العوامل الطبيعية المؤثرة على مياه الشرب في مدينة سوهاج (دراسة جغرافية)

رانـــدا تمـــام عطـــية ســـيد أحمـــد (*)

المستخلص

تمتاز مدينة سوهاج بمجموعة من الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية والعمرانية ساهمت في توفير خدمة مياه الشرب بالصورة التي عليها بمنطقة الدراسة؛ فأعطى الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة مصادر المياه (نهر النيل وترعة نجع حمادي الغربية بالإضافة إلى أجود نطاق في الخزان الجوفي المتجدد لنهر النيل) مما اوجد تنوع لمصادر المياه، وساعد انبساط السطح ونوع التربة في سهولة إمداد شبكة المياه بأقل تكلفة؛ حيث يتضح أثر الموقع والموضع في انخفاض تكاليف انشاء محطات وشبكات مياه الشرب في مدينة سوهاج عند مقارنتها بمدن محافظة البحر الأحمر الأكثر تضرس لطبيعتها الجبلية والسهلية، كما أن لطبيعة المناخ الحار الجاف الأثر في ارتفاع معدل الطلب على مياه الشرب ، كما أن لارتفاع درجات الحرارة الأثر في زيادة تكلفة إنتاج المياه وزيادة الطلب على مستلزمات التنقية

(*) هذا البحث مستل من رسالة الدكتوراه الخاصة بالباحثة، وهي بعنوان: [مياه الشرب في مدينة سوهاج دراسة جغرافية]، وتحت إشراف: أ.د. أحمد فوزي ضاحي جابر – كلية الآداب - جامعة سوهاج & أ.د. عبد اللطيف محمد أحمد حسين - كلية الآداب بقنا – جامعة جنوب الوادي.

المقدمة

يرتبط توطن محطات انتاج مياه الشرب واستهلاكها بالعديد من المحددات الطبيعية مثل موارد المياه الخام وخصائصها، مظاهر السطح، خصائص المناخ، كما تؤثر هذه العوامل مجتمعه في نمط التوزيع وامدادات مياه الشرب وفيما يلي تم تناول أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في مياه الشرب بمدينة سوهاج.

أسباب اختيار الموضوع:

(١)ايضاح أثر العوامل الطبيعية على انتاج واستهلاك مياه الشرب في مدينة سوهاج

(٢)البحث جزء من رسالة الدكتوراه التي تقوم بأعدادها الطالبة

مشكلة الدراسة:

تحاول الدراسة الإجابة على تساؤل كيف تؤثر العوامل الطبيعية على مياه الشرب في مدينة سوهاج؟

