التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب الجوفية بمركز بركة السبع

(باستخدام نظم المعلومات الجغرافية)

د. محمود فوزي محمود فرج
(مدرس الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية بكلية الآداب – جامعة المنوفية)

ملخص البحث:

شهدت السنوات الأخيرة تزايداً في الاهتمام بقضية نوعية المياه وجودتها؛ نظراً لتعدد مصادر تلوث المياه وعدم مطابقتها في كثير من الأحيان للمعايير والمواصفات الصحية وشيوع الأمراض المرتبطة بها؛ مما ترتب عليه عزوف بعض السكان عن استخدام مياه الشرب الشبكية استخداماً مباشراً واعتمادهم على مصادر بديلة.

وتقوم الدراسة على تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، من خلال التحليل المكاني في تقييم خريطتي العناصر الطبيعية والكيميائية لمياه الآبار، وإعداد خرائط مساحية لكل عنصر من عناصرها، وذلك من خلال مجموعة من البيانات المخزنة في نقاط، حيث تقوم باستخدامها للحصول على قيم غير معروفة.

وتقدم هذه الدراسة تحليلاً مكانياً لنوعية مياه الشرب لمياه الآبار بمركز بركة السبع، وتتألف من عشرة مباحث، يتناول المبحث **الأول** التحليل المكاني لمياه الشرب النقية بمراكز محافظة المنوفية – إطار مقارن، ويدرس المبحثان **الثاني والثالث** بنية الشبكة وإنتاج واستهلاك مياه الشرب بالمركز، ويقدم المبحث **الرابع** تحليلاً لمستويات جودة ومطابقة عينات مياه الشرب لآبار المركز، ثم يأتي المبحث **الخامس** بالتحليل المكاني لتقييم خريطة العناصر الطبيعية والكيميائية لمياه الآبار من خلال عناصريهما، أما المبحث **السادس** فيعرض لمستويات جودة ومطابقة عينات مياه الشرب للشبكات، ويدرس المبحث **السابع** الحالة النوعية لمياه المحطات الأهلية، ويناقش المبحثان **الثامن والتاسع** العوامل المؤثرة في الحالة النوعية لمياه الشرب والتأثيرات الصحية الناتجة عن تلوثها، أما المبحث **الأخير** فيعرض سلوكيات السكان وتوجهاتهم بشأن مجابهة المشكلات المتعلقة بمياه الشرب وسبل تعزيز جودتها بالمركز.

وخلصت الدراسة إلى انخفاض نسب المطابقة بعينات شبكات مياه الشرب، وخصوصاً شبكات المحطات الجوفية؛ نظراً لتردي حالة المياه الخام بمآخذ المحطات واختلاط المياه الناتج عن القصور في خدمات الصرف الصحي. وبالرغم من الجهود الحثيثة لتنقية المياه عبر إنشاء المحطات الأهلية واستخدام وحدات التنقية المنزلية (الفلاتر)، إلا أنها لا تزال غير آمنة ولا تخضع لرقابة صحية.

الكلمات المُفتاحية: التحليل المكاني – نوعية مياه الشرب – مركز بركة السبع – نظم المعلومات الجغرافية.

مقدمة:

يمثل الحصول على إمدادات مياه شرب كافية ومأمونة 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([1]).

وقد اعتمدت لجنة الحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية التابعة للأمم المتحدة (2002م) تعليقها بشأن الحق في المياه، الذي تُعرّفه بأنه "حق كل فرد في الحصول على كمية من المياه تكون كافية ومأمونة في الأغراض الشخصية والمنزلية"([2]).

والمياه يمكن أن تكون، بل هي بالفعل، بمثابة وسيط لانتقال الأمراض داخل البلدان في جميع القارات؛ وجميع هذه البلدان عرضة للتأثر بدءاً من أشدها فقراً إلى أكثرها غنى، فالإسهال، وهو أكثر الأمراض المنقولة بالمياه، يؤدي سنوياً إلى حدوث إصابات تقدر بحوالي **4600** مليون نوبة، ويتسبب كل عام في ما يقارب **1.8** مليون حالة وفاة([3]).

وتصل تكلفة التدهور البيئي المائي في مصر إلى **1751 مليون دولار** سنوياً، تمثل **1.97%** من الناتج القومي([4]). وقدرت منظمة الصحة العالمية عدد حالات الوفاة الناتجة عن أمراض منقولة بالمياه في مصر بنحو **60 ألف** حالة سنوياً([5]).

([1]) **سمير المنهراوي وعزة حافظ**، المياه العذبة مصادرها وجودتها، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1997م، ص105.

([2]) **مجلس حقوق الإنسان بالأمم المتحدة ومنظمة الصحة العالمية**، الحق في المياه، جينيف، 2012م، ص6.

([3]) **منظمة الصحة العالمية**، استراتيجيات للإدارة السليمة لمياه الشرب الصالحة للاستهلاك الآدمي، الدورة 127، البند 5-4 من جدول الأعمال المؤقت، أبريل 2010 م، ص1.

([4])**World Bank**, Country Environmental Analysis (CEA) – Egypt,2001.p66.

([5]) **Khouzam**,**R.F.**, Economic Incentives to Promote the Abatement of Nile Pollution , The Sixth Annual Meeting of the International Association for the Study of Common Property, Berkeley , California, USA, June 5-8, 1996, p8

وتأتي أهمية تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في هذا الموضوع، لأنها وسيلة فعالة وحديثة في التعامل مع الكم الهائل من البيانات؛ لتميزها بالقدرة العالية على تحليل البيانات مما يفيد المخططين في التوصل إلى قرارات صحيحة قد يصعب الوصول إليها بالطرق التقليدية، لذا طبقت تقنية نظم المعلومات الجغرافية في الدراسة من خلال التحليل المكاني في تقييم وتحديد تأثيرات العناصر الطبيعية والكيميائية وآثارها على مياه شرب الآبار.

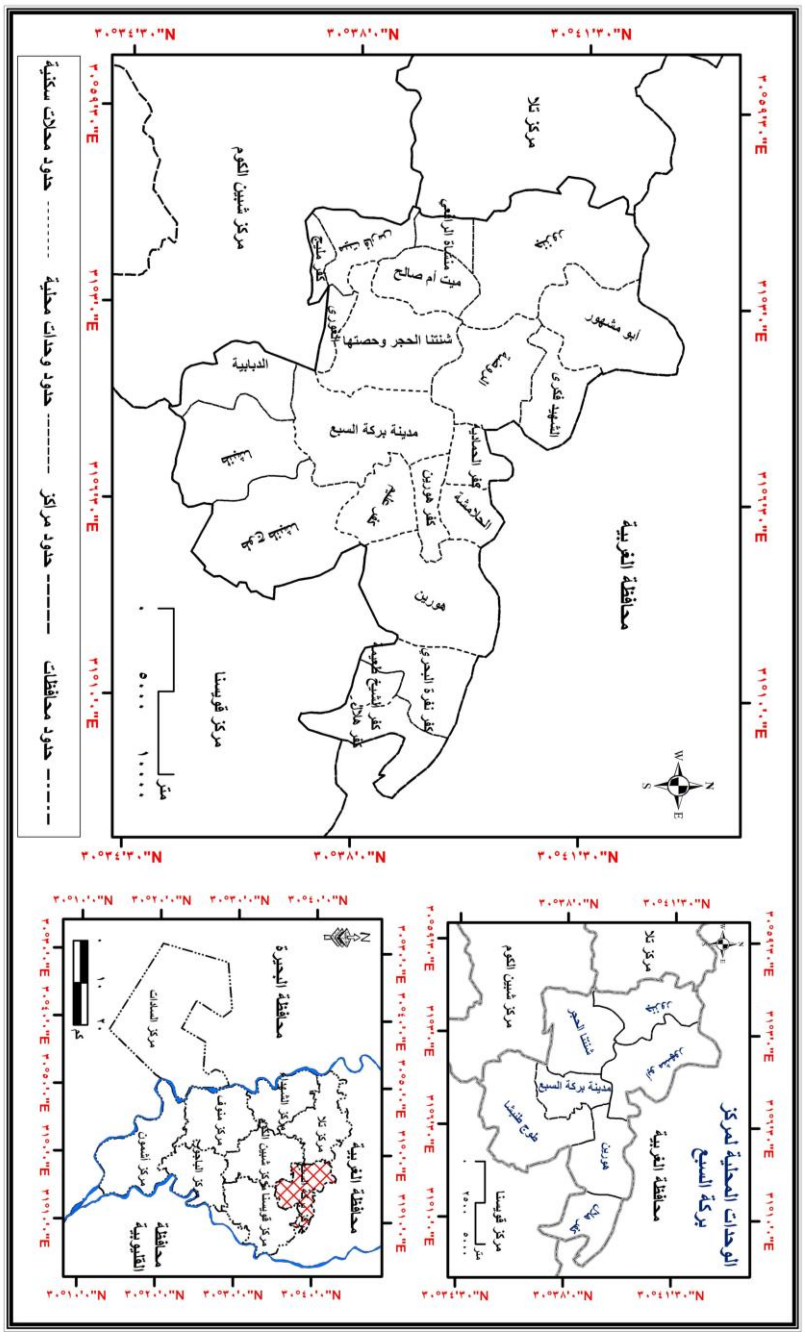
وتوفر كذلك تقنية نظم المعلومات الجغرافية التحليل والتقييم لدرجة تلوث المياه الجوفية من خلال أدادُتها الفعالة، وهي تعتبر تقنية مهمة لأصحاب القرار لمراقبة جودة المياه، وتحديد المناطق المعرضة للتلوث.

منطقة الدراسة:

يقع مركز بركة السبع شمال شرق محافظة المنوفية بين خطي طول **(ً41.328 َ0 ْ31 ق & ً52.577 َ11 ْ31 ق)** وبين دائرتي عرض **(ً10.632 َ35 ْ30 ش & ً4.596 َ43 ْ30 ش)**، يحيطه مركز قويسنا من الجنوب والجنوب الشرقي، ومركز شبين الكوم من الجنوب الغربي، ومركز تلا من الغرب، ومحافظة الغربية من الشمال، وهذا ما يوضحه **الشكل (1)**.

ويضم المركز مدينة بركة السبع، وست وحدات محلية قروية وهي [كفر هلال – هورين – طوخ طنبشا – جنزور – أبو مشهور – شنتنا الحجر] تضم نحو 21 قرية، وتبلغ المساحة الإجمالية للمركز نحو **117.488 كم^2**([1])، تمثل **4.26%** من إجمالي مساحة محافظة المنوفية، ويقدر عدد سكان المركز خلال عام **2017م** نحو **292** ألف نسمة([2])، وبذلك تبلغ الكثافة السكانية **2485.4** نسمة/كم^2([3]).

([1]) **مديرية المساحة**، محافظة المنوفية، 2011/1/1م.
([2]) **مركز المعلومات بمجلس مدينة بركة السبع**، الدليل الإحصائي، تاريخ البيان 2017/1/1م.
([3]) **من حساب الباحث.**



المصدر: الهيئة المصرية العامة للمساحة، الخرائط الرقمية لمحافظة المنوفية، مقياس ٥٠٠٠٠:١، عام ٢٠١٧م

شكل (١) الموقع الفلكي والجغرافي والتقسيم الإداري لمركز بركة السبع

أهمية دراسة الموضوع:

شهدت السنوات الأخيرة 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 **25.4%** من مجموع ما يتلقاه من شكاوى([1]).

وتأتي أهمية دراسة الموضوع من خلال التحليل المكاني لتقييم خريطة عناصر المياه المختلفة للآبار الموجودة بمركز بركة السبع، من خلال صناعة خرائط التوزيع المكاني، وإنتاج خرائط رقمية للعناصر المختلفة (الطبيعية – الكيميائية) المؤثرة على نوعية المياه بالمركز، بهدف مراقبة جودة المياه ومدى صلاحيتها للشرب، وقد تم استخدام طريقة ***IDW***(*) [***Inverse Distance Weighted***] في عمليات

([1]) **جهاز تنظيم مياه الشرب والصرف الصحي** وحماية المستهلك، التقرير السنوي الثالث، 2010/2009م، ص39.

* **تعتبر** طريقة ***IDW*** هي إحدى طرق استنتاج الخرائط المساحية ***Interpolate Raster*** التي تتولد من مجموعة من البيانات المخزنة في نقاط، حيث تستخدم للحصول على قيم غير معروفة، عن طريق استخدام دالات رياضية، تقوم باستنتاج القيم من خلال النقاط القريبة من بعضها البعض، وبصورة عامة يتيح برنامج ***Arc Gis*** ثلاث طرق مختلفة وهي على **النحو التالي:**

- **IDW :** تعتمد هذه الطريقة على الترابط التلقائي أي أن "كل نقطة لها علاقة بنقطة أخرى، لكن النقاط القريبة من بعضها ذات صلة أقوى من البعيدة"، وتستخدم هذه الطريقة بكفاءة عالية عندما يكون عدد النقاط المستخدمة بها كبير، وموزعة بشكل منتظم، وتعمل هذه الطريقة في عملية الاستنتاج على أن النقاط القريبة ذات تأثير كبير، بينما النقاط البعيدة ذات تأثير منخفض، حيث لا يمكن لهذه الطريقة التنبؤ أو استنتاج قيم أعلى من أعلى قيمة في العينة أو أقل من أقل قيمة في العينة.
- **Spline** : لا تستخدم هذه الطريقة الموسط الحسابي في عملية الاستنتاج، وإنما السطح المستنتج يكون مرناً، وهي تستخدم عندما نريد استنتاج قيم أعلى من أعلى قيمة موجودة في نقاط العينة أو أقل من أقل قيمة في العينة، ومن عيوبها النقاط المتجاورة المختلفة في القيمة بشكل كبير، فإن سطحها المستنتج لا يعمل بالكفاءة المطلوبة.
- **Kriging :** تشبه إلى حد بعيد طريقة ***IDW***، حيث أنها تستخدم المتوسط الحسابي في عملية الاستنتاج ولكن بشكل أكثر تعقيداً، حيث أن كل النقاط تدخل في حساب المتوسط (بشكل شبكي)، كما في هذه الطريقة يمكن الحصول على قيم أعلى من أعلى قيمة أو قيم أقل من أقل قيمة.

التحليل؛ لكفاءتها العالية وفاعليتها مع الأسطح ذات التوزيعات المرتبطة بالمسافات وخصوصاً المياه.

إشكالية الدراسة وأهداف البحث:

تحاول الدراسة الإجابة على عدد من التساؤلات، تتضح في مجموعة من الأهداف وهي تتمثل **فيما يلي:**

- الكشف عن التباينات المكانية في مستويات جودة ومطابقة مياه الشرب بمصادرها المختلفة للاشتراطات والمواصفات الصحية.
- إعداد قاعدة بيانات مكانية للخواص الطبيعية والكيميائية لمياه آبار الشرب ومياه الشبكات.
- بحث أسباب تردي نوعية المياه، وتحليل العوامل البيئية المؤثرة فيها، وتداعياتها على صحة الإنسان.
- تحليل اتجاهات السكان وسلوكياتهم ومدى مواءمتها مع واقع المشكلات المتعلقة بقطاع مياه الشرب.
- بحث مدى إمكانية الارتقاء بالحالة النوعية للمياه وتحسينها، ومدى ملاءمة الإجراءات والبدائل المقترحة في هذا الشأن.

حدود الدراسة:

1. **المحدد المكاني:** أجريت الدراسة على مركز بركة السبع ومحلاتها السكنية البالغ عددها 21 محلة سكنية ووحداته الست ومدينته.
2. **المحدد البشري:** سكان المركز خلال التعداد السكاني عام 2017م.
3. **المحدد الزمني:** بيانات تحليل عينات مياه الآبار والشبكات خلال عام 2016م و2017م، وتوزيع وتحليل استمارات الاستبيان خلال عام 2018م.

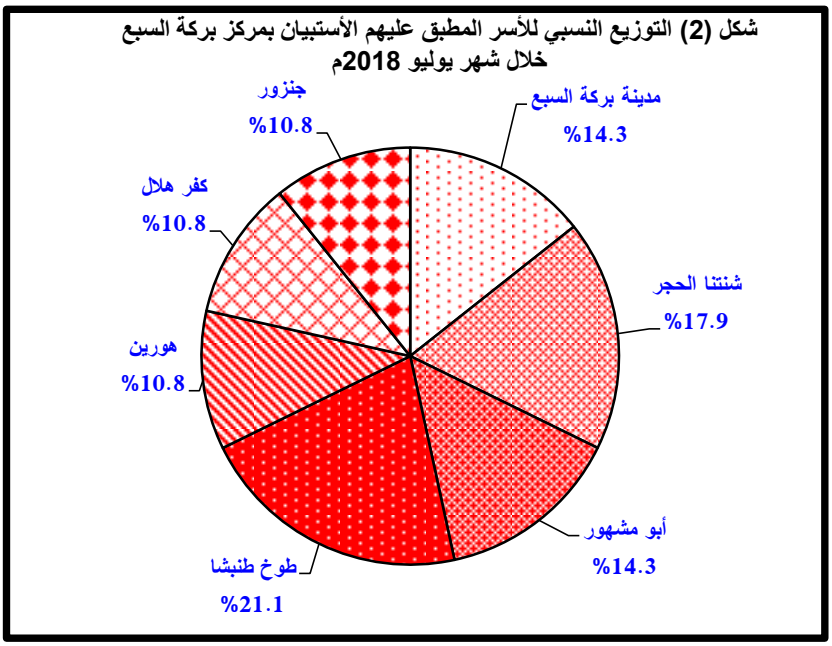
الدراسة الميدانية:

تضمنت الدراسة تطبيق استمارة استبيان على نحو **300** أسرة، توزعت على **18** محلة سكنية بمركز بركة السبع (تُمثل **81.8%** من جملة محلاتها السكنية)، وقد تم استبعاد **21 استمارة** نظراً لعدم استكمال بياناتها المطلوبة، ويبين كل من **الجدول (1) والشكل (2)** التوزيع العددي على الوحدات المحلية ومدينة بركة السبع، وعدد المحلات السكنية المجرى عليها الاستبيان خلال **يوليو 2018م.**

جدول (1) التوزيع العددي لتوزيع استمارات الاستبيان على أسر منطقة الدراسة خلال يوليو 2018م.

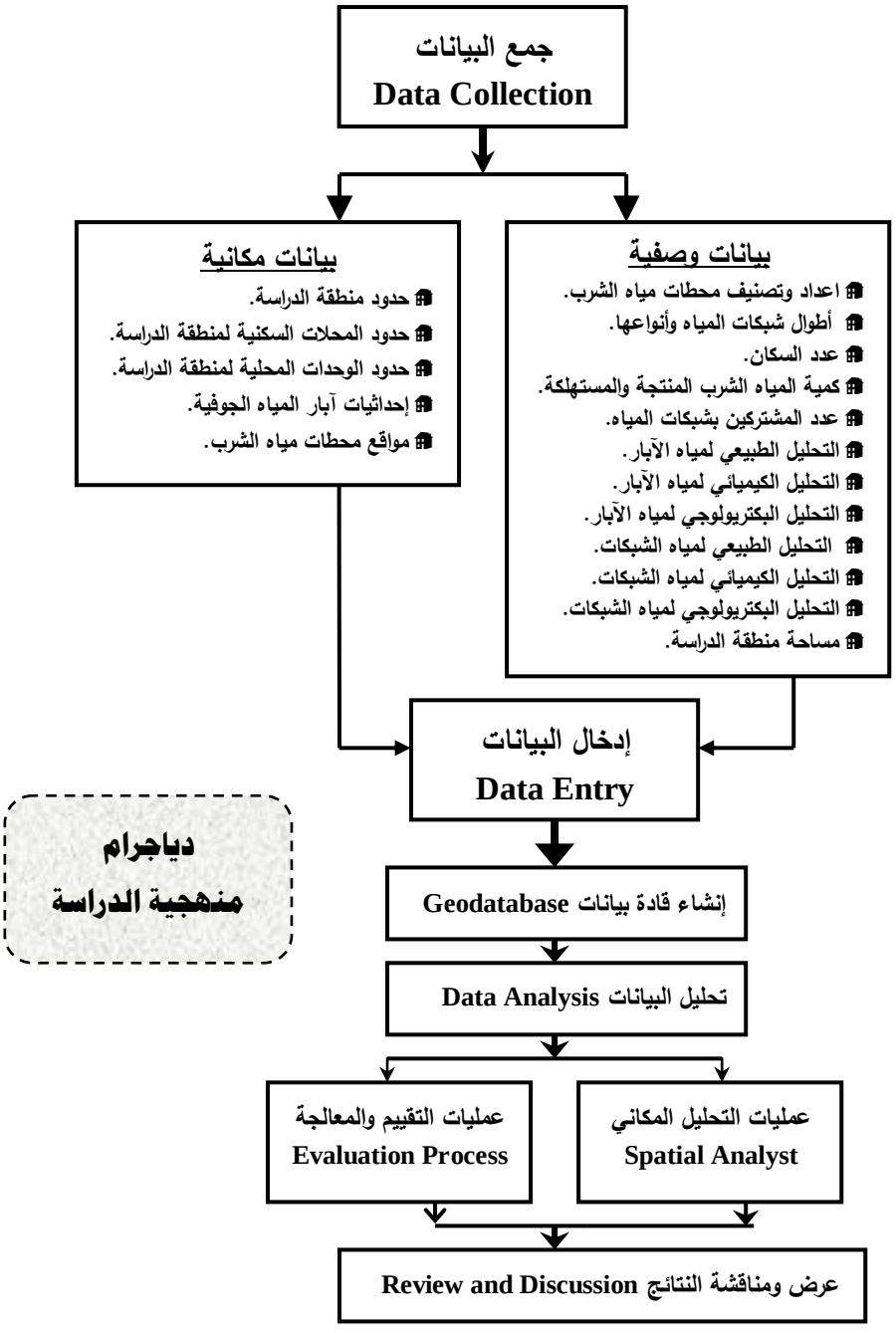
الوحدة المحلية	عدد المحلات السكنية		أسر الدراسة الميدانية		الوحدة المحلية	عدد المحلات السكنية		أسر الدراسة الميدانية	
	إجمالي عدد المحلات السكنية	المجرى بها الاستبيان	العدد	%		إجمالي عدد المحلات السكنية	المجرى بها الاستبيان	العدد	%
مدينة بركة السبع	1	1	40	14.3	هورين	3	3	30	10.8
شنتنا الحجر	5	5	50	17.9	كفر هلال	3	3	30	10.8
أبو مشهور	4	4	40	14.3	جنزور	2	1	30	10.8
طوخ طنبشا	4	2	59	21.1	الإجمالي	**22**	**18**	**279**	**100**

المصدر: من عمل الباحث.



منهجية الدراسة:

تظهر منهجية الدراسة من خلال الدياجرام الآتي:



الدراسات السابقة:

هنـاك العديد من الدراسات التي اهتمت بدراسة نوعية المياه، وتنقسم هذه الدراسات إلى:

أولاً: الدرسات الجغرافية:

- دراسة (**Yassin et al**)([1]) 2006م، عن" **تقييم نوعية المياه الميكروبيولوجية وعلاقتها بصحة الإنسان في محافظة غزة**" وتناولت الدراسة تقييم تلوث المياه ببكتيريا القولونية الكلية، وقولونية البراز الإنساني وأثرها على صحة الإنسان في مدينة غزة، حيث تم الاعتماد على تقارير وزارة الصحة الفلسطينية، وتم توزيع (150) استمارة استبيان على السكان، وأظهرت الدراسة أن نسبة تلوث المياه أعلى من النسبة التي حددتها منظمة الصحة العالمية، كما أظهرت بأن التلوث في الشبكات المنزلية يفوق التلوث في الآبار، وأظهرت الدراسة كذلك وجود علاقة طردية بين تلوث المياه وبكتيريا القولونية الكلية وقولونية البراز الإنساني، والسكان الذين يعتمدون على مياه البلدية هم أكثر إصابة بالأمراض من غيرهم.
- دراسة (**محمود**)([2])، 2013م، عن "**التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس**" تناولت الدراسة تقييم نوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس، حيث تم تحليل نحو 26 عينة من مياه الآبار، ولوحظ من تحليل تلك العينات أن 84.6% من مياه تلك الآبار غير متوافقة مع معايير منظمة الصحة العالمية في تركيز عنصر النترات وذلك بسب عدم استكمال شبكات الصرف الصحي، وأن 76.9% منها لا تتوافق في تركيز عنصر الكلوريد وذلك بسبب الضخ الزائد وتسرب مياه البحر، وتوصلت الدراسة إلى أن معظم تلك الآبار تعاني من ارتفاع عدد من العناصر الأخرى أهمها (الصوديوم – الماغنسيوم – الكالسيوم).

([1]) **Yassin M. M.** , **Abu Amr S. S.** , Al-Najar H, Assessment of Microbiological Water Quality and Its Relation to Human Health in Gaza Governorate. The Royal Institute of Public Health. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved. Doi,2006.

([2]) **نور مصباح محمود**، التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس من عام (2000 – 2012م)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية بغزة، 2013م.

- دراسة (**المقيمي**)([1])، 2015م، عن" **خريطة المخاطر البيئية لارتفاع منسوب المياه الباطنية بمحافظة المنوفية بين فرعي النيل**"تناولت الرسالة خلال فصلها الأول الخصائص الجيولوجية والهيدروجيولوجية للخزان الجوفي بدلتا النيل، وركز الفصل الثاني على العوامل المؤثرة على المياه الباطنية بالمحافظة، ثم تناول الفصل الثالث مصادر تلوث الخزان الجوفي والتحليل الكيميائي لنحو **48 عينة** منتشرة بالمحافظة، ثم جاء الفصل الرابع بشرح مجالات التأثير البيئي لارتفاع المياه الباطنية، وعرض الفصل الخامس (الأخير) لبعض النماذج التطبيقية على مركزي قويسنا ومنوف.
- دراسة (**سعد**)([2])، 2016م، عن " **التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب بمحافظة المنوفية**" قدمت هذه الدراسة تحليلاً مكانياً لنوعية مياه الشرب بمحافظة المنوفية، وهي تتألف من ثمانية مباحث، تناول المبحث الأول الحالة الإنتاجية والاستهلاكية لمياه الشرب النقية بالمحافظات المصرية، ويدرس المبحثان الثاني والثالث بنية الشبكة وإنتاج واستهلاك مياه الشرب بمحافظة المنوفية، ويقدم المبحثان الرابع والخامس تحليلاً لمستويات جودة ومطابقة عينات مياه الشرب والحالة النوعية لمياه المحطات الأهلية بالمحافظة، ويناقش المبحثان السادس والسابع العوامل المؤثرة في الحالة النوعية لمياه الشرب والتأثيرات الصحية الناتجة عن تلوثها، أما المبحث الأخير فيعرض سلوكيات السكان وتوجهاتهم بشأن مجابهة المشكلات المتعلقة بمياه الشرب وسبل تعزيز جودتها بالمحافظة.
- دراسة (**علوان**)([3])، 2017م، عن "**خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس**" تناولت الدراسة تلوث مياه الشرب (فيزيائياً، كيميائياً، وميكروبيولوجياً) وأثرها على الإنسان، ثم تناولت الدراسة تقييماً لكلاً من مياه آبار الشرب بآخذ عينات لعدد **17 بئر** بالمحافظة، ومياه الشرب المنزلية في المحافظة بأخذ **100 عينة** عشوائية من أحياء المحافظة (من المياه المحلاة التي يتم شراؤها – مياه

([1]) **نهى محمود عفيفي المقيمي**، خريطة المخاطر البيئية لارتفاع منسوب المياه الباطنية بمحافظة المنوفية (بين فرعي النيل) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، 2015م.

([2]) **صبحي رمضان فرج سعد**، التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب بمحافظة المنوفية "دراسة جغرافية"، مجلة بحوث كلية الآداب، المنوفية، السنة 27، العدد 106، الجزء الأول، يوليو 2016م، ص.ص 397 – 483.

([3]) **محمد دياب محمود علوان**، خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس، ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية بغزة، 2017م.

الفلاتر المنزلية – مياه البلدية – مياه الآبار الخاصة) من خلال مدى تطابقهما مع المواصفات القياسية الفلسطينية والعالمية.

ثانياً: الدرسات غير الجغرافية:

- دراسة (**El-Sheikh,G.M**)([1])، 2013م، عن "**جودة مياه الشرب في محافظة المنوفية**"، استهدفت الدراسة تقييم جودة مياه الشرب بالمحافظة للوقوف على الحالة النوعية للمياه ومدى مطابقتها للمواصفات، ومعرفة التغيرات التي تطرأ على المياه منذ ضخها بالشبكات حتى وصولها للمستهلكين، ومعرفة التغيرات التي تطرأ على المياه منذ ضخها بالشبكات حتى وصولها للمستهلكين، 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 (**الحمداني & فضل**)([2])، 2015م، عن "**دراسة نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع تنقية المياه وشبكات نقل المياه ضمن مدينة الموصل**" أجريت هذه الدراسة لتقييم نوعية مياه نهر دجلة ومحطات تنقية المياه ومدى صلاحية أنابيب نقل المياه في الشبكات الموصلة وتقييم نوعية الماء بعد وصولها للمستهلك في الحي السكني بالإضافة لتأثير الفصل في نوعية المياه. وقد تم دراسة كل من الإيصالية الكهربائية والعكورة والأوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للأوكسجين وقياس تركيزي المغذيات المتبقي والمتمثلة بالنترات والفوسفات وأيضاً تركيز الكلور إضافة الى العدد الكلي للبكتريا وبكتريا القولون الكلية لماء النهر الخام والماء المجهز من أربعة محطات، وقد اختيرت مواقع أخذ العينات بحيث غطت بداية كل خط ناقل للمياه ووسطه ونهايته ولمدة تسعة أشهر بداية من شهر سبتمبر 2013م، وحتى شهر مايو 2014م، وأظهرت نتائج الدراسة تجاوز اغلب القيم للمحددات القياسية العالمية والعراقية، وخصوصاً العكورة والفوسفات والبكتريا الكلية، وخلو اغلب عينات مياه الشرب في الأحياء السكنية من الكلور المتبقي.

([1])**El-Sheikh,G.M**, Quality of Drinking Water in Menoufia Governorate, Master Thesis, Faculty of Medicine, Menoufia University, 2013.

([2]) **موج رياض إسماعيل الحمداني & مازن نزار فضل**، دراسة نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع تنقية المياه وشبكات نقل المياه ضمن مدينة الموصل، المجلة العراقية للعلوم، مجلد56، العدد 3ج، 2015م، ص.ص 2561 – 2573 .

المبحث الأول" التحليل المكاني لمياه الشرب النقية بمراكز محافظة المنوفية – إطار مقارن:

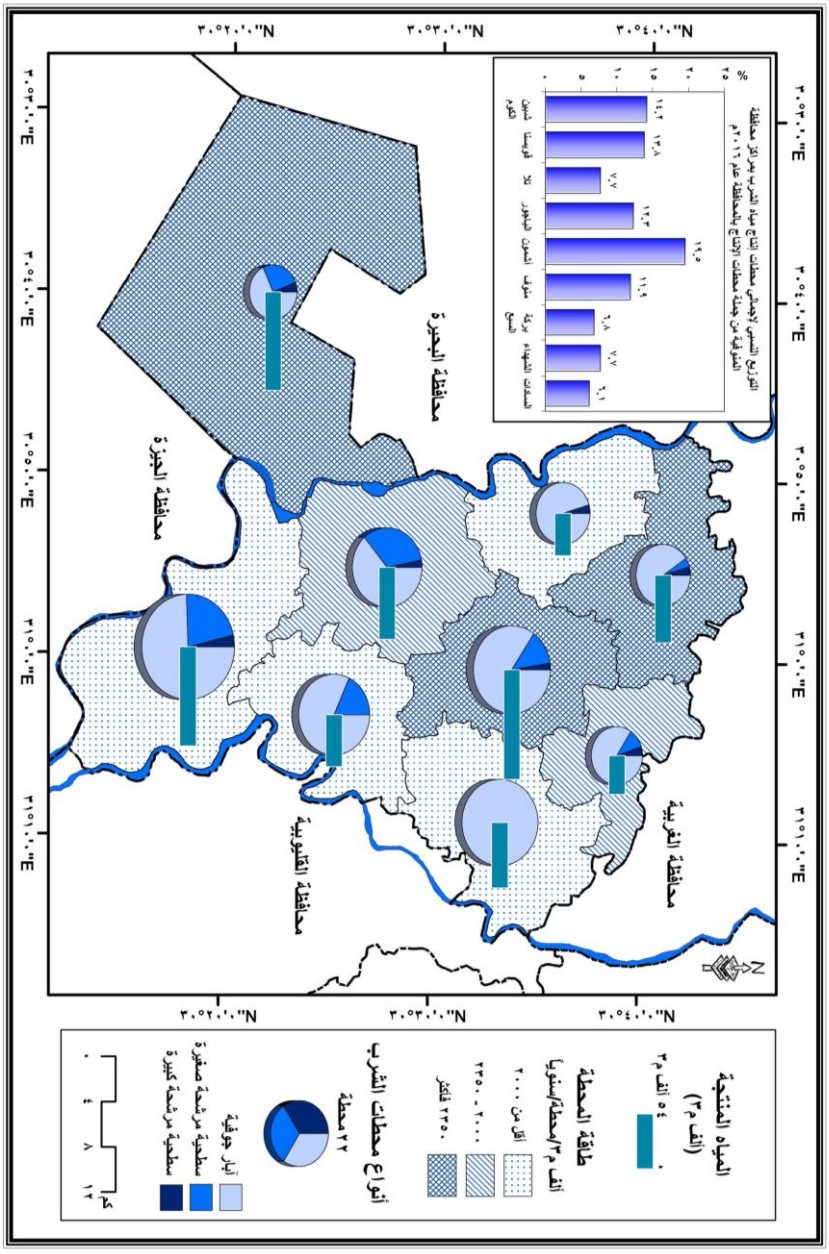
تأتي المياه النقية بمحافظة المنوفية من **261 محطة**، تساهم محطات الآبار الجوفية (الإرتوازية) بما يزيد على أربعة أخماس **(82%)** من إجمالي عدد المحطات، أما النسبة الباقية **(18%)** فتساهم بها المحطات السطحية، بواقع **(14.9%)** للمحطات السطحية الصغيرة، **(3.1%)** للمحطات السطحية الكبيرة، وتنتج هذه المحطات ما يزيد على **639 مليون م^3** وذلك خلال عام 2016م، بطاقة إنتاجية سجلت ما يزيد على **2.4 مليون م^3/محطة**، وهذا ما يوضحه كل من **الجدول (2) والشكل (3)** ويتضح منهما الحقائق التي تظهر في **النقاط التالية:**

جدول(2) التوزيع الجغرافي لعدد المحطات وكميات المياه النقية المنتجة وطاقتها الإنتاجية بمراكز محافظة المنوفية خلال عام 2016م.

المحافظة	محطات إنتاج مياه الشرب				المياه المنتجة (ألف م^3)		الطاقة الإنتاجية للمحطات (ألف م^3/محطة)[2]
	محطات آبار جوفية[1]	محطات سطحية مرشحة[1]		الإجمالي [1]	% من إجمالي محطات المحافظة [2]	الكمية[1]	%[2]	
		صغيرة	كبيرة					
شبين الكوم	31	5	1	37	14.2	108404	17.0	2929.8
قويسنا	36	0	0	36	13.8	64931	10.2	1803.6
تلا	18	1	1	20	7.7	66894	10.5	3344.7
الباجور	26	6	0	32	12.3	51364	8.0	1605.1
أشمون	38	11	2	51	19.5	98278	15.4	1927
منوف	20	10	1	31	11.9	71333	11.2	2301.1
بركة السبع	15	2	1	18	6.8	38263	6.0	2125.7
الشهداء	19	0	1	20	7.7	41978	6.6	2098.9
السادات	11	4	1	16	6.1	97566	15.3	6097.9
الإجمالي	**214**	**39**	**8**	**261**	**100**	**639011**	**100**	**2448.3**

المصدر:

(1) مديرية الإسكان والمرافق بمحافظة المنوفية، الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، بيانات غير المنشورة، 2016 م. **(2) من حساب الباحث.**



شكل (٣) التوزيع الجغرافي لمحطات مياه الشرب وطاقاتها الإنتاجية بمراكز محافظة المنوفية عام ٢٠١٦ م

- تباينت أعداد محطات الآبار الجوفية من مركز لآخر، مرتبطة في ذلك بمساحة المركز وعدد التجمعات السكنية ومدى توفر البدائل من محطات المياه البحاري، فقد بلغ متوسط عدد محطات الآبار الجوفية في المحافظة حوالي 23.8 محطة، جاءت أربع مراكز إدارية أعلى من المتوسط، وكانت على الترتيب أشمون (38 محطة) قويسنا (36 محطة) وشبين الكوم (31 محطة) وأخيراً مركز الباجور (26 محطة)، وقد استأثرت معاً بما يزيد على ثلاثة أخماس عدد محطات الآبار بالمحافظة (61.2%).
- تنتشر المحطات السطحية المرشحة على طول شبكة الترع بمستوياتها المختلفة، والتي يبلغ مجموع أطوالها بالمحافظة 1211كم([1]) وقد بلغ إجمالي عددها نحو 47 محطة سطحية مرشحة، بكثافة بلغت 25.8 كم/ محطة، وتنقسم هذه المحطات إلى **نوعين**: الأول: **محطات مرشحة كبيرة**، وبلغ عددها **ثمان** محطات سجلت 17% من إجمالي عدد المحطات السطحية المرشحة بالمحافظة و 3.1% من إجمالي عدد محطات إنتاج مياه الشرب، وهي تتوزع على جميع مراكز المحافظة فيما عدا مركزي قويسنا والباجور، والثاني: **محطات مرشحة صغيرة**، ويبلغ عددها 39 محطة سجلت نسبتها 83% من إجمالي عدد المحطات المرشحة بالمحافظة و 14.9% من إجمالي عدد محطات مياه الشرب، وهي تتباين بصورة كبير في توزيعها داخل المحافظة، حيث يوجد بمركزي أشمون ومنوف 21 محطة، بما يمثل 53.8 % من مجموعها، وتنخفض أعدادها بالمراكز الشمالية مثل تلا وبركة السبع بمجموع 3 محطات فقط، ويخلو مركزا قويسنا والشهداء. وهذا يرتبط إلى حد كبير بكثافة وحجم شبكة المجاري المائية السطحية التي تقل نسبياً بالاتجاه شمالاً.
- بلغ متوسط الطاقة الإنتاجية بالمحافظة إلى ما يزيد على 2.4 مليون م^3 سنوياً، ارتفعت ثلاثة مراكز عن هذا المتوسط وهي السادات وتلا وشبين الكوم ليصل إلى 2.5 و 1.4 و 1.2 مثل المتوسط العام، بمتوسطات بلغت (6.1 و 3.3 و 2.9 مليون م3/سنوياً)، واقترب مركزي منوف وبركة السبع من المتوسط العام، بمتوسطات بلغت (2.3 و 2.1 مليون م3/سنوياً عل الترتيب)، في حين جاءت

([1]) **فتحي محمد مصيلحي**، المنوفية: طاقات بشرية متجددة وسقوف تنموية متغيرة، مطابع جامعة المنوفية، شبين الكوم، 2003م، ص77.

