الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني (٢٧٣٥-٥٥٥١) الترقيم الدولي الموحد للطباعة (٢٥٣٦-٩٦٨٧)

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- العدد الرابع عشر

إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مركز الخارجة- محافظة الوادي الجديد دراسة في الجغرافيا الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

د. ياسر محمد عبد الموجود(*)

ملخص البحث:

زاد اهتمام الجغرافية الاقتصادية في الآونة الأخيرة بدراسة إنتاج مياه الشرب واستهلاكها؛ نظرا لدورها الكبير في استمرار حياة الفرد والحفاظ عليها، بالإضافة لكونها معيارا مهما في تحديد مستوى معيشة السكان، والتعرف على معدلات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ويهدف هذا البحث إلى دراسة إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مركز الخارجة، من خلال دراسة منظومة مياه الشرب، التي تبدأ بمصادر مياه الشرب النقية، ومراحل إنتاجها، وتوزيعها من خلال شبكات التوزيع، وتنتهي باستهلاكها بمجوعة من القطاعات أبرزها القطاع المنزلي، بالإضافة إلى تحديد أهم المشكلات التي تواجه تلك المنظومة وإيجاد الحلول المناسبة لها، وكذلك التعرف على مستقبل منظومة مياه الشرب في المركز.

اعتمد الباحث على مجموعة من المناهج أهمها المنهج التاريخي، ومنهج تحليل التباين المكاني، والمنهج الموضوعي، بالإضافة إلى الاعتماد على الأسلوب الكمي في معالجة البيانات الإحصائية، وربطها بنظم المعلومات الجغرافية لإنتاج الخرائط التي تخدم موضوع البحث، وكذلك أسلوب العمل الميداني لتوفير الكثير من البيانات التي تفتقد إليها الإحصاءات الرسمية،، وقد انتهى البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات أهمها:

- على الرغم من ارتفاع نسب الحديد والمنجنيز، والرواسب الرملية في المياه المسحوبة من الآبار، فإنَّها تتميز بخلوها من الملوثات العضوية؛ وترتب على ذلك عدم الحاجة إلى عمليات المعالجة الكيميائية.
- تتميز محطات التنقية بوجود فائض كبير في سعاتها التصميمية، وترتب على ذلك زيادة قدرتها على مواجهة ارتفاع الطلب على مياه الشرب خاصة خلال فصل الصيف، وفي أوقات الذروة.

(*) مدرس الجغرافيا الاقتصادية بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب- جامعة الوادي الجديد.

- زيادة الوزن النسبي لمركز الخارجة في إنتاج مياه الشرب، التي بلغت ٥٢.٧% من إجمالي إنتاج محافظة الوادي الجديد عام ٢٠٢٠.
- يتميز مركز الخارجة بثقله من حيث استهلاك مياه الشرب بنسبة بلغت ٥٣.٥% من إجمالي استهلاك مياه الشرب في محافظة الوادي الجديد عام ٢٠٢٠؛ ويشير ذلك إلى زيادة معدلات الطلب على مياه الشرب بالمركز؛ نظرا لضخامة حجمه السكاني.
- أوصت الدراسة بضرورة إجراء عمليات الصيانة الدورية لشبكة توزيع مياه الشرب وكذلك تكثيف عمليات الغسيل الدوري لشبكة التوزيع؛ وذلك لرفع جودة مياه الشرب التي تصل إلى المستهلكين.
- نظرا للزيادة المفرطة في كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي يوصى بضرورة رفع وعي المستهلكين بأهمية ترشيد استهلاك مياه الشرب في القطاع المنزلي، لتحقيق التوزان بين قطاعات الاستهلاك المختلفة.

المقدمة:

تعد مياه الشرب النقية من الحاجات الأساسية للمجتمعات الريفية والحضرية، نظرا لأهميتها في الحفاظ على صحة الإنسان وزيادة عمره المتوقع، لذلك يمثل متوسط نصيب الفرد منها مؤشرا مهما من مؤشرات التنمية البشرية على مستوى العالم[١]، وذلك لأنَّه بقراءة هذا المتغير من منظور عالمي يتضح ارتباطه بموقع الدول المختلفة في إطار صيغة التقدم والتخلف، حيث حدد برنامج الأمم المتحدة للبيئة متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب النقية بما لا يقل عن ٤٠٠ لتر/ يوم أي ما يعادل ١٤٦ م٣/ يوم[٢].

تحظى دراسة إنتاج مياه الشرب واستهلاكها بأهمية كبيرةٍ؛ لأنَّها تمثل أهم المتطلبات الأساسية لحياة الفرد؛ لذلك يعد مرفق مياه الشرب من المرافق المهمة في

---

[١] حسام الدين جاد الرب أحمد: التحليل المكاني لإنتاج واستهلاك مياه الشرب في محافظة الفيوم، مجلة كلية الآداب، جامعة طنطا، العدد (٢٩)، ٢٠١٦، ص ٩٩٥.

[٢] وفيق جمال الدين إبراهيم: مياه الشرب في محافظة مسقط- سلطنة عمان، دراسة جغرافية تطبيقية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (٢٣٥)، ديسمبر ١٩٩٩، ص ٣٦.

التجمعات العمرانية الريفية والحضرية على حد سواء؛ لذلك من الضروري الاهتمام بهذا المرفق من قبل الإدارة المحلية والهيئات التخطيطية[٣].

تعد دراسة إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مركز الخارجة على درجة كبيرة من الأهمية؛ نظرا لاعتمادها على مصدرٍ واحد يتمثل في المياه الجوفية، ويترتب على ذلك ضرورة الحفاظ على هذا المورد وتحقيق الاستفادة القصوى منه، بما يساعد على توفير كميات الشرب النقية لسكان المركز بصورة تتفق مع المعدلات العالمية، بالإضافة إلى ضمان استمرار الإمداد بمياه الشرب خلال الفترات المستقبلية القادمة.

- مشكلة البحث:

نظرا لوقوع مركز الخارجة في الصحراء الغربية، التي تخلو من مصادر الجريان السطحي الدائم للمياه فإنَّه يعتمد بشكل أساسي على المياه الجوفية، وترتب على ذلك عدم القدرة على زيادة معدلات الإنتاج إلا في حدود معدلات السحب الأمن من الآبار، بالإضافة إلى زيادة نسبة الأملاح والمعادن خاصة معادن الحديد والمنجنيز، ويؤدي ذلك إلى زيادة المشكلات المرتبطة بمياه الشرب في المركز.

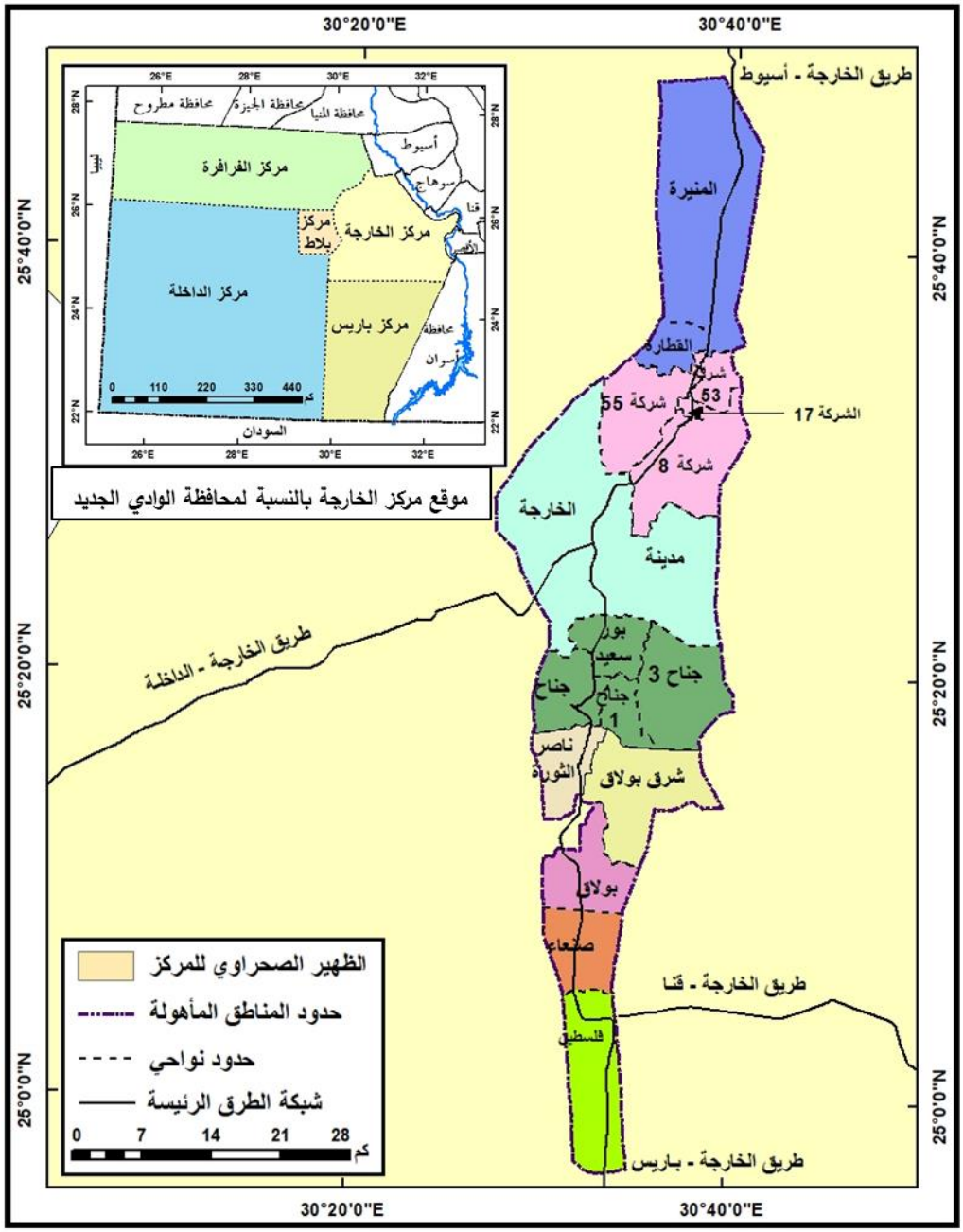
- حدود منطقة الدراسة:

يعد مركز الخارجة شكل (١) أحد مراكز محافظة الوادي الجديد، حيث يقع بين دائرتي عرض ٢٥ ٤٤ ٢٤°- ١٩ ٨٥ ٢٦° شمالاً، وبين خطي طول ٥٠ ١٥ ٢٩ °- ٢٣ ٣٧ ٣٢° شرقاً، ويحده من الجنوب مركز باريس، ومن الشمال الظهير الصحراوي لمحافظة أسيوط، ومركز الفرافرة، ومن الشرق الظهير الصحراوي لمحافظات (أسوان، والأقصر، وقنا، وسوهاج)، ومن الغرب مراكز (الفرافرة، وبلاط، والداخلة).

تبلغ مساحة مركز الخارجة الإجمالية ٦٨٢٣٣ كم٢ تمثل ١٥.٥% من إجمالي مساحة الوادي الجديد البالغة ٤٤٠٠٩٨ كم٢، وتبلغ مساحة المركز المأهولة ١٠١٧ كم٢ تمثل ١.٥% من إجمالي مساحة المركز الكلية، وينقسم المركز إداريا إلى مدينة الخارجة، وثماني وحدات محلية قروية تضم تسع عشرة قرية، وأربعة توابع.

---

[٣] علاء السيد الحفناوي: شبكات البنية الأساسية في مدينة الزقازيق دراسة في جغرافية المدن، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة القاهرة، ٢٠١٦، ص ٥٤



– المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التقسيم الإداري لمحافظة الوادي الجديد، طبقة رقمية، ٢٠١٧.

شكل (١) الموقع الجغرافي، والتقسيم الإداري لمركز الخارجة حسب النواحي عام ٢٠٢٠.

-

بلغ عدد سكان مركز الخارجة ٩٥٤٦٩ نسمة عام ٢٠٢٠ بنسبة ٣٧.٧% من إجمالي عدد سكان محافظة الوادي الجديد البالغ ٢٥٣٥٠٠ نسمة خلال العام نفسه، ويتفاوت عدد السكان في حضر المركز وريفه، حيث بلغ عدد سكان مدينة الخارجة ٧٥٦٤٦ نسمة تمثل ٧٩.٢% من إجمالي سكان المركز، بينما بلغ عدد سكان الريف ١٩٨٢٣ نسمة تمثل ٢٠.٨% من جملة سكان المركز عام ٢٠٢٠.

يعد مركز الخارجة أهم مراكز المحافظة، وذلك لأنَّه يضم مدينة الخارجة حاضرة محافظة الوادي الجديد، بالإضافة إلى تحكمه في طرق النقل والمواصلات الرئيسة، التي تربط بينه وبين باقي مراكز المحافظة من جهة والمحافظات المجاورة من جهة أخرى، بالإضافة إلى ذلك زيادة ثقله السكاني.

- **دراسات سابقة:**

- دراسة وفيق محمد جمال الدين (١٩٩٩)[١]: وموضوعها إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مدينة حلوان، وانتهت الدراسة إلى التوزيع الجغرافي لمحطات
- تنقية المياه، وشبكة الأنابيب والخزانات، وكذلك العوامل الجغرافية المؤثرة في شبكة مياه الشرب، وإنتاج مياه الشرب واستهلاكها، بالإضافة إلى متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب، ومشكلات مياه الشرب في المدينة.
- دراسة محمد ذكي السديمي (٢٠٠٣)[٢]: وموضوعها مياه الشرب النقية في مركز المحلة الكبرى بمحافظة الغربية، وتناولت الدراسة مصادر مياه الشرب في مركز المحلة الكبرى، وشبكة توزيع مياه الشرب، وإنتاج مياه الشرب، واقتصاديات مياه الشرب، ومشكلات مياه الشرب في المركز.

---

[١] وفيق جمال الدين إبراهيم: إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مدينة حلوان، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد (٣٣)، الجزء الأول، ١٩٩٩.

[٢] زكي السديمي: مياه الشرب النقية في مركز المحلة الكبرى- محافظة الغربية، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، مجلة كلية الآداب، جامعة طنطا، العدد (١٦)، ٢٠٠٣.

- دراسة Ayman A., & et.al, (٢٠١٣)[١]: وموضوعها استخدام المياه في الأقصر: تحليل الاستهلاك والتنبؤ بالطلب في المستقبل اهتمت الدراسة بتناول استهلاك المياه في الزراعة، وبالأغراض المنزلية، والاستهلاك المؤسسي والاستهلاك السياحي، ودراسة الطلب على المياه في المستقبل.
- دراسة Maha A., & et.al, (٢٠١٣)[٢]: وموضوعها جودة مياه الشرب في مدينة طنطا، واهتمت الدراسة بتقييم الجودة الفزيائية والكيميائية والبيولوجية لمياه الشرب في مدينة طنطا من خلال جمع عينات تغطي جميع محطات تنقية المياه، وخطوط شبكة توزيع مياه الشرب.
- دراسة أماني محمد محمد أحمد (٢٠١٦)[٣]: وموضوعها إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مركز بلقاس، وتضمنت العوامل الجغرافية المؤثرة في إنتاج مياه الشرب واستهلاكها، وإنتاج مياه الشرب، والخصائص الجغرافية لشبكات نقل وتوزيع مياه الشرب، وكذلك استهلاك مياه الشرب في مدينة جمصة كنموذج تطبيقي، بالإضافة إلى دراسة مشكلات مياه الشرب في المركز.
- دراسة نبيل اسحق فرنسيس (٢٠١٧)[٤]: وموضوعها التحليل المكاني لإنتاج واستهلاك مياه الشرب في محافظة المنيا، وتناولت الدراسة مراحل إنتاج مياه الشرب النقية، والعوامل الجغرافية المؤثرة في توزيع شبكة المياه، وتطور إنتاج مياه الشرب،

---

[١] **Ayman A. Ahmed & et.al., (٢٠١٣), Water use at Luxor, Egypt: consumption analysis and future demand forecasting, Environ Earth Sci, springer.**

[٢] **Maha Abdelfattah& et.al., (٢٠١٣), Quality Assessment of Drinking Water in Tanta City, Egypt, Journal of Environmental Science and Engineering.**

[٣] أماني أحمد: إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مركز بلقاس شمالي محافظة الدقهلية، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة ماجستير، غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، ٢٠١٦.

[٤] نبيل اسحق فرنسيس: التحليل المكاني لإنتاج واستهلاك مياه الشرب في محافظة المنيا رؤية جغرافية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد (٦٩)، ٢٠١٧.

وكذلك مصادر منظومة مياه الشرب، والتوزيع الجغرافي لشبكات مياه الشرب، ومتوسط نصيب الفرد من مياه الشرب، ومستقبل مياه الشرب في المحافظة.

- دراسة أسماء محمود مصطفى (٢٠١٩)[٥]: وموضوعها تحليل الخريطة الرقمية لشبكة المياه النقية بمدينة بنها، وتضمنت دراسة الخصائص الطبيعية والبشرية للمدينة، والتحليل الوصفي لخريطة شبكة المياه، وكذلك التحليل الكمي لخريطتي إنتاج واستهلاك مياه الشرب، والتحليل والإدارة والتنمية المستدامة لشبكات مياه الشرب في المدينة.
- دراسة Darin M., (٢٠١٩)[٦]: وموضوعها تقييم جودة مياه الشرب في بعض المناطق الحضرية شمال سيناء وتهدف الدراسة إلى تقييم إنتاج مياه الشرب من ثماني محطات شمال سيناء من خلال أخذ العينات كل شهر خلال الفترة (ديسمبر ٢٠١٨- يونيو ٢٠١٩)، وتم تحليل نتائجها معمليا.

تشير الدراسات السابقة سالفة الذكر إلى اختلاف الدراسة الحالية عن تلك الدراسات في بعديها الزمني، والمكاني، وكذلك تختلف من حيث المناهج والأساليب المستخدمة، حيث لم يدرس إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مركز الخارجة من منظور الجغرافيا الاقتصادية من قبل.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:

- دراسة إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة من خلال التعرف على مراحل إنتاجها، والطاقة الفعلية لمحطات تنقية مياه الشرب، وتوزيعها الجغرافي، وكذلك تطور إنتاج مياه الشرب في نواحي المركز.

---

[٥] أسماء محمود مصطفى محمود: تحليل الخريطة الرقمية لشبكة المياه النقية بمدينة بنها، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة بنها، ٢٠١٩.

[٦] **Darin M., (٢٠١٣), Evaluation of drinking water quality in some urban areas in North Sinai, Egypt, Zagazig J. Agric. Res., Vol. ٤٧ No. (١).**

- التعرف على تطور شبكة مياه الشرب، وتوزيعها الجغرافي في مركز الخارجة، وكذلك دراسة كثافة شبكة توزيع مياه الشرب في حضر المركز وريفه.
- دراسة تطور كميات مياه الشرب المستهلكة، بالإضافة إلى تحديد التباين التوزيعي لحجم الاستهلاك في مركز الخارجة، وكذلك دراسة التوزيع القطاعي لمياه الشرب المستهلكة لتحديد أكبر القطاعات استهلاكاً ومعرفة دورها في زيادة حجم الطلب على مياه الشرب.
- تحديد معدلات التطور في أعداد المشتركين، وكذلك إبراز التباين التوزيعي في أعداد المشتركين بين مدينة الخارجة من ناحية وقرى المركز من ناحية أخرى.
- الوقوف على متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة؛ وذلك لمقارنته بنظيره على مستوى المحافظة، وعلى مستوى الجمهورية، وكذلك بالنسبة للمعدلات العالمية.
- التعرف على أهم المشكلات التي تواجه إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة، وتحديد الأضرار الناتجة عنها، وكذلك دراسة المشكلات المتعلقة باستهلاك مياه الشرب، واقتراح الحلول اللازمة للتغلب عليها.

مناهج الدراسة وأساليبها:

استخدم الباحث مجموعة من المناهج لتحقيق أهداف الدراسة أهمها: المنهج التاريخي وذلك للتعرف على تطور مكونات شبكة مياه الشرب، بالإضافة إلى التطور الكمي لإنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مركز الخارجة، ومنهج تحليل التباين المكاني لإبراز التفاوت في إنتاج مياه الشرب النقية واستهلاكها في مركز الخارجة، والمنهج الموضوعي الذي يختص بدراسة المياه في إطار مترابط يشمل الإنتاج والتوزيع والاستهلاك، والمنهج السلوكي الذي يركز على دراسة سلوكيات المستهلكين بالنسبة لمياه الشرب وانعكاسه على الإسراف في استهلاكها.

أمَّا بالنسبة للأساليب البحثية التي اعتمد عليها الباحث فتتمثل في الأسلوب الكمي (الإحصائي)؛ وذلك لمعالجة البيانات الخاصة بأطوال شبكة مياه الشرب، وكذلك

كميات إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مركز الخارجة، من خلال تحليل تلك البيانات وجدولتها، بالإضافة إلى حساب الكثير من المعاملات الإحصائية مثل: نسب التغير، والنسب المئوية، وكثافة شبكة مياه الشرب، ومتوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة، يضاف إلى ذلك الأسلوب الكارتوجرافي من خلال الاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية لإدخال البيانات، وتحليلها، لإنتاج مجموعة من الخرائط التي تخدم موضوع البحث.

اعتمد الباحث على أسلوب العمل الميداني في رفع إحداثيات آبار مياه الشرب في مركز الخارجة البالغ عددها (٣٥) بئرا ملحق (٢)، بالإضافة إلى رفع إحداثيات محطات التنقية البالغ عددها ٣١ محطة في مركز الخارجة، يضاف إلى ذلك توزيع (٣١) استمارة استبيان ملحق (٣) على محطات التنقية في مركز الخارجة بواقع استمارة واحدة لكل محطة؛ وذلك لتحديد القدرات التصميمية والفعلية لمحطات تنقية مياه الشرب، وكذلك تحديد المشكلات التي تواجه إنتاج مياه الشرب في حضر المركز وريفه، كما تم توزيع نموذج استبيان ملحق (٤) على عينة عشوائية مكونة من ١٦٤٤ مشترك (تمثل العدد النهائي للعينة بعد استبعاد الاستمارات التالفة) بنسبة ٥.٥% من جملة أعداد المشتركين بمركز الخارجة (بواقع ١٣٢٨ استمارة استبيان في مدينة الخارجة، ٣١٦ استمارة في قرى مركز الخارجة)، وذلك بهدف تقييم رضى المشتركين عن جودة مياه الشرب، ورصد مشكلات استهلاك مياه الشرب في المركز.

أولًا– مصادر مياه الشرب النقية في مركز الخارجة:

يعتمد مركز الخارجة على المياه الجوفية بصورةٍ أساسية، وكان لذلك أكبر الأثر في تحديد معدلات السحب من الآبار الجوفية؛ نظرا لوجودها بكميات محدودة، ولكنها قد تصل إلى درجة الاستدامة[١] طالما يتم تعويضها من المصادر الطبيعية، وفي الغالب تفوق معدلات سحب المياه الجوفية كميات التغذية لها، بالإضافة إلى ذلك تحدد مصادر مياه الشرب أنواع محطات التنقية، حيث تقام محطات مياه الشرب المرشحة في حالة توفر مصادر المياه السطحية مثل الأنهار، والبحيرات العذبة، والترع، وقنوات الري،

[١] Daniael P., Eelco van, (٢٠١٧), water resource systems planning and management, An introduction to Methods, Models, and Applications, Springer, UNESCO-IHE,USA, p. ٣٠

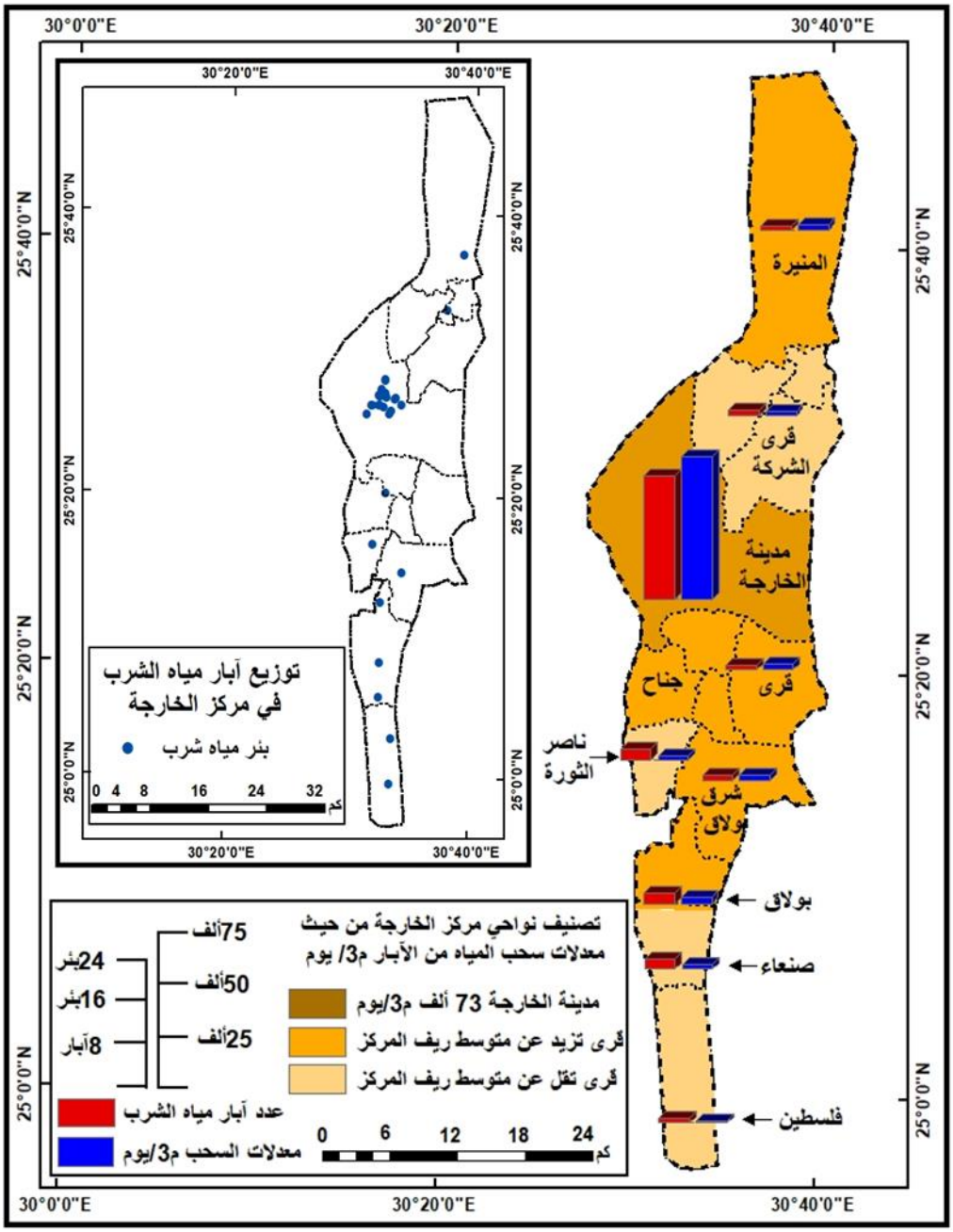
ونظرا لخلو مركز الخارجة من تلك المصادر واعتماده بدرجة رئيسة على المياه الجوفية، فقد اقتصرت محطات التنقية على المحطات الارتوازية (الآبار)، التي تعتمد على الخزانات الجوفية، وتنقسم آبار مياه الشرب في مركز الخارجة إلى نوعين هما: الآبار السطحية التي يتراوح منسوبها ما بين (٣٥٠- ٤٥٠) مترا، والآبار العميقة التي يزيد عمقها عن ٧٠٠ مترا، ويوضح الجدول التالي توزيع عدد آبار مياه الشرب ومعدلات سحب المياه منها في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

جدول (١) عدد آبار مياه الشرب ومعدلات سحب المياه منها في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

النواحي	عدد آبار الشرب (بئر*)	% من جملة عدد الآبار	معدلات سحب المياه (م٣/ يوم**)	% من إجمالي معدلات السحب
جملة مدينة الخارجة	٢٤	٦٨.٦	٧٣٠٠٠	٧٩
المنيرة	١	٢.٨٥	٢٩٠٠	٣.١
قرى الشركة	١	٢.٨٥	٢٠٠٠	٢.٢
جناح	١	٢.٨٥	٢٩٥٠	٣.٢
ناصر الثورة	٢	٥.٧	٢٠٢٥	٢.٢
شرق بولاق	١	٢.٨٥	٢٧٥٠	٣
بولاق	٢	٥.٧	٣٣٠٠	٣.٦
صنعاء	٢	٥.٧	٢٢٧٥	٢.٥
فلسطين	١	٢.٨٥	١٢٢٥	١.٣
جملة ريف المركز	١١	٣١.٤	١٩٤٢٥	٢١
اجمالى مركز الخارجة	٣٥	%١٠٠	٩٢٤٢٥	%١٠٠

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

- (*) محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، عام ٢٠٢٠.
- (**) معدلات السحب = كميات الإنتاج الفعلي + كميات المياه المستخدمة في غسيل فلاتر التنقية.