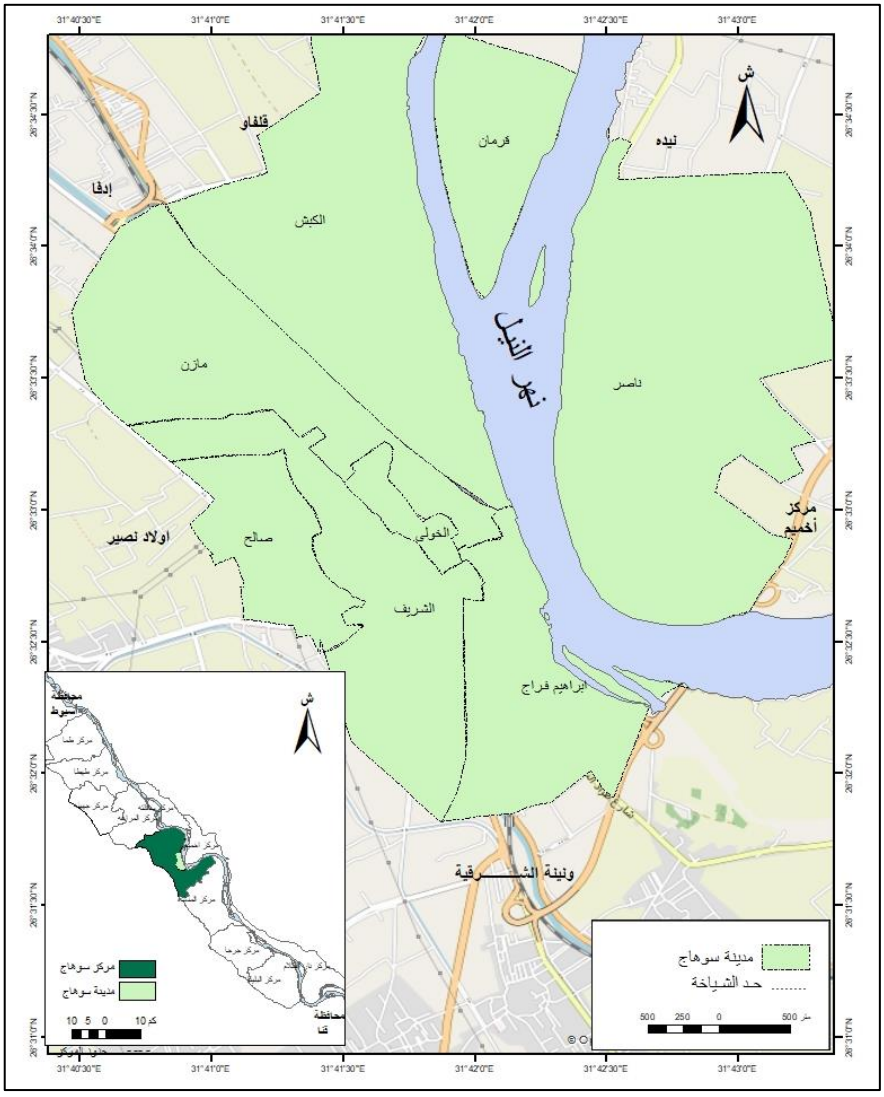
أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى التعرف على العوامل الطبيعية المؤثرة في مياه الشرب في مدينة سوهاج وتحليل خصائصها.

مناهج الدراسة: استخدمت الدراسة المنهج الأصولي بهدف دراسة العوامل الطبيعية المؤثرة في انتاج واستهلاك مياه الشرب وتوزيعها بمدينة سوهاج.

أولا: منطقة الدراسة:

تقع مدينة سوهاج على ضفاف النيل، بين دائريي عرض ٤٨ً ٣١/ ٢٦° و ٠٣ً ٣٥/ ٢٦° شمالا وقوسي طول ٢٠ً ٤٣/ ٣١° و ٣١ً ٤٠/ ٣١° شرقا ، وهى أحدى مدن جنوب الصعيد ويشطر نهر النيل مدينة سوهاج إلى جزئين تبلغ مساحتهما معا نحو ٣١٤٢ فدان ، وتبعد عن مدينه القاهرة بنحو ٤٧٠ كم، تمتد مدينة سوهاج عرضا بنحو ٤.٧ كم بين أبعد نقطتين من حدها الشرقي عند حدود مركز اخميم وحدها الغربي عند قريتي ادفا واولاد نصير ، ونحو ٥.٨ كم بين أبعد نقطتين في حدها الشماليّ عند قريتي قلفاو وباجا وحدها الجنوبيّ عند قرية ونينه الشرقية، وتنقسم المدينة إلى قسمين إداريين هما : حي غرب ويضم خمس شياخات(ابراهيم فراج، الخولى، الشريف، صالح، مازن.) وحي شرق ويضم شياختان (الكبش ومدينة ناصر) (**خطأ! لم يتم العثور على مصدر المرجع.**). يمثل سكان مدينة سوهاج – حسب نتائج تعداد ٢٠١٧ –٤٧% من إجمالي سكان مركز سوهاج ونحو ٣٠ % من سكان الحضر بالمحافظة.



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادًا على خريطة الحيز العمراني لمدينة سوهاج مقياس ١٠٠٠٠:١، وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، مع الاستعانة ببرنامج Arc Map VER.10.8

شكل (١) *موقع مدينة سوهاج وتقسيمها الإداري٢٠٢٢م*

الدراسات السابقة

(١) دراسة محمد عبد الفتاح السيد (٢٠٢٣) بعنوان التحليل المكانى لأهم العوامل الطبيعية المؤثرة في إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مركز المحلة الكبرى ، استعان الباحث بنظم المعلومات الجغرافية ومنهجية الجغرافية الاقتصادية ، حيث تناول أثر العوامل الطبيعية ممثله في الموقع ودرجة الحرارة وتنوع التربة في إنتاج واستهلاك مياه الشرب بمركز المحلة الكبرى، وتوصلت الدراسة إلى اثر موقع المركز في الجزء الشمالي الشرقي بمحافظة الغربية مما جعل نهر النيل (فرع دمياط) يمثل المصدر الرئيسي لمحطات مياه الشرب، كما أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة إنتاج واستهلاك مياه الشرب، كما أن تربة المركز الرسوبية سهلت من مد شبكات المياه، كما ساعد انخفاض ملوحة التربة على المحافظة على شبكات المياه من التآكل.