باقي مراكز المحافظة أقل من المتوسط العام وكان أقلها انخفاضا مركز الباجور (0.66 مثل).

- سُجلت علاقة الارتباط بين كلاً من محطات إنتاج المياه النقية بالمحافظة، وكمية المياه المنتجة من تلك المحطات، علاقة طردية متوسطة بلغت قيمتها نحو **0.45**([1]).

ويبين كل من **الجدول (3) والشكل (4)** كمية المياه النقية المنتجة والمستهلكة وفاقد الشبكات بمراكز المحافظة خلال عام 2016م، ومن خلالهما يتبين **ما يلي:**

جدول(3) كمية المياه النقية المنتجة والمستهلكة وفاقد الشبكات بمراكز محافظة المنوفية خلال عام 2016م.

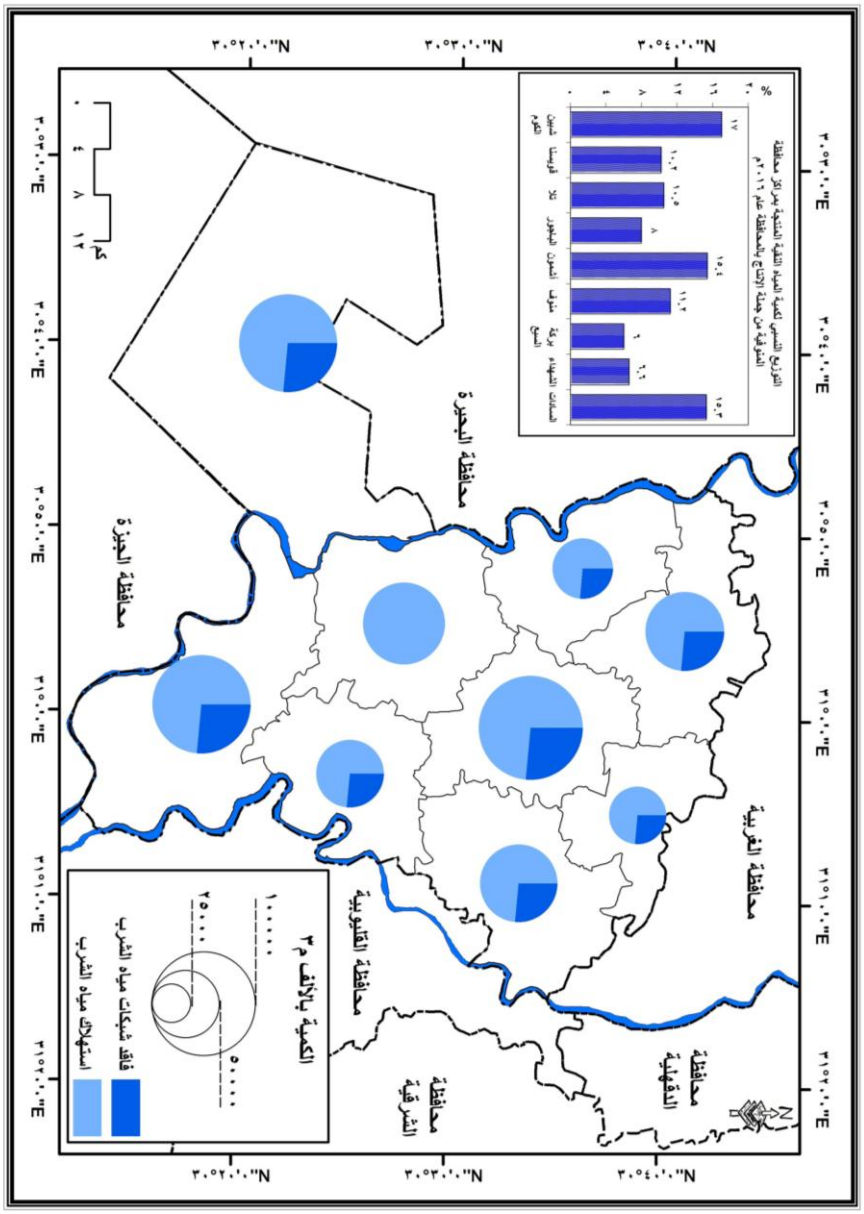
المحافظة	المياه النقية المنتجة		فاقد شبكات مياه الشرب		استهلاك مياه الشرب	
	الكمية (ألف م^3)[1]	(%) من جملة المحافظة[2]	الكمية (ألف م^3) [1]	% من جملة المحافظة[2]	الكمية (ألف م^3) [1]	% من جملة المحافظة[2]
شبين الكوم	108404	17.0	28727	19.1	79677	16.3
قويسنا	64931	10.2	17207	11.4	47724	9.8
تلا	66894	10.5	17727	11.8	49167	10.1
الباجور	51364	8.0	13611	9	37753	7.7
أشمون	98278	15.4	26044	17.3	72234	14.8
منوف	71333	11.2	0	0	71333	14.6
بركة السبع	38263	6.0	10140	6.7	28123	5.8
الشهداء	41978	6.6	11124	7.4	30854	6.3
السادات	97566	15.3	25855	17.2	71711	14.7
الإجمالي	**639011**	**100**	**150435**	**100**	**488576**	**100**

المصدر:

(1) مديرية الإسكان والمرافق بمحافظة المنوفية، الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، بيانات غير المنشورة، 2016 م. **(2) من حساب الباحث.**

- تبلغ كمية المياه النقية المنتجة في محافظة المنوفية 639 مليون م^3 سنوياً خلال عام 2016م، أسهمت ثلاثة مراكز بحوالي 304 مليون م^3، بنسبة (47.7%) من إجمالي كمية المياه المنتجة بالمحافظة، وهي شبين الكوم (17%) أشمون (15.4%) وأخيراً مركز السادات (15.3%)، وجاءت باقي مراكز المحافظة بنحو (52.3%)، وكانت أقل المراكز إنتاجاً مركزي بركة السبع بنسبة (6%) ومركز الشهداء بنسبة (6.6%) من إجمالي الإنتاج.

([1]) **من حساب الباحث.**



شكل (٤) كمية المياه النقية المنتجة والمستهلكة وفاقد الشبكات بمراكز محافظة المنوفية خلال عام ٢٠١٦ م

- تبلغ كمية مياه الشرب المستهلكة في المحافظة ما يزيد قليلاً على 488.5 مليون م^3، تشكل نسبتها 76.5% من إجمالي كمية المياه المنتجة، يأتي مركز شبين الكوم في المرتبة الأولى بنسبة 16.3%؛ نظراً للحجم السكاني المرتفع بهذا المركز، بينما جاء مركز بركة السبع في المرتبة الأخيرة بنسبة 5.8%؛ لقلة عدد السكان من ناحية وقلة عدد المحطات من ناحية أخرى.
- سجل فاقد شبكات مياه الشرب بالمحافظة ما يزيد قليلاً على 150 مليون م^3، شكلت نسبتها 23.5% من إجمالي كمية المياه المنتجة بالمحافظة، وقد شكلت نسب الفاقد من المياه بجميع مراكز المحافظة بنسبة بلغت 26.5% من إجمالي كمية المياه المنتجة. باستثناء مركز منوف .

(المبحث الثاني) تحليل خريطة بنية شبكة مياه الشرب بمركز بركة السبع:

تُنتج مياه الشرب النقية بمركز بركة السبع من خلال 18 محطة، منها 15 محطة آبار جوفية (ارتوازية) بنسبة 83.3%، و 3 محطات سطحية مرشحة (بحاري) بنسبة 16.7%، منها محطتان مرشحة صغيرة بنسبة 11.1% و محطة مرشحة كبيرة بنسبة 5.6%، وذلك على النحو الموضح بالجدول (3)، الذي يتبين من خلاله كذلك **ما يلي:**

جدول (4) التوزيع العددي لمحطات مياه الشرب بمركز بركة السبع عام (2016م).

الوحدة المحلية	محطات آبار جوفية (ارتوازية)	محطات سطحية مرشحة بحاري		الجملة	%
		محطات مرشحة صغيرة	محطات مرشحة كبيرة		
مدينة بركة السبع	2	1	1	4	22.22
شنتنا الحجر	3	1	0	4	22.22
أبو مشهور	2	0	0	2	11.11
طوخ طنبشا	2	0	0	2	11.11
هورين	2	0	0	2	11.11
كفر هلال	2	0	0	2	11.11
جنزور	2	0	0	2	11.11
الإجمالي	**15**	**2**	**1**	**18**	**100**
%	**83.3**	**11.1**	**5.6**	**100**	

المصدر: مديرية الإسكان والمرافق بمحافظة المنوفية، الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، فرع بركة السبع (شبكات)، بيانات غير المنشورة، 2016م. **(النسب من حساب الباحث).**

- تنتشر أعداد محطات الآبار الجوفية داخل مركز بركة السبع بتوازن شديد داخل المدينة والوحدات المحلية، حيث سجل فيها جميعاً محطتان، ولم تتجاوز العدد غير وحدة شنتنا الحجر زيادة محطة لتسجل ثلاث محطات آبار جوفية، وهذا يرجع إلى انتشار أعداد الآبار الارتوازية البالغ عددها ستة آبار.
- توزعت المحطات السطحية المرشحة البحاري داخل مدينة بركة السبع بواقع محطتين منها محطة مرشحة صغيرة والأخرى مرشحة كبيرة، وانتشر بوحدة شنتنا الحجر محطة واحدة بحاري مرشحة صغيرة، ويرجع ذلك لكثافة وحجم شبكة المجاري المائية السطحية الكبير بها .

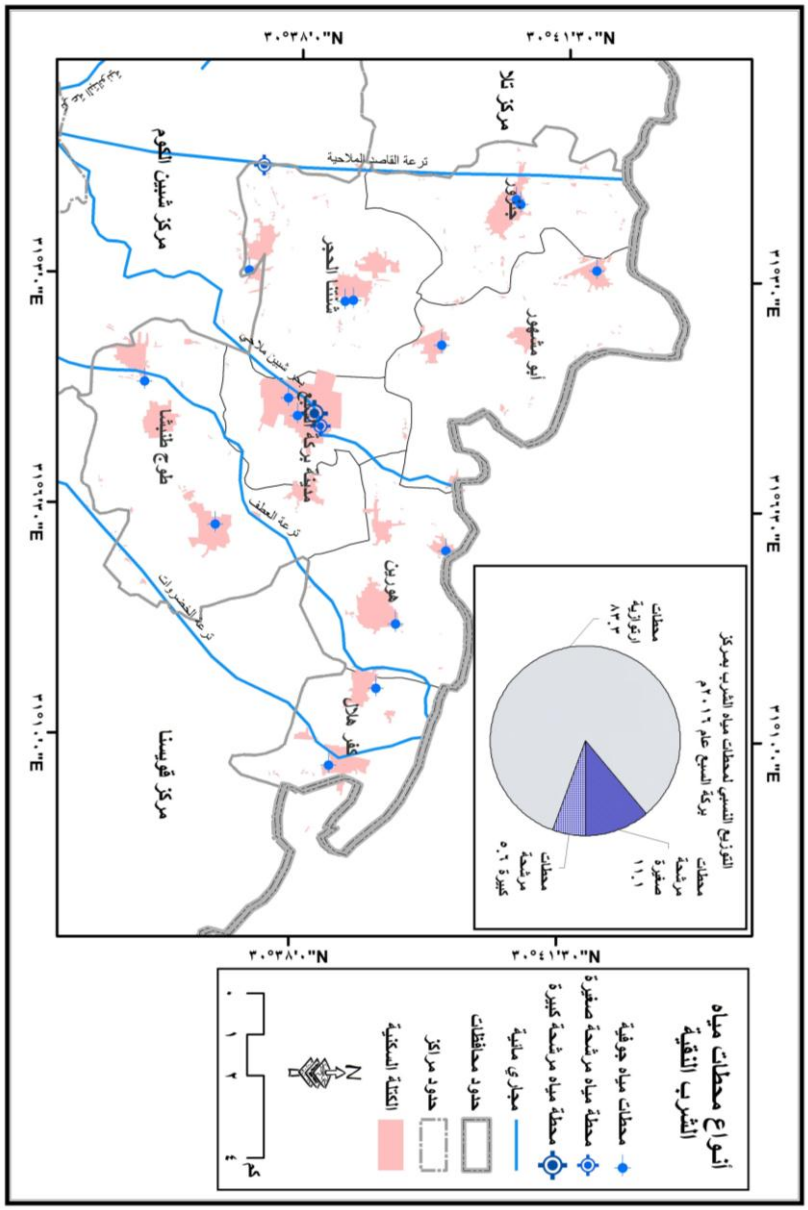
من ناحية أخرى بلغ إجمالي الطاقة التصميمية لمحطات مياه الشرب بالمركز نحو 33.5 مليون م^3/السنة، سجلت نسبة الطاقة التصميمية بمحطات الآبار الجوفية حوالي (65.7%) والنسبة الباقية (34.3%) للمحطات السطحية المرشحة، وتبلغ الطاقة الفعلية لهذه المحطات نحو 15.6 مليون م^3/سنة، أي بنسبة (46.6%) من إجمالي الطاقة التصميمية، تنتج محطات الآبار الجوفية (65.4%) من إجمالي هذه الطاقة الفعلية و (34.6%) تنتجها المحطات السطحية المرشحة بالمركز.

ويبين **الجدول (5)** الطاقة التصميمية والفعلية لمحطات مياه الشرب النقية بمركز بركة السبع عام (2016م)، وأهم ما يستخلص منه **ما يلي:**

جدول (5) الطاقة التصميمية والفعلية لمحطات مياه الشرب النقية بمركز بركة السبع عام (2016م).

الوحدة المحلية	محطات آبار جوفية (ارتوازية)						محطات سطحية مرشحة (بحاري)					
	العدد	الطاقة التصميمية (م^3/يوم)	% من الإجمالي	الطاقة الفعلية (م^3/يوم)	% من الإجمالي	% من الطاقة التصميمية	العدد	الطاقة التصميمية (م^3/يوم)	%	الطاقة الفعلية (م^3/يوم)	% من الإجمالي	% من الطاقة التصميمية
مدينة بركة السبع	2	15821	26.2	4545	16.3	28.7	2	21384	68.1	9866	66.1	46.1
شنتنا الحجر	3	7680	12.7	3125	11.2	40.7	1	10000	31.9	5062	33.9	50.6
أبو مشهور	2	5280	8.7	1988	7.1	37.7						
طوخ طنبشا	2	12182	20.2	7845	28.2	64.4						
هورين	2	7200	11.9	4297	15.4	59.7						
كفر هلال	2	7200	11.9	3512	12.6	48.8						
جنزور	2	5040	8.3	2552	9.2	50.6						
الإجمالي	**15**	**60403**	**100**	**27864**	**100**	**46.1**	**3**	**31384**	**100**	**14928**	**100**	**47.6**

المصدر: مديرية الإسكان والمرافق بمحافظة المنوفية، الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، فرع بركة السبع (شبكات)، بيانات غير المنشورة، 2016م. **(النسب من حساب الباحث).**



المصدر : (١) الهيئة المصرية العامة للمساحة، الخرائط الرقمية لمحافظة المنوفية، ٢٠٠٨، ٥٠٠٠٠ م

(٢) مديرية الإسكان والمرافق بمحافظة المنوفية، الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، مركز المعلومات، ٢٠١٦ م

شكل (٥) التوزيع الجغرافي لمحطات مياه الشرب (الجوفية - المرشحة) بمركز بركة السبع عام ٢٠١٦ م

أولاً: **محطات آبار جوفية:** بلغت15 محطة، بطاقة تصميمية تزيد قليلاً على 22 مليون م^3/سنة، أي بمتوسط 1.47 مليون م^3/سنة/ للمحطة الواحدة، ارتفع عن هذا المتوسط محطات مدينة بركة السبع (2.9 مليون م^3/سنة/للمحطة) ووحدة طوخ طنبشا (2.2 مليون م^3/سنة/للمحطة)، ويرجع ذلك الى ارتفاع نسبة السكان بهما (38.7%) من إجمالي سكان المركز، واقترب من المتوسط كلاً من وحدتي هورين وكفر هلال (1.3 مليون م^3/سنة/للمحطة)، وجاءت باقي الوحدات الإدارية أقل من المتوسط، وكان أقلها انخفاضاً وحدة جنزور (0.92 مليون م^3/سنة/للمحطة)، ويرجع ذلك لقلة عدد السكان حيث بلغت نسبتها (10.5%) من إجمالي سكان المركز.

أما عن الطاقة الفعلية لمحطات الآبار الجوفية فقد بلغت 10.2 مليون م^3/سنة، بنسبة (46.1%) من إجمالي الطاقة التصميمية بالمركز، ارتفعت أربع وحدات محلية عن هذه النسبة وهي على الترتيب طوخ طنبشا (64.4%) هورين (59.7%) جنزور (50.6%) وأخيراً وحدة كفر هلال (48.8%)، وانخفضت بباقي وحدات المركز ومدينته، وسجلت المدينة أقل المناطق في الطاقة الفعلية بنسبة (28.7%).

ثانياً: **محطات سطحية مرشحة:** بلغ عددها 3 محطات تتوزع داخل كلاً من مدينة بركة السبع ووحدة شنتنا الحجر، بلغت طاقتها التصميمية نحو 11.5 مليون م^3/سنة، بمتوسط 3.8 مليون م^3/سنة للمحطة الواحدة، ترتفع مدينة بركة السبع عن هذا المتوسط قليلاً لتسجل 3.9 مليون م^3/سنة، في حين تنخفض وحدة شنتنا الحجر عن هذا المتوسط لتسجل 3.65 مليون م^3/سنة.

وقد بلغت طاقتها الفعلية نحو 5.4 مليون م^3/سنة تسجل نسبتها 47.6% من إجمالي الطاقة التصميمية لهذه المحطات، تزيد في وحدة شنتنا الحجر لتسجل نسبتها 50.6% من إجمالي طاقتها التصميمية، في حين تنخفض بالمدينة لتصل نسبتها إلى 46.1% من إجمالي طاقتها التصميمية للمحطات البحاري.

ويبين **الجدول (6)** أنواع وأطوال وصلات شبكات مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2016م، وأهم ما يمكن أن نستنتج منه **ما يلي:**

جدول (6) أنواع وكثافة مواسير شبكات مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2016م.

المدينة / القرية	أطوال الشبكة "البلاستيك" (كم)	% من إجمالي أطوال الشبكة	أطوال الشبكة "الأسبستوس" (كم)	% من إجمالي أطوال الشبكات	إجمالي أطوال الشبكات (كم)	% من الجملة	مساحة الكتلة المبنية (كم2)	كثافة الشبكة (كم/كم2)
مدينة بركة السبع	**21.7**	**36.8**	**37.3**	**63.2**	**59**	**10.1**	**6.09**	**9.7**
طوخ طنبشا	53.5	92.7	4.2	7.3	57.7	9.9	0.74	77.6
طنبشا	17.4	98.4	0.3	1.6	17.7	3	0.52	33.9
الدبابية	26.2	98.3	0.5	1.7	26.7	4.6	0.53	50
كفر عليم	17.7	94.7	1	5.3	18.7	3.2	0.33	56.4
إجمالي الوحدة	**114.8**	**95**	**6**	**5**	**120.8**	**20.7**	**2.12**	**56.9**
هورين	30.1	92.9	2.3	7.1	32.4	5.5	0.74	43.6
كفر هورين	11.1	99.1	0.1	0.9	11.2	1.9	0.24	46.8
الحلامشة	4.5	100	0	0	4.5	0.8	0.11	42.8
إجمالي الوحدة	**45.7**	**95**	**2.4**	**5**	**48.1**	**8.2**	**1.09**	**44.1**
كفر هلال	39.5	92.1	3.4	7.9	42.9	7.3	0.55	78.5
كفر نفرة	31.6	89.8	3.6	10.2	35.2	6	0.31	113.3
كفر الشيخ طعيمة	6	100	0	0	6	1	0.05	129.8
إجمالي الوحدة	**77.1**	**91.7**	**7**	**8.3**	**84.1**	**14.3**	**0.91**	**92.4**
أبو مشهور	31	89.6	3.6	10.4	34.6	5.9	0.49	70.7
الشهيد فكري	16	94.4	1	5.6	17	2.9	0.35	47.8
الروضة	31.5	97.7	0.4	1.3	31.9	5.4	0.49	65.1
كفر الحمادية	12.6	100	0	0	12.6	2.2	0.15	84.5
إجمالي الوحدة	**91.1**	**94.8**	**5**	**5.2**	**96.1**	**16.4**	**1.48**	**64.9**
جنزور	52.1	90.4	5.6	9.6	57.7	9.9	0.95	60.8
منشأة الرافعي	4	88.9	0.5	11.1	4.5	0.8	0.05	82.4
إجمالي الوحدة	**56.1**	**90.2**	**6.1**	**9.8**	**62.2**	**10.7**	**1**	**62.2**
شنتنا الحجر	35.6	100	0	0	35.6	6.1	0.62	57.4
أم صالح	32.2	100	0	0	32.2	5.5	0.50	64.4
ميت فارس	25.4	100	0	0	25.4	4.3	0.25	100.8
الغوري	12.3	99.4	0.1	0.6	12.4	2.1	0.17	71.2
كفر مليج	9.6	100	0	0	9.6	1.6	0.16	58.4
إجمالي الوحدة	**115.1**	**99.9**	**0.1**	**0.1**	**115.2**	**19.6**	**1.7**	**67.8**
جملة المركز	**521.7**	**89.1**	**63.6**	**10.9**	**585.3**	**100**	**14.41**	**40.6**

المصدر: شركة مياه الشرب والصرف الصحي، فرع بركة السبع (**شبكات**)، بيانات غير المنشورة، 2016م.

(والنسب من حساب الباحث).

- بلغ إجمالي أطوال الشبكات بالمركز خلال نهاية عام 2016م نحو 585.3 كم، استأثرت مدينة بركة السبع وحدها على ما يزيد قليلاً عن العُشر (10.1%) من إجمالي أطوال الشبكات بالمركز، تلاها تسع نواحي بنسب تراوحت بين (10 – 5%) من إجمالي أطوال الشبكات كان أعلاها ناحية طوخ طنبشا (9.9%) وأقلها ناحية الروضة (5.4%)، وجاءت باقي نواحي المركز البالغ عددها أثنى عشر ناحية بنسبة تقل عن 5% من إجمالي أطوال الشبكات بالمركز، وجاءت ناحيتي الحلامشة ومنشأة الرافعي أقلها بنسبة بلغت 0.8% من إجمالي أطوال الشبكات بالمركز.
- بلغ إجمالي طول وصلات شبكة مياه الشرب بالمركز حوالي 585.3 كم، استأثرت وصلات الشبكة المصنوعة من البلاستيك على ما يقرب من تسعة أعشار أطوال الشبكة بطول يصل إلى 521.7 كم، بنسبة بلغت 89.1%، وترتفع نسبتها لما تتميز به من سهولة في النقل والتركيب والإصلاح ورخص ثمنها، هذا بالإضافة إلى مرونتها الحركية بالتربة التي تجعلها مقاومة للكسر، فضلاً على النعومة الهيدروليكية لأسطحها الداخلية والتي تسهل من تدفق السوائل وتمنع ترسيب الأملاح والفطريات، بينما جاءت وصلات الشبكة المصنعة من الأسبستوس على ما يزيد على العُشر، أي بطول يصل إلى 63.6 كم، بنسبة بلغت 10.9%، وتنخفض نسبتها بسبب ما تشكله من خطر على الصحة العامة، وخصوصاً المتهالك منها. بالإضافة إلى زيادة نسب التسرب العالية للمياه منها. وهناك العديد من الدراسات التي تؤكد إلى مشكلة تسرب وفقد المياه بسبب تهالك مواسير نقل المياه وخصوصاً المصنوعة من الحديد والأسبستوس تصل إلى 40 – 50 % من كمية المياه المنقولة خلالها ([1]).
- سجلت سبع نواحي بنسبة (33.3%) من إجمالي نواحي المركز أعلى نسبة تمديدات شبكية من مواسير البلاستيك، حيث غطت الناحية بالكامل أي بنسبة (100%)، وقع أربعة منها بوحدة شنتنا الحجر، وهي قرى (شنتنا الحجر – أم صالح – ميت فارس – كفر مليج)، وواحدة بكل من وحدة أبو مشهور (قرية كفر الحمادية) ووحدة هورين (قرية الحلامشة) ووحدة كفر هلال (قرية كفر الشيخ طعيمة)، وجاءت إحدى عشر ناحية بنسبة (52.4%) من إجمالي نواحي المركز

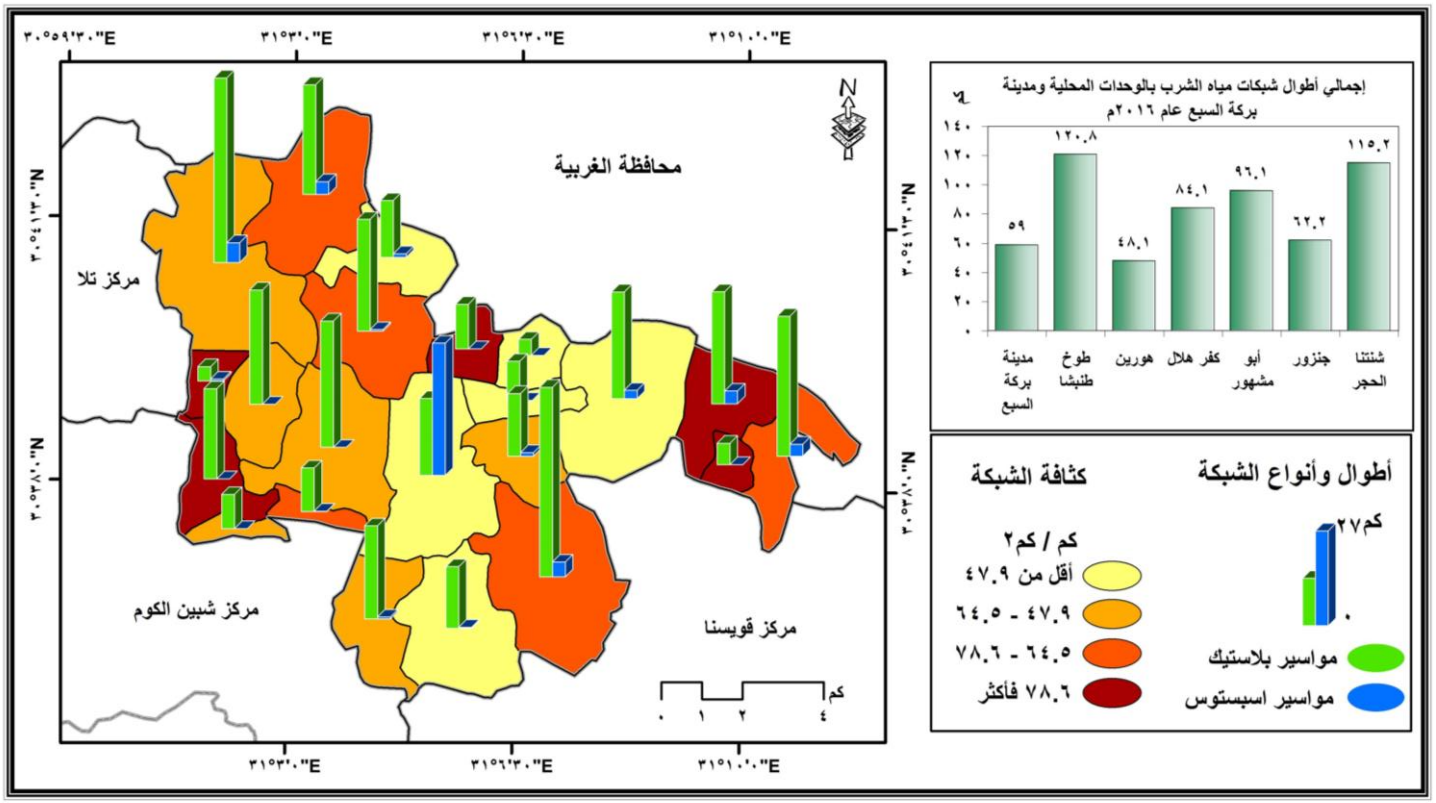
([1]) **شريف عبد السلام شريف**، مياه الشرب في محافظة دمياط "دراسة جغرافية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب جامعة المنوفية، 2004م، ص202.

بنسبة تمديدات شبكية من مواسير البلاستيك بنسبة تراوحت بين (90 – 100%)، وجاءت ثلاث نواحي بالإضافة إلى مدينة بركة السبع بأقل نسب تمديدات منها بأقل من (90%) وجاءت مدينة بركة السبع أقلها بنسبة بلغت (36.8%).

- سجلت مدينة بركة السبع أعلى نسبة في تمديدات شبكية من الأسبستوس بنسبة بلغت (63.2%)، تلاها ثلاث نواحي، وهي منشاة الرافعي (11.1%) أبو مشهور (10.4%) وقرية كفر نفرة (10.2%)، وجاءت إحدى عشر ناحية بنسبة تمديدات أقل من (10%)، واختفت تماماً من سبع نواحي.
- **بلغت** الكثافة العامة للشبكة بالمركز نحو 40.6 كم/كم^2، تتباين وتختلف داخل المحلات السكنية للمركز، وقد تم تقسيم المركز طبقاً للكثاف العامة للشبكة إلى **أربع فئات:**

❖ **الفئة الأولى:** محلات سكنية تقل فيها كثافة الشبكة على **47.9 كم/كم^2**: تضم هذه الفئة ست محلات سكنية، تعادل 27.3% من جملة المحلات السكنية للمركز، وتتمثل في جميع المحلات السكنية لوحدة هورين، ومحلة سكنية واحدة بوحدة أبو مشهور متمثلة في الشهيد فكري، ومحلة سكنية واحدة لوحدة طوخ طنبشا وهي طنبشا الإضافة إلى مدينة بركة السبع، وقد بلغت الكثافة بهذه المحلات السكنية على أدناها بمدينة بركة السبع 9.7 كم/كم^2، وجاءت باقي المحلات السكنية كالتالي طنبشا، والحلامشة، وهورين، وكفر هورين، والشهيد فكري حيث بلغت كثافة الشبكة بهم 33.9 و 42.8 و 43.6 و 46.8 و 47.8 كم/كم^2 على الترتيب.

❖ **الفئة الثانية:** محلات سكنية تتراوح كثافة الشبكة بين **47.9 – 64.5 كم/كم^2**: وتضم هذه الفئة أيضاً ست محلات سكنية، تعادل 27.3% من جملة المحلات السكنية للمركز، ويقع منها أربع محلات سكنية بغرب المركز ومحلة بجنوبه وأخرى في وسطه، وتتمثل في الدبابية وكفر عليم بوحدة طوخ طنبشا، وبلغت كثافة الشبكة بهما 50 و 56.4 كم/كم^2 على الترتيب، شنتنا الحجر وكفر مليج بوحدة شنتنا، بكثافة شبكة بلغت بهما 57.4 و 58.4 كم/كم^2 على الترتيب، ثم جنزور بوحدة جنزور بكثافة شبكة بلغت 60.8 كم/كم^2 ثم أم صالح بوحدة شنتنا بكثافة بلغت 64.4 كم/كم^2.



شكل (٦) أنواع وكثافة المواسير المستخدمة بشبكات مياه الشرب بمركز بركة السبع عام ٢٠١٦ م

- **الفئة الثالثة:** محلات سكنية تتراوح كثافة الشبكة بها بين **64.5 – 78.6 كم/كم^2**: ويقع بهذه الفئة خمس محلات سكنية، تعادل 22.7% من إجمالي المحلات السكنية بالمركز، وتضم الروضة وأبو مشهور بوحدة أم شهور بكثافة شبكة بلغت 65.1 و 70.7 كم/كم^2 على الترتيب، الغوري بوحدة شنتنا الحجر بكثافة بلغت 71.2 كم/كم^2 وطوخ طنبشا بوحدة طوخ طنبشا بكثافة 77.6 كم/كم^2 ثم كفر هلال بوحدة كفر هلال بكثافة شبكة سجلت 78.5 كم/كم^2.
- **الفئة الرابعة:** محلات سكنية تزيد فيها كثافة الشبكة على **78.6كم/كم^2**: ويقع بهذه الفئة خمس محلات سكنية، تعادل 22.7% من إجمالي المحلات السكنية بالمركز، وتضم منشأة الرفاعي من وحدة جنزور، وكفر الحمادية بوحدة أبو مشهور و ميت فارس بوحدة شنتنا الحجر وكفر نفرة وكفر الشيخ طعيمة بوحدة كفر هلال، وقد بلغت كثافة الشبكة بهم 82.4 و 84.5 و 100.8 و 113.3 و 129.8 كم/كم^2 لكل منهم على الترتيب.

(المبحث الثالث) إنتاج واستهلاك مياه الشرب بمركز بركة السبع:

تهدف شبكة مياه الشرب إلى تأمين قدر كاف من مياه الشرب بضغط مناسب لجميع المنتفعين بالشبكة في الوقت الحاضر والمستقبل، وأن تكون مياه آمنة – تم تنقيتها والتخلص من الكائنات الحية الدقيقة والمواد العالقة بها – وذلك في ضوء المواصفات والمعايير الصحية، وتمر هذه العملية بعدة مراحل وفقاً لنوع محطات الإنتاج، والتي يمكن تقسيمها بمنطقة الدراسة **إلى نوعين:**

1) **محطات الآبار الجوفية (الارتوازي):** تخرج المياه فيها من الآبار، ويضاف إليها كميات من الكلور النهائي، ثم تضخ إلى الشبكات للاستخدام.
2) **محطات المياه المرشحة (البحاري):** تمر المياه فيها بعدة مراحل لتصبح صالحة للاستخدام، تبدأ بعملية السحب، حيث تسحب المياه من المصدر المائي السطحي **(الترع)** عبر مآخذ تنتهي إلى المحطة، وقد تكون محطة مرشحة كبيرة أو صغيرة، يعقب ذلك عملية الترسيب، وتهدف إلى إزالة المواد العالقة والقابلة للترسيب بفعل الجاذبية؛ حيث تزال الرواسب تحت تأثير وزنها، من خلال حقن مياه الشرب بكبريتات الألمونيوم لتقوم بإخلال اتزان المواد العالقة وتهيئة الظروف الملائمة لترسيبها وإزالتها من أحواض الترسيب. ثم تأتي عملية التطهير البدائي من خلال

حقن المياه بالكلور بشكل مبدئي للتفاعل مع البكتريا الموجودة بالمياه، ويتم ذلك بالتوازي مع عملية الترسيب. ثم تمرر المياه عبر مرشحات رملية لتبدأ عملية الترشيح، والتي تهدف إلى إزالة الرواسب المتبقية من خلال عمليات المعالجة الكيمائية، وأخيراً التطهير النهائي للمياه بإضافة الكلور(*) بتركيزات معينة لقتل الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض (الجراثيم) في شبكة توزيع المياه([1]).

ويعكس **الجدول (7)** عن التوزيع الجغرافي لكميات مياه الشرب المنتجة والمستهلكة بمركز بركة السبع ونصيب الفرد منها خلال عام 2017م، ويمكن أن نستنتج منه **الحقائق التالية:**

- يبلغ إجمالي كمية مياه الشرب النقية المنتجة من خلال محطات مركز بركة السبع نحو 17.2 مليون متر مكعب سنوياً، في مقابل استهلاك يصل حجمه إلى 12.6 مليون متر مكعب سنوياً، بفاقد يبلغ حوالي 4.6 مليون متر مكعب بما يمثل نحو 26.5% من إجمالي كمية المياه المنتجة، وهي نسبة مرتفعة تشير إلى انخفاض كفاءة التوصيل الشبكي، وساعد عليها خلال السنوات الأخيرة اتساع رقعة السكن العشوائي والمباني المخالفة للقانون بالمحافظة – وخصوصاً بعد عام 2011م(☚) – وهي مناطق يلجأ بعض سكانها إلى تنفيذ وصلات خاصة بشبكات مياه الشرب بصورة غير رسمية وبأسلوب غير سليم. ويفضل الكثير منهم حفر آبار خاصة مزودة بمضخات متصلة بالشبكة

---

* **يتمتع الكلور** بخاصية البقاء في المياه؛ مما يضمن مياه آمنة أثناء مرورها بشبكات التوزيع وحتى وصولها إلى المستهلك، وللكلور خمسة أدوار مهمة في حال استعماله لمعالجة مياه الشرب **وهي:**

(1) الأكسدة: إزالة المواد غير المرغوبة في المياه.

(2) حماية متواصلة للمياه في شبكات التوزيع.

(3) تعقيم فعال في حال حصول تلوث طارئ.

(4) مراقبة مستمرة لتلوث المياه.

(5) يعمل على منع اللزوجة ونمو الطحالب في المواسير والخزانات.

ومع ذلك لم يعد استخدامه في تنقية مياه الشرب وسيلة فعالة؛ لذلك فقد مُنعت العديد من دول العالم استخدامه، واتجهت إلى طرق أخرى كاستخدام الأوزون والأشعة فوق البنفسجية.

([1]) **الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، متاح على: (http://www.hcww.com.eg)**

☚ **بلغ** إجمالي عدد التعديات بمركز بركة السبع من عام 2011 – 2017م نحو 11522 على مساحة بلغت نحو 329.74 فدان(مديرية الزراعة بمحافظة المنوفية، إدارة حماية الأراضي، بيانات غير المنشورة، 2017م).

