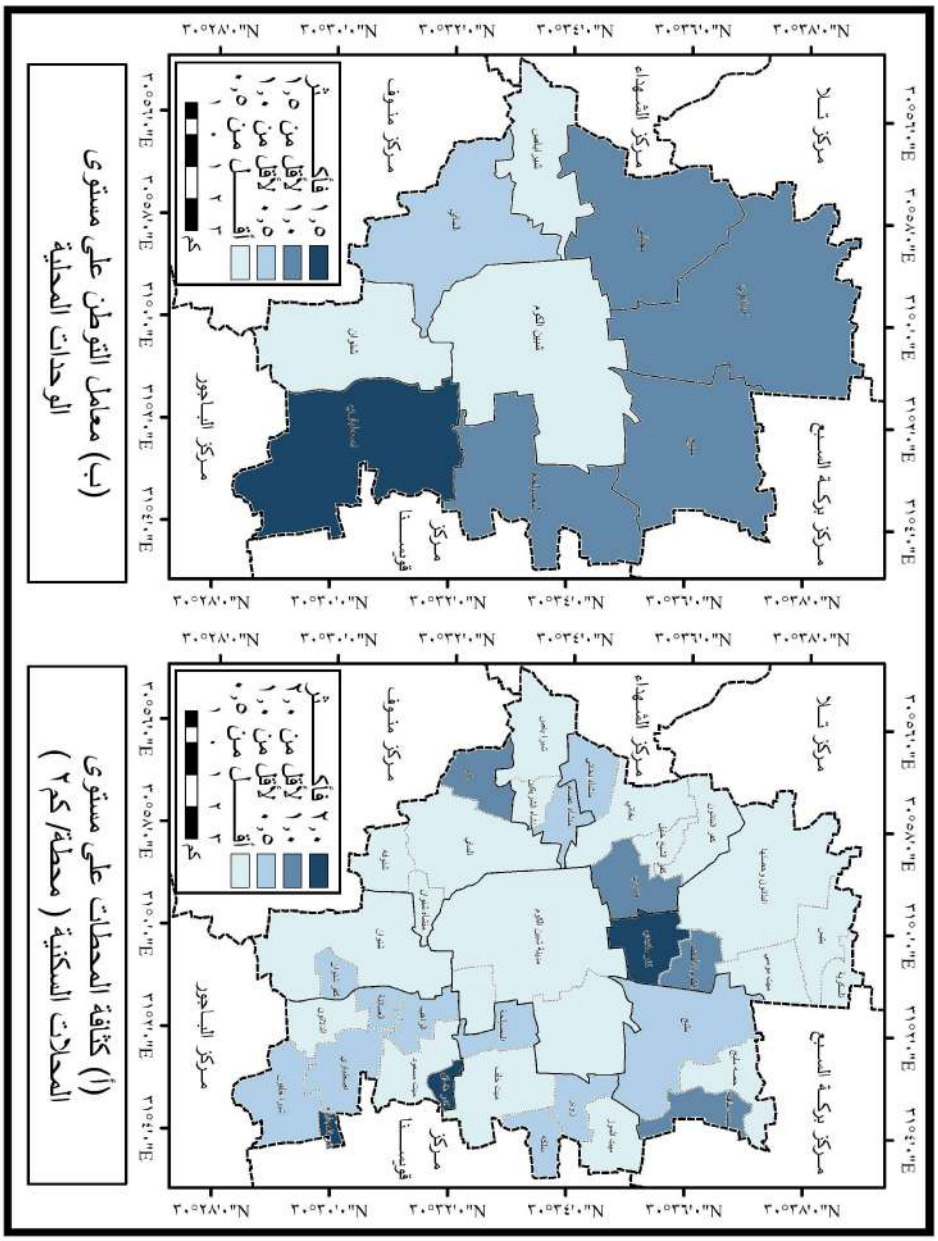
(١) هيئة التخطيط العمراني، الخرائط الرقمية، مقياس ٢٥٠٠٠، ٢٠١٧م.

(٢) الحصر الميداني للباحث، عام ٢٠٢٢م.

(٣) كثافة محطات التنقية الأهلية = عدد المحطات ÷ المساحة الكلية (للمحلة السكنية أو الإدارة المحلية).

(٤) معامل توطن محطات التنقية الأهلية = كثافة المحطات بالمحلة السكنية أو الإدارة المحلية ÷ كثافة المحطات بالمركز.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



شكل (٥) كثافة محطات التنقية الأهلية ومعدل توطنها بالمحلات السكنية في وحدات الإدارة المحلية لمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

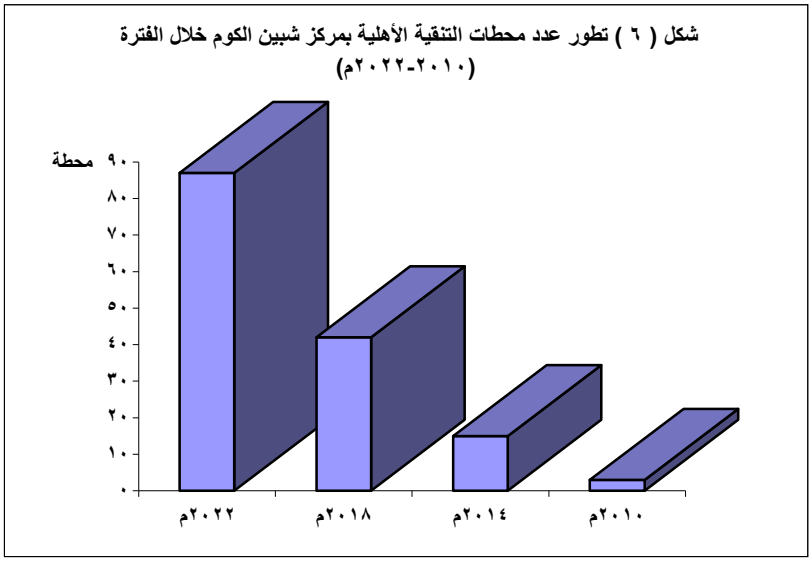
- لم تتجاوز كثافة محطات التنقية الأهلية محطة واحدة/ كم٢ في جميع وحدات الإدارة المحلية بالمركز، وجاء أعـــلاها بالوحدات المحلية لقرى اصطباري ومليج والبتانون؛ حيث بلغت ٠,٧٦ و٠,٦٨ و٠,٦٧ محطة/ كم٢ لكل منها على التوالي. وعلى مستوى الوحدات القروية زادت الكثافة على محطة واحدة/كم٢ في أربع قرى أخرى، هى: طنبدي (١,٤٥) وميت عافية (١,٢٩) والكوم الأخضر(١,٠٣) ودكما (١,٠٣)، وتجاوزت الكثافة محطتان /كم٢ في ثلاث قرى، هي: كفر البتانون وكفر دقماق وكفر العجايزة، شكل(٥).
- انخفض معامل توطن محطات تنقية مياه الشرب الأهلية بمدينة شبين الكوم والوحدات الإدارية لقرى شنوان وشبراباص والماي (أقل من ١,٠)، بينما ظهر توطناً لهذه المحطات شمال وشرقي المركز بالوحدات المحلية لقرى بخاتي والمصيلحة(١,١١ بكل منهما)، وبشكل أكثر وضوحاً بالوحدات المحلية لقرى البتانون(١,٣٩) ومليج(١,٤٢) واصطباري(١,٥٩)، شكل(٥).

(المبحث الثاني) التطـور العـــددي لمحطات التنقية الأهلية والدوافـــع المحلية للطلب عليها :

(٢-١) التطور العددي والمكافئ السكاني الخدمي للمحطات:

تتميز أغلب محطات التنقية الأهلية في مركز شبين الكوم بحداثة نشأتها؛ إذ لم يتجاوز عددها ١٨ محطة في عام ٢٠١٤م (بنسبة ١٧,٣% من إجمالي عددها في الوقت الحالي)، ووصل عددها إلى ٤٢ محطة عام ٢٠١٨م (بنسبة ٤٨,٣% من إجمالي عددها في الوقت الحالي)، لتشهد الفترة التالية توسعاً كبيراً في إنشائها، فزادت أعدادها على الضعف خلال الفترة (٢٠١٨ - ٢٠٢٢م)؛ حيث أضيف ٤٥ محطة جديدة، بما يمثل ٥١,٧% من إجمالي عددها في الوقت الحالي، والذي يبلغ ٨٧ محطة، جدول(٥)، شكل(٦-٧).

ويرتبط عدد محطات التنقية بكل محلة سكنية بحجم ودوافع الطلب عليها من جانب السكان وفاعلية دور الجمعيات الأهلية بكل منها، أكثر من ارتباطها بالحجم السكاني لهذه المحلات؛ فقد أظهـرت الدراسة ارتباطاً طردياً ضعيفاً بلغت درجته ٠,١٦ فقط بين حجم السكان وعدد محطات التنقية الأهلية بكل منها.



ووفقا لبيانات الجدول(٥)، والشكل(٨) بلغ المتوسط العام للمكافئ السكاني الخدمي لمحطات التنقية الأهلية بالمركز ٩,٣٧ نسمة/ محطة. وتباينت المحلات السكنية بالمركز بشكل واضح في هذا الشأن، على التفصيل التالي:

- محلات سكنية انخفض فيها المكافئ الخدمي عن ٣ آلاف نسمة/ محطة، شملت قرى: كفر العجايزة، كفر دقماق، كفر طنبدي، ميت عافية وشبراخلفون.
- محلات سكنية تراوح فيها المكافئ الخدمي بين ٣-٦ آلاف نسمة/ محطة، شملت قرى: دكما واصطباري وسلكا وطنبدي، زوير، العسالتة، الدالاتون، منشأة بخاتي، الكوم الأخضر، الراهب، والمصيلحة.
- محلات سكنية تراوح فيها المكافئ الخدمي بين ٦-٩ آلاف نسمة/محطة، شملت قرى: ميت الموز، مليج، ميت مسعود، ميت خلف، منشأة عصام، وكفر الشيخ خليل.
- محلات سكنية تراوح فيها المكافئ الخدمي بين ٩-١٢ آلاف نسمة/محطة، شملت قرى : ميت موسى، حصة مليج، كفر شنوان، بخاتي، وشنوفة.
- محلات سكنية زاد فيها المكافئ الخدمي على ١٢ آلاف نسمة/محطة، شملت قرى الماي والبتانون وشبراباص وشنوان، بالإضافة إلى مدينة شبين الكوم.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)
Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

جدول (٥) توزيع محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم وفقاً لتاريخ نشأتها ومكافئها السكاني الخدمي (٢٠٢٢م)

م	المحلات السكنية	اسم المحطة	تاريخ تشغيل المحطة[١]	المكافئ السكاني الخدمي للمحطات[٣]	
				عدد السكان التقديري بالألف نسمة (٢٠٢٢)[٢]	ألف نسمة / محطة
١	مدينة شبين الكوم	محطة كفر المصيلحة	٢٠٠٦م	٢٦٩,٧٦	٨٩,٩٢
		محطة ميت خاقان المحطة الجنوبية	٢٠١٥م		
		محطة ميت خاقان المحطة الشمالية	٢٠١٩م		
٢	اصطباري	محطة اصطباري الشرقية	٢٠٠٧م	٩,٣٠	٣,١٠
		محطة اصطباري الغربية	٢٠١٦م		
		محطة اصطباري الجنوبية	٢٠١٩م		
٣	شبرا خلفون	محطة شبراخلفون الشمالية (٣)	٢٠١٢م	١٤,١٥	٢,٨٣
		محطة شبراخلفون الغربية	٢٠١٣م		
		محطة شبراخلفون الشمالية (٢)	٢٠١٥م		
		محطة شبراخلفون الجنوبية	٢٠١٩م		
		محطة شبراخلفون الشمالية (١)	٢٠٢٠م		
٤	كفر العجايزة	محطة كفر العجايزة الشمالية	٢٠١٥م	٢,٠٤	١,٠٢
		محطة كفر العجايزة الجنوبية	٢٠٢١م		
٥	ميت مسعود	محطة ميت مسعود	٢٠١٩م	٧,٦٦	٧,٦٦
٦	الراهب	محطة الراهب الشرقية (١)	٢٠١٧م	١٠,٩٠	٥,٤٥
		محطة الراهب الشرقية (٢)	٢٠١٩م		
٧	الدالاتون	محطة الدلاتون	٢٠١٢م	٤,٣١	٤,٣١
٨	العسالتة	محطة العسالتة	٢٠٢٠م	٤,٢٩	٤,٢٩
٩	كفر دقماق	محطة كفر دقماق الشمالية	٢٠١٧م	٣,٥٩	١,٢٠
		محطة كفر دقماق الشمالية الغربية	٢٠١٩م		
		محطة كفر دقماق الشمالية الشرقية	٢٠٢٢م		
١٠	البتانون وحصتها	محطة البوسطة	٢٠١٠م	٧٢,٣٦	١٤,٤٧
		محطة مسجد العشماوي	٢٠١٤م		
		محطة المسجد البحري	٢٠١٤م		
		محطة العروة الوثقى	٢٠١٧م		
		محطة سعفان	٢٠١٧م		
١١	كفر طنبدي	محطة آل سعد	٢٠١٥م	٢٥,٣٠	١,٩٥
		محطة العيادية (١)	٢٠١٨م		
		محطة الفردوس	٢٠١٨م		
		محطة آل يونس	٢٠١٩م		
		محطة ناصف	٢٠١٩م		
		محطة المحجر	٢٠١٩م		
		محطة أبو ليفة	٢٠٢٠م		
		محطة القصاص	٢٠٢٠م		
		محطة الصفا	٢٠٢٠م		
		محطة سكة المصنع (١)	٢٠٢٠م		
		محطة العيادية (٢)	٢٠٢١م		
		محطة سلسبيل	٢٠٢١م		
		محطة سكة المصنع (٢)	٢٠٢١م		
١٢	الكوم الأخضر	محطة الكوم الأخضر الجنوبية	٢٠١٢م	١٤,٦٦	٤,٨٩
		محطة الكوم الأخضر الشمالية	٢٠١٢م		
		محطة الكوم الأخضر الوسطى	٢٠١٧م		
١٣	ميت موسى	محطة ميت موسى	٢٠٢٢م	٩,٤٥	٩,٤٥
١٤	بخاتي	محطة بخاتي الشمالية (١)	٢٠٢٢م	٢١,٤٤	١٠,٧٢
		محطة بخاتي الشمالية (٢)	٢٠٢٢م		

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

تابع جدول (٥) توزيع محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم وفقاً لتاريخ نشأتها ومكافئها السكاني الخدمي (٢٠٢٢م)

م	المحلات السكنية	اسم المحطة	تاريخ تشغيل المحطة(١)	المكافئ السكاني الخدمي للمحطات(٣)	
				عدد السكان التقديري بالألف نسمة (٢٠٢٢)(٢)	ألف نسمة / محطة
١٥	منشأة بخاتي	محطة منشأة بخاتي (١)	٢٠١٩م	٩,٧٦	٤,٨٨
		محطة منشأة بخاتي (٢)	٢٠٢١م		
١٦	طنبدي	محطة جمعية سبيل الرشاد	٢٠١٩م	١٩,٨٣	٣,٩٧
		محطة مسجد التقوى	٢٠٢٠م		
		محطة الوحدة	٢٠٢٠م		
		محطة المسجد البحري	٢٠٢٠م		
		محطة عزبة الجبالي	٢٠٢٢م		
١٧	كفر الشيخ خليل	محطة مسجد سيدي خليل	٢٠١٢م	٨,٨٣	٨,٨٣
١٨	شبرا باص	محطة اللبشة	٢٠١١م	١٦,٠٥	١٦,٠٥
١٩	منشأة عصام	محطة منشأة عصام	٢٠١٩م	٨,١٠	٨,١٠
٢٠	الماي	محطة الماي الشمالية	٢٠١٨م	٣٩,١٤	١٣,٠٥
		محطة الماي الغربية	٢٠١٨م		
		محطة الماي الشرقية	٢٠١٨م		
٢١	دكما	محطة دكما الشمالية	٢٠١٩م	٩,٠٤	٣,٠١
		محطة دكما الغربية	٢٠٢٠م		
		محطة دكما الجنوبية	٢٠٢١م		
٢٢	شنوفة	محطة كفر شنوفة	٢٠١٦م	١١,٢٥	١١,٢٥
٢٣	شنوان	محطة شنوان	٢٠١٧م	٥٠,٣٠	٥٠,٣٠
٢٤	كفر شنوان	محطة كفر شنوان	٢٠٢١م	١٠,١٠	١٠,١٠
٢٥	مليج	محطة الهيشة	٢٠١٣م	٥٢,٩٨	٧,٥٧
		محطة مليج البحر	٢٠١٤م		
		محطة مسجد الرحمن الرحيم	٢٠١٩م		
		محطة مسجد النجار	٢٠٢١م		
		محطة أبو الخير	٢٠٢١م		
		محطة مسجد الإمام البخاري	٢٠٢١م		
		محطة سيدنا الحسين	٢٠٢٢م		
٢٦	حصة مليج	محطة حصة مليج	٢٠١٨م	١٠,١٠	١٠,١٠
٢٧	ميت عافية	محطة مسجد النعماني	٢٠١٥م	٩,٥٤	٢,٣٩
		محطة مسجد الوعد الحق	٢٠١٥م		
		محطة مسجد الفقي	٢٠١٥م		
		محطة مسجد سيدي يوسف	٢٠١٥م		
٢٨	المصيلحة	محطة المصيلحة الشمالية	٢٠٠٩م	١٧,٩٧	٥,٩٩
		محطة المصيلحة الغربية	٢٠١٧م		
		محطة المصيلحة الشرقية	٢٠١٨م		
٢٩	زوير	محطة زوير الشرقية	٢٠١٣م	١١,٩٧	٣,٩٩
		محطة زوير الوسطى	٢٠١٧م		
		محطة زوير الغربية	٢٠١٨م		
٣٠	سلكا	محطة سلكا الجنوبية	٢٠١٧م	٧,٣٣	٣,٦٧
		محطة سلكا الغربية	٢٠١٨م		
٣١	ميت الموز	محطة ميت الموز	٢٠١٦م	٧,٣١	٧,٣١
٣٢	ميت خلف	محطة ميت خلف (١)	٢٠١٢م	١٥,٨٨	٧,٩٤
		محطة ميت خلف (٢)	٢٠١٧م		
	الجملة			٨١٥,١٣	٩,٣٧