شكل (٢) توزيع آبار مياه الشرب ومعدلات سحب المياه منها في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

من تحليل بيانات الجدول السابق والشكل (٢) يتضح الاتي:

١- بلغ إجمالي عدد آبار مياه الشرب في مركز الخارجة ٣٥ بئرا عام ٢٠٢٠ تمثل ٣٣.٧% من إجمالي عدد آبار مياه الشرب في محافظة الوادي الجديد البالغة ١٠٤ آبار خلال العام نفسه، وبلغت كميات المياه المسحوبة من الآبار في مركز الخارجة ٩٢٤٢٥ م٣/ يوم، ومن خلال مقارنة هذه الكمية بمعدلات إنتاج مياه الشرب في المركز البالغة ٨٥٦٥٠ متر٣/ يوم يتضح أنَّ كميات الفقد اليومي في المياه المسحوبة من الآبار بلغت ٦٧٧٥ م٣/ يوم تمثل ٧.٣% من إجمالي كميات المياه المسحوبة من الآبار عام ٢٠٢٠.

٢- التباين الواضح في توزيع أعداد آبار مياه الشرب بين حضر المركز وريفه، حيث استحوذت مدينة الخارجة على النصيب الأكبر من عدد آبار مياه الشرب بجملة بلغت ٢٤ بئرا تمثل ٦٨.٦% من جملة عدد آبار مياه الشرب في مركز الخارجة، وفي المقابل بلغ عدد آبار مياه الشرب في ريف المركز ١١ بئرا تعادل ٣١.٤% من جملة عدد آبار مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

٣- التفاوت الكبير في معدلات سحب المياه الخام من الآبار في نواحي مركز الخارجة، حيث تستأثر مدينة الخارجة بمفردها على أغلب كميات المياه الخام المسحوبة من الآبار بجملة بلغت ٧٣٠٠٠ م٣/ يوم تمثل ٧٩% من إجمالي معدلات سحب المياه الخام من الآبار في المركز عام ٢٠٢٠؛ ويرجع السبب في ذلك إلى زياد عدد مشتركي مياه الشرب في المدينة البالغ ٢٦٩٨٣ مشتركا بنسبة ٨٠.٧% من جملة أعداد المشتركين في مركز الخارجة خلال العام نفسه، بينما بلغت معدلات سحب المياه الخام من الآبار في ريف المركز ١٩٤٢٥ م٣/ يوم تشكل ٢١% من جملة معدلات سحب المياه الخام من الآبار في المركز خلال العام نفسه.

٤- تختلف معدلات سحب المياه الخام من الآبار على مستوى ريف المركز، حيث تأتي قرية بولاق في الترتيب الأول بين قرى المركز بكمية بلغت ٣٣٠٠ م٣/ يوم تمثل ٣.٦% من إجمالي معدلات سحب المياه الخام في مركز الخارجة، وبنسبة ١٧% من إجمالي كميات مياه الشرب المسحوبة من الآبار في ريف المركز عام ٢٠٢٠؛ وذلك لزيادة معدلات الطلب على مياه الشرب النقية الناتج عن زيادة عدد المشتركين في القرية، حيث تأتي في

الترتيب الثاني بين قرى المركز من حيث أعداد المشتركين البالغ ١١٨٢ مشتركاً، بينما بلغت معدلات سحب المياه الخام من الآبار أدناها ١٢٢٥ م٣/ يوم في قرية فلسطين تشكل ١.٣% من إجمالي معدلات سحب المياه الخام من الآبار في مركز الخارجة، وبنسبة ٦.٣% من إجمالي كميات المياه المسحوبة من الآبار في ريف المركز عام ٢٠٢٠ ؛ ويعزى ذلك بصفة أساسية إلى انخفاض معدلات الطلب على مياه الشرب بتلك القرية، حيث تأتي في الترتيب الأخير بين قرى المركز من حيث عدد المشتركين البالغ ٢٥٨ مشتركاً.

ثانيا- إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة:

تعد مياه الشرب منتجا نهائيا لصناعة تقليدية تمتد مراحلها بين سحب المياه الخام من المجاري المائية أو الآبار الجوفية، وتدخل في عمليات متسلسلة من أجل تنقيتها، وضخها إلى مرحلتها الأخيرة، التي تتمثل في التخزين والتوزيع إلى قطاعات الاستهلاك المختلفة[١]، وتمثل مياه الشرب النقية أهم عناصر البنيان القومي لكونها أحد مقاييس التطور الاجتماعي والحضاري والصحي؛ وبذلك فهي من مقومات التنمية الاقتصادية المهمة[٢]، ويمكن دراسة إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة من الجوانب التالية:

أ-مراحل إنتاج مياه الشرب :

تتميز عملية تنقية المياه بارتفاع تكلفتها، حيث تخصص لها الدولة مراكز بحوث ومحطات معالجة؛ للتأكد من مدى مطابقتها للمواصفات الأمنة[٣]، ويتميز إنتاج مياه الشرب من الآبار الجوفية بطبيعة خاصة، حيث يتم تحديد معدلات السحب الأمن من البئر دون التأثير على منسوب المياه الجوفية، بالإضافة إلى عدم التأثير على نوعية مياه

---

(١) سيد رمضان سيد عبد العال: التفاو ت التوزيعية والقرى الأكثر حرماً من مياه الشرب في محافظة بني سويف، الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد (١١٦)، ٢٠١٨، ص ١٣.

(٢) ذكي السديمي، مرجع سبق ذكره، ص ٦٥.

(٣) خلف مادح أمين راجح: التقويم الجغرافي لمشكلة سرقة المياه من شبكات مياه الشرب لقاهرة الكبرى، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الفيوم، العدد السابع والثلاثون، الجزء الثاني، ٢٠٢١، ص ٢١٥.

الشرب وخصائصها، وتمر عملية تنقية مياه الشرب بمحطات التنقية في مركز الخارجة بأربع مراحل رئيسة[٤] يمكن توضيحها على النحو التالي:

- سحب المياه الخام من الآبار: يتم سحبها من خلال نظام يتكون من ثلاثة أجزاء رئيسة هي: ماؤى البئر الذي يتمثل في الموضع المخصص فوق فتحة البئر، ويضم طلمبات الضخ واللوحات الكهربائية الخاصة بتشغيلها صورة (١)، بالإضافة إلى محابس التحكم، وأجهزة قياس تصريف المياه وضغطها، وأنبوب البئر الأعلى، حيث يتم توصيله بشكل مباشر في طلمبات الضخ صورة (٢)، وهو أنبوب من الصلب غير القابل للصدأ، ويحدد طوله وفقًا للعمق المتوقع لانخفاض المياه بالبئر عند سحب المياه، وأنبوب البئر الأسفل ويشترط أن يكون مصنع من الصلب بدون مصافي داخلية، ويتحدد طولها حسب تصميم البئر ومنسوب المياه الجوفية به.
- عملية الأكسدة: بعد سحب المياه من البئر يتم تحويلها إلى أبراج الأكسدة صورة (٣)، التي تعمل على تكسير المياه الخام بهدف التخلص من خامات الحديد والمنجنيز التي يتم ترسيبها في قاع الخزانات العكرة، وتعمل هذه المرحلة على إزالة ٥٠% من رواسب الحديد والمنجنيز من المياه الخام.
- عملية التنقية: تتم هذه المرحلة من خلال فلاتر التنقية صورة (٤) التي تضم نظاما داخليا يشتمل على ثلاثة أنواع من المرشحات هي: الزلط، والرمل، والفحم، وتعمل هذه المرحلة على التخلص من الروائح الكريهة، وكذلك من نسب الحديد والمنجنيز المتبقية من المراحل السابقة بحيث لا تتجاوز نسبتها ٠.٣% لكل متر مكعب من المياه، ولضمان عدم ارتفاع الحديد والمنجنيز عن هذه النسبة يتم غسيل تلك الفلاتر بمعدل يومي للتخلص من رواسب الحديد والمنجنيز الموجودة داخلها من خلال عمليات الغسيل العكسي باستخدام ضغط الهواء والمياه النقية المعالجة.

[٤] الدراسة الميدانية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة خلال الفترة ().

- خزانات المياه النقية: تعد آخر مراحل إنتاج المياه النقية في مركز الخارجة، حيث يتم ضخ المياه النقية المعالجة من فلاتر التنقية إلى تلك الخزانات صورة (٥) تمهيدا لضخها في شبكة توزيع مياه الشرب بواسطة مضخات هيدروليكية مخصصة لذلك.

ب- الطاقة التصميمية والفعلية لمحطات تنقية مياه الشرب:

يقصد بالقدرة التصميمية أقصى طاقة إنتاجية للمحطة بالمتر المكعب في حال عملها بكامل طاقتها خلال ٢٤ ساعة[١]، وتتمثل أهمية الطاقة التصميمية في توفير كميات مياه الشرب لأقصى استهلاك شهري متوقع؛ بالإضافة إلى قدرتها على مواجهة زيادة الطلب على مياه الشرب مستقبلاً، أمَّا الطاقة الفعلية فتتمثل في كميات مياه الشرب الفعلية المنتجة من المحطة، وتختلف الطاقة التصميمية والفعلية لإنتاج مياه الشرب من محطة إلى أخرى في مركز الخارجة؛ وذلك وفقًا لمجموعة من العوامل أهمها: عدد المناطق التي يمتد إليها النفوذ الخدمي للمحطة، وأعداد السكانَ، وتنوع أنماط الاستهلاك، وموقعها في حضر المركز وريفه، ويوضح الجدول التالي الطاقة التصميمية والفعلية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

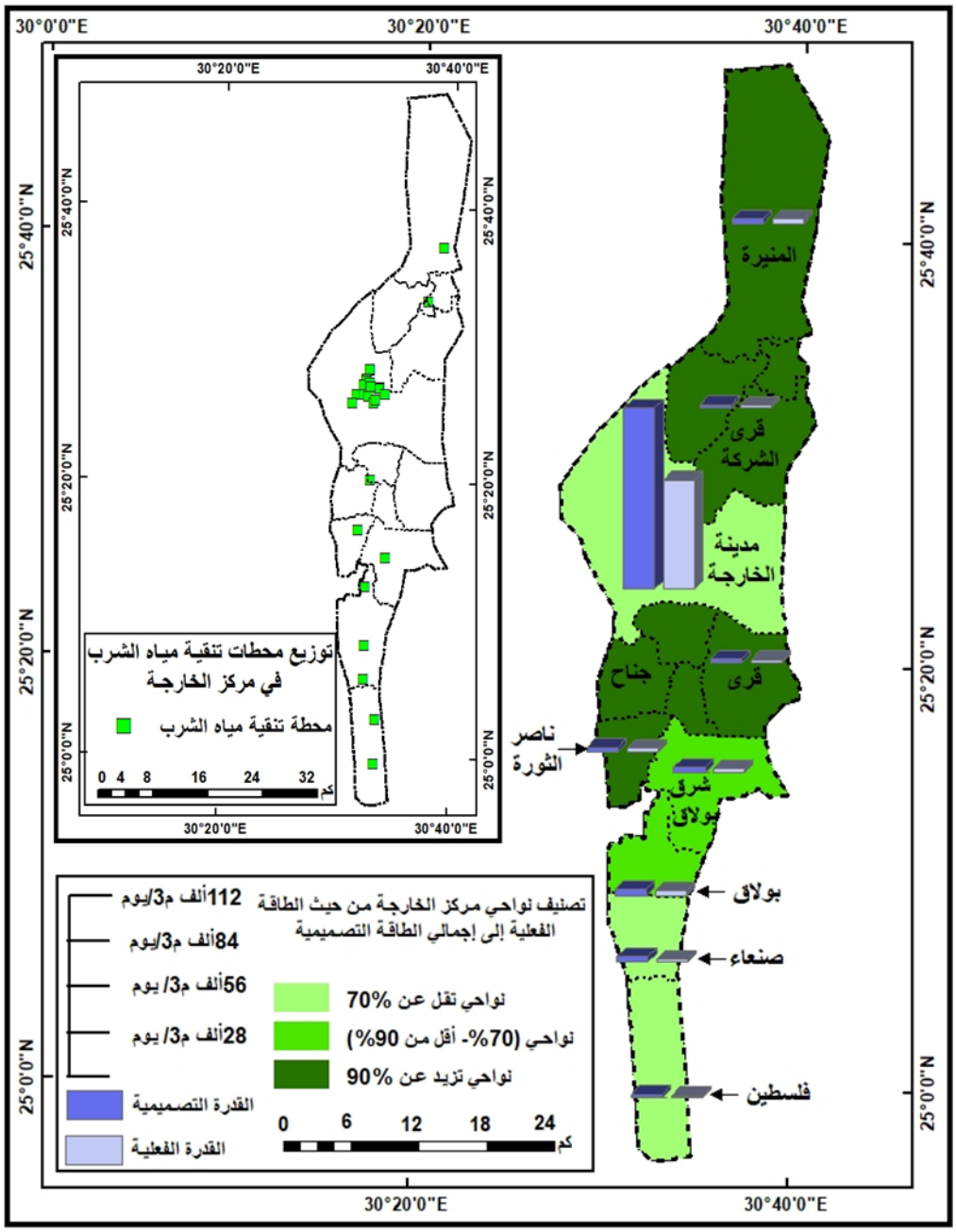
[١] شيرين عبد الحليم السيد: التقييم الجغرافي لشبكة مياه الشرب في مركز بيلا- محافظة كفر الشيخ، مجلة كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، المجلد (٦٨)، العدد (٩١)، ٢٠١٨، ص ٢٨٩.

جدول (٢) الطاقة التصميمية والفعلية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

المحطة	القدرة التصميمية م٣/يوم*	% من القدرة التصميمية	القدرة الفعلية م٣/ يوم**	% من إجمالي الإنتاج	الفعلية إلى التصميمية %	المحطة	القدرة التصميمية م٣/يوم	% من القدرة التصميمية	القدرة الفعلية م٣/ يوم	% من إجمالي الإنتاج	الفعلية إلى التصميمية %
الزهور ١	٧٥٠٠	٥.٦	٤٦٣٥	٥.٤	٦١.٨	الحزب	٤٠٠٠	٣	٣٠٩١	٣.٦	٧٧.٣
الزهور ٢	٤٠٠٠	٣	٣٠٩١	٣.٦	٧٧.٣	الخارجة ١٢(أ)	٦٠٠٠	٤.٥	٤٦٣٥	٥.٤	٧٧.٣
الأمل	٥٥٠٠	٤	٤١٥٥	٤.٩	٧٥.٥	الخارجه ١٢ (ب)	٣٠٠٠	٢.٢	٢٣١٦	٢.٧	٧٧.٢
الزهراء أ	٦٠٠٠	٤.٥	٢٧٨١	٣.٢	٤٦.٤	٢٥يناير	٦٠٠٠	٤.٥	٤٣٤٤	٥.١	٧٢.٤
الزهراء ب	٤٠٠٠	٣	١٨٥٤	٢.٢	٤٦.٤	جملة مدينة الخارجة	١١١٨٠٠	٨٣.٢	٦٧٤٠٠	٧٨.٧	٦٠.٣
الخارجة ٥أ	٤٥٠٠	٣.٤	٢٨٩٥	٣.٤	٦٤.٣	المنيرة	٣٠٠٠	٢.٢	٢٧٠٠	٣.٢	٩٠
الخارجه ٥ب	٤٥٠٠	٣.٤	٢٨٩٥	٣.٤	٦٤.٣	الشركة ١٧	٢٠٠٠	١.٤	١٨٥٠	٢.٢	٩٢.٥
الصناعية أ	٦٠٠٠	٤.٥	٢٨٩٥	٣.٤	٤٩.٨	بور سعيد	٢٠٠٠	١.٤	١٨٥٠	٢.٢	٩٢.٥
الصناعيه ب	٤٠٠٠	٣	٣٠٩١	٣.٦	٧٧.٣	ناصر الثورة	٣٠٠٠	٢.٢	٢٨٠٠	٣.٣	٩٣.٣
البستان ١	٦٠٠٠	٤.٥	٣٠٩١	٣.٦	٥١.٥	بولاق	٤٠٠٠	٣	٣٢٠٠	٣.٧	٨٠
البستان ب	٤٠٠٠	٣	٣٠٩١	٣.٦	٧٧.٣	شرق بولاق	٣٠٠٠	٢.٢	٢٥٠٠	٢.٩	٨٣
المروة	٤٠٠٠	٣	٢٣١٦	٢.٧	٥٧.٩	الجزائر	٢٠٠٠	١.٥	١٤١٦	١.٧	٧٠.٨
القلعه الجديده	٤٨٠٠	٣.٦	٣٠٩١	٣.٦	٦٤.٤	صنعاء	١٥٠٠	١.١	٧٨٤	٠.٩	٥٢.٣
القلعة القديمه	٦٠٠٠	٤.٥	٣٠٩١	٣.٦	٥١.٥	فلسطين	١٠٠٠	٠.٧	٦٥٠	٠.٧	٦٥
السبط الشرقية	٩٠٠٠	٦.٧	٤٦٣٥	٥.٤	٥١.٥	الكويت	١٠٠٠	٠.٧	٥٠٠	٠.٥	٥٠
السبط الغربية	٤٠٠٠	٣	٢٣١٦	٢.٧	٥٧.٩	جملة ريف المركز	٢٢٥٠٠	١٦.٨	١٨٢٥٠	٢١.٣	٨١.١
المجاهدين	٩٠٠٠	٦.٧	٣٠٩١	٣.٦	٣٤.٣	إجمالي مركز الخارجة	١٣٤٣٠٠	%١٠٠	٨٥٦٥٠	%١٠٠	٦٣.٨

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على: – (*) الدراسة الميدانية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة خلال الفترة (٩– ٢٦) أغسطس، ٢٠٢١.

(**)محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، عام ٢٠٢٠.



شكل (٣) الطاقة التصميمية والفعلية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

يستدل من بيانات الجدول السابق والشكل (٣) على الحقائق التالية:

- بلغت السعات التصميمية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة ١٣٤٣٠٠ م٣/ يوم، تتوزع هذه السعات التصميمية بواقع ١١١٨٠٠ م٣/ يوم في مدينة الخارجة بنسبة ٨٣.٢% من إجمالي السعات التصميمية في المركز، وبواقع ٢٢٥٠٠ م٣/ يوم في ريف المركز تمثل ١٦.٨% من إجمالي السعات التصميمية في المركز عام ٢٠٢٠.
- تختلف السعة التصميمية لمحطات التنقية في مدينة الخارجة، حيث بلغت أقصاها ٩٠٠٠ م٣/ يوم بمحطتي السبط الشرقية والمجاهدين بنسبة ٦.٧% من إجمالي سعات محطات التنقية في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، وأدناها ٣٠٠٠ م٣/ يوم في محطة (الخارجة ١٢- ب) تشكل ٢.٢% من إجمالي السعات التصميمية لمحطات التنقية في المركز خلال العام نفسه.
- كذلك تتفاوت السعات التصميمية لمحطات التنقية في ريف مركز الخارجة، حيث بلغت أقصى سعة لها ٤٠٠٠ م٣/ يوم بمحطة بولاق تمثل ١٧.٨% من جملة السعات التصميمية لريف المركز، وبنسبة ٣% من جملة السعات التصميمية في مركز الخارجة، بينما بلغت السعات التصميمية أدني قيمة لها في محطتي فلسطين والكويت بمعدل ١٠٠٠ م٣/ يوم لكل محطة منهما تمثل ٤.٤% من جملة السعات التصميمية بريف المركز، وبنسبة ٠.٧% من إجمالي السعات التصميمية لمركز الخارجة عام ٢٠٢٠.
- أمَّا بالنسبة لإجمالي القدرة الفعلية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة بلغت ٨٥٦٥٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠، ويلاحظ تفاوت الطاقة الفعلية لتلك المحطات بين حضر المركز وريفه، حيث تبلغ القدرة الفعلية لمحطات التنقية في مدينة الخارجة ٦٧٤٠٠ م٣/ يوم بنسبة ٧٨.٧% من إجمالي الطاقة الفعلية لمحطات التنقية في مركز الخارجة، وفي المقابل تبلغ الطاقة الفعلية لمحطات تنقية مياه الشرب في ريف المركز ١٨٢٥٠ م٣/ يوم تمثل ٢١.٣% من إجمالي القدرة الفعلية لمحطات تنقية مياه الشرب في ريف المركز.

- ويتضح اختلاف محطات التنقية على مستوى مدينة الخارجة من حيث حجم الطاقة الفعلية، حيث تأتي محطات (الزهور ١، والسبط الشرقية، والخارجة ١٢–أ) في الترتيب الأول من حيث القدرة الفعلية على مستوى مدينة الخارجة، وعلى مستوى المركز البالغة ٤٦٣٥ م٣/ يوم لكل منهم بنسبة ٥.٤% من إجمالي الطاقة الفعلية لمحطات التنقية في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، وبذلك تبلغ الطاقة الفعلية للمحطات الثلاثة سالفة الذكر مجتمعة (١٣٩٠٥ م٣/ يوم) بنسبة (١٦.٢%) من إجمالي القدرة الفعلية لمحطات التنقية في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، بينما بلغت الطاقة الفعلية أدناها ١٨٥٤ م٣/ يوم بمحطة (الزهراء ب) بنسبة ٢.٢% من إجمالي الطاقة الفعلية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة خلال العام نفسه.
- التباين الواضح في حجم الطاقة الفعلية لمحطات التنقية في ريف المركز التي بلغت أقصاها ٣٢٠٠ م٣/ يوم في محطة بولاق تمثل ١٧.٥% من إجمالي الطاقة الفعلية لمحطات التنقية على مستوى ريف المركز، وبنسبة ٣.٧% من إجمالي الطاقة الفعلية بمحطات التنقية على مستوى مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، وأدناها ٥٠٠ م٣/ يوم بمحطة تنقية الكويت تعادل ٢.٧% من إجمالي الطاقة الفعلية لمحطات التنقية بريف المركز وبنسبة ٠.٥% من جملة الطاقة الفعلية لمحطات التنقية على مستوى مركز الخارجة خلال العام نفسه.

ومما تجدر الإشارة إليه وجود فائض كبير في السعات التصميمية لمحطات تنقية مياه الشرب، حيث بلغت الطاقة الفعلية ٨٥٦٥٠ م٣/ يوم تمثل ٦٣.٨% من إجمالي السعات التصميمية لمحطات تنقية مياه الشرب البالغة ١٣٤٣٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠، ويترتب على ذلك زيادة قدرة تلك المحطات على مجابهة زيادة الطلب على مياه الشرب خلال الفترات المستقبلية القادمة.

ج- تطور عدد محطات تنقية مياه الشرب والخزانات المرتبطة بها:

نظرا لعدم صلاحية استخدام مياه الشرب من الآبار الجوفية مباشرة؛ تعمل محطات التنقية في مركز الخارجة على تحويل الماء الخام، الذي يتم سحبه من الآبار الجوفية إلى ماء صالح للاستخدام الآدمي كما سبقت الإشارة، وتنقسم محطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة إلى نوعين هما: المحطات العادية، ومحطات الحاويات الحديثة، ويتمثل الفرق بين النوعين في طريقة عمل برج الأكسدة، التي تأخذ نظام الخزانات المغلقة في حالة المحطات العادية، وتأخذ نظاما مفتوحا على شكل مجاري مائية مقسمة في محطات الحاويات الحديثة صورة (٦)، يضاف إلى ذلك أن محطات الحاويات مزودة بوحدة كيمياء صورة (٧) لمعالجة المياه[١]، وكذلك تعتمد المحطات العادية على الخزانات الخرسانية، بينما تعتمد محطات الحاويات الحديثة على الخزانات الحديدية صورة (٨).

أمَّا بالنسبة للخزانات المرتبطة بمحطات التنقية فإنَّ أهميتها تتمثل في تخزين مياه الشرب المعالجة من محطات التقية، بالإضافة إلى دورها في الحفاظ على خصائص المياه الطبيعية والكيميائية، كما أنَّها تساعد على استمرارية الإمداد بمياه الشرب حال توقف المحطات عن العمل، تقتصر خزانات مياه الشرب في مركز الخارجة على الخزانات الأرضية، ويتمثل الهدف منها في تخزين المياه بكامل سعاتها التصميمية؛ وذلك لتوفير المياه لكافة قطاعات الاستهلاك حال توقف المحطة عن الإنتاج، أمَّا الخزانات العالية رغم وجودها فإنَّها لا تعمل بسبب الأعطال وعدم صلاحيتها للعمل، ويوضح الجدول التالي التوزيع الجغرافي لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

[١] المصدر: الدراسة الميدانية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة، خلال الفترة (٩- ٢٦) أغسطس ٢٠٢١.