المنزلية، وفي كثير من الأحيان لا تكون هذه الآبار عميقة بالقدر الكافي؛ مما ينتج عنه اختلاط الطمي والملوثات الأخرى بالمياه.

جدول (7) كميات مياه الشرب المنتجة والمستهلكة ونصيب الفرد منها بمركز بركة السبع خلال 2017م.

الوحدة المحلية	العدد السكاني 2017/1/1م(1)	كمية مياه الشرب النقية المنتجة (ألف م³/السنة)(2)	كمية مياه الشرب النقية المستهلكة (ألف م³/السنة)(2)	متوسط نصيب الفرد من المياه المنتجة لتر/يومياً(3)	متوسط نصيب الفرد من المياه المستهلكة لتر/يومياً(3)
مدينة بركة السبع	41884	4460	3278	291.7	214.4
شنتنا الحجر	50387	3595	2642	195.5	143.7
أبو مشهور	41499	1117	821	73.7	54.2
طوخ طنبشا	71353	4109	3020	157.8	116
هورين	31404	1313	965	114.5	84.2
كفر هلال	24958	1317	968	144.6	106.3
جنزور	30521	1279	940	114.8	84.4
الجملة	**292006**	**17190**	**12635**	**161.3**	**118.5**

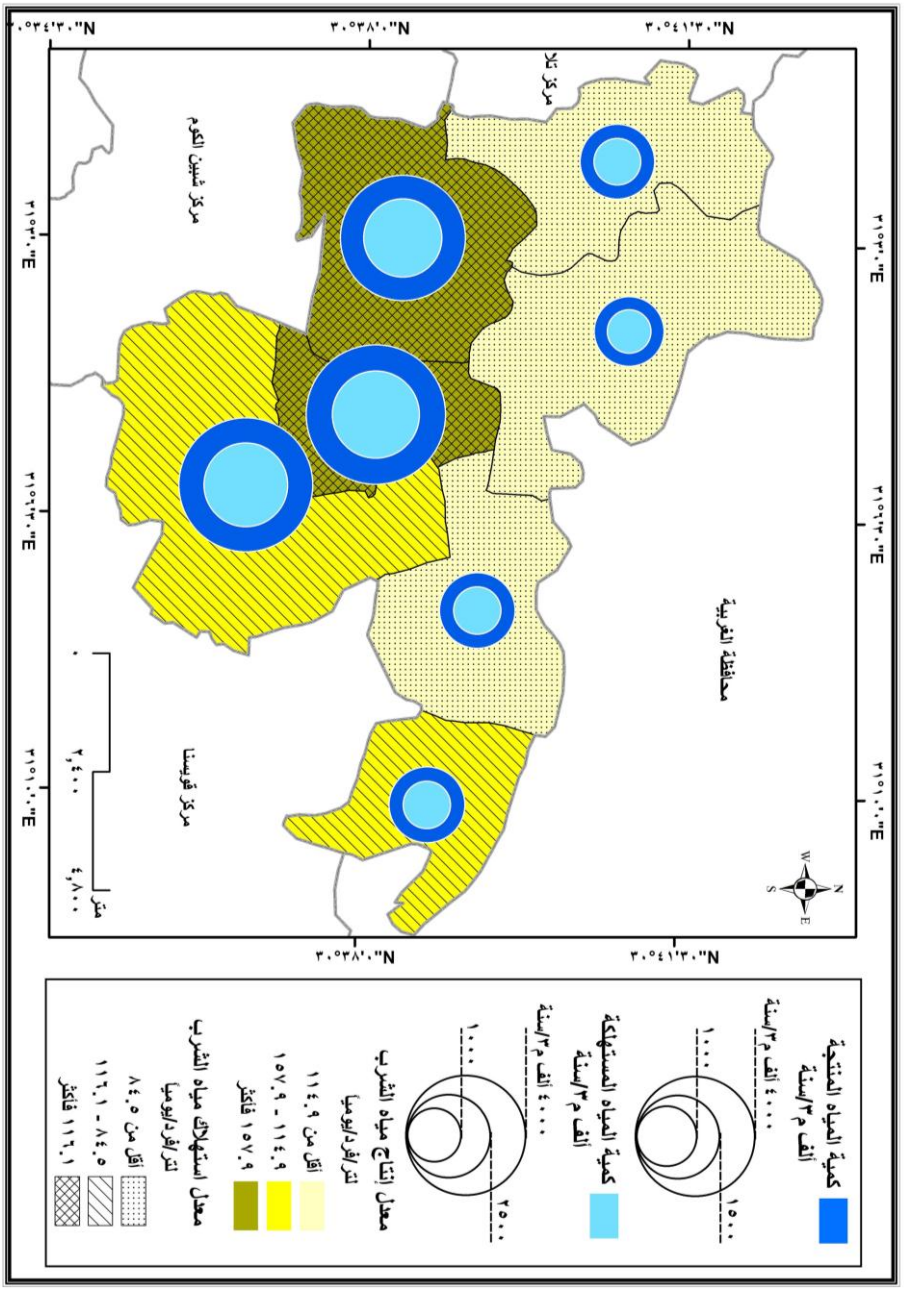
المصدر :

(1) **مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمركز بركة السبع**، الدليل الإحصائي، 2017م.

(2) **شركة مياه الشرب والصرف الصحي**، فرع بركة السبع **(شبكات)**، بيانات غير المنشورة، 2016م.

(3) **من حساب الطالب**.

- يبلغ متوسط نصيب الفرد من كمية مياه الشرب المنتجة بالمركز نحو 161.3 لتر/فرد/يومياً ، يرتفع عن هذا المتوسط كلاً من مدينة بركة السبع ووحدة شنتنا الحجر، حيث سجل بهما على الترتيب (291.7 ، 195.5 لتر/فرد/يومياً)؛ حيث يصحب الارتفاع النسبي في كمية المياه المنتجة إلى زيادة عدد المحطات بهما، حيث استحوذت كلا منها على أربع محطات أنتجت ما يقرب من نصف إنتاج المركز بهما بنسبة بلغت 47% بواقع (26% لمدينة بركة السبع، 21% لوحدة شنتنا الحجر)، في حين انخفض متوسط نصيب الفرد بباقي الوحدات المحلية عن المتوسط العام للمركز؛ بأربع وحدات محلية، وجاءت وحدة أبو مشهور أقلها لانخفاض حجم إنتاج محطاتها، حيث بلغ نصيب الفرد بها إلى (73.7 لتر/فرد/يومياً)، أما كان السبب في انخفاض نصيب الفرد بوحدة طوخ طنبشا إلى الارتفاع النسبي للسكان بهذه الوحدة؛ حيث استحوذت وحدها على ما يقرب من ربع سكان المركز بنسبة بلغت (24.4%) من إجمالي السكان بالمركز.



شكل (٧) كميات مياه الشرب المنتجة والمستهلكة ونصيب الفرد منها بمركز بركة السبع خلال ٢٠١٦/٢٠١٧ م

- يبلغ نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة بالمركز 118.5 لتر/فرد/يومياً، يرتفع بكلاً من مدينة بركة السبع إلى 214.4 لتر/فرد/يومياً ووحدة شنتنا الحجر إلى 143.7 لتر/فرد/يومياً، بينما انخفضت بباقي وحدات المركز ووصل أدناه بوحدة أبو مشهور إلى 54.2 لتر/فرد/يومياً.

وقد بلغ عدد المشتركين بشبكات مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017م نحو 64.6 ألف مشترك، يتوزعون على النحو المبين بكل من **الجدول (8) والشكل (8)** ، والذي يظهر من تحليليهما **<u>ما يلي:</u>**

جدول(8) التوزيع العددي والنسبي للمشتركين (حسب النوع) بشبكات مياه الشرب بمركز بركة السبع 2017م.

الوحدة المحلية	منزلي		تجاري		الجملة	
	العدد	% من جملة الوحدة أو المدينة	العدد	% من جملة الوحدة أو المدينة	العدد	% من جملة المركز
مدينة بركة السبع	12061	98.3	212	1.7	12273	19
شنتنا الحجر	10738	99.1	100	0.9	10838	16.8
أبو مشهور	8080	99.2	62	0.8	8142	12.6
طوخ طنبشا	13155	99.8	23	0.2	13178	20.4
هورين	7250	99	70	1	7320	11.3
كفر هلال	6403	99.5	35	0.5	6438	10
جنزور	6417	99.5	32	0.5	6449	10
الجملة	**64104**	**99.2**	**534**	**0.8**	**64638**	**100**

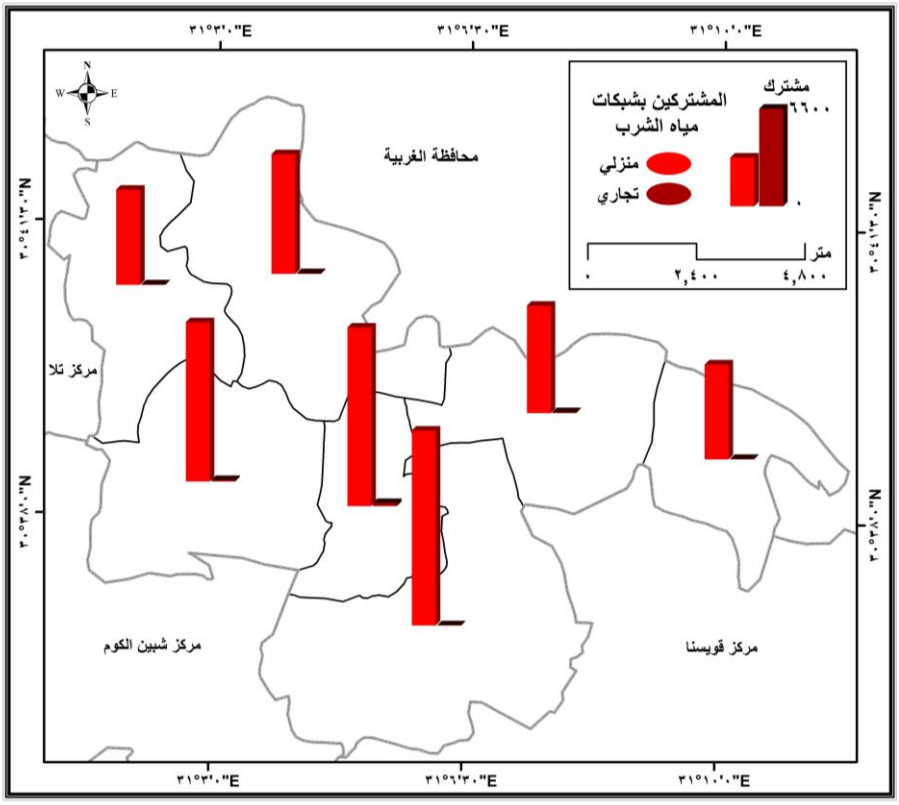
<u>المصدر</u>:

(1) مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمركز بركة السبع، الدليل الإحصائي، 2017م.

- جاءت وحدة طوخ طنبشا في المرتبة الأولى في نسبة عدد المشتركين بشبكة مياه الشرب النقية، حيث استحوذت وحدها على ما يزيد على خُمس عدد المشتركين بالمركز بنسبة (20.4%) من إجمالي المركز، ويرجع ذلك إلى ارتفاع الحجم السكاني بها بنسبة (24.4%) من إجمالي سكان المركز، ثم جاء في المركز الثاني مدينة بركة السبع بنسبة (19%) من إجمالي أعداد المشتركين؛ نظراً لارتفاع مستوى التحضر بها، في حين جاء كل من وحدتي كفر هلال وجنزور في المرتبة الأخيرة في نسب أعداد المشتركين في شبكة مياه الشرب بنسبة (10%) لكل منها؛ وينخفض عدد المشتركين بها لانخفاض

الحجم السكاني لكل منها، حيث بلغ 8.5% بوحدة كفر هلال و 10.5% بوحدة جنزور.

- وصلت أعداد المشتركين منزلياً بشبكات مياه الشرب إلى 64.1 ألف مشترك، بما يمثل 99.2% من مجموع أعداد المشتركين بالمركز.
- انخفضت نسبة المشتركين بشبكة مياه الشرب للأغراض غير المنزلية (التجارية) فلم تتجاوز نسبتها 0.8 % من المجموع الكلي للمشتركين، إلا أنها ارتفعت نسبياً في مدينة بركة السبع ووحدتي هورين وشنتنا الحجر إلى 1.7% و 1% و 0.9% لكل منها على التوالي؛ بسبب تركز المنشآت الحكومية بالمدينة والمنشآت الصناعية الصغيرة بوحدتي هورين وشنتنا الحجر.



شكل (٨) التوزيع العددي والنسبي للمشتركين (حسب النوع) بشبكات مياه الشرب بمركز بركة السبع ٢٠١٦ م

وبمقارنة نسب المشتركين بالمدينة ووحدات المركز بنسب الاستهلاك لها أيضاً يلاحظ ارتفاع نسب المشتركين عن نسب الاستهلاك بأربع وحدات محلية جاء على رأسها وحدة أبو مشهور بزيادة (6.1%) للمشتركين عن نسب الاستهلاك تلاها وحدة هورين (3.7%) ثم وحدة جنزور (2.6%) وأخيراً وحدة كفر هلال (2.3%)، بينما جاءت مدينة بركة السبع ووحدتي شنتنا الحجر وطوخ طنبشا بارتفاع نسب الاستهلاك عن نسب المشتركين بزيادة (6.9% ، 4.1% ، 3.5%) لكل منها على التوالي.

(المبحث الرابع): مستويات جودة ومطابقة نوعية مياه آبار الشرب في مركز بركة السبع:

(4-1) المطابقة القياسية للعينات الإجمالية لمياه الآبار:

تعتبر دراسة عملية التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب من الأمور المهمة للتأكد من مدى مطابقة المياه للمعايير (للمواصفات) القياسية (*)، ومدى صلاحية المياه للاستخدام الآدمي، وقد تم الاعتماد على نتائج شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية([1])؛ وذلك للوقوف على جودة مياه الشرب من هذه الآبار.

ويبين **الجدول (9)، والشكل (9)** التوزيع العددي والنسبي للعينات المطابقة وغير المطابقة المرفوعة من مياه الآبار بمركز بركة السبع، ويمكن أن نستنتج منهما مجموعة من **الحقائق وهي:**

- بلغ جملة العينات المرفوعة للفحص من مياه آبار بركة السبع نحو 1632 عينة، بلغت نسبة المطابقة (•) ما يقرب من ثُلث العينات المرفوعة للفحص بنسبة بلغت 31.4%، في حين جاءت نسبة العينات غير المطابقة ما يزيد قليلاً على ثُلثي العينات المرفوعة للفحص بنسبة 68.6%.

---

* **وفقاً لقرار وزير الصحة رقم 458 لسنة 2007م.**

([1]) **شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية**، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

• **نسبة المطابقة**=(عدد العينات المطابقة للمواصفات القياسية÷جملة عدد العينات المرفوعة للفحص)×100

جدول (9) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الشرب المطابقة وغير المطابقة لمياه الآبار بمركز بركة السبع خلال عام 2017م

الوحدة المحلية	جملة العينات المرفوعة للفحص	العينات المطابقة		العينات غير المطابقة	
		العدد	%	العدد	%
مدينة بركة السبع	191	78	40.8	113	59.2
شنتنا الحجر	344	128	37.2	216	62.8
أبو مشهور	213	60	28.2	153	71.8
طوخ طنبشا	247	85	34.4	162	65.6
هورين	245	90	36.7	155	63.3
كفر هلال	200	38	19	162	81
جنزور	192	33	17.2	159	82.8
الجملة	**1632**	**512**	**31.4**	**1120**	**68.6**

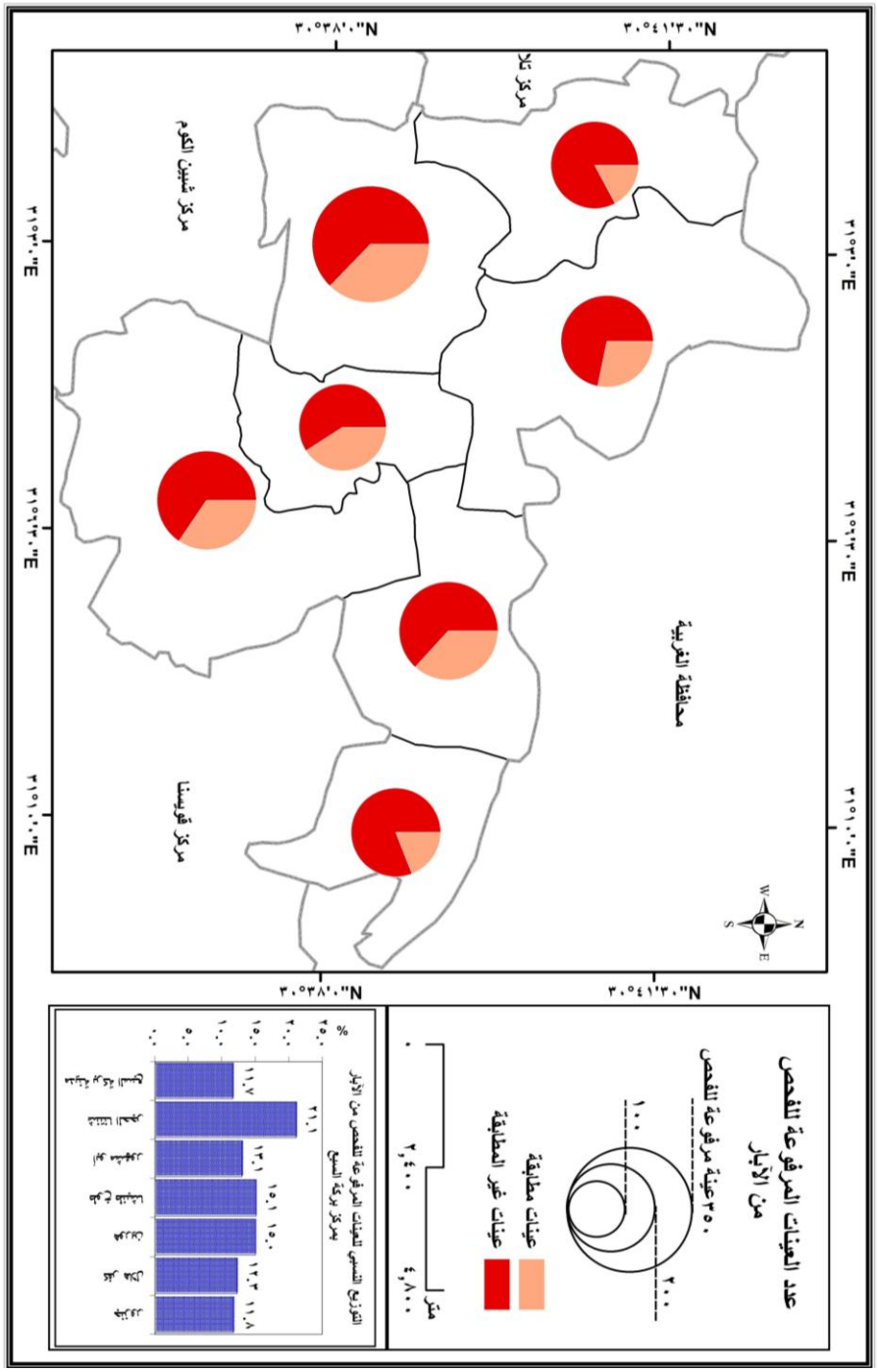
المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

- ارتفعت نسبة عدم المطابقة بوحدتي جنزور وكفر هلال لتتجاوز أربعة أخماس عدد العينات التي تم فحصها بها بنسبة (82.8%، 81% لكل منهما على التوالي)، وتجاوزت ثُلثي عدد العينات بوحدة أبو مشهور بنسبة بلغت 71.8%، واقتربت من ثُلثي عدد العينات بوحدة طوخ طنبشا بنسبة 65.6%، وتجوزت الثلاث أخماس عدد العينات بقليل بوحدات هورين وشنتنا الحجر (63.3% و 62.8% لكل منها على التوالي)، واقتربت من الثلاث أخماس بمدينة بركة السبع بنسبة 59.2%.

(4-2) **تصنيف العينات غير المطابقة لمياه الآبار**:

يعرض **الجدول (10) والشكل (10)** التوزيع العددي والنسبي للعينات غير المطابقة بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017م، ويتبين من خلالهما **ما يلي:**

- بلغ عدد العينات غير المطابقة نحو 1120 عينة، جاءت العينات غير المطابقة كيميائياً في المرتبة الأولى بنسبة زادت على النصف بنسبة 51%، تلاها العينات غير المطابقة طبيعياً بنسبة 48.1%، في حين لم تزد العينات غير المطابقة بكتريولوجياً على 1% من جملة العينات غير المطابقة.



شكل (٩) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الشرب المطابقة وغير المطابقة لمياه الآبار بمركز بركة السبع خلال عام ٢٠١٦ م

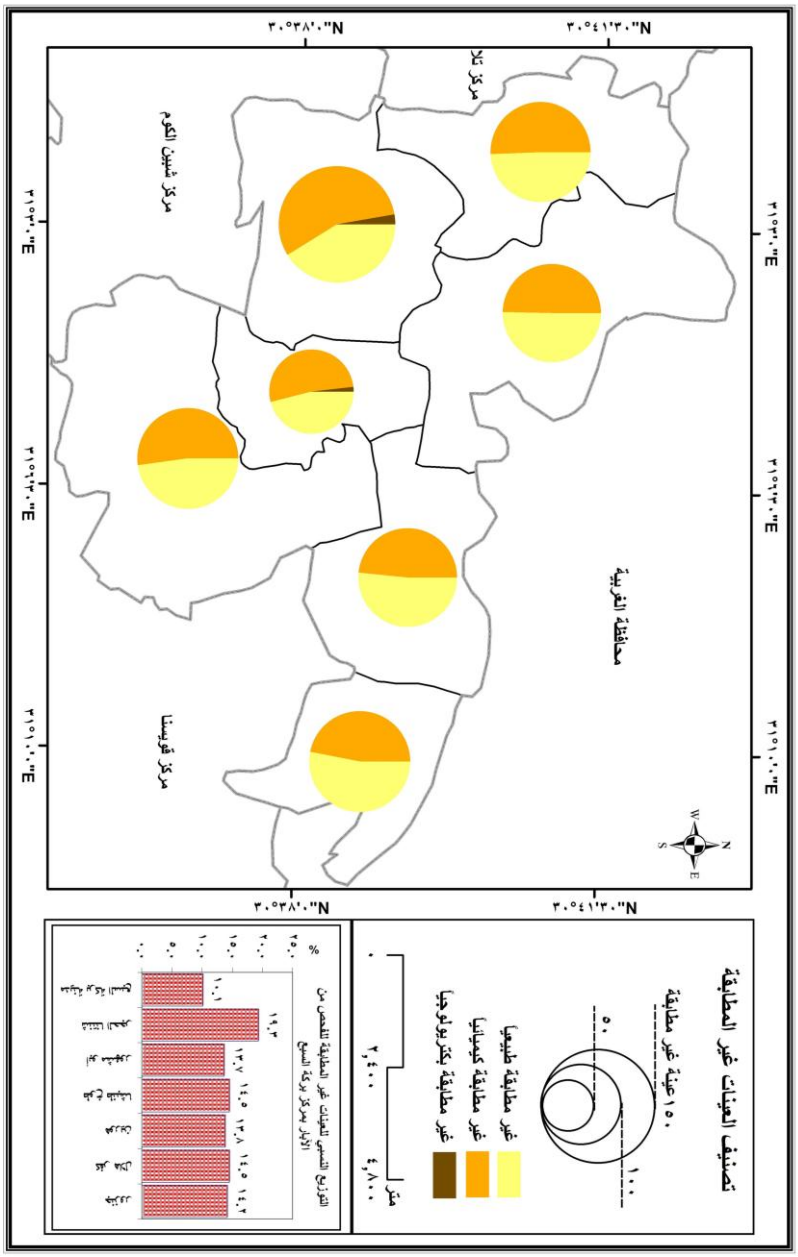
جدول (10) التوزيع العددي والنسبي للعينات غير المطابقة بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017م

الوحدة المحلية	غير مطابقة طبيعياً		غير مطابقة كيميائياً		غير مطابقة بكتريولوجياً		جملة العينات غير المطابقة
	عدد العينات	% من جملة العينات	عدد العينات	% من جملة العينات	عدد العينات	% من جملة العينات	
مدينة بركة السبع	52	46	59	52.2	2	1.8	113
شنتنا الحجر	89	41.2	121	56	6	2.8	216
أبو مشهور	77	50.3	76	49.7	0	0	153
طوخ طنبشا	77	47.5	84	51.9	1	0.6	162
هورين	80	51.6	75	48.4	0	0	155
كفر هلال	86	53.1	76	46.9	0	0	162
جنزور	78	49.1	80	50.3	1	0.6	159
الجملة	**539**	**48.1**	**571**	**51**	**10**	**0.9**	**1120**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

- بلغ عدد العينات غير المطابقة كيميائياً إلى 571 عينة بما يمثل 51% من مجموع عينات الآبار غير المطابقة بالمركز، ارتفعت نسبياً بكل من وحدة شنتنا الحجر ومدينة بركة السبع ووحدة طوخ طنبشا بنسب (56% و 52.2% و 51.9% لكل منها على الترتيب)، بينما انخفضت بباقي الوحدات عن 51% وكان اقلها انخفاضاً وحدة كفر هلال بنسبة 46.9%.
- بلغ عدد العينات غير المطابقة طبيعياً إلى 539 عينة بما يمثل 48.1% من مجموع عينات الآبار غير المطابقة بالمركز، ارتفعت نسبياً بوحدات كفر هلال وهورين وأبو مشهور وجنزور بنسب (53.1% و 51.6% و 50.3% و 49.1% لكل منها على التوالي)، بينما انخفضت بباقي وحدات المركز ومدينته، وكان أقل انخفاضاً لها بوحدة شنتنا الحجر بنسبة 41.2%.
- بلغ عدد العينات غير المطابقة بكتريولوجياً إلى 10 عينات بما يمثل 0.9% من مجموع عينات الآبار غير المطابقة بالمركز، جاءت وحدة شننا الحجر كأعلى وحدات المركز تسجيلاً لها بنسبة 2.8%، تلاها مدينة بركة السبع بنسبة 1.8%، وانخفضت بوحدتي طوخ طنبشا وجنزور إلى 0.6% من

مجموع عيناتها غير المطابقة، واختفت تماماً بباقي وحدات المركز بكل من أبو مشهور وهورين وكفر هلال.



شكل (١٠) التوزيع العددي والنسبي للعينات غير المطابقة بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام ٢٠١٧ م

(3-4) **التحليل المكاني للعينات غير المطابقة وخصائص عناصرها لمياه الآبار** :

أولاً: الخصائص الطبيعية: تتمثل دراسة الخصائص الطبيعية في ثلاث عناصر وهي الأس الهيدروجيني **PH**، والعكارة **NTU**، والأملاح الذائبة الكلية **T.D.S**، ويبين **الجدول (11)، والشكل (11)** التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الآبار غير المطابقة حسب عناصر الخصائص الطبيعية، ويمكن أن نستنتج منهما **الحقائق التالية:**

جدول (11) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الآبار غير المطابقة حسب العناصر الطبيعية بمركز بركة السبع خلال 2017م

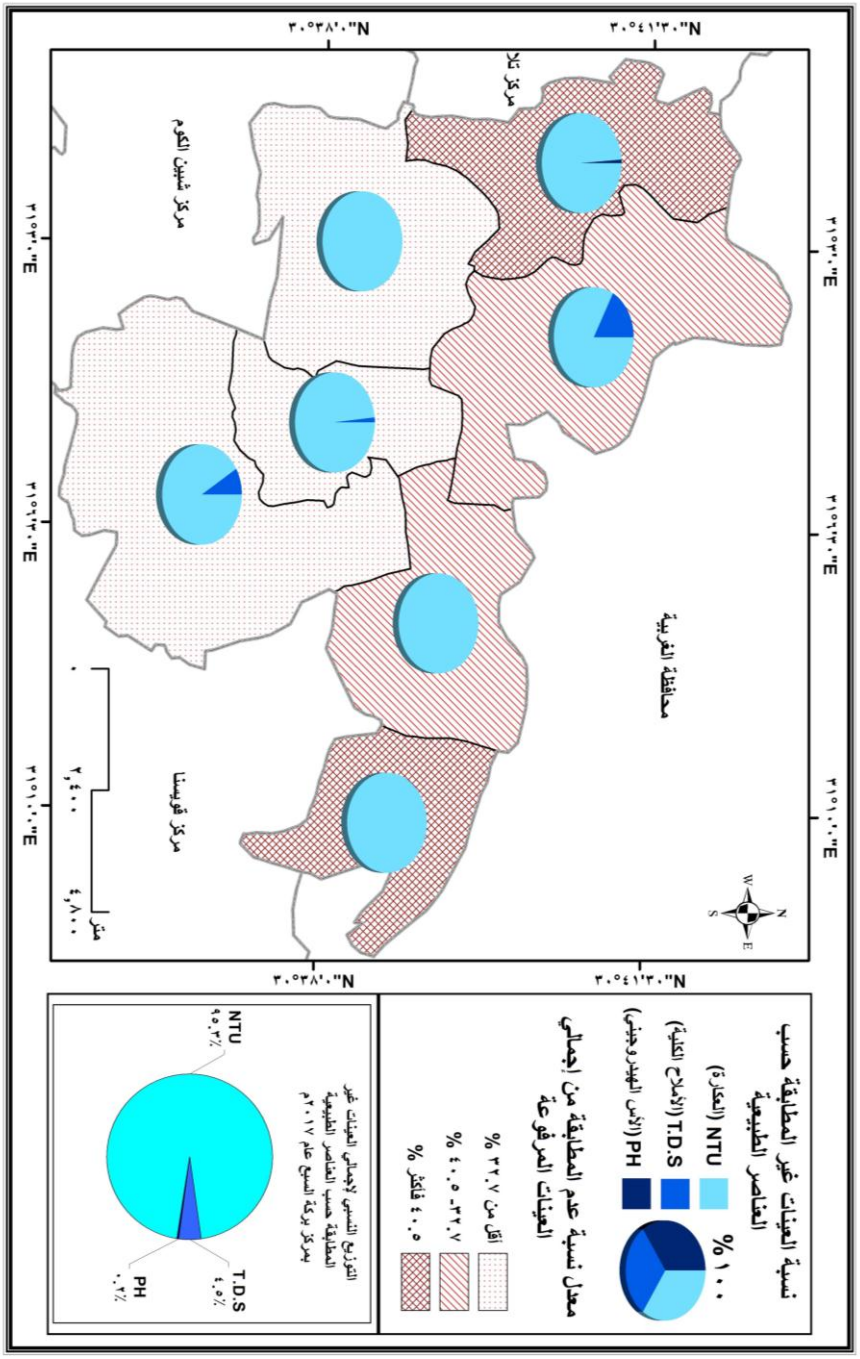
الوحدة المحلية	العينات غير المطابقة		% عدم المطابقة (لعناصر الخصائص الطبيعية)		
	العدد	% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص	PH	NTU	T.D.S
مدينة بركة السبع	52	27.2	0	98.1	1.9
شنتنا الحجر	89	25.9	0	100	0
أبو مشهور	77	36.2	0	81.9	18.1
طوخ طنبشا	77	31.2	0	90.2	9.8
هورين	80	32.7	0	100	0
كفر هلال	86	43	0	100	0
جنزور	78	40.6	1.3	98.7	0
الجملة	**539**	**33**	**0.2**	**95.3**	**4.5**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

- سجلت نسبة عدم المطابقة للعينات المرفوعة للفحص حسب العناصر الطبيعية من إجمالي العينات المرفوعة للفحص بالمركز ما يقرب من ثُلث عدد العينات بنسبة 33%.
- ارتفع عن هذا المعدل ثلاث وحدات محلية وهي كفر هلال وجنزور وأبو مشهور، وقد سجلت نسبة عدم المطابقة فيها للعينات المرفوعة حسب العناصر الطبيعية 43% و 40.6% و36.2% على الترتيب من إجمالي العينات المرفوعة للفحص بها، بينما انخفضت باقي وحدات المركز والمدينة عن المعدل العام، وجاءت وحدة شنتنا الحجر أقلها تسجيلاً لنسبة عدم المطابقة في عيناتها حسب الخصائص الطبيعية بنسبة 25.9% من جملة العينات المرفوعة للفحص بالوحدة.

- **جاءت** نسبة العينات غير المطابقة حسب عنصر العكارة في المرتبة الأولى بنسبة بلغت 95.3% من إجمالي العينات غير المطابقة حسب مجموعة العناصر الطبيعية.
- جاءت نسبة العينات غير المطابقة حسب عنصر الأملاح الكلية الذائبة ***T.D.S*** نحو 4.5%، وجاءت نسبة العينات غير المطابقة حسب عنصر الأس الهيدروجيني ***PH*** 0.2% فقط من إجمالي عدد العينات غير المطابقة حسب العناصر الثلاثة بالمركز.
- سجلت جميع وحدات المركز ومدينته عدم المطابقة في مياه الآبار في عنصر العكارة، فقد سجلت ثلاث وحدات عدم المطابقة في جميع عيناتها المرفوعة في عنصر العكارة بنسبة 100% وهي وحدات شنتنا الحجر وهورين وكفر هلال، في حين تراوحت نسبتها بباقي وحدات المركز ومدينته بين (81 : 99%) وبلغ أدناها بوحدة أبو مشهور بنسبة 81.9% من إجمالي العينات غير المطابقة بالوحدة.
- سجلت المدينة ووحدتين بالمركز عدم المطابقة في عدد من عيناتها المرفوعة في عنصر الأملاح الكلية الذائبة، وجاءت أعلاها نسبة وحدة أبو مشهور بنسبة 18.1% تلتها وحدة طوخ طنبشا بنسبة 9.8%، أما بلغت نسبتها بالمدينة نحو 1.9% من جملة العينات غير المطابقة.
- لم يسجل عنصر الأس الهيدروجيني عدم مطابقة بالمركز من العينات المرفوعة للفحص سوى بعينة واحدة بوحدة جنزور، سجلت نسبتها 1.3% من جملة العينات غير المطابقة بالوحدة.

ثانياً: الخصائص الكيميائية: تتمثل دراسة الخصائص الكيميائية في السبع عناصر وهي الحديد **Fe**، والمنجنيز **Mn**، العسر الكلي **T.H**، الكالسيوم **Ca**، المغناسيوم **Mg**، الكلورايد **Cl**، وأخيراً عنصر الأمونيا **NH3**، ويبين كل من الجدول (12) والشكل (12) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الآبار غير المطابقة حسب عناصر الخصائص الطبيعية، ويمكن أن نستنتج منه **الحقائق التالية:**



شكل (١١) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الآبار غير المطابقة حسب العناصر الطبيعية بمركز بركة السبع خلال ٢٠١٧ م

جدول (12) التوزيع العددي والنسبي لعناصر المياه الكيميائية غير المطابقة بمياه الآبار بمركز بركة السبع 2017م

الوحدة المحلية / العنصر		مدينة بركة السبع	شنتنا الحجر	أبو مشهور	طوخ طنبشا	هورين	كفر هلال	جنزور	الجملة
الحديد (Fe)	%	30.4	30.8	21.8	32.4	39.7	53.1	27.4	**32.2**
المنجنيز (Mn)	%	36.6	35.8	31.4	27.8	32.8	27.3	32.3	**32.2**
العسر الكلي (T.H)	%	0.7	0	4.9	4.2	1.6	0	1.6	**2**
الكالسيوم (Ca)	%	3.1	1.5	7.4	6.2	7.4	3.5	7.3	**5.1**
المغناسيوم (Mg)	%	0	0	0	0	0	0	0.4	**0.1**
الكلورايد (CL)	%	0	0	5.3	2.7	0	0	0	**1.2**
الأمونيا (NH3)	%	29.2	31.9	29.2	26.7	18.5	16.1	31	**27.2**
العدد		**59**	**121**	**76**	**84**	**75**	**76**	**80**	**571**
% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص		**30.9**	**35.2**	**35.7**	**34**	**30.6**	**38**	**41.7**	**35**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

- سجلت نسبة عدم المطابقة للعينات المرفوعة للفحص حسب العناصر الكيميائية من إجمالي العينات بالمركز ما يزيد على الثُلث بنسبة 35%.
- ارتفع عن هذا المعدل ثلاث وحدات محلية وهي جنزور كفر هلال وأبو مشهور، وقد سجلت نسبة عدم المطابقة فيها للعينات المرفوعة حسب العناصر الكيميائية 41.7% و 38% و35.7% على الترتيب من إجمالي العينات، بينما انخفضت باقى وحدات المركز ومدينته، وجاءت وحدة هورين أقلها بنسبة 30.6% من جملة العينات المرفوعة للفحص بالوحدة.
- جاءت العينات غير المطابقة حسب عنصري الحديد والمنجنيز في المرتبة الأولى بنسبة 32.2% لكل منهما*، تبعهم عنصر الأمونيا بنسبة 27.2%، ثم

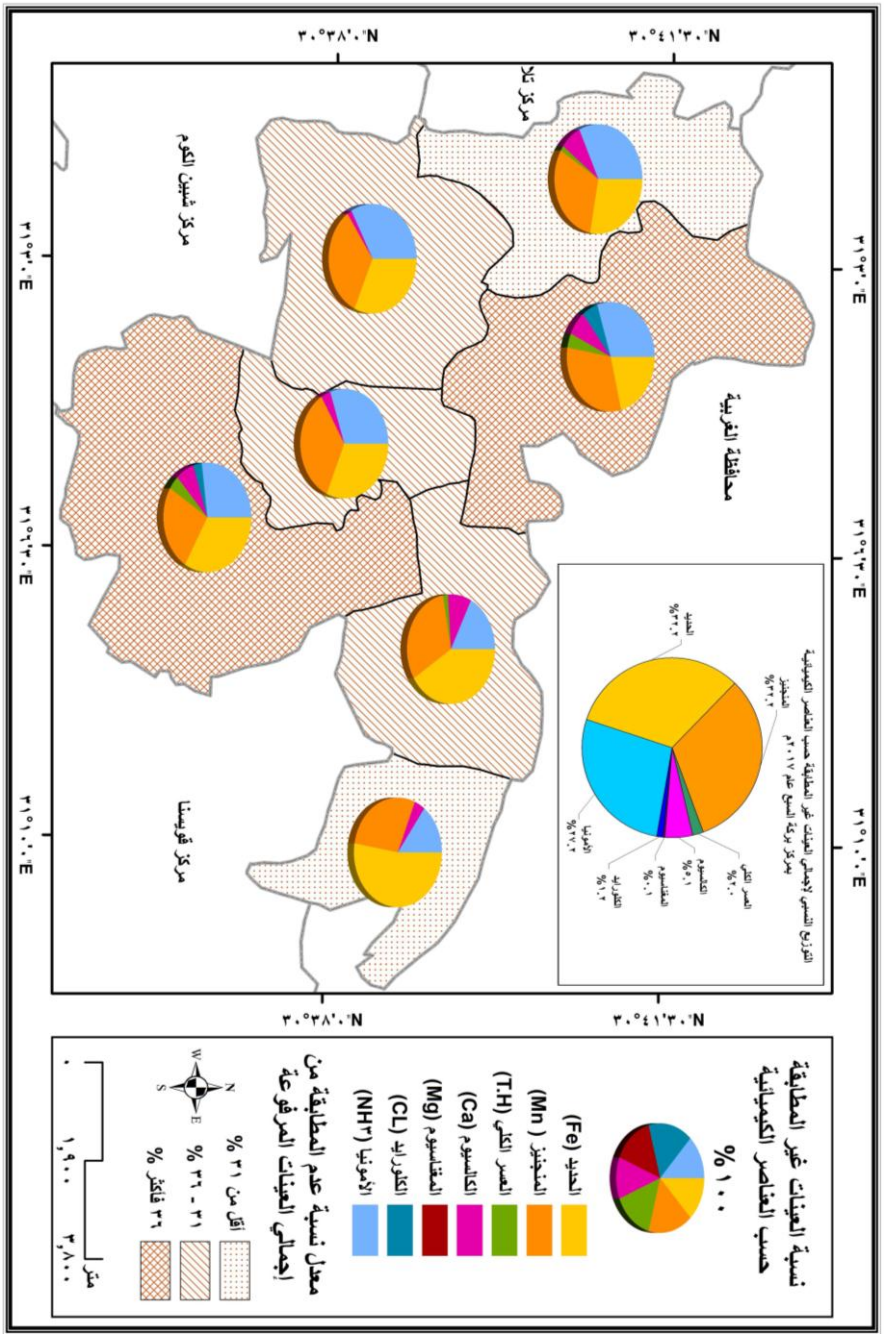
* **ترتفع** تركيزات **الحديد والمنجنيز** بالقطاع الأوسط من الدلتا ووادي نهر النيل، حيث تنشأ ظروف مختزلة للمياه الجوفية، بسبب استهلاك الأوكسجين المذاب بواسطة العمليات الجيوكيميائية فيظهر المنجنيز الذائب على نحو واسع، ويصل لتركيزات أعلى تحت الظروف الحمضية عندما تصل القابلية للذوبان للحد الأقصى، مثل الحديد القابل للذوبان المرتفع. **نقلاً عن:**

El Tahlawi, M. R.,**Groundwater of Egypt:"an environmental overview", Environmental Geology**, Volume 55, Issue 3, August 2008, pp 649-650.