(٢)دراسة مارتينا ميلاد يونان (٢٠٢٣) بعنوان العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في إنتاج مياه الشرب في مدينة أسوان، حيث تناولت الدراسة الموقع والتضاريس والتركيب الجيولوجي وعناصر المناخ بمدينة اسوان.

كما تناول العديد من الدراسات مياه الشرب العوامل الطبيعية وأثرها في انتاج واستهلاك مياه الشرب كعنصر متضمن في البحث داخل مدن مصرية.

العوامل الطبيعية

تُعد العوامل الطبيعية ذات دورًا حيويًا في إنتاج واستهلاك مياه الشرب بالمدن، وذلك لعدة أسباب رئيسة، منها توفر مصادر المياه الخام، واقتصاديات المعالجة وتوصيل الخدمة، وكمية الإنتاج والاستهلاك من المياه النقية، بالتالي فأن فهم وتحليل هذه العوامل الطبيعية أمر حيوي لتخطيط وإدارة موارد المياه بشكل مستدام وفعال، وفيما يلي عرض للعوامل الطبيعية المؤثرة على مياه الشرب بمدينة سوهاج.

(أ) موقع مدينة سوهاج وموضعها

١. الموقع (Location):

يتجلى أهمية موقع مدينة سوهاج على جانبي النيل فيما يأتي:

- وقوع مدينة سوهاج على جانبي مجرى نهر النيل بطول يتراوح بين ٤.٣كم شرقًا، ٥.٨كم غربًا. وهو ما انعكس على وجود شبكة نقل مياه شرب منفصلة لكل جزء (شرق النيل - غرب النيل). كما أن تباين المساحة أدى إلى تباين حجم الشبكة في الجانبين بنسبة ١٢.٤% إلى ٨٧.٦% على الترتيب.
- وهذا النهر هو مصدر مهم من مصادر مياه الشرب الخام قبل تنقيتها؛ حيث تمتاز مياه الشرب الخام لنهر النيل بجودتها وهو ما يؤثر في طريقة وتكلفة تنقيتها، كما أنه مصدر مياه شبه ثابته؛ لذا يسهم بنحو ١٨.٩٠٥مليون م٣ سنويًا بنسبة ٧٨.٣% من إجمالي كمية مياه الشرب بالمدينة والبالغة ٢٣.٦٣١مليون م٣ سنويًا عام ٢٠٢٢م.
- فقد أقيمت محطتان تنقية على مجرى نهر النيل، (محطة ناصر شرقًا، ومحطة سوهاج غرب الرئيسية غربًا) جملة انتاجهما سويًا تبلغ نحو ١٠.٤٣٥مليون م٣ سنويًا، بنسبة ٤٤.٢% من جملة المياه النقية.
- يخترق حي غرب من المدينة ممر مائي (ترعة نجع حمادي الغربية) تخرج من النيل امام قناطر نجع حمادي، تمتد بطول ٦كم داخل مدينة سوهاج من الجنوب إلى الشمال، يقام عليها محطة الجوزات جنوب المدينة، ومحطة النمساوي إلى الشمال منها بنحو ٢كم، جملة انتاجهما معًا تبلغ نحو ٧.٧٥٩مليون م٣ بنسبة ٣٢.٨ % من جملة إنتاج المياه النقية العام ٢٠٢٢م.
- كما أدى موقع المدينة على جانبي النيل إلى توافر مصدر أخر للمياه (المياه الجوفية) من الخزان الموازي لمجرى النيل.