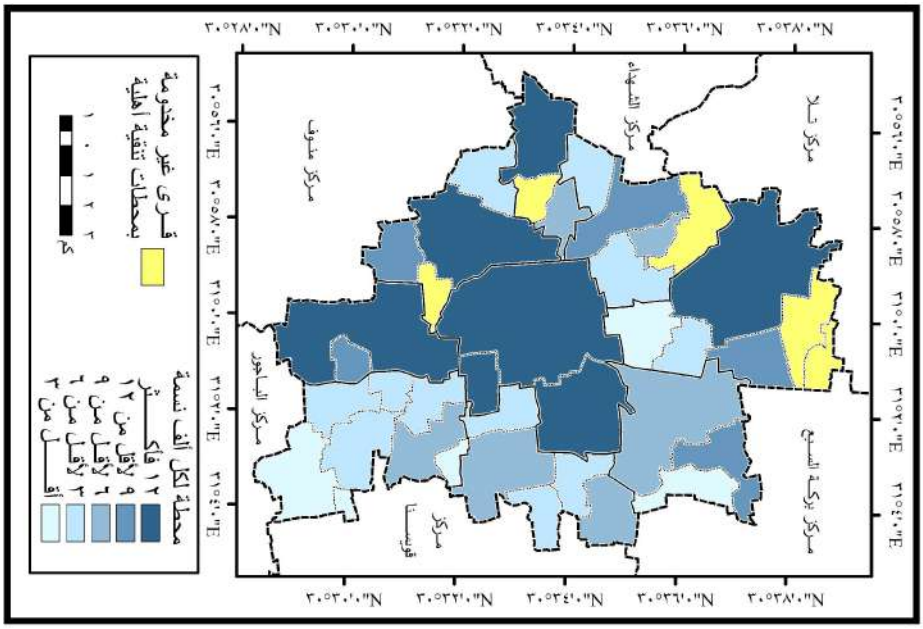
المصدر:

(١) المسح الميداني للباحث، خلال الفترة (فبراير ٢٠٢٢م حتى يوليو ٢٠٢٢م).

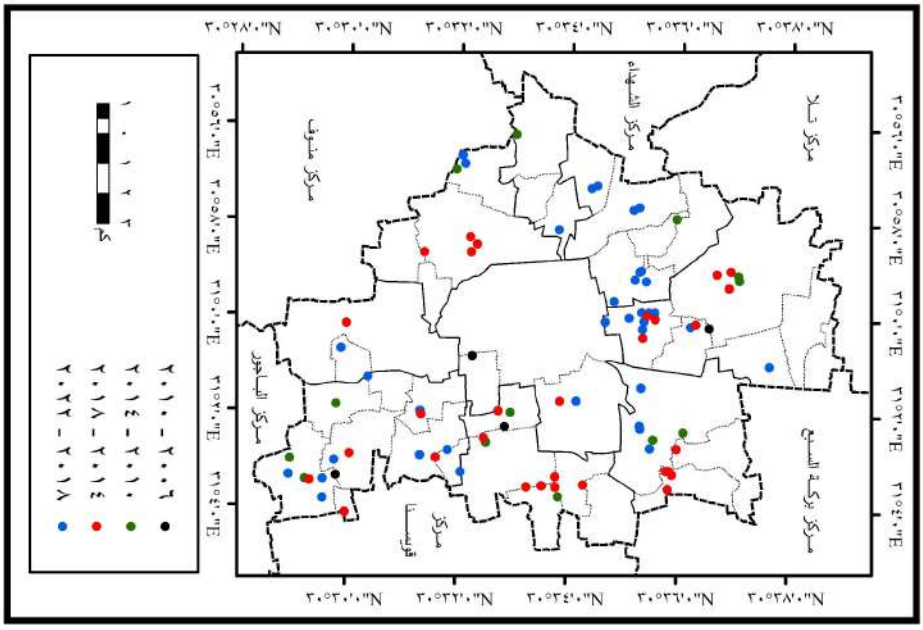
(٢) من تقدير الباحث بناء على أعداد ومعدلات نمو السكان في عامي ٢٠٠٦م و٢٠١٧م وخلال الفترة التعدادية الفاصلة بينهما، اعتماداً على: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التعداد العام للسكان، محافظة المنوفية، ٢٠٠٦م–٢٠١٧م.

(٣) المكافئ السكاني الخدمي للمحطات بالمحلة السكنية = إجمالي عدد السكان بالمحلة السكنية ÷ عدد المحطات بالمحلة السكنية.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



شكل (٨) المكافئ الخدمي لمحطات التنقية الأهلية بالمحلات السكنية لمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)



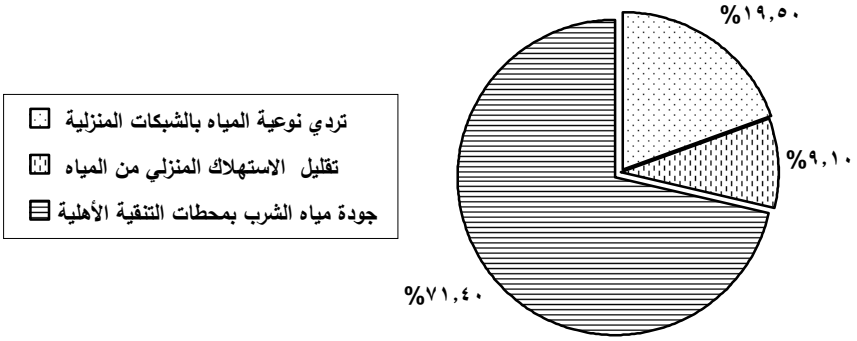
شكل (٧) توزيع محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم وفقاً لتاريخ التشغيل

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

(٢-٢) دوافع الطلب على مياه محطات التنقية الأهلية:

أظهرت الاستبانة ارتفاع نسبة الأسر التي تعتمد على مياه محطات التنقية الأهلية لاعتبارات تتعلق بجودة المياه التي يتم معالجتها عبر هذه المحطات، حيث أفاد بذلك نحو ٧١,٤% من إجمالي أفراد عينة الدراسة. ويستخدم نحو ٩,١% من عدد الأسر مياه هذه المحطات بدافع تقليل الاستهلاك المنزلي من المياه، جاء ذلك في الغالب ضمناً إلى جانب الأسباب الأخرى، بينما أفاد قرابة ١٩,٥% من عدد الأسر باستخدامهم مياه هذه المحطات بسبب تردي نوعية المياه بالشبكات المنزلية لديهم، شكل (٩).

شكل (٩) دوافع الطلب على المياه بمحطات التنقية الأهلية في مركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)



فقد أظهرت دراسة أجراها (علام، ٢٠١٨م) على مرضى الفشل الكُلوي في مركز منوف بمحافظة المنوفية حدوث تغيير في مصدر المياه الذي يعتمدون عليه لسوء حالتهم الصحية، حيث اتجه ٣٦,٦% من المرضى إلى استخدام المياه المفلترة أو المعدنية من تلقاء أنفسهم بنسبة ٥٥,١% أو استجابة لإرشادات الطبيب بنسبة ٣٦,٢%، أو لنصائح الأقرباء بنسبة ٨,٧%[١].

وقد أظهرت الاستبانة اتجاه نحو ١٣,٠% من أفراد عينة الدراسة إلى استخدام مياه هذه المحطات نظراً لشكاوى صحية من أمراض تتصل بمياه الشرب لدى ذويهم.

(١) محمد فرج عبد العليم علام، التحليل المكاني لمرض الفشل الكلوي المزمن بمركز منوف: دراسة في الجغرافيا الطبية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، ملحق العدد ١١٥، إبريل ٢٠١٨م، ص٥٣.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

وفي السياق ذاته، انتشر على نطاق واسع خلال السنوات الأخيرة استخدام فلاتر (مرشحات) المياه المنزلية، لتنقية المياه من الشوائب والمواد العضوية بالإضافة إلى إزالة الرصاص والمعادن الثقيلة ومعادلة درجة الحموضة والتخلص من الكلور والروائح الكريهة بالمياه. إلا أن عدم المتابعة الدورية لصيانة هذه الفلاتر، بجانب المصادر المجهولة لبعضها؛ يتسبب في كثير من الأحيان في العديد من الأضرار الصحية.

وبحسب نتائج الاستبانة فقد أفاد نحو ٧٥,٧% من مجموع عدد أفراد العينة بحيازتهم فلاتر منزلية منذ أكثر من عامين. وقد اعتمد نحو ٤٩,٨% من مجموع عدد أفراد العينة على مياه محطات التنقية الأهلية بالرغم من توفر فلتر منزلي لمياه الشبكات لديهم، وزادت هذه النسبة بمدينة شبين الكوم وفي الوحدات المحلية لقريتي شنوان وبخاتي(٦٦,٧% و٦٨,٨% و٨٠,٠% لكل منها على التوالي).

ويوضح الجدول (٦)، والشكل (١٠) التوزيع النسبي لعدد مرات التردد الأسبوعي لأفراد عينة الدراسة على محطات التنقية الأهلية بالإدارات المحلية لمركز شبين الكوم، وكذلك وسائل نقل المياه المستخدمة في هذا الغرض، ومن خلالهما يتضح ما يلي:

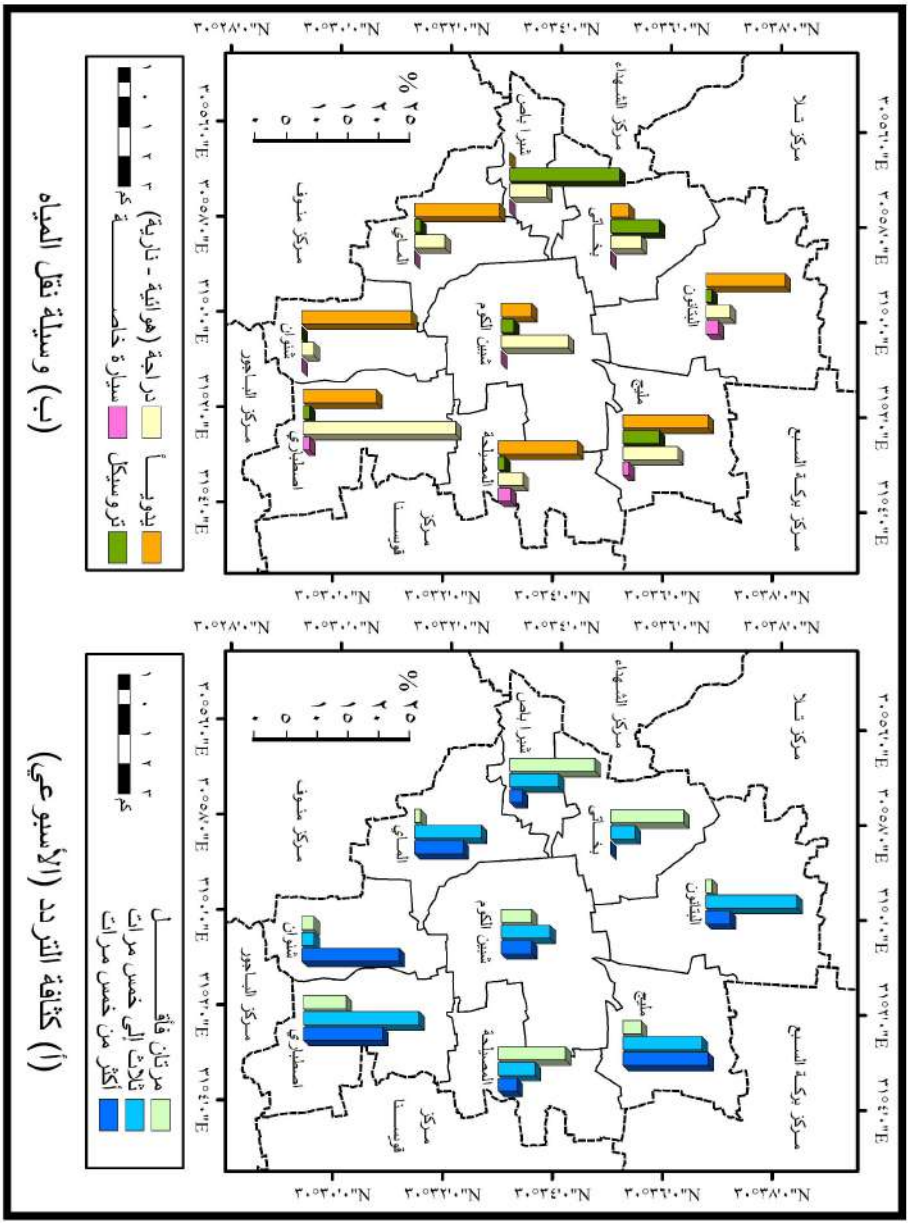
جدول (٦) التوزيع النسبي لأفراد عينة الدراسة وفقاً لكثافة التردد الأسبوعي والوسائل المستخدمة في الحصول على مياه محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

الإدارة المحلية	كثافة التردد الأسبوعي (عدد مرات الملء)(*)			الجملة	الوسائل المستخدمة في نقل المياه				الجملة
	مرتان فأقل	ثلاث إلى خمس مرات	أكثر من خمس مرات		يدوياً	تروسيكل	دراجة (هوائية- نارية)	سيارة خاصة	
مدينة شبين الكوم	٥	٨	٥	١٨	٥	٢	١١	٠	١٨
اصطباري	٧	١٩	١٣	٣٩	١٢	١	٢٥	١	٣٩
البتانون	١	١٥	٤	٢٠	١٣	١	٤	٢	٢٠
بخاتي	١٢	٤	٠	١٦	٣	٨	٥	٠	١٦
شبراباص	١٤	٨	٢	٢٤	٠	١٨	٦	٠	٢٤
الماي	١	١١	٨	٢٠	١٤	١	٥	٠	٢٠
شنوان	٢	٢	١٦	٢٠	١٨	٠	٢	٠	٢٠
مليج	٣	١٣	١٤	٣٠	١٤	٦	٩	١	٣٠
المصيلحة	١١	٦	٣	٢٠	١٣	١	٤	٢	٢٠
الجملة	٥٦	٨٦	٦٥	٢٠٧	٩٢	٣٨	٧١	٦	٢٠٧
%	٢٧,١	٤١,٥	٣١,٤	%١٠٠	٤٤,٤	١٨,٤	٣٤,٣	٢,٩	%١٠٠

المصدر: نتائج الاستبيان، ٢٠٢٢م.

(*) الوعاء المستخدم في الملء غالباً ما يكون جركن أو قارورة، تتراوح أحجامها بين ١٥ و٢٥ لتراً.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



شكل (١٠) التوزيع النسبي لأفراد عينة الدراسة وفقاً لكثافة التردد ووسائل نقل المياه المستخدمة في الحصول على مياه محطات التنقية الأهلية بالإدارات المحلية لمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

- بلغت كثافة تردد أفراد عينة الدراسة على محطات التنقية الأهلية مرتان أو أقل أسبوعياً لدى ٢٧,١%، زادت إلى ثلاث إلى خمس مرات لدى ٤١,٥%، ووصلت إلى خمس مرات فأكثر لدى ٣١,٤% ، شكل (١٠-أ).
- تنقل المياه من المحطات إلى المنازل بشكل يدوي لدى ٤٤,٤% من إجمالي عدد أفراد عينة الدراسة، أغلبهم ممن يقطنون بمنطقة الجوار الجغرافي، في المقـابل يستعين ٣٤,٣%من جملة أفـراد العينة بدراجات هوائية أو نارية، كما أفاد نحو ١٨,٤% باستخدامهم "تروسيكل" و٢,٩% باستخدامهم سيارة خاصة لهذا الغرض، شكل (١٠-ب).

(المبحث الثالث) التحليل البيئي لمحطـات تنقية مياه الشرب الأهلية :

يعتمد التحليل البيئي Environmental Analysis على تحليل مكونات البيئة الداخلية والخارجية وتحـديد العوامل ذات التأثير المباشر وغير مباشر على كفاءة أداء الأعمال والمنشآت(١). وأشار (طومسون، ١٩٩٧م) إلى أن التحليل البيئي هو تقييم لظروف البيئة الداخلية والخارجية، سواء كانت مواتية أو غير مواتية، من خلال نقاط القوة والضعف النسبية، والفرص والتهديدات المستقبلية(٢).

ويتضمن التحليل البيئي لمحطات تنقية مياه الشرب الأهلية، تحليل مؤثرات البيئة الداخلية(التراكيب والمكونات الداخلية) والخارجية(الجوار الجغرافي) للمحطات؛ وانعكاس ذلك على الخصائص النوعية لمياه الشرب المعالجة عبر الأنظمة التشغيلية لوحداتها، وما ينشأ عن ذلك من سلامة أو تهديدات ترتبط بالصحة العامة.