جاء في المرتبة الثالثة عنصر الكالسيوم بنسبة 5.1%، ثم عنصر العسر الكلي بنسبة 2%، ثم عنصر الكلوريد بنسبة 1.3% وأخيراً جاء عنصر المغناسيوم بنسبة 0.1% من إجمالي عدد العينات.

- جاءت أربعة عناصر وهي (الحديد – المنجنيز –الكالسيوم – الأمونيا) ظهوراً في العينات غير المطابقة بجميع وحدات المركز، بينما ظهر عنصر العسر الكلي بعينات أربع وحدات وهي (أبو مشهور و طوخ طنبشا وهورين وجنزور) بالإضافة إلى مدينة بركة السبع، أما العينات غير المطابقة حسب عنصر الكلوريد فظهر في وحدتي أبو مشهور وطوخ طنبشا، أما العنصر الأخير المتمثل في المغناسيوم فلم يظهر غير بوحدة جنزور .
- **سجلت** نسب عدم المطابقة في عنصر الحديد بثلاث وحدات وهي على الترتيب كفر هلال وهورين وطوخ طنبشا بنسب (53.1%و 39.7% و 32.4%) كأعلى من المتوسط العام للمركز البالغ (32.2%) وانخفضت نسب عدم المطابقة بباقي وحدات المركز وكان أقلها نسبة وحدة أبو مشهور البالغة (21.8%).
- جاءت مدينة بركة السبع وثلاث وحدات وهي شنتنا الحجر وهورين وجنزور بنسب عدم مطابقة في عنصر المنجنيز وهي (36.6% و 35.8% و 32.8% و 32.3% على الترتيب) أعلى من المتوسط العام للمركز البالغ (32.2%)، في حين انخفضت النسبة بباقي وحدات المركز وجاءت وحدة كفر هلال أقلها تسجيلاً في عدم المطابقة في هذا العنصر بنسبة 27.3%.
- سجل المتوسط العام لنسبة عدم المطابقة لعنصر الأمونيا بالمركز نحو 27.2% ارتفع عن هذا المتوسط كل من وحدة شنتنا الحجر وجنزور وأبو مشهور بالإضافة إلى مدينة بركة السبع بنسب (32% و 31% و 29.2% لكل منها على التوالي) في حين انخفضت باقي وحدات المركز عن المتوسط العام وكان أقلها انخفاضاً وحدة كفر هلال بنسبة 16.1%.
- سجل المتوسط العام لنسبة عدم المطابقة لعنصر الكالسيوم بالمركز نحو 5.1% ارتفع عن هذا المتوسط أربع وحدات وهي هورين وأبو مشهور وجنزور وطوخ طنبشا بنسب (7.4% و 7.4 و 7.3% و 6.2% لكل منها على

الترتيب) في حين انخفضت بباقي وحدات المركز بالإضافة إلى مدينته عن المتوسط العام، وكان أقلها انخفاضاً وحدة شنتنا الحجر بنسبة 1.5%.



شكل (١٢) توزيع العددي والنسبي لعينات مياه الآبار غير المطابقة حسب العناصر الكيميائية بمركز بركة السبع خلال ٢٠١٧ م

- سجل المتوسط العام لنسبة عدم المطابقة لعنصر العسر الكلي بالمركز نحو 2% ارتفع عن هذا المتوسط وحدتي أبو مشهور وطوخ طنبشا بنسب (4.9% و 4.2% لكل منها على الترتيب) في حين انخفضت بباقي وحدات المركز بالإضافة إلى مدينته عن المتوسط العام، وكان أقلها انخفاضاً مدينة بركة السبع بنسبة 0.6%، ولم تسجل وحدتي شنتنا الحجر وكفر هلال أي عينات غير مطابقة في هذا العنصر.
- لم يسجل عنصر الكلوريد عدم مطابقة في عيناته سوى بوحدتي أبو مشهور وطوخ طنبشا بنسب (5.3% و 2.7% لكل منها على الترتيب)، أما لعنصر المغناسيوم فلم يسجل إلا بعينة واحدة في عدم المطابقة به بوحدة جنزور.

ثالثاً: الخصائص الميكروبيولوجية (البكتريولوجية): تتمثل في تحليل المياه ومدى تلوثها ببكتيريا الكوليفورم الكلي (**T.C**)(*) وبكتيريا الكوليفورم الغائطي (**F.C**)(**) ويبين كل من **الجدول (13)**، **والشكل (13)** التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الآبار غير المطابقة، ويمكن أن نستنتج منهما **الحقائق التالية:**

جدول (13) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الآبار غير المطابقة بمركز بركة السبع طبقاً للخصائص البكتريولوجية خلال 2017م

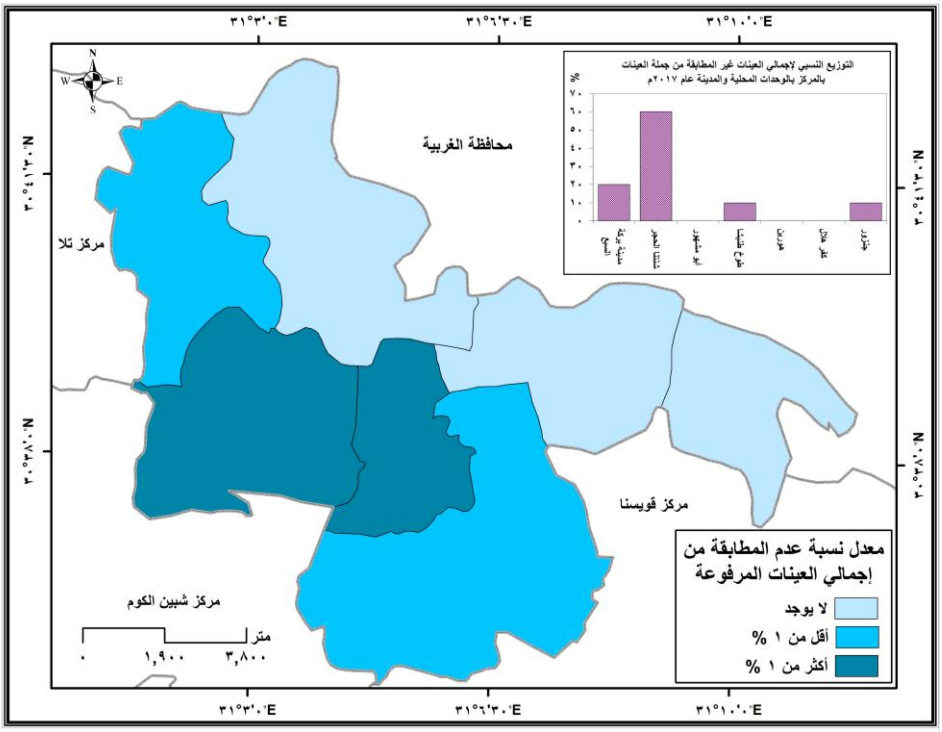
الوحدة المحلية	العينات غير المطابقة		
	العدد	% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص	% من إجمالي العينات غير المطابقة
مدينة بركة السبع	2	1.05	20
شنتنا الحجر	6	1.74	60
أبو مشهور	0	0	0
طوخ طنبشا	1	0.4	10
هورين	0	0	0
كفر هلال	0	0	0
جنزور	1	0.4	10
الجملة	**10**	**0.61**	**%100**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

* ***Total Coliform***: هي عبارة عن بكتيريا تعيش في أمعاء الإنسان والحيوان، وتنتشر في الطبيعة بشكل عام، وهذه البكتيريا تساعد في عمليات الهضم وتمثيل الطعام وتخرج مع الغائط.

** ***Fecal Coliform***: هي عبارة عن بكتيريا تعيش في أمعاء الإنسان والحيوان ولا تنتشر في الطبيعة إلا بصفة نادرة، وهذه البكتيريا تساعد في عمليات الهضم وتمثيل الطعام وتخرج مع الغائط.

- بلغ جملة عدد العينات غير المطابقة عشر عينات فقط، تمثل نسبتها 0.6% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص، وتمثل 0.9% من إجمالي العينات غير المطابقة بالمركز، وتتوزع بواقع 60% بشنتنا الحجر و 20% بمدينة بركة السبع و10% بكل من وحدتي طوخ طنبشا وجنزور، ولم تظهر عينات غير مطابقة طبقاً للخصائص البكتريولوجية بوحدتي هورين وكفر هلال.
- **سجلت** ثلاث وحدات بالإضافة إلى مدينة بركة السبع حالات عدم المطابقة في الخصائص البكتريولوجية، جاءت وحدة شنتنا الحجر ومدينة بركة السبع بنسبة 1.74% من جملة العينات المرفوعة بكل منهما، ثم وحدتي جنزور وطوخ طنبشا بنسبة واحدة وهي 0.4%.



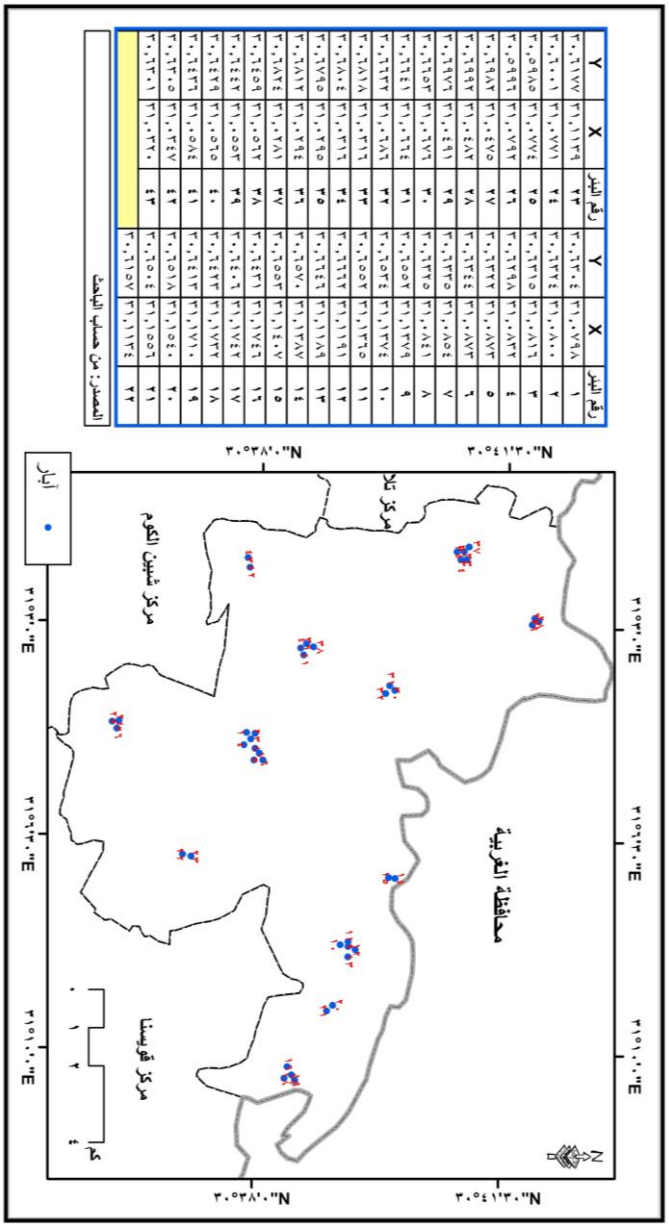
شكل (١٣) توزيع العددي والنسبي لعينات مياه الآبار غير المطابقة حسب التحليل البكتريولوجي بمركز بركة السبع خلال ٢٠١٧ م

المبحث الخامس: التحليل المكاني لخريطة العناصر الطبيعية والكيميائية لمياه الآبار:

وسوف يكون التقييم لعدد 43 بئر ارتوازية تنتشر داخل المركز، كما يوضحها الشكل (14).

رقم البئر	X	Y	رقم البئر	X	Y
١	٣١٠٧٧٨	٣٠٦٣٠٤	٢٣	٣١١٣٩	٣٠٦١٧٧
٢	٣١٠٨٠٠	٣٠٦٣٢٤	٢٤	٣١٠٧٧١	٣٠٦٠٠١
٣	٣١٠٨١٦	٣٠٦٣١٥	٢٥	٣١٠٧٧٤	٣٠٥٩٨٥
٤	٣١٠٨٣٢	٣٠٦٢٩٨	٢٦	٣١٠٧٩٢	٣٠٥٩٩٦
٥	٣١٠٨٧٣	٣١٠٦٣٢٢	٢٧	٣١٠٤٧٥	٣٠٦٩٨٢
٦	٣١٠٨٧٣	٣١٠٦٣٤٤	٢٨	٣١٠٤٨٢	٣٠٦٩٩٢
٧	٣١٠٨٥٤	٣١٠٦٣٢٥	٢٩	٣١٠٤٩١	٣٠٦٩٩٦
٨	٣١٠٨٤١	٣١٠٦٥٢٥	٣٠	٣١٠٧٧٦	٣٠٦٩٥٣
٩	٣١٠٢٧٩	٣١٠٦٥٥٢	٣١	٣١٠٦٦٤	٣٠٦٦٤١
١٠	٣١٠٢٧٤	٣١٠٦٥٣٤	٣٢	٣١٠٦٨٦	٣٠٦٦٣٢
١١	٣١٠٢٦٥	٣١٠٦٥٥٢	٣٣	٣١٠٣١٦	٣٠٦٨١٨
١٢	٣١٠١٩١	٣١٠٦٦٢٢	٣٤	٣١٠٣١٦	٣٠٦٨٠٤
١٣	٣١٠١٨٩	٣١٠٦٦٤٦	٣٥	٣١٠٢٩٥	٣٠٦٧٩٥
١٤	٣١٠١٨٧	٣١٠٦٥٧٠	٣٦	٣١٠٢٩٤	٣٠٦٨١٢
١٥	٣١٠١٤٧	٣١٠٦٥٥٣	٣٧	٣١٠٢٨١	٣٠٦٨٢٤
١٦	٣١٠١٧٤٦	٣١٠٦٤٣١	٣٨	٣١٠٠٦٢	٣١٠٦٥٩
١٧	٣١٠١٧٤٢	٣١٠٦٤٠٦	٣٩	٣١٠٠٥٣	٣٠٦٤٤٢
١٨	٣١٠١٧٣٢	٣١٠٦٤٣٣	٤٠	٣١٠٠٦٥	٣١٠٦٤٢٩
١٩	٣١٠١٧١٠	٣١٠٦٤١٣	٤١	٣١٠٠٨٤	٣٠٦٤٣٦
٢٠	٣١٠١٥٤٠	٣١٠٦٥١٨	٤٢	٣١٠٢٤٧	٣١٠٦٣٢٥
٢١	٣١٠١٥٥٦	٣١٠٦٥٠٤	٤٣	٣١٠٢٣٦	٣٠٦٣٠١
٢٢	٣١٠١٣٤	٣١٠٦١٥٧			

المصدر: من حساب الباحث



شكل (١٤) مواقع آبار المياه الإرتوازية بمركز بركة السبع

(5-1) **التحليل المكاني لتقييم خريطة العناصر الطبيعية لمياه الآبار**:

أولاً: الأس الهيدروجيني (PH): هو مقياس لدجة تركيز أيون الهيدروجين في المحلول، وذلك لبيان ما إذا كان المحلول حامضياً أو قلوياً، ويتراوح مقداره بين (0 – 14) حيث يمثل العدد (7) درجة التعادل، فما ينقص عنه يكون الماء حامضياً(*)، وما يزيد عنه يكون الماء قلوياً(**).

ويبين كل من **الجدول (14) والشكل (15)** المتوسطات النسبية لعنصر الأس الهيدروجيني لآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017 ويمكن أن نستنتج منهما:

جدول (14) المتوسطات النسبية لعنصر الأس الهيدروجيني لآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال 2017م.

رقم البئر		PH	رقم البئر		PH	رقم البئر		PH	رقم البئر		PH
بركة السبع	1	7.4	هورين	12	7.2	طوخ طنبشا	23	7.1	جنزور	34	7.7
	2	7.4		13	7.3	الدبابية	24	7.4		35	7.5
	3	7.5	الحلامشة	14	7.5		25	7.2		36	7.7
	4	7.3		15	7.3		26	7.1		37	7.8
	5	7.4	كفر هلال	16	6.9	أبو مشهور	27	7.3	شنتنا الحجر	38	7.2
	6	7.5		17	7.2		28	7.2		39	7.6
	7	7.4		18	7.2		29	7.5		40	7.1
	8	7.3		19	7.3	الروضة	30	7.3		41	7.2
هورين	9	7.2	كفر نفرة	20	7.2		31	7.5	ميت فارس	42	7.5
	10	7.3		21	7.1		32	7.4		43	7.3
	11	7.3	طوخ طنبشا	22	6.9	جنزور	33	8.8	المتوسط		7.4

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

ملحوظة: الأرقام المظللة تجاوزت الحدود المسموح بها.

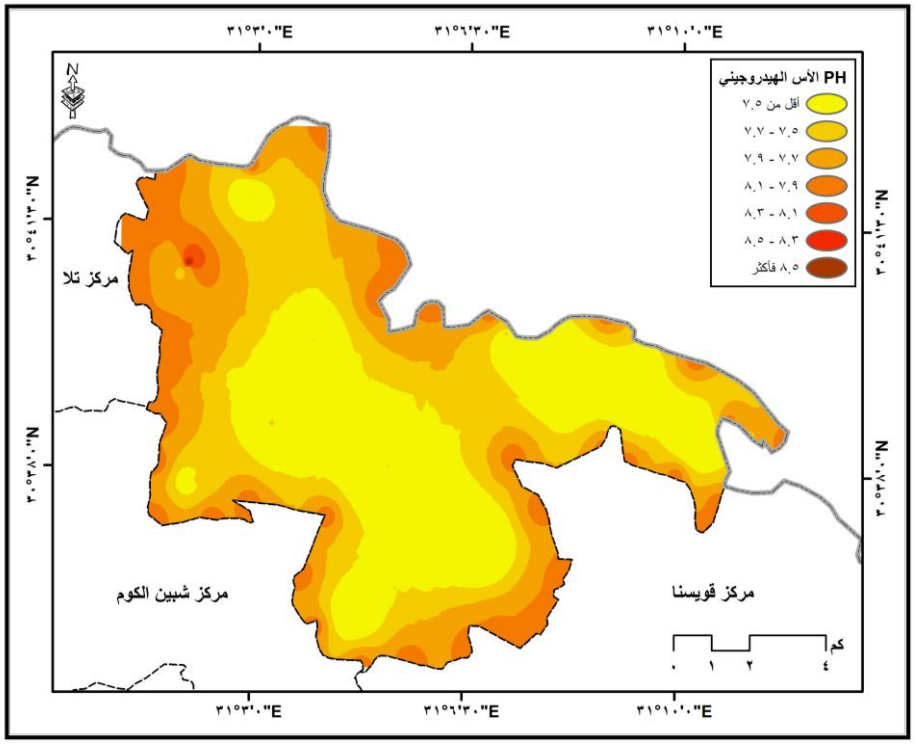
بلغ متوسط تركيز الأس الهيدروجيني في المركز حوالي 7.4، ارتفع عن هذا المتوسط 12 بئر، بينما سجل 6 آبار نفس المتوسط، بينما جاء باقي آبار المركز

* **يؤدي** نقص الأس (الرقم) الهيدروجيني في مياه الشرب إلى تآكل الأسنان، وحموضة المعدة، وتساهم في حدوث قرحة الأثنى عشر.

** **يؤدي** زيادة الأس (الرقم) الهيدروجيني في مياه الشرب إلى عسر الهضم؛ لأنها تعادل الحموضة في المعدة وهذا يؤدي إلى مغصن، وإذا تم تحليل البراز سيظهر غير مهضوم.

نقلاً عن: محمد دياب محمود علوان، خصائص مياه الشرب في محافظ خان يونس، ماجستير غير منشورة، كلية الآداب الجامعة الإسلامية – غزة، 2017م، ص24.

البالغ عددها 25 بئر أقل من متوسط المركز. ومن خلال تقييم هذا العنصر **يلاحظ أن:** متوسطات تركيزه حسب قرار وزير الصحة لسنة 2007م لا تزيد في معظم آبار المركز عن الحد المسموح به(*)، حيث ظهرت المياه في 97.7% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به، بينما ظهرت عينة واحدة فقط في جنزور في بئر جنزور القديمة غير مسموح بها بمتوسط بلغ 8.8، وتقدر المساحة التي تغطيها كما تظهر من **الخريطة (15)** بحوالي (**14874 متر مربع**)(**) من إجمالي مساحة المركز بنسبة 0.013%.



شكل (15) المتوسطات النسبية لعنصر الأس الهيدروجيني بآبار مياه الشرب بمركزبركة السبع خلال عام 2017 م

* الحد المسموح به بين (6.5 – 8.5).

** من حساب الباحث.

ثانياً: العكارة (NTU): تظهر العكارة في الماء بسبب ما يحتويه من مواد جسيمية مثل الطين، والمواد الغروية، وبعض الكائنات الحية المجهرية، وتقاس العكارة في المياه بقدرتها على تشتيت أو امتصاص الضوء([1]).

ويبين كل من **الجدول (15) والشكل (16)** المتوسطات النسبية لعنصر الأس الهيدروجيني لآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017 ويمكن أن **نستنتج منهما:**

جدول (15) المتوسطات النسبية لعنصر العكارة بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال 2017م.

رقم البئر		NTU	رقم البئر		NTU	رقم البئر		NTU	رقم البئر		NTU
بركة السبع	1	0.72	هورين	12	2.4	طوخ طنبشا	23	3.8	جنزور	34	5.3
	2	3		13	4.4	الدبابية	24	3		35	4.4
	3	0.76	الحلامشة	14	1.1		25	2.6		36	3.1
	4	2.4		15	3.6		26	2.16		37	3.5
	5	1.6	كفر هلال	16	3.5	أبو مشهور	27	0.12	شنتنا الحجر	38	2.11
	6	7.8		17	2.7		28	0.2		39	1
	7	0.9		18	2.3		29	4.7		40	0.27
	8	1.8		19	5.16	الروضة	30	2.4		41	6
هورين	9	3.9	كفر نفرة	20	3.7		31	1	ميت فارس	42	1.4
	10	5.6		21	3.5		32	9.4		43	0.7
	11	2.8	طوخ طنبشا	22	1.7	جنزور	33	6.12	المتوسط		2.99

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

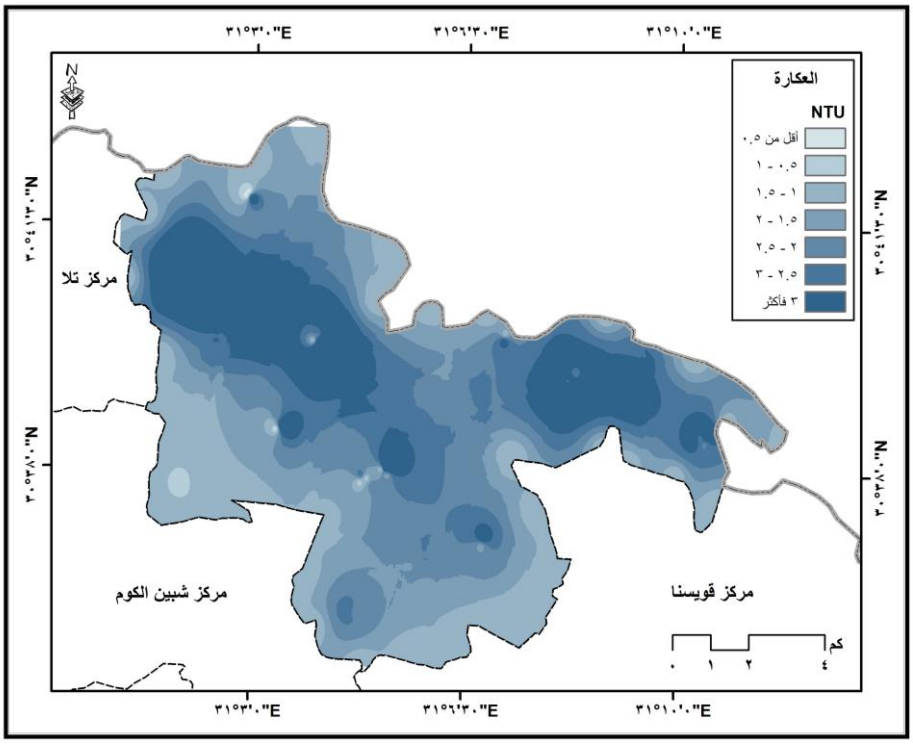
ملحوظة: الأرقام المظللة تجاوزت الحدود المسموح بها.

بلغ متوسط تركيز العكارة في المركز حوالي 3، ارتفع عن هذا المتوسط 20 بئر، بينما جاء باقي آبار المركز البالغ عددها 23 بئر أقل من متوسط المركز. ومن خلال تقييم هذا العنصر **يلاحظ أن:** متوسطات تركيزه حسب قرار وزير الصحة لسنة 2007م لا تزيد في معظم آبار المركز عن الحد المسموح به(*)، حيث ظهرت المياه في 20.9% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به، وتقدر المساحة التي تغطيها المنطقة المسموح بها هذا العنصر بحوالي (0.514 كم^2)، بينما ظهر ما يقرب

([1]) خالد الزواوي، **الماء** "**الذهب الأزرق**" في الوطن العربي، مجموعة النيل العربية، القاهرة، مصر، 2004، ص75.

* **الحد المسموح به [1].**

من أربعة أخماس العينات (الآبار) غير مسموح بها، حيث تراوح متوسطها بين (1 – 10)، وكان أعلاها بوحدة الروضة (9.4)، وتقدر المساحة التي تغطيها المناطق غير المسموحة في ذلك العنصر كما تظهر من **الخريطة (16)** بحوالي 99.6% من إجمالي مساحة المركز (**116.97 كيلو متر مربع**)(*).



شكل (16) المتوسطات النسبية لعنصر العكارة بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017 م

ثالثاً: مجموع المواد الصلبة الذائبة (TDS): تتكون المواد الصلبة الذائبة بشكل أساسي من الأملاح غير العضوية (الكالسيوم–المغنسيوم–البوتاسيوم–الصوديوم–البيكربونات–الكلوريدات–والكبريتات) وكميات صغيرة من المواد العضوية المذابة في المياه، وهي مقياس لملوحة المياه.

* من حساب الباحث.

وهي تعتبر خطيرة على صحة الإنسان حيث تصيبه بالأمراض منها (الفشل الكلوي – ارتفاع ضغط الدم – الأزمات القلبية – تصلب الشرايين – أمراض الغدد والكبد – السرطان وغيرها من الأمراض)([1]).

ويبين كل من **الجدول (16) والشكل (17)** المتوسطات النسبية لعنصر مجموعة المواد الصلبة الذائبة لآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017 ويمكن أن **نستنتج منهما:**

جدول (16) المتوسطات النسبية لعنصر الأملاح الكلية بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال 2017م.

رقم البئر		TDS	رقم البئر		TDS	رقم البئر		TDS	رقم البئر		TDS
بركة السبع	1	487	هورين	12	455	طوخ طنبشا	23	460	جنزور	34	422
	2	491		13	462	الدبابية	24	291		35	415
	3	1024	الحلامشة	14	289		25	512		36	742
	4	537		15	307		26	277		37	579
	5	537	كفر هلال	16	351	أبو مشهور	27	1175	شنتنا الحجر	38	528
	6	474		17	341		28	399		39	525
	7	535		18	320		29	1042		40	354
	8	487		19	315	الروضة	30	624		41	524
هورين	9	457	كفر نفرة	20	305		31	567	ميت فارس	42	564
	10	450		21	304		32	731		43	568
	11	521	طوخ طنبشا	22	1021	جنزور	33	525	المتوسط		

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

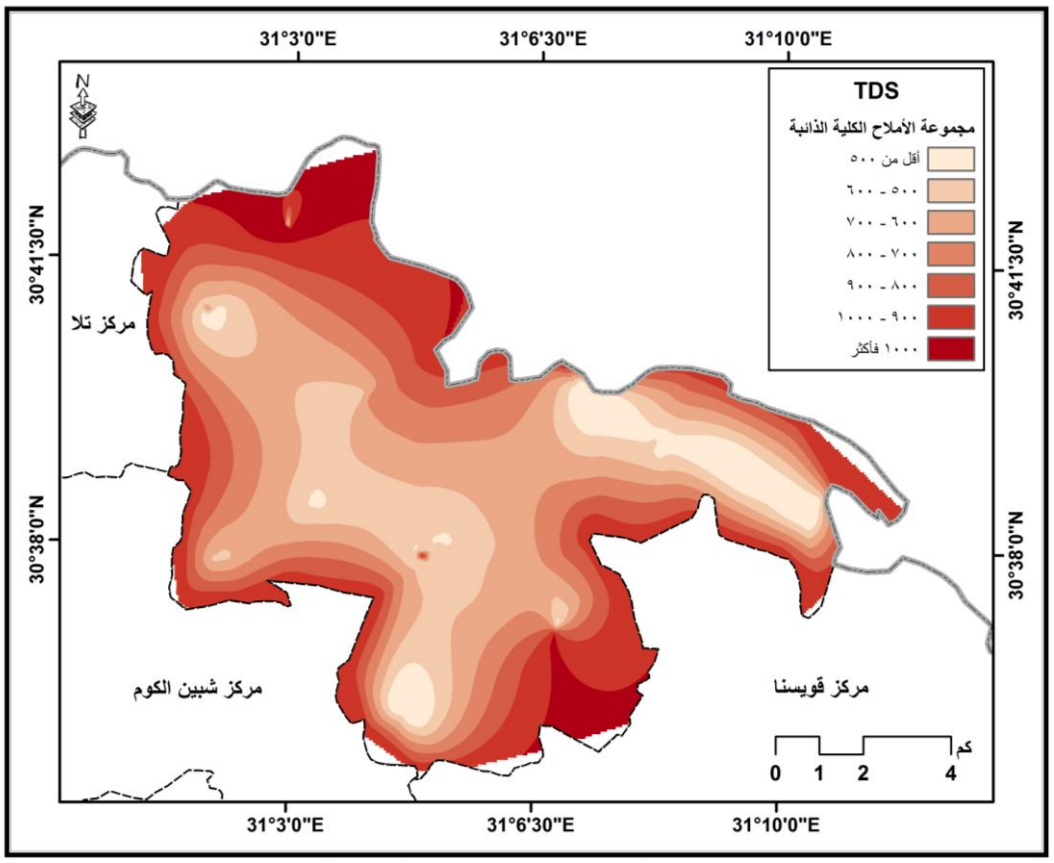
ملحوظة: الأرقام المظللة تجاوزت الحدود المسموح بها.

بلغ متوسط تركيز عنصر الأملاح الصلبة الكلية الذائبة في المركز حوالي 518.5 جزء في المليون، ارتفع عن هذا المتوسط 21 بئر، بينما جاء باقي آبار المركز البالغ عددها 22 بئر أقل من متوسط المركز. ومن خلال تقييم هذا العنصر **يلاحظ أن:** متوسطات تركيزه حسب قرار وزير الصحة لسنة 2007م لا تزيد في معظم آبار المركز عن الحد المسموح به(*)، حيث ظهرت المياه في 90.7% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به، وتقدر المساحة التي تغطيها المنطقة المسموح بها هذا العنصر بحوالي (110.228 كم^2)، بينما ظهر ما يقرب من عُشر العينات (الآبار)

([1]) **محمد دياب محمود علوان**، مرجع سبق ذكره، ص32.

* **الحد المسموح به [1000 جزء في المليون].**

غير مسموح بها، حيث تراوح متوسطها بين (1000 – 1176)، وكان أعلاها بوحدة أبو مشهور (1175 جزء في المليون)، وتقدر المساحة التي تغطيها المناطق غير المسموحة في ذلك العنصر كما تظهر من **الخريطة (17)** بحوالي 6.2% من إجمالي مساحة المركز (**7.26 كيلو متر مربع**) تتركز في الأجزاء الشمالية الغربية والجنوبية ووسط المركز([٥]) .



شكل (17) المتوسطات النسبية لعنصر الأملاح الصلبة الذائبة بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع عام 2017م.

[٥] من حساب الباحث.

(5-2) **التحليل المكاني لتقييم خريطة العناصر الكيميائية لمياه الآبار**:

أولاً: الكلوريد (CL): يعد أيون الكلوريد من أكثلا العناصر شيوعاً في الطبيعة، وله قابلية كبيرة للذوبان في الماء، ومن ثم ينتشر بصورة كبيرة في جميع أنواع المياه السطحية والجوفية.

ويؤدي زيادته في الماء إلى تأثيره على الأنابيب المعدنية، ويؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم، كما يؤثر على وظائف الكُلى؛ مما يؤدي إلى الإصابة بالفشل الكُلوي([1]).

ويبين كل من **الجدول (17) والشكل (18)** المتوسطات النسبية لعنصر الكلوريد في آبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017 ويمكن أن **نستنتج منهما:**

جدول (17) المتوسطات النسبية لعنصر الكلوريد بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال 2017م.

رقم البئر		CL	رقم البئر		CL	رقم البئر		CL	رقم البئر		CL
بركة السبع	1	38.5	هورين	12	45	طوخ طنبشا	23	110	جنزور	34	93.5
	2	71.5		13	35	الدبابية	24	333		35	88
	3	93.5	الحلامشة	14	33		25	27.5		36	107.8
	4	110		15	55		26	26		37	93.5
	5	35.2	كفر هلال	16	50	أبو مشهور	27	255.2	شنتنا الحجر	38	35.2
	6	55		17	44		28	180		39	55
	7	79		18	60.5		29	45		40	66
	8	65		19	33	الروضة	30	63		41	63
هورين	9	71.5	كفر نفرة	20	33		31	66.2	ميت فارس	42	63.8
	10	33		21	35		32	73.7		43	57.2
	11	187	طوخ طنبشا	22	280	جنزور	33	135.3	المتوسط		**83.3**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

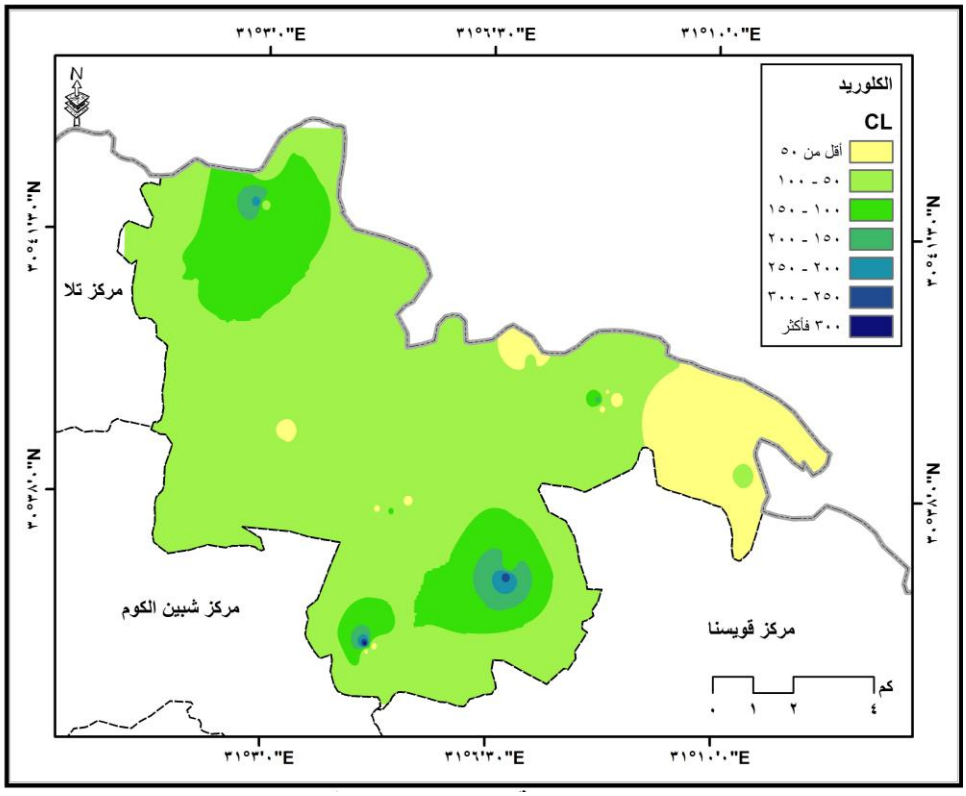
ملحوظة: الأرقام المظللة تجاوزت الحدود المسموح بها.