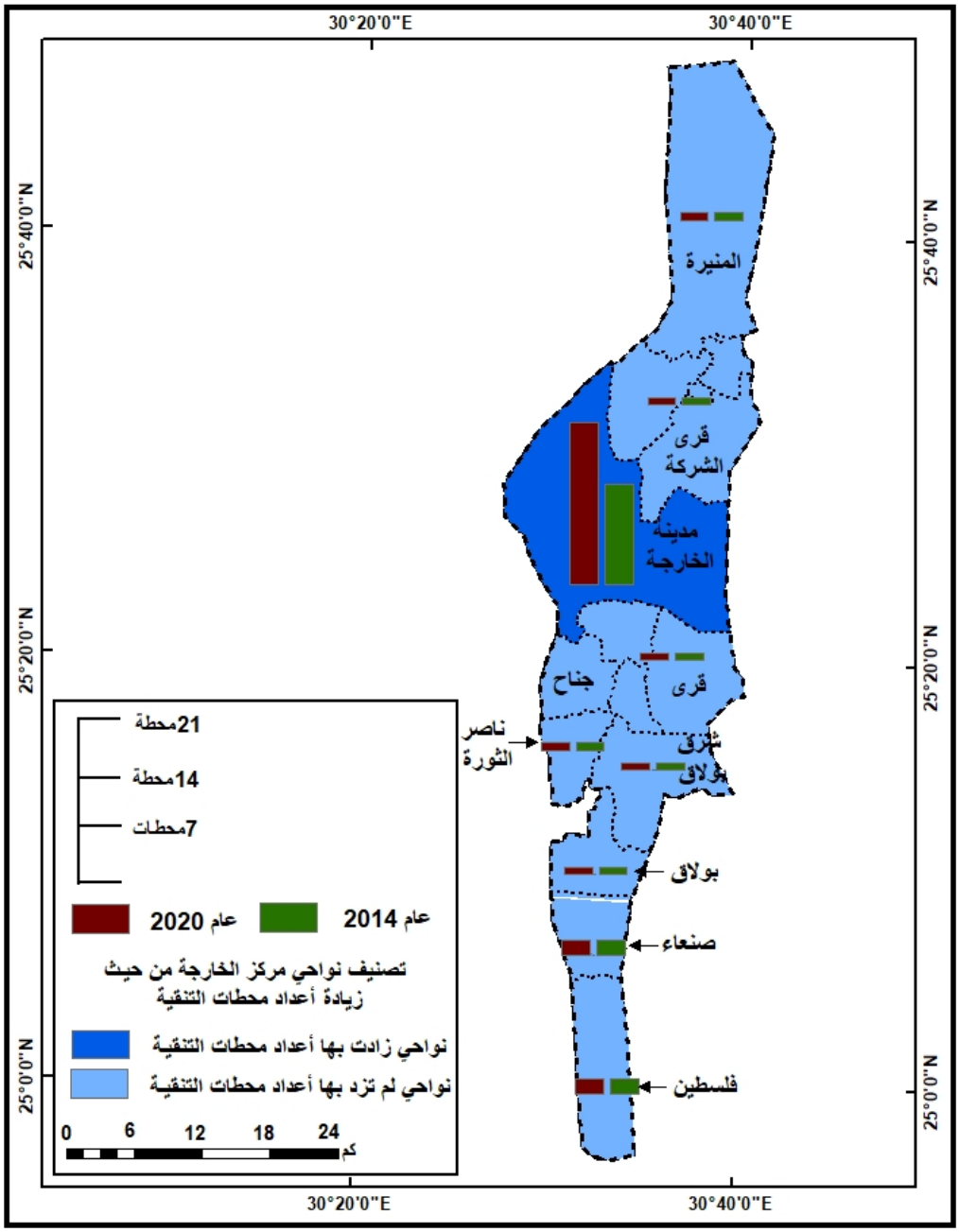
جدول (٣) التوزيع الجغرافي لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

النواحي	٢٠١٤		٢٠٢٠		نسبة التغير في عدد المحطات (%)	نسبة التغير في عدد الخزانات (%)
	عدد محطات التنقية (محطة)	عدد الخزانات (خزان)	عدد محطات التنقية (محطة)	عدد الخزانات (خزان)		
جملة مدينة الخارجة	١٣	٢٦	٢١	٤٢	٦١.٥	٣٠.٨
المنيرة	١	٢	١	٣	–	٥٠
قرى الشركة	١	٢	١	٢	–	–
جناح	١	٢	١	٦	–	٢٠٠
ناصر الثورة	١	٢	١	٢	–	–
شرق بولاق	١	٢	١	٣	–	٥٠
بولاق	١	٢	١	٣	–	٥٠
صنعاء	٢	٤	٢	٦	–	٥٠
فلسطين	٢	٤	٢	٤	–	–
جملة ريف المركز	١٠	٢٠	١٠	٢٩	–	٤٥
اجمالي مركز الخارجة	٢٣	٤٦	٣١	٧١	٣٤.٨	٥٤.٣

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

- محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، خلال عامي (٢٠١٤،٢٠٢٠).
- بيا ت ملحق (٦).

يتبين من دراسة الجدول السابق والشكل (٤) أنَّ إجمالي عدد محطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة بلغت ٢٣ محطة عام ٢٠١٤ ارتفعت إلى ٣١ محطة عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير ٣٤.٨% خلال فترة الدراسة؛ ويعزى ذلك إلى زيادة عدد السكان من ٨٧٤٩٧ نسمة عام ٢٠١٤ إلى ٩٥٤٦٩ نسمة عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٩.١% خلال فترة الدراسة، وترتب على ذلك زيادة أعداد المشتركين من ٢٧٧٨٧ مشتركًا عام ٢٠١٤ إلى ٣٣٤٣٦ مشتركًا عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٠.٣% خلال الفترة نفسها.



شكل (٤) التوزيع الجغرافي لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

ويلاحظ اختلاف نسب التغير في عدد محطات التنقية بين حضر المركز وريفه، حيث ارتفع عددها في مدينة الخارجة من ١٣ محطة عام ٢٠١٤ إلى ٢١ محطة عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٦١.٥% خلال فترة الدراسة، وفي المقابل لم يرتفع عدد محطات التنقية في ريف المركز عن ثماني محطات خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)؛ على الرغم من زيادة معدلات النمو السكاني في ريف المركز، التي ارتفعت من ١٥٩٠٥ نسمة عام ٢٠١٤ إلى ١٩٨٢٣ نسمة عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٤.٦ %؛ ويرجع السبب في ذلك إلى أنَّه عند إنشاء محطات التنقية في ريف المركز تم مراعاة زيادة أعداد السكان المستقبلية من خلال زيادة الطاقة التصميمية لتلك المحطات.

ارتفع عدد خزانات مياه الشرب في مركز الخارجة من ٤٦ حزانا عام ٢٠١٤ إلى ٧١ خزانا عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٥٤.٣% خلال فترة الدراسة، ويشير ذلك إلى الارتباط الواضح بين معدلات التغير في عدد محطات التنقية وخزانات مياه الشرب، حيث يترتب على زيادة عدد محطات التنقية زيادة مماثلة في عدد الخزانات؛ وذلك لاستيعاب زيادة معدلات إنتاج مياه الشرب التي يتم تنقيتها من تلك المحطات، ويتضح التفاوت الواضح في نسب التغير في عدد تلك الخزانات بين مدينة الخارجة من ناحية، وريف المركز من ناحية أخرى، حيث ارتفع عددها في مدينة الخارجة من ٢٦ خزان عام ٢٠١٤ إلى ٤٢ خزانا عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٣٠.٨% خلال فترة الدراسة، بينما ارتفع عدد خزانات مياه الشرب في ريف مركز الخارجة من ٢٠ خزانا عام ٢٠١٤ إلى ٢٩ خزانا عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٤٥% خلال الفترة (٢٠١٤–٢٠٢٠)، ويعزى ذلك التباين إلى الاختلاف الواضح بين حضر المركز وريفه من حيث أعداد السكان، وحجم الطلب على مياه الشرب، ومدى تعدد أنماط الاستهلاك.

التفاوت الواضح في توزيع عدد محطات التنقية في نواحي مركز الخارجة، حيث بلغ عددها ٢١ محطة في مدينة الخارجة عام ٢٠٢٠ تمثل ٦٧.٧% من

إجمالي عدد محطات التنقية في المركز البالغة ٣١ محطة خلال العام نفسه، بينما بلغ عدد محطات التنقية في ريف المركز ٨ محطات (بواقع محطة تنقية واحدة في كل قرية) تشكل ٣٢.٣% من إجمالي عدد محطات التنقية في المركز عام ٢٠٢٠.

يختلف عدد خزانات مياه الشرب في مدينة الخارجة مقارنة بقرى المركز، حيث تستحوذ مدينة الخارجة على النصيب الأكبر من عدد خزانات مياه الشرب بجملة بلغت ٤٢ خزانا تمثل ٥٩.٢% من إجمالي عدد خزانات مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، وفي المقابل بلغ عدد خزانات مياه الشرب في ريف المركز ٢٩ خزانا تعادل ٤٠.٨% من إجمالي عدد خزانات مياه الشرب خلال العام نفسه، كما يلاحظ تباين أعداد خزانات مياه الشرب في ريف المركز من قرية إلى أخرى، حيث بلغ عدد الخزانات أقصاه ستة خزانات في قريتي (جناح، وبولاق)، وأدناه بقريتي الشركة، وناصر الثورة بواقع خزانين بكل منهما.

د- تطور إنتاج مياه الشرب وتوزيعها:

ترتفع معدلات إنتاج مياه الشرب النقية في مركز الخارجة بصورة مستمرة، وهذا أمر طبيعي لمواجهة احتياجات السكان المتزايدة سواء في مدينة الخارجة أم على مستوى قرى المركز، ويوضح الجدول التالي تطور إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

جدول (٤) تطور إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

النواحي	٢٠١٤		٢٠٢٠		نسبة التغير %
	إنتاج مياه الشرب م٣/ يوم	% من جملة الإنتاج	إنتاج مياه الشرب م٣/ يوم	% من جملة الإنتاج	
جملة مدينة الخارجة	٥٣٩١٦	٧٩.٦	٦٧٤٠٠	٧٨.٧	٢٥
المنيرة	٢٥٠٠	٣.٧	٢٧٠٠	٣.١	٨
قرى الشركة	١٥٠٠	٢.٢	١٨٥٠	٢.٢	٢٣.٣
جناح	١٥٠٠	٢.٢	٢٨٠٠	٣.٣	٨٦.٧

ناصر الثورة	١٠٥٠	١.٦	١٨٥٠	٢.٢	٧٦.٢
شرق بولاق	٢٤٠٠	٣.٦	٢٥٠٠	٢.٩	٤.٢
بولاق	٢٨٠٠	٤.١	٣٢٠٠	٣.٧	١٤.٣
صنعاء	١٤٤٨	٢.١	٢٢٠٠	٢.٦	٥١.٩
فلسطين	٦٠٠	٠.٩	١١٥٠	١.٣	٩١.٧
جملة ريف المركز	١٣٧٩٨	٢٠.٤	١٨٢٥٠	٢١.٣	٣٢.٣
اجمالى مركز الخارجة	٦٧٧١٤	%١٠٠	٨٥٦٥٠	%١٠٠	٢٦.٥

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

– محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

من بيانات الجدول السابق والشكل (٥) تتضح الحقائق التالية:

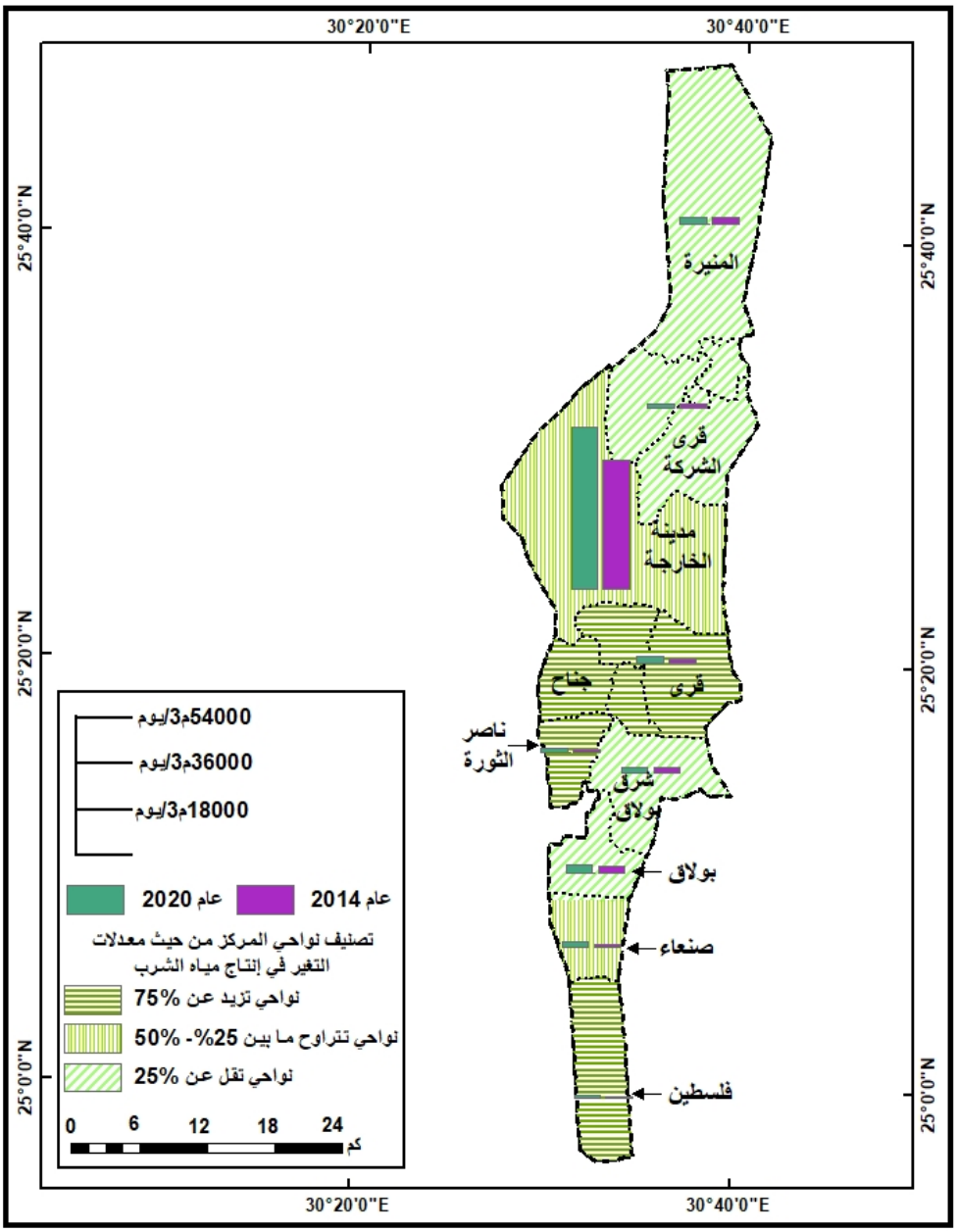
– بلغت كميات إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة ٦٧٧١٤ م٣/ يوم عام ٢٠١٤ ارتفعت إلى ٨٥٦٥٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٦.٥% خلال فترة الدراسة، بينما ارتفع إنتاج مياه الشرب في محافظة الوادي الجديد من ١٣٤٣٥ م٣/ يوم عام ٢٠١٤ إلى ١٦٢٥١٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٠.٩% خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)؛ وبذلك تفوق نسبة التغير في إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة نظيرها على مستوى محافظة الوادي الجديد.

– تتفاوت نسب التغير في إنتاج مياه الشرب بين حضر المركز وريفه، حيث زاد إنتاج مياه الشرب في مدينة الخارجة من ٥٣٩١٦ م٣/ يوم عام ٢٠١٤ إلى ٦٧٤٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٥% خلال فترة الدراسة، وفي المقابل ارتفع إنتاج مياه الشرب على مستوى حضر المحافظة من ٧٧٤١٢ م٣/ يوم عام ٢٠١٤ إلى ٩٥٧٤٥ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٣.٧% خلال الفترة نفسها[١]، بينما ارتفعت كميات إنتاج مياه الشرب في ريف المركز من ١٣٧٩٨ م٣/ يوم عام ٢٠١٤ إلى ١٨٢٥٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير

[١] محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)

بلغت ٣٢.٣% خلال فترة الدراسة، في حين ارتفع إنتاج مياه الشرب على مستوى ريف المحافظة من ٥٧٠٢٣ م٣/ يوم عام ٢٠١٤ إلى ٦٦٧٦٥ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ١٧.١% خلال الفترة (٢٠١٤- ٢٠٢٠)؛ وبذلك ترتفع نسب التغير في إنتاج مياه الشرب في حضر المركز وريفه عن نظيريهما على مستوى محافظة الوادي الجديد.

- تختلف معدلات التغير في كميات إنتاج مياه الشرب في ريف المركز من قرية إلى أخرى خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٢٠)، حيث بلغت نسبة التغير في كمية إنتاج مياه الشرب أعلى قيمة لها في قرية فلسطين، التي زادت من ٦٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠١٤ إلى ١١٥٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٩١.٧% خلال فترة الدراسة، بينما بلغت معدلات التغير في إنتاج مياه الشرب أدناها في قرية شرق بولاق، حيث ارتفعت من ٢٤٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠١٤ إلى ٢٥٠٠ م٣/ يوم بنسبة تغير بلغت ٤.٢% خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٢٠).
- بلغت كميات إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة ٨٥٦٥٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ تشكل ٥٢.٧% من جملة إنتاج مياه الشرب في محافظة الوادي الجديد البالغة ١٦٢٥١٠ م٣/ يوم خلال العام نفسه، ويتضح التباين التوزيعي في كميات مياه الشرب المنتجة بين حضر المركز وريفه، حيث تستأثر مدينة الخارجة على معظم إنتاج مياه الشرب بكمية بلغت ٦٧٤٠٠ م٣/ يوم بنسبة ٧٨.٧% من إجمالي إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠؛ ويرجع ذلك إلى ضخامة حجمها السكاني البالغ ٧٥٦٤٦ نسمة تشكل ٧٩.٢% من إجمالي عدد سكان المركز خلال العام نفسه، بينما بلغت كمية إنتاج مياه الشرب في ريف المركز ١٨٢٥٠ م٣/ يوم تمثل ٢١.٣% إجمالي كميات مياه الشرب المنتجة في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.
- التباين الواضح في كمية إنتاج مياه الشرب من قرية إلى أخرى على مستوى ريف المركز، حيث تأتي قرية بولاق في الترتيب الأول بين قرى مركز



شكل (٥) تطور إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

- الخارجة من حيث كمية إنتاج مياه الشرب البالغة ٣٢٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ تمثل ٣.٧% من جملة إنتاج المركز، وبنسبة ١٧.٥% من جملة إنتاج مياه الشرب في ريف مركز الخارجة خلال العام نفسه؛ ويرجع ذلك إلى زيادة حجمها السكاني البالغ ٢٧٢٨ نسمة بنسبة ١٣.٨% من إجمالي سكان ريف المركز البالغ ١٩٨٢٣ نسمة عام ٢٠٢٠، وفي المقابل بلغت كمية إنتاج مياه الشرب أدناها ١١٥٠ م٣/ يوم في قرية فلسطين تشكل ١.٣% من إجمالي إنتاج المركز وبنسبة ٦.٣% من إجمالي إنتاج مياه الشرب في ريف مركز الخارجة عام ٢٠٢٠؛ وذلك لكونها أصغر قرى المركز من حيث الحجم السكاني البالغ ١٠٦٩ نسمة بنسبة ٥.٤% من إجمالي عدد سكان ريف المركز خلال العام نفسه.

ثالثًا- شبكة توزيع مياه الشرب في مركز الخارجة:

تعد شبكة مياه الشرب من أهم شبكات البنية الأساسية في المناطق الحضرية والريفية، حيث يمثل وجودها في تلك المجتمعات عاملاً مهما وضروريا لاستمرارية الحياة، وبصفة عامة بدأ الاهتمام بشبكات البنية الأساسية في مصر عام ١٩٨١[١]، وتمثل شبكة توزيع مياه الشرب في مركز الخارجة حلقة الوصل بين محطات الإنتاج من جهة والمستهلكين من جهة أخرى؛ لذلك تم تصميم أنابيب الشبكة بأقطار تتوافق مع كميات المياه المتدفقة منها حسب حاجة المستهلكين بجميع قطاعات الاستهلاك في التجمعات العمرانية المختلفة[٢]، ويمكن دراسة شبكة توزيع مياه الشرب في مركز الخارجة من ثلاثة جوانب على النحو التالي:

أ-تطور أطوال شبكة مياه الشرب:

تعد زيادة أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة أمرا طبيعيا؛ نظرا لارتباطها بمجموعة من العوامل أهمها: زيادة معدلات النمو العمراني في المركز

---

(١) حسين عبد الستار رزق: شبكات البنية الأساسية في مدينة شبرا الخيمة دراسة في جغرافية المدن، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، ٢٠١٥، ص ٩٧

(٢) علاء السيد الحفناوي: مرجع سبق ذكره، ص ٧٠.

الناتج عن زيادة أعداد السكان؛ بالإضافة إلى زيادة معدلات التنمية الاقتصادية والاجتماعية؛ وارتفاع مستويات المعيشة، لذلك تمثل زيادة أطوال شبكة مياه الشرب عاملاً مهما لضمان وصول مياه الشرب النقية إلى جميع قطاعات الاستهلاك في الوقت المناسب وبالكمية المطلوبة، ويوضح الجدول التالي تطور أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

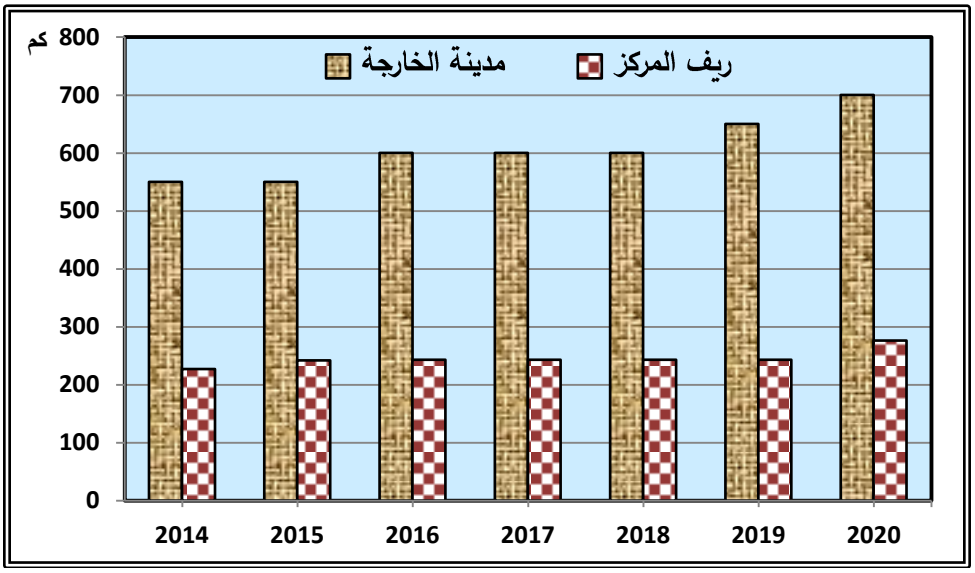
جدول (٥) تطور أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

السنة	مدينة الخارجة (كم)	نسبة التغير %	ريف مركز الخارجة (كم)	نسبة التغير %	الإجمالي	نسبة التغير %
٢٠١٤	٥٥٠	–	٢٢٧	–	٧٧٧	–
٢٠١٥	٥٥٠	–	٢٤٢	٦.٦	٧٩٢	١.٩
٢٠١٦	٦٠٠	٩.١	٢٤٣	٧	٨٤٣	٨.٥
٢٠١٧	٦٠٠	–	٢٤٣	–	٨٤٣	–
٢٠١٨	٦٠٠	–	٢٤٣	–	٨٤٣	–
٢٠١٩	٦٥٠	١٨.٢	٢٤٣	–	٨٩٣	١٤.٩
٢٠٢٠	٧٠٠	٢٧.٣	٢٧٦	٢١.٦	٩٧٦	٢٥.٦

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

– محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

من دراسة بيانات الجدول السابق والشكل (٦) يتبين زيادة أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة من ٧٧٧ كم عام ٢٠١٤ إلى ٩٧٦ كم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٥.٦% خلال فترة الدراسة، بينما ارتفعت أطوال شبكة مياه الشرب على مستوى محافظة الوادي الجديد من ١٩٢٢ كم عام ٢٠١٤ إلى ٢١٨٥.٣ كم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ١٣.٧% خلال الفترة نفسها؛ وبذلك تزيد معدلات التغير في أطوال الشبكة في المركز عن نظيرها على مستوى محافظة الوادي الجديد.



شكل (٦) تطور أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

التباين الواضح في زيادة أطوال الشبكة بين حضر المركز وريفه، حيث زادت أطوال شبكة مياه الشرب في مدينة الخارجة من ٥٥٠ كم عام ٢٠١٤ إلى ٧٠٠ كم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٧.٣% خلال فترة الدراسة، وفي المقابل زادت أطوال شبكة مياه الشرب على مستوى حضر المحافظة من ٧٥٤ كم عام ٢٠١٤ إلى ٩٧٣.٤ كم ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٩.١%؛ وبذلك تقل نسبة التغير في أطوال شبكة مياه الشرب بمدينة الخارجة مقارنة بحضر المحافظة خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٢٠)، وفي المقابل ارتفعت أطوال شبكة مياه الشرب في ريف مركز الخارجة من ٢٢٧ كم عام ٢٠١٤ إلى ٢٧٦ كم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢١.٦% خلال فترة الدراسة، بينما زادت أطوال شبكة مياه الشرب على مستوى ريف محافظة الوادي الجديد من ١١٦٨ كم عام ٢٠١٤ إلى ١٢١١.٩ كم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٣.٨ % خلال الفترة نفسها؛ وبذلك تفوق نسبة التغير في أطوال شبكة مياه الشرب في ريف مركز الخارجة نظيرها على مستوى ريف المحافظة بدرجة ملحوظة.