(٣-١) تحليل مـؤثرات البيئة الداخلية والخـارجية للمحطات :

(٣-١-١) البيئة الداخلية:

(أ) مصدر المياه الخام:

تصنف محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم وفقاً لمصدر التغذية بالمياه إلى محطات تعتمد على الآبار الجوفية وأخرى تعتمد على شبكات مياه الشرب

(1) Assi, N.A., Environmental analysis and its role in the success of the "organization"An analytical exploratory study in the Directorate of Water Resources /Babylon, Journal of Contemporary Issues in Business and Government Vol. 27, No. 5,2021 , p.666.
(2) Thompson, John L .,Strategic Management a awareness and Change, 3th Edition ,1997, p.32.

البلدية. وبلغ عدد المحطات التي تعتمد على آبار المياه الجـوفية كمصدر للتغـذية ٨٢ محطة، بنسبة ٩٤,٣% من إجمالي عدد محطات التنقية الأهلية بالمركز.

وللتحكم في نوعية المياه وكميتها عبر هذه الآبار فلابد من توفر العديد من الاشتراطات، مثل عمق البئر، وبعد البئر عن الآبار الأخرى ومصادر التلوث المجاورة. إلا أن أغلب الآبار التي تلازم حفرها مع الشروع في إنشاء هذه المحطات لم تحصل على تصريح من الجهات المختصة(*)، فلم تراع اشتراطات الموقع، كما تفاوتت أعماقها؛ وتراوحت في مجملها بين ٣٠ متراً و ١٣٠ متراً، لوحة (١).

المصدر: تصوير بعض أهالي قرية كفر طنبدي، ٢٠١٥م

لوحة (١) الأعمال الإنشائية لحفر بئر محطة آل سعد (قرية كفر طنبدي – ٢٠١٥م)

ويعد تركيب معدات لتوصيل المياه عبر صنابير الشبكات الحكومية؛ بغرض تنقيتها وإتاحتها كمورد عام للمياه، مخالف لنص المادة (٢) من القانون رقم ٢٧ لسنة ١٩٧٨م الذي سبق الإشارة إليه.

وقد بلغ عدد هذه المحطات خمس محطات فقط، بنسبة ٥,٧% فقط من العدد الإجمالي للمحطات بالمـركز، وهي: محطة الكوم الأخضر الوسطى، محطة كفر شنوفة، محطة كفر شنوان، محطة ميت خلف (١) و(٢).

(*) وفقاً للمادة (٧٠) من القانون رقم (١٤٧) لسنة ٢٠٢١م بإصدار قانون الموارد المائية والري: يُحظر حفر أية آبار للمياه الجوفية داخل أراضي الجمهورية إلا بترخيص من الوزارة وطبقاً للشروط التي تحددها.
(المصدر: الجريدة الرسمية، العدد ٤١ (مكرر) في ١٦ أكتوبر سنة ٢٠٢١م)

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

(ب) الوحدات التركيبية للمحطات:

تتكون وحدة المعالجة بمحطات مياه التنقية الأهلية من عدة وحدات، يتم معالجة المياه من خلالها عبر عدة مراحل، تبدأ بسحب المياه من المصدر (بئر جوفي– شبكة مياه) إلى الخزان المبدئي.

خزان المياه الداخلية وفلاتر المياه (الرملي–الكربوني– بيرم) بمحطة مسجد الفقي (ميت عافية)

وحدات التناضح العكسي(RO) بمحطة الفردوس (كفر طنبدي) ومسجد الفقي (ميت عافية)

صنابير المياه الخارجية لمحطتي أبوليفة وسلسبيل(كفر طنبدي)

لوحة (٢) البنية الداخلية والخارجية لنماذج من محطات تنقية المياه الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

ثم تتعرض المياه للحقن المبدئي بالكلور، يعقبه تمريرها عبر فلتر رملي لإزالة الشوائب والعكارة واللون، ثم فلتر كربوني لإزالة الكلور والمواد العضوية والكيميائية بالمياه، وتخرج منه المياه إلى فلتر بيرم Birm لإزالة الحديد والمنجنيز والمعادن الثقيلة، ثم تمر المياه عبر وحدة R.O للتناضح العكسي بتقنية استخدام الأغشية؛ لتنقية المياه من المواد العضوية والكيميائية المتبقية بالإضافة إلى الفيروسات ونسبة كبيرة من الأملاح الذائبة، ثم تصل المياه إلى خزانات للحفظ والتخزين، تضخ من خلالها إلى صنابير المياه الخارجية بالمحطة، لوحة (٢).

وتتميز بعض المحطات بتراكيب إضافية لتحسين جودة المياه بها مثل وحدة الآشعة فوق البنفسجية (UV) للقضاء على البكتيريا والفطريات المتبقية بالمياه، كما تزود بعض المحطات بأنظمة حقن إضافية للكيماويات للحصول على كفاءة وفاعلية عالية لأنظمة معالجة المياه وحماية الأغشية، مثل إزالة الكلور قبل دخول المياه إلى أغشية التناضح ، وكذلك حقن مادة مانع التكلس حفاظاً على كفاءة الأغشية، بالإضافة إلى حقن الأسيد والصودا الكاوية للتحكم في قلوية المياه.

وتتأثر الحالة النوعية للمحطات بالعمر الزمني للمحطة وأعمال الصيانة الدورية لمكوناتها؛ على سبيل المثال، كشفت نتائج تحليل العينات بمحطتي العروة الوثقى (قرية البتانون) والهيشة (قرية مليج) خلال الخمس سوات الأخيرة (أعوام ٢٠١٧م(*) و٢٠١٨م(*) و٢٠٢٢م(**)) انخفاضاً في مستويات عكارة المياه بالعينات من ٤,٨ إلى ١,١ ثم ١,٢ بالمحطة الأولى، ومن ٤,٣ إلى ٠,٦ و١,٢ بالمحطة الثانية على التوالي. في الوقت ذاته انخفضت تركيز الأملاح الكلية الذائبة تدريجياً بالمحطتين خلال الفترة الزمنية المذكورة؛ فانخفض تركيز الأملاح الكلية الذائبة بمحطة العروة الوثقى من ٢٠٨,٠ جزء في المليون عام ٢٠١٧م إلى ١٥٧,٠ و٧٥,٠ جزء في المليون في عامي ٢٠١٨م و٢٠٢٢م على التوالي، كما انخفض التركيز بمحطة الهيشة من ١٢٢,٠ جزء في المليون عام ٢٠١٧م إلى

(*) سجلات تحليل العينات بالمحطتين ، محطة العروة الوثقى (٢٠١٧/٦/١٤م – ٢٠١٨/٤/١١م)، محطة الهيشة (٢٠١٧/٦/١٣م– ٢٠١٨/٦/٢٥م).

(**) نتائج تحليل عينات مياه أخذت بمعرفة الباحث، معمل أبحاث المياه والبيئة، كلية العلوم، جامعة المنوفية، العروة الوثقى والهيشة(٨/٧ /٢٠٢٢م).

٨٦,٥ و١٠١,٨ جـزء في المليون في عامي ٢٠١٨م و٢٠٢٢م على التـوالي؛ وهـو تغير سلبي يؤثر على استساغة المياه وكذلك الحالة الصحية للسكان.

(٣-٢-٢) بيئة الجوار الجغرافي:

(أ) الموقع بالنسبة للكتل السكنية:

يُشكّل مواقع محطة التنقية الأهلية بالنسبة للكتل السكنية عاملاً من العوامل المؤثرة على جودة مياه الشرب؛ خاصة مع اعتماد النسبة الأكبر من هذه المحطات على آبار جوفية قليلة العمق.

ويُظهر تصنيف المحطات وفقاً لموقعها بالنسبة لحيز للكتل السكنية وقوع ٤٤ محطة داخل نسيج الكتل السكنية، بما يمثل ٥٠,٨% من جملة عدد المحطات، في مقابل ٤٣ محطة تقع في أطراف وهوامش الكتل السكنية، بنسبة ٤٩,٢%، جدول (٧)، شكل(١١).

(ب) الاتصال بشبكات الصرف الصحي :

توزعت محطات تنقية مياه الشرب الأهلية على ١٨ محلة سكنية مخدومة بشبكات صرف صحي قيد التشغيل في الوقت الحالي، بنسبة ٥٤,٥% من إجمالي عدد المحلات السكنية التي سُجّل بها ظهور للمحطات، في مقابل ١٥ محلة سكنية غير مخدومة بشبكات، ويعتمد سكانها على بيارات الصرف الصحي كوسيلة للتخلص من مخلفات الصرف، بما يمثل ٤٥,٥% من إجمالي عدد المحلات سالفة الذكر. جدول (٧)، شكل(١١).

وتزيد فرصة اختلاط مياه آبار المحطات الأهلية بمياه الصرف الصحي المتسربة عبر بيارات الصرف، خاصة في المحطات الواقعة داخل نسيج الكتل السكنية غير المخدومة بشبكات الصرف الصحي؛ حيث تكون الظروف مواتية لتلوث المياه بكتيرياً بالإشريكيات القولونية Coli Escherichia الممرضة(*). وهو ما أكدته نتائج دراسات سابقة، كدراسة (فرج، ٢٠١٦م)(١)، ودراسة (محمود، ٢٠١٨م)(٢).

(*) **الإشريكية القولونية** بكتيريا تنتمي إلى فصيلة الأمعائيات، وتكثر في براز ولإنسان والحيوان، ومن ثم توجد في مياه الصرف المعالجة وجميع أنواع التربة والمياه الطبيعية المعرضة لتلوث برازي حديث.
لمزيد من التفاصيل راجع:(منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، دلائل جودة مياه الشرب، الطبعة الثانية، الجزء الأول، ١٩٩٩م، ص١٥).

(١) صبحي رمضان فرج، مرجع سبق ذكره، ص٤٣٦.

(٢) محمود فوزي محمود، مرجع سبق ذكره، ص ص٧٥-٧٦.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

جدول (٧) تصنيف محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم وفقاً لموقعها بالنسبة للكتل السكنية (المتصلة وغير المتصلة بشبكة الصرف الصحي) وحرم المجاري المائية (٢٠٢٢م)

م	المحلات السكنية	اسم المحطة	الموقع بالنسبة للكتل السكنية(١)		الموقع في حرم المجاري المائية (ترعة- مصرف)(*)	حالة الاتصال بشبكة الصرف الصحي بالمحلات السكنية
			داخل الكتلة السكنية	أطراف وهوامش الكتلة السكنية		
١	مدينة شبين الكوم	محطة كفر المصيلحة	•		•	متصل
		محطة ميت خاقان المحطة الشمالية	•			
		محطة ميت خاقان المحطة الجنوبية	•			
٢	اصطباري	محطة اصطباري الشرقية		•		غير متصل
		محطة اصطباري الغربية		•		
		محطة اصطباري الجنوبية		•		
٣	شبرا خلفون	محطة شبراخلفون الشمالية (١)		•		غير متصل
		محطة شبراخلفون الشمالية (٢)		•		
		محطة شبراخلفون الشمالية (٣)	•			
		محطة شبراخلفون الغربية		•	•	
		محطة شبراخلفون الجنوبية	•			
٤	كفر العجايزة	محطة كفر العجايزة الشمالية		•	•	غير متصل
		محطة كفر العجايزة الجنوبية		•		
٥	ميت مسعود	محطة ميت مسعود		•		متصل
٦	الراهب	محطة الراهب الشرقية (١)		•		غير متصل
		محطة الراهب الشرقية (٢)		•		
٧	الدالاتون	محطة الدلاتون		•		غير متصل
٨	العسالتة	محطة العسالتة		•	•	غير متصل
٩	كفر دقماق	محطة كفر دقماق الشمالية الشرقية		•	•	غير متصل
		محطة كفر دقماق الشمالية الغربية		•		
		محطة كفر دقماق الشمالية	•			
١٠	البتانون وحصتها	محطة مسجد العشماوي	•			متصل
		محطة المسجد البحري	•			
		محطة العروة الوثقى	•			
		محطة البوسطة	•			
		محطة سعفان	•			
١١	كفر طنبدي	محطة العيادية (١)	•		•	متصل
		محطة العيادية (٢)	•		•	
		محطة آل يونس	•			
		محطة آل سعد	•			
		محطة أبو ليفة	•			
		محطة الفردوس		•		
		محطة القصاص	•		•	
		محطة ناصف	•		•	
		محطة المحجر		•		
		محطة الصفا		•	•	
		محطة سلسبيل		•	•	
		محطة سكة المصنع (١)		•	•	
		محطة سكة المصنع (٢)		•	•	
١٢	الكوم الأخضر	محطة الكوم الأخضر الجنوبية	•			متصل
		محطة الكوم الأخضر الوسطى	•			
		محطة الكوم الأخضر الشمالية	•			
١٣	ميت موسى	محطة ميت موسى	•			متصل
١٤	بخاتي	محطة بخاتي الشمالية (١)		•		متصل
		محطة بخاتي الشمالية (٢)		•		

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)
Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

تابع جدول (٧) تصنيف محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم وفقاً موقعها بالنسبة للكتل السكنية (المتصلة وغير المتصلة بشبكة الصرف الصحي) وحرم المجاري المائية (٢٠٢٢م)

م	المحلات السكنية	اسم المحطة	الموقع بالنسبة للكتل السكنية(١)		الموقع في حرم المجاري المائية (ترعة- مصرف)(*)	حالة الاتصال بشبكة الصرف الصحي بالمحلات السكنية
			داخل الكتلة السكنية	أطراف وهوامش الكتلة السكنية		
١٥	منشأة بخاتي	محطة منشأة بخاتي (١)		•		متصل
		محطة منشأة بخاتي (٢)	•			
١٦	طنبدي	محطة مسجد التقوى	•			متصل
		محطة الوحدة		•	•	
		محطة المسجد البحري	•			
		محطة جمعية سبيل الرشاد		•	•	
		محطة عزبة الجبالي		•		
١٨	كفر الشيخ خليل	محطة مسجد سيدي خليل	•			متصل
١٩	شبرا باص	محطة اللبشة		•	•	متصل
٢٠	منشأة عصام	محطة منشأة عصام		•		متصل
٢١	الماي	محطة الماي الشمالية	•			متصل
		محطة الماي الغربية	•			
		محطة الماي الشرقية	•			
٢٢	دكما	محطة دكما الشمالية	•			غير متصل
		محطة دكما الغربية		•	•	
		محطة دكما الجنوبية	•			
٢٣	شنوفة	محطة كفر شنوفة	•			غير متصل
٢٤	شنوان	محطة شنوان	•			متصل
٢٥	كفر شنوان	محطة كفر شنوان	•			متصل
٢٦	مليج	محطة الهيشة	•			متصل
		محطة مليج البحر	•			
		محطة مسجد الرحمن الرحيم		•	•	
		محطة مسجد النجار		•	•	
		محطة أبو الخير		•	•	
		محطة مسجد الإمام البخاري		•	•	
		محطة سيدنا الحسين		•	•	
٢٧	حصة مليج	محطة حصة مليج		•	•	متصل
٢٨	ميت عافية	محطة مسجد النعماني	•			غير متصل
		محطة مسجد الوعد الحق		•		
		محطة مسجد الفقي		•	•	
		محطة مسجد سيدي يوسف		•	•	
٢٩	المصيلحة	محطة المصيلحة الشمالية	•			متصل
		محطة المصيلحة الغربية	•			
		محطة المصيلحة الشرقية		•		
٣٠	زوير	محطة زوير الغربية	•			غير متصل
		محطة زوير الوسطى	•			
		محطة زوير الشرقية	•		•	
٣١	سلكا	محطة سلكا الغربية	•			غير متصل
		محطة سلكا الجنوبية		•		
٣٢	ميت الموز	محطة ميت الموز		•		غير متصل
٣٣	ميت خلف	محطة ميت خلف (١)		•		متصل
		محطة ميت خلف (٢)	•			

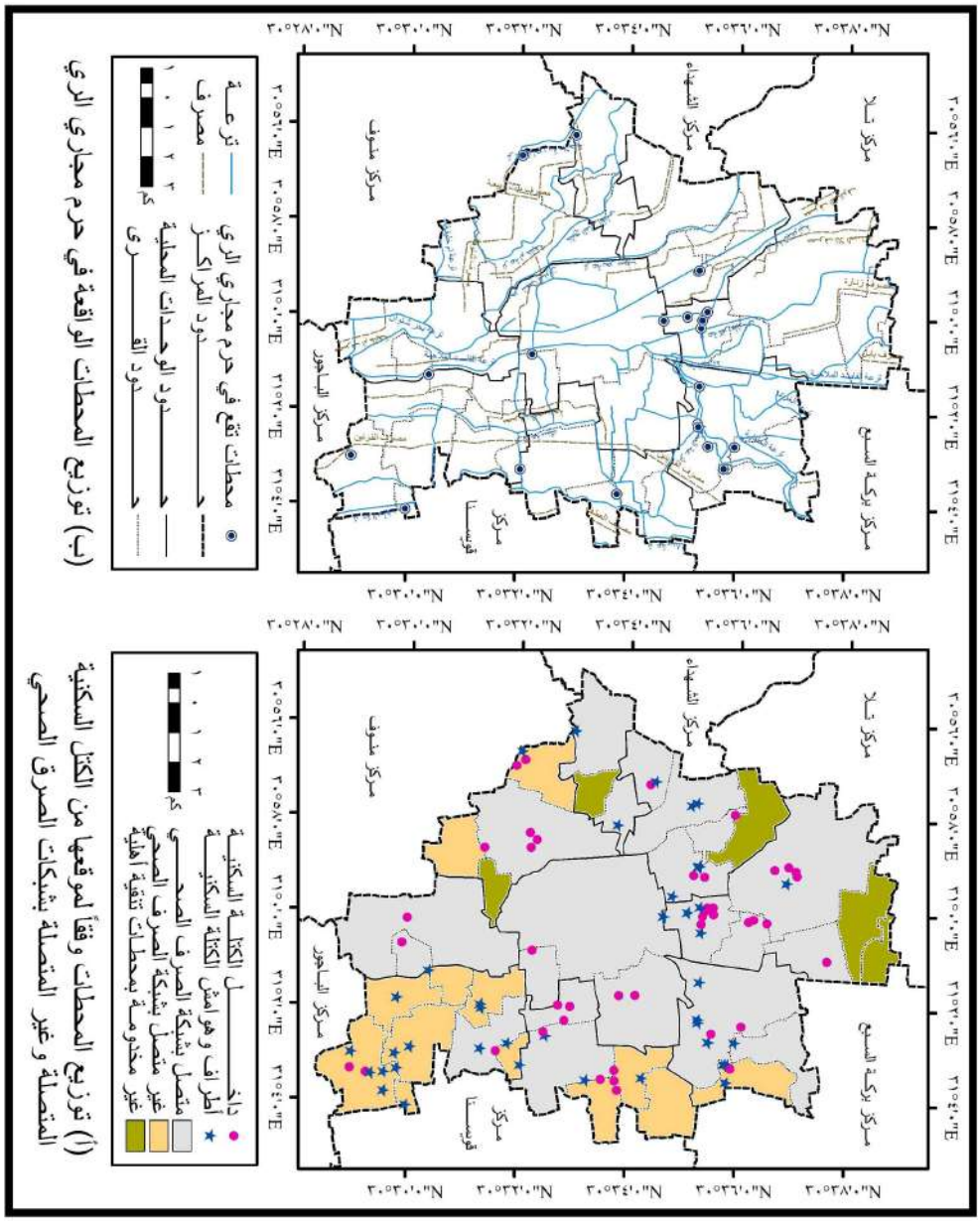
المصدر:

(١) المسح الميداني للباحث، عام ٢٠٢٢م.