٢. الموضع (Site):

سوهاج مدينة سهليه مستوية؛ حيث يأتي موضع مدينة سوهاج في قلب السهل الفيضي على ضفاف النيل، يحيط بها القرى والمساحات الخضراء من جميع الاتجاهات. وتبلغ مساحتها نحو ٣١٤٢فدان (١٢.٧كم٢)، وفقا لقيمة مؤشر هاجيت[١] يلاحظ أن مدينة سوهاج متوسطة الاندماج بمؤشر ٠.٤٨ حيث تعطى الحدود الجغرافية لمدينة سوهاج شكل المُعّين وهو الشبيه بالمربع ويعد وسط بين الدائرة التي تمثل الاندماج الكامل والمستطيل ضعيف الاندماج،

(١) مقياس هاجيت =٤م÷ط ف٢ حيث: م= مساحة الوحدة المكانية، ط =٣.١٤٢ ، ف = طول اكبر محور للوحدة المكانية.

المصدر: أبو راضي، فتحي عبد العزيز (٢٠٠٢) التوزيعات المكانية دراسة في طرق الوصف الإحصائي وأساليب التحليل العددي، دار المعرفة الجامعية، سلسلة الدراسات الحديثة في الجغرافيا الكتاب الثاني.

إلى تقلص مساحة البنية التحتية الحضرية ولاسيما شبكات المياه والصرف وبالتالي انخفاض التكلفة.

٣. مظاهر السطح:

تعد مظاهر السطح من العوامل المحددة لاستخدام الأرض بشكل عام، والمؤثرة في شبكة مياه الشرب بشكل خاص، من حيث معدل ضغط المياه؛ فعندما يواجه خط الانابيب ارتفاع وتضرس يستوجب معه إنشاء محطات رفع؛ وذلك لرفع المياه من منسوب منخفض إلى منسوب مرتفع، وإذا صادف انخفاض يستوجب معه إنشاء كواسر لتقليل سرعة المياه داخل الخطوط الناقلة، كما هو الحال في مدن محافظة البحر الأحمر (عمرو كامل محمد ، ٢٠١٤، ص ٥)، ومدينة مرس مطروح (عمرو السيد محمود، ٢٠١٧، ص ٧).

ويمكن من تحليل نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لمدينة سوهاج إمكانية إنتاج خرائط رقمية معالجة بواسطة نظم المعلومات الجغرافية لإظهار مستوى الارتفاعات ودرجات الانحدار وأثرها على محطات تنقية وضخ مياه الشرب وشبكاتها(شكل ٢-أ) ؛حيث صنفت منطقة الدراسة بأنها جزء من السهل الفيضي، يتراوح مدى الارتفاعات بها ما بين ٥٠إلى أقل من ٩٠ متر ، وأن نسبة الأراضي التي يقل ارتفاعها عن ٦٠متر تبلغ مساحتها ما يعادل ١٣.٢% من إجمالي مساحة المدينة، وأن نحو ٨٤.٤% من مساحة المدينة بمتوسط ارتفاع من ٦٠إلى ٧٥متر، في حين وصلت مساحة الأراضي التي يتجاوز ارتفاعها ٧٥إلى أقل من ٩٠متر نحو ٢.٤% فقط من إجمالي مساحة المدينة.