بلـغ متوسط تركيز عنصر الكلوريد في المركز حوالي 83.3 جزء في المليون، ارتفع عن هذا المتوسط 13 بئر، بينما جاء باقي آبار المركز البالغ عددها 30 بئر أقل من متوسط المركز. ومن خلال تقييم هذا العنصر **يلاحظ أن:** متوسطات تركيزه حسب قرار وزير الصحة لسنة 2007م لا تزيد في غالبية آبار المركز عن الحد المسموح به([*])، حيث ظهرت المياه في93% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به،

([1]) **هالة مدوخ**، مرضى الفشل الكُلوي المزمن في محافظات غزة"دراسة في الجغرافية الطبية"، رسالة ماجستير غير المنشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين، 2013م، ص77.

[*] **الحد المسموح به [250 جزء في المليون].**

وتقدر المساحة التي تغطيها المنطقة المسموح بها بهذا العنصر بحوالي (117.093 كم^2) أي بنسبة 99.66% من إجمالي مساحة المركز، بينما ظهر حوالي 7% من عدد الآبار غير مسموح بها في هذا العنصر، وتركزت بالمركز بوحدتي طوخ طنبشا بوسطها وغربها، وأبو مشهور في أقصى شمال غربها، حيث تراوح متوسط نسبة الكلوريد بهما بين (255 – 340)، وكان أعلاها بالدبابية بوحدة طوخ طنبشا (333 جزء في المليون)، وتقدر المساحة التي تغطيها المناطق غير المسموحة في ذلك العنصر كما تظهر من **الخريطة (18)** بحوالي 0.34% من إجمالي مساحة المركز **(0.395 كيلو متر مربع)** تتركز في الأجزاء الجنوبية والشرقية والشمالية الغربية بالمركز(*) .



شكل (18) المتوسطات النسبية لعنصر الكلوريد بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع عام 2017م.

(*) من حساب الباحث.

ثانياً: العسر الكلي (T.H): هو عبارة عن أملاح الكالسيوم والمغانسيوم وأحياناً أملاح الحديد والقصدير والأمونيوم، وهي تكون رواسب مع الصابون تحول دون تكون الرغوة المطلوبة للنظافة؛ مما يؤدي إلى استهلاك كمية كبيرة من الصابون، وزيادة العسر الكلي **يؤدي إلى زيادة الإصابة بأمراض القلب الوعائية وارتفاع ضغط الدم**([1]).

ويبين كل من **الجدول (18) والشكل (19)** المتوسطات النسبية لعنصر العسر الكلي في آبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017 ويمكن أن **نستنتج منهما:**

جدول (18) المتوسطات النسبية لعنصر العسر الكلي بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال 2017م.

رقم البئر		T.H	رقم البئر		T.H	رقم البئر		T.H	رقم البئر		T.H
بركة السبع	1	330	هورين	12	197.9	طوخ طنبشا	23	680	جنزور	34	386.4
	2	198		13	199.5	الدبابية	24	198		35	276
	3	322.3	الحلامشة	14	165		25	341		36	174.8
	4	244.8		15	220		26	163.6		37	490
	5	237.5	كفر هلال	16	209	أبو مشهور	27	515.2	شنتنا الحجر	38	129.8
	6	313.6		17	205.2		28	536		39	286
	7	280.2		18	192		29	306		40	224.4
	8	260.6		19	180.5	الروضة	30	214.2		41	204
هورين	9	275	كفر نفرة	20	204		31	218	ميت فارس	42	228.4
	10	341		21	220		32	224.3		43	265.4
	11	220.3	طوخ طنبشا	22	588	جنزور	33	553.5	المتوسط		284.2

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

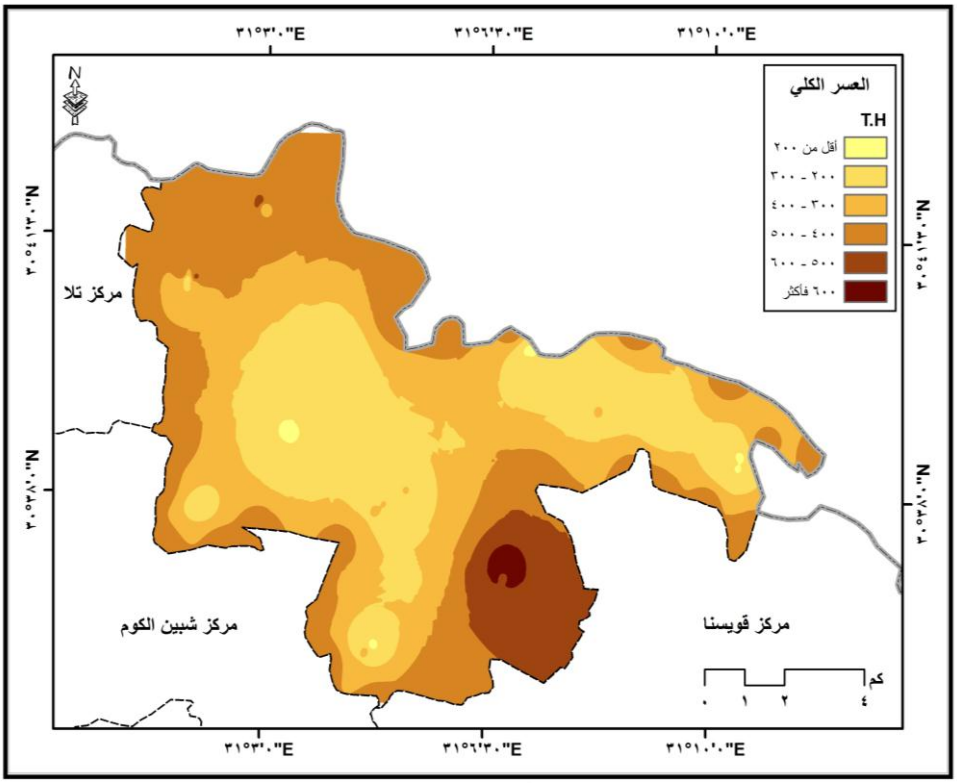
ملحوظة: الأرقام المظللة تجاوزت الحدود المسموح بها.

بلغ متوسط تركيز عنصر العسر الكلي في المركز حوالي 284.2 جزء في المليون، ارتفع عن هذا المتوسط 14 بئر، بينما جاء باقي آبار المركز البالغ عددها 29 بئر أقل من متوسط المركز. ومن خلال تقييم هذا العنصر **يلاحظ أن:** متوسطات تركيزه حسب قرار وزير الصحة لسنة 2007م لا تزيد في غالبية آبار المركز عن الحد المسموح به(*)، حيث ظهرت المياه في88.4% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به، وتقدر المساحة التي تغطيها المنطقة المسموح بها بهذا العنصر بحوالي (107.662 كم^2) أي بنسبة 91.6% من إجمالي مساحة المركز، بينما ظهر حوالي

([1]) هالة المدوخ، **المرجع السابق**، ص109.

* **الحد المسموح به [500 جزء في المليون].**

11.6% من عدد الآبار غير مسموح بها في هذا العنصر، وتركزت بالمركز بوحدات طوخ طنبشا بوسطها وشرقها وجنوب شرقها بمساحة تقدر بحوالي 9.8 كم^2، وبوحدة أبو مشهور في أقصى شمال غربها بمساحة تقدر بحوالي 0.06 كم^2، وبوحدة جنزور بوسطها بمساحة تقدر بحوالي 0.01 كم^2، وقد تراوح متوسط نسبة العسر الكلي بها بين (515 – 690)، وكان أعلاها بوحدة طوخ طنبشا (680 جزء في المليون)، وتقدر المساحة التي تغطيها المناطق غير المسموحة في ذلك العنصر كما تظهر من **الخريطة (19)** بحوالي 0.8.4% من إجمالي مساحة المركز (9.83 كم^2) تتركز في الأجزاء الجنوبية الشرقية والشمالية الغربية بالمركز(*).



شكل (19) المتوسطات النسبية لعنصر العسر الكلي بآبار مياه الشرب بمركزبركة السبع خلال عام 2017 م

(*) من حساب الباحث.

ثالثاً: الكالسيوم (Ca): يعتبر الكالسيوم من أهم الأيونات الأساسية الموجبة الشحنة الموجودة في المياه الجوفية([1]).

يؤدي نقصه في مياه الشرب إلى لين العظام عند الأطفال، وهشاشتها عند كبار السن، وتسوس الأسنان بصفة عامة، بينما زيادته تؤدي الى ترسبات كلسية حول المفاصل وتساعد على تكوين الحصاوي، ويؤدي إلى مشاكل في الجهاز البولي.

ويبين كل من **الجدول (19) والشكل (20)** المتوسطات النسبية لعنصر الكالسيوم في آبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017 ويمكن أن **نستنتج منهما:**

جدول (19) المتوسطات النسبية لعنصر الكالسيوم بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال 2017م.

رقم البئر		CA	رقم البئر		CA	رقم البئر		CA	رقم البئر		T.H
بركة السبع	1	88	12	هورين	49	23	طوخ طنبشا	176	34	جنزور	57.1
	2	69.3	13		88	24	الدبابية	92.4	35		58.8
	3	49	14	الحلامشة	92.5	25		45.6	36		59.6
	4	44	15		121	26		43.2	37		83.2
	5	61.2	16	كفر هلال	118.8	27	أبو مشهور	135.7	38	شنتنا الحجر	32.6
	6	77.5	17		44.9	28		55.5	39		37.5
	7	65.3	18		51	29		67.1	40		68.5
	8	97.3	19		48.7	30	الروضة	52.8	41		70.2
هورين	9	49	20	كفر نفرة	50.6	31		60	42	ميت فارس	65.3
	10	88	21		57	32		62.4	43		53
	11	55	22	طوخ طنبشا	67.1	33	جنزور	61.2	المتوسط		**69.1**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

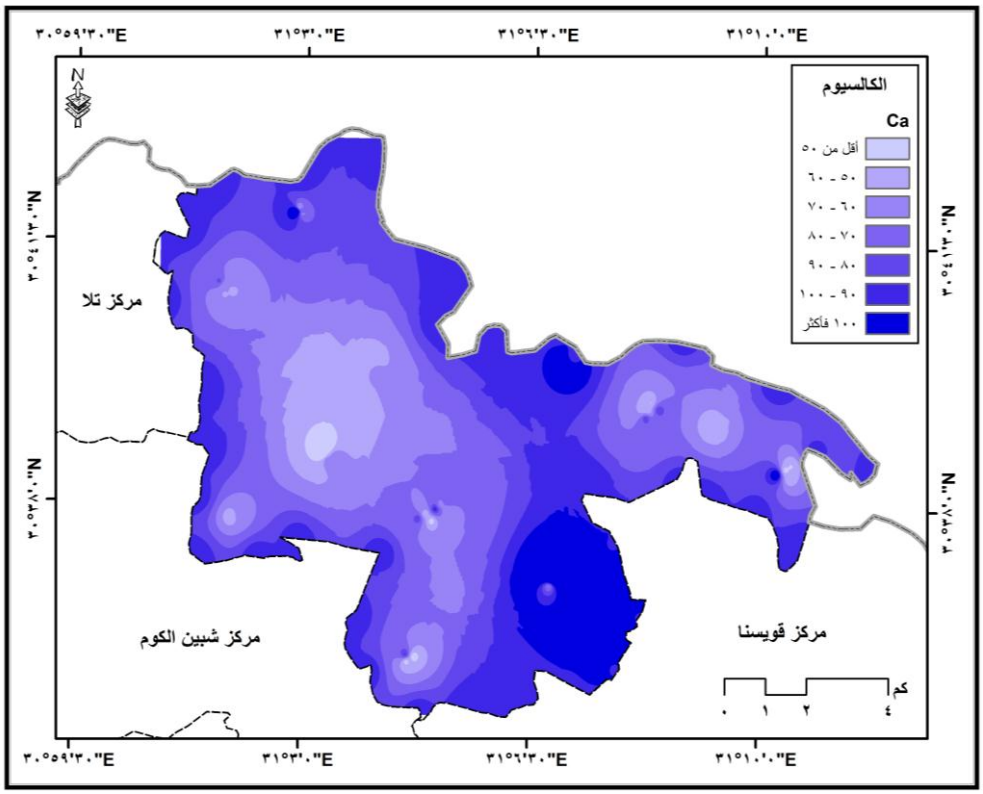
ملحوظة: الأرقام المظللة تجاوزت الحدود المسموح بها.

بلغ متوسط تركيز عنصر الكالسيوم في المركز حوالي 69.1 جزء في المليون، ارتفع عن هذا المتوسط 14 بئر، بينما جاء باقي آبار المركز البالغ عددها 29 بئر أقل من متوسط المركز. ومن خلال تقييم هذا العنصر **يلاحظ أن:** متوسطات تركيزه حسب قرار وزير الصحة لسنة 2007م لا تزيد في غالبية آبار المركز عن الحد المسموح به([*])، حيث ظهرت المياه في90.7% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به، وتقدر المساحة التي تغطيها المنطقة المسموح بها بهذا العنصر بحوالي (107.14 كم^2) أي بنسبة 91.2% من إجمالي مساحة المركز، بينما ظهر حوالي 9.3% من

([1]) خليفة درادكة، **هيدرولوجية المياه الجوفية**، عمان، الأردن، 1988م، ص402.

[*] **الحد المسموح به [100 جزء في المليون].**

عدد الآبار غير مسموح بها في هذا العنصر، وتركزت بالمركز بوحدات طوخ طنبشا بوسطها وشرقها وجنوب شرقها بمساحة تقدر بحوالي 9.2كم^2، وبوحدة هورين بشمال غربها بمساحة تقدر بحوالي 1.01 كم^2، وبوحدة أبو مشهور في أقصى شمال غربها بمساحة تقدر بحوالي 0.07 كم^2، وبوحدة كفر هلال بوسطها بمساحة تقدر بحوالي 0.05 كم^2، وقد تراوح متوسط نسبة الكالسيوم بها بين (118 – 180)، وكان أعلاها بوحدة طوخ طنبشا (176 جزء في المليون)، وتقدر المساحة التي تغطيها المناطق غير المسموحة في ذلك العنصر كما تظهر من **الخريطة (20)** بحوالي 8.4% من إجمالي مساحة المركز (10.35 كم^2) تتركز في الأجزاء الجنوبية الشرقية والشمالية والشمالية الغربية والشرقية بالمركز(*).



شكل (20) المتوسطات النسبية لعنصر الكالسيوم بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017م.

(*) من حساب الباحث.

رابعاً: المغناسيوم (Mg): يعتبر المغناسيوم بعد الكالسيوم من حيث كونه من أهم الأيونات الأساسية الموجبة الموجودة في المياه الجوفية([1]). زيادة المغناسيوم في الماء ضار للإنسان.

ويبين كل من **الجدول (20) والشكل (21)** المتوسطات النسبية لعنصر المغناسيوم في آبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017 ويمكن أن **نستنتج منهما:**

جدول (20) المتوسطات النسبية لعنصر المغناسيوم بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال 2017م.

رقم البئر		MG	رقم البئر		MG	رقم البئر		MG	رقم البئر		MG
بركة السبع	1	26.4	هورين	12	28.3	طوخ طنبشا	23	22.4	جنزور	34	156.7
	2	21.1		13	18.7	الدبابية	24	20.2		35	14.3
	3	13.2	الحلامشة	14	15.2		25	26.4		36	18.5
	4	30.8		15	11		26	13.2		37	36.5
	5	22	كفر هلال	16	20	أبو مشهور	27	58.1	شنتنا الحجر	38	11.1
	6	19.6		17	13.3		28	22.1		39	21.1
	7	27.4		18	18.7		29	15.7		40	13.7
	8	28.8		19	22	الروضة	30	29.6		41	20.6
هورين	9	19.2	كفر نفرة	20	19.6		31	39.8	ميت فارس	42	15.7
	10	24		21	20.1		32	15.7		43	28.4
	11	30.7	طوخ طنبشا	22	148.8	جنزور	33	153	المتوسط		31.4

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

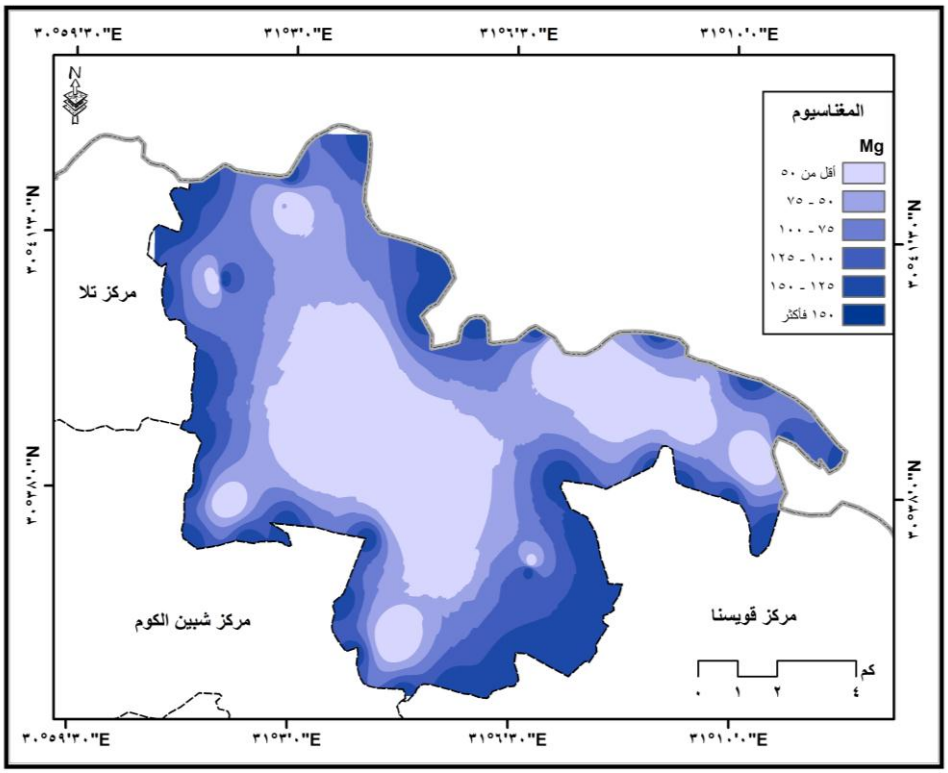
ملحوظة: الأرقام المظللة تجاوزت الحدود المسموح بها.

بلغ متوسط تركيز عنصر المغناسيوم في المركز حوالي 31.4 جزء في المليون، ارتفع عن هذا المتوسط 6 آبار، بينما جاء باقي آبار المركز البالغ عددها 39 بئر أقل من متوسط المركز. ومن خلال تقييم هذا العنصر **يلاحظ أن:** متوسطات تركيزه حسب قرار وزير الصحة لسنة 2007م لا تزيد في جميع آبار المركز عن الحد المسموح به([*])، حيث ظهرت المياه في95.3% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به، وتقدر المساحة التي تغطيها المنطقة المسموح بها بهذا العنصر بحوالي (117.486 كم^2) أي بنسبة 99.99% من إجمالي مساحة المركز، بينما ظهر حوالي 4.7% من

([1]) خليفة درادكة، **المرجع السابق**، ص 403.

[*] **الحد المسموح به [150 جزء في المليون].**

عدد الآبار غير مسموح بها في هذا العنصر، وتركزت بالمركز بوحدة جنزور فقط بمساحة تقدر بحوالي 2236 م^2، وقد تراوح متوسط نسبة الكالسيوم بها بين (152 – 157)، وتقدر المساحة التي تغطيها المناطق غير المسموحة في ذلك العنصر كما تظهر من **الخريطة (21)** بحوالي 0.01% من إجمالي مساحة المركز(*).



شكل (21) المتوسطات النسبية لعنصر المغناسيوم بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017م

خامساً: الحديد (Fe): يتواجد الحديد في المياه على شكلين **وهما:**

1. أيون الحديدوز الذائب $Fe2^+$ وهو يعطي المياه طعما كريها وغير مقبول.
2. أيون الحديديك غير الذائب $Fe3^+$.

ويبين كل من **الجدول (21) والشكل (22)** المتوسطات النسبية لعنصر الحديد في آبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017 ويمكن أن **نستنتج منهما:**

* من حساب الباحث.

جدول (21) المتوسطات النسبية لعنصر الحديد بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال 2017م.

رقم البئر		Fe	رقم البئر		Fe	رقم البئر		Fe	رقم البئر		Fe
بركة السبع	1	0.6	هورين	12	0.7	طوخ طنبشا	23	0.9	جنزور	34	0.7
	2	0.4		13	1	الدبابية	24	0.6		35	0.4
	3	0.3	الحلامشة	14	1.5		25	0.6		36	0.6
	4	0.5		15	0.5		26	0.6		37	1.2
	5	0.3	كفر هلال	16	0.8	أبو مشهور	27	0.8	شنتنا الحجر	38	0.8
	6	0.4		17	0.6		28	0.4		39	1.3
	7	0.3		18	0.4		29	0.2		40	1.8
	8	0.1		19	0.9	الروضة	30	0.5		41	0.1
هورين	9	0.7	كفر نفرة	20	0.5		31	0.8	ميت فارس	42	0.5
	10	1.5		21	0.7		32	0.9		43	0.5
	11	0.4	طوخ طنبشا	22	1.5	جنزور	33	0.6	المتوسط		0.68

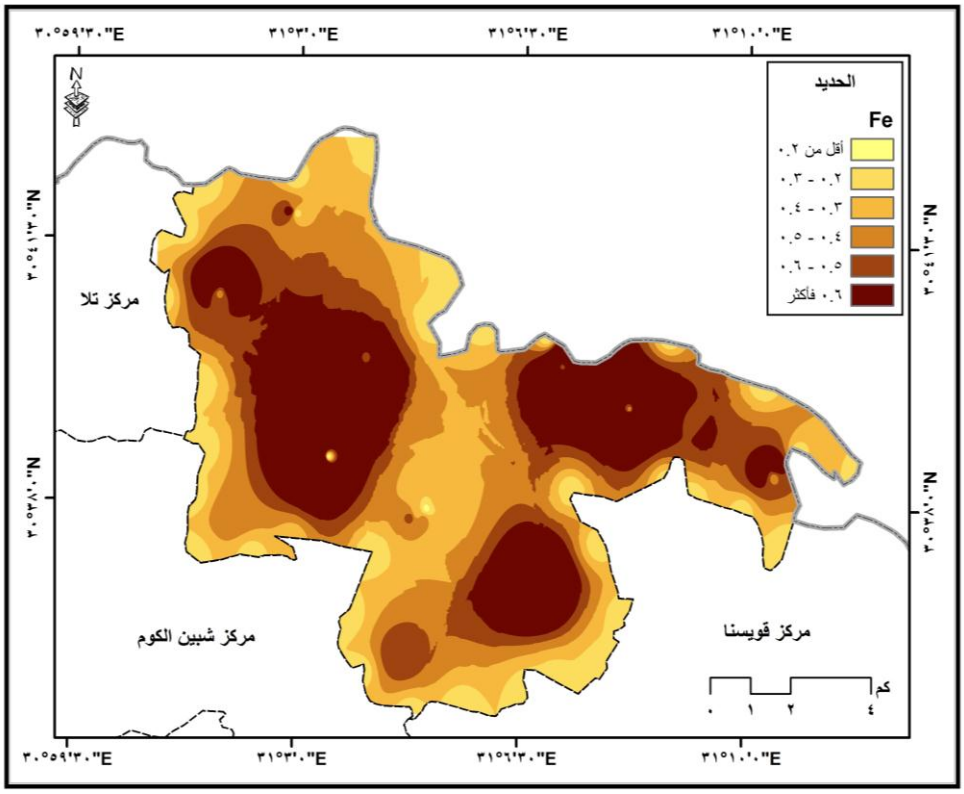
المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

ملحوظة: الأرقام المظللة تجاوزت الحدود المسموح بها.

بلـغ متوسط تركيز عنصر الحديد في المركز حوالي 0.68 جزء في المليون، ارتفع عن هذا المتوسط 18 بئر، بينما جاء باقي آبار المركز البالغ عددها 23 بئر أقل من متوسط المركز. ومن خلال تقييم هذا العنصر **<u>يلاحظ أن:</u>** متوسطات تركيزه حسب قرار وزير الصحة لسنة 2007م تزيد بصورة كبيرة في غالبية آبار المركز عن الحد المسموح به(*)، حيث ظهرت المياه في حوالي 14% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به، وتقدر المساحة التي تغطيها المنطقة المسموح بها بهذا العنصر بحوالي (12.23 كم^2) أي بنسبة 10.4% من إجمالي مساحة المركز، بينما ظهر حوالي 86% من عدد الآبار غير مسموح بها في هذا العنصر، وتركزت بالمركز بجميع وحدات المركز، وقد تراوح متوسط نسبة الحديد بها بين (0.4 – 1.8)، وكان أعلاها بوحدة شنتنا الحجر (1.8 جزء في المليون)، وتقدر المساحة التي تغطيها المناطق غير المسموحة في ذلك العنصر كما تظهر من **الخريطة (22)** بحوالي

* **الحد المسموح به [0.3 جزء في المليون].**

89.6% من إجمالي مساحة المركز (105.258 كم^2) تتركز في جميع أجزاء المركز عدا اطراف جميع الوحدات السكنية بالمركز(*).



شكل (22) المتوسطات النسبية لعنصر الحديد بآبار مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017 م

(المبحث السادس): مستويات جودة ومطابقة نوعية مياه شرب الشبكات في مركز بركة السبع:

أظهرت نتائج الاستبانة أن 278 أسرة ممن شملهم الاستبيان – بما يشكل 99.6% من مجموعهم الكلي – يعتبرون شبكات مياه الشرب المنزلية مصدراً غير آمن للحصول على المياه. وتمثلت أهم مظاهر تردي جودة المياه – بحسب نتائج الاستبيان والتي يعرضها كل من **الجدول (22) والشكل (23)** ويتضح منهما **الحقائق التالية:**

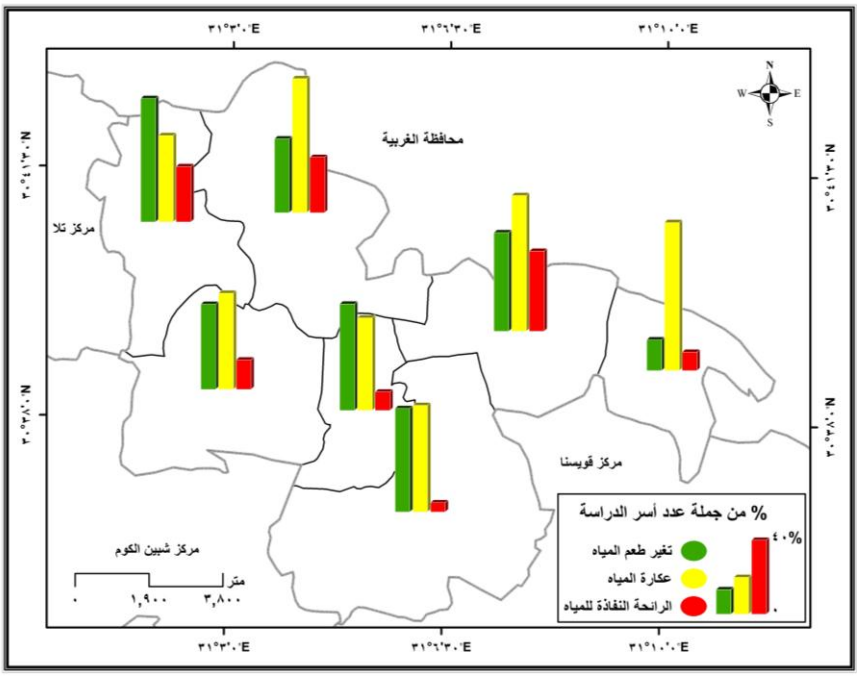
* من حساب الباحث.

جدول (22) التوزيع العددي والنسبي للأسر التي تعاني من مظاهر تردي نوعية مياه الشرب بمركز بركة السبع عام 2018م

الوحدة / المدينة	تغير طعم المياه		عكارة المياه		الرائحة النفاذة للمياه		جملة أسر الدراسة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
مدينة بركة السبع	23	57.5	20	50	4	10	40
شنتتا الحجر	23	46	26	52	8	16	50
أبو مشهور	16	40	29	72.5	12	30	40
طوخ طنبشا	33	55.9	34	57.6	3	5.1	59
هورين	16	53.3	22	73.3	13	43.3	30
كفر هلال	5	16.7	24	80	3	10	30
جنزور	20	66.7	14	46.7	9	30	30
الجملة	**136**	**48.7**	**169**	**60.6**	**52**	**18.6**	**279**

المصدر: نتائج الاستبيان، يوليو 2018م. **(النسب من حساب الطالب)**.

- **تغير طعم المياه:** أفاد بوجوده نحو 136 أسرة، تمثل نسبتها 48.7% من مجموع الأسر التي تناولتها الدراسة، وظهر ذلك بوضوح في وحدة جنزور بما يزيد على ثُلثي عدد الأسر المدروسة بها بنسبة 66.7%، تلاها مدينة بركة السبع بنسبة 57.5%، ثم تبعهم كلاً من وحدة طوخ طنبشا ووحدة هورين (55.9%، 53.3%) وأخيراً جاءت وحدة كفر هلال بنسبة تزيد قليلاً على سُدس الأسر المدروسة بها بنسبة 16.7%.
- **عكارة المياه:** أفاد بوجودها ما يزيد على ثلاثة أخماس الأسر المدروسة بنسبة 60.6%، وقد أزداد عن هذه النسبة بصورة كبيرة ثلاث وحدات وهي على الترتيب كفر هلال وهورين وأبو مشهور بنسب (80%، 73.3%، 72.5% من مجموع الأسر بكل منها على الترتيب)، واقتربت باقي وحدات المركز من هذه النسبة باستثناء وحدة جنزور التي انخفضت بها إلى 46.7% من مجموع الأسر المدروسة بها.
- **الرائحة النفاذة للمياه:** أفاد بوجودها 52 أسرة، تمثل 18.6% من مجموع الأسر التي تناولتها الدراسة، ارتفعت بوضوح في ثلاث وحدات كانت على الترتيب هورين وجنزور وأبو مشهور (43.3%، 30%، 30% من مجموع الأسر بكل منها على التوالي)، جاءت وحدة طوخ طنبشا أقل الوحدات التي تعاني من هذه المشكلة بنسبة (5.1% من مجموع الأسر المدروسة بها).



شكل (23) التوزيع العددي والنسبي للأسر التي تعاني من مظاهر تردي نوعية مياه الشرب بمركز بركة السبع عام 2018 م

(6-1) **المطابقة القياسية للعينات الإجمالية لمياه الشبكات**:

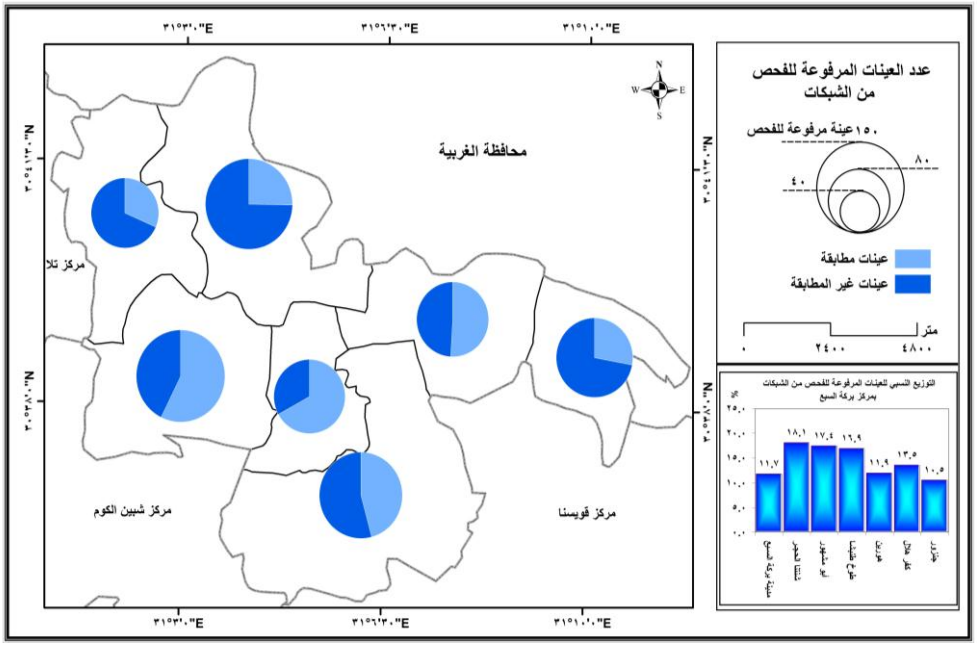
ويبين **الجدول (23)**، **والشكل (24)** التوزيع العددي والنسبي للعينات المطابقة وغير المطابقة المرفوعة من مياه الشبكات بالمركز، **ويتضح منهما:**

جدول (23) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الشرب المطابقة وغير المطابقة لمياه الشبكات بمركز بركة السبع خلال عام 2017م

الوحدة المحلية	جملة العينات المرفوعة للفحص	العينات المطابقة		العينات غير المطابقة	
		العدد	%	العدد	%
مدينة بركة السبع	106	71	67	35	33
شنتنا الحجر	164	94	57.3	70	42.7
أبو مشهور	158	40	25.3	118	74.7
طوخ طنبشا	153	66	43.1	78	56.9
هورين	108	55	50.9	53	49.1
كفر هلال	122	34	27.9	88	72.1
جنزور	95	30	31.6	65	68.4
الجملة	**906**	**390**	**43**	**516**	**57**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

- بلغ جملة العينات المرفوعة للفحص من مياه الشبكات بمركز بركة السبع نحو 906 عينة، بلغت نسبة المطابقة (*) ما يزيد على خُمسي عدد العينات المرفوعة للفحص بنسبة بلغت 43%، في حين جاءت نسبة العينات غير المطابقة ما يقرب من ثلاثة أخماس العينات المرفوعة للفحص بنسبة 57%.
- ارتفعت نسبة عدم المطابقة بثلاث وحدات عن المتوسط العام (57%) فجاءت وحدة أبو مشهور في المرتبة الأولى حيث اقتربت عدد العينات غير المطابقة من ثلاثة أرباع عدد العينات المرفوعة للفحص منها بنسبة 74.7%، تبعها وحدة كفر هلال بنسبة 72.1% ثم وحدة جنزور بنسبة 68.4%، بينما اقترب من المتوسط العام للمركز وحدة طوخ طنبشا بنسبة 56.9%، ثم جاءت باقي وحدات المركز ومدينته أقل من المتوسط العام، وسجلت مدينة بركة السبع أقلها نسبة في عدد العينات غير المطابقة بنحو 33% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص من المدينة.