(٢) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التعداد العام للأسر والظروف السكنية، محافظة المنوفية، ٢٠١٧م & الزيارة الميدانية للباحث ٢٠٢٢م.

(*) ٢٠ متراً خارج المنافع العامة يمين ويسار المجرى.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



شكل (١١) توزيع محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم وفقاً لموقعها بالكتل السكنية (المتصلة وغير المتصلة بشبكة الصرف الصحي) وحرم المجاري المائية (٢٠٢٢م)

(ج) الموقع بالنسبة للمجاري المائية:

وفقاً لقانون الموارد المائية والري، تُعرف المنطقة المقيدة بأنها المنطقة غير المسموح فيها بإجراء أي أعمال أو أنشطة إلا بموافقة الوزارة المختصة، وتمتد هذه المنطقة لمسافة ٢٠ متراً خارج المنافع العامة كحد أقصى(١).

وبالرغم من ذلك، فقد رصدت الدراسة وقوع ٢٦ محطة من محطات التنقية الأهلية بالمناطق المقيدة التي تمثل حـرماً لمجاري الري بالمركز، ويشكل هذا العدد ٢٩,٩% من إجمالي عدد محطات التنقية الأهلية بالمركز، جدول(٧)، شكل(١١).

وجرى اختيار هذه المواقع لإنشاء المحطات؛ باعتبارها أراضي لا تخضع ملكيتها لأشخاص، ومُصاحبةً لحركة التعديات الواسعة التي شهدتها السنوات الأخيرة، سواء على الأراضي الزراعية أو أراضي أملاك الدولة. وتشكل محاور المجاري المائية بيئة مواتية لاختلاط مياه الآبار – التي تعتمد عليها النسبة الأكبر من محطات التنقية الأهلية–بالمياه المتسربة رأسياً عبر مسارات هذه المجاري.

(٣-٢) تحليل نوعية مياه الشرب بمحطات التنقية الأهلية :

(٣-٢-١) معايير اختيار عينات مياه الشرب بمنطقة الدراسة:

تضمنت الدراسة اختيار ١٢ محطة أهلية لتنقية مياه الشرب، أخذت منها ١٦ عينة مياه (٤ عينات مياه خام و١٢ عينة مياه معالجة)، ويعرض الجدول (٨) معايير اختيار عينات مياه المحطات بمنطقة الدراسة، وهى على النحو التالي:

- **المعيار الأول: مصدر المياه:**

أخذت عينات من المياه الخام لبعض المحطات قبل التنقية – كعينات ضابطة– لمقارنتها بنتائج ما بعد التنقية(المياه المعالجة)، بلغ عددها أربع عينات.

- **المعيار الثاني: مأخذ المياه بالمحطة:**

بلغ عدد عينات المياه الخام التي أخذت من محطات تعتمد على آبار جوفية ثلاث عينات، في مقابل عينة واحدة من المحطات ذات المأخذ الشبكي، أما عينات المياه المعالجة التي أخذت من محطات الآبار الجوفية فبلغت إحدى عشرة عينة، وتم كذلك الاقتصار على محطة واحدة ذات مصدر شبكي؛ حيث لا يزيد عدد هذه المحطات بالمركز على خمس محطات.

(١) الجريدة الرسمية، العدد ٤١ (مكرر)، ١٦ أكتوبر سنة ٢٠٢١م، قانون الموارد المائية والري، المادة (١).

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

جدول(٨) تصنيف عينات المياه وفقاً لمعايير الموقع الجغرافي ونوع المياه بمحطات التنقية المختارة (٢٠٢٢م)

المعيار				مواقع عينات الدراسة	نوع المياه
مصدر المياه			جوفي	محطة مسجد الفقى (ميت عافية) محطة كفر المصيلحة محطة ميت خاقان الشمالية	مياه خام (غير مفلترة) (*)
			شبكة عمومية	محطة كفر شنوان	
مأخذ مياه المحطة			بئر جوفي	محطة مسجد الفقى (ميت عافية) محطة كفر المصيلحة محطة ميت خاقان الشمالية محطة الماي الشرقية (مسجد العمدة) محطة العروة الوثقى – مسجد سيدي يوسف (البتانون) المحطة الوسطى (زوير) محطة آل سعد (كفر طنبدي) محطة المسجد البحري (طنبدي) محطة الهيشة (مليج) محطة ميت الموز محطة منشأة بخاتي (٢)	مياه معالجة (مفلترة) (*)
			شبكة عمومية	محطة كفر شنوان	
الموقع	الموقع بالنسبة للكتلة السكنية	داخل الكتلة السكنية	متصلة بشبكات صرف صحي	محطة ميت خاقان الشمالية محطة الماي الشرقية (مسجد العمدة) محطة العروة الوثقى – مسجد سيدي يوسف (البتانون) محطة آل سعد (كفر طنبدي) محطة المسجد البحري (طنبدي) محطة الهيشة (مليج) محطة كفر شنوان محطة منشأة بخاتي (٢)	
			غير متصلة بشبكات صرف صحي	المحطة الوسطى (زوير)	
		أطراف وهوامش الكتلة السكنية	متصلة بشبكات صرف صحي	محطة كفر المصيلحة	
			غير متصلة بشبكات صرف صحي	محطة مسجد الفقى (ميت عافية) محطة ميت الموز	
	الموقع بالنسبة للمجاري المائية	حرم مجرى مائي		محطة مسجد الفقى (ميت عافية) محطة كفر المصيلحة	
تاريخ تشغيل المحطة			قبل عام ٢٠١٧م	محطة مسجد الفقى (ميت عافية) محطة كفر المصيلحة محطة الماي الشرقية (مسجد العمدة) محطة العروة الوثقى – مسجد سيدي يوسف (البتانون) محطة الهيشة (مليج) محطة ميت الموز محطة آل سعد (كفر طنبدي)	
			بعد عام ٢٠١٧م	محطة ميت خاقان الشمالية المحطة الوسطى (زوير) محطة المسجد البحري (طنبدي) محطة منشأة بخاتي (٢) محطة كفر شنوان	

المصدر: من إعداد الباحث.
(*) تم أخذ عينة واحدة من كل محطة.

- **المعيار الثالث: الموقع الجغرافي للمحطة:**

- الموقع بالنسبة للكتل السكنية:

تصنف المحطات التي وقع الاختيار عليها وفقاً لموقعها الجغرافي إلى محطات تقع داخل حيز الكتل السكنية المتصلة بشبكات الصرف الصحي(٨ محطات) وغير المتصلة بالشبكات(محطة واحدة)، وإلى محطات تقع على أطراف وهوامش الكتل السكنية المتصلة بشبكات الصرف الصحي(محطة واحدة)، وغير المتصلة بالشبكات (محطتان).

- الموقع بالنسبة للمجاري المائية:

وقع الاختيار على محطتين لتمثيل المحطات الواقعة في حرم المجاري المائية، والتي يبلغ مجموع عددها ٢٦ محطة بمنطقة الدراسة.

- **المعيار الرابع: تاريخ تشغيل المحطة:**

تم تصنيف المحطات المختارة وفقاً لتاريخ التشغيل إلى محطات بدأ تاريخ تشغيلها قبل عام ٢٠١٧م (أخذت عينات من ٧ محطات منها)، وأخرى بدأ تاريخ تشغيلها بعد عام ٢٠١٧م (أخذت عينات من ٥ محطات منها).

(٣-٢-٢) الخصائص الطبيعية لمياه الشرب:

يبين الجدول (٩) والشكل (١٢) الخصائص الطبيعية لعينات مياه الشرب بمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م) ، ومن خلالهما يتضح ما يلي:

- جاءت جميع عينات المياه (الخام والمعالجة) ذات طعم مقبول ولون ورائحة معدومة، عدا عينة المياه الخام لمحطة مسجد الفقي (قرية ميت عافية) والتي اتصفت بانعدام الشفافية.
- سجلت جميع العينات ارتفاعاً نسبياً في درجة العكارة عن تركيزها القياسي (البالغ ١,٠)، فبلغ المتوسط العام للتركيز ٤,٩٠ بالمياه الخام، ووصل إلى ١,٣٣ بالمياه المعالجة؛ بما يشير إلى انخفاض نسبي في كفاءة عمليات المعالجة بهذا الخصوص.
- كشفت نتائج التحليل تفاوتاً واضحاً في متوسطات العكارة بالمياه الخام لعينات محطات الآبار مقارنة بمحطات المياه الشبكية؛ حيث ارتفعت بالمحطات الأولى إلى ٦,١ ، في مقابل ١,٤ بالثانية؛ لما تخضع له الأخيرة

من ترشيح عبر محطات تنقية المياه الشبكية(الرسمية). بينما تقاربت درجات العكارة بالمياه المعالجة لمحطات الآبار والشبكات إلى حد كبير (١,٣٣ بالأولى و ١,٤٠ بالثانية).

- ارتفعت متوسطات العكارة نسبياً بعينات محطات المياه في هوامش الكتل السكنية مقارنة بنظيرتها الواقعة داخل نسيج الكتل السكنية (المتصلة بشبكات الصرف الصحي وغير المتصلة) حيث بلغت ١,٥٧ بالأولى و١,٢٦ بالثانية. كذلك ارتفعت متوسطات العكارة نسبياً بالمحطات الواقعة في حرم المجاري المائية، حيث بلغت ١,٦٠. بينما تقاربت المتوسطات في عينات مياه المحطات الحديثة المنشأة بعد عام ٢٠١٧م والمحطات التي أنشئت قبل هذا التاريخ، فبلغت ١,٢٦ بالأولى و١,٣٩ بالثانية.

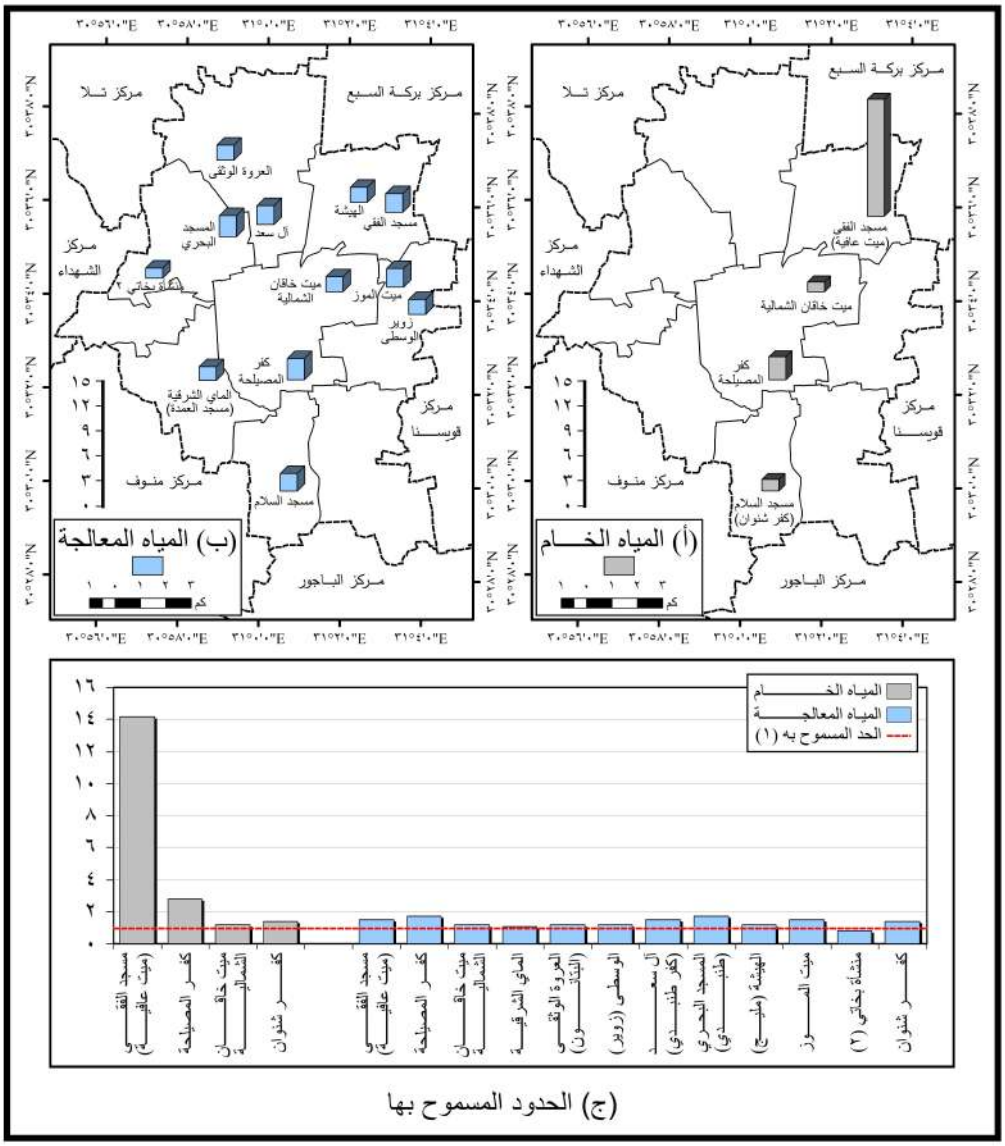
جدول (٩) الخصائص الطبيعية لعينات مياه الشرب بالمحطات الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

نوع المياه		اسم المحطة	الخصائص الطبيعية للمياه			
			اللون	الطعم	الرائحة	العكارة
المعايير القياسية(*)			**معدوم**	**مقبول**	**معدومة**	**١,٠**
مياه خام	**جوفي**	محطة مسجد الفقى (ميت عافية)	غير شفاف	مقبول	معدومة	١٤,٢
		محطة كفر المصيلحة	معدوم	مقبول	معدومة	٢,٨
		محطة ميت خاقان الشمالية	معدوم	مقبول	معدومة	١,٢
	شبكات	محطة كفر شنوان	معدوم	مقبول	معدومة	١,٤
المتوسط العام			**معدوم**	**مقبول**	**معدومة**	**٤,٩٠**
مياه معالجة	**جوفي**	محطة مسجد الفقى (ميت عافية)	معدوم	مقبول	معدومة	١,٥
		محطة كفر المصيلحة	معدوم	مقبول	معدومة	١,٧
		محطة ميت خاقان الشمالية	معدوم	مقبول	معدومة	١,٢
		محطة الماي الشرقية	معدوم	مقبول	معدومة	١,١
		محطة العروة الوثقى (البتانون)	معدوم	مقبول	معدومة	١,٢
		المحطة الوسطى (زوير)	معدوم	مقبول	معدومة	١,٢
		محطة آل سعد (كفر طنبدي)	معدوم	مقبول	معدومة	١,٥
		محطة المسجد البحري (طنبدي)	معدوم	مقبول	معدومة	١,٧
		محطة الهيشة (مليج)	معدوم	مقبول	معدومة	١,٢
		محطة ميت الموز	معدوم	مقبول	معدومة	١,٥
		محطة منشأة بخاتي (٢)	معدوم	مقبول	معدومة	٠,٨
	شبكات	محطة كفر شنوان	معدوم	مقبول	معدومة	١,٤
المتوسط العام			**معدوم**	**مقبول**	**معدومة**	**١,٣٣**

المصدر: نتائج تحليل عينات المياه (أخذت بمعرفة الباحث)، معمل أبحاث المياه والبيئة، كلية العلوم، جامعة المنوفية، خلال الفترة من ٢٠٢٢/٨/١م حتى ٨/٨ /٢٠٢٢م.