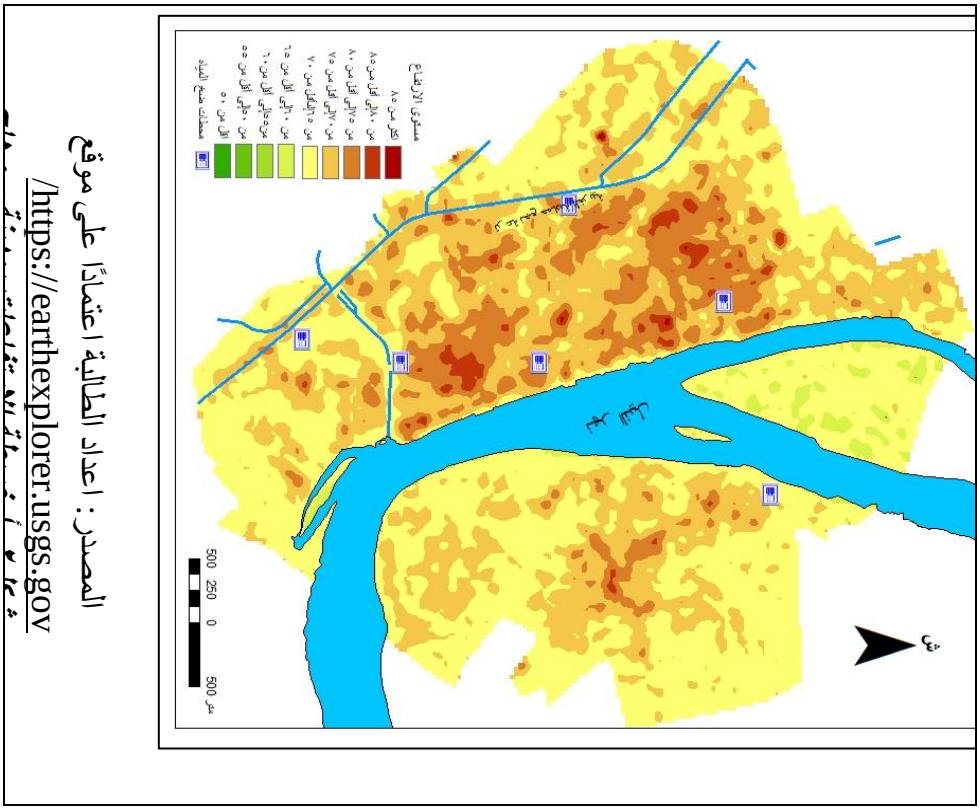
ويمتاز سطح المدينة بالاستواء مع الانحدار الخفيف (الشكل ٢- ب)؛ حيث يتراوح مستوى الانحدار في مدينة سوهاج بين صفر إلى أقل من ١٨درجات من الجنوب الى الشمال ولا يخلو السطح من بعض التضاريس المحلية. ويوجد انحدار عام من الأطراف نحو المجرى شرق النيل، بينما تظهر ارتفاع طفيف في الجانب الغربي حيث موضع قلب المدينة القديم ومنه الانحدار صوب المجرى جهة الشرق وصوب الأطراف جهة الغرب.

وتعتمد المدينة على نظام الامداد بالضغط، حيث يتم التغذية بالمياه من نفس مستوى السطح أو أقل، بواسطة محطة ضخ تعمل طوال الوقت وفيها تكون جميع أعمال أنتاج وتنقية وتخزين المياه (خزانات أرضية) هي في مكان يعادل منسوب التجمع السكنى بالمدينة او يقل عنه، كما تخلو شبكة التوزيع من منشآت التخزين العالية؛ حيث تتطلب تكلفة أنشاء وصيانة عالية بالمقارنة بالتخزين الأرضي، ولذلك تستخدم محطات ضخ (طلمبات) توضع بجوار أعمال التنقية (شكل ٢- ب)، وتعمل طول الوقت، وبتصريفات مختلفة، لتلبى كافة الاحتياجات المائية لسكانها.

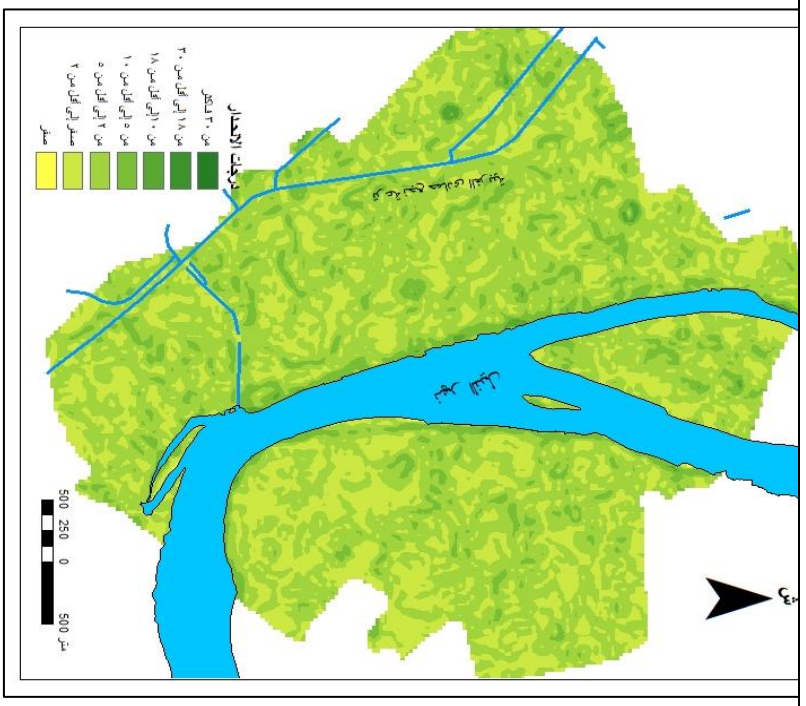
ويلاحظ التباين في مستوى ضغط المياه بين المناطق المختلفة في المدينة؛ حيث يتأثر مستوى ضغط المياه بعدة عوامل منها المسافة بين مصدر المياه ونقطة