شكل (24) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الشرب المطابقة وغير المطابقة لمياه الشبكات بمركز بركة السبع خلال عام 2017 م

* **نسبة المطابقة**=(عدد العينات المطابقة للمواصفات القياسية÷جملة عدد العينات المرفوعة للفحص)×100

(2-6) **تصنيف العينات غير المطابقة لمياه الشبكات**:

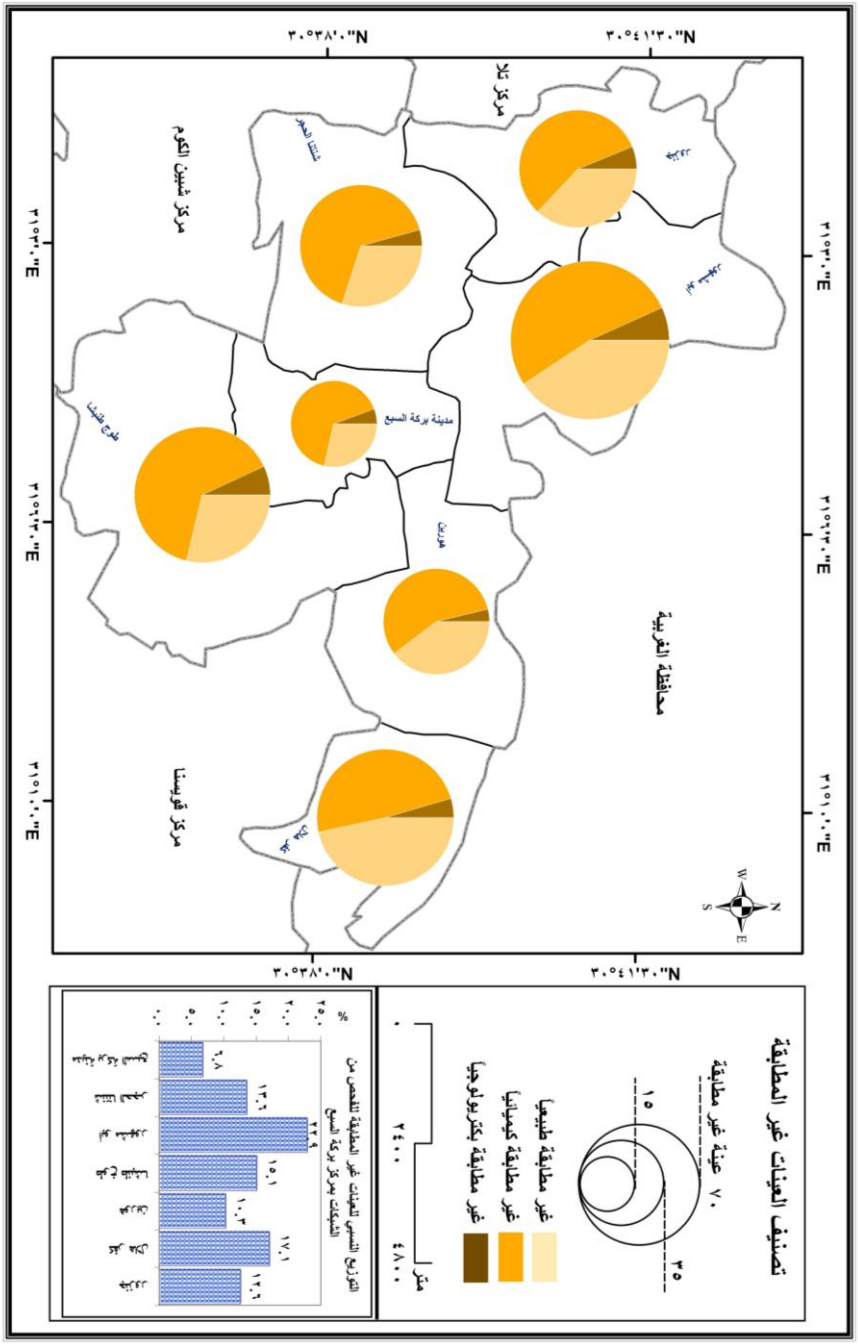
يعرض **الجدول (24) والشكل (25)** التوزيع العددي والنسبي للعينات غير المطابقة بشبكات مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017م، ويتبين من خلالهما **ما يلي:**

جدول (24) التوزيع العددي والنسبي للعينات غير المطابقة بشبكات مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام 2017م

الوحدة المحلية	غير مطابقة طبيعياً		غير مطابقة كيميائياً		غير مطابقة بكتريولوجياً		جملة العينات غير المطابقة
	عدد العينات	% من جملة العينات	عدد العينات	% من جملة العينات	عدد العينات	% من جملة العينات	
مدينة بركة السبع	10	28.6	23	65.7	2	5.7	35
شنتنا الحجر	21	30	46	65.7	3	4.3	70
أبو مشهور	48	40.7	62	52.5	8	6.8	118
طوخ طنبشا	25	28.7	56	64.4	6	6.9	78
هورين	21	39.6	30	56.6	2	3.8	53
كفر هلال	41	46.6	43	48.9	4	4.5	88
جنزور	24	36.9	37	56.9	4	6.2	65
الجملة	**190**	**36.8**	**297**	**57.6**	**29**	**5.6**	**516**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

- بلغ عدد العينات غير المطابقة نحو 516 عينة، جاءت العينات غير المطابقة كيميائياً في المرتبة الأولى بنسبة اقتربت من ثلاثة أخماس العينات بنسبة 57.6%، تبعها العينات غير المطابقة طبيعياً بنسبة 36.8%، في حين لم تزد العينات غير المطابقة بكتريولوجياً على 5.6% من جملة العينات غير المطابقة.
- ارتفعت العينات غير المطابقة كيميائياً عن المتوسط العام للمركز بالمدينة وبوحدتين وهما مدينة بركة السبع ووحدتي شنتنا الحجر وطوخ طنبشا بنسب (65.7% و65.7% و 64.4% لكل منها على الترتيب)، بينما انخفضت بباقي الوحدات عن المتوسط العام وجاءت وحدة أبو مشهور اقلها انخفاضاً بنسبة 52.5%.



شكل (٢٥) التوزيع العددي والنسبي للعينات غير المطابقة بشبكات مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام ٢٠١٧ م

- ارتفعت العينات غير المطابقة طبيعياً عن المتوسط العام بأربع وحدات وهي كفر هلال وأبو مشهور وهورين وجنزور بنسب (46.6% و 40.7% و 39.6% و 36.9% لكل منها على التوالي)، بينما انخفضت بباقي وحدات المركز ومدينته، وكان أقل انخفاضاً لها بمدينة بركة السبع بنسبة بلغت 28.6%.
- ارتفعت العينات غير المطابقة بكتريولوجياً عن المتوسط العام للمركز بثلاثة وحدات والمدينة، وكان ترتيبهم على النحو التالي وحدة طوخ طنبشا (6.9%) وحدة أبو مشهور (6.8%) وحدة جنزو (6.2%) ومدينة بركة السبع (5.7%) من إجمالي العينات غير المطابقة، وانخفضت النسبة بباقي وحدات المركز عن المتوسط العام، وجاءت وحدة شنتنا الحجر أقلها انخفاضاً بنسبة بلغت 4.3%.

(3-6) **التحليل المكاني للعينات غير المطابقة وخصائص عناصرها لمياه الشبكات** :

أولاً: الخصائص الطبيعية: يبين **الجدول (25)، والشكل (26)** التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الآبار غير المطابقة حسب عناصر الخصائص الطبيعية، ويمكن أن نستنتج منهما **الحقائق التالية:**

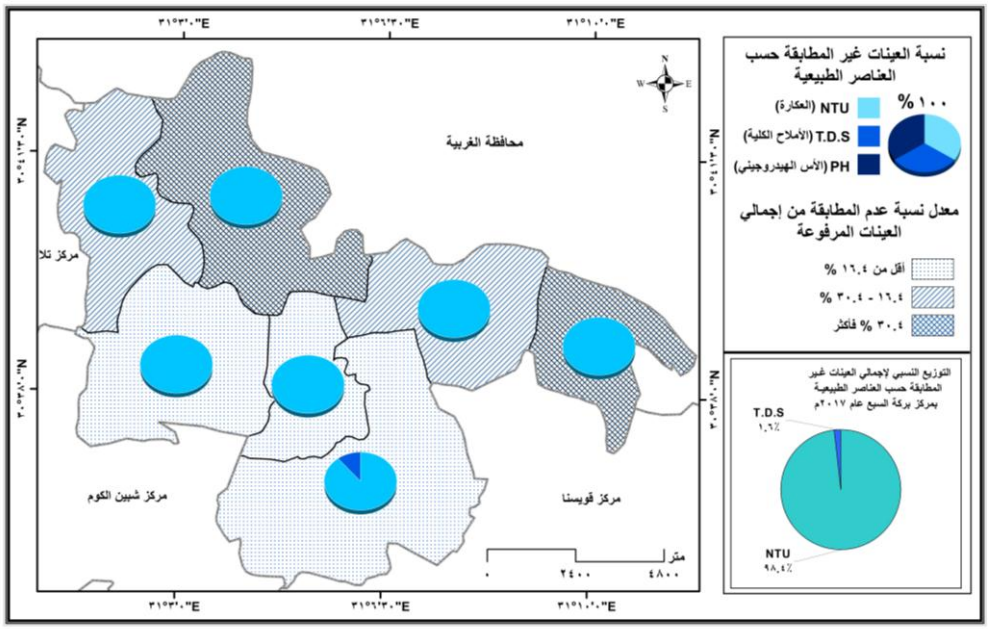
جدول (25) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الشبكات غير المطابقة حسب العناصر الطبيعية بمركز بركة السبع خلال 2017م

الوحدة المحلية	العينات غيرالمطابقة		% عد المطابقة (عناصر الخصائص الطبيعية)		
	العدد	% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص	PH	NTU	T.D.S
مدينة بركة السبع	10	9.4	0	100	0
شنتنا الحجر	21	12.8	0	100	0
أبو مشهور	48	30.4	0	100	0
طوخ طنبشا	25	16.3	0	88	12
هورين	21	19.4	0	100	0
كفر هلال	41	33.6	0	100	0
جنزور	24	25.3	0	100	0
الجملة	**190**	**21**	**0**	**98.4**	**1.6**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

- سجلت نسبة عدم المطابقة للعينات المرفوعة للفحص حسب العناصر الطبيعية من إجمالي العينات المرفوعة للفحص بالمركز ما يزيد على الخُمس من عدد العينات بنسبة 21%.

- ارتفع عن هذا المعدل ثلاث وحدات محلية وهي كفر هلال وأبو مشهور جنزور، وقد سجلت نسبة عدم المطابقة فيها للعينات المرفوعة حسب العناصر الطبيعية 33.6% و 30.4% و25.3% على الترتيب من إجمالي العينات المرفوعة للفحص بها، بينما انخفضت باقي وحدات المركز والمدينة عن المعدل العام، وجاءت مدينة بركة السبع أقلها تسجيلاً لنسبة عدم المطابقة في عيناتها حسب الخصائص الطبيعية بنسبة 9.4% من جملة العينات المرفوعة للفحص بالوحدة.
- سجلت نسبة العينات غير المطابقة حسب عنصر العكارة نحو 98.4%، في حين بلغت نسبة العينات غير المطابقة حسب عنصر الأملاح الكلية الذائبة نحو 1.6%، ولم تسجل عينات المركز أي نسبة في عيناتها غير المطابقة حسب عنصر الأس الهيدروجيني .
- سجلت جميع وحدات المركز ومدينته عدم المطابقة في مياه الشبكات في عنصر العكارة، فقد سجلت جميع وحدات المركز ومدينته عدم المطابقة من خلال عنصر العكارة بجميع عيناتها غير المطابقة بنسبة 100% عدا وحدة طوخ طنبشا الذي بلغ نسبة عدم المطابقة في هذا العنصر نحو 88% من إجمالي عيناتها غير المطابقة، أما النسبة الباقية والبالغة 12% فقد جاءت بها عيناتها غير المطابقة حسب عنصر الأملاح الكلية.



شكل (٢٦) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الشبكات غير المطابقة حسب العناصر الطبيعية بمركز بركة السبع خلال ٢٠١٧ م

ثانياً: الخصائص الكيميائية: يبين كل من **الجدول (26) والشكل (27)** التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الشبكات غير المطابقة حسب عناصر الخصائص الطبيعية، ويمكن أن نستنتج منه **الحقائق التالية:**

جدول (26) التوزيع العددي والنسبي لعناصر المياه الكيميائية غير المطابقة بمياه الشبكات بمركز بركة السبع 2017م

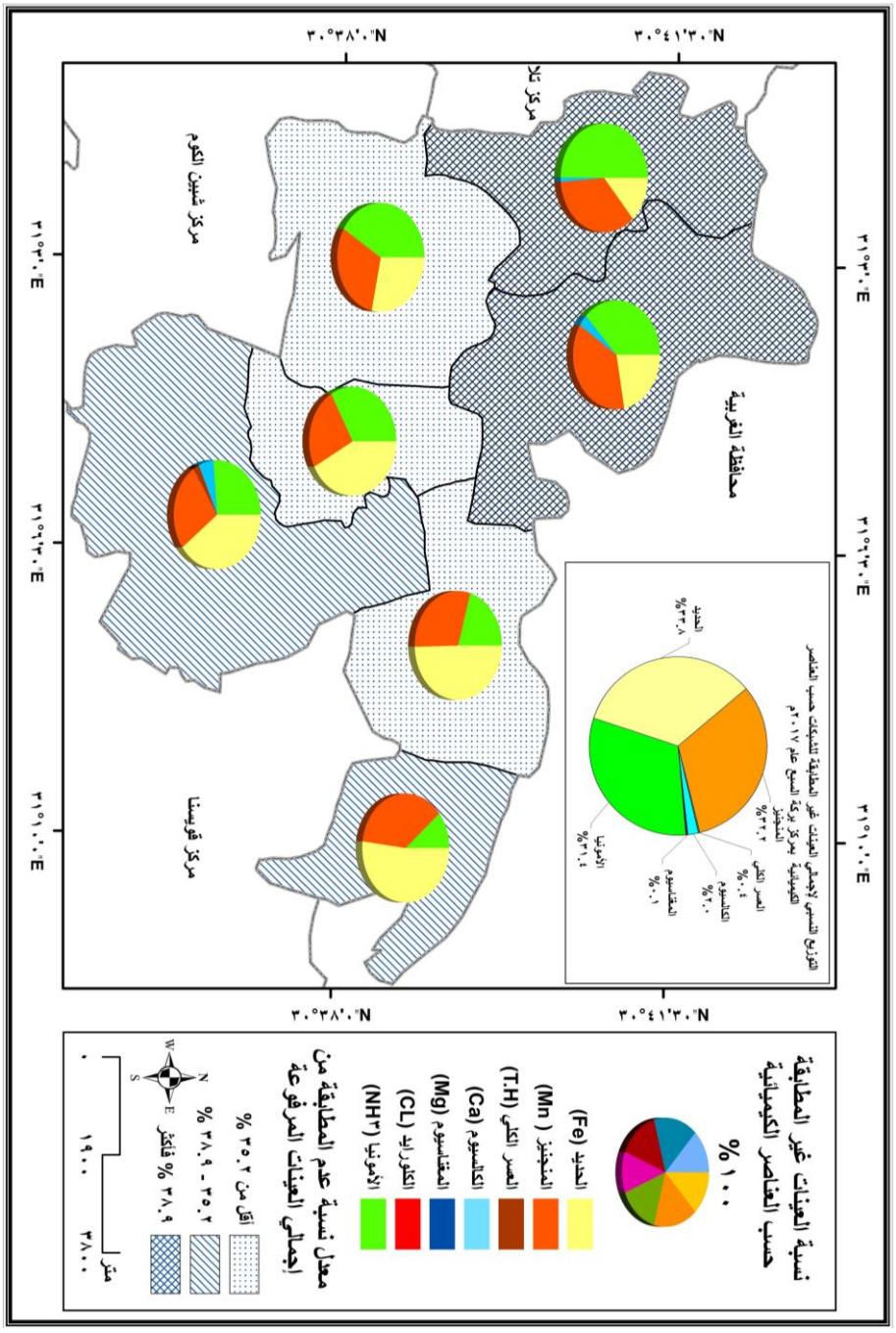
الوحدة المحلية / العنصر		مدينة بركة السبع	شنتنا الحجر	أبو مشهور	طوخ طنبشا	هورين	كفر هلال	جنزور	الجملة
الحديد (Fe)	%	41.1	27.8	22.6	38.1	61.2	52.4	14.9	**33.8**
المنجنيز (Mn)	%	26.8	32.2	37.8	28.5	22.4	35.4	33.8	**32.2**
العسر الكلي (T.H)	%	0	0	0	2	0	0	0	**0.4**
الكالسيوم (Ca)	%	0	0	3.6	4.8	0	0	1.5	**2**
المغناسيوم (Mg)	%	0	0	0	0.7	0	0	0	**0.1**
الكلورايد (CL)	%	0	0	0	0	0	0	0	**0**
الأمونيا (NH3)	%	32.1	40	36	25.9	16.3	12.3	50	**31.4**
العدد		**59**	**121**	**76**	**84**	**75**	**76**	**80**	**571**
% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص		**21.7**	**28**	**39.2**	**36.6**	**27.8**	**35.2**	**38.9**	**32.8**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

- سجلت نسبة عدم المطابقة للعينات المرفوعة للفحص حسب العناصر الكيميائية من إجمالي العينات المرفوعة للفحص بالمركز ما يقرب من الثُلث بنسبة 32.8% من جملة العينات المرفوعة للفحص.
- ارتفع عن هذا المعدل أربع وحدات محلية وهي أبو مشهور وجنزور وطوخ طنبشا وكفر هلال، وقد سجلت نسبة عدم المطابقة فيها للعينات المرفوعة حسب العناصر الكيميائية 39.2% و 38.9% و36.6% و35.2% على الترتيب من إجمالي العينات المرفوعة للفحص بها، بينما انخفضت باقى وحدات المركز والمدينة عن المعدل العام، وجاءت مدينة بركة السبع أقلها تسجيلاً لنسبة عدم المطابقة في عيناتها حسب الخصائص الكيميائية بنسبة 21.7% من جملة العينات المرفوعة للفحص بالوحدة.
- جاءت وحدة واحدة وهي طوخ طنبشا أكثر وحدات المركز تسجيلاً للعينات غير المطابقة في العناصر الكيميائية بست عناصر، في حين جاءت وحدتي

جنزور وأبو مشهور تسجيلاً للعينات غير المطابقة في أربعة عناصر، بينما جاءت باقي الوحدات والمدينة تسجيلاً للعينات غير مطابقة في ثلاثة عناصر.

- جاءت ثلاثة عناصر من السبع عناصر ظهوراً في جميع العينات غير المطابقة بجميع وحدات المركز وهي، الحديد والمنجنيز والأمونيا، بينما ظهر عنصر الكالسيوم في عينات ثلاث وحدات محلية، وهي طوخ طنبشا وأبو مشهور وجنزور على الترتيب، أما عنصري العسر الكلي والمغناسيوم فلم يظهر الا بعينات وحدة طوخ طنبشا.
- جاءت العينات غير المطابقة حسب عنصر الحديد في المرتبة الأولى بنسبة 33.8 % من إجمالي العينات غير المطابقة كيميائياً، تبعه عنصر المنجنيز بنسبة 32.2% ثم عنصر الأمونيا بنسبة 31.4%، في حين جاءت باقي العناصر بنسبة 2.5% من إجمالي العناصر الكيميائية، ولم يسجل عنصر الكلورايد أي نسبة في عدم المطابقة.
- جاءت ثلاثة عناصر وهي (الحديد – المنجنيز– الأمونيا) ظهوراً في جميع العينات غير المطابقة بجميع وحدات المركز، بينما ظهر عنصر الكالسيوم بعينات ثلاث وحدات وهي (أبو مشهور و طوخ طنبشا وجنزور)، أما العينات غير المطابقة حسب عنصري العسر الكلي والمغناسيوم فلم تظهر سوى بوحدة طوخ طنبشا، أما عنصر الكلوريد فلم يظهر بأي عينة غير مطابقة داخل المركز.
- بلغ متوسط عدم المطابقة لعنصر الحديد بالمركز نحو 33.8%، ارتفع عن هذا المتوسط ثلاث وحدات محلية بالإضافة إلى مدينة بركة السبع، جاءت وحدة هورين في المرتبة الأولى بسبة 61.2% تبعها كل من كفر هلال ومدينة بركة السبع بنسب 52.4% و 41.1% ثم تبعهم وحدة طوخ طنبشا بنسبة 38.1%، بينما جاءت ثلاث وحدات أقل من المتوسط العام، وجاءت وحدة جنزور أقلها بنسبة 14.9% من إجمالي العينات غير المطابقة بالوحدة.
- بلغ متوسط عدم المطابقة لعنصر المنجنيز بالمركز نحو 32.2%، ارتفع عن هذا المتوسط ثلاث وحدات، جاءت وحدة أبو مشهور في المرتبة الأولى بسبة 37.8 % تبعها كل من كفر هلال وجنزور بنسب 35.4% و 33.8%، ثم جاءت وحدة شنتنا الحجر بنفس نسبة المتوسط العام للمركز بنسبة 32.2%، بينما انخفضت باقي وحدات المركز ومدينته في هذا العنصر عن المتوسط العام للمركز، وكان أقلها تسجيلاً وحدة هورين بنسبة 22.4%.



شكل (٢٧) توزيع العددي والنسبي لعينات مياه الشبكات غير المطابقة حسب العناصر الكيميائية بمركز بركة السبع خلال ٢٠١٧ م

- بلغ متوسط عدم المطابقة لعنصر الأمونيا بالمركز نحو 31.4%، ارتفع عن هذا المتوسط ثلاث وحدات بالإضافة إلى مدينة بركة السبع، وجاءت على الترتيب جنزور (50%) شنتنا الحجر (40%) أبو مشهور (36%) ومدينة بركة السبع (32.1%)، بينما انخفضت باقي الوحدات عن المتوسط العام للمركز، وكانت أقلها تسجيلاً وحدة كفر هلال بنسبة 12.3%.
- لم يسجل عنصري العسر الكلي والمغناسيوم عدم مطابقة في عيناته سوى بوحدة طوخ طنبشا بنسب (2% و 0.7% لكل منها على الترتيب).

ثالثاً: الخصائص الميكروبيولوجية (البكتريولوجية): يبين **الجدول (27)** التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الشبكات غير المطابقة، ويمكن أن نستنتج منه **الحقائق التالية:**

جدول (27) التوزيع العددي والنسبي لعينات مياه الآبار غير المطابقة بمركز بركة السبع طبقاً للخصائص البكتريولوجية خلال 2017م

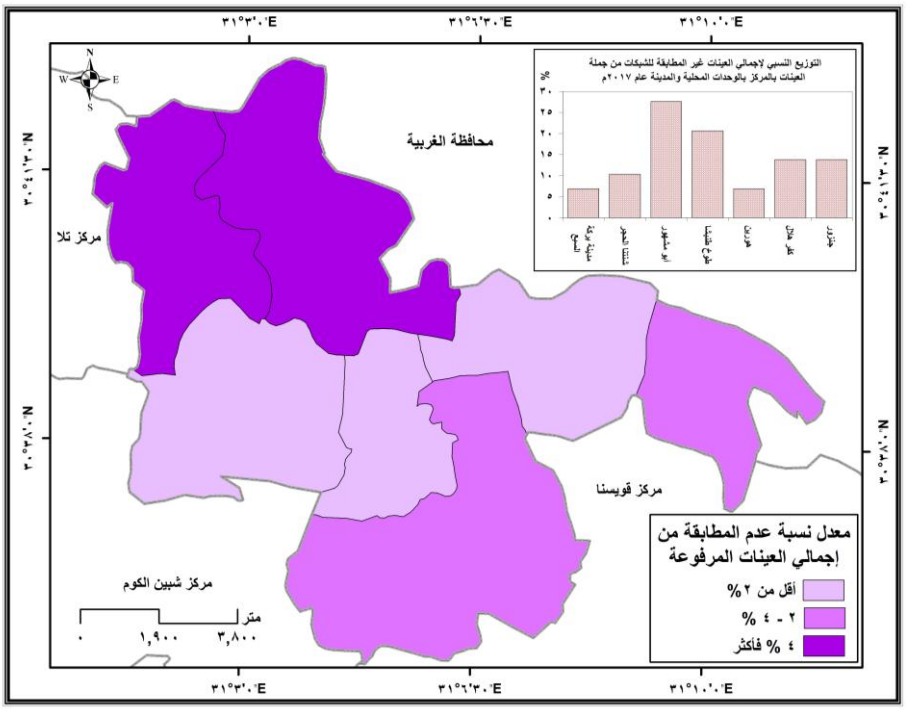
الوحدة المحلية	العينات غير المطابقة		
	العدد	% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص	% من إجمالي العينات غير المطابقة
مدينة بركة السبع	2	1.9	6.9
شنتنا الحجر	3	1.8	10.3
أبو مشهور	8	5.1	27.6
طوخ طنبشا	6	3.9	20.7
هورين	2	1.9	6.9
كفر هلال	4	3.3	13.8
جنزور	4	4.2	13.8
الجملة	**29**	**3.2**	**%100**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

- بلغ جملة عدد العينات غير المطابقة تسعة وعشرون عينة، تمثل نسبتها 3.2% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص وبنسبة 5.6% من إجمالي العينات غير المطابقة بالمركز، وتتوزع بواقع أكثر من الرُبع بوحدة أبو مشهور بنسبة 27.6%، وأكثر من الخُمس بوحدة طوخ طنبشا بنسبة 20.7%، وأكثر من الثُمن بكل من وحدتي كفر هلال وجنزو، وأكثر من عُشرها بوحدة شنتنا

الحجر، بينما انخفضت بكل من مدينة بركة السبع وهورين بنسبة 6.9% لكل منها.

- ❐ جاءت أربع وحدات أكبر من المتوسط العام للمركز في نسبة عدم المطابقة في عيناتها من إجمالي العينات المرفوعة للفحص بكل منها، وهي أبو مشهور وجنزور وطوخ طنبشا وكفر هلال وجاءت نسبها 5.1% و 4.2% و 3.9% و 3.3% على الترتيب، في حين انخفضت باقي وحدات المركز ومدينته عن المتوسط العام للعينات غير المطابقة بكتريولوجيا عن 2% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص بها؛ ويعتقد أن سبب التلوث بهذه البكتيريا نتيجة لاختلاف مواقع هذه الآبار بها، ووجودها في مناطق زراعية تكثر فيها مخلفات الحيوانات أو مياه الصرف الصحي التي تضاف إلى التربة والتي عن طريقها تصل ميكروبات هذه المخلفات إلى المياه الجوفية، ومن ثم زيادة أعداد هذه البكتيريا في مياه الآبار.



شكل (28) توزيع العددي والنسبي لعينات مياه الشبكات غير المطابقة حسب التحليل البكتريولوجي بمركز بركة السبع خلال 2017 م

المبحث السابع: الحالة النوعية لمياه المحطات الأهلية:

بلـغ إجمـالي عـدد الأسـر التـي أفـادت باعتمادهـا علـى المحطـات الأهليـة كمصدر آخر لمياه الشرب نحو 190 أسرة، شكلت ما يزيد على ثُلثي (68.1%) من جملـة عـدد الأسـر التـي تناولهـا الاسـتبيان بـالمركز، ويوضـح كـلاً مـن **الجـدول (28) والشـكل (29)** التوزيـع العـددي والنسـبي للأسـر المعتمـدة علـى المحطـات الأهليـة كأحـد مصادر مياه الشرب خلال عام 2018م.

جدول (28) التوزيع العددي والنسبي للأسر المعتمدة على المحطات الأهلية كمصدر من مصادر مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال يوليو 2018م.

الوحدة المحلية	الأسر التي تعتمد على محطات أهلية		جملة أسر الدراسة
	العدد	% من جملة أسر الدراسة	
مدينة بركة السبع	35	87.5	40
شنتنا الحجر	29	58	50
أبو مشهور	29	72.5	40
طوخ طنبشا	42	71.2	59
هورين	28	93.3	30
كفر هلال	21	70	30
جنزور	6	20	30
الجملة	**190**	**68.1**	**279**

المصدر: نتائج الاستبيان، يوليو 2018م. **(النسب من حساب الباحث)**.

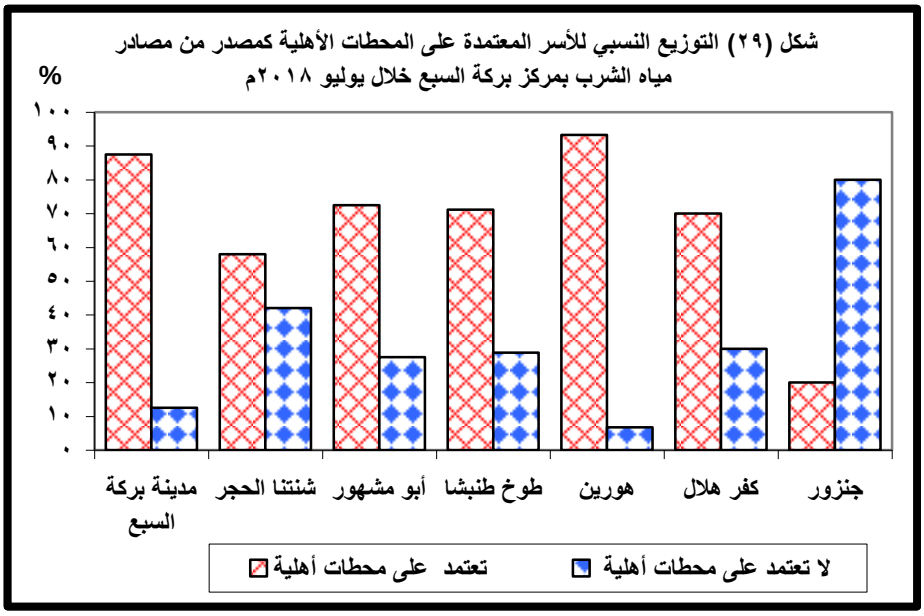
ويتبين من الجدول ارتفاع النسبة بصورة كبيرة في كلاً من هورين ومدينة بركة السبع لتصل إلى 93.3% و 87.5% لكل منهما على التوالي، واقتربت نسب كل من أبو مشهور وطوخ طنبشا وكفر هلال من نسبة المركز (68.1%)، ووصلت بها إلى 72.5% و 71.2% و 70% لكل منها على التوالي، وانخفضت نسبياً بشنتا الحجر إلى 58%، بينما انخفضت بصورة ملفتة للنظر بجنزور إلى 20%.

وتنتشر هذه المحطات بالمناطق الريفية، وخصوصاً في القرى غير المخدومة بشبكات الصرف الصحي، حيث تزيد فرص اختلاط مياه الشرب بمياه الصرف الصحي*، وبعض هذه المحطات يعتمد على الشبكات الحكومية، حيث تجرى لها

* **كشف** تقرير رقابي بشأن نتائج **1606 عينة** مياه شرب تم جمعها من جميع عمليات المياه من تلك المحطات بدائرة المحافظة عن طريق مكاتب الصحة والوحدات المحلية والتي كشفت أن **1387 عينة** مطابق بكتريولوجي و**313 عينة** غير مطابقة و**697 عينة** مطابق كيماويا و**909** غير مطابقة.

متاح على: (**https://www.masress.com/alahaly/36071**)

عمليات ترشيح إضافية، والبعض الآخر لها آبار خاصة تحفر على أعماق كبيرة نسبياً([1]).



تُشير التقديرات الحديثة لدى شركة مياه الشرب والصرف الصحي وجود نحو 383 محطة منتشرة بمحافظة المنوفية مرخصة، منها 54 محطة مصدر المياه بها شبكة مياه الشرب، و 329 محطة لها آبار خاصة، ويوجد بمركز بركة السبع نحو خمس محطات فقط بنسبة 1.3% من جملة المحطات الأهلية بالمحافظة. وفي الواقع يوجد عدد أكبر من ذلك بكثير ولكن غير مرخص داخل المركز*.

([1]) صبحي رمضان فرج، **مرجع سبق ذكره**، ص 434.

* **قامت** اللجنة المشكلة للمرور على محطات المياه الأهلية، بمركز بركة السبع، والمكونة من "مندوب من الصحة، مندوب من شركة مياه الشرب، مندوب من البيئة، ومندوب من الوحدات المحلية، ومندوب من مديرية الأمن" بالمرور على محطات المياه الأهلية والطلمبات الحبشية باتخاذ الإجراءات القانونية بالغلق الفوري بالطريق الإداري لعدد **31 محطة** أهلية بمدينة بركة السبع **12 منها ببركة السبع و10 محطات بقرية طوخ طنبشا** و **5 محطات بقرية هورين و3 محطات بقرية بشنتنا الحجر، ومحطة بقرية جنزور**، وذلك لإدارتها بدون ترخيص مخالفين بذلك القانون **رقم 453 لسنة 1954.**

متاح على: (http://www.wataninet.com/2015/05/)

ويتبع الجمعية الشرعية 97 محطة لتنقية مياه الشرب بالمحافظة، يقع في مركز بركة السبع ثلاث محطات فقط تمثل نسبتها 3.1% من جملة المحطات بالمحافظة([1])([*]).

ويعرض **الجدول (29)** نتائج تحليل عينات مياه الشرب لبعض المحطات الأهلية التابعة للجمعية الشرعية بالمركز خلال عام 2016م، **ويتضح منه:**

جدول (29) نتائج تحليل عينات مياه الشرب لبعض المحطات الأهلية بمركز بركة السبع خلال عام 2016م.

الخصائص	العناصر	المعايير القياسية	كفر عليم	أبو مشهور	هورين
الطبيعية	NTU	1	6.7	3.2	2.6
	PH	8.5 – 6.5	7.58	7.6	7.51
	TDS	1000	823	278	670.2
الكيميائية	الكالسيوم	100	114	44.4	135
	المغنسيوم	150	45.6	13.2	21.87
	الكلوريد	250	181	50	112
	الأمونيا	0.5	1.5	1.2	0.3
	الحديد	0.3	0.7	1.55	0.03
	المنجنيز	0.4	0.5	0.6	0.77
	العسر الكلي	500	475	166	214
البكتريولوجية	بكتيريا الكوليفورم الكلي T.C	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	يوجد
	بكتيريا الكوليفورم الغائطي F.C	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	يوجد

المصدر:

(1) شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2016م.

(*) كفر عليم (28 / 11 / 2016م). (**) أبو مشهور (2016/9/13م). (***) هورين (22 / 12/ 2016م.).

ملحوظة: الأرقام المظللة تجاوزت الحدود المسموح بها.

أولاً: الخصائص الطبيعية:

- لم تزد الأملاح الذائبة على الحدود المسموح بها بالعينات الثلاث، وقد تراوحت بها بين (275 – 830 جزء في المليون)، وكانت أعلاها بمحطة كفر عليم 823 جزء في المليون، وأدناها بمحطة أبو مشهور 278 جزء في المليون.

([1]) **متاح على: (http://www.alshareyah.com).**

[*] وقعّت وزارة التضامن الاجتماعي بروتوكول تعاون مع الجمعية الشرعية بتاريخ **10 نوفمبر 2015م**، وذلك لترخيص محطات تنقية مياه الشرب التابعة لها، والبالغ عددها **717** محطة بمحافظات الجمهورية، مقابل مبلغ قدره **750** جنيه رسوم ترخيص للمحطة الواحدة (المصدر السابق).

- جاءت درجة الأس الهيدروجيني (**PH**) في الحدود المسرح بها بجميع العينات، حيث لم تزد بها على 7.6 .
- زادت العكارة بصورة كبيرة بجميع العينات، وسجلت قيمة تراوحت بين (2.5 – 7) وكان أعلاها بمحطة كفر عليم بقيمة 6.7.

ثانياً: الخصائص الكيميائية:

- جاءت تركيزات كل من المغنسيوم والكوريد والعسر الكلي في الحدود المسموح بها بجميع العينات الثلاث، أما بالنسبة لعنصر الكالسيوم فقد ارتفع بمحطتي هورين وكفر عليم عن الحدود المسموح بها ليسجل بهما على الترتيب (135 مليجرام/لتر و 114 مليجرام/لتر)، وجاء عنصر الأمونيا في الحدود غير المسموح بها في كل من محطتي كفر عليم وأبو مشهور، حيث بلغت بهما (1.5 مليجرام/لتر و 1.2 مليجرام/لتر).
- بالنسبة للعناصر الثقيلة، ارتفعت تركيزات المنجنيز بجميع العينات عن الحدود المسموح بها وارتفعت بها نسبيا وكان أعلى تركيز لها بمحطة هورين (0.77 ملليجرام/لتر)، كما ارتفعت تركيزات الحديد بصورة كبيرة بمحطة أبو مشهور (1.55 ملليجرام/لتر)، وارتفعت نسبياً بمحطة كفر عليم (0.7 ملليجرام/لتر)عن الحدود المسموح بها.

ثالثاً: الخصائص البكتريولوجية:

- **جاءت** نتيجة التحليل البكتريولوجي غير مطابقة للمواصفات الصحية بعينة هورين، بما يشير إلى اختلاط محتمل للمياه بنواتج ومخلفات الصرف الصحي.

المبحث الثامن: العوامل المؤثرة في الحالة النوعية لمياه الشرب بالمركز:

(8-1) نوعية المياه الخام بمآخذ محطات الإنتاج.

أولاً: مآخذ محطات الآبار الإرتوازية (الجوفية):

يوضح كل من الجدول (30) والشكل (30) نتائج تحليل نحو 1632 عينة مأخوذة من مياه مآخذ الآبار بمركز بركة السبع خلال عام 2017م، ويظهر من خلالهما **الحقائق التالية:**

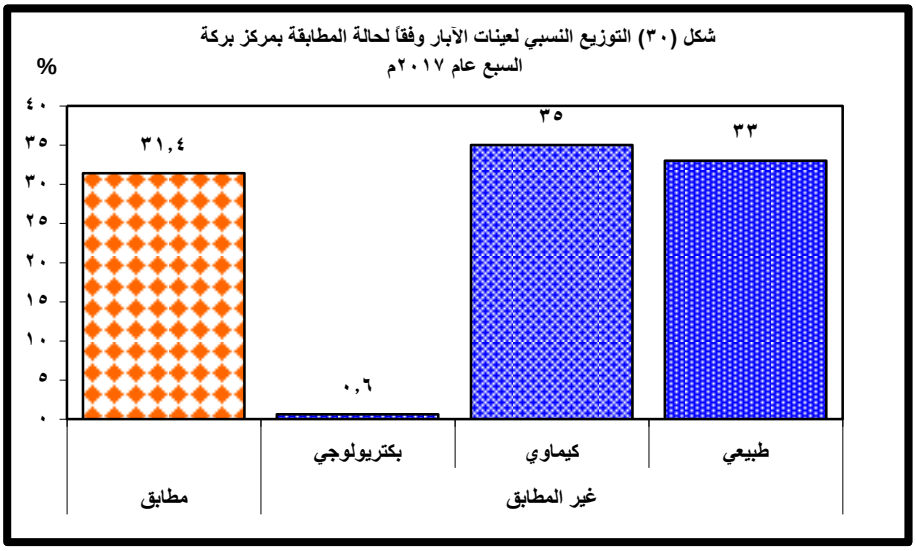
- تردي حالة مصادر مياه الشرب التي يعتمد عليها هذا النوع من المحطات، حيث ارتفعت نسبة العينات غير المطابقة للمواصفات القياسية إلى ما يزيد على ثُلثي (68.1%) من جملة عدد العينات المرفوعة للفحص من هذه الآبار.

جدول (30) توزيع عينات مآخذ الآبار طبقاً لمطابقتها للمواصفات القياسية بمركز بركة السبع عام 2017م.

العينات	الحالة					الإجمالي
	المطابق	غير المطابق			جملة غير المطابق	
		بكتريولوجي	كيماوي	طبيعي		
العدد	512	10	571	539	1120	**1632**
%	31.4	0.6	35	33	68.6	**100**

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.

- ارتفعت نسبة العينات غير المطابقة كيميائياً بعينات الآبار لتصل إلى 35% من مجموع العينات(بسبب ارتفاع تركيزات الحديد والمنجنيز في غالبيتها)، فقد جاءت نسبهم مرتفعة بالمركز، حيث بلغت نسبتيهما 32.2% لكل منهما من لإجمالي الناصر الكيميائية، وبلغت نسبة العينات غير المطابقة طبيعياً 33%، ويمثل عنصر العكارة النسبة الأغلب في العينات غير المطابقة حسب الخصائص الطبيعية، إذ بلغت نسبته ما يزيد على 95% من إجمالي العناصر الطبيعية غير المطابقة بالمركز، وانخفضت نسبة العينات غير المطابقة بكتريولوجياً بصورة ملحوظة إلى 0.6% من مجموع العينات.