(*) وفقا لقرار وزير الصحة والسكان رقم ٢٠٠٧/٤٥٨م بشأن الحدود القصوى للمعايير والمواصفات الواجب توافرها فى المياه الصالحة للشرب والاستخدام المنزلي.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



شكل (١٢) مستويات العكارة بعينات مياه الشرب (الخام والمعالجة) لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

(٣-٢-٣) الخصائص الكيميائية لمياه الشرب:

(أ) الخصائص العامة:

يُظهر الجدول (١٠) والشكل (١٣) الخصائص الكيميائية العامة لعينات مياه الشرب بمحطات التنقية الأهلية لمركز شبين الكوم، ومن خلالهما يتضح ما يلي:

- سجلت عينات المياه الخام تركيزات مقبولة للأملاح الكلية الذائبة (Total Dissolved Solids)، والتي تشمل أملاح غير عضوية وكميات صغيرة من المواد العضوية المذابة في الماء، حيث جاءت جميعها دون الحد الأقصى المسموح به (ألف جزء في المليون)، فبلغت ٤٦٥,٠ جزء في المليون، لكنها انخفضت بعينات المياه المعالجة إلى ١٠٨,٦ جزء في المليون، ووصلت إلى ما دون ٥٠,٠ جزء في المليون بعينات المياه المعالجة لمحطات المسجد البحري (طنبدي) والمحطة الوسطى (زوير) ومحطة آل سعد (كفر طنبدي)(*). وتؤكد العديد من الدراسات أن المياه المنزوعة المعادن أو التي بها نقص كبير في المعادن الأساسية لا تتمتع بخصائص مياه الشرب الآمنة؛ وبالتالي، فإن استهلاكها بانتظام بكميات كبيرة ينبغي اعتباره خطراً محتملاً على الصحة(١). فقد كشفت نتائج بعض الدراسات وجود علاقة عكسية بين تركيزات الأملاح الكلية الذائبة في مياه الشرب والإصابة بالسرطان(٢) وأمراض القلب والأوعية الدموية(٣). كما أشارت دراسات أخرى إلى ارتباط معدلات الوفيات عكسياً بمستويات الأملاح الكلية الذائبة(٤).

(*) ظهرت شكاوى بين سكان قرية كفر طنبدي من تغير طعم المياه (المرارة) بمحطة آل سعد، وكان ذلك سبباً في اختيارها ضمن عينة الدراسة، وأظهر التحليل تسجيل المحطة أقل تركيز للأملاح الكلية الذائبة بين المحطات؛ حيث بلغ ١١,٢ جزء في المليون؛ ويرجع ذلك إلى نسبة النبذ في الأغشية المستخدمة في التناضح العكسي والمرتبطة بتصنيع هذه الأغشية.

(1) Kozisek, F., Health effects of long term consumption of water low in calcium ، magnesium or TDS: studies from Eastern Europe, paper presented at the International Symposium on Health Aspects of Calcium and Magnesium in Drinking Water, Baltimore, Maryland, USA, 24-26 April 2006,p.8.

(2) Burton, A.C. and Cornhill, J.F. Correlation of cancer death rates with altitude and with the quality of water supply of the 100 largest cities in the United States. J. Toxicol. Environ. Health, 3(3), 1977,p.465.

(3) Sauer, H.I. Relationship between trace element content of drinking water and chronic disease. Univ. Ill. Bull., 71(108), 1974,p.39.

(4) Crawford, M., Gardner, M.J. and Morris, J.N. Mortality and hardness of local water supplies. Lancet, i, 1968,p.827.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

جدول (١٠) الخصائص الكيميائية العامة لعينات مياه الشرب بالمحطات الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

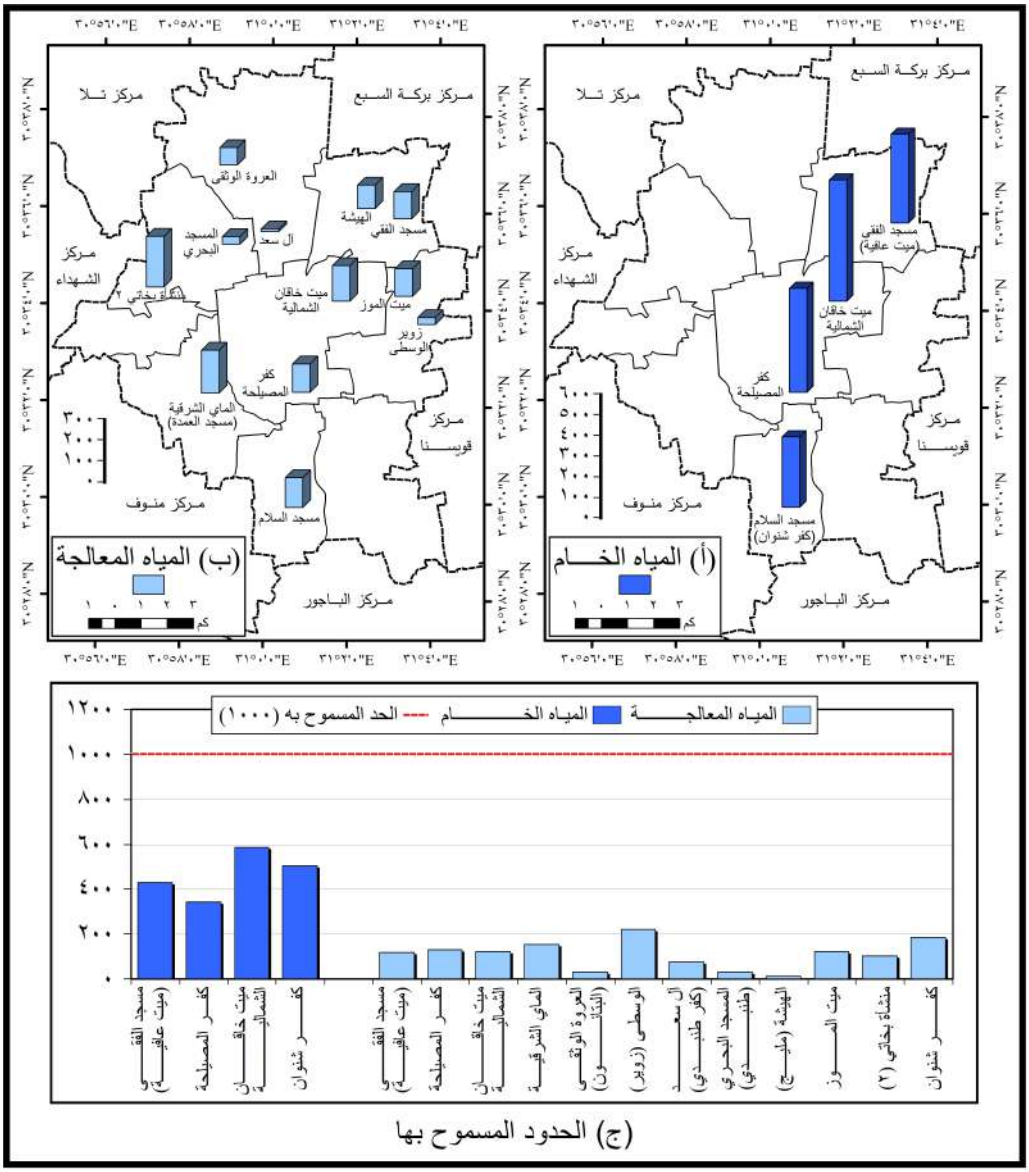
نوع المياه		اسم المحطة	الخصائص الكيميائية العامة للمياه		
			الأملاح الكلية الذائبة	الأس الهيدروجيني	التوصيل الكهربي
المعايير القياسية(*)			١٠٠٠	٦,٥-٨,٥	-
مياه خام	جوفي	محطة مسجد الفقى (ميت عافية)	٤٢٩,٠	٨,١٧	٦٥٠,٠
		محطة كفر المصيلحة	٥٠٣,١	٨,٣٢	٧٧٤,٠
		محطة ميت خاقان الشمالية	٥٨٦,٦	٨,١٤	٨٣٨,٠
	شبكات	محطة كفر شنوان	٣٤١,٣	٧,٤٥	٥٢٥,٠
المتوسط العام			٤٦٥,٠	٨,٠٢	٦٩٦,٧٥
مياه معالجة	جوفي	محطة مسجد الفقى (ميت عافية)	١١٨,٨	٧,٩٨	١٨٠,٠
		محطة كفر المصيلحة	١٢٣,٢	٧,٦١	١٨٦,٧
		محطة ميت خاقان الشمالية	١٥٤,٧	٨,٢٥	٢٢١,٠
		محطة الماي الشرقية	١٨٥,٩	٧,٨٩	٢٨٦,٠
		محطة العروة الوثقى (البتانون)	٧٥,٠	٧,٦٣	٢٩٣
		المحطة الوسطى (زوير)	٣٠,٠	٧,٥٧	٤٦,٢
		محطة آل سعد (كفر طنبدي)	١١,٢	٧,٣٦	١٦,٩
		محطة المسجد البحري (طنبدي)	٣٣,١	٧,١٧	٥٠,١
		محطة الهيشة (مليج)	١٠١,٨	٧,٦١	١٥٦,٦
		محطة ميت الموز	١٢٠,٢	٧,٢٦	١٨٤,٩
		محطة منشأة بخاتي (٢)	٢٢٠,٤	٨,١٦	٣٣٩
	شبكات	محطة كفر شنوان	١٢٩,٤	٧,٣٤	١٩٩,١
المتوسط العام			١٠٨,٦	٧,٦٥	١٧٩,٩٦

المصدر: نتائج تحليل عينات المياه (أخذت بمعرفة الباحث)، معمل أبحاث المياه والبيئة، كلية العلوم، جامعة المنوفية، خلال الفترة من ٢٠٢٢/٨/١م حتى ٨/٨ /٢٠٢٢م.

(*) وفقا لقرار وزير الصحة والسكان رقم ٢٠٠٧/٤٥٨م بشأن الحدود القصوى للمعايير والمواصفات الواجب توافرها فى المياه الصالحة للشرب والاستخدام المنزلي.

- أظهرت الدراسة انخفاضاً في تركيز الأملاح الكلية الذائبة بالمياه الخام لعينات المحطات الأهلية الشبكية مقارنة بمحطات الآبار؛ نظراً لمعالجتها المزدوجة (عبر محطات تنقية مياه الشرب الرسمية ووحدات المعالجة والفلترة بمحطات التنقية الأهلية). ولم تظهر تباينات كبيرة في متوسطات تركيز الأملاح الكلية الذائبة بمياه الشرب المعالجة بين محطات الآبار ومحطات الشبكات، وكذلك بين المحطات الواقعة داخل الكتل السكنية والتي تقع في أطرافها أو في حرم المجاري المائية، بينما زاد التركيز بالمحطات الأحدث نسبياً مقارنة بالمحطات الأقدم (١٥٥,٩ و١٠٥,٢ جزء في المليون لكل منهما على التوالي).

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



شكل (١٣) الأملاح الكلية الذائبة بعينات مياه الشرب (الخام والمعالجة) لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

- سجلت جميع العينات درجات حموضة مقبولة تتراوح بين ٧,١٧ و٨,٣٢، وبلغ متوسطها بعينات المياه الخام ٨,٠٢ ، انخفضت إلى ٧,٦٥ بعينات المياه المعالجة؛ مما يجعلها بيئة غير ملائمة لنمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض المعوية والفيروسية والبكتيرية.
- نظراً للعلاقة الطردية بين تركيزات الأملاح الكلية والتوصيل الكهربي للمياه (بلغت درجة ارتباطهما ٠,٩٨)؛ فقد انخفضت درجة التوصيل الكهربي بعينات المياه المعالجة إلى حوالي ١٨٠,٠، مقارنة بعينات المياه الخام التي ارتفعت بها إلى ٦٩٦,٨.
- كشفت نتائج العينات ارتفاعاً في متوسطات الأس الهيدروجيني والتوصيل الكهربي بالمياه الخام لعينات محطات الآبار الجوفية مقارنة بمحطات المياه الشبكية(٨,٢١ و٧٥٤,٠ بالأولى و٧,٤٥ و٥٢٥,٠ للثانية على التوالي). في المقابل تقاربت درجات الأس الهيدروجيني والتوصيل الكهربي للمياه المعالجة بمحطات الآبار الجوفية ومحطات الشبكات (٧,٦٨ و١٧٨,٢ للأولى و٧,٣٤ و١٩٩,١ للثانية على التوالي).
- لم تظهر فروق كبيرة في مستويات الأس الهيدروجيني والتوصيل الكهربي بين المحطات الواقعة داخل نسيج الكتل السكنية (المتصلة بشبكات الصرف الصحي وغير المتصلة) ونظيرتها الواقعة في أطراف الكتل السكنية أو الواقعة في حرم المجاري المائية، كما اقتربت في عينات مياه المحطات المُنشأة بعد عام ٢٠١٧م ونظيرتها التي أنشئت قبل هذا التاريخ .

(ب) العناصر غير العضوية الرئيسة:

يبين الجدول(١١) والشكل (١٤) توزيع العناصر غير العضوية الرئيسة Major Inorganic بعينات مياه الشرب بالمحطات الأهلية لمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)، ويتبين من تحليلهما التالي:

- انخفض متوسط تركيز العناصر غير العضوية الرئيسة (الكالسيوم– المغنسيوم– الكبريتات– البيكربونات– الكلوريدات) بالمياه المعالجة عن نظيره بالمياه الخام. وكان أكثر انخفاضاً بمحطات زوير الوسطى، والمسجد

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

البحري (طنبدي) وآل سعد (كفر طنبدي)، بما يؤثر بالسلب على صحة السكان الذين يعتمدون عليها على المدى البعيد؛ لما تسببه من أضرار في بناء العضلات ووظائف التمثيل الغذائي الحيوية.

جدول (١١) تحليل العناصر غير العضوية الرئيسة بعينات مياه الشرب بالمحطات الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

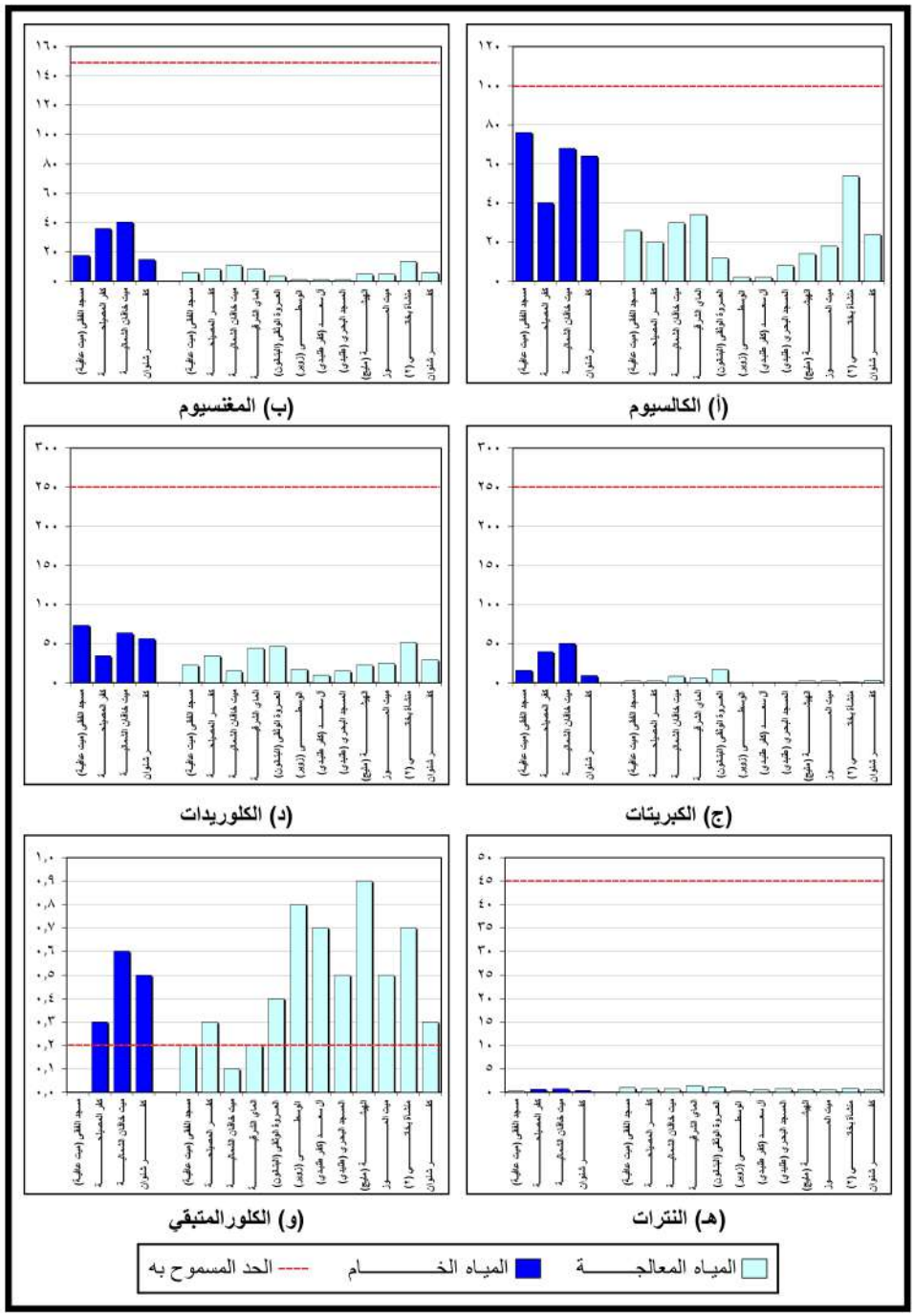
نوع المياه		اسم المحطة	العناصر غير العضوية الرئيسة (جزء في المليون)						
			الكالسيوم	المغنسيوم	الكبريتات	البيكربونات	الكلوريدات	النترات	الكلور الحر
		المعايير القياسية(*)	**١٠٠**	**١٥٠**	**٢٥٠**	**–**(**)	**٢٥٠**	**٤٥**	**٠,٢**
مياه خام	جوفي	محطة مسجد الفقى(ميت عافية)	٧٦,٠	١٧,٤	١٦,٠	٢٧٨,٨	٧٣,٥	٠,٢	٠,٠
		محطة كفر المصيلحة	٤٠,٠	٣٦,٠	٤٠,٠	٣٣٢,٠	٣٤,٣	٠,٦	٠,٣
		محطة ميت خاقان الشمالية	٦٨,٠	٤٠,١	٥٠,٠	٣٩١,١	٦٣,٧	٠,٧	٠,٦
	شبكات	محطة كفر شنوان	٦٤,٠	١٤,٦	٩,٠	٢٢٥,٢	٥٦,٤	٠,٤	٠,٥
		المتوسط العام	**٦٢,٠**	**٢٧,٠**	**٢٨,٨**	**٣٠٦,٨**	**٥٧,٠**	**٠,٥**	**٠,٤**
مياه معالجة	جوفي	محطة مسجد الفقى(ميت عافية)	٢٦,٠	٦,١	٢,٠	٧٧,٢	٢٢,١	١,٠	٠,٢
		محطة كفر المصيلحة	٢٠,٠	٨,٥	٢,٠	٨٠,١	٣٤,٣	٠,٨	٠,٣
		محطة ميت خاقان الشمالية	٣٠,٠	١٠,٩	٨,٠	١٠٣,١	١٤,٧	٠,٧	٠,١
		محطة الماي الشرقية	٣٤,٠	٨,٥	٦,٠	١٢٣,٨	٤٤,٥	١,٤	٠,٢
		محطة العروة الوثقى (البتانون)	١٢,٠	٣,٧	١٧,٠	١٥,٣	٤٦,٦	١,١	٠,٤٠
		المحطة الوسطى (زوير)	٢,٠	١,٢	٠,٠	١٩,٨	١٧,١	٠,٢	٠,٨
		محطة آل سعد (كفر طنبدي)	٢,٠	١,٢	٠,٠	٧,٣	٩,٨	٠,٥	٠,٧
		محطة المسجد البحري (طنبدي)	٨,٠	١,٢	٠,٠	٢١,٥	١٤,٧	٠,٧	٠,٥
		محطة الهيشة (مليج)	١٤,٠	٤,٩	٢,٠	٦٧,٢	٢٢,١	٠,٦	٠,٩
		محطة ميت الموز	١٨,٠	٤,٩	٢,٠	٧٩,٣	٢٤,٥	٠,٥	٠,٥
		محطة منشأة بخاتي (٢)	٥٤,٠	١٣,٤	١,٠	١٤٥,٤	٥١,٥	٠,٩	٠,٧
	شبكات	محطة كفر شنوان	٢٤,٠	٦,١	٣,٠	٨٥,٤	٢٩,٤	٠,٦	٠,٣
		المتوسط العام	**٢٠,٣**	**٥,٩**	**٣,٦**	**٦٨,٨**	**٢٧,٦**	**٠,٨**	**٠,٥**