ب- توزيع شبكة مياه الشرب حسب النواحي:

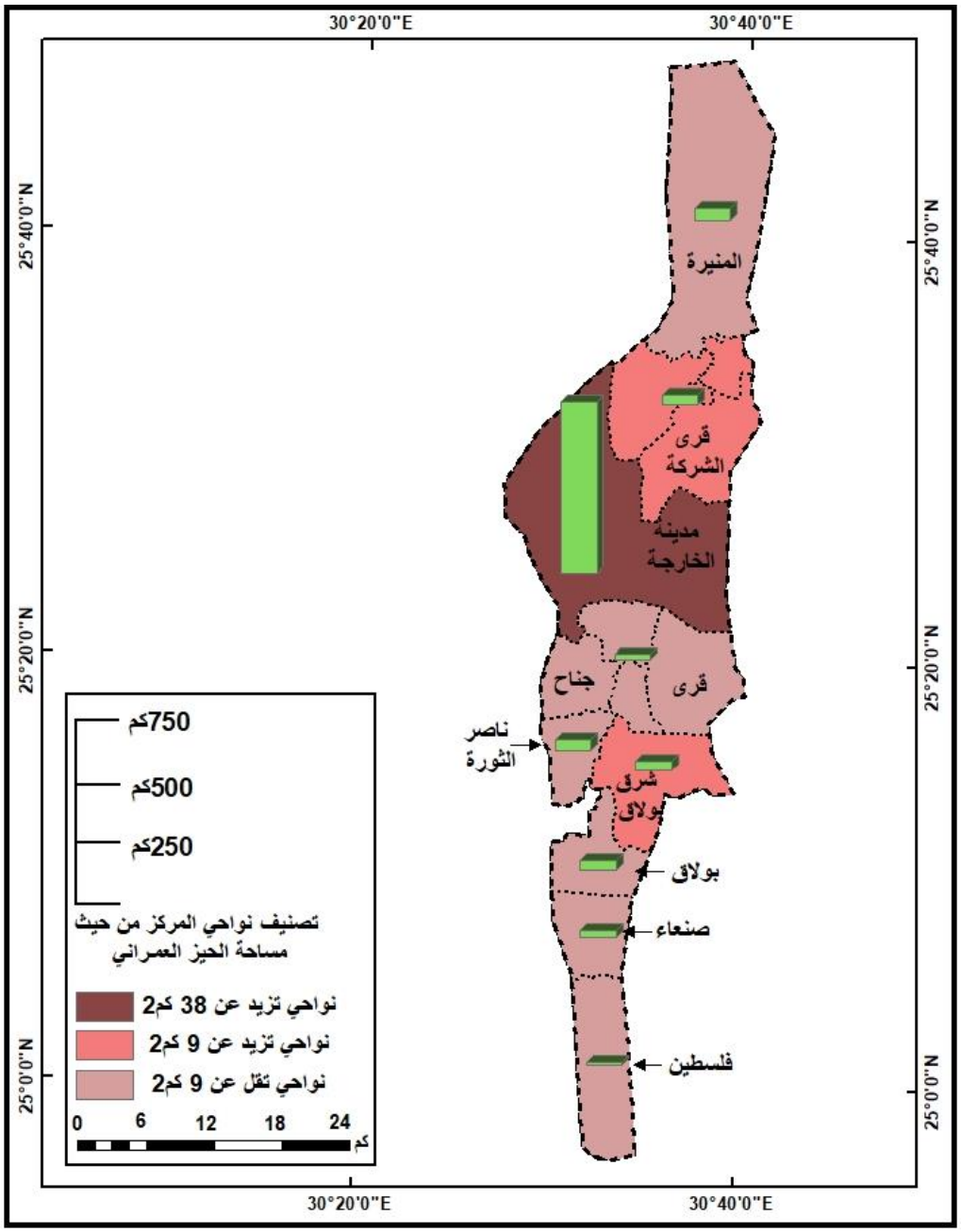
تختلف أطوال شبكة توزيع مياه الشرب في نواحي مركز الخارجة؛ وفقاً لمجموعة من العوامل أهمها: مساحة الحيز العمراني، ودرجة التحضر، وأعداد السكان، وعدد الوحدات السكنية، والمنشآت الصناعية والتجارية، حيث يؤدي تباين هذه المتغيرات على مستوى مركز الخارجة إلى التفاوت الواضح في أطوال الشبكة، ومعدلات تدفق المياه منها، ويوضح الجدول التالي توزيع أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة حسب النواحي عام ٢٠٢٠.

جدول (٦) توزيع أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة حسب النواحي عام ٢٠٢٠.

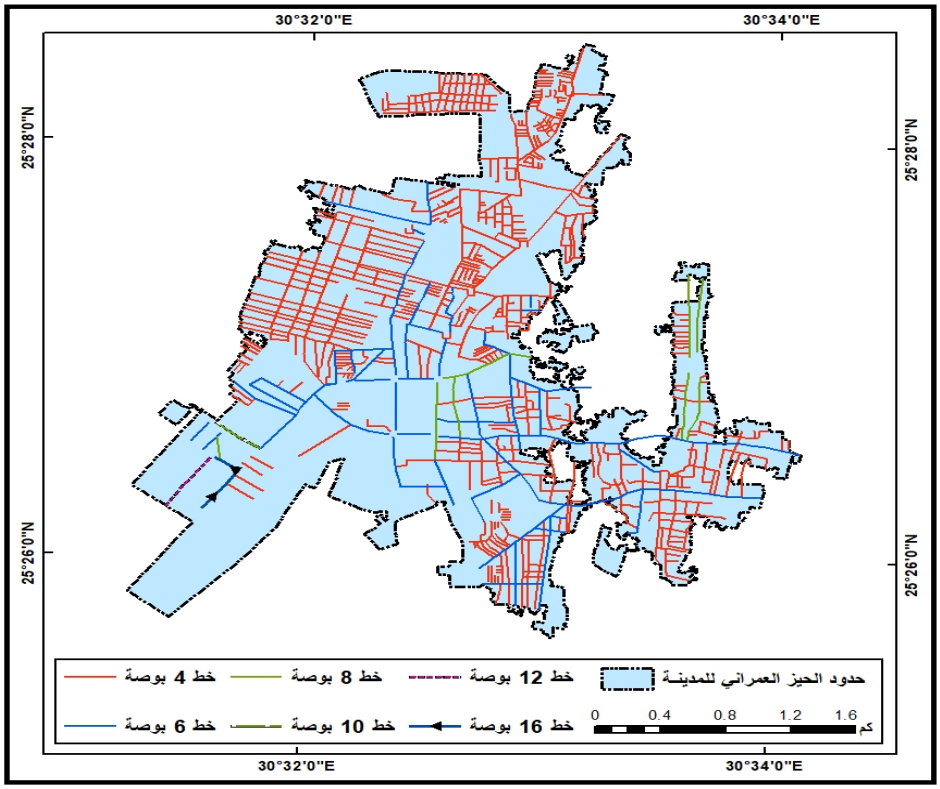
النواحي	طول شبكة مياه الشرب (كم)	% من جملة أطوال الشبكة	مساحة الكتلة السكنية (كم٢)	% من جملة المساحة
جملة مدينة الخارجة	٧٠٠	٧١.٧	٣٨.٣	٤٠.٢
المنيرة	٤٩	٥	٧.٣	٧.٦
قرى الشركة	٤٤	٤.٥	٩.٣	٩.٨
جناح	٢٦	٢.٧	٧.٤	٧.٧
ناصر الثورة	٤٣	٤.٤	٧.٢	٧.٦
شرق بولاق	٣٧	٣.٨	٩.٤	٩.٩
بولاق	٤١	٤.٢	٦.١	٦.٤
صنعاء	٢٦	٢.٧	٦.٢	٦.٥
فلسطين	١٠	١	٤.١	٤.٣
جملة ريف المركز	٢٧٦	٢٨.٣	٥٧	٥٩.٨
اجمالى مركز الخارجة	٩٧٦	%١٠٠	٩٥.٣	%١٠٠

الجدول من إعداد الباحث اعتمادا على:

- محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيانات غير منشورة، عام ٢٠٢٠.



شكل (٧) توزيع أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة حسب النواحي عام ٢٠٢٠.



شكل (٨) شبكة مياه الشرب في مدينة الخارجة عام ٢٠٢٠.

من تحليل بيانات الجدول السابق والشكلين (٧)، (٨) يتضح الآتي:

١- بلغت أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة ٩٧٦ كم عام ٢٠٢٠ بنسبة ٤٤.٧% من إجمالي أطوال شبكة مياه الشرب في محافظة الوادي الجديد البالغة ٢١٨٥.٣ كم خلال العام نفسه.

٢- تفاوت أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة، حيث تستأثر مدينة الخارجة على النصيب الأكبر من أطوال الشبكة بجملة بلغت ٧٠٠ كم عام ٢٠٢٠ تمثل ٧١.٧% من إجمالي أطوال الشبكة في مركز الخارجة، وبنسبة ٧١.٩% من إجمالي أطوال شبكة مياه الشرب في حضر المحافظة البالغ ٩٧٣.٤ كم خلال العام نفسه، وفي المقابل بلغت أطوال شبكة مياه الشرب في ريف مركز الخارجة

٢٧٦ كم تشكل ٢٨.٣% من إجمالي أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، وبنسبة ٢٢.٨% من إجمالي أطوال شبكة مياه الشرب في ريف المحافظة البالغة ١٢١١.٩ كم خلال العام نفسه.

٣- تختلف نسبة أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة بين الحضر والريف، التي بلغت (٧١.٧%)، (٢٨.٣%) على الترتيب؛ ويشير ذلك إلى عدم توافق هذه النسبة مع نظيرها على مستوى محافظة الوادي الجديد، حيث بلغت نسبة أطوال شبكة مياه الشرب في حضر المحافظة وريفها (٤٤.٥%)، (٥٥.٥%) على الترتيب؛ ويرجع السبب في ذلك إلى أنَّ مدينة الخارجة تعد أكبر مدن المحافظة من حيث المساحة المأهولة، بالإضافة إلى أنها أكبر مدن المحافظة من حيث الحجم السكاني البالغ ٧٥٦٤٦ نسمة عام ٢٠٢٠.

٤- تتفاوت أطوال شبكة مياه الشرب في ريف مركز الخارجة من قرية إلى أخرى، حيث تأتي قرية المنيرة في الترتيب الأول بين قرى المركز من حيث أطوال شبكة مياه الشرب البالغة ٤٩ كم تمثل ١٧.٨% من جملة أطوال شبكة مياه الشرب في ريف مركز الخارجة، وبنسبة ٥% من جمالي أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠؛ ويعزى ذلك إلى زيادة مساحة الحيز العمراني للقرية البالغ ٧.٣ كم٢ تمثل ١٢.٨% من إجمالي مساحة الحيز العمراني لريف المركز خلال العام نفسه، بينما بلغت أطوال شبكة مياه الشرب أدناها ١٠ كم في قرية فلسطين تعادل ٣.٦% من جملة أطوال شبكة مياه الشرب في ريف مركز الخارجة، وبنسبة ١% من إجمالي أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠؛ ويرجع ذلك إلى أنها أصغر قرى المركز من حيث مساحة الحيز العمراني البالغ ٤.١ كم٢ بنسبة ٧.٢% من إجمالي مساحة الحيز العمراني لريف المركز.

ج-كثافة شبكة توزيع مياه الشرب:

تؤدي كثافة شبكة توزيع مياه الشرب دورا مهما في تقييم جودة تغذية مياه الشرب في نواحي المركز، فكلما زادت كثافة الشبكة دل ذلك على الانتشار الجيد،

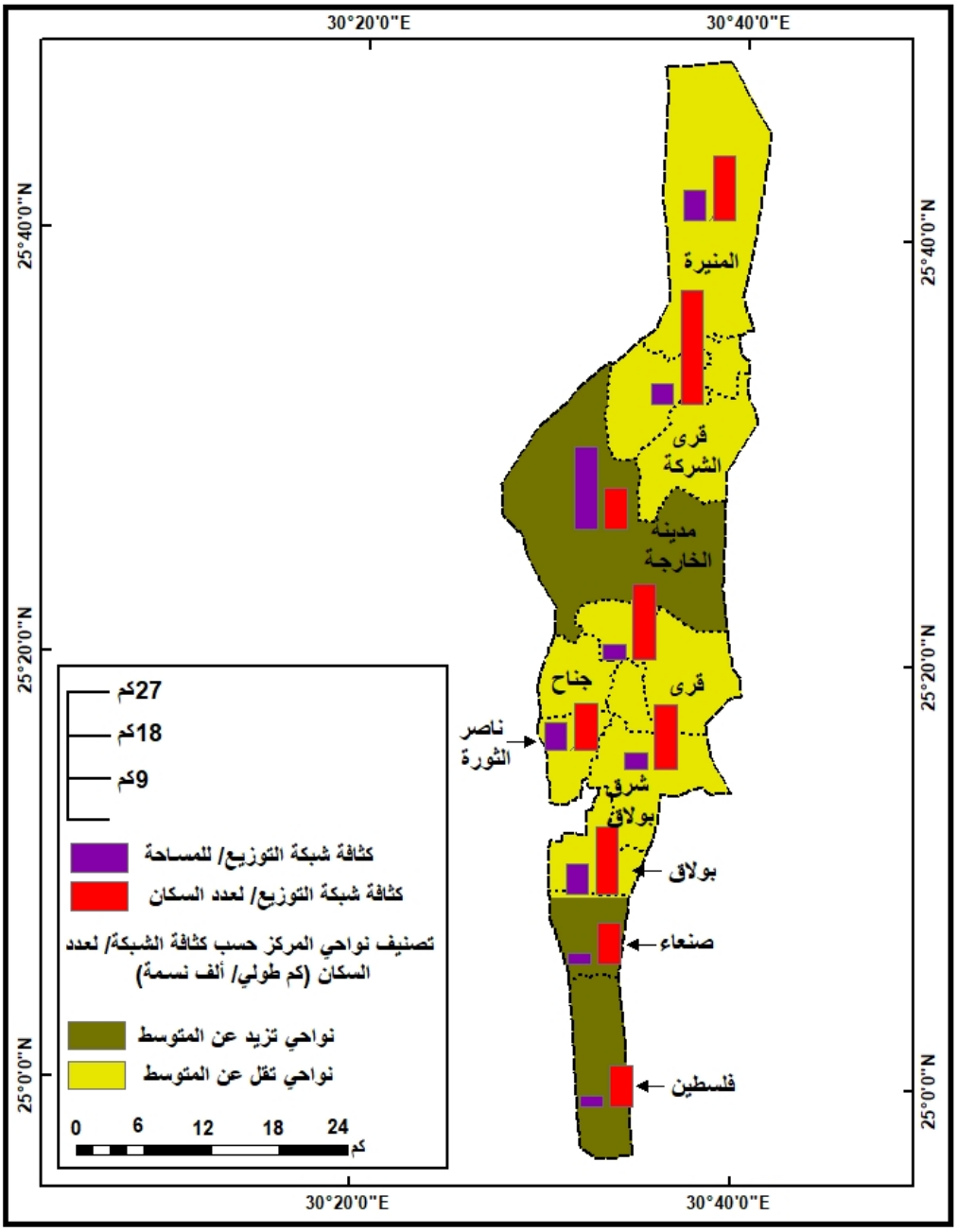
والعكس صحيح، حيث تتأثر كثافة شبكة مياه الشرب بالنسبة لعدد السكان بمتغيرين رئيسين هما أطوال شبكة مياه الشرب، وعدد السكان، أمَّا كثافة الشبكة بالنسبة للمساحة فإنَّها ترتبط بأطوال الشبكة من جهة ومساحة الحيز العمراني من جهة أخرى، ويوضح الجدول التالي كثافة شبكة توزيع مياه الشرب في مركز الخارجة حسب النواحي عام ٢٠٢٠.

جدول (٧) كثافة شبكة توزيع مياه الشرب في مركز الخارجة حسب النواحي عام ٢٠٢٠.

الناحية	طول شبكة مياه الشرب (كم)*	عدد السكان (نسمة)*	مساحة الكتلة السكنية (كم٢)**	كثافة الشبكة/ عدد السكان (كم/ ألف نسمة)	كثافة الشبكة/ المساحة (كم/ كم٢)
جملة مدينة الخارجة	٧٠٠	٧٥٦٤٦	٣٨.٣	٩.٣	١٨.٣
المنيرة	٤٩	٣٣٥٧	٧.٣	١٤.٦	٦.٧
قرى الشركة	٤٤	١٧١٧	٩.٣	٢٥.٦	٤.٧
جناح	٢٦	١٥٢٩	٧.٤	١٧	٣.٥
ناصر الثورة	٤٣	٤١٢٠	٧.٢	١٠.٤	٦
شرق بولاق	٣٧	٢٥٣٧	٩.٤	١٤.٦	٣.٩
بولاق	٤١	٢٧٢٨	٦.١	١٥	٦.٧
صنعاء	٢٦	٢٧٦٦	٦.٢	٩.٤	٤.٢
فلسطين	١٠	١٠٦٩	٤.١	٩.٣	٢.٤
جملة ريف المركز	٢٧٦	١٩٨٢٣	٥٧	١٣.٩	٤.٨
اجمالى مركز الخارجة	٩٧٦	٩٥٤٦٩	٩٥.٣	١٠.٢	١٠.٢

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

- (*) محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، عام ٢٠٢٠.
- (**) من حساب الباحث اعتمادًا على خرائط الحيز العمراني الصادرة عن هيئة التخطيط العمراني.
- تم حساب معاملات الكثافة لمعادلات الآتية:
  - كثافة الشبكة لنسبة لعدد السكان = طول شبكة مياه الشرب ÷ عدد السكان× ١٠٠٠ = كم طولي/ ألف نسمة.
  - كثافة الشبكة لنسبة للمساحة = طول شبكة مياه الشرب ÷ مساحة الكتلة السكنية = كم طولي/ كم٢.



شكل (٩) كثافة شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة حسب النواحي عام ٢٠٢٠.

يتضح من بيانات الجدول السابق والشكل (٩) أن متوسط كثافة شبكة توزيع مياه الشرب في مركز الخارجة بالنسبة لمساحة الأحوزة العمرانية بلغت ١٠.٢ كم/ كم٢ عام ٢٠٢٠، ويتضح الاختلاف الواضح في هذا المتوسط بين حضر المركز وريفه، حيث يبلغ متوسط كثافة شبكة مياه الشرب بالنسبة للحيز العمراني في مدينة الخارجة ١٨.٣ كم/ كم٢ عام ٢٠٢٠؛ وهو بذلك يقترب من ضعف المتوسط العام للمركز، وفي المقابل بلغ المتوسط في ريف المركز ٤.٨ كم/ كم٢ خلال العام نفسه، وبذلك ينخفض هذا المعدل عن نصف المتوسط العام لمركز الخارجة؛ ويشير ذلك إلى أنَّ شبكة مياه الشرب في ريف المركز تحتاج إلى التدعيم المستمر لضمان وصول مياه الشرب إلى قطاعات الاستهلاك بكفاءة مرتفعة.

يختلف متوسط كثافة شبكة مياه الشرب بالنسبة لمساحة الأحوزة العمرانية على مستوى قرى مركز الخارجة، حيث يبلغ المتوسط أقصاه ٦.٧ كم/ كم٢ في قريتي المنيرة، وبولاق، ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة أطوال شبكة مياه الشرب في قرية المنيرة، حيث تأتي في الترتيب الأول بين قرى المركز من حيث أطوال شبكة مياه الشرب البالغة ٤٩ كم، وكذلك الحال بالنسبة لقرية بولاق التي تأتي في الترتيب الرابع بين قرى المركز بجملة أطوال بلغت ٤١ كم، وبلغت كثافة شبكة توزيع مياه الشرب أدناها ٢.٤ كم/ كم٢ في قرية فلسطين؛ ويعزى ذلك بصفة أساسية إلى أنَّها أقل قرى المركز من حيث أطوال شبكة مياه الشرب البالغة ١٠كم؛ ويؤكد ذلك على أنَّ كثافة شبكة مياه الشرب ترتبط بشكل أساسي بأطوالها وإجمالي مساحة الحيز العمراني للقرية.

أمَّا بالنسبة لمتوسط كثافة شبكة مياه الشرب بالنسبة لعدد السكان في مركز الخارجة فإنها تتساوى مع نظيريها بالنسبة لمساحة الأحوزة العمرانية بمعدل ١٠.٢ كم/ ألف نسمة، ويتضح تفوق ريف مركز الخارجة على مدينة الخارجة من حيث كثافة شبكة مياه الشرب بالنسبة لعدد السكان بمتوسط بلغ ١٣.٩ كم/ ألف نسمة، بينما بلغ المتوسط في مدينة الخارجة ٩.٣ كم/ ألف نسمة؛ وذلك لضخامة الحجم السكاني لمدينة الخارجة مقارنة بريف المركز؛ وانعكس ذلك على تدني كثافة شبكة مياه الشرب في المدينة مقارنة بريف المركز، والمتوسط العام لمركز الخارجة.

تتفاوت كثافة شبكة مياه الشرب بالنسبة لعدد السكان على مستوى قرى مركز الخارجة، حيث يبلغ المتوسط أقصاه ٢٥.٦ كم/ ألف نسمة في قرى الشركة، وذلك لزيادة أطوال شبكة مياه الشرب بها، حيث تأتي في الترتيب الثاني بين قرى المركز بجملة أطوال بلغت ٤٤ كم عام ٢٠٢٠، وفي المقابل يبلغ متوسط كثافة شبكة مياه الشرب أدنى قيمة له ٩.٣ كم/ ألف نسمة في قرية فلسطين، ويعزى ذلك إلى تدني أطوال شبكة مياه الشرب بها إلى أدنى قيمه على مستوى ريف المركز.

رابعا- استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة:

يتأثر استهلاك مياه الشرب النقية بأوجه الاستهلاك المختلفة، سواء كان ذلك في استخدام الوحدات السكنية بالقطاع المنزلي، أم المنشآت الصناعية، والتجارية، والخدمية، التي تستهلك كميات كبيرة من المياه[١]، بالإضافة إلى ذلك تؤثر مستويات المعيشة في معدلات استهلاك الفرد من مياه الشرب، وذلك لارتباط مستويات المعيشة المرتفعة بالإسراف في استهلاك مياه الشرب[١]، ويرجع ذلك إلى امتلاك هذه الفئة لخدمات المياه الجارية، وخدمات الصرف الصحي، وعلى العكس من ذلك فإنَّ الشرائح التي تفتقد لتلك الخدمات يقل استهلاكها من مياه الشرب، ويمكن تناول استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة من النواحي التالية:

أ-تطور استهلاك مياه الشرب:

يترتب على زيادة أعداد السكان زيادة مماثلة في حجم الكمية المستهلكة من مياه الشرب إلا أنَّ تباين مستويات المعيشة، والعادات والتقاليد، وتباين الظروف المناخية، يؤدي إلى اختلاف متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب[٢]، وتعد دراسة تطور استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة على قدرٍ كبيرٍ من الأهمية؛ وذلك

---

[١] نعمة سليم جرجس مكرم: مياه الشرب في مدينة الجيزة دراسة جغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة القاهرة، ٢٠٢٠، ص ١٣٩

[١] نبيل اسحق فرنسيس: مرجع سبق ذكره، ص ١٢٧.

[٢] عمرو السيد محمود أحمد: التحليل المكاني لشبكات مياه الشرب بمدينة مرسى مطروح، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٧، ص ٤٦.

لكونها مؤشرا لمعدلات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ويوضح الجدول التالي تطور استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤– ٢٠٢٠).

جدول (٨) تطور استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

السنة	مدينة الخارجة (م٣/ يوم)	نسبة التغير %	ريف المركز (م٣/ يوم)	نسبة التغير %	الإجمالي (م٣/ يوم)	نسبة التغير %
٢٠١٤	٥٣٩١٦	–	٩٠٠٦	–	٦٢٩٢٢	–
٢٠١٥	٥٤٠٠٠	٠.٢	١٣٠٠٣	٤٤.٤	٦٧٠٠٣	٦.٥
٢٠١٦	٥٥٠٠٠	٢	١٣٣٨٠	٤٨.٦	٦٨٣٨٠	٨.٧
٢٠١٧	٥٥٤٢٦	٢.٨	١٣٧٦٧	٥٢.٩	٦٩١٩٣	١٠
٢٠١٨	٥٦٧٢٠	٥.٢	١٤١٦٥	٥٧.٣	٧٠٨٨٥	١٢.٧
٢٠١٩	٥٨٦٠٠	٨.٧	١٤٥٧٥	٦١.٨	٧٣١٧٥	١٦.٣
٢٠٢٠	٦٠٠٠٠	١١.٣	١٥٧٠٠	٧٤.٣	٧٥٧٠٠	٢٠.٣

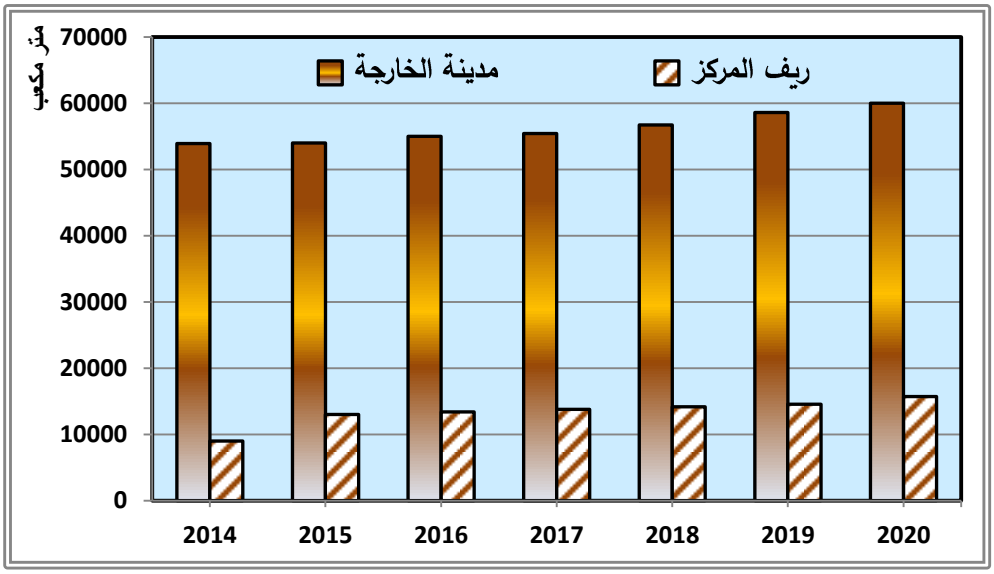
الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

– محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، بيا ت غير منشورة، خلال عامي (٢٠١٤،٢٠٢٠).

من تحليل بيانات الجدول السابق والشكل (١٠) يتضح الآتي:

– ارتفعت كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة من ٦٢٩٢٢ م٣/ يوم عام ٢٠١٤ إلى ٧٥٧٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٠.٣% خلال فترة الدراسة، ويعزى ذلك بصفة أساسية إلى زيادة عدد سكان المركز من ٨٧٤٩٧ نسمة إلى ٩٥٤٦٩ نسمة خلال الفترة نفسها، وقد انعكس ذلك على زيادة أعداد المشتركين وبالتالي زيادة معدلات الطلب على كميات مياه الشرب.

– زادت كميات مياه الشرب المستهلكة في مدينة الخارجة من ٥٣٩١٦ م٣/ يوم إلى ٦٠٠٠٠ م٣/ يوم بنسبة تغير بلغت ١١.٣% خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)، وفي المقابل ارتفعت كميات مياه الشرب المستهلكة على مستوى حضر المحافظة من ٦٩٤٤٥ م٣/ يوم عام ٢٠١٤ إلى ٨٣٣٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٠% خلال الفترة نفسها، وبذلك تقل نسبة التغير في كميات المياه المستهلكة في مدينة الخارجة مقارنة بنظيرها على مستوى حضر المحافظة خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠).