وترتفع نسب عدم المطابقة الكيميائية بالمياه الجوفية نتيجة الارتفاع النسبي في تركيزات بعض العناصر الثقيلة، فعلى الرغم من أن العناصر الشحيحة لا تمثل سوى 1% فقط من المكونات الذائبة والموجودة طبيعياً في المياه الجوفية، غير أنها أحياناً يمكن أن تجعل هذه المياه غير صالحة للاستخدام الآدمي، ويسهم التكوين المعدني لصخور الخزان الجوفي ومعدلات حركة المياه بداخله بدور مهم في هذا الشأن(1).

وبصفة عامة ترتفع تركيزات الحديد والمنجنيز بالقطاع الأوسط من دلتا ووادي نهر النيل، حيث تنشأ ظروف مختزلة للمياه الجوفية، بسبب استهلاك الأوكسجين المذاب بواسطة العمليات الجيوكيميائية فيظهر المنجنيز الذائب على نحو واسع، ويصل لتركيزات أعلى تحت الظروف الحمضية عندما تصل القابلية للذوبان للحد الأقصى، مثل الحديد القابل للذوبان المرتفع([1]) .

من جانب آخر ترتفع نسبة المحطات القديمة بالمركز؛ فقد تخطى قرابة خُمسي عددها (38.9%) الخمسين عاماً([2]) ، ومن ثم يحتاج العديد منها إلى إحلال وتجديد على وجه السرعة، وخصوصاً أن آبار العديد منها تم حفره على أعماق غير كبيرة، وهذه الأعماق أصبحت لا تصلح في ظل الاحتمالات الكبيرة لاختلاط المياه تحت السطحية (مياه نطاق تحت التربة بمياه نطاق المياه الجوفية)؛ نتيجة ارتفاع مستوى المياه الأرضية المرتبط بزيادة معدلات الاستهلاك الآدمي للمياه وعدم وجود شبكات صرف صحي تعادل طاقة هذا الاستهلاك؛ مما يؤدي إلى حركة مياه الصرف حركة أفقية في اتجاه الانحدار العام لسطح الأرض مكونة للبرك والمستنقعات، أو حركة رأسية لتختلط بمياه الخزان الجوفي القريبة، والتي تعتمد عليها محطات مياه الشرب ذات الآبار غير العميقة([3]).

([1]) البنك الدولي، البرنامج المصاحب للشراكة العالمية للمياه(**GWPAP**)، **الإدارة المستدامة للمياه الجوفية**، المخاطر الطبيعية لنوعية المياه الجوفية – تفادي المشكلات وصياغة إستراتيجيات التخفيف، سلسلة المذكرات الموجزة، المذكرة (14)، متاح على: (**www.worldbank.org.gwmate**).

(1) El Tahlawi, M. R.,**Groundwater of Egypt:"an environmental overview**", Environmental Geology, Volume 55, Issue 3, August 2008, pp 649-650.

([2]) اعتماداً على بيانات مرفق مياه الشرب، بمحافظة المنوفية، 2015/4/15م.

([3]) صبحي رمضان فرج، **مرجع سبق ذكره**، ص442.

ويبين **الجدول (31)** التوزيع الجغرافي لآبار مياه الشرب وأعماقها والحالة الفنية لها بالمحلات السكنية لمركز بركة السبع عام 2017م، والذي يتضح منه **ما يلي:**

جدول (31) التوزيع الجغرافي لآبار مياه الشرب وأعماقها والحالة الفنية لها بالمحلات السكنية لمركز بركة السبع عام 2017م.

مسلسل	المحلة السكنية	عدد الآبار	عمق الآبار (بالمتر)	الحالة الفنية للآبار				
				جيد جداً	جيد	متوسط	ضعيف	لا يعمل
1	بركة السبع	8	-110-104-104-96 96-104-104-110	-	2	3	3	-
2	هورين	5	110-110-105-95-80	2	-	1	2	-
3	الحلامشة	2	100-80	-	1	1	-	-
4	كفر هلال	4	110-96-70-106	1	1	1	1	-
5	كفر نفره	2	106-100	-	1	1	-	-
6	طوخ طنبشا	2	120-110	2	-	-	-	-
7	الدبابية	3	110-96-70	-	-	2	-	1
8	أبو مشهور	3	120-100-95	1	1	1	-	-
9	الروضة	3	120-96-70	1	-	-	2	-
10	جنزور	5	-110-105-90-110 110	3	2	-	-	-
11	شنتنا الحجر	4	110-100-96-95	1	2	1	-	-
12	ميت فارس	2	110-80	-	1	1	-	-
المجموع		**43**	-	**11**	**11**	**12**	**8**	**1**

المصدر: شركة مياه الشرب والصرف الصحي، فرع بركة السبع، 2017م.

- بلغ مجموع آبار محطات المياه الإرتوازية بالمركز نحو 43 بئر تتوزع على اثنا عشر محلة سكنية، تستحوذ مدينة بركة السبع على (18.6%) من إجمالي آبار المركز، يليها قريتي هورين وجنزور بنسبة (11.6%) لكل منها، وجاءت قرى ميت فارس وكفر نفرة وطوخ طنبشا والحلامشة في المرتبة الأخيرة بنسبة (4.7%) لكل منها.
- أما عن أعماق الآبار فقد بلغ عدد الآبار التي يقل عمقها عن (100 متر) في مركز بركة السبع 16 بئر، تشكل 37.2 % من مجموع آبار محطات المياه الإرتوازية بالمركز، ووصل عدد الآبار التي يتراوح عمقها بين (100 – 110 متر) إلى 12 بئراً، شكلت 27.9% من مجموع آبار هذه المحطات، في حين

جاءت عدد الآبار التي تراوح عمقها بين (110–120 متر) إلى 12 بئراً، بلغت نسبتها 27.9%، ولم يزد عدد الآبار التي يبلغ عمقها 120 متر فأكثر على ثلاثة آبار (7%).

ثانياً: مآخذ محطات المياه المرشحة (البحاري):

لعل أهم أسباب عدم مطابقة عينات شبكات محطات المياه البحاري للمواصفات هو تلوث المياه بمآخذ هذه المحطات، والتي تتمثل أسبابه في مخلفات الصرف الزراعي والصحي والصناعي، والتي تسهم في زيادة تركيزات الأوكسجين الحيوي والكيميائي الممتص، بالإضافة إلى الأمونيا وبعض العناصر الثقيلة.

وتوضح اللوحة التالية فتح مصرف ميت فارس الذي يقع عليه محطة الصرف الصحي بقرية جنزور، والتي تخدم نحو خمس قرى على ترعة أم دلال المتفرعة من ترعة الغوري .

ويبين كل من الجدول (32) والشكل (31) يوضحان توزيع عينات مياه الشرب بمآخذ بعض المحطات البحاري بمركز بركة السبع وفقاً لحالة المطابقة للاشتراطات الصحية (ديسمبر 2015م).

صورة (1) اختلاط مياه الصرف الصحي بمياه الترع بقرية جنزور .

جدول (32) نتائج تحليل تركيزات الأوكسجين الكيميائي والحيوي الممتص بعينات مآخذ محطتي بركة السبع وميت فارس المرشحة بمركز بركة السبع عام 2016م.

اسم مآخذ المحطة	الأكسجين الكيميائي الممتص (#)(COD)	الأوكسجين الحيوي الممتص (#)(BOD)
بركة السبع المرشحة الكبيرة	17.5	5.9
ميت فارس المرشحة	22.5	7

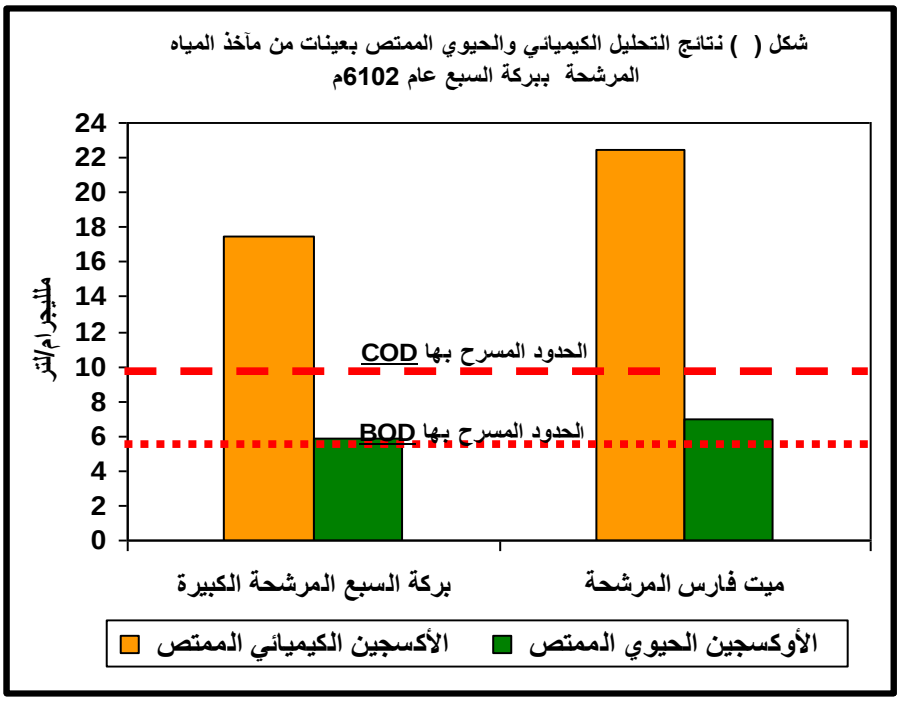
المصدر: مديرية الشؤون الصحية، معمل الرصد البيئي بالمنوفية، بيانات غير منشورة، شهر إبريل 2016م.

(#) الحد المصرح به لتركيز الأوكسجين الكيميائي الممتص (لا يزيد على 10 ملليجرام/ لتر)، والأوكسجين الحيوي الممتص (لا يزيد على 6 ملليجرام/ لتر) وذلك وفقاً للمادة 49 لقرار وزير الري رقم 92 لسنة 2013م.

ملحوظة: الأرقام المظللة تتجاوز الحدود القانونية المصرح بها.

وأهم ما يلاحظ من الجدول والشكل: أن العينات المآخوذة من مأخذ ميت فارس يرتفع بها تركيزي الأكسجين الكيميائي الممتص والأكسجين الحيوي الممتص، بينما بمأخذ بركة السبع فيلاحظ ارتفاع الأكسجين الكيميائي الممتص فقط؛ وهذا ما يشير إلى تلوث المحتوى المائي بالمخلفات العضوية الناتجة عن المخلفات المنزلية ومخلفات الصرف الزراعي والصحي.

شكل ( ) نتائج التحليل الكيميائي والحيوي الممتص بعينات من مآخذ المياه المرشحة ببركة السبع عام 6102م



(8-2) **قصور وقدم عمليات التنقية وتهالك شبكات توزيع المياه**:

أولاً: القصور والقدم في عمليات التنقية:

مـن أهـم عمليـات القصـور التـي تشـهدها العمليـات الخاصـة بتأهيـل الميـاه بعـد سحبها من مصادرها للاستخدام البشري **ما يلي**[1]:

- **لا** تمكّن الطرق المتبعة في تنقية المياه عبر محطاتها من تخليصها بشكل تام من المواد الهيدروكربونية والملوثات غير العضوية والمبيدات وبعض المركبات الكيميائية.
- **بعض** المحطات لا تمتد مآخذها لمسافة كبيرة ولعمق ملائم داخل المجاري المائية، وهو ما ينعكس سلباً على نوعية المياه التي يتم سحبها، وبخاصة في المحطات الصغيرة الواقعة على الترع والمجاري المائية الفرعية.
- **أغلب** المحطات مصممة على أساس ضخ المياه مباشرة إلى الخزان الرئيس ثم إلى شبكة التوزيع. ولا تراقب مَعامل الجودة الملحقة ببعض المحطات نوعية المياه بكل مرحلة من مراحلها، وإنما تقتصر على تحليل عينة من المنتج النهائي.
- **تُضاف** كميات الكلور النهائي غالباً من خلال فنيين، ولا تراعي أبعاد الشبكات والمسافات التي تقطعها المياه عبرها حتى تصل إلى المستهلكين.

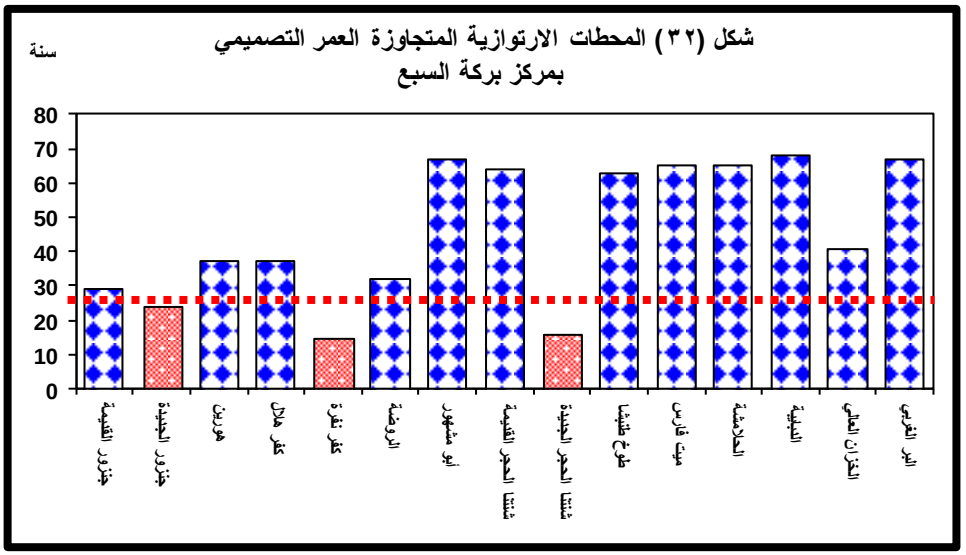
جدول (33) التوزيع الجغرافي للمحطات الإروازية التي تجاوزت أعمارها الإفتراضية بمركز بركة السبع

اسم المحطة	تاريخ الإنشاء	فترة التجاوز بالسنة	اسم المحطة	تاريخ الإنشاء	فترة التجاوز بالسنة	اسم المحطة	تاريخ الإنشاء	فترة التجاوز بالسنة
جنزور القديمة	1990	28	الروضة	1987	31	ميت فارس	1954	64
جنزور الجديدة	1995	23	أبو مشهور	1952	66	الحلامشة	1954	64
هورين	1982	36	شنتنا الحجر القديمة	1955	63	الدبايبة	1951	67
كفر هلال	1982	36	شنتنا الحجر الجديدة	2003	15	الخزان العالي	1978	40
كفر نفرة	2004	14	طوخ طنبشا	1956	62	البر الغربي	1952	66

المصدر: مرفق مياه الشرب، بيانات مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة المنوفية، 2018م.

([1]) صبحي رمضان فرج، **مرجع سبق ذكره**، ص ص 449 – 450 .

هذا، وتشكل خزانات المياه العلوية (الصهاريج)(*) أحد المؤثرات المهمة على جودة مياه الشرب بالمحافظة؛ إذ أن بعضها مكشوف وغير مغطى، بما يخالف الشروط الفنية لأعمال التشغيل والصيانة فى محطات تنقية مياه الشرب الحكومية الصادرة ضمن الكود المصرى بقرار وزير الإسكان رقم 331 لسنة 2007م. بالإضافة إلى التقصير فى أعمال الصيانة والتنظيف المستمر بسبب الضغط المتزايد عليها لارتفاع معدلات السحب والاستهلاك، مع تجاوز أربعة أخماس (80%) عدد محطات الآبار الجوفية بالمركز العمر التصميمي للمحطات والمقدر بـ 25 عاماً[1]. وهذا ما يوضحه كل من الجدول (33)، والشكل (32).



كذلك تشكل خزانات المياه المكشوفة أعلى أسطح المنازل بالقري والمدن خطراً على الصحة العامة لمستخدميها؛ لما تحمله من أخطار نتيجة تجمع الأتربة والغبار والحشرات والديدان نتيجة الإهمال وعدم المتابعة الدورية لنظافة الخزانات. بالإضافة إلى

(*) لا توجد مرجعية واضحة للجهات الرقابية والتفتيشية في هذا الشأن، حيث تغيب رقابة وزارة الصحة، ويقتصر عمل شركة مياه الشرب (الحكومية) فى تنفيذ أعمال الصيانة الدورية، إلى جانب تراخى جهاز تنظيم مياه الشرب والصرف الصحى وحماية المستهلك التابع لوزارة الإسكان – والذى تشكل بقرار جمهورى عام 2004م، وبدأ العمل عام 2007م – فى الإشراف على محطات المياه.

(1) **اعتماداً** على: مرفق مياه الشرب، بيانات مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة المنوفية، 2015/4/15م.

أن هذه الخزانات مصنوعة من مواد غير مطابقة للمواصفات مثل الصاج والحديد القابلين للصدأ الذي يتراكم في قاع الخزان. وقد افاد نحو 2.9% من إجمالي عينة الدراسة استخدام خزانات أعلى اسطح المنزل لتخزين المياه.

ثانياً: تهالك شبكات توزيع المياه:

سجلت عدد حالات الكسر والأنفجار في شبكات مياه الشرب بالمركز نحو تسعة عشر حالة تمثل نسبتها 14.7% من إجمالي حالات الكسر والانفجار بالمحافظة، وقد جاءت في المرتبة الثالثة بعد كل من مركزي شبين الكوم وقويسنا، أما عن عدد حالات التسرب المسجلة من الشبكة نحو 576 حالة تسرب تمثل نسبتها نحو 7.7% من إجمالي عدد حالات التسرب في المحافظة([1])، من هنا يجب إجراء إحلال وتجديد دائم لشبكة المياه وملحقاتها.

ويعرض كل من **الجدول (34) والشكل (33)** أطوال شبكات مياه الشرب التي تم تجديدها بمركز بركة السبع خلال عام 2017 م يتضح **ما يلي:**

جدول (34) إجمالي أطوال الشبكات التي تم إحلالها وتجديدها بمركز بركة السبع خلال الفترة من (2013-2017م)

المحلة السكنية	أطوال الشبكات المجددة (بالمتر)	% من إجمالي أطوال الشبكات	المحلة السكنية	أطوال الشبكات المجددة (بالمتر)	% من إجمالي أطوال الشبكات
مدينة بركة السبع	4645	7.87	كفر نفرة	2400	6.82
طوخ طنبشا	2300	3.99	أبو مشهور	2300	6.65
طنبشا	120	0.68	الشهيد فكري	750	4.41
الدبابية	145	0.54	الروضة	400	1.25
كفر عليم	700	3.74	جنزور	3050	5.29
هورين	1135	3.50	منشأة الرافعي	500	11.11
كفر هورين	100	0.89	الغوري	80	0.65
كفر هلال	1750	4.08	**جملة المركز**	**20375**	**3.48**

المصدر: شركة مياه الشرب والصرف الصحي، فرع بركة السبع **(شبكات)**، بيانات غير المنشورة، 2017م.
(والنسب من حساب الباحث).

([1]) **شركة مياه الشرب والصرف الصحي بمحافظة المنوفية**، الجهاز المركزي للمحاسبات"الإدارة المركزية لمتابعة تنفيذ الخطة وتقويم الآداء لقطاعات الخدمات العامة – قطاع المرافق"، محافظة المنوفية، 2017/2016م.

- بلغ إجمالي ما تم تجديده من أطوال الشبكات حوالي 20.4 كم، بما يمثل 3.9 % من مجموع أطوال الشبكات البلاستيكية و 3.5% من مجموع أطوال الشبكات بالمركز عام 2016م.
- جاءت وحدة أبو مشهور في صدارة الوحدات المحلية بالمركز، إذ تجاوزت أطوال الشبكات المحدّثة عُشر الطول الإجمالي للشبكات بها (11%)، وزادت عن 5% من إجمالي أطوال الشبكات بمدينة بركة السبع ووحدة جنزور، إذا سجلا بهما (7.9% و 5.7% على التوالي)، بينما انخفضت النسبة إلى أقل من 5% بباقي وحدات المركز، وكان أقلها وحدة شنتنا الحجر، حيث لم تتجاوز نسبة تجديد الشبكات بها 0.1% من إجمالي أطوال الشبكات بها.

في الوقت ذاته لا تزال مواسير المياه المُصنّعة من ألياف الأسبستوس تأتي في المرتبة الثانية من حيث الطول بعد المواسير البلاستيكية؛ حيث تُقدر أطوالها بما يزيد قليلاً على 63.6 كم، بما يشكل 10.9% من مجموع أطوال الشبكات بالمركز، بالرغم مما تشكله من خطر على الصحة العامة، لا سيما المتهالك منها(*). بالإضافة إلى نسب التسرب العالية بشبكات هذا النوع من المواسير، والتي تتجاوز 35% من كمية المياه المنقولة بها([1]).

---

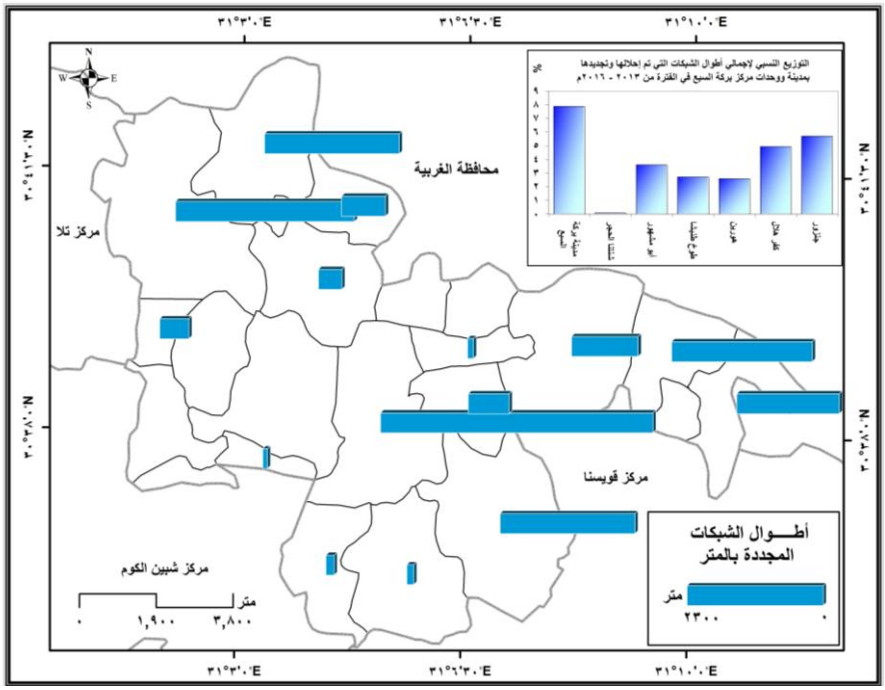
* **من** أخطر المواد على صحة الإنسان والمحرمة دوليا، حيث توقفت كل دول العالم عن إنتاجها، إلا أنها مازالت مستخدمة في مواسير مياه الشرب بالريف والصعيد وتهدد الشعب المصري بالإصابة بمرض السرطان الناجم عنها. ولازالت مواسير الأسبستوس موجودة بالقرى المتبقية كما هي منذ عشرات السنين وهى تمثل كارثة على الأهالي أبرزها إصابتهم بمرض السرطان والالتهاب الرئوي وسرطان الحنجرة والغشاء البلوري وغيرها من الأمراض الفتاكة التي تعصف بالبشرية.

للمزيد انظر :

1) منظمة الصحة العالمية، التخلص من الأمراض ذات الصلة بالأسبستوس، متاح على:

(http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs343/ar)

([1]) **محروس إبراهيم محمد المعداوي**، إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في محافظة دمياط – دارسة في الجغرافيا الاقتصادية، المجلة الجغرافية العربية (الجمعية الجغرافية المصرية)، العدد الرابع والأربعون، الجزء الثاني، 2004م، ص 513.



شكل (33) أطوال الشبكات التي تم إحلالها وتجديدها بمركز بركة السبع خلال الفترة من (2013 / 2017م).

صورة (2) انفجار مواسير المياه بمدينة بركة السبع بسبب حركة المركبات الثقيلة.

وقد افاد ما يزيد على الرُبع من إجمالي عدد الأسر بالعينة (28.3%) أن سبب تردي نوعية مياه الشرب هو نوعية وحالة أنابيب المياه المستخدمة، والتي يتعرض بعضها للانفجار من وقت لآخر؛ نتيجة لتهالك بعض أجزائها، أو للارتفاع المفاجئ في ضغط المياه بداخلها، أو بسبب الضغط الخارجي الناتج

عن حركة مركبات النقل الثقيل.

كما تعاني شبكة الصرف الصحي بالمحافظة من إهمال الصيانة وتهالك بعض أجزائها؛ نتيجة للضغط الزائد عليها أو لعمليات الهبوط الأرضي التي تشهدها بعض أجزائها.

وقد أبدى نحو عُشر(8.6%) جملة الأسر بعينة الدراسة شكوكاً في اختلاط مياه الشرب بمخلفات الصرف الصحي، خصوصاً وجود ما يقرب من رُبع سكان المركز محرومين من الاتصال بشبكة الصرف24.2%(*) من مجموع سكان المركز.

المبحث التاسع: التأثيرات الصحية الناتجة عن تلوث مياه الشرب بمركز بركة السبع:

للدور الذي تلعبه المياه بشكل عام ولأثرها على استمرارية ونوعية الحياة الأثر الأكبر في كونها العامل الرئيس والأول في نقل وانتشار مجموعة واسعة من الأمراض في حالة تلوثها.

ومعظم الكائنات الممرضة التي تلوث الماء مصدرها بيولوجي ويأتي عن طريق إفرازات الإنسان والحيوان، حيث يتم ابتلاعها مع الطعام أو الماء أو تنتقل إلى الفم عن طريق الأصابع الملوثة. عندما يتم ابتلاع هذه الكائنات الممرضة فإنها تتكاثر في جسم الإنسان وتخرج إلى البيئة الخارجية عن طريق الإفرازات. وبدون الإصحاح المناسب تجد هذه الكائنات الممرضة طريقها إلى مصادر الشرب وبالتالي تستطيع نقل العدوى إلى الآخرين([1]).

وترتبط المياه الملوثة وتتردى خدمات الإصحاح بانتقال الأمراض مثل الكوليرا والإسهال والزحار والتهاب الكبد الوبائي **(فيروس A)** والتيفود وشلل الأطفال. ومن شأن غياب خدمات المياه والإصحاح أو عدم كفايتها أو سوء إدارتها، أن يُعرض الأفراد إلى العديد من المخاطر الصحية التي يمكن تلافيها([2]).

(*) **مرفق الصرف الصحي**، بيانات مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة المنوفية، 2016/4/6م.

([1]) **بكر أبو حجلة**، دراسة وبائية حول أثر المياه على الصحة في محافظة طوباس، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، 2004م، ص18.

([2]) **متاح على**: (**http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/ar**).

ووفقاً لنتائج الاستبيان، فإن ما يزيد على ثلاثة أرباع جملة الأسر المبحوثة (75.3%) يعتقدون أن مياه الشبكات الحكومية كانت مصدراً لإصابة فرد أو أكثر منهم بأمراض لها علاقة بمياه الشرب.

ويعرض الجدول (35) والشكل (34) التوزيع العددي ومعدلات إصابة السكان ببعض الأمراض المرتبطة بتلوث مياه الشرب بمركز بركة السبع **(يوليو 2018م)**، ومن خلالهما يمكن أن نلاحظ عدد من **الحقائق التالية:**

جدول (35) التوزيع العددي للمصابين ببعض الأمراض التي لها علاقة بمياه الشرب ومعدلات إصابتهم حسب أفراد الأسر بمركز بركة السبع يوليو 2018م .

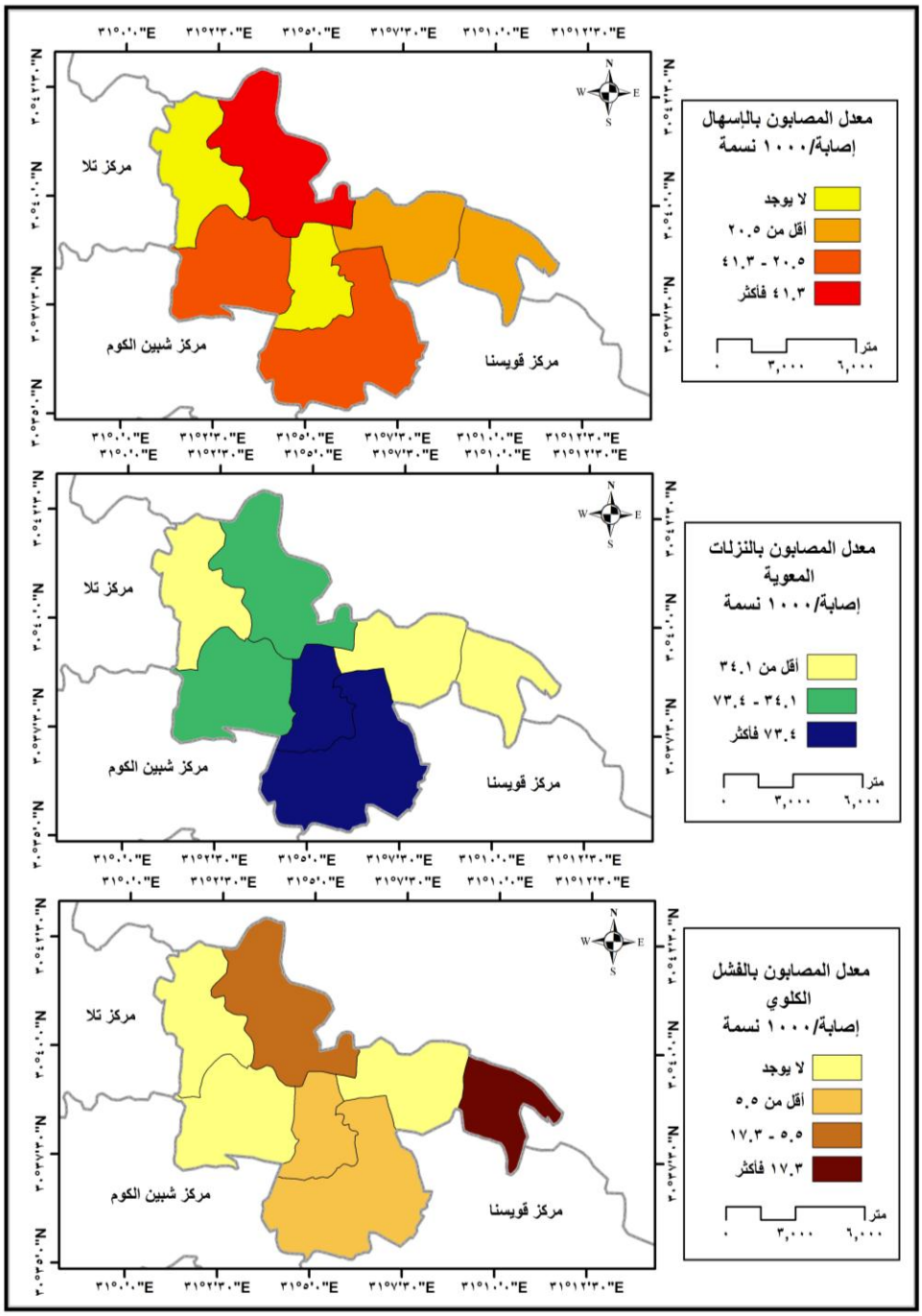
الوحدة المحلية	عدد أفراد الأسر	المصابون بالإسهال		المصابون بالنزلات المعوية		المصابون بالفشل الكلوي		أخرى		جملة أسر الدراسة
		العدد	المعدل إصابة/1000 نسمة	العدد	المعدل إصابة/1000 نسمة	العدد	المعدل إصابة/1000 نسمة	العدد	المعدل إصابة/1000 نسمة	
مدينة بركة السبع	185	0	0	19	102.7	10	54.1	1	5.4	40
شنتنا الحجر	267	11	41.2	12	44.9	16	59.9	0	0	50
أبو مشهور	232	16	69	17	73.3	17	73.3	4	17.2	40
طوخ طنبشا	301	12	39.9	26	86.4	5	16.6	1	3.3	59
هورين	147	3	20.4	5	34	11	74.8	0	0	30
كفر هلال	158	1	6.3	3	19	8	50.6	6	38	30
جنزور	146	0	0	3	20.5	3	20.5	0	0	30
الإجمالي	**1436**	**43**	**29.9**	**85**	**59.2**	**70**	**48.7**	**12**	**8.4**	**279**

المصدر: نتائج الاستبيان، يوليو 2018م. **(المعدلات من حساب الطالب).**

- جاء من يعتقدون أن مياه الشبكات الحكومية كانت سبب بإصابتهم بالنزلات المعوية في المرتبة الأولى بعدد 85 فرد تمثل نسبتهم 5.9% من جملة أفراد الأسر بالمركز التي جري عليهم الاستبيان، وجاءت وحدة طوخ طنبشا في المرتبة الأولى بنسبة 30.6%، في المقابل جاءت وحدتي كفر هلال وجنزور في المرتبة الأخيرة بنسبة 3.5%. ومما لا شك فيه يؤدي استعمال السكان لإمدادات مياه شرب ملوثة بنواتج ومخلفات الصرف الصحي لإصابتهم بهذه النزلات المعوية، وقد بلغ معدل الإصابة بالمركز على مستوى الاستبيان 59.2 حالة/ 1000 نسمة، ارتفع عن هذا المعدل كل من مدينة بركة السبع ووحدتي طوخ طنبشا وأبو مشهور (102.7 و 86.4 و 73.3 حالة/ 1000 نسمة) على الترتيب، بينما انخفض

معدل باقي وحدات المركز عن هذا المعدل، وكان أقلها انخفاضاً وحدة كفر هلال (19 حالة/ 1000 نسمة).

- يُسهم تلوث مياه الشرب لا سيما بالأملاح والعناصر الثقيلة في ارتفاع عدد الإصابات بالفشل الكلوي، وقد جاء من يعتقدون بأن مياه الشبكات الحكومية كانت سبباً في ذلك بالمركز في المرتبة الثانية بعدد أفراد 70 فرد تمثل نسبتهم 4.9% من جملة أفراد أسر الاستبيان، وقد بلغ معدل الإصابة بالمركز نحو 48.7 حالة/1000 نسمة، يرتفع عن هذا المعدل كل من وحدات كل من هورين وأبو مشهور وشنتنا الحجر ومدينة بركة السبع ووحدة كفر هلال وسجل المعدل بها على الترتيب (74.8 و 73.3 و 59.9 و 54.1 و 50.6 حالة/1000 نسمة) وجاءت باقي وحدات المركز أقل من المعدل العام للمحافظة وسجلت وحدة طوخ طنبشا أقل معدل 16.6 حالة/ 1000 نسمة.
- جاء من يعتقدون بأن مياه الشبكات الحكومية كانت سبباً في إصابتهم بالإسهال في المرتبة الثالثة بعدد 43 حالة إصابة تسجل نسبتها حوالي 3% من جملة أفراد أسر عينة الاستبيان، وقد بلغ معدل الإصابة بها بالمركز نحو 29.9 حالة/1000 نسمة ارتفع عن هذا المعدل وحدات كلاً من أبو مشهور وشنتنا الحجر و طوخ طنبشا (69 و 41.2 و 39.9 حالة/1000 نسمة)، وجاءت وحدتي هورين وكفر هلال أقل من المعدل، ولم تبدي كلاً من مدينة بركة السبع ووحدة جنزور ظهور لهذا المرض.
- جاء من يعتقدون بأن مياه الشبكات الحكومية كانت سبباً في إصابتهم بأمراض أخرى ومنها (فيروس سي وتكون حصوات على الكلى والتيفود) في المرتبة الأخيرة بعدد 12 حالة إصابة سجلت نسبتها 0.8% من جملة أفراد أسر عينة الاستبيان، وقد بلغ معدل الإصابة بها بالمركز نحو 8.4 حالة/1000 نسمة، ارتفع عن هذا المعدل وحدتي كفر هلال وأبو مشهور (38 و 17.2 حالة/1000 نسمة)، وانخفض عن المعدل العام بالمركز كلاً من مدينة بركة السبع وطوخ طنبشا (5.4 و 3.3 حالة/1000 نسمة).



شكل (34) معدلات الإصابة ببعض الأمراض ذات العلاقة بمياه الشرب بالوحدات المحلية بمركز بركة السبع عام 2018م

المبحث العاشر: سلوكيات السكان لإدارة جودة مياه الشرب :

(10-1) سلوكيات السكان وخيارات التكيف مع مشكلات مياه الشرب:

تتباين سلوكيات السكان إزاء المشكلات المتعلقة بمياه الشرب – والتي تتعلق إما بتيار المياه وتدفقاته أو بنوعية المياه وجودتها – ويلجأ السكان في مواجهة هذه المشكلات على **ما يلي:**

أولاً: استخدام آلات الرفع وتخزين المياه:

يعرض **الجدول (36) والشكل (35)** التوزيع والنسبي للأسر التي تعاني من انقطاع وضعف تيار المياه بشبكات مياه الشرب وبدائل مواجهته بالوحدات المحلية لمركز بركة السبع (2018م)، ويتبين من خلالهما **ما يلي:**

جدول (36) التوزيع العددي والنسبي للأسر التي تعاني من انقطاع وضعف تيار المياه بشبكات مياه الشرب وبدائل مواجهتها بمركز بركة السبع في يوليو 2018م.