المصدر: نتائج تحليل عينات المياه (أخذت بمعرفة الباحث)، معمل أبحاث المياه والبيئة، كلية العلوم، جامعة المنوفية، خلال الفترة من ٢٠٢٢/٨/١م حتى ٨/٨ /٢٠٢٢م.

(*) وفقا لقرار وزير الصحة والسكان رقم ٢٠٠٧/٤٥٨م بشأن الحدود القصوى للمعايير والمواصفات الواجب توافرها في المياه الصالحة للشرب والاستخدام المنزلي.

(**) التركيز المقبول دون ثلثي الحد الأقصى المسموح به لتركيز الأملاح الكلية الذائبة.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



شكل (١٤) تركيزات بعض العناصر العضوية الرئيسة بعينات مياه الشرب (الخام والمعالجة) لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

- انخفض تركيز النترات في المياه الخام والمعالجة بمحطات الدراسة، حيث وصل متوسط تركيزها إلى ٠,٤٨ و٠,٧٥ جزء في المليون في كل منهما، وهى أقل بكثير من الحد المصرح به (٤٥,٠ جزء في المليون)؛ مما يجعل المياه تميل إلى القاعدية ولا توفر بيئة ملائمة لنمو الطحالب والبكتيريا.
- تراوحت تركيزات الكلور الحر الناتج عن التعقيم بين ٠,٤ إلى ٠,٥ جزء في المليون بالمياه الخام والمعالجة على التوالي، بينما الحد المسموح به ٠,٢. وبالرغم من أهميته في القضاء على الكائنات الدقيقة الممرضة وتطهير والمياه منها، إلا أن زيادة تركيزاته عن الحد المسموح به يجعل للمياه رائحة ويؤثر على استساغتها، فضلاً عن الخطر الناجم عن تفاعل الكلور مع المواد العضوية الهيومية بالمياه، تحت الظروف البيئية لتلك التفاعلات(١).
- لم تُظهر النتائج تبايناً واضحاً في الخصائص الكيميائية بين نتائج عينات المحطات الواقعة داخل الكتل السكنية وأطرافها، وإن انخفضت نسبياً تركيزات معظم العناصر عن متوسطها العام بعينات المياه في المحطات الواقعة داخل حيز الكتل السكنية غير المتصلة بشبكات الصرف الصحي، وجاءت تركيزات الكلور الحر أكثر ارتفاعاً بالمحطات الداخلية، حيث بلغ متوسطها ٠,٥٣ جزء في المليون، وصلت إلى ٠,٨ بمحطة زوير الوسطى و٠,٩ جزء في المليون بمحطة الهيشة بقرية مليج، بينما سجلت محطات الأطراف متوسطاً بلغ ٠,٣٣ جزء في المليون، والحد المسموح به ٠,٢ فقط.
- تقاربت التركيزات بعينات المحطات الواقعة في حرم المجاري المائية مع غيرها الواقعة بعيداً عنها، لكنها تمايزت بانخفاض في تركيز الكلور الحر (٠,٢٥ جزء في المليون)، وزيادة نسبية في تركيز النترات (٠,٩ جزء في المليون)؛ المعروف بارتفاع تركيزاتها في المجاري المائية.
- لم تظهر اختلافات كبيرة بين خصائص العناصر الكيميائية بعينات المحطات التي أنشئت قبل عام ٢٠١٧م وبعده، وجاءت جميع العناصر ضمن الحدود المصرح بها، عدا تركيز الكلور الحر الذي اقتربت تركيزاته

(١) عبد الله محمد الرحيلي، عمليات تنقية المياه، مجلة العلوم والتنمية (الجزء الأول– تقنيات تنقية مياه الشرب)، العدد الثالث والأربعون، نوفمبر ١٩٩٧م، ص٩.

من ٠,٥ جزء في المليون بكل منهما، متجاوزا الحد المسموح به؛ بما يدل على التأثير المحدود للعامل الزمني لنشأة المحطة في نوعية المياه بها، حيث يعوضه الصيانة المستمرة للوحدات المستخدمة في عملية المعالجة.

(ج) العناصر الثقيلة:

يتسبب وجود بعض العناصر الثقيلة Heavy Metals مثل الحديد والمنجنيز بتركيز عال بمياه الشرب في إكساب المياه طعماً غير مستساغ، وإن ظلت المياه صالحة للشرب. ويبين الجدول (١٢) والشكل (١٥) تركيز العنصرين في عينات مياه الشرب بمحطات الدراسة (٢٠٢٢م)، ويظهر من خلال تحليلهما ما يلي:

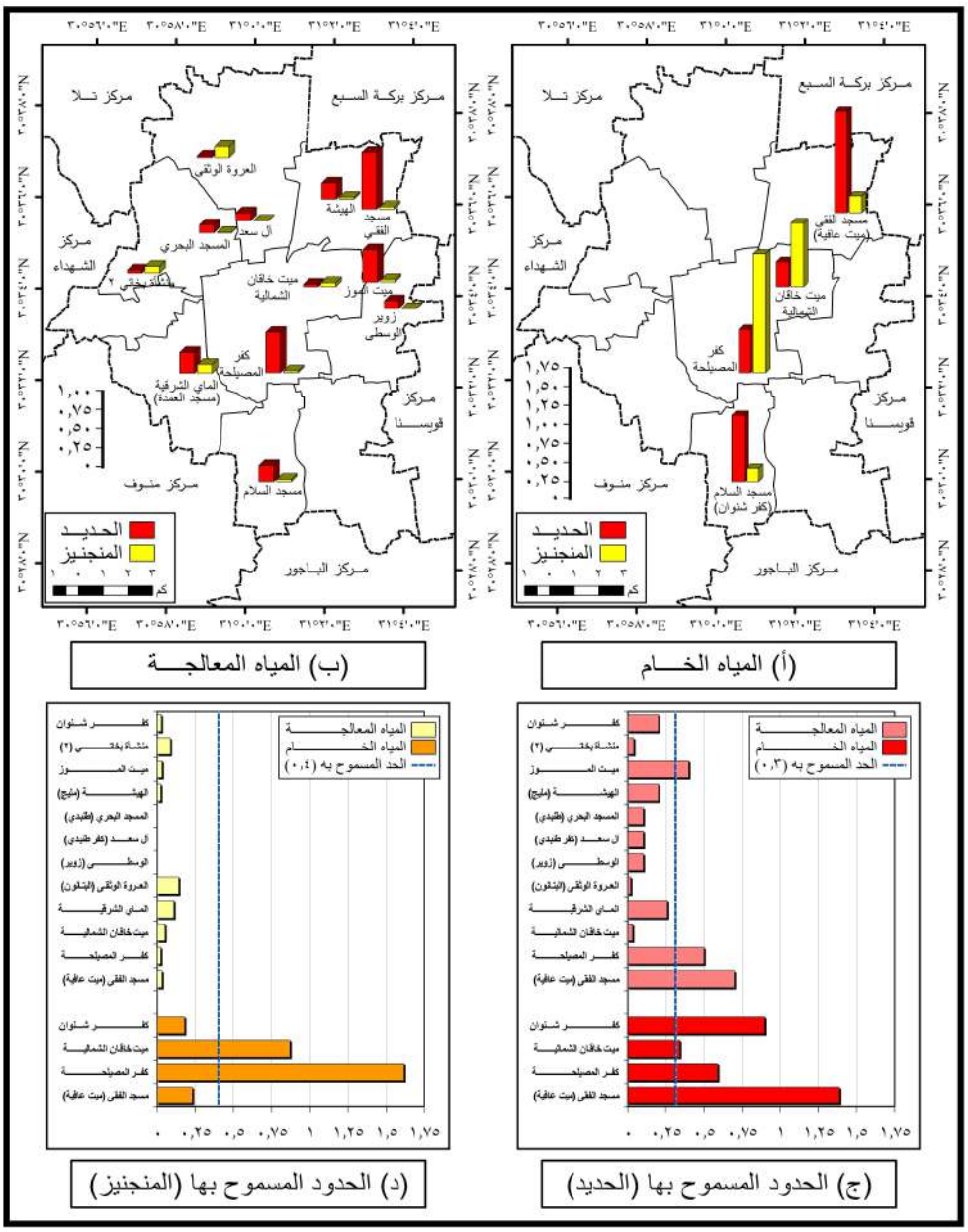
جدول (١٢) تحليل بعض العناصر الثقيلة بعينات مياه الشرب بالمحطات الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

نوع المياه		اسم المحطة	تركيز العناصر الثقيلة	
			الحديد	المنجنيز
المعايير القياسية(*)			٠,٣	٠,٤
مياه خام	جوفي	محطة مسجد الفقى (ميت عافية)	١,٣٩	٠,٢٣
		محطة كفر المصيلحة	٠,٥٩	١,٦٢
		محطة ميت خاقان الشمالية	٠,٣٤	٠,٨٧
	شبكات	محطة كفر شنوان	٠,٩	٠,١٨
المتوسط العام			٠,٨١	٠,٧٣
مياه معالجة	جوفي	محطة مسجد الفقى (ميت عافية)	٠,٧	٠,٠٣
		محطة كفر المصيلحة	٠,٥	٠,٠٢٢
		محطة ميت خاقان الشمالية	٠,٠٣	٠,٠٥
		محطة الماي الشرقية	٠,٢٦	٠,١١
		محطة العروة الوثقى (البتانون)	٠,٠٢	٠,١٤
		المحطة الوسطى (زوير)	٠,١	٠,٠٠٢
		محطة آل سعد (كفر طنبدي)	٠,١	٠,٠٠١
		محطة المسجد البحري (طنبدي)	٠,١	٠,٠٠٣
		محطة الهيشة (مليج)	٠,٢	٠,٠٢٢
		محطة ميت الموز	٠,٤	٠,٠٣١
		محطة منشأة بخاتي (٢)	٠,٠٤	٠,٠٨٤
	شبكات	محطة كفر شنوان	٠,٢	٠,٠٢٩
المتوسط العام			٠,٢٢	٠,٠٤

المصدر: نتائج تحليل عينات المياه (أخذت بمعرفة الباحث)، معمل أبحاث المياه والبيئة، كلية العلوم، جامعة المنوفية، خلال الفترة من ٢٠٢٢/٨/١م حتى ٨/٨ /٢٠٢٢م.

(*) وفقا لقرار وزير الصحة والسكان رقم ٢٠٠٧/٤٥٨م بشأن الحدود القصوى للمعايير والمواصفات الواجب توافرها في المياه الصالحة للشرب والاستخدام المنزلي.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



شكل (١٥) تركيز بعض العناصر الثقيلة بعينات مياه الشرب (الخام والمعالجة) لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

- بلغ المتوسط العام لتركيز الحديد والمنجنيز بالمياه الخام لعينات الدراسة ٠,٨١ و٠,٧٣ جزء في المليون لكل منهما على التوالي، بما يتجاوز الحد المسموح به لتركيز العنصرين (٠,٣ و٠,٤ جزء في المليون لكل منهما)، وينخفض التركيز إلى ما دون ذلك بالمياه المعالجة، ليبلغ ٠,٢٢ و٠,٠٤ جزء في المليون؛ بما يدل على فعالية عملية المعالجة في تقليل التركيز، وإن ظلت تركيزات عنصر الحديد بالمياه المعالجة متجاوزة في بعض المحطات(ميت الموز – كفر المصيلحة– ميت عافية)؛ نظراً لارتفاع التركيز بمصادر مياه التغذية؛ ويؤثر ذلك على لون المياه واستساغتها، كما يؤثر تناولها على المدى البعيد في وظائف بعض الأعضاء الحيوية، لكونها عناصر ثقيلة يتخلص منها الجسم بشكل بطيء.
- زادت تركيزات عنصر الحديد بعينات المحطات الواقعة في أطراف الكتل السكنية، مقارنة بنظيرتها الواقعة داخل الكتل السكنية؛ حيث بلغت ٠,٥٣ جزء في المليون بالأولى، مقابل ٠,١٢ جزء في المليون للثانية، بينما لم تظهر تباينات كبيرة في التركيز بحسب حالة الاتصال بشبكات الصرف الصحي. كذلك لم يظهر تباين واضح في تركيزات عنصر المنجنيز بعينات المحطات بحسب الموقع بالنسبة للكتل السكنية (٠,٠٥ و٠,٠٣ جزء في المليون للمحطات داخل الكتل السكنية وبأطرافها لكل منهما على التوالي).
- وصل تركيز عنصر الحديد بالمحطات التي جرى تشغيلها قبل عام ٢٠١٧م إلى ٠,٣ جزء في المليون، بينما انخفض نسبياً بالمحطات التي جرى تشغيلها بعد هذا التاريخ (٠,٠٩ جزء في المليون)، وزاد التركيز بعينات المحطات المطلة على المجاري المائية إلى ٠,٦ جزء في المليون. في المقابل جاء متوسط تركيز عنصر المنجنيز بجميع هذه المحطات منخفضاً لم يتجاوز الحد المصرح به.

(٣-٢-٤) الخصائص البكتيريولوجية لمياه الشرب:

يرتبط النمو البكتيري في مياه الشرب بمصادر التلوث العضوي والخصائص الطبيعية والكيميائية للمياه والتي قد تسهم في تنشيطه أو تثبيطه.

وجاءت جميع عينات المياه الخام بمحطات الدراسة مطابقة للمواصفات القياسية البكتيريولوجية، عدا عينة محطة مسجد الفقي بقرية ميت عافية؛ حيث أظهر

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)
Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

تحليل العينة وجود أوليات وطحالب وبكتريا ممرضة، إلا أنها خالية من الإشريكيات القولونية، التي يعني وجودها اختلاط مياه المحطة بمخلفات الصرف الصحي السائلة، جدول (١٣).

وجاءت جميع عينات المياه المعالجة بالمحطات مطابقة للمواصفات القياسية البكتيريولوجية، عدا محطتين، الأولى: محطة الماي الشرقية التي أظهرت النتائج احتوائها على طحالب(بما يفسر تسجيل المحطة لأعلى تركيز للنترات بعينات المياه المعالجة)، والثانية: محطة كفر المصيلحة التي ظهر بها بكتيريا مُمرضة، على الرغم من خلو عينة المياه الخام منها؛ بما يدل على وجود مصدر للتلوث بفلاتر وخزانات المياه بالمحطة ذاتها.