شكل (١٠) تطور استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

- الارتفاع الكبير في كميات مياه الشرب المستهلكة في ريف مركز الخارجة، التي زادت من ٩٠٠٦ م٣/ يوم إلى ١٥٧٠٠ م٣/ يوم بنسبة تغير بلغت ٧٤.٣% خلال الفترة (٢٠١٤- ٢٠٢٠)، وبذلك تزيد نسبة التغير في كميات مياه الشرب المستهلكة في ريف المركز بدرجة كبيرة مقارنة بنظيرها في مدينة الخارجة؛ ويعزى ذلك إلى توصيل شبكات مياه الشرب إلَى القرى التوابع المحرومة من خدمات مياه الشرب ، وكذلك تفوق نسبة التغير في كميات مياه الشرب المستهلكة في ريف مركز الخارجة نظيرها على مستوى ريف المحافظة، التي ارتفعت من ٤٥٠٢٩ م٣/ يوم إلى ٥٨١١٨ م٣/ يوم بنسبة تغير بلغت ٢٩.١% خلال الفترة (٢٠١٤- ٢٠٢٠).

ب- التوزيع الجغرافي لاستهلاك مياه الشرب:

يختلف استهلاك مياه الشرب في حضر مركز الخارجة وريفه؛ ويعزى ذلك بصفة أساسية إلى كثيرٍ من العوامل أهمها: متوسط درجات الحرارة، وأعداد السكان وكثافتهم، وضغط المياَه في الشبكة، ومستويات الدخل، ومدى ارتباط الوحدات

السكنية بشبكة الصرف الصحي، وتنوع أنماط استهلاك مياه الشرب، ويوضح الجدول التالي توزيع استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة حسب النواحي عام ٢٠٢٠.

جدول (٩) توزيع استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة حسب النواحي عام ٢٠٢٠.

النواحي	إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة م٣/ يوم	% من جملة الاستهلاك	عدد السكان (نسمة)	% من جملة عدد السكان
جملة مدينة الخارجة	٦٠٠٠٠	٧٩.٣	٧٥٦٤٦	٧٩.٢
المنيرة	٢٠٠٠	٢.٦	٣٣٥٧	٣.٥
قرى الشركة	١٥٠٠	٢	١٧١٧	١.٨
جناح	١٥٠٠	٢	١٥٢٩	١.٦
ناصر الثورة	٢٥٠٠	٣.٣	٤١٢٠	٤.٣
شرق بولاق	٢٥٠٠	٣.٣	٢٥٣٧	٢.٧
بولاق	٣٢٠٠	٤.٢	٢٧٢٨	٢.٩
صنعاء	١٥٠٠	٢	٢٧٦٦	٢.٩
فلسطين	١٠٠٠	١.٣	١٠٦٩	١.١
جملة ريف المركز	١٥٧٠٠	٢٠.٧	١٩٨٢٣	٢٠.٨
اجمالى مركز الخارجة	٧٥٧٠٠	%١٠٠	٩٥٤٦٩	%١٠٠

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

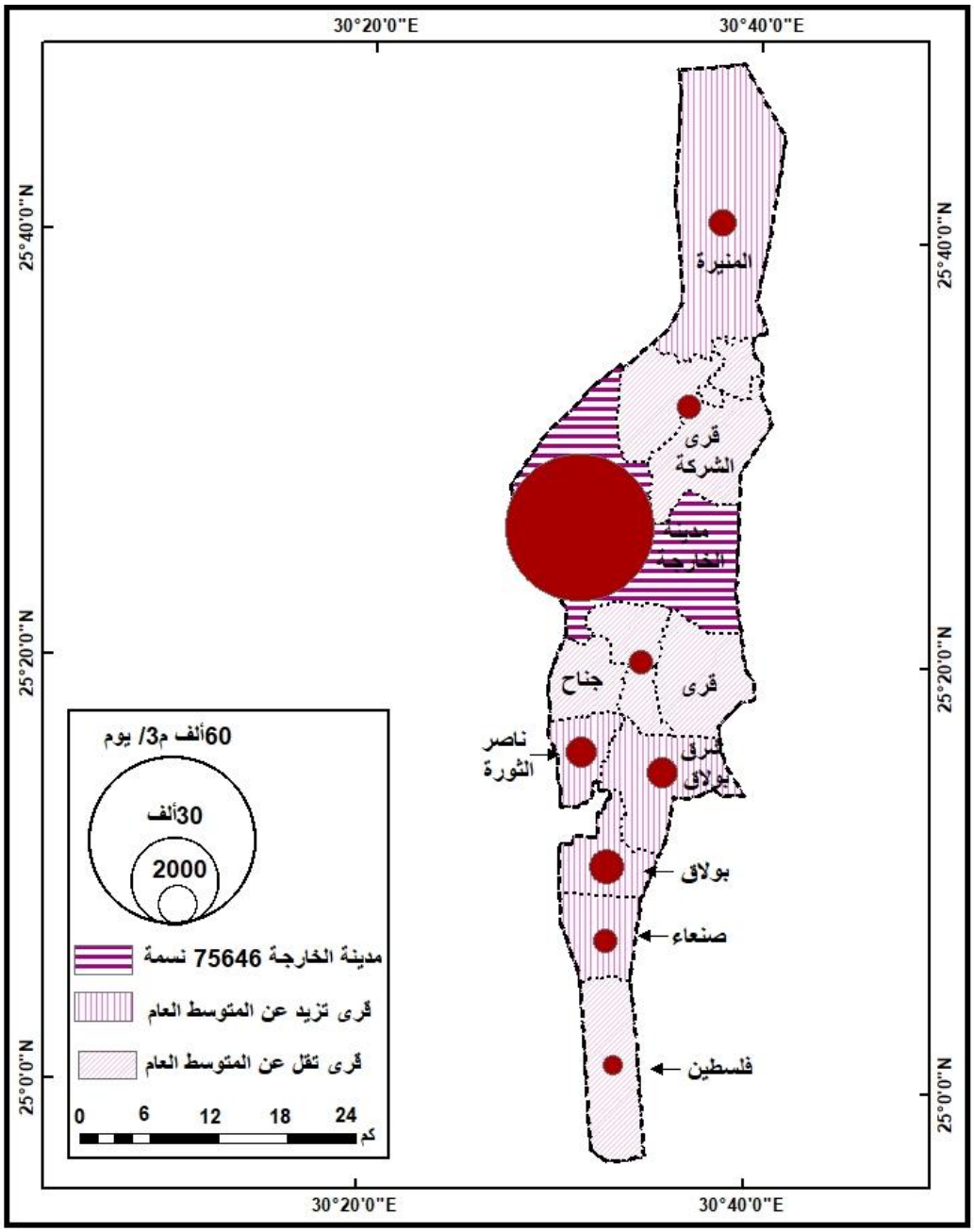
– محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، عام ٢٠٢٠.

يتضح من بيانات الجدول السابق والشكل (١١) أن إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة بلغت ٧٥٧٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة ٥٣.٥% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في محافظة الوادي الجديد البالغة ١٤١٤١٨ م٣/ يوم خلال العام نفسه؛ ويرجع ذلك إلى الثقل السكاني للمركز، حيث بلغ عدد سكانه ٩٥٤٦٩ نسمة تمثل ٣٧.٧% من إجمالي سكان المحافظة البالغ ٢٥٣٥٠٠ نسمة خلال العام نفسه.

تختلف كميات مياه الشرب المستهلكة في حضر مركز الخارجة وريفه، حيث تستحوذ مدينة الخارجة على النصيب الأكبر من كميات مياه الشرب المستهلكة بجملة

استهلاك بلغت ٦٠٠٠٠ م٣/ يوم تمثل ٧٩.٣% من جملة كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة، وبنسبة ٧٢% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في حضر المحافظة البالغة ٨٣٣٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠؛ ويرجع ذلك إلى الثقل السكاني لمدينة الخارجة البالغ ٧٥٦٤٦ نسمة عام ٢٠٢٠ تمثل ٧٩.٢% من جملة سكان المركز، وقد ترتب على ذلك زيادة أعداد المشتركين بالمدينة البالغ ٢٦٩٨٣ مشترك بنسبة ٨٠.٧% من إجمالي أعداد المشتركين في المركز عام ٢٠٢٠، بالإضافة إلى استحواذ المدينة على النصيب الأكبر من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاعات الاقتصادية، بينما بلغت كميات مياه الشرب المستهلكة في ريف مركز الخارجة ١٥٧٠٠ م٣/ يوم تمثل ٢٠.٧% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، وبنسبة ٢٧% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في ريف المحافظة البالغة ٥٨١١٨ م٣/ يوم خلال العام نفسه، وعلى الرغم من انخفاض كميات استهلاك مياه الشرب في ريف مركز الخارجة فإنَّها تتوافق بدرجة كبيرة مع أعداد السكان، حيث بلغ عدد سكان ريف المركز ١٩٨٢٣ نسمة تعادل ٢٠.٨% من إجمالي عدد سكان المركز عام ٢٠٢٠.

تتباين كميات مياه الشرب المستهلكة على مستوى قرى مركز الخارجة، حيث تأتي قرية بولاق في المكانة الأولى بجملة استهلاك بلغت ٣٢٠٠ م٣/ يوم تعادل ٤.٢% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة وبنسبة٢٠.٤% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في ريف مركز الخارجة؛ ويعزى ذلك إلى أنَّها تأتي في الترتيب الثاني بين قرى المركز من حيث أعداد المشتركين البالغ ١١٨٢ مشترك بنسبة ١٨.٣% من إجمالي عدد المشتركين في ريف المركز، وكذلك تأتي في الترتيب الثالث من حيث عدد الأسر البالغة ٦٧٣ أسرة تمثل ١٥.٣ من إجمالي عدد الأسر في ريف المركز، وتشغل قريتي ناصر الثورة، وشرق بولاق الترتيب الثاني بجملة استهلاك بلغت ٢٥٠٠ م٣/ يوم لكل منهما تشكل



شكل (١١) توزيع استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة حسب النواحي عام ٢٠٢٠.

٣.٣% من جملة استهلاك مركز الخارجة، وبنسبة ١٥.٩% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في ريف مركز الخارجة، تستحوذ قرية المنيرة على المكانة الثالثة بجملة استهلاك بلغت ٢٠٠٠ م٣/ يوم تمثل ٢.٦% من إجمالي استهلاك المركز، وبنسبة ١٢.٧% من إجمالي مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة.

ويتضح مما سبق أنَّ القرى سالفة الذكر (بولاق، وناصر الثورة، وشرق بولاق، والمنيرة) بلغت جملة استهلاكها مجتمعة ١٠٢٠٠ م٣/ يوم تمثل ٦٥% من جملة كميات مياه الشرب المستهلكة في ريف مركز الخارجة، ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة عدد السكان بتلك القرى. البالغ ١٢٧٤٢ نسمة بنسبة ٦٤.٣% من إجمالي أعداد السكان في ريف المركز عام ٢٠٢٠.

بلغت كميات مياه الشرب المستهلكة في باقي قري مركز الخارجة ٥٥٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة ٣٥% من جملة مياه الشرب المستهلكة في ريف مركز الخارجة، بجملة استهلاك بلغت أقصاها ١٥٠٠ م٣/ يوم بقرى (الشركة، وجناح، وصنعاء) تمثل ٢%، ٩.٦% من جملة استهلاك المركز، وإجمالي استهلاك ريف مركز الخارجة على الترتيب، وأدناها ١٠٠٠ م٣/ يوم بقرية فلسطين تشكل ١.٣%، ٦.٤% من إجمالي استهلاك مركز الخارجة، وجملة استهلاك ريف مركز الخارجة على الترتيب؛ نظرا لأنَّها أقل قرى المركز من حيث أعداد المشتركين البالغ ٢٥٨ مشترك، وكذلك من حيث أعداد الأسر البالغ ٢٣٦ أسرة.

ج-توزيع استهلاك مياه الشرب حسب القطاعات:

تتعدد أغراض استهلاك مياه الشرب النقية؛ وذلك لأنها تستخدم في أغراض الإنسان اليومية مثل الشرب والطهي، بالإضافة إلى أنها تستخدم في العمليات الصناعية المختلفة، وكذلك في ري المناطق الخضراء في المدن، يضاف إلى ذلك تنظيف الشوارع، وإطفاء الحرائق، وغيرها[١]، وتتوزع كميات مياه الشرب المستهلكة في المركز على مجموعة من القطاعات كما يوضحه الجدول التالي:

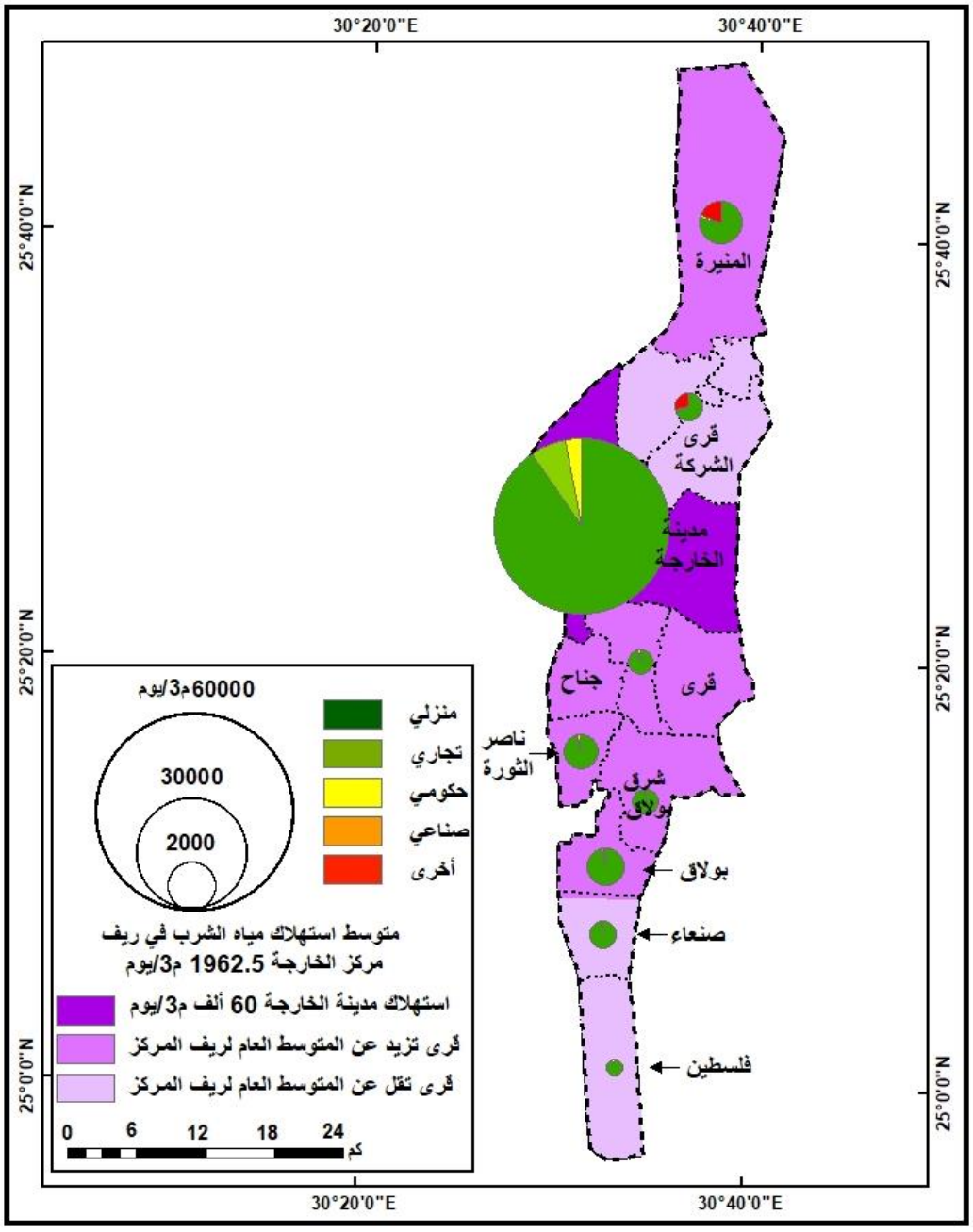
[١] حسام الدين جاد الرب: التحليل المكاني لإنتاج واستهلاك مياه الشرب في محافظة الفيوم، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، مجلة كلية الآداب، جامعة طنطا، العدد (٢٩)، ٢٠١٦، ص ١٠٢٠.

جدول (١٠) توزيع استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة حسب القطاعات عام ٢٠٢٠

النواحي	منزلي	% من جملة الاستهلاك	تجاري	% من جملة الاستهلاك	حكومي	% من جملة الاستهلاك	صناعي	% من جملة الاستهلاك	أخرى	% من جملة الاستهلاك	الإجمالي
جملة مدينة الخارجة	٥٦٨٨٠	٧٨.٦	١٣٢٠	٩٧.٨	٨٤٠	٩٠	٥٤٠	١٠٠	٤٢٠	٨٥.٧	٦٠٠٠٠
المنيرة	١٩٤٦	٢.٧	–	–	١٨	١.٩	–	–	٣٦	٧.٣	٢٠٠٠
قرى الشركة	١٤٧٤	٢	–	–	٩	١	–	–	١٧	٣.٥	١٥٠٠
جناح	٢٤٧٦	٣.٤	٨	٠.٦	١٣	١.٤	–	–	٣	٠.٦	٢٥٠٠
ناصر الثورة	١٤٧٨	٢	٧	٠.٥	١٢	١.٣	–	–	٣	٠.٦	١٥٠٠
شرق بولاق	٢٤٩٠	٣.٤	٢	٠.١	٨	٠.٩	–	–	–	–	٢٥٠٠
بولاق	٣١٥٥	٤.٤	١٢	٠.٩	٢٢	٢.٤	–	–	١١	٢.٣	٣٢٠٠
صنعاء	١٤٩٤	٢.١	–	–	٦	٠.٦	–	–	–	–	١٥٠٠
فلسطين	٩٩٣	١.٤	٢	٠.١	٥	٠.٥	–	–	–	–	١٠٠٠
جملة ريف المركز	١٥٥٠٦	٢١.٤	٣١	٢.٢	٩٣	١٠	–	–	٧٠	١٤.٣	١٥٧٠٠
اجمالى مركز الخارجة	٧٢٣٨٦	%١٠٠	١٣٥١	%١٠٠	٩٣٣	%١٠٠	٥٤٠	%١٠٠	٤٩٠	%١٠٠	٧٥٧٠٠

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

– محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، عام ٢٠٢٠.



شكل (١٢) توزيع استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة حسب القطاعات عام ٢٠٢٠.

تشير بيانات الجدول السابق والشكل (١٢) إلى الحقائق التالية:

- يستأثر القطاع المنزلي بالنصيب الأكبر من كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة بجملة استهلاك بلغت ٧٢٣٨٦ م٣/ يوم بنسبة ٩٥.٦% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، وتختلف كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي بين حضر المركز (مدينة الخارجة) وريفه، حيث بلغت كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي في مدينة الخارجة ٥٦٨٨٠ م٣/ يوم تمثل ٧٨.٦% من جملة استهلاك القطاع المنزلي في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، وفي المقابل بلغت كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع نفسه في ريف المركز ١٥٥٠٦ م٣/ يوم تشكل ٢١.٤% من جملة استهلاك القطاع المنزلي في مركز الخارجة خلال العام نفسه.
- التفاوت الواضح في كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي على مستوى قرى المركز، حيث يمكن تقسيم قرى المركز إلى ثلاث فئات: الفئة الأولى القري التي يزيد استهلاكها عن ٢٤٠٠ م٣/ يوم، وتضم هذه الفئة ثلاث قرى (بولاق، وشرق بولاق، جناح) بجملة استهلاك بلغت ٨١٢١ م٣/ يوم تعادل ٥٢.٤% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي في ريف مركز الخارجة؛ ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة عدد السكان بتلك القرى البالغ ٦٧٩٤ نسمة تمثل ٣٤.٣% من إجمالي عدد سكان ريف المركز البالغ ١٩٨٢٣ نسمة عام ٢٠٢٠، والفئة الثانية يتراوح استهلاكها ما بين (١٤٠٠– أقل من ٢٠٠٠ م٣/ يوم)، وتضم هذه الفئة أربع قرى (المنيرة، وصنعاء، وناصر الثورة، والشركة)، بجملة استهلاك ٦٣٩٢ م٣/ يوم بنسبة ٤١.٢% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي في ريف المركز، والفئة الثالثة التي يقل استهلاكها عن ١٠٠٠ م٣/ يوم وتضم قرية فلسطين بجملة استهلاك ٩٩٣ م٣/ يوم بنسبة

٦.٤% من جملة كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي في ريف مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

- يشغل القطاع التجاري الترتيب الثاني بجملة استهلاك بلغت ١٣٥١ م٣/ يوم تمثل ١.٨% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، ويلاحظ استحواذ مدينة الخارجة على أغلب كميات المياه المستهلكة بالقطاع التجاري في المركز بجملة استهلاك بلغت ١٣٢٠ م٣/ يوم تشكل ٩٧.٨% من جملة استهلاك القطاع التجاري في المركز؛ وذلك لتركز الأنشطة التجارية في مدينة الخارجة لكونها حاضرة المركز، وانعكس ذلك على زيادة أعداد المشتركين بالقطاع التجاري البالغ ١٧٤٥ مشترك تمثل ٩٦.٦% من إجمالي عدد المشتركين بالمركز عام ٢٠٢٠، بينما تقل كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع التجاري في ريف مركز الخارجة بشكل ملحوظ، حيث بلغت ٣١ م٣/ يوم تمثل ٢.٢ % من جملة استهلاك القطاع التجاري، ويعزى ذلك إلى الانخفاض الواضح في أعداد المشتركين بالقطاع التجاري في ريف المركز، وليس أدل على ذلك من عدم وجود مشتركين بالقطاع التجاري في ثلاث قرى هي: (المنيرة، وقرى الشركة، وصنعاء)؛ وهو ما أنعكس على تدني كميات المياه المستهلكة بالقطاع التجاري في ريف المركز.
- يأتي القطاع الحكومي في الترتيب الثالث بكمية استهلاك بلغت ٩٣٣ م٣/ يوم بنسبة ١.٢% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، ويلاحظ زيادة كميات المياه المستهلكة بالقطاع الحكومي في مدينة الخارجة بجملة استهلاك بلغت ٨٤٠ م٣/ يوم تشكل ٩٠% من جملة استهلاك القطاع الحكومي بالمركز، وفي المقابل بلغت جملة استهلاك القطاع الحكومي بريف المركز ٩٣ م٣/ يوم تمثل ١٠% من جملة استهلاك القطاع الحكومي، ومن الجدير بالذكر الاختلاف الواضح في استهلاك القطاع الحكومي بريف

المركز، حيث تبلغ كميات الاستهلاك أقصاها ٢٢ م٣/ يوم في قرية بولاق، وأدناها ٥ م٣/ يوم في قرية فلسطين.

- يستحوذ القطاع الصناعي على المكانة الرابعة بكمية استهلاك بلغت ٥٤٠ م٣/ يوم، بنسبة ٠.٧% من إجمالي استهلاك مياه الشرب في المركز عام ٢٠٢٠، ويتضح أن كميات المياه المستهلكة بالقطاع الصناعي تقتصر على مدينة الخارجة فقط، ويشير ذلك إلى عدم وجود الاستخدامات الصناعية لمياه الشرب في ريف المركز؛ نظرا لخلوها من المشتركين بهذا القطاع.
- يشغل قطاع الاستخدامات الأخرى الترتيب الأخير بجملة استهلاك بلغت ٤٩٠ م٣/ يوم بنسبة ٠.٦% من جملة استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، تتباين كميات المياه المستهلكة بهذا القطاع في حضر المركز وريفه، حيث بلغت كميات المياه المستهلكة بقطاع الاستخدامات الأخرى في مدينة الخارجة ٤٢٠ م٣/ يوم بنسبة ٨٥.٧% من جملة استهلاك ذلك القطاع، في حين بلغت كميات المياه المستهلكة بالقطاع نفسه في ريف المركز ٧٠ م٣/ يوم تعادل ١٤.٣% من جملة استهلاكه في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

خامسا– مشتركو مياه الشرب في مركز الخارجة:

يمكن دراسة أعداد مشتركو مياه الشرب في مركز الخارجة من جانبين هما:

أ– تطور أعداد المشتركين وتوزيعهم:

ترجع زيادة أعداد مشتركي مياه الشرب في مركز الخارجة إلى مجموعة من العوامل أهمها الزيادة المستمرة في أعداد السكان، وذلك لأنَّ ثبات أعداد السكان لا يترتب عليه أي زيادة في أعداد المشتركين في المستقبل، ويوضح الجدول التالي تطور أعداد مشتركي مياه الشرب وتوزيعهم في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

جدول (١١) تطور أعداد مشتركي مياه الشرب وتوزيعهم في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠)

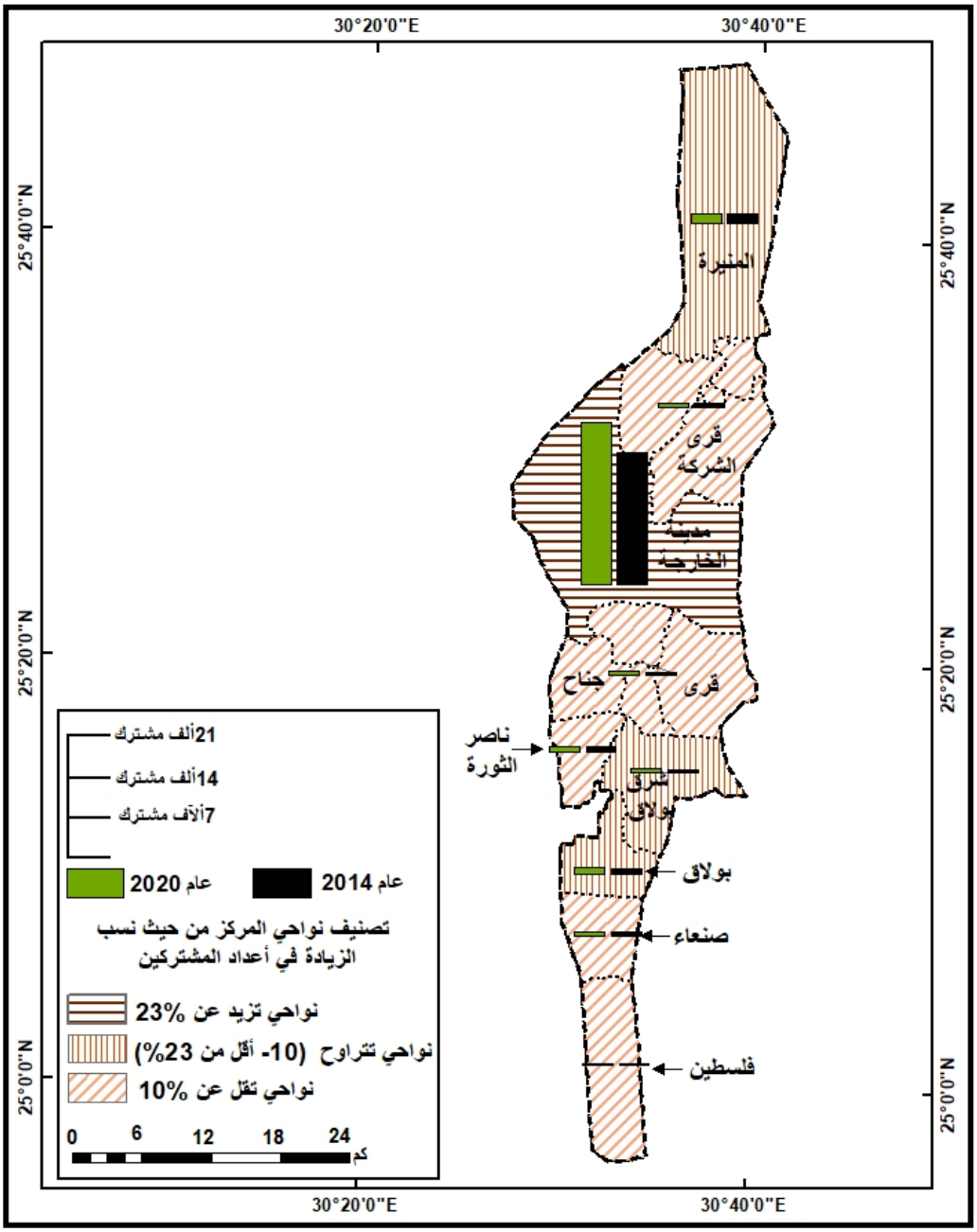
الناحية	٢٠١٤		٢٠٢٠		نسبة التغير %
	إجمالي عدد المشتركين (مشترك)	% من إجمالي عدد المشتركين	إجمالي عدد المشتركين (مشترك)	% من إجمالي عدد المشتركين	
جملة مدينة الخارجة	٢١٨٥٤	٧٨.٧	٢٦٩٨٣	٨٠.٧	٢٣.٥
المنيرة	١٤٤٨	٥.٢	١٥٩٨	٤.٨	١٠.٤
قرى الشركة	٦٣٤	٢.٣	٦٤٦	١.٩	١.٩
جناح	٥٠٤	١.٨	٥٣٤	١.٦	٦
ناصر الثورة	١٠٠٥	٣.٦	١٠٢٧	٣.١	٢.٢
شرق بولاق	٤٩٨	١.٨	٥٦٢	١.٧	١٢.٩
بولاق	٩٩٨	٣.٦	١١٨٢	٣.٥	١٨.٤
صنعاء	٥٨٨	٢.١	٦٤٦	١.٩	٩.٩
فلسطين	٢٥٨	٠.٩	٢٥٨	٠.٨	-
جملة ريف المركز	٥٩٣٣	٢١.٣	٦٤٥٣	١٩.٣	٨.٨
اجمالى مركز الخارجة	٢٧٧٨٧	%١٠٠	٣٣٤٣٦	%١٠٠	٢٠.٣

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

- محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠).