الاستخدام وبالتالي فالمناطق البعيدة عن محطات الإنتاج أكثر عرضة لانخفاض ضغط المياه، كذلك حجم الطلب على المياه كلما زاد الطلب كلما انخفض ضغط المياه، أيضا يؤثر حجم قطر أنابيب النقل في مستوى ضغط المياه فكلما زاد قطر الأنابيب أرتفع ضغط المياه والعكس، وهذا ما يظهر بوضوح في شياخات ناصر والكبش والخولى.

كما أن لاستواء السطح دور في تقليل عدد محطات الضخ الموزعة في المدينة وبالتالي انخفاض استهلاك الطاقة وتكاليف الصيانة وإدارة المحطات وعند الحاجة للتوسع تكون برفع قدرة محطات الضخ لا بزيادة عددها. ساعد في ذلك شكل المدينة حيث تتخذ شكل مُعيّن متقارب الأطراف.



المصدر: اعداد الطالبة اعتمادًا على موقع
https://earthexplorer.usgs.gov/



المصدر: اعداد الطالبة اعتمادًا على موقع https://earthexplorer.usgs.gov/

وتؤثر مظاهر السطح على اقتصاديات الانتاج لمياه الشرب؛ فانبساط الأرض بشكل كبير يساعد في التمديد المستقيم لأنابيب المياه، ومن ثم سهولة وسرعة تدفق المياه وانخفاض التكاليف. وتتبع خطوط المواسير في إنشائها شكل سطح الأرض، "حيث تتعرض المواسير على اختلاف أنواعها إلى اجهادات وتأثيرات متنوعة، سواء من التربة المحيطة بها أو بسبب التغير في درجات الحرارة، أو الصدمات التي تحدث أثناء النقل والتركيب" (قطاع تنمية الموارد البشرية بالشركة القابضة، ٢٠١٥، ص ٥٥). فإذا تعارضت طبيعة السطح مع ضوابط ومعايير الانشاء ارتفعت تكلفة الخدمة، وكلما زادت التكلفة كانت نسبة الرسوم المفروضة على السكان عالية والعكس (الهيتى ، ٢٠١٣،ص٥٥).

وتؤدى خصائص تربة السهل الفيضي عند إنشاء البنية التحتية لشبكة مياه الشرب إلى سهولة عمليات الحفر والمحافظة على أمدادات المياه على عمق يتراوح ما بين ١-٣ قدم تحت السطح، ويستخدم في شبكة التوزيع بمنطقة الدراسة مواسير متنوعة من حيث مادة الصنع يتراوح قطرها ما بين ١٠٠-٦٠٠مم.

(ب) المناخ والطقس

تعد عناصر المناخ من العوامل الرئيسة المؤثرة في مياه الشرب بمدينة سوهاج، ويظهر تأثير المناخ من خلال اتجاهين الأول: بشكل مباشر في كمية استهلاك مياه الشرب، والأخر: بشكل غير مباشر من خلال التأثير على تكلفة إنتاج مياه الشرب، وفيما يلي دراسة لأهم عناصر المناخ التي لها تأثير في شبكة مياه.