جدول(١٣) الخصائص البكتريولوجية لعينات مياه الشرب بالمحطات الأهلية لمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

نوع المياه		اسم المحطة	الخصائص البكتريولوجية			
			الأوليات (البروتوزا)	الطحالب	الإشريكية القولونية	البكتريا الممرضة الأخرى
		المعايير القياسية(*)	**لا توجد**	**لا توجد**	**لا توجد**	**لا توجد**
مياه خام	**جوفي**	محطة مسجد الفقى (ميت عافية)	**توجد**	**توجد**	لا توجد	**توجد**
		محطة كفر المصيلحة	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
		محطة ميت خاقان الشمالية	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
	شبكات	محطة كفر شنوان	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
مياه معالجة	**جوفي**	محطة مسجد الفقى (ميت عافية)	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
		محطة كفر المصيلحة	لا توجد	لا توجد	لا توجد	**توجد**
		محطة ميت خاقان الشمالية	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
		محطة الماي الشرقية	لا توجد	**توجد**	لا توجد	لا توجد
		محطة العروة الوثقى (البتانون)	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
		المحطة الوسطى (زوير)	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
		محطة آل سعد (كفر طنبدي)	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
		محطة المسجد البحري (طنبدي)	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
		محطة الهيشة (مليج)	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
		محطة ميت الموز	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
		محطة منشأة بخاتي (٢)	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد
	شبكات	محطة كفر شنوان	لا توجد	لا توجد	لا توجد	لا توجد

المصدر: نتائج تحليل عينات المياه (أخذت بمعرفة الباحث)، معمل أبحاث المياه والبيئة، كلية العلوم، جامعة المنوفية، خلال الفترة من ٢٠٢٢/٨/١م حتى ٨/٨ /٢٠٢٢م.

(*) وفقا لقرار وزير الصحة والسكان رقم ٢٠٠٧/٤٥٨م بشأن الحدود القصوى للمعايير والمواصفات الواجب توافرها في المياه الصالحة للشرب والاستخدام المنزلي.

وتشير هذه النتائج إلى تحسن في نوعية المياه المعالجة عبر محطات التنقية بالمركز، وذلك في ظل ما أشارت إليه إحدى الدراسات السابقة من وجود محتوى عال غير مقبول من بكتيريا القولون- الكلية والبرازية- في بعض العينات. وقد عزت ذلك إلى وجود مشاكل بمنظومة الحقن بالكلور في هذه المحطات، علاوة على تخزين المياه المسحوبة من الآبار الجوفية في خزانات وعبوات يتوفر بها فرصة كبيرة لنمو البكتيريا(١).

ومن المؤكد أن تحسين حالة مرفق الصرف الصحي بالمركز خلال السنوات الأخيرة- عبر اتصال العديد من القرى بشبكات الصرف الصحي(*)- قد أسهم في الحد من اختلاط نواتج مخلفات الصرف الصحي السائلة بمياه الآبار الجوفية كمصدر رئيس للتغذية المائية بمحطات التنقية الأهلية؛ وعدم ظهور أية دلائل لتلوثها بالبكتيريا القولونية.

(المبحث الرابع) مشكلات محطات تنقية مياه الشرب الأهلية وفرص توفيق أوضاعها وفقاً لنموذج التحليل الرباعي:

(٤-١) المشكلات المرتبطة بمحطات تنقية مياه الشرب الأهلية:

(أ) المشكلات المرتبطة بتراخيص الإنشاء والمراقبة:

تعتبر محطات تنقية مياه الشرب الأهلية مورداً مائياً عاماً وفقاً للقانون رقم ٢٧ لسنة ١٩٧٨م في شأن تنظيم الموارد العامة للمياه اللازمة للشرب والاستعمال الآدمي. وبالرغم من نص المادة الثانية من القانون على عدم جواز إنشاء أي مورد مائي عام أو وضع تركيبات معدة لتوصيل المياه منه إلا بعد الحصول على ترخيص بذلك من الجهة المعنية، فإن جميع محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم- وكذلك المحافظة- نشأت مخالفة لذلك، وفي بعض الأحيان – على نطاق محدود- تمنح بعض هذه المحطات ترخيصاً بالإنشاء، للحصول على مياه مقطرة تستخدم للأغراض الصناعية فقط، بينما في الواقع تنتج لأغراض الشرب.

(1) El Bahnasy, R.E., et al, Op.Cit, p.620.

(*) زاد عدد المحلات السكنية المتصلة بشبكات الصرف الصحي والمسجل بها محطات تنقية أهلية من ١٢ محلة سكنية إلى ١٩ محلة سكنية خلال الفترة من ٢٠١٧م حتى ٢٠٢٢م.

كما يحظر القانون قيام أي منشأة صناعية بإنتاج مياه الشرب "المرشحة" بغرض البيع دون رقابة من وزارة الصحة؛ لأنها الجهة المعنية بمراقبة مواصفات المياه التي تضخ للمواطنين. وبالرغم من ذلك لا يظهر دور فعال للإدارة الصحية بالمركز في الحد من نشاط هذه المحطات أو ترشيده، فضلاً عن غياب دور الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي؛ حيث تقتصر مهامها المتعلقة بالتفتيش والدعم الفني على محطات تنقية مياه الشرب الرسمية عبر شبكاتها.

(ب) المشكلات المرتبطة بالتشغيل:

تعتمد أنظمة المعالجة المتبعة في أغلب محطات تنقية المياه الأهلية على نزع الأملاح الطبيعية بالمياه، بخلاف محطات التنقية بشبكات مياه الشرب الحكومية التي تُبقي على نسبة أملاح أعلى نسبياً، فضلاً عن ما تحتويه من مرشح خرساني كبير – من الرمل والزلط– لترشيح المياه وتنقيتها من الشوائب، وليس من خلال فلاتر أو خزانات بلاستيكية كما في المحطات الأهلية.

ولا يتوفر بمحطات التنقية الأهلية معامل متقدمة مثل نظيرتها بمحطات المياه الحكومية؛ ومن ثم تخرج المياه منها للاستهلاك دون أخذ عينات دورية لتحليلها. كما أن أنظمة المعالجة بمحطات مياه الشرب الحكومية تتضمن إضافة نسبة معينة من الكلور حسب حجم كل محطة، لكنه يضاف بمحطات التنقية الأهلية بنسب زائدة نسبياً. ويستخدم أحياناً معقم الآشعة فوق البنفسجية(UV-C)(*) في بعض المحطات؛ لكنها لكي تعمل بكفاءة فإنها تتطلب محطات تقع تحت ضغوط سحب مائي منخفضة.

بالإضافة إلى ما سبق، فإن الفلاتر الخاصة بهذه المحطات أغلبها مجهول الصنع وتحتوي على طحالب، وغالباً ما تكون غير مغطاة، كما أن الخزانات البلاستكية في بعض المحطات مجهولة المصـدر ومصنعة بورش من خـامات

(*) أنظمة التعقيم بالآشعة فوق البنفسجية UV-C أنظمة فعالة في تطهير المياه من الملوثات الميكروبيولوجية دون استخدام مواد كيميائية يحتمل أن تكون خطرة. حيث يدخل الماء من خلال المنفذ السفلي لخلية مولد الأشعة فوق البنفسجية، ويدور حول مصباح بخار الزئبق منخفض الضغط، حيث يبعث طاقة ضوء فوق بنفسجية قوية بطول ٢٣٥,٧ نانومتر. وتمتص البكتيريا والفيروسات والكائنات الدقيقة الأخرى الطاقة الضوئية التي تعطل حمضها النووي، ويتم تدميرها بأمان داخل خلية فولاذية مقاومة للصدأ، ثم تخرج المياه المعالجة عبر المنفذ العلوي للخلية وتكون جاهزة للاستهلاك.

بلاستيك أعيد تدويرها، ويتم طـــلائها بمواد كيمائية تتحل مع المياه، مثل مادة "الكلوروتتنج" وهي مادة سامة وقابلة للصدأ.

(ج) المشكلات من وجهة نظر المستفيدين بالخدمة :

يبين الجدول(١٤) والشكل (١٦) المشكلات المرتبطة بمحطات مياه الشرب الأهلية من وجهة نظر المستفيدين بالخدمة، ويتضح من خلالهما ما يلي:

جدول(١٤) نوع المشكلات المرتبطة بمحطات مياه الشرب الأهلية لدى أفراد عينة الدراسة بالإدارات المحلية لمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

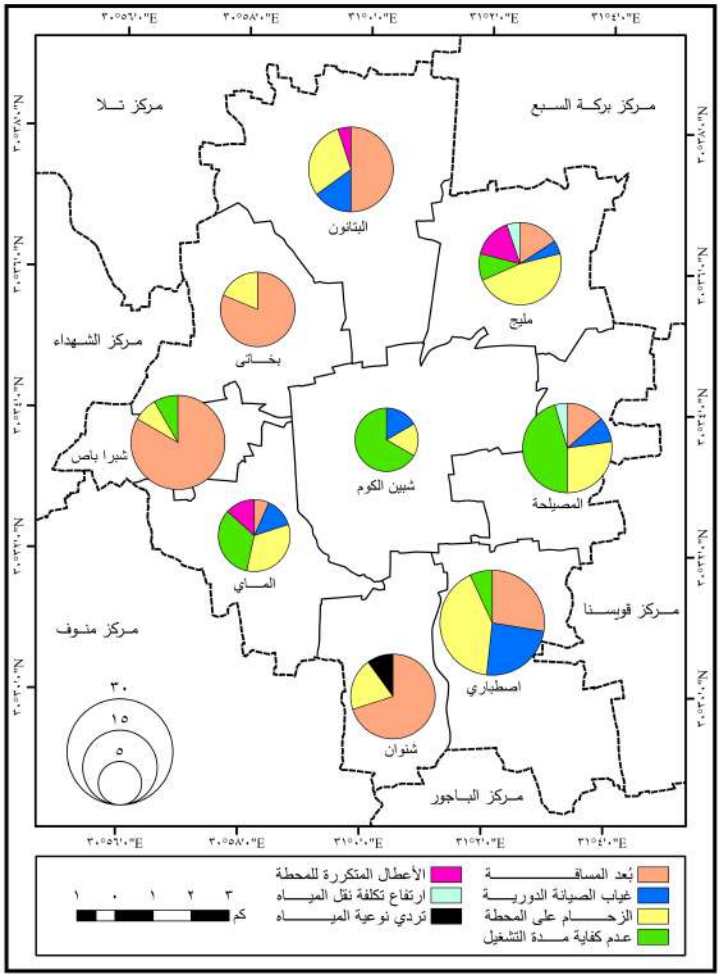
الإدارة المحلية	بعد المسافة بين موقع السكن والمحطة	غياب الصيانة الدورية للمحطة	الزحام على المحطة	عدم كفاية مدة تشغيل المحطة	الأعطال المتكررة للمحطة	ارتفاع تكلفة نقل المياه من المحطة	تردي نوعية المياه بالمحطة	الجملة
مدينة شبين الكوم	٠	٢	٢	٨	٠	٠	٠	١٢
اصطباري	٨	٧	١٢	٢	٠	٠	٠	٢٩
البتانون	١٠	٣	٦	٠	١	٠	٠	٢٠
بخاتي	١٣	٠	٣	٠	٠	٠	٠	١٦
شبراباص	٢٠	٠	٢	٢	٠	٠	٠	٢٤
الماي	١	٢	٥	٥	٢	٠	٠	١٥
شنوان	١٤	٠	٤	٠	٠	٠	٢	٢٠
مليج	٣	١	٩	٢	٣	١	٠	١٩
المصيلحة	٣	٢	٦	١٠	٠	١	٠	٢٢
الجملة	٧٢	١٧	٤٩	٢٩	٦	٢	٢	١٧٧
%	٤٠,٧	٩,٦	٢٧,٧	١٦,٤	٣,٤	١,١	١,١	%١٠٠

المصدر: نتائج الاستبيان، ٢٠٢٢م، والنسب من حساب الباحث.

- جاء على رأس المشكلات المرتبطة بمحطات مياه الشرب الأهلية طول المسافة بين مواقع المحطات ومواقع السكن لدى أفراد عينة الدراسة بنسبة ٤٠,٧% من جملتهم، وتكررت بصورة واضحة بالوحدات المحلية الواقعة شمال غربي المركز وجنوبه، تلاها مشكلة التزاحم على المحطة بنسبة ٢٧,٧%، ثم عدم كفاية مدة التشغيل بنسبة ١٦,٤%؛ حيث لا تتجاوز مدد التشغيل ثلاث ساعات يومياً في بعض المحطات؛ وأغلبها محطات تتميز بقدرتها التخزينية المحدودة، وتكررت هذه المشكلة بصورة ملحوظة بالوحدات المحلية الواقعة في وسط المركز.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

- مَثّل غياب الصيانة الدورية والأعطال المتكررة بالمحطة ١٣,٠% من إجمالي تكرار المشكلات لدى أفراد عينة الدراسة، بينما شكّل ارتفاع تكلفات نقل المياه وانخفاض مستوى جودتها ٢,٢% فقط.



شكل (١٦) تصنيف المشكلات المرتبطة بمحطات مياه الشرب الأهلية لدى أفراد عينة الدراسة بالإدارات المحلية لمركز شبين الكوم (٢٠٢٢م)

ولم تُظهر الاستبانة شكاوى صحية للسكان من جراء استخدام مياه المحطات، وإن أظهرت نتائج تحليل عينات المياه انخفاضاً في تركيز بعض العناصر أو تجاوزاً طفيفاً في بعضها الآخر؛ مما يؤثر على استساغة المياه في بعض المحطات عند استهلاكها المباشر، ولا تظهر الآثار الصحية السلبية لهذه التجاوزات إلا بالاستهلاك المنتظم لهذه المياه، وبشكل تراكمي على المدى البعيد.

(٤-٢) نموذج التحليل الرباعي لمحطات التنقية الأهلية:

يعد نموذج التحليل الرباعي أو تحليل سوت SWOT Analysis أحد أدوات التحليل والتخطيط الاستراتيجي لتقييم الكفاءة الوظيفية للمنشآت ودعم صناعة القرار، وذلك من خلال تحديد أربع نقاط أساسية، وهى: نقاط القوة Strengths والضعف Weaknesses والفرص Opportunities والتهديدات Threats، والتي بمقتضاها يتم صياغة ترتيبات وإدخال تحسينات واقتراح خطط تكميلية أو بديلة.

ويمكن تقييم وضع محطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم وفقاً لهذا النموذج وفي ضوء ما سبق، على النحو التالي:

- **نقاط القوة:**
  - الانتشار المكاني وتوفر البنية وأجهزة ومعدات التشغيل.
  - المعالجة الفعالة لأغلب العناصر الضارة بالمياه.
  - الطلب الأهلي المتزايد عليها.
- **نقاط الضعف:**
  - المنشأ غير القانوني للمحطات.
  - التعديات المرتبطة بالموقع (أحياناً) ومصادر مياه التغذية.
  - عدم وجود رقابة من الأجهزة الإدارية والصحية المختصة.
  - عدم توفر الخبرة الفنية للأفراد القائمين على إدارتها.
  - خامات المرشحات (الفلاتر) مجهولة المصدر وتعرضها للتلوث أحياناً.
  - انخفاض تركيز بعض العناصر الضرورية بالمياه المعالجة.
- **الفرص:**
  - تقنين أوضاع المحطات غير المخالفة.
  - إخضاع المحطات للإشراف الرسمي من خلال الجهات المختصة.
  - التحليل الدوري لعينات من المياه المعالجة.
  - توفير الدعم الفني والتدريبي للأفراد القائمين على إدارة المحطات.
- **التهديدات:**
  - احتمالات تلوث مصادر المياه الخام أو المياه المعالجة ؛ لغياب الرقابة على الإنشاء أو التشغيل.

- الأخطار الصحية بعيدة المدى الناتجة عن الاستهلاك المنتظم للمياه ذات الأملاح الكلية الذائبة منخفضة التركيز.
- الاستهلاك المباشر للمياه دون أخذ عينات دورية منها للتأكد من سلامتها؛ بما يهدد الصحة العامة(*).

نتائج الدراسة:

- بلغ المتوسط العام لتباعد محطات تنقية مياه الشرب الأهلية بمركز شبين الكوم ١,٦ كيلومتر، وبلغت القيمة المتوسطة لمعامل الجار الأقرب ٠,٦٤، وهو ما يشير إلى توزيع متقارب للمحطات بصورة عامة.
- يشير الاتجاه التوزيعي لمحطات التنقية الأهلية بمركز شبين الكوم إلى اتخاذها اتجاهاً عاماً من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي، حيث تتركز أغلب محطات التنقية.
- بلغ المتوسط الكثافي العام لمحطات التنقية الأهلية ٠,٤٨ محطة /كم٢. وقد توطنت بوضوح في الوحدات المحلية لقرى البتانون ومليج واصطباري، حيث سجلت معامل توطن بلغت قيمته ١,٣٩، ١,٤٢ و١,٥٩ لكل منها على التوالي.
- زادت نسبة الأسر التي تعتمد على مياه محطات التنقية الأهلية لاعتبارات تتعلق بجودة مياه هذه المحطات، حيث أفاد بذلك نحو ٧١,٤% من مجموع أفراد عينة الدراسة.
- بلغ عدد محطات التنقية الأهلية التي تعتمد على الآبار المياه الجوفية كمصدر للتغذية بالمياه ٨٢ محطة، تمثل نحو ٩٤,٣% من إجمالي عدد المحطات بالمركز.
- توزعت محطات التنقية الأهلية من حيث موقعها بالنسبة للكتل السكنية إلى محطات تقع داخل نسيج الكتل السكنية (بنسبة ٥٠,٨%) وأخرى تقع في

(*) أصيب مئات السكان من أهالي قرية صنصفط التابعة لمركز منوف في شهر أغسطس من عام ٢٠١٢م بنزلات معوية؛ نتيجة تلوث مياه الشرب بالقرية التي تعتمد على محطة آبار جوفية حكومية بدأ تشغيلها عام ١٩٦٢م، بالإضافة إلى محطات أهلية جرى تشغيلها قبل الأزمة بنحو ثلاث سنوات، وقد وجهت الاتهامات بالإهمال للقائمين عليهما.