من دراسة بيانات الجدول السابق والشكل (١٣) تتضح الحقائق التالية:

١- زاد عدد مشتركي مياه الشرب في مركز الخارجة من ٢٧٧٨٧ مشتركًا عام ٢٠١٤ إلى ٣٣٤٣٦ مشتركًا عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٠.٣% خلال فترة الدراسة؛ وبذلك تبلغ نسبة التغير السنوي في أعداد مشتركو مياه الشرب في مركز الخارجة ٢.٩%.



شكل (١٣) تطور أعداد مشتركي مياه الشرب وتوزيعهم في مركز الخارجة خلال عامي (٢٠١٤، ٢٠٢٠)

١- التباين الواضح في زيادة أعداد مشتركي مياه الشرب بين حضر المركز وريفه، حيث ارتفع عدد المشتركين في مدينة الخارجة من ٢١٨٥٤ مشتركا عام ٢٠١٤ إلى ٢٦٩٨٣ مشتركا عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٢٣.٥%، وفي المقابل زاد عدد مشتركي مياه الشرب في ريف مركز الخارجة من ٥٩٣٣ مشتركا إلى ٦٤٥٣ مشتركا بنسبة تغير بلغت ٨.٨% خلال الفترة (٢٠١٤- ٢٠٢٠)؛ وبذلك تفوق نسبة التغير في أعداد المشتركين في مدينة الخارجة نظيرها في ريف المركز؛ ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة معدلات النمو السكاني في مدينة الخارجة مقارنة بريف المركز.

٢- تختلف قرى مركز الخارجة من حيث زيادة أعداد مشتركي مياه الشرب، فقد بلغت معدلات الزيادة أقصاها في قرية بولاق، التي زاد عدد المشتركين بها من ٩٩٨ مشترك عام ٢٠١٤ إلى ١١٨٢ مشتركا عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ١٨.٤% خلال فترة الدراسة، وبذلك يبلغ معدل الزيادة السنوية في أعداد المشتركين بقرية بولاق ٢.٦%، وفي المقابل لم تزد أعداد المشتركين في قرية فلسطين خلال الفترة (٢٠١٤- ٢٠٢٠)؛ ويرجع السبب في ذلك قلة عدد سكان القرية وانخفاض معدلات النمو السكاني بها.

٣- كما يلاحظ تفاوت توزيع أعداد المشتركين في نواحي مركز الخارجة، حيث تستأثر مدينة الخارجة بجملة عدد مشتركين بلغ ٢٦٩٨٣ مشتركا أي بما يزيد عن أربعة أخماس المشتركين في المركز (٨٠.٧%) من إجمالي عدد المشتركين في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠؛ ويرجع ذلك إلى زيادة الحجم السكاني للمدينة، بينما بلغ عدد المشتركين بريف المركز ٦٤٥٣ مشتركا خلال العام نفسه بنسبة ١٩.٣% من إجمالي عدد المشتركين في المركز البالغ ٣٣٤٣٦ مشتركا عام ٢٠٢٠.

٤- التباين التوزيعي لأعداد مشتركي مياه الشرب في قرى مركز الخارجة، حيث تستحوذ ثلاث قرى (المنيرة، وبولاق، وناصر الثورة) على ٣٨٠٧ مشتركين تمثل

١١.٤% من إجمالي عدد المشتركين في مركز الخارجة، وبنسبة ٥٩% من إجمالي عدد مشتركي مياه الشرب في ريف المركز، بينما يبلغ عدد المشتركين في باقي القرى ٢٦٤٦ مشتركًا تشكل ٤١% من إجمالي عدد المشتركين في ريف مركز الخارجة، بجملة مشتركين بلغت أقصاها ٦٤٦ مشتركًا في قريتي (الشركة، وصنعاء) تمثل ١.٩%، ١٠% من إجمالي عدد المشتركين في مركز الخارجة، وريف مركز الخارجة على الترتيب، بينما بلغ عدد المشتركين أدناه ٢٥٨ مشتركًا في قرية فلسطين بنسبة ٠.٨%، ٤% من إجمالي عدد المشتركين في مركز الخارجة، وإجمالي عدد المشتركين في ريف مركز الخارجة على الترتيب.

ب– توزيع أعداد المشتركين على مستوى القطاعات:

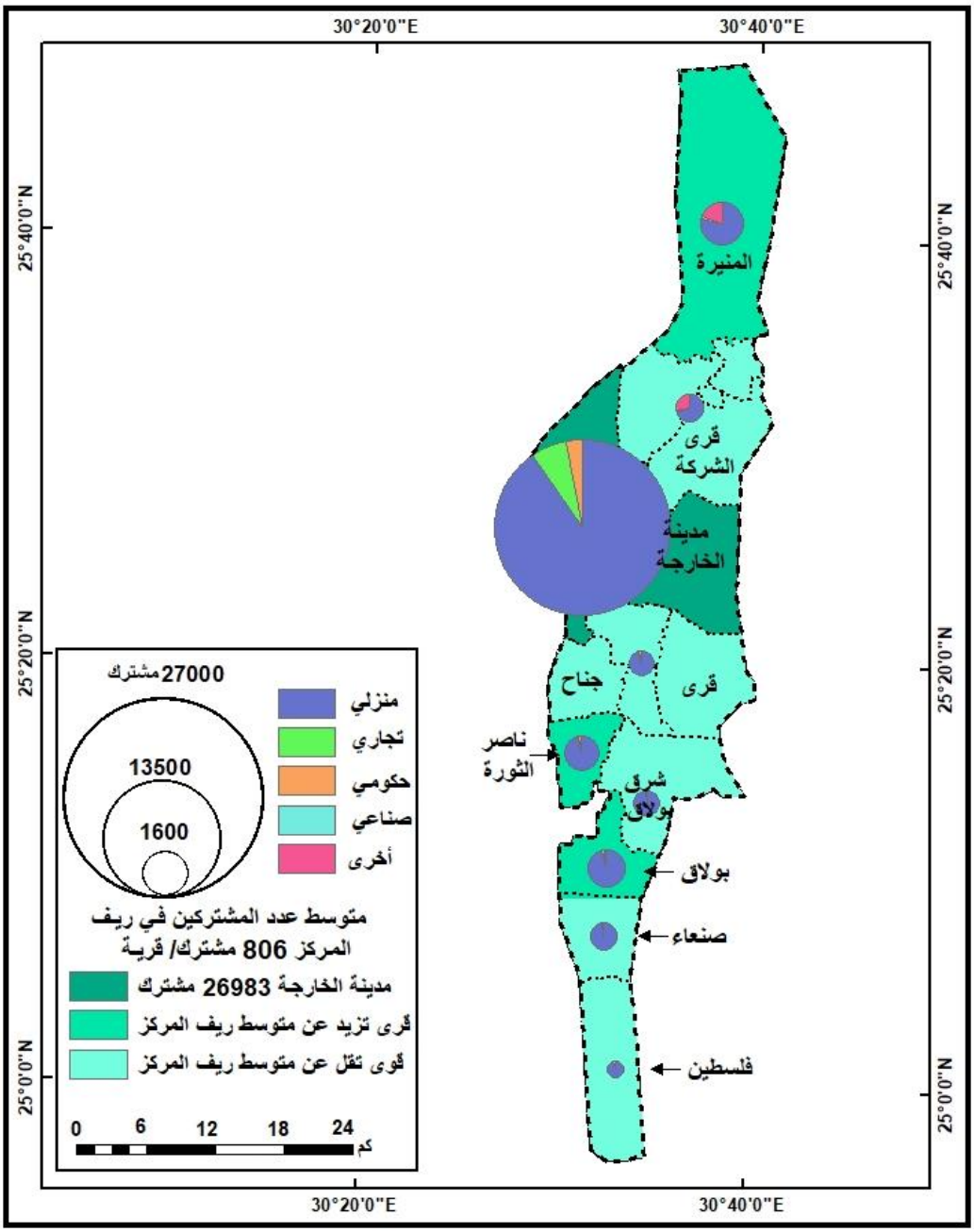
يختلف توزيع أعداد المشتركين في مركز الخارجة بين حضر المركز وريفه، وكذلك تتباين أعداد المشتركين في مركز الخارجة من قطاع إلى آخر، وتكمن أهمية دراسة توزيع أعداد المشتركين على مختلف القطاعات في توضيح أكثرها تأثيرا في جملة أعداد المشتركين، وكذلك تحديد دورها في استهلاك مياه الشرب بمختلف القطاعات، ويوضح الجدول التالي توزيع أعداد مشتركي مياه الشرب في مركز الخارجة حسب قطاعات الاستهلاك عام ٢٠٢٠.

جدول (١٢) توزيع أعداد مشتركي مياه الشرب في مركز الخارجة حسب قطاعات الاستهلاك عام ٢٠٢٠.

الناحية	منزلي	% من جملة المشتركين	تجاري	% من جملة المشتركين	حكومي	% من جملة المشتركين	صناعي	% من جملة المشتركين	أخرى	% من جملة المشتركين	الإجمالي
جملة مدينة الخارجة	٢٤١٥٥	٨٠.٨	١٧٤٥	٩٦.٦	٨٠١	٨٥.٤	٣٧	١٠٠	٢٤٥	٣٢.٥	٢٦٩٨٣
المنيرة	١٢٦٠	٤.٢	–	–	٣٢	٣.٤	–	–	٣٠٦	٤٠.٦	١٥٩٨
قرى الشركة	٤٥١	١.٥	–	–	١٠	١.١	–	–	١٨٥	٢٤.٥	٦٤٦
جناح	٥٠٠	١.٧	١٥	٠.٨	١٥	١.٦	–	–	٤	٠.٥	٥٣٤
ناصر الثورة	٩٨١	٣.٣	٢١	١.٢	٢٢	٢.٣	–	–	٣	٠.٤	١٠٢٧
شرق بولاق	٥٥١	١.٨	١	٠.٠٥	١٠	١.١	–	–	–	–	٥٦٢
بولاق	١١٢٨	٣.٨	٢٣	١.٣	٢٠	٢.١	–	–	١١	١.٥	١١٨٢
صنعاء	٦٣٠	٢.١	–	–	١٦	١.٧	–	–	–	–	٦٤٦
فلسطين	٢٤٥	٠.٨	١	٠.٠٥	١٢	١.٣	–	–	–	–	٢٥٨
جملة ريف المركز	٥٧٤٦	١٩.٢	٦١	٣.٤	١٣٧	١٤.٦	–	–	٥٠٩	٦٧.٥	٦٤٥٣
اجمالى مركز الخارجة	٢٩٩٠١	%١٠٠	١٨٠٦	%١٠٠	٩٣٨	%١٠٠	٣٧	%١٠٠	٧٥٤	%١٠٠	٣٣٤٣٦

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

– محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، عام ٢٠٢٠.



شكل (١٤) توزيع أعداد مشتركي مياه الشرب في مركز الخارجة حسب قطاعات الاستهلاك عام ٢٠٢٠.

من دراسة الجدول السابق والشكل (١٤) يتضح التفاوت الواضح في توزيع أعداد المشتركين بقطاعات الاستهلاك المختلفة، حيث يتصدر القطاع المنزلي باقي قطاعات الاستهلاك بجملة مشتركين بلغت ٢٩٩٠١ مشتركًا بنسبة ٨٩.٤% من إجمالي عدد المشتركين في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠؛ وبذلك يتساوى عدد المشتركين بالقطاع المنزلي في مركز الخارجة مع نظيره على مستوى محافظة الوادي الجديد البالغ ٧٨٧٠٠ مشتركين بنسبة ٨٩.٤% من إجمالي عدد المشتركين البالغ ٨٧٩٨٨ مشتركًا خلال العام نفسه.

يختلف توزيع أعداد المشتركين بالقطاع المنزلي في حضر المركز وريفه، حيث تستحوذ مدينة الخارجة على أغلب عدد المشتركين بالقطاع المنزلي بجملة بلغت ٢٤١٥٥ مشتركًا عام ٢٠٢٠ تمثل ٨٠.٨% من جملة أعداد المشتركين في مركز الخارجة، وفي المقابل بلغت أعداد المشتركين بالقطاع المنزلي في ريف المركز ٥٧٤٦ مشتركًا تعادل ١٩.٢% من إجمالي عدد المشتركين في مركز الخارجة خلال العام نفسه.

يلاحظ تباين أعداد المشتركين بالقطاع المنزلي في قرى مركز الخارجة، حيث تستأثر أربع قرى (المنيرة، وبولاق، وناصر الثورة، وصنعاء) على النصيب الأكبر من عدد المشتركين بالقطاع المنزلي البالغ ٣٩٩٩ مشتركًا تشكل ٦٩.٦% من إجمالي عدد المشتركين بالقطاع المنزلي في ريف المركز، ويعزى ذلك بصفة أساسية إلى زيادة الوزن السكاني لتلك القرى البالغ ١٢٧٩١ نسمة بنسبة ٦٥.٤% من إجمالي عدد سكان ريف المركز عام ٢٠٢٠، بينما بلغ عدد المشتركين في القطاع المنزلي بباقي قرى المركز ١٧٤٧ مشتركًا تمثل ٣٠.٤% من إجمالي عدد المشتركين بالقطاع المنزلي في ريف المركز، بنسب بلغ أقصاها ١.٨ % بقرية شرق بولاق، وأدناه ٠.٨% في قرية فلسطين.

أمَّا بالنسبة لعدد المشتركين في باقي قطاعات الاستهلاك في مدينة الخارجة فقد بلغ ٢٨٢٨ مشتركًا تشكل ١٠.٥% من جملة أعداد المشتركين في مدينة الخارجة

عام ٢٠٢٠، بجملة مشتركين بلغت أقصاها ١٧٤٥ مشتركًا بالقطاع التجاري تمثل ٦.٥% من إجمالي عدد المشتركين في مدينة الخارجة، وأدناه ٣٧ مشتركًا بالقطاع الصناعي بنسبة ٠.١% من إجمالي عدد المشتركين في مدينة الخارجة خلال العام نفسه.

بلغت أعداد المشتركين بباقي قطاعات الاستهلاك في ريف مركز الخارجة ٧٠٧ مشتركًا تمثل ١٠.٩% من إجمالي عدد المشتركين في ريف المركز عام ٢٠٢٠ ، ويلاحظ أنَّ أعداد المشتركين بباقي قطاعات الاستهلاك تتوزع على ثلاثة قطاعات هي: قطاع الاستخدامات الأخرى بجملة عدد مشتركين بلغت ٥٠٩ مشتركين بنسبة ٧.٩% من جملة أعداد المشتركين في ريف المركز، والقطاع الحكومي بجملة مشتركين بلغت ١٣٧ مشتركًا تعادل ٢.١% من جملة أعداد المشتركين في ريف المركز ، والقطاع التجاري بجملة مشتركين بلغت ٦١ مشتركًا تشكل ٠.٩% من جملة أعداد المشتركين في ريف المركز، وبذلك يخلو ريف مركز الخارجة من المشتركين بالقطاع الصناعي.

سادسا– متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب في مركز الخارجة:

تعد دراسة متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب النقية في مركز الخارجة على درجة كبيرة من الأهمية، وذلك لكونها من أهم المعايير التي يقاس بها معدلات التنمية البشرية التي وصلت إليها المجتمعات[1]، كما أنَّه من المؤشرات الدالة على مدى التقدم الاقتصادي والاجتماعي، حيث يقاس مدى تقدم الأمم بمتوسط ما يستهلكه الفرد من مياه الشرب النقية، ويوضح الجدول التالي متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

[1] أية صر عبد الرازق جودة، استهلاك مياه الشرب في محافظة أسيوط دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، مجلة كلية الآداب جامعة أسيوط، العدد (٢٣)، أكتوبر ٢٠٢٠، ص ٨.

جدول (١٣) متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

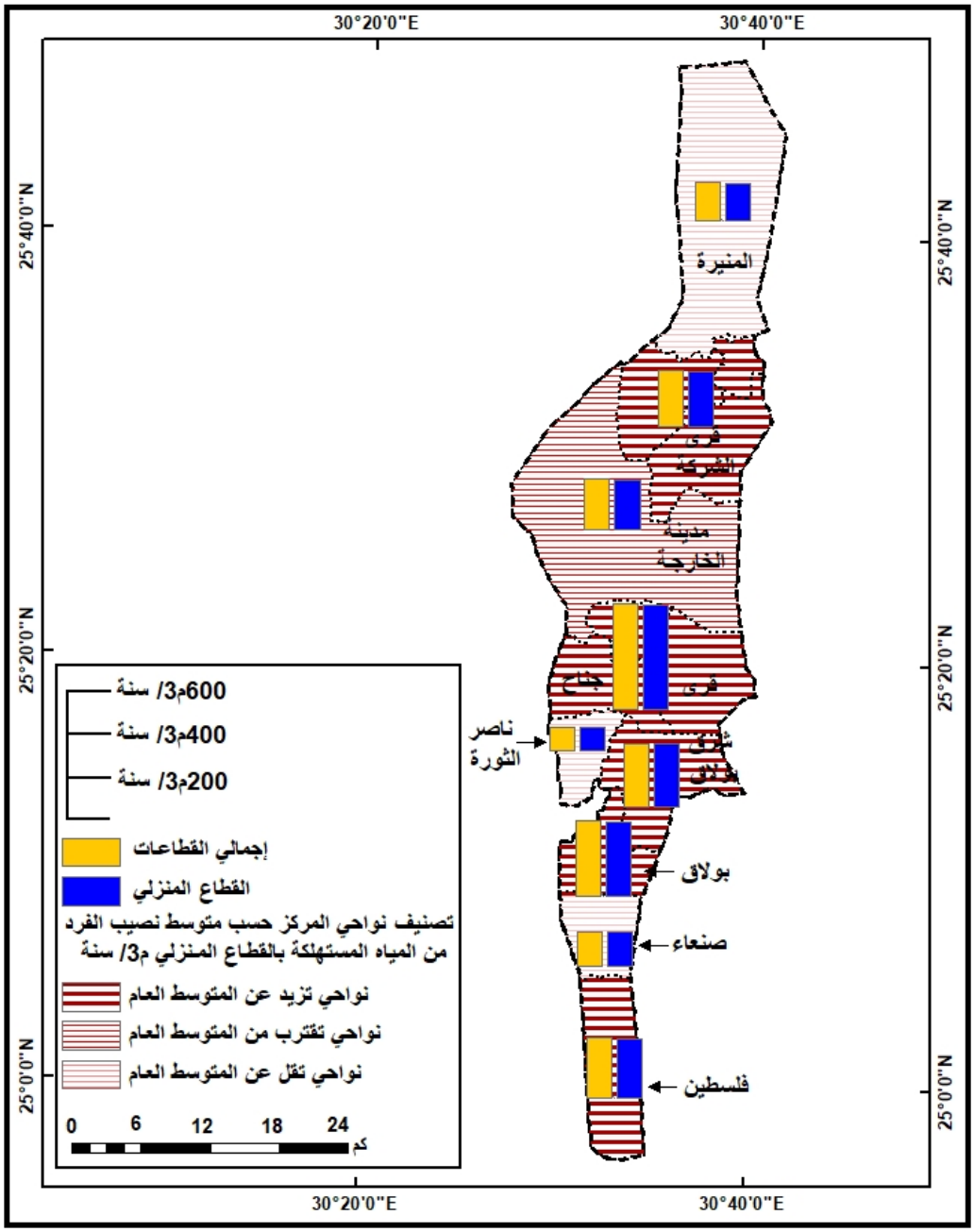
الناحية	مياه الشرب المستهلكة/ يوم		متوسط نصيب الفرد/ السنوي	
	إجمالي قطاعات الاستهلاك (م٣/ يوم)	القطاع المنزلي (م٣/ يوم)	إجمالي قطاعات الاستهلاك (م٣/ سنة)	القطاع المنزلي (م٣/ سنة)
جملة مدينة الخارجة	٦٠٠٠٠	٥٦٨٨٠	٢٨٩.٥	٢٧٤.٥
المنيرة	٢٠٠٠	١٩٤٦	٢١٧.٥	٢١١.٦
قرى الشركة	١٥٠٠	١٤٧٤	٣١٨.٩	٣١٣.٣
جناح	٢٥٠٠	٢٤٧٦	٥٩٦.٨	٥٩١
ناصر الثورة	١٥٠٠	١٤٧٨	١٣٢.٩	١٣٠.٩
شرق بولاق	٢٥٠٠	٢٤٩٠	٣٥٩.٧	٣٥٨.٢
بولاق	٣٢٠٠	٣١٥٥	٤٢٨.٢	٤٢٢.١
صنعاء	١٥٠٠	١٤٩٤	١٩٧.٨	١٩٧.١
فلسطين	١٠٠٠	٩٩٣	٣٤١.٤	٣٣٩
جملة ريف المركز	١٥٧٠٠	١٥٥٠٦	٢٨٩.١	٢٨٥.٥
اجمالى مركز الخارجة	٧٥٧٠٠	٧٢٣٨٦	٢٨٩.٤	٢٧٦.٧

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

- محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، عام ٢٠٢٠.
- تم حساب متوسط نصيب الفرد السنوي لمعادلة الآتية: كميات مياه الشرب المستهلكة÷ إجمالي عدد السكان × ٣٦٥؛ وذلك للحصول على المتوسط السنوي لسهولة مقارنته لمعدلات المحلية والعالمية.

تؤكد بيانات الجدول السابق والشكل (١٥) مجموعة من الحقائق أهمها:

- بلغ متوسط نصيب الفرد السنوي من كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة ٢٨٩.٤ م٣ عام ٢٠٢٠، وهو بذلك يرتفع عن المتوسط العام لمحافظة الوادي الجديد البالغ ٢٠٣ م٣، وكذلك يرتفع عن متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة على مستوى الجمهورية البالغ ١١٣.٧ م٣ خلال العام نفسه.



شكل (١٥) متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

- يوجد تباين طفيف في متوسط نصيب الفرد السنوي من كميات مياه الشرب المستهلكة بين حضر المركز وريفه، حيث بلغ المتوسط السنوي ٢٨٩.٥ م٣ في مدينة الخارجة؛ وهو بذلك يرتفع بنسبة طفيفة عن المتوسط السنوي لمركز الخارجة البالغ ٢٨٩.٤ م٣، كما يرتفع أيضا عن المتوسط السنوي لحضر محافظة الوادي الجديد البالغ ٢٥٥ م٣، وفي المقابل بلغ متوسط نصيب الفرد السنوي في ريف مركز الخارجة ٢٨٩.١ م٣؛ وهو بذلك يرتفع عن المتوسط السنوي لريف محافظة الوادي الجديد البالغ ١٥٨ م٣ عام ٢٠٢٠؛ ويرجع ذلك إلى توصيل شبكة مياه الشرب إلى قرى مركز الخارجة وانخفاض عدد المناطق المحرومة بها.
- يختلف متوسط نصيب الفرد السنوي من كميات مياه الشرب المستهلكة على مستوى ريف مركز الخارجة، حيث يمكن تقسيم قرى المركز إلى فئتين: الفئة الأولى تضم القرى التي يزيد بها متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة عن المتوسط العام لريف المركز وهي جناح، وبولاق، وشرق بولاق، وفلسطين، وقرى الشركة، حيث بلغ متوسط نصيب الفرد بهذه الفئة أقصاه ٥٦٩.٨ م٣/ سنة في قرية جناح، وأدناه ٣١٨.٩ م٣/ سنة في قرى الشركة، والفئة الثانية وتضم القرى التي ينخفض بها متوسط نصيب الفرد عن المتوسط العام لريف المركز هي: المنيرة، وصنعاء، وناصر الثورة، ويبلغ متوسط نصيب الفرد بهذه الفئة أعلى معدل له ٢١٧.٥ م٣/ سنة في قرية المنيرة، بينما تبلغ أدنى قيمها ١٣٢.٩ م٣/ سنة في قرية ناصر الثورة، ويشير هذا التباين في متوسط نصيب الفرد من كميات المياه المستهلكة في مركز الخارجة إلى الاختلاف الواضح في معدلات استهلاك مياه الشرب، وأعداد السكان في نواحي المركز، يضاف إلى ذلك التفاوت في مدى تركز الأنشطة الاقتصادية، وتباين معدلات الدخل، ومستويات المعيشة.
- أمَّا بالنسبة لمتوسط نصيب الفرد من كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي، فإنها على قدرٍ كبيرٍ من الأهمية؛ لكونها تعطي معدلات أكثر دقة عن متوسط نصيب الفرد الحقيقي من مياه الشرب المستهلكة، وقد بلغ متوسط نصيب

الفرد من المياه المستهلكة بالقطاع المنزلي على مستوى مركز الخارجة ٢٧٦.٧ م٣/ سنة، ويختلف هذا المتوسط في حضر المركز وريفه، حيث يبلغ ٢٧٤.٥ م٣/ سنة في مدينة الخارجة، وفي المقابل يبلغ ٢٨٥.٥ م٣/ سنة في ريف المركز؛ ويعزى تفوق متوسط نصيب الفرد في ريف المركز عن مدينة الخارجة إلى وجود بعض المخالفات في استخدام مياه الشرب في ريف المركز مثل ري المزروعات والأشجار، وتنظيف الشوارع والطرقات، ويؤدي ذلك إلى زيادة كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي في ريف المركز.