١- درجة الحرارة

تؤثر درجة الحرارة في حجم الطلب على مياه الشرب بمدينة سوهاج حيث تختلف كمية مياه الشرب المستهلكة وفقا لتباين درجات الحرارة، ويظهر الجدول (١) الحقائق التالية:

- سجلت مدينة سوهاج متوسط درجة حرارة ٢٣.٨ ° خلال العام، وأن أعلى متوسط ٣١.٢ ° بشهر يوليو، في حين شهد شهر يناير انخفاض في متوسط درجة الحرارة إلى ١٤.٣ °.
- وتختلف كمية مياه الشرب المستهلكة باختلاف فصول السنة؛ حيث يزداد استهلاك مياه الشرب خلال فصلى الربيع والصيف، فقد بلغت أكبر كمية مياه منتجه ٩.٨% في شهر مايو، ونحو ٩% في شهر أغسطس، وأقلها ٦.٧% في شهر يناير عام ٢٠٢٢م.

جدول (١) العلاقة بين عناصر المناخ وحجم استهلاك مياه الشرب في مدينة سوهاج عام ٢٠٢١/٢٠٢٢م.

الفصول	الشهور	متوسط درجات الحرارة	المدى الحراري	متوسط نسبة الرطوبة النسبية	الإنتاج م٣	النسبة من جملة الإنتاج العام	متوسط نصيب الفرد من الإنتاج م٣
الشتاء	ديسمبر	١٦	١١.٥	٥٥.٣	١٩١٩٥٤٢	%٧.٩	٧.٧
	يناير	١٤.٣	١٣.٦	٥٥.٨	١٦٣٢٠٩٦	%٦.٧	٦.٥
	فبراير	١٦	١٤.٩	٤٨.٦	١٧١٥٤٤٠	%٧.٠	٦.٩
الربيع	مارس	١٩.٤	١٧.٢	٤٢.٥	٢١٢٦٨٠٩	%٨.٨	٨.٥
	ابريل	٢٤.٨	١٧.٣	٣٤.٩	٢١٢٦٨٠٩	%٨.٨	٨.٥
	مايو	٢٩	١٦.٣	٢٩.٦	٢٣٦١٥٣٥	%٩.٨	٩.٥
الصيف	يونيه	٣١.١	١٤	٣٠.٧	٢٠٢٤٩٦٩	%٨.٤	٨.١
	يوليو	٣١.٢	١٣.٢	٣٦.٢	٢١١٨٥٢٣	%٨.٨	٨.٥
	اغسطس	٣٠.٣	١٢.٩	٤١.٥	٢١٧٤٧٠٨	%٩.٠	٨.٧
الخريف	سبتمبر	٢٨.٢	١٤.٨	٤٣.٩	١٨٩٣١٣٠	%٧.٨	٧.٦
	اكتوبر	٢٥.٥	١٥.٥	٤٣.٨	٢٠٧٢١٩٢	%٨.٦	٨.٣
	نوفمبر	٢٠.٣	١٦.٥	٥٠.٥	٢٠٣٦٧١٠	%٨.٤	٨.٢
المتوسط		٢٣.٨	١٤.٧	٤٢.٨	٢٠١٦٨٧٢	%٨.٣	٩٧
الإجمالي					٢٤٢٠٢٤٦٣		
معامل الارتباط					+٠.٧		

المصدر: الجدول من اعداد الطالبة اعتماداً على:

(أ) عناصر مناخ مدينة سوهاج:

https://www.weatherbase.com/

(ب) بيانات شركة مياه الشرب بمحافظة سوهاج – بيان الإنتاج – بيان غير منشور.

- يقدر متوسط الطلب على مياه الشرب خلال العام بحوالي ٢.٠١٦ مليون متر مكعب، أو حوالي ٩٧ متر مكعب للفرد في السنة. يبلغ استهلاك الفرد من المياه في مدينة الزقازيق الأقل من حيث درجة الحرارة نحو ٨٤.٦م٣/العام، بينما في مدينة الخارجة الأكثر حرارة