أطرافها (بنسبة ٤٩,٢%)، كما وقع منها ٢٦ محطة في المنطقة المقيدة التي تمثل حرماً لمجاري الري بالمركز (بنسبة ٢٩,٩%).

- توزعت محطات تنقية مياه الشرب الأهلية على ١٨ محلة سكنية مخدومة بشبكات صرف صحي قيد التشغيل، بنسبة ٥٤,٥% من إجمالي عدد المحلات السكنية المخدومة بمحطات تنقية أهلية، في مقابل ١٥ محلة سكنية يعتمد سكانها على حفر الصرف (البيارات) كوسيلة للتخلص من مخلفاته السائلة، بنسبة ٤٥,٥% من جملة عدد المحلات سالفة الذكر.
- تميزت أغلب محطات التنقية الأهلية في المركز بحداثة نشأتها؛ إذ ظهر أكثر من نصف عددها (٥١,٧%) خلال الفترة من ٢٠١٨ حتى ٢٠٢٢م.
- جاءت جميع عينات المياه (الخام والمعالجة) ذات طعم مقبول ولون ورائحة معدومة، عدا عينة واحدة هى عينة المياه الخام لمحطة مسجد الفقي (قرية ميت عافية) التي تميزت بانعدام الشفافية، وسجلت جميع العينات ارتفاعاً نسبياً في درجة العكارة عن تركيزها القياسي (١,٠).
- سجلت جميع العينات درجات حموضة مقبولة تتراوح بين ٧,١٧ و٨,٣٢، وبلغ متوسطها ٨,٠٢ بعينات المياه الخام و٧,٦٥ بعينات المياه المعالجة؛ مما يجعلها بيئة غير ملائمة لنمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض المعوية والفيروسية والبكتيرية.
- سجلت جميع عينات المياه الخام تركيزات مقبولة للأملاح الكلية الذائبة ، جاءت جميعها ضمن الحدود المصرح بها (أقل من ألف جزء في المليون)، وجاء متوسطها بعينات الدراسة ٤٦٥,٠ جزء في المليون، لكنه انخفض بعينات المياه المعالجة إلى ١٠٨,٦ جزء في المليون، ووصل في بعض العينات إلى ١١,٠ جزء في المليون؛ مما تسبب في شكاوى تتعلق باستساغة المياه ببعض المحلات السكنية بالمركز، كما يشكل الاستهلاك المنتظم لهذه المياه خطراً على الصحة العامة.
- انخفض متوسط تركيز العناصر غير العضوية الرئيسة (الكالسيوم– المغنسيوم– الكبريتات– البيكربونات– الكلوريدات) بالمياه المعالجة عن نظيره بالمياه الخام. وكان أكثر انخفاضاً بمحطات زوير الوسطى، والمسجد

البحري (طنبدي) وآل سعد (كفر طنبدي)، بما يؤثر بالسلب على صحة السكان الذين يعتمدون عليها على المدى البعيد؛ لما تسببه من أضرار في بناء العضلات ووظائف التمثيل الغذائي الحيوية.

- انخفض تركيز النترات في المياه الخام والمعالجة بمحطات الدراسة، حيث وصل متوسط تركيزها إلى ٠,٤٨ و٠,٧٥ جزء في المليون في كل منهما، وهى أقل بكثير من الحد المصرح به (٤٥,٠ جزء في المليون)؛ مما يجعل المياه تميل إلى القاعدية ولا توفر بيئة ملائمة لنمو الطحالب والبكتيريا.
- تراوحت تركيزات الكلور الحر الناتج عن التعقيم بين ٠,٤ إلى ٠,٥ جزء في المليون بالمياه الخام والمعالجة على التوالي، بينما الحد المسموح به ٠,٢. وبالرغم من أهميته في القضاء على الكائنات الدقيقة الممرضة وتطهير والمياه منها، إلا أن زيادة تركيزاته عن الحد المسموح به يجعل للمياه رائحة ويؤثر على استساغتها.
- بلغ المتوسط العام لتركيز الحديد والمنجنيز بالمياه الخام لعينات الدراسة ٠,٨١ و٠,٧٣ جزء في المليون لكل منهما على التوالي، بما يتجاوز الحد المسموح به لتركيز العنصرين، وانخفض التركيز إلى ما دون ذلك بالمياه المعالجة، ليبلغ ٠,٢٢ و٠,٠٤ جزء في المليون؛ بما يدل على فعالية عملية المعالجة في تقليل تركيز هذه العناصر.
- كشفت نتائج تحليل العينات زيادة العكارة بالمياه الخام لعينات محطات الآبار الجوفية مقارنة بمحطات المياه الشبكية، وانخفاض تركيز الأملاح الكلية الذائبة بعينات المحطات الأولى مقارنة بالثانية.
- لم تُظهر النتائج تبايناً كبيراً في الخصائص الطبيعية والكيميائية للمياه بمحطات التنقية الواقعة داخل نسيج الكتل السكنية (المتصلة وغير المتصلة بشبكات الصرف الصحي) ونظيرتها الواقعة في هوامشها. وإن زادت تركيزات عنصر الحديد بعينات المحطات الواقعة في أطراف الكتل السكنية، كذلك لم تظهر تباينات كبيرة في التركيز بحسب حالة الاتصال بشبكات الصرف الصحي.

- زادت العكارة ودرجة الأس الهيدروجيني وتركيز عنصر الحديد نسبياً بعينات المحطات الواقعة في حرم المجاري المائية.
- انخفضت العكارة وتركيز عنصر الحديد نسبياً في عينات مياه المحطات المنشأة بعد عام ٢٠١٧م، مقارنة بالمحطات التي أنشئت قبل هذا التاريخ، بينما لم تظهر اختلافات كبيرة بين خصائص العناصر الكيميائية الأخرى بعينات المحطات التي أنشئت قبل عام ٢٠١٧م وبعده، وجاءت جميع العناصر ضمن الحدود المصرح بها، عدا تركيز الكلور الحر، الذي تجاوزت متوسط تركيزاته الحدود المسموح بها في كل منهما.
- جاءت جميع عينات المياه الخام بمحطات الدراسة مطابقة للمواصفات البكتريولوجية القياسية، عدا عينة واحدة، هى عينة مسجد الفقي بقرية ميت عافية. كما جاءت جميع العينات المعالجة مطابقة أيضاً للمواصفات، فلم يظهر بأي منها تلوث بكتيري، عدا محطتي الماي الشرقية وكفر المصيلحة.
- لم تُظهر الاستبانة شكاوى صحية للسكان من جراء استخدام مياه المحطات، وإن أظهرت نتائج تحليل العينات انخفاضاً في تركيز بعض العناصر أو تجاوزاً طفيفاً في بعضها الآخر؛ مما يؤثر أحياناً على استساغة المياه في بعض المحطات، ولا تظهر الآثار الصحية السلبية لهذه التجاوزات إلا بالاستهلاك المنتظم لهذه المياه، وبشكل تراكمي على المدى البعيد.

توصيات الدراسة:

١- ضرورة التنسيق بين الجهات الحكومية المعنية بمحطات التنقية الأهلية، وهى: مديرية الصحة، مديرية الري، والشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي.

٢- الحصر الشامل والدوري لأعداد المحطات وتحديثها بصورة مستمرة؛ لإعداد خريطة رقمية بها؛ يسهل من خلالها القيام بأعمال المراقبة والتفتيش.

٣- تقييم المواقع التي أنشئت فيها المحطات وتقنين أوضاعها بمنحها تراخيص إنشاء، وإزالة المتعدي منها على المنافع العامة وأراضي أملاك الدولة.

٤- حصر وترخيص الآبار التي تعتمد عليها المحطات لتغذيتها بالمياه، وتقييم تأثير عمليات السحب فيها على منسوب المياه الجوفية وجودة المياه بها.

٥- اضطلاع وزارة الصحة عبر مديرية الصحة بالمحافظة بالإشراف على محطات التنقية الأهلية، بمراجعة إجراءات السلامة البيئية لأعمال المعالجة وخامات الأجهزة والمعدات المستخدمة وتقييم مدي صلاحيتها.

٦- سحب عينات مياه بصورة منتظمة من محطات التنقية الأهلية وتحليلها بمعامل وزارة الصحة؛ للتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية المحلية الخاصة بجودة مياه الشرب.

٧- عقد بروتوكول تعاون فني مع شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمحافظة يتضمن تدريب العاملين بمحطات التنقية الأهلية والقائمين بأعمال التشغيل والصيانة بها.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

ملاحق الدراسة

ملحق (١)

جامعة المنوفية
كلية الآداب
قسم الجغرافيا

رقم الكود ( )

استمارة استبيان لدراسة

التحليل الجغرافي البيئي لمحطات تنقية مياه الشرب الأهلية بمركز شبين الكوم

(بيانات الاستمارة سرية ولا تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي)

القرية / المدينة.....**مركز**.....

١- **عدد أفراد الأسرة** ..... فرد.

٢- **ما هو تقييمك لجودة المياه بالشبكة المنزلة** (جيدة – رديئة)، **إذا كانت ردئية، فذلك بسبب** (تغير الطعم– العكارة– وجود رائحة).

٣- **هل لديك فلتر منزلي للمياه**.....**، منذ متى** ..... سنة/ سنوات.

٤- **هل تعتمد على محطات المياه الأهلية كمصدر لمياه الشرب**(نعم– لا).

٥- **عدد المحطات بالقرية أو المدينة** ..... محطة.

٦- **هل تعتمد في الملء على** (محطة واحدة / محطتان/ ثلاثة محطات فأكثر).

٧- **ما اسم المحطة أو المحطات التي تقوم بالملء منها**.....

٨- **ما هى دوافع استخدام محطات مياه الشرب الأهلية** (تردي نوعية المياه بالشبكات المنزلية – جودة مياه المحطات الأهلية– لتقليل استهلاك المياه المنزلة).

٩- **هل توجد شكاوى صحية تتعلق باستخدام مياه الشرب كانت الدافع للاعتماد على مياه المحطات الأهلية (نعم / لا).**

١٠- **ما هى المسافة بين المنزل وأقرب محطات المياه الأهلية** (أقل من ١ كم– ١ لـ ٢ كم– ٢ لـ ٣ كم– ٣ لـ ٤كم– ٤ لـ٥ كم– أكثر من ٥كم).

١١- **ما هو عدد مرات ملء المياه من المحطة أسبوعيا** (مرة واحدة– مرتان– ثلاث مرات– أربع مرات– خمس مرات – ست مرات– كل يوم).

١٢- **هل تدفع رسوم للملء المباشر من المحطة (نعم/ لا)، كم تبلغ تكلفة ملء الجركن/القاروة بالمحطة ..... جنيه.**

١٣- **ما هى وسيلتك المستخدمة في نقل مياه المحطة الأهلية للمنزل** (باليد– موتوسكل– تروسيكل– سيارة خاصة).

١٤- **تقييمك لنوعية المياه في المحطة** (ممتازة – جيدة – مقبولة).

١٥- **هل لدى أحـد أفراد الأسرة شكاوى صحية تتعلق باستخدام مياه المحطات الأهلية (نعم/ لا) ، نوع الشكوى** .....

١٦- **ما هى المشكلات المرتبطة بالمحطات الأهلية والمياه المعالجة من خلالها:**

(بعد المسافة بين المنزل والمحطة/ غياب الصيانة الدورية للمحطة/ التزاحم على المحطة/ عدم كفاية مدة تشغيل المحطة/ أعطال المحطة /ارتفاع تكلفة نقل المياه من المحطة / تدهور نوعية المياه بالمحطة).

شكراً لحسن تعاونكم معنا

(قائمة المصادر والمراجع)

أولاً: قائمة المصادر:

١. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التعداد العام للسكان، ٢٠١٧م.
٢. جهاز تنظيم مياه الشرب والصرف الصحى وحماية المستهلك، التقرير السنوى الثالث، ٢٠٠٩-٢٠١٠م.
٣. مجلس حقوق الإنسان بالأمم المتحدة ومنظمة الصحة العالمية، الحق في المياه، جنيف،٢٠١٢م.
٤. منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، دلائل جودة مياه الشرب، الطبعة الثانية، الجزء الأول، ١٩٩٩م.

ثانياً: قائمة المراجع:

(أ) قائمة المراجع باللغة العربية:

١. جمعة محمد داوود، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، النسخة الأولى، مكة المكرمة، ٢٠١٢م.
٢. سارة أحمد إبراهيم، مياه الشرب في مركز قويسنا، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠١٠م.
٣. سمير المنهراوي وعزه حافظ، المياه العذبة مصادرها وجودتها، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٧م.
٤. صبحي رمضان فرج، التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب بمحافظة المنوفية- دراسة جغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة المنوفية ، العدد ١٠٦، الجزء الأول، يوليو ٢٠١٦م.
٥. صفوح خير، البحث الجغرافي مناهجة وأساليبه، دار المريخ للنشر، الرياض، ١٩٩٠م.
٦. عبد الله محمد الرحيلي، عمليات تنقية المياه، مجلة العلوم والتنمية (الجزء الأول- تقنيات تنقية مياه الشرب)، العدد الثالث والأربعون، نوفمبر ١٩٩٧م.
٧. محمد إسماعيل بدوي وشحاتة السباعي حسن، مشكلات مياه الشرب بين مصادر التلوث وطرق التنقية والتحليل، الجيزة، دار هبة النيل للنشر والتوزيع، ٢٠٠١م.
٨. محمد فرج عبد العليم علام، التحليل المكاني لمرض الفشل الكلوي المزمن بمركز منوف: دراسة في الجغرافيا الطبية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، ملحق العدد ١١٥، إبريل ٢٠١٨م.
٩. محمود فوزي محمود، التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب الجوفية بمركز بركة السبع باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، ملحق العدد ١١٥، أكتوبر ٢٠١٨م.

١٠. منى جابر فتح الله تركي، الأبعاد البيئية والصحية لمياه الشرب والصرف الصحي بالوحدة المحلية (زاوية رزين)– دراسة جغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠١٥م.

(ب) قائمة المراجع باللغة الإنجليزية:

1. Assi, N.A., Environmental analysis and its role in the success of the "organization"An analytical exploratory study in the Directorate of Water Resources /Babylon, Journal of Contemporary Issues in Business and Government Vol. 27, No. 5,2021.
2. Basiony ,L.A, Water Quality in Shebin El-kom City and its Impact on the Health of Pre-School Children, Master Thesis, Faculty of Medicine, Menoufia University, 1994.
3. Burton, A.C. and Cornhill, J.F. Correlation of cancer death rates with altitude and with the quality of water supply of the 100 largest cities in the United States. J. Toxicol. Environ. Health, 3(3), 1977.
4. Crawford, M., Gardner, M.J. and Morris, J.N. Mortality and hardness of local water supplies. Lancet, i, 1968.
5. El Bahnasy, R.E., et al, Quality of drinking water in Menoufia Governorate, Menoufia Medical Journal, 27, 2014.
6. El-Sheikh,G.M, Quality of Drinking Water in Menoufia Governorate, Master Thesis, Faculty of Medicine, Menoufia University, 2013.
7. Faragalla,S.F, Microbiological and Chemical Studies on Drinking Water in Shebin El-Kom City, Master Thesis, Faculty of Agriculture, Menoufia University, 2004.
8. Galal, M., et al,, Comparison between different water-treatment works in El- Menofeyia province, Egypt, J. Egypt. Acad. Soc. Environ. Develop.,18 (1), 2017.
9. Kozisek, F., Health effects of long term consumption of water low in calcium ،magnesium or TDS: studies from Eastern Europe, paper presented at the International Symposium on Health Aspects of Calcium and Magnesium in Drinking Water, Baltimore, Maryland, USA, 24-26 April 2006.
10. Sauer, H.I. Relationship between trace element content of drinking water and chronic disease. Univ. Ill. Bull., 71(108), 1974.
11. Thompson, John L .,Strategic Management a awareness and Change, 3th Edition ,1997.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

Abstract

Geographical Environmental Analysis of the Civil Purification Stations in Shebin El-Kom Precinct

During the last two decades, civil purification plants were established in Shebin El-Kom Precinct as new sources of treated drinking water that meets specifications. The current study includes four sections, through which it seeks to produce a map of the locations of the civil purification stations, reveal the dimensions and trends of this distribution, and analyzing the effects of the internal and external environment of the stations, in addition to assessing the water quality of the treated water through it according to the standards of drinking water quality, and then describing the problems associated or resulting from this stations.The study concluded that there is a steady increase in the number of civil purification stations; the prevalence of their convergent distribution pattern in general, and the high percentage of families that depend on it. According to the analysis of the physical, chemical and bacteriological properties of the stations water, the results of most of the elements came within the permissible limits, except for a slight increase in the concentration of free chlorine and iron in some samples, as well as a clear decrease in the concentration of total dissolved solids in many stations, which may make their regular consumption a public health risk. Results did not show a significant variation in the physical and chemical properties of water in purification stations located within residential blocks and others located in their margins, as well as according to the state of connection to the sewage networks. All treated samples conformed to the bacteriological specifications, and were free of algal or bacterial contamination, except for two stations. The study recommends coordination among the concerned official authorities to inventory and evaluate the locations of these stations, legalize and subject them to supervision, and review the environmental safety procedures for equipment and treatment works through periodic examination of water samples from this stations.

Keywords: Geograpical Analysis, Environmental Analysis, Drinking water, Water quality, Civil Stations.