- يختلف متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي على مستوى قرى المركز، حيث يبلغ المتوسط أقصاه ٥٩١ م٣/ سنة في قرية جناح، بينما بلغت أدنى قيمه ١٣٠.٩ م٣/ سنة في قرية ناصر الثورة.
- على الرغم من ارتفاع متوسط نصيب الفرد من كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة عن المتوسط العام لمحافظة الوادي الجديد، وكذلك زيادته عن المتوسط العام على مستوى الجمهورية، فإنَّ ذلك لا يعني ارتفاع مستويات المعيشة في المركز بقدر ما يدل على التدني الواضح في متوسط نصيب الفرد من كميات مياه الشرب المستهلكة، وما يترتب علية من انخفاض مستويات المعيشة في مركز الخارجة بصفة عامة وعلى مستوى الجمهورية بصفة خاصة، ويتضح ذلك من خلال مقارنة تلك المتوسطات بالمعدلات العالمية التي حددتها الأمم المتحدة[١] بأنَّ الدولة تعد في حالة إجهاد مائي إذا كان معدل الماء العذب المتوفر للفرد أقل من ١٥٠٠م٣/ سنة، وفي حالة ندرة مياه إذا كان المتوسط يقل عن ١٠٠٠ م٣/ سنة، وفي حالة إجهاد مائي حاد إذا انخفض المتوسط عن ٥٠٠ م٣/ سنة[*].

---

[١] سمين عادل جاد الرب: مياه الشرب في مدينة الزقازيق ما بين الكفاية والجودة، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، مجلة كلية الآداب، جامعة الفيوم، مجلد (١٤)، يناير، ٢٠٢٢، ص ٢٠٧٩.

[*]يختلف متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب على مستوى دول العالم، حيث يبلغ ١٠٤٥ لتر/ يوم (٣٨١.٤ م٣/ سنة) في الولا ت المتحدة ، ٦٠٠ لتر/ يوم (٢١٩ م٣/ سنة) في روسيا، ٥١٠ لتر/ يوم (١٨٦.٢ م٣/ سنة) في نكوك، ٤٦٢ لتر/ يوم (١٦٨.٦ م٣/ سنة) في بريطانيا، ١٠٠ لتر/ يوم (٣٦.٥ م٣/ سنة) في جاكر ، يراجع في ذلك المرجع السابق، ص ٢٠٨٠.

سابعا- مشكلات مياه الشرب في مركز الخارجة:

أبرزت الدراسة الميدانية الكثير من المشكلات التي تواجه منظومة مياه الشرب في مركز الخارجة، يمكن توضيح أهمها على النحو التالي:

أ- مشكلات إنتاج مياه الشرب:

١- زيادة معدلات الفقد في المياه النقية: بلغت كميات المياه المفقودة في محطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة ٦٧٧٥ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ تمثل ٧.٣% من كميات المياه المسحوبة من الآبار البالغة ٩٢٤٢٥ م٣، وهذه الكميات الكبيرة تستخدم في عمليات غسيل فلاتر التنقية بمعدل مرة واحدة/ يوم، وقد تصل إلى مرتين في اليوم الواحد في حالة زيادة نسب الحديد والمنجنيز عن المعدلات القصوى المسموح بها، ومما يزيد من صعوبة المشكلة استخدام المياه النقية المعالجة في عمليات الغسيل؛ تفاديا للمشكلات الناتجة عن استخدام المياه العكرة، التي تعمل على زيادة الرواسب داخل فلاتر التنقية ومن ثم تعرضها للتلف.

٢- نقص عدد الآبار في محطات التنقية: تتضح هذه المشكلة من خلال مقارنة عدد الآبار في المركز بعدد محطات التنقية، حيث تتوزع أعداد الآبار بواقع بئر واحد لكل محطة تنقية باستثناء محطات (٢٥ يناير، والزهور ٥، والقلعة القديمة، والسبط الشرقية) التي تضم بئرين بكل محطة؛ وقد ترتب على ذلك عدم القدرة على تشغيل تلك المحطات طوال اليوم نظرا لعدم قدرة البئر على تعويض المياه المسحوبة منه، مما يؤثر بدوره على مواجهة زيادة الطلب على مياه الشرب وخاصة خلال فصل الصيف، ويختلف ذلك تماما في حالة المحطات التي تعتمد على أكثر من بئر في عمليات الإنتاج، حيث يتم إراحة البئر لمدة أربع ساعات يوميا وهي فترة كافية لتعويض كميات المياه التي يتم سحبها من البئر.

٣- ارتفاع نسب الشوائب في المياه الخام: اتضح للباحث من خلال الدراسة الميدانية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة زيادة نسب الشوائب، والحديد في المياه المسحوبة من الآبار، ويظهر ذلك بوضوح من خلال لون المياه الذي يميل

إلى اللون الأحمر صورة (٩)، وترتب على ذلك زيادة عدد المراحل التي تمر بها مياه الشرب في عمليات التنقية، ومن ثم ارتفاع تكلفة إنتاجها، وتقليل العمر الافتراضي لفلاتر التنقية؛ نظرا لزيادة معدلات الرواسب في المرشحات الداخلية لفلاتر التنقية.

٤- انخفاض معدلات غسيل الخزانات: تبين للباحث من خلال الدراسة الميدانية أن خزانات المياه الخام والنقية يتم غسيلها بمعدل مرة واحدة/ ثلاثة أشهر باستخدام المياه المعالجة والكلور البودرة، وتشير أراء الفنيين بمحطات التنقية أنَّ معدلاتٍ غسيل الخزانات تحتاج إلى تكثيف أكثر بحيث تكون مرة واحدة/ شهر خاصةً خزانات المياه العكرة (الخام)؛ نظرا لزيادة حجم الرواسب، وزيادة نسب الحديد والمنجنيز.

٥- تأخر عمليات الإحلال والتجديد لبعض محطات التنقية: أوضحت الدراسة الميدانية أنَّ عملية تغيير المرشحات الخاصة بفلاتر التنقية تتم بمعدل مرة واحدة/ خمس سنوات، وهناك بعض المحطات مر على تغيير المرشحات بها أكثر من عشر سنوات مثل (محطة الزهور ١، ومحطة المروة، ومحطة السبط الغربية، ومحطة الشركة ١٧ ، ومحطة شرق بولاق)؛ ويترتب على ذلك انخفاض جودة مياه الشرب التي يتم إنتاجها من تلك المحطات.

٦- وجود بعض المشكلات الفنية في محطات الحاويات الحديثة: أثبتت الدراسة الميدانية وجود بعض المشكلات الفنية التي تواجه محطات الحاويات الحديثة أهمها: تتم عملية الأكسدة بهذه المحطات في نظام الحاويات المكشوفة، وعلى الرغم من أهمية ذلك في التخلص من نسب الحديد والمنجنيز فإنها تؤدي لزيادة تعرضها للأتربة والغبار، وزيادة معدلات تكون الطحالب، بالإضافة إلى تعرضها لسقوط مخلفات الطيور والزواحف، مما يؤثر بدوره على جودة مياه الشرب وزيادة نسب التلوث بها، يضاف إلى ذلك وجود بعض العيوب الفنية في تصميم تلك المحطات، حيث تنقسم خزانات المياه العكرة إلى ثلاثة أجزاء من الداخل، ولكنها تضم مخرج واحد فقط لتصريف الرواسب، ويقلل ذلك من القدرة على إزالة جميع الرواسب من الخزانات العكرة.

ب- مشكلات توزيع مياه الشرب:

١- زيادة نسبة الفاقد في الشبكة: بلغ الفارق بين كميات إنتاج مياه الشرب وكميات الاستهلاك في مركز الخارجة ٩٩٥٠ م٣/ يوم تمثل ١١.٦% من إجمالي إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠؛ وبذلك تزيد هذه النسبة عن الحدود القصوى المسموح بها البالغة ١٠% وفقًا للكود المصري لتصميم شبكات توزيع المياه ؛ ويرجع السبب في ذلك إلى قدم الشبكة وتهالكها في كثيرٍ من المناطق، وحدوث الكسور والشروخ في خطوط الشبكة، مما أنعكس علىً زيادة معدلات تسرب المياه منها.

٢- زيادة نسبة الرواسب في شبكة التوزيع: يخضع إنتاج مياه الشرب في محطات التنقية لعملية معالجة دقيقة، ومراقبة مستمرة من ثلاث جهات في وقت واحد (وزارة الصحة، والشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، ووزارة التنمية المحلية متمثلة في مركز ومدينة الخارجة)، حيث تأخذ هذه الجهات عينات من مياه الشرب لإخضاعها لعملية التحليل المعملي بمعدل مرة واحدة/ أسبوع، وعلى الرغم من ذلك فقد أشار المشتركون إلى تدني جودة مياه الشرب في مرحلة الاستهلاك الأخيرة؛ ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة الرواسب الرملية، وارتفاع نسب الحديد في الشبكة؛ نظرا لعدم الاهتمام بصيانة الشبكة ونظافتها بشكل دوري.

٣- ضعف ضغط المياه في شبكة التوزيع: أثبتت الدراسة الميدانية اقتصار خزانات مياه الشرب المعالجة بمحطات التنقية في مركز الخارجة على الخزانات الأرضية، وعدم استخدام الخزانات العالية (الصهاريج) تماما نظرا للأعطال التي أدت إلى خروجها من منظومة مياه الشرب في المركز، وقد ترتب على ذلك ضعف ضغط المياه في الشبكة وعدم وصولها للأدوار العليا.

٤- زيادة أعطال شبكة التوزيع: تعاني شبكة توزيع مياه الشرب وخاصةً في ريف المركز من زيادة عدد الأعطال الناتج عن قدم الشبكة وتدهورها في أجزاء كثيرة في حضر المركز وريفه، وترتب على ذلك عدم القدرة على زيادة ضغط المياه في الشبكة لأنَّه يعمل على زيادة الفقد في مياه الشرب.

ج– مشكلات استهلاك مياه الشرب:

١– توقف محطات التنقية بمعدلات يومية ثابتة: أثبتت الدراسة الميدانية أن الكثير من محطات التقية لا تعمل طوال اليوم، ولكن يتم إراحتها بمعدل أربع ساعات يوميا خلال الفترة (١٢– ٤) صباحا، وعلى الرغم من خروج هذا التوقيت عن أوقات الذروة، والأوقات التي تتميز بزيادة الطلب على مياه الشرب نسبيا، إلا أنَّها تؤثر بشكل كبير في معدلات استهلاك مياه الشرب، حيث تكاد تتوقف خلالها عملية الاستهلاك بجميع القطاعات؛ وذلك لضعف ضغط المياه في الشبكة؛ نظرا لاعتمادها على المياه الموجودة في الخزانات بمحطات التنقية.

٢– زيادة معدلات استهلاك المياه في القطاع المنزلي: ترتفع معدلات استهلاك المياه بالقطاع المنزلي في مركز الخارجة البالغة ٧٢٣٨٦ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ بنسبة ٩٥.٦% من إجمالي كميات المياه المستهلكة في المركز البالغة ٧٥٧٠٠ م٣/ يوم، وفي المقابل تبلغ كمية الاستهلاك بباقي القطاعات ٣٣١٤ م٣/ يوم تمثل ٤.٤% من إجمالي استهلاك المركز، وبذلك تفوق معدلات استهلاك القطاع المنزلي في مركز الخارجة النسبة المحددة في الكود المصري للمدن العادية (يستثنى من ذلك المدن ذات الطبيعة الخاصة مثل المدن السياحية، والمدن الصناعية) البالغة ٤٠%.

٣– زيادة المخالفات التي تتعلق باستهلاك مياه الشرب: يؤدي السلوك البشري دور مهم في استنزاف مياه الشرب؛ نظرا للاستخدامات غير المسئولة من قبل الأفراد في ظل عدم استجابة السكان للتوعية بضرورة الحفاظ على المياه، ومن أوجه مخالفات استهلاك مياه الشرب في مركزٍ الخارجة استخدامها في عمليات رش ونظافة الشوارع، وري المزروعات خاصة في ريف المركز، وري الحدائق العامة والأشجار، بالإضافة إلى عمليات الإسراف في الاستهلاك خاصة في المصالح الحكومية، وترتب على ذلك زيادة الفاقد في كميات مياه الشرب المستهلكة.

٤– انخفاض جودة مياه الشرب: على الرغم من التخلص من الشوائب المختلطة بالمياه الخام، وكذلك التخلص من رواسب الحديد في محطات التقية صورة (١٠) فإنَّها تصل إلى المستهلك بجودة منخفضة؛ نظرا لمرورها لمسافات طويلة داخل

شبكة التوزيع مع تعرضها للرواسب والملوثات الموجودة داخلها، وفي هذا الصدد أكد ٦٦.٤% من إجمالي أفراد العينة على تدني جودة مياه الشرب في مركز الخارجة، وذلك لتغير لون المياه في كثيرٍ من الأحيان إلى اللون الأحمر نظرا لزيادة نسب الحديد فيها، وكذلك أكدوا على زيادة نسبة الرواسب الرملية في المياه، وتعمل هذه المشكلات على انخفاض جودة مياه الشرب وعدم رضى المشتركين عنها.

٥- انقطاع مياه الشرب: أكد ٥٨.٢% من إجمالي عينة الدراسة انقطاع مياه الشرب لفترات تتراوح ما بين (٨- ١٢) ساعة متواصلة، ويحدث ذلك نتيجة لحدوث بعض الأعطال المفاجئة في شبكة توزيع مياه الشرب، وعمل الصيانة الطارئة والمبرمجة لمحطات التنقية، أو نتيجة لانهيار بعض الآبار نتيجة لزيادة معدلات سحب المياه عن طاقة البئر التصميمية.

٦- عدم وصول المياه إلى الأدوار العليا: أشار ٤٢.٦% من عينة الدراسة إلى عدم وصول المياه بشكل دائم للأدوار العليا إلا باستخدام مواتير الضخ الكهربائية؛ ويترتب على ذلك استخدام الخزانات فوق أسطح العمارات، بالإضافة إلى تخزين المياه بكميات كبيرة لاستهلاكها في مختلف الأغراض المنزلية بكميات تفوق معدلات الاستهلاك في حالة وجود المياه بشكل طبيعي.

٧- مشكلات أخرى: تم رصد هذه المشكلات من خلال الدراسة الميدانية، تتمثل تلك المشكلات في عدم انتظام قراءة عدادات مياه الشرب، وقد ترتب على ذلك تراكم فواتير الاستهلاك على المشتركين، والتأخر في تصليح الأعطال، وانعكس ذلك على زيادة مدة انقطاع مياه الشرب.

ثامنا- مستقبل إنتاج واستهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة:

- وفقا لمعدلات التغير في إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة خلال الفترة (٢٠١٤- ٢٠٢٠)، التي زادت بمعدل ٢٦.٥% أي بمعدل نمو سنوي ٣.٧٨%، يتوقع الباحث زيادة كميات إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة إلى ١١١٠٤٨ م٣/ يوم عام ٢٠٢٧، ويسهم ذلك في تحديد الزيادة في أعداد محطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة لمواجهة زيادة الطلب على إنتاج مياه الشرب.

- تشير الإحصاءات الحالية إلى زيادة استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة بمعدل ٢٠.٣% خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)، وبمعدل نمو سنوي ٢.٩%؛ وبذلك يتوقع زيادة كميات استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة إلى ٩٢٤٧٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٧.
- استنادا إلى معدلات نمو السكان في مركز الخارجة التي ارتفعت من ٨٧٤٩٧ نسمة عام ٢٠١٤ إلى ٩٥٤٦٩ نسمة عام ٢٠٢٠ بمعدل تغير بلغ ٩.١% خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)، أي بمعدل نمو سنوي ١.٣%، لذلك من المتوقع زيادة عدد سكان المركز إلى ١٠٤١٧٩ نسمة عام ٢٠٢٧، ويترتب على ذلك زيادة متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة إلى ٣٢٤ م٣ سنويا.
- تتصل جميع الأسر في مدينة الخارجة بشبكة مياه الشرب، بالإضافة إلى ذلك تستهدف الخطة المستقبلية توصيل شبكات مياه الشرب إلى أراضي تقسيم الجمعيات السكانية في مدينة الخارجة، ويبلغ عدد السكان الذي تستوعبه هذه الأراضي ٣٣٠٠ نسمة، أمَّا بالنسبة لأعداد السكان المحرومين من الاتصال بشبكة مياه الشرب في ريف المركز فقد بلغ عددهم ٣٥٥ نسمة؛ لذلك تضمنت الخطة المستقبلية توصيل شبكة مياه الشرب إلى العزب النائية المحرومة من خدمات مياه الشرب وهي: الشركة ٤٣ بجملة عدد سكان ١٨٥ نسمة، عزبة زرزارة التابعة لقرية جناح بجملة عدد سكان ١٦٥ نسمة، عزبة الشرفا التابعة لقرية بولاق بعدد سكان ٥ نسمة.
- الخاتمة:

تضمنت الخاتمة أهم النتائج والتوصيات التي انتهت إليها الدراسة.

- النتائج:
- يعتمد مركز الخارجة على المياه الجوفية بصورة أساسية؛ لذلك اقتصرت محطات التنقية على المحطات الارتوازية (الآبار)، التي تعتمد على الخزانات الجوفية لسحب المياه منها باستخدام طلمبات السحب الهيدروليكية، وتنقسم آبار مياه الشرب في مركز الخارجة إلى نوعين هما: الآبار السطحية ويتراوح منسوبها ما بين (٣٥٠– ٤٥٠) مترا، والآبار العميقة يزيد عمقها عن ٧٠٠م.

- بلغ إجمالي عدد آبار مياه الشرب في مركز الخارجة ٣٥ بئرا عام ٢٠٢٠ تمثل ٣٣.٧% من إجمالي عدد آبار مياه الشرب في محافظة الوادي الجديد البالغة ١٠٤ آبار خلال العام نفسه، ويختلف توزيع أعداد الآبار بين حضر المركز وريفه، حيث تستحوذ مدينة الخارجة على ٢٤ بئر تمثل ٦٨.٦% من إجمالي عدد الآبار في المركز، بينما بلغ نصيب ريف المركز ١١ بئر تمثل ٣١.٤% من جملة عدد الآبار في المركز.
- على الرغم من زيادة نسب الحديد والمنجنيز في المياه الخام المسحوبة من الآبار، وكذلك زيادة نسب العكار الناتج عن زيادة الرواسب الرملية فإنها تتميز بخلوها من الملوثات العضوية، وقد كان لذلك أكبر الأثر في عدم الحاجة إلى إضافة الكلور والشبة للمياه للقضاء على الفطريات والبكتريا.
- تتميز محطات تنقية مياه الشرب بوجود فائض كبير في سعاتها التصميمية، وقد أنعكس ذلك على قدرة تلك المحطات على مجابهة زيادة الطلب على مياه الشرب خاصة خلال فصل الصيف، وفي أوقات الذروة، بالإضافة إلى قدرتها على الوفاء باحتياجات السكان من مياه الشرب خلال الفترات القادمة.
- بينت الدراسة أنَّ أعداد محطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة ارتفعت من ٢٣ محطة عام ٢٠١٤ إلى ٣١ محطة عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير ٣٤.٨% خلال فترة الدراسة، وتختلف نسب التغير في الزيادة العددية لمحطات التنقية بين حضر المركز وريفه، حيث زاد عددها في مدينة الخارجة من ١٣ محطة عام ٢٠١٤ إلى ٢١ محطة عام ٢٠٢٠ بنسبة تغير بلغت ٦١.٥% خلال فترة الدراسة، وفي المقابل لم تطرأ أي زيادة عددية في محطات التنقية في ريف المركز عن ثماني محطات خلال الفترة (٢٠١٤- ٢٠٢٠).
- أوضحت الدراسة أنَّ كميات إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة بلغت ٨٥٦٥٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ تعادل ٥٢.٧% من إجمالي إنتاج مياه الشرب في محافظة الوادي الجديد البالغة ١٦٢٥١٠ م٣/ يوم خلال العام نفسه، وتختلف كميات إنتاج مياه الشرب بين حضر المركز وريفه، حيث تستأثر مدينة الخارجة على معظم إنتاج مياه الشرب بكمية بلغت ٦٧٤٠٠ م٣/ يوم بنسبة ٧٨.٧% من

إجمالي إنتاج مياه الشرب في المركز عام ٢٠٢٠، وفي المقابل بلغ إنتاج مياه الشرب في ريف المركز ١٨٢٥٠ م٣/ يوم تمثل ٢١.٣% إجمالي إنتاج مياه الشرب في مركز الخارجة خلال العام نفسه.

- أكدت الدراسة على زيادة أطوال شبكة توزيع مياه الشرب في مركز الخارجة، بجملة بلغت ٩٧٦ كم تشكل ٤٤.٧% من إجمالي أطوال شبكة مياه الشرب في محافظة الوادي الجديد البالغة ٢١٨٥.٣ كم عام ٢٠٢٠، كما تتميز أطوال الشبكة بالتباين الواضح بين حضر المركز وريفه، حيث تستحوذ مدينة الخارجة على النصيب الأكبر منها بجملة بلغت ٧٠٠ كم عام ٢٠٢٠ تمثل ٧١.٧% من إجمالي أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة، بينما بلغت أطوال شبكة مياه الشرب في ريف مركز الخارجة ٢٧٦ كم تشكل ٢٨.٣% من إجمالي أطوال شبكة مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.
- أبرزت الدراسة أهمية مركز الخارجة من حيث تأثيره في جملة استهلاك مياه الشرب في محافظة الوادي الجديد، حيث بلغت جملة استهلاكه ٧٥٧٠٠ م٣/ يوم عام ٢٠٢٠ تمثل ٥٣.٥% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في محافظة الوادي الجديد البالغة ١٤١٤١٨ م٣/ يوم خلال العام نفسه، كما تختلف كميات مياه الشرب المستهلكة في حضر مركز الخارجة وريفه، حيث تستحوذ مدينة الخارجة على النصيب الأكبر من كميات مياه الشرب المستهلكة بجملة استهلاك بلغت ٦٠٠٠٠ م٣/ يوم تمثل ٧٩.٣% من جملة كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، بينما بلغت كميات مياه الشرب المستهلكة في ريف مركز الخارجة ١٥٧٠٠ م٣/ يوم تمثل ٢٠.٧% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة خلال العام نفسه.
- أثبتت الدراسة عدم التوافق بين قطاعات الاستهلاك من حيث كميات استهلاك مياه الشرب، حيث يستأثر القطاع المنزلي بالنصيب الأكبر بجملة استهلاك بلغت ٧٢٣٨٦ م٣/ يوم تمثل ٩٥.٦% من إجمالي كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠، بينما بلغت كميات الاستهلاك بباقي القطاعات ٣٣١٤ م٣/ يوم تمثل ٤.٤% من إجمالي استهلاك مياه الشرب في مركز

الخارجة، بنسب بلغ أقصاها ١.٨% بالقطاع التجاري، وأدناها ٠.٦% بقطاع الاستخدامات الأخرى.

- توصلت الدراسة إلى أنَّ متوسط نصيب الفرد السنوي من كميات مياه الشرب المستهلكة في مركز الخارجة بلغ ٢٨٩.٤ م٣ عام ٢٠٢٠، وهو بذلك يرتفع عن المتوسط العام لمحافظة الوادي الجديد البالغ ٢٠٣ م٣، وكذلك يرتفع عن متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المستهلكة على مستوى الجمهورية البالغ ١١٣.٧ م٣ خلال العام نفسه.
- التوصيات:
- أبرزت الدراسة الميدانية زيادة معدلات الفقد في المياه النقية بمحطات التنقية في مركز الخارجة؛ نظرا لاستخدامها بكميات كبيرة في عمليات غسيل الخزانات والفلاتر، وبعد انتهاء عمليات الغسيل يتم التخلص منها من خلال شبكة الصرف الصحي، لذلك توصي الدراسة بضرورة الاستفادة من هذه الكميات الكبيرة من المياه من خلال معالجتها واستخدامها في ري الأشجار والحدائق العامة، ونظافة ورش الشوارع، وحنفيات الحريق، وغيرها من الاستخدامات غير الآدمية، التي تتميز بزيادة معدلات استهلاكها للمياه.
- بينت الدراسة أنَّ أغلب محطات التنقية في مركز الخارجة تعتمد على بئر واحد لتزويدها بكميات المياه المطلوبة؛ لذلك تؤكد الدراسة على أهمية حفر بئر إضافي بتلك المحطات كي يتم إراحة كل بئر بمعدل يتراوح من (٤- ٦) ساعات يوميا لإمكانية تعويض المياه المسحوبة منه، بالإضافة إلى حماية البئر من عمليات الانهيار الناتج عن زيادة معدلات سحب المياه منه، ويضاف إلى ذلك إمكانية تشغيل محطات التنقية ٢٤ ساعة متواصلة؛ لتوفير كميات مياه الشرب لكافة أغراض الاستهلاك.
- أشارت الدراسة الميدانية إلى أنَّ آبار مياه الشرب بمحطات التنقية تنقسم إلى نوعين الآبار السطحية التي ترتفع بها نسب الحديد والمنجنيز، ونسب العكار، والآبار العميقة التي تتميز بقلة الرواسب؛ ويؤكد ذلك على ضرورة حفر آبار مياه الشرب على أعماق كبيرة تتراوح ما بين (٧٠٠- ١٠٠٠) متر كما هو الحال في

محطة ٢٥ يناير، ويساعد ذلك على رفع جودة مياه الشرب، وحفض تكلفة إنتاجها.