الوحدة المحلية	مشكلات متعلقة بتيار المياه				البدائل (أساليب المواجهة)						جملة أسر الدراسة
	انقطاع تيار المياه بشكل متكرر		ضعف تيار المياه بشكل دائم		استخدام مواتير رفع المياه		استخدام صهاريج علوية		استخدام حاويات تخزين منزلية		
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
مدينة بركة السبع	7	17.5	2	5	15	37.5	2	5	2	5	40
شنتنا الحجر	0	0	3	6	13	26	2	4	14	28	50
أبو مشهور	8	20	22	55	9	22.5	1	2.5	26	65	40
طوخ طنبشا	6	10.2	10	16.9	9	15.3	1	1.7	18	30.5	59
هورين	2	6.7	7	23.3	7	23.3	1	3.3	4	13.3	30
كفر هلال	8	26.7	4	13.3	12	40	0	0	7	23.3	30
جنزور	1	3.3	13	43.3	9	30	1	3.3	13	43.3	30
الإجمالي	**32**	**11.5**	**61**	**21.9**	**74**	**26.5**	**8**	**2.9**	**84**	**30.1**	**279**

المصدر: نتائج الاستبيان، يوليو 2018م. **(النسب من حساب الباحث).**

- أفاد ما يزيد على تُسع عدد أسر الدراسة (11.5%) من مجموع الأسر بانقطاع تيار المياه عن مساكنهم بشكل متكرر، زادت هذه النسبة إلى 17.5% و 20% و 26.7% من مجموع الأسر بمدينة بركة السبع ووحدتي أبو مشهور وكفر هلال على التوالي. وارتفعت نسبة الأسر التي تعاني من ضعف تيار المياه بشكل دائم إلى ما يزيد على خُمس عدد أسر الدراسة (21.9%)، ارتفعت نسبياً بوحدات كل

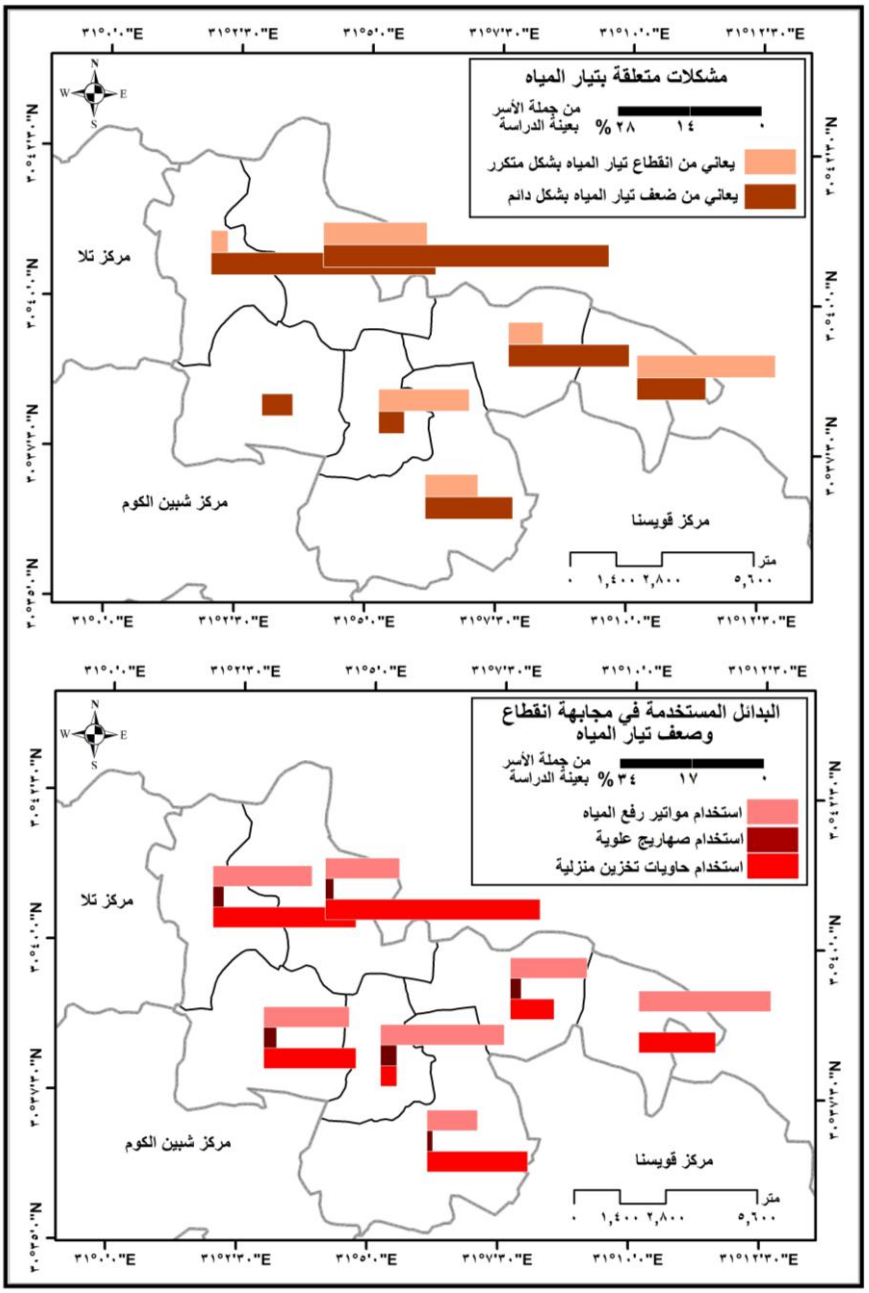
من هورين وجنزور وأبو مشهور إلى 23.3% و 43.3% و 55% بكل منها على التوالي؛ ويتأثر ذلك بالموقع الجغرافي لمحطات التنقية ومستويات ضغط تيار المياه بالشبكة، وشكل الكتل السكنية وامتدادها.

- تعددت بدائل مواجهة الأسر لانقطاع تيار المياه أو ضعفه بمراكز المحافظة، فقد أفاد نحو 26.5% من مجموع أسر الدراسة أن لديهم مواتير لرفع مياه الشرب إلى الطوابق العليا بالمسكن (ارتفعت بوحدة جنزور ومدينة بركة السبع ووحدة كفر هلال إلى 30% و 37.5% و 40% بكل منها على التوالي)، بالرغم مما تسببه من انجراف بعض الكائنات الطفيلية التي تكون ملتصقة بالجدران الداخلية لأنابيب مياه الشرب، فضلاً عن امتصاص الملوثات من خارجها في حالة وجود كسور أو شقوق بها.
- انخفضت نسبة من يلجأون إلى تخزين المياه عبر صهاريج (خزانات) أعلى أسطح المنازل إلى 2.9% من مجموع أسر الدراسة – وإن ارتفعت نسبياً بوحدات جنزور وهورين 3.3% لكل منها ووحدة شنتنا الحجر 4% ومدينة بركة السبع 5% – بينما يستخدم ما يقرب من ثُلث عدد الأسر (30.1%) حاويات منزلية لتخزين المياه بشكل دائم، ارتفعت بصورة ملفتة للنظر بوحدة أبو مشهور 65% من مجموع أسرها.

ثانياً: استخدام الفلاتر (المرشحات) المنزلية:

مع ارتفاع معدلات تلوث مياه الشرب في الآونة الأخيرة زاد الإقبال على شراء فلاتر المياه (*) للحصول على مياه نظيفة وتجنب العديد من الأمراض الخطيرة التي يسببها تلوث مياه الشرب خصوصاً مع ارتفاع معدلات التلوث داخل المياه وتعدد مصادره بشكل واضح، بالإضافة إلى اللجوء إلى محطات التنقية الأهلية التي تنشأ بالجهود الأهلية أو تحت إشراف الجمعيات الخيرية.

* **يُقبل** الأهالي على الفلاتر ذات المرحلة الواحدة حتى الخمس مراحل بسبب رخصها وسهولة استخدامها، حيث يبلغ متوسط أسعارها (**65 : 75 جنيه للفلتر المرحلة الواحدة – 140 : 260 جنيه للفلاتر المراحل الثانية والثلاثية – 350 : 420 جنيه للفلتر ذو المراحل الخمس)**، بينما يفضل الميسوري الحال الفلاتر "فصل كهربي" لفصل الحديد والمنجنيز ويتخطى سعرها 1500 جنيه.



شكل (35) التوزيع النسبي للأسر التي تعاني من انقطاع وضعف تيار المياه بشبكات مياه الشرب وبدائل مواجهتها بمركز بركة السبع في يوليو عام 2018م.

وقد شهدت السنوات الأخيرة تحذيراً من فلاتر المياه الموجودة بالأسواق، لعملها على إزالة الأملاح المذابة في المياه وهي لازمة لجسم الإنسان، كما أن استمرار استخدام الفلتر لفترة طويلة يحوله إلى مصدر للتلوث، بسبب كميات الرواسب التي تلتصق به؛ لذلك فإنها تحتاج إلى درجة عالية من العناية والتنظيف والاستبدال المستمر.

وأظهرت دراسة لعينات من مياه من فلاتر المياه المنزلية بالمحافظة، انخفاضا واضحاً في تركيزات الأملاح الكلية الذائبة والكلوريدات والكالسيوم والمغنسيوم عن حدودها المصرح بها (*)؛ حيث بلغت 26.0 و 8.0 و 1.6 و 1.9 ملليجرام/لتر لكل منها على التوالي، إلا أنه في الوقت ذاته انخفضت بها العكارة إلى 0.01 كما انخفضت تركيزات النيتريت والمنجنيز والحديد، فلم تزد على 0.006 و 0.05 و 0.0 ملليجرام/لتر لكل منها على التوالي([1]).

ويعرض **الجدول (37) والشكل (36)** التوزيع العددي والنسبي للأسر التي تعتمد على فلاتر منزلية في تنقية مياه الشبكات بكل من المدينة والوحدات المحلية لمركز بركة السبع خلال عام 2018م، ويتبين من **خلالهما التالي:**

- **يعتمد** ما يقرب من نصف (48.4%) من مجموع الأسر بعينة الدراسة على فلاتر منزلية، يزيد عن هذه النسبة ثلاث وحدات محلية وهي على الترتيب (جنزور 56.6% – كفر هلال 56.7% – طوخ طنبشا 59.3%) بالإضافة إلى مدينة بركة السبع 50%، بينما تنخفض بباقي الوحدات المحلية عن 48%، وجاءت وحدة هورين أقل وحدات المركز استخداماً للفلاتر بنسبة 30% من مجموع أسر عينة الدراسة بها.

* **تبلغ** الحدود المصرح بها وفقاً للمعايير المصرية (2007م) 1000 ملليجرام/لتر للأملاح الكلية الذائبة، و 250 ملليجرام/لتر لسنة للكلوريدات و 100 ملليجرام/لتر للكالسيوم، و 150 ملليجرام/لتر للمغنسيوم (قرار وزير الصحة رقم 458 لسنة 2007م)

([1]) **El Bhnasy, R.E., et al, Quality of Drinking Water in Menoufia Governorate, Menoufia Medical Journal, 27,2014,p.620**

جدول (37) التوزيع العددي والنسبي للأسر التي تعتمد على فلاتر منزلية في تنقية مياه الشرب بمركز بركة السبع في يوليو 2018م.

الوحدة المحلية	أسر لديها فلتر منزلي				الجملة	% من جملة أسر الدراسة	جملة أسر الدراسة
	تعتمد على محطات أهلية		لا تعتمد على محطات أهلية				
	العدد	%	العدد	%			
مدينة بركة السبع	20	50	0	0	20	50	40
شنتنا الحجر	12	24	6	12	18	36	50
أبو مشهور	16	40	3	7.5	19	47.5	40
طوخ طنبشا	21	35.6	14	23.7	35	59.3	59
هورين	7	23.3	2	6.7	9	30	30
كفر هلال	12	40	5	16.7	17	56.7	30
جنزور	4	13.3	13	43.3	17	56.6	30
الإجمالي	**92**	**33**	**43**	**15.4**	**135**	**48.4**	**279**

المصدر: نتائج الاستبيان، يوليو 2018م. **(النسب من حساب الباحث)**.

- **سجلت** نسبة الأسر التي تعتمد على فلاتر منزلية بالإضافة إلى اعتمادها على محطات أهلية نحو 33% من مجموع الأسر بعينة الدراسة، ترتفع بشكل واضح بمدينة بركة السبع، حيث تصل النسبة إلى 50% من مجموع الأسر، وتنخفض بصورة واضح بوحدة جنزور لتصل نسبتها إلى 13.3% من مجموع الأسر.
- **جاءت** نسبة الأسر التي تعتمد على فلاتر منزلية ولا تعتمد على محطات أهلية إلى 15.4% من مجموع الأسر بعينة الدراسة، ترتفع بشكل واضح بوحدة جنزور لتصل إلى 43.3% من مجموع الأسر.

(10-2) سبل تعزيز جودة مياه الشرب بمركز بركة السبع:

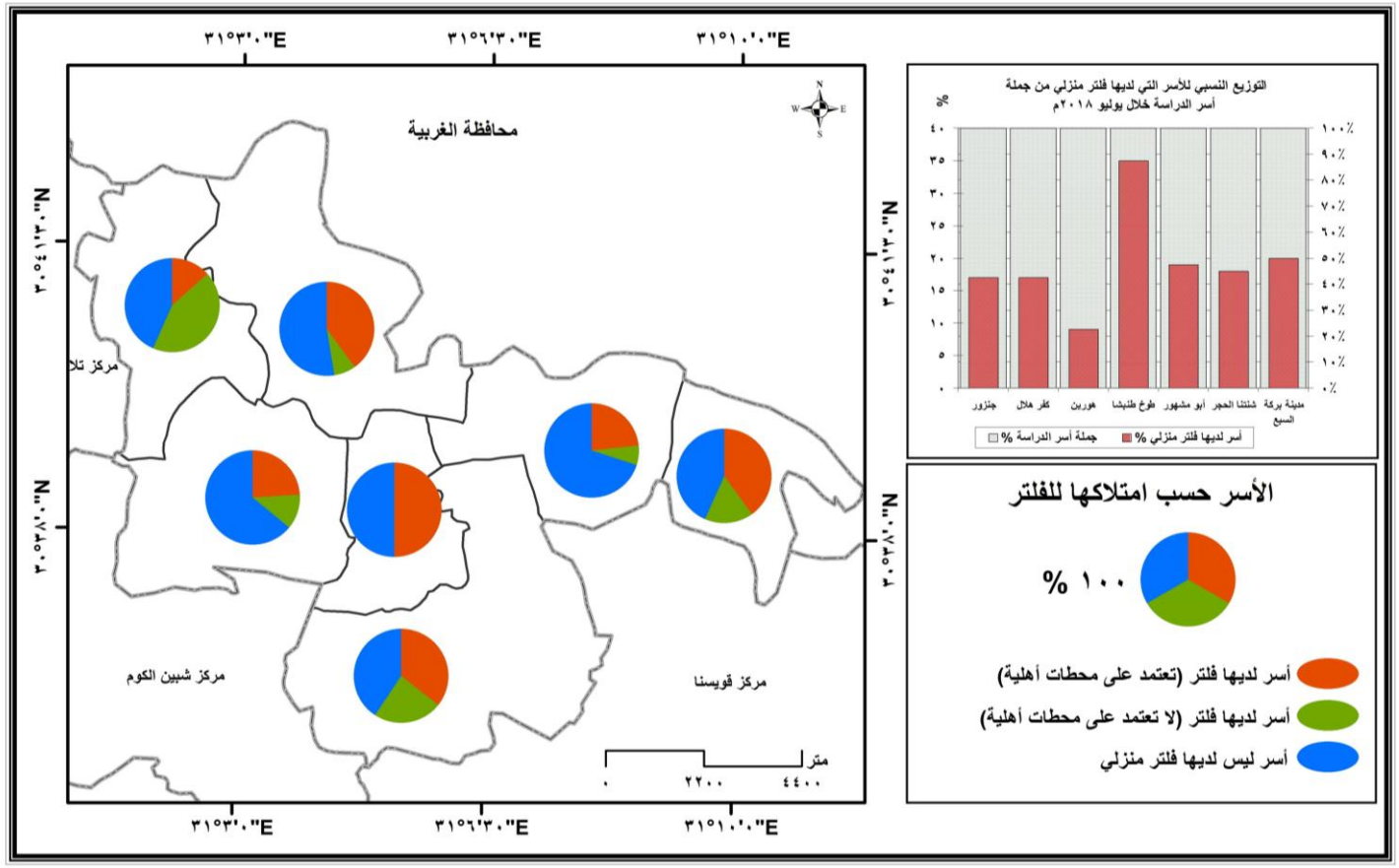
يمكن تعزيز جودة مياه الشرب بالمركز عبر عدة محاور، يمكن إيجازها **فيما يلي**([1]):

أ) محور قانوني:

1- معالجة وضع التوصيلات غير القانونية بالمناطق العشوائية والمستحدثة بالتعدي على الأراضي الزراعية.

2- تفعيل نصوص القانون 48 لسنة 1982م والخاص بحماية نهر النيل والمجاري المائية المتصلة به من التلوث.

([1]) صبحي رمضان فرج، **مرجع سبق ذكره**، ص ص 468 : 469.



شكل (٣٦) التوزيع النسبي للأسر التي تعتمد على فلاتر منزلية في تنقية مياه الشرب بمركز بركة السبع خلال عام ٢٠١٨ م

ب) محور فني وخدمي:

1- إيجاد بدائل لاستخدام الكلور للقضاء على البكتريا وتلوث مياه الشرب؛ لأنه لم يعد خياراً فعالاً.

2- تزويد محطات تنقية المياه الجوفية التي ترتفع بها تركيزات الحديد والمنجنيز بوحدات لفصل هذه المعادن وإزالتها.

3- استبدال المحطات التي تجاوزت أعمارها التصميمية بأخرى جديدة، وحفر آبار جديدة أكثر عمقاً بمحطات الآبار ذات الأعماق المنخفضة.

4- التحديث الدوري للتمديدات الشبكية عبر خطط زمنية محددة ومعلنة.

5- تحديد حدود جغرافية قصوى للحيز الخدمي لمحطات تنقية المياه، ضماناً لوصول تيار مائي بضغط مناسب وجودة مقبولة.

6- الغسيل الدوري لخزانات المياه بالمحطات، والتطهير الدوري للشبكات عبر محابس الغسيل بأطرافها، والتي تفتقر أغلب الشبكات إليها.

7- استخدام التقنيات الحديثة في الكشف عن المواضع المتهالكة بأنابيب نقل المياه (الكسور- الشروخ) وإصلاحها بشكل عاجل؛ لرفع الكفاءة النقلية بالشبكات وتقليل الفواقد المائية.

8- تعجيل تنفيذ مشروعات الصرف الصحي بالمحلات السكنية المحرومة.

ج) محور إداري ورقابي:

1- التنسيق المستمر بين الجهات المعنية بقطاع مياه الشرب، والتي تتمثل على صعيد المحافظة في مديرية الصحة والسكان والشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي (التابعة لمديرية الإسكان والمرافق) والمحليات.

2- تكثيف الرقابة على محطات المياه، والعمل على إنشاء نظام محكم يتضمن فحصاً دقيقاً لنوعية المياه بالشبكة حتى وصولها للمنازل.

3- الرقابة الدورية لشرطة المسطحات المائية على المسطحات المائية- وبخاصة التي تقع عليها محطات تنقية سطحية- لحمايتها من التلوث على اختلاف مظاهرة.

4- الإشراف الحكومي الصحي والفني من خلال وزارة الصحة والشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي على محطات التنقية الأهلية، وذلك بتوفيق أوضاعها وإجازة الصالح منها للاستخدام وإغلاق كل ما يخالف ذلك.

د) محور التوعية البيئية:

1- نشر الوعي بخطورة السلوكيات الخاطئة المتعلقة بتلويث المياه، وأبعادها الصحية والاقتصادية.

2- توعية السكان بالطرق الصحية السليمة لتخزين المياه في منازلهم وكيفية الحفاظ على نظافتها.

3- زيادة وعى المستهلك بشأن استخدام فلاتر المياه المنزلية وطريقة عملها وآثارها على نوعية المياه، والتأكد من سلامتها وأنها مصنوعة من مادة "**البروبروبلين**" غير القابلة للتفاعل مع الماء.

نتائج الدراسة:

1) تُنتج مياه الشرب النقية بمركز بركة السبع من خلال 18 محطة، منها 15 محطة آبار جوفية (ارتوازية) بنسبة 83.3%، و 3 محطات سطحية مرشحة (بحاري) بنسبة 16.7%، منها محطتان مرشحة صغيرة بنسبة 11.1% و محطة مرشحة كبيرة بنسبة 5.6%.

2) بلغ جملة العينات المرفوعة للفحص من مياه آبار بركة السبع نحو 1632 عينة، بلغت نسبة المطابقة ما يقرب من ثُلث العينات المرفوعة للفحص بنسبة بلغت 31.4%، في حين جاءت نسبة العينات غير المطابقة ما يزيد قليلاً على ثُلثي العينات المرفوعة للفحص بنسبة 68.6%.

3) سجلت نسبة عدم المطابقة للعينات المرفوعة للفحص حسب العناصر الطبيعية من إجمالي العينات المرفوعة للفحص بالمركز ما يقرب من ثُلث عدد العينات بنسبة 33%.

4) سجلت نسبة عدم المطابقة للعينات المرفوعة للفحص حسب العناصر الكيميائية من إجمالي العينات المرفوعة للفحص بالمركز ما يزيد على الثُلث بنسبة 35% من جملة العينات المرفوعة للفحص.

5) بلغ جملة عدد العينات غير المطابقة حسب التحليل البكتريولوجي نحو عشر عينات فقط، تمثل نسبتها 0.6% من إجمالي العينات المرفوعة للفحص، وتمثل 0.9% من إجمالي العينات غير المطابقة بالمركز، وتتوزع بواقع 60% بشنتنا الحجر و 20% بمدينة بركة السبع و10% بكل من وحدتي طوخ طنبشا وجنزور، ولم تظهر عينات غير مطابقة طبقاً للخصائص البكتريولوجية بوحدتي هورين وكفر هلال.

6) أظهرت نتائج الاستبانة أن 278 أسرة ممن شملهم الاستبيان – بما يشكل 99.6% من مجموعهم الكلي – يعتبرون شبكات مياه الشرب المنزلية مصدراً غير آمن للحصول على المياه. وتمثلت أهم مظاهر تردي جودة المياه – بحسب نتائج الاستبيان.

7) بلغ جملة العينات المرفوعة للفحص من مياه الشبكات بمركز بركة السبع نحو 906 عينة، بلغت نسبة المطابقة ما يزيد على خُمسي عدد العينات المرفوعة للفحص بنسبة بلغت 43%، في حين جاءت نسبة العينات غير المطابقة ما يقرب من ثلاثة أخماس العينات المرفوعة للفحص بنسبة 57%.

8) ظهرت المياه في 97.7% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به في عنصر الأس الهيدروجيني، بينما ظهرت عينة واحدة فقط في جنزور في بئر جنزور القديمة غير مسموح بها بمتوسط بلغ 8.8، وتقدر المساحة التي تغطيها بحوالي (14874 متر مربع).

9) ظهرت المياه في 20.9% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به في عنصر العكارة، بينما ظهر ما يقرب من أربعة أخماس العينات (الآبار) غير مسموح بها، حيث تراوح متوسطها بين (1 – 10)، وكان أعلاها بوحدة الروضة (9.4)، وتقدر المساحة التي تغطيها المناطق غير المسموحة في ذلك العنصر بحوالي 99.6% من إجمالي مساحة المركز (116.97 كيلو متر مربع).

10) ظهرت المياه في 90.7% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به في عنصر مجموع الأملاح الصلبة، وتقدر المساحة التي تغطيها المنطقة المسموح بها هذا العنصر بحوالي (110.228 كم^2)، بينما ظهر ما يقرب من

عُشر العينات (الآبار) غير مسموح بها بمساحة (7.26 كيلو متر مربع) تتركز في الأجزاء الشمالية الغربية والجنوبية ووسط المركز.

11) ظهرت المياه في93% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به في عنصر الكلوريد، وتقدر المساحة التي تغطيها المنطقة المسموح بها بهذا العنصر بحوالي (117.093 كم^2) أي بنسبة 99.66% من إجمالي مساحة المركز، بينما ظهر حوالي 7% من عدد الآبار غير مسموح بها في هذا العنصر، وتركزت بالمركز بوحدتي طوخ طنبشا بوسطها وغربها، وأبو مشهور في أقصى شمال غربها.

12) ظهرت المياه في حوالي 14% من إجمالي نسبة الآبار في حدود المسموح به في عنصر الحديد، وتقدر المساحة التي تغطيها المنطقة المسموح بها بهذا العنصر بحوالي (12.23 كم^2) أي بنسبة 10.4% من إجمالي مساحة المركز، بينما ظهر حوالي 86% من عدد الآبار غير مسموح بها في هذا العنصر، وتركزت بالمركز بجميع وحدات المركز.

13) بلغ إجمالي عدد الأسر التي أفادت باعتمادها على المحطات الأهلية كمصدر آخر لمياه الشرب نحو 190 أسرة، شكلت ما يزيد على ثُلثي (68.1%) من جملة عدد الأسر التي تناولها الاستبيان بالمركز

14) ترتفع نسبة المحطات القديمة بالمركز؛ فقد تخطى قرابة خُمسي عددها (38.9%) الخمسين عاماً، ومن ثم يحتاج العديد منها إلى إحلال وتجديد على وجه السرعة، وخصوصاً أن آبار العديد منها تم حفره على أعماق غير كبيرة، وهذه الأعماق أصبحت لا تصلح في ظل الاحتمالات الكبيرة لاختلاط المياه تحت السطحية .

15) افاد ما يزيد على الرُبع من إجمالي عدد الأسر بالعينة (28.3%) أن سبب تردي نوعية مياه الشرب هو نوعية وحالة أنابيب المياه المستخدمة، والتي يتعرض بعضها للانفجار من وقت لآخر؛ نتيجة لتهالك بعض أجزائها، أو للارتفاع المفاجئ في ضغط المياه بداخلها، أو بسبب الضغط الخارجي الناتج عن حركة مركبات النقل الثقيل.

16) يعتمد ما يقرب من نصف (48.4%) من مجموع الأسر بعينة الدراسة على فلاتر منزلية، يزيد عن هذه النسبة ثلاث وحدات محلية وهي على الترتيب

(جنزور 56.6% – كفر هلال 56.7% – طوخ طنبشا 59.3%) بالإضافة إلى مدينة بركة السبع 50%، بينما تنخفض بباقي الوحدات المحلية عن 48%، وجاءت وحدة هورين أقل وحدات المركز استخداماً للفلاتر بنسبة 30% من مجموع أسر عينة الدراسة بها.

توصيات الدراسة:

1) ضرورة استخدام نظم المعلومات الجغرافية لإنتاج قواعد بيانات وخرائط حديثة لتحليل عناصر المياه على فترات متقاربة.
2) تعجيل تنفيذ مشروعات الصرف الصحي بالمحلات السكنية المحرومة، وخصوصاً في المناطق التي ترتفع فيها مستويات المياه تحت السطحية، ووضعها على رأس أولويات العمل التنفيذي بالمركز.
3) التوسع في مشروعات إنتاج وتنقية المياه عبر المحطات السطحية المرشحة؛ لجودتها النسبية مقارنة بمحطات الآبار الجوفية، لاسيما مع الكثافة المرتفعة لشبكة المجاري السطحية من الترع، واعتماد عدد كبير من القرى الواقعة عليها على محطات الآبار حتى الآن.
4) استخدام التقنيات الحديثة في الكشف عن المواضع المتهالكة بأنابيب نقل المياه، وإصلاحها بشكل عاجل؛ لرفع الكفاءة النقلية بالشبكات وتقليل الفواقد المائية.
5) الغسيل الدوري لخزانات المياه بالمحطات، وإجراء صيانة دورية للشبكات ونهايات الخطوط ومفاتيح المياه، وإنشاء وحدات جودة للمياه مع تحديد صلاحيتها داخل كل محطة، وإجراء فحوص لنوعية المياه بنهايات الخطوط بشكل مستمر، واستخدام أسلوب التحكم الآلي في وحدات الكلورة بالمحطات.
6) مراقبة مشروعات محطات التنقية الأهلية والإشراف عليها، وإغلاق المخالف منها، وعدم السماح بإنشاء المزيد منها إلا بعد موافقة الجهات المعنية.
7) ضرورة زيادة وعى المستهلك بشأن استخدام فلاتر المياه المنزلية وطريقة عملها وآثارها على نوعية المياه، والتأكد من سلامتها وحصولها على تراخيص الجهات المعنية؛ من أجل الحفاظ على الصحة العامة.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: قائمة المصادر:

1) شركة مياه الشرب والصرف الصحي بمحافظة المنوفية، الجهاز المركزي للمحاسبات"الإدارة المركزية لمتابعة تنفيذ الخطة وتقويم الآداء لقطاعات الخدمات العامة – قطاع المرافق"، محافظة المنوفية، 2017/2016م.
2) شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنوفية، إدارة المعامل ومراقبة الجودة، إدارة معامل المياه، بركة السبع، 2017م.
3) مديرية المساحة، محافظة المنوفية، 2011/1/1م.
4) مرفق الصرف الصحي، بيانات مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة المنوفية، 2016/4/6م.
5) مركز المعلومات بمجلس مدينة بركة السبع، الدليل الإحصائي، تاريخ البيان 2017/1/1م.

ثانيا: قائمة المراجع باللغة العربية:

1) البنك الدولي، البرنامج المصاحب للشراكة العالمية للمياه**(GWPAP)**، **الإدارة المستدامة للمياه الجوفية**، المخاطر الطبيعية لنوعية المياه الجوفية – تفادي المشكلات وصياغة استراتيجيات التخفيف، سلسلة المذكرات الموجزة، المذكرة (14).
2) بكر أبو حجلة، دراسة وبائية حول أثر المياه على الصحة في محافظة طوباس، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، 2004م.
3) جهاز تنظيم مياه الشرب والصرف الصحي وحماية المستهلك، التقرير السنوي الثالث، 2010/2009م.
4) خالد الزواوي، الماء" الذهب الأزرق" في الوطن العربي، مجموعة النيل العربية، القاهرة، مصر، 2004.
5) خليفة درادكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، عمان، الأردن، 1988م.
6) سمير المنهراوي وعزة حافظ، المياه العذبة مصادرها وجودتها، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1997م.
7) شريف عبد السلام شريف، مياه الشرب في محافظة دمياط "دراسة جغرافية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب جامعة المنوفية، 2004م.
8) صبحي رمضان فرج، التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب بمحافظة المنوفية "دراسة جغرافية"، مجلة بحوث كلية الآداب، المنوفية، السنة 27، العدد 106، الجزء الأول، يوليو 2016م.

9) فتحي محمد مصيلحي، المنوفية: طاقات بشرية متجددة وسقوف تنموية متغيرة، مطابع جامعة المنوفية، شبين الكوم، 2003م.
10) مجلس حقوق الإنسان بالأمم المتحدة ومنظمة الصحة العالمية، الحق في المياه، جينيف، 2012م.
11) محروس إبراهيم محمد المعداوي، إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في محافظة دمياط – دارسة في الجغرافيا الاقتصادية، المجلة الجغرافية العربية (الجمعية الجغرافية المصرية)، العدد الرابع والأربعون، الجزء الثاني، 2004م.
12) محمد دياب محمود علوان، خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس، ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية بغزة، 2017م.
13) منظمة الصحة العالمية، استراتيجيات للإدارة السليمة لمياه الشرب الصالحة للاستهلاك الآدمي، الدورة 127، البند 5-4 من جدول الأعمال المؤقت، أبريل 2010 م.
14) موج رياض إسماعيل الحمداني & مازن نزار فضل، دراسة نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع تنقية المياه وشبكات نقل المياه ضمن مدينة الموصل، المجلة العراقية للعلوم، مجلد56، العدد 3ج، 2015م.
15) نهى محمود عفيفي المقيمي، خريطة المخاطر البيئية لارتفاع منسوب المياه الباطنية بمحافظة المنوفية (بين فرعي النيل) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، 2015م.
16) نور مصباح محمود، التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس من عام (2000 – 2012م)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية بغزة، 2013م.
17) هالة مدوخ، مرضى الفشل الكُلوي المزمن في محافظات غزة "دراسة في الجغرافية الطبية"، رسالة ماجستير غير المنشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين، 2013م.

ثالثاً: قائمة المراجع باللغة غير العربية:

1. El Bhnasy, R.E., et al, Quality of Drinking Water in Menoufia Governorate, Menoufia Medical Journal,,2014.
2. El-Sheikh,G.M, Quality of Drinking Water in Menoufia Governorate, Master Thesis, Faculty of Medicine, Menoufia University, 2013.
3. El Tahlawi, M. R., Groundwater of Egypt:"an environmental overview", Environmental Geology, Volume 55, Issue 3, August 2008.

4. Khouzam,R.F., Economic Incentives to Promote the Abatement of Nile Pollution , The Sixth Annual Meeting of the International Association for the Study of Common Property, Berkeley , California, USA, June 5-8, 1996.
5. World Bank, Country Environmental Analysis (CEA) – Egypt,2001.
6. Yassin M. M. , Abu Amr S. S. , Al-Najar H, Assessment of Microbiological Water Quality and Its Relation to Human Health in Gaza Governorate. The Royal Institute of Public Health. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved. Doi,2006.

رابعاً: روابط عل الشبكة الدولية والمعلومات:

1) http://www.un.org/en/globalissues/water.
2) http://www.who.int.
3) http://www.hcww.com.eg.
4) https://www.masress.com/alahaly/.
5) http://www.wataninet.com/.
6) http://www.alshareyah.com.
7) www.worldbank.org.gwmate.
8) https://www.elwatannews.com/news/details.
9) http://www.who.int/mediacentre/factsheets/.

جامعة المنوفية
كلية الآداب
قسم الجغرافيا

ملحق (1)

استمارة الاستبيان

التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب لمياه الآبار بمركز بركة السبع

(باستخدام نظم المعلومات الجغرافية)

(بيانات الاستمارة سرية ولا تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي)

القرية/ المدينة: [ ] .

أولاً: بيانات حالة الأسرة:

7. **إجمالي عدد أفراد الأسرة :** [ ] .
8. **مهنة رب الأسرة:** [ ] .

ثانياً: بيانات المسكن الذي تقيم فيه الأسرة:

1. **نوع المسكن الحالي:** (منزل – بيت ريفي – شقة في عمارة).
2. **السكن :** (ملك – ايجار) .
3. **عدد طوابق المسكن:** [ ] .
4. **هل يوجد خزان أعلى السطح لتخزين المياه** [نعم – لا]، **كم مرة يتم غسله في السنة** [ ] .
5. **هل بالمسكن ماتور لرفع المياه للطوابق العليا** [نعم – لا] .
6. **حالة الاتصال بالصرف الصحي:** [شبكة صرف – طرنش – لا يوجد] .
7. **هل تعاني من ارتفاع منسوب المياه الأرضية وارتشاحها على جدران المسكن:** [نعم – لا] .
8. **هل تضرب مواسير المياه أو بيارات الصرف الصحي بالشوارع** [دائماً – أحياناً – نادراً].

ثالثاً: بيانات الاستهلاك والحالة النوعية للمياه:

1. **هل توجد لك مصادر أخرى غير منزلية لمياه الشرب** [نعم – لا]، إذا كانت الإجابة بنعم، **فما هي:**
   [طلمبات – مياه الفلاتر العامة الحديثة – عبوات المياه الصحية] .
2. **في حالة استخدام مياه الفلاتر العامة، ما هو عدد مرات ملئها أسبوعياً** [مرة واحدة – مرتان – ثلاث مرات – أكثر من ثلاث مرات].

3. **هل يوجد فلتر بالمنزل:** [نعم – لا] .
4. **متى اشتريت الفلتر:** [ ] .
5. **هل شعرت بتحسن في صحتك بعد استخدام الفلتر:** [نعم – لا] .
6. **المدة الزمنية لتغير شمعات الفلتر الداخلية :** [ ] .
7. **هل تطمئن لمياه الحنفية كمصدر للشرب:** [نعم – لا] .
8. **إذا كنت تعاني من تردي نوعية المياه المنزلية، فما هي مظاهر ذلك:** [تغير الطعم – العكارة – وجود رائحة] .
9. **ما هي أسباب تردي نوعية المياه:** [الأنابيب قديمة – الصرف الصحي – إهمال الصيانة وسوء حالة التنقية في عمليات المياه] .
10. **هل تعاني من انقطاع مياه الشرب:** [بشكل متكرر – على فترات – بشكل نادر].
11. **ما هي أسباب انقطاع المياه:** [انفجار مواسير المياه – سوء الصيانة – ضعف تيار المياه] .
12. **هل تعاني من ضعف ضغط المياه وعدم وصولها للطوابق العليا:** [دائماً – أحياناً – نادراً].
13. **هل تلجأ إلى تخزين المياه بسبب ضعف تيار المياه أو انقطاعها :** [لا – أحياناً – دائماً] .
14. **ما هي نوع الحاويات التي تخزن فيها المياه :** [بلاستيكية – أواني الألمونيوم – أخرى مثل:] .
15. **هل تعتقد أن مياه الشرب مصدر لمرض أحد أو بعض أفراد الأسرة :** [نعم – لا] .
16. **ما هو نوع المرض الذي تعرض له أحد أفراد الأسرة** [إسهال – نزلة معوية – فشل كلوي – أخرى **مثل:** [ ] .

<u>شكراً لحسن تعاونكم معنا</u>

Abstract

Spatial analysis of the quality of underground drinking water in Precinct Barakat El-Saba

(Using Geographic Information Systems)

In recent years, there has been an increasing interest in the issue of water quality; given the multiple sources of water pollution and their non-conformity with health standards and specifications as well as the prevalence of associated diseases. As a result, some residents were reluctant to use drinking water directly, and relied on alternative sources.

The study is based on the applications of geographic information systems. This helps planners to reach correct decisions that may be difficult to reach by traditional methods. It has been used through spatial analysis in assessing the maps of natural and chemical elements of water of wells, and preparing survey maps for each of its elements, through a set of data stored in points, used to get unknown values.

This study provides a spatial analysis of the quality of drinking water for water of wells in Barakat El-Sabe Precinct. It consists of ten subjects. The first deals with the spatial analysis of pure drinking water in Menoufia Governorate precincts- a comparative framework. The second and third subjects study the network's structure, production and consumption of drinking water. The fourth subject provides an analysis of the levels of quality and conformity of drinking water samples to the wells of the precinct. The fifth subject is a spatial analysis to assess the map of the natural and chemical elements of well water through their elements. As for the sixth subject, it presents levels of quality and conformity of drinking water samples to networks. The seventh subject studies the specific situation of water for civil stations. The eighth and ninth subjects discuss the factors affecting the specific state of drinking water and the health effects of its pollution. The last subject presents population behaviors and attitudes regarding confronting problems related to drinking water and ways to enhance its quality in the precinct.

The study has concluded that the conformity rates with the samples of drinking water networks, especially those of the underground stations, have decreased, due to the deterioration of the raw water situation in the outlets of the stations and the mixing of water resulting from inadequate sanitation services. In spite of the efforts to purify water through establishing civil stations and using domestic purification units (filters), they are still not safe and are not subject to sanitary control.

Keywords: spatial analysis - drinking water quality - Barket El Sabaa recinct - geographic information systems.