- توصي الدراسة بزيادة تكثيف عمليات غسيل خزانات المياه الخام، وخزانات المياه النقية بمعدل مرة واحدة/ شهر، ويساعد ذلك على إزالة جميع الرواسب والمعادن الضارة، مما يترتب عليه خفض نسب الحديد والمنجنيز في المياه الخام، ومنع ترسبها في فلاتر التنقية.
- ضرورة إجراء عمليات الإحلال والتجديد لفلاتر التنقية بالمحطات بمعدل مرة واحدة/ خمس سنوات، للتغلب على مشكلة تدني جودة مياه الشرب وارتفاع نسب المعادن الضارة فيها عن الحدود القصوى المسموح بها.
- وضحت الدراسة زيادة كميات مياه الشرب المستهلكة بالقطاع المنزلي بدرجة تزيد عن ضعف المعدلات الطبيعية في الكود المصري لتصميم شبكات مياه الشرب، ويقابل ذلك انخفاض ملحوظ في معدلات استهلاك المياه في القطاعات الاقتصادية، ولذلك يوصى برفع وعي المستهلكين بأهمية ترشيد استهلاك مياه الشرب في القطاع المنزلي؛ لتحقيق التوازن بين قطاعات الاستهلاك المختلفة.
- العمل على رفع وعي المشتركين بالمراحل المتعددة التي يمر بها إنتاج مياه الشرب، وما يترتب على ذلك من زيادة تكلفة إنتاجها، وذلك للتغلب على زيادة عدد المخالفات المتعلقة باستخدام مياه الشرب، التي من أهمها ري الأشجار والمزروعات، وغسيل ونظافة الشوارع.
- نظرا لانخفاض جودة مياه الشرب في مرحلة الاستهلاك النهائي، توصي الدراسة بإجراء عمليات الصيانة الدورية لشبكة توزيع مياه الشرب للتأكد من عدم وجود تسريبات بها تسمح باختلاط مياه الشرب بمياه الصرف الصحي، بالإضافة إلى الاهتمام بتكثيف عمليات الغسيل المنظم لشبكة التوزيع لإزالة الرواسب والمعادن الضارة منها.

ملحق (١) الصور الفوتوغرافية.

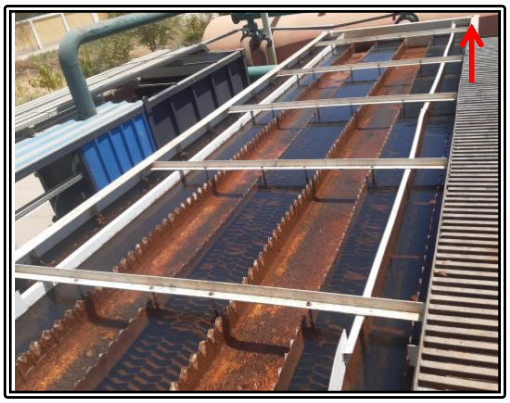
صورة (١) لوحة الكهرباء في محطة الزهراء (١)

صورة (٢) نموذج لطلمبات الضخ في محطة الخارجة ١٢

صورة (٣) أبراج الأكسدة بمحطة مياه الزهراء (٢)

صورة (٤) فلاتر التنقية في محطة الخارجة (١٢)

صورة (٥) خزان المياه النقية في محطة مياه الأمل .



صورة (٦) نظام الأكسدة في محطة الحزب الوطني.

صورة (٧) وحدة الكيمياء في محطة القلعة الجديدة.

صورة (٨) الخزانات الحديدية بمحطة المجاهدين.

صورة (٩) زيادة نسب الحديد الناتجة من عملية أكسدة المياه بمحطة البساتين (٢).

صورة (١٠) التخلص من رواسب الحديد بعد عمليات المعالجة في محطة السبط الشرقية.

المصدر: الدراسة الميدانية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة خلال الفترة (٩- ٢٦) أغسطس ٢٠٢١

ملحق (٢) إحداثيات آبار مياه الشرب بمحطات التنقية في مركز الخارجة عام ٢٠٢١ .

المحطة	Y	X	المحطة	Y	X
الزهور ١	°٢٥.٤٧٠٤٥٢	°٣٠.٥٤٦٨٧٦	السبط الغربية	°٢٥.٤٤٨٦٣٩	°٣٠.٥٥٩٩٣٢
الزهور ٢	°٢٥.٤٧١٠٠٣	°٣٠.٥٤٦٥٨٤	المجاهدين	°٢٥.٤٤١٥٤٨	°٣٠.٥٦٩٧٦٧
الأمل	°٢٥.٤٥٩٥٥٣	°٣٠.٥٤٢٣٦٥	الحزب	°٢٥.٤٥٥١٣٠	°٣٠.٥٤٧٣٢٩
الزهراء أ	°٢٥.٤٥٧٨٤٠	°٣٠.٥٤١٨٨١	الخارجة ١٢- أ	°٢٥.٤٥٠٨٦٧	°٣٠.٥٤٨٢٧٠
الزهراء ب	°٢٥.٤٥٨٠٦٦	°٣٠.٥٤٢١٣٥	الخارجة ١٢- ب	°٢٥.٤٥٠٣٢٨	°٣٠.٥٤٨٢٤٩
الخارجة ٥أ	°٢٥.٤٥٢٥٠١	°٣٠.٥٣٨٧٤٨	٢٥يناير	°٢٥.٤٣٠٣١٣	°٣٠.٥٢٢٠١٧
الخارجه ٥ب	°٢٥.٤٥١٩٢١	°٣٠.٥٣٨٨٢٠		°٢٥.٤٣١٢٩٢	°٣٠.٥٢٢٣٨٤
الصناعية أ	°٢٥.٤٤١٦٣٦	°٣٠.٥٢٩١٠٨	المنيرة	٢٥.٦١٩٩٧١°	°٣٠.٦٥٢٣٧٩
الصناعيه ب	°٢٥.٤٤٠٧٠٣	°٣٠.٥٢٨٧٠٥	الشركة ١٧	٢٥.٥٥٤١٠١°	°٣٠.٦٢٩٩٥٧
البستان أ	°٢٥.٤٤١١٦٧	°٣٠.٥٣٩٣٢٧	بور سعيد	٢٥.٣٣٨٢٢٧°	°٣٠.٥٤٩٠٩٣
	°٢٥.٤٤٠٩٠٨	°٣٠.٥٣٨٧٦١	ناصر الثورة	٢٥.٢٧٧٠٢٧°	°٣٠.٥٣٢٣٩٦
البستان ب	°٢٥.٤٤٠٩٧٩	°٣٠.٥٣٨٧٣٩	بولاق	٢٥.٢٠٨٠٥٥°	°٣٠.٥٣٨٢٩٢
المروة	°٢٥.٤٣٨٤٥٧	°٣٠.٥٤٤٦٣٦	شرق بولاق	٢٥.٢٤٣٣٢٨°	°٣٠.٥٧٣١٣٩
القلعه الجديده	°٢٥.٤٣١٢٧٧	°٣٠.٥٥٢٥٠٧	الجزائر	٢٥.١٣٧٩٧٥°	°٣٠.٥٤٦١٣٦
القلعة القديمه	°٢٥.٤٣١٥١٣	°٣٠.٥٥٢٦٦٢	صنعاء	٢٥.٠٨٩٧٨٨°	°٣٠.٥٤٢٩٩٢
	°٢٥.٤٣٤٨٣٤	°٣٠.٥٥٤٨٣٧	فلسطين	٢٤.٩٩٣٢٣٧°	°٣٠.٥٦٠٢٢٤
السبط الشرقية	°٢٥.٤٤٩٠٨١	°٣٠.٥٦١٠٩٢	الكويت	٢٥.٠٤٧٨٩٨°	°٣٠.٥٦١١١٦
	°٢٥.٤٤٩٦٢٠	°٣٠.٥٦١١٥٣			

الجدول من إعداد الباحث اعتمادا على:

- الدراسة الميدانية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة خلال الفترة (٩- ٢٦) أغسطس، ٢٠٢١.

ملحق (٣) إحداثيات محطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢١.

المحطة	Y	X	المحطة	Y	X
الزهور١	°٢٥.٤٧٠٢٩٢	°٣٠.٥٤٦٨٩٩	المجاهدين	°٢٥.٤٤١٤٩٩	°٣٠.٥٦٩٤٦٠
الزهور٢	°٢٥.٤٧١٢٨١	°٣٠.٥٤٦٣٢٦	الحزب	٢٥.٤٥٥٠٨٩°	°٣٠.٥٤٧١١٠
الأمل	°٢٥.٤٥٩٨٢٩	°٣٠.٥٤٢٢٩٦	الخارجة ١٢– أ	°٢٥.٤٥١٠٠٥	°٣٠.٥٤٨٠٦٥
الزهراء أ	°٢٥.٤٥٧٩٦٢	°٣٠.٥٤١٧٠٢	الخارجة ١٢– ب	°٢٥.٤٥٠٥٦١	°٣٠.٥٤٧٩٩٠
الزهراء ب	°٢٥.٤٥٧٦٢٣	°٣٠.٥٤٢٠٩٠	٢٥يناير	°٢٥.٤٣٠٧٧٠	°٣٠.٥٢٢٢٣٦
الخارجة ٥أ	°٢٥.٤٥١٦٣٧	°٣٠.٥٣٩٠٢٥	المنيرة	٢٥.٦٢٠١٧٩°	°٣٠.٦٥٢١٥٧
الخارجه ٥ب	°٢٥.٤٥٢٤٦٥	°٣٠.٥٣٨٥١٥	الشركة ١٧	٢٥.٥٥٤٤٧٣°	°٣٠.٦٣٠٣٧١
الصناعية أ	°٢٥.٤٤١٣٧٩	°٣٠.٥٢٩٠٦٤	بور سعيد	٢٥.٣٣٨٠٣٠°	°٣٠.٥٤٩٢٠٦
الصناعيه ب	°٢٥.٤٤١٠٢٤	°٣٠.٥٢٨٦٥٨	ناصر الثورة	٢٥.٢٧٦٤٠٩°	°٣٠.٥٣٣٠٠٨
البستان١	°٢٥.٤٤٠٩٧٥	°٣٠.٥٣٩١٩٦	بولاق	٢٥.٢٠٨٤٢٩°	°٣٠.٥٣٧٦٢٢
البستان ب	°٢٥.٤٤١٣٧٣	°٣٠.٥٣٨٦٤٦	شرق بولاق	٢٥.٢٤٣١٠٩°	°٣٠.٥٧٢٧٧٥
المروة	°٢٥.٤٣٨٤٨٠	°٣٠.٥٤٤٧٩٨	الجزائر	٢٥.١٣٧٤٤٠°	°٣٠.٥٤٤٩٠٤
القلعه الجديده	°٢٥.٤٣١٣٣٦	°٣٠.٥٥٢٦٦٠	صنعاء	٢٥.٠٨٩٥٤٤°	°٣٠.٥٤٢٧٠٦
القلعة القديمه	°٢٥.٤٣٤٥٨١	°٣٠.٥٥٤٨٨٥	فلسطين	٢٤.٩٩٣٣٩٣°	°٣٠.٥٦٠٦٠٣
السبط الشرقية	°٢٥.٤٤٩٣١٧	°٣٠.٥٦١٠٩١	الكويت	٢٥.٠٤٧٦٦٤°	°٣٠.٥٦١٠٧٧
السبط الغربية	°٢٥.٤٤٨٧٥٤	°٣٠.٥٦٠٠١٩			

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

– الدراسة الميدانية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة خلال الفترة (٩– ٢٦) أغسطس، ٢٠٢١.

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

ملحق (٤) نموذج استبيان عن إنتاج مياه الشرب من محطات التنقية في مركز الخارجة

بيانات الاستمارة سرية ولا تستخدم إلاّ في أغراض البحث العلمي

– اسم المحطة: – تاريخ تشغيلها:

– ما القدرة التصميمية للمحطة: – كم تبلغ القدرة الفعلية للمحطة:

– ما نوع المحطة: عادية ( )، نظام الحاويات ( ) – ما عدد ساعات تشغيل المحطة:

– ما عدد الآبار في المحطة: واحد ( )، اثنان ( )، ثلاثة ( )، أكثر ( ).

– معدلات تدفق المياه من البئر م٣/ساعة

– هل تكفي معدلات تدفق المياه من البئر معدلات الطلب على مياه الشرب: نعم ( )، لا ( )

– ما عدد خزانات المياه الخام في المحطة: واحد ( )، اثنان ( )، ثلاثة ( )، أكثر ( ).

– ما عدد خزانات المياه النقية في المحطة: واحد ( )، اثنان ( )، ثلاثة ( )، أكثر ( ).

– كم تبلغ السعات التصميمية للخزانات م٣/ساعة

– ما معدلات غسيل الخزانات: مرة/ ..... – ما المواد المستخدمة في عمليات الغسيل:

– كيف يتم التعامل مع المياه الناتجة من عمليات الغسيل: معالجتها مرة أخرى( )، ري الأشجار غير المثمرة ( )، ضخها إلى الصرف الصحي( )، أخرى ( ).

– ما عدد فلاتر التنقية: واحد ( )، اثنان ( )، ثلاثة ( )، أكثر ( ).

– كم تبلغ نسب الحديد والمنجنيز في المياه بعد خروجها من فلاتر التنقية:

– هل تتوافق نسب الحديد والمنجنيز مع الحدود القصوى المسموح بها:

– ما معدلات غسيل الفلاتر: مرة/ ..... – ما المادة المستخدمة في غسيل الفلاتر:

– كيف يتم التعامل مع المياه الناتجة من عمليات الغسيل: معالجتها مرة أخرى( )، ضخها إلى الصرف الصحي( )

– ما مشكلات إنتاج مياه الشرب من المحطة:

– ..... – .....

– ..... – .....

ما الحلول المقترحة للتغلب على هذه المشكلات من وجهة نظرك؟

– ..... – .....

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

ملحق (٥) نموذج استبيان عن استهلاك مياه الشرب في مركز الخارجة

بيانات الاستمارة سرية ولا تستخدم إلاّ في أغراض البحث العلمي

أولًا– بيانات خاصة بالمشترك:

– الاسم: ..... (يذكر إن أراد) – السن:..... عاما

– المهنة: ..... – متوسط الدخل الشهري: .....

– الحالة الاجتماعية: أعزب ( )، متزوج ( )، مطلق ( )، أرمل ( ).

– الحالة التعليمية لرب الأسرة: أمي ( )، يقرأ ويكتب ( )، مؤهل متوسط ( )، مؤهل عال ( )

– عدد أفراد الأسرة: ثلاثة ( )، أربعة ( )، خمسة ( )، أكثر ( ) تذكر: .....

– الحالة التعليمية للأبناء: خارج التعليم ( )، في مراحل التعليم ( ).

ثانيا– بيانات خاصة بالوحدة السكنية:

– حالة المسكن: إيجار ( )، تمليك ( ) – نوع المسكن: منزل ( )، شقة ( ).

– في حالة اختيار منزل يذكر عدد الطوابق: طابق ( )، طابقان ( )، ثلاثة طوابق ( )، أكثر ( ).

– في حالة اختيار شقة يذكر ترتيب الطابق: أرضي ( )، طابق ثان ( )، طابق ثالث ( ) أخرى ( ).

– هل تستخدم ماتور مياه: نعم ( )، لا ( ) – هل تستخدم فلتر لتنقية المياه: نعم ( )، لا ( )

– ما تكلفة صيانة الفلتر ..... جنيه/ شهر

ثالثًا– بيانات خاصة بمعدلات استهلاك مياه الشرب:

– ما متوسط استهلاك المياه:..... (م٣/ شهريا) – ما قيمة فاتورة الاستهلاك:..... (جنيه/ شهر)

– ما مدى انتظام قراءة عدادات الاستهلاك: منتظمة ( )، غير منتظمة ( )

– هل قيمة فاتورة مياه الشرب واقعية بالنسبة لاستهلاكك: نعم ( )، لا ( ).

رابعا– بيانات تتعلق بجودة مياه الشرب:

– عدد مرات انقطاع مياه الشرب ..... (مرة/ شهر)، متوسط مدة الانقطاع ..... (ساعة/ مرة)

– ما مدى تقييمك لجودة مياه الشرب: رديئة ( )، جيدة ( )، جيدة جدا ( )

– في حالة ضعف الجودة ما أسبابه: لون المياه ( )، الرائحة ( )، الطعم ( )، أخرى ( )

رابعا– مشكلات مياه الشرب في مركز الخارجة وحلولها المقترحة

– ما مشكلات استهلاك مياه الشرب من وجهة نظرك:

– ما الحلول المقترحة للتغلب على تلك المشكلات

ملحق (٦) عدد الخزانات والفلاتر وسعاتها بمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة عام ٢٠٢٠.

المحطة	عدد الخزانات العكرة	السعة م٣/ ساعة	عدد الخزانات النقية	السعة م٣/ ساعة	عدد فلاتر التنقية	السعة م٣/ ساعة	المحطة	عدد الخزانات العكرة	السعة م٣/ ساعة	عدد الخزانات النقية	السعة م٣/ ساعة	عدد فلاتر التنقية	السعة م٣/ ساعة
الزهور ١	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٤	٣٧٥	السبط الغربية	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٤	٢٠٠
الزهور ٢	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٣	٢٠٠	المجاهدين	١	٤٥٠	١	٨٠٠	٦	٤٥٠
الأمل	١	٢٧٥	١	٢٧٥	٨	٢٧٥	الحزب	١	٢٠٠	١	٣٠٠	٣	٢٠٠
الزهراء أ	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٦	٣٠٠	الخارجة ١٢(أ، ب)	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٦	٣٠٠
الزهراء ب	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٤	٢٠٠	٢٥يناير	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٦	٣٠٠
الخارجة ٥أ	١	٢٧٥	١	٢٧٥	٥	٢٧٥	المنيرة	١	٢٧٥	١	٢٧٥	٦	١٥٠
الخارجه ٥ب	١	٢٧٥	١	٢٧٥	٤	٢٧٥	الشركة ١٧	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٤	١٠٠
الصناعية أ	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٦	٣٠٠	بور سعيد	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٤	١٠٠
الصناعيه ب	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٤	٢٠٠	ناصر الثورة	١	٢٧٥	١	٢٧٥	٦	١٥٠
البستان١	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٦	٣٠٠	بولاق	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٦	٢٠٠
البستان ب	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٣	٢٠٠	شرق بولاق	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٦	١٥٠
المروة	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٤	٣٠٠	الجزائر	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٤	١٠٠
القلعه الجديده	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٣	٢٠٠	صنعاء	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٣	٧٥
القلعة القديمه	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٦	٣٠٠	فلسطين	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٣	٥٠
السبط الشرقية	١	٣٠٠	١	٣٠٠	٩	٤٥٠	الكويت	١	٢٠٠	١	٢٠٠	٣	٥٠

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على:

- الدراسة الميدانية لمحطات تنقية مياه الشرب في مركز الخارجة خلال الفترة (٩- ٢٦) أغسطس، ٢٠٢١.

ملحق (٧) تاريخ إنشاء محطات التنقية في مركز الخارجة ونفوذها الخدمي عام ٢٠٢٠

المحطة	تاريخ الانشاء	النفوذ الخدمي للمحطة	المحطة	تاريخ الانشاء	النفوذ الخدمي للمحطة
الزهور ١	٢٠٠٢	الزهور، الزراعيين، خلف النجدة.	المجاهدين	٢٠١٨	السبط الشرقى، المجاهدين.
الزهور ٢	٢٠١٨	المعلمين، خلف النجده.	الحزب	٢٠١٦	مصنع اللبن، أنور البارودى، النبوى.
الأمل	١٩٩٤	الأمل، الغابة، المتحف، المحابس.	الخارجة ١٢(أ)	١٩٩٧	القلقان، المحابس، النبوى ، أنور البارودى.
الزهراء أ	١٩٩٩	السلام، الأمل، ميتالكو، المهندسين، النور.	الخارجه ١٢ (ب)	٢٠٠٤	الثانويه، المشارع، المحابس.
الزهراء ب	٢٠٠٨	المحابس، خلف المتحف، بنك مصر القديم.	٢٥يناير	٢٠١٢	٢٥ يناير، طريق الداخله.
الخارجة ٥أ	١٩٨٩	السلام، ميتالكو، طريق الداخلة، الملاحظين، بنك مصر القديم	المنيرة	١٩٩٧	المنيرة، القطارة
الخارجه ٥ب	٢٠١١	السلام، ميتالكو، طريق الداخلة، الملاحظين، بنك مصر القديم	الشركة ١٧	٢٠٠٤	الشركة ٥٥
الصناعية أ	١٩٩٩	المنطقة الاستثمارية، الحرفية، طريق الداخلة، تقسيم المحافظة	بور سعيد	١٩٩٧	بور سعيد
الصناعيه ب	٢٠١٥	طريق الداخله، تقسيم المحافظه.	ناصر الثورة	١٩٨٨	ناصر الثورة
البستان١	٢٠١١	البساتين، البستان، الاقتصادي، خلف المستشفى.	بولاق	١٩٩٥	بولاق
البستان ب	٢٠١٦	خلف المستشفى، الاقتصادى.	شرق بولاق	٢٠٠٤	شرق بولاق
المروة	٢٠٠٢	الصفا، المروة، البساتين.	الجزائر	٢٠١١	الجزائر
القلعه الجديده	٢٠١٦	السلخانه، البرى، المروة.	صنعاء	١٩٩٧	صنعاء
القلعة القديمه	١٩٩٧	البلد القديمة، البساتين.	فلسطين	٢٠٠٨	فلسطين
السبط الشرقية	١٩٩٧	السبط الشرقي، المجاهدين، الخارجة القديمة.	الكويت	٢٠١١	الكويت
السبط الغربية	٢٠٠٣	السبط الغربي، المجاهدين، الخارجة القديمة.			

الجدول من إعداد الباحث اعتمادًا على: محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيا ت غير منشورة، عام ٢٠٢٠.

المراجع والمصادر

أولًا- باللغة العربية:

١- أسماء محمود مصطفى محمود: تحليل الخريطة الرقمية لشبكة المياه النقية بمدينة بنها، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة بنها، ٢٠١٩.

٢- أماني محمد محمد أحمد: إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مركز بلقاس شمالي محافظة الدقهلية، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة ماجستير، غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، ٢٠١٦.

٣- أية ناصر عبد الرازق جودة، استهلاك مياه الشرب في محافظة أسيوط دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، مجلة كلية الآداب جامعة أسيوط، العدد (٢٣)، أكتوبر ٢٠٢٠.

٤- حسام الدين جاد الرب أحمد: التحليل المكاني لإنتاج واستهلاك مياه الشرب في محافظة الفيوم، مجلة كلية الآداب، جامعة طنطا، العدد (٢٩)، ٢٠١٦.

٥- خلف مادح أمين راجح: التقويم الجغرافي لمشكلة سرقة المياه من شبكات مياه الشرب بالقاهرة الكبرى، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الفيوم، العدد السابع والثلاثون، الجزء الثاني، ٢٠٢١.

٦- سيد رمضان سيد عبد العال: التفاوتات التوزيعية والقرى الأكثر حرمانا من مياه الشرب في محافظة بني سويف، الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد (١١٦)، ٢٠١٨.

٧- شيرين عبد الحليم السيد: التقييم الجغرافي لشبكة مياه الشرب في مركز بيلا- محافظة كفر الشيخ، مجلة كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، المجلد (٦٨)، العدد (٩١)، ٢٠١٨.

٨- عمرو السيد محمود أحمد: التحليل المكاني لشبكات مياه الشرب بمدينة مرسى مطروح، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٧.

٩- علاء محمد السيد الحفناوي: شبكات البنية الأساسية في مدينة الزقازيق دراسة في جغرافية المدن، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة القاهرة، ٢٠١٦.

١٠- محافظة الوادي الجديد، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، تطور أعداد محطات تنقية مياه الشرب خلال الفترة (٢٠١٤- ٢٠٢٠)، بيانات غير منشورة.

١١- ----------، ----------، تطور إنتاج مياه الشرب خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)، بيانات غير منشورة.

١٢- ----------، ----------، تطور أطوال شبكة مياه الشرب خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)، بيانات غير منشورة.

١٣- ----------، ----------، تطور استهلاك مياه الشرب خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)، بيانات غير منشورة.

١٤- ----------، ----------، توزيع استهلاك مياه الشرب على مستوى القطاعات عام ٢٠٢٠، بيانات غير منشورة.

١٥- ----------، ----------، تطور أطوال شبكة مياه الشرب خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)، بيانات غير منشورة.

١٦- ----------، ----------، تطور أعداد مشتركي مياه الشرب خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠٢٠)، بيانات غير منشورة.

١٧- ----------، ----------، توزيع أعداد مشتركي مياه الشرب على مستوى القطاعات عام ٢٠٢٠، بيانات غير منشورة.

١٨- محمد حسين عبد الستار رزق: شبكات البنية الأساسية في مدينة شبرا الخيمة دراسة في جغرافية المدن، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، ٢٠١٥.

١٩- محمد زكي السديمي: مياه الشرب النقية في مركز المحلة الكبرى– محافظة الغربية، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، مجلة كلية الآداب، جامعة طنطا، العدد (١٦)، ٢٠٠٣.

٢٠- وفيق محمد جمال الدين إبراهيم: مياه الشرب في محافظة مسقط– سلطنة عمان، دراسة جغرافية تطبيقية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (٢٣٥)، ديسمبر ١٩٩٩.

٢١- ----------: إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مدينة حلوان، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد (٣٣)، الجزء الأول، ١٩٩٩.

٢٢- نبيل اسحق فرنسيس: التحليل المكاني لإنتاج واستهلاك مياه الشرب في محافظة المنيا رؤية جغرافية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد (٦٩)، ٢٠١٧.

٢٣– نعمة سليم جرجس مكرم: مياه الشرب في مدينة الجيزة دراسة جغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة القاهرة، ٢٠٢٠.

٢٤– ياسمين محمد عادل جاد الرب: مياه الشرب في مدينة الزقازيق ما بين الكفاية والجودة، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، مجلة كلية الآداب، جامعة الفيوم، مجلد (١٤)، يناير، ٢٠٢٢.

ثانيا– باللغة الأجنبية:

١- Ayman A. Ahmed & et.al., (٢٠١٣), Water use at Luxor, Egypt: consumption analysis and future demand forecasting, Environ Earth Sci, springer.

٢- Daniael P., Eelco van, (٢٠١٧), water resource systems planning and management, An introduction to Methods, Models, and Applications, Springer, UNESCO-IHE,USA.

٣- Darin M., (٢٠١٣), Evaluation of drinking water quality in some urban areas in North Sinai, Egypt, Zagazig J. Agric. Res., Vol. ٤٧ No. (١).

٤- Maha Abdel Fattah& et.al., (٢٠١٣), Quality Assessment of Drinking Water in Tanta City, Egypt, Journal of Environmental Science and Engineering.