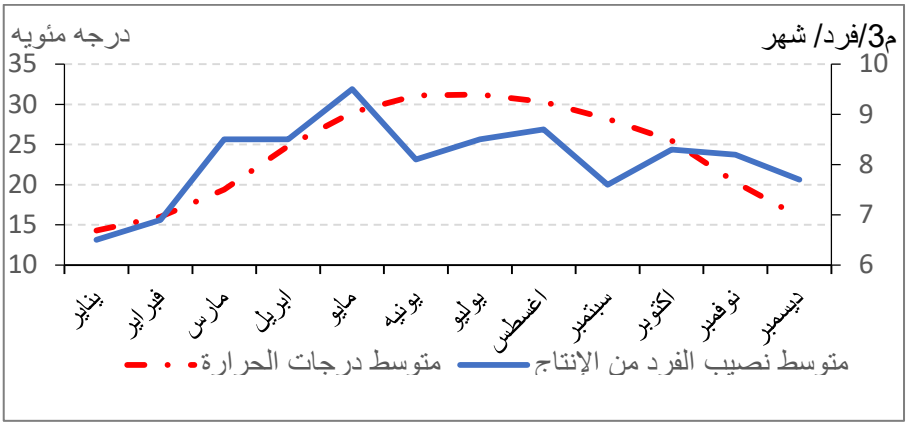
مقارنة بمنطقة الدراسة، حوالي ٢٨٩.٥ متر مكعب في العام، هذا التباين يبرز آثر درجات الحرارة على مياه الشرب (جدول ٢).

جدول (٢) العلاقة بين متوسط درجة الحرارة وإنتاج مياه الشرب في مدينة سوهاج وبعض المدن المصرية عام ٢٠٢٢م

المدينة	عدد السكان ٢٠١٧م	متوسط استهلاك المياه م٣/فرد/عام	درجات الحرارة***		
			اعلى درجة حرارة	اقل درجة حرارة	متوسط سنوي
سوهاج	٢٣٩٩٨٨	٩٧	٣١.٢	١٤.٣	٢٣.٨
الزقازيق*	٣٨٠٦٧٧	٨٤.٦	٢٧.٦	١٣.٥	٢١.٢
الخارجة**	٧٥٦٤٦	٢٨٩.٥	٣٢	١٤	٢٥

المصدر: * (ياسمين محمد عادل جاد الرب، ٢٠٢٢، ص٢٠٨٢).
** (ياسر عبد الموجود ، ٢٠٢٢، ص١١٥).
*** درجات الحرارة:
https://www.weatherbase.com/

- وينعكس التباين في درجات الحرارة على نصيب الفرد من المياه المنتجة (شكل ٣)؛ حيث يرتفع متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب المنتجة إلى ٩.٥م٣ /فرد في شهر مايو أعلى شهور السنة انتاجًا، بينما ينخفض نصيب الفرد من المياه المنتجة إلى ٦.٥م٣/فرد في شهر يناير أدنى شهور السنة انتاجًا.
- ويشير انخفاض المدى الحراري اليومي إلى تقارب كميات المياه المستهلكة أثناء النهار والليل، في حين أن اتساع المدى الحراري يزداد معه استهلاك مياه الشرب اثناء النهار مقارنة بالليل، ويعد الربيع (مارس وأبريل ومايو) من أكثر شهور السنة اتساعا في المدى الحراري اليومي (جدول ١)، ومن ثم في زيادة الطلب على مياه الشرب مقارنة بفصل الشتاء حيث انخفاض درجات الحرارة وصغر المدى الحراري اليومي.
- يبلغ معامل الارتباط بين درجات الحرارة وحجم الاستهلاك نحو + ٠.٧ وهو ارتباط طردي متوسط حيث يؤدي الانخفاض في درجات الحرارة إلى انخفاض قليل للطلب على كمية مياه الشرب.



المصدر: من اعداد الطالبة اعتمادًا على الجدول (١)

شكل ٣ العلاقة بين متوسطات درجات الحرارة ونصيب الفرد من انتاج مياه الشرب

في مدينة سوهاج عام ٢٠٢٢م

٢- الرطوبة النسبية

تتراوح حدود الرطوبة النسبية المريحة للإنسان بصورة عامة بين (٢٠-٤٦)% فإذا قلت عن (٢٠ %) يبدأ الإحساس بالعطش المستمر والجفاف الشديد للجلد وإذا زادت على (٤٦ %) يلاحظ التأثير على قدرة الانسان في العمل والنشاطات الإنسانية الأخرى، حيث تصبح عملية التعرق صعبة وذلك بسبب تشبع الهواء بالبخار مما يؤدي في الصيف الى عدم الارتياح. (غانم، ٢٠١٠، ص ٦٩)

يلاحظ من (جدول ١) أن المتوسط السنوي للرطوبة النسبية (٤٢.٨%) بما يشير إلى أن هواء منطقة الدراسة جافاً، بينما ترتفع نسبة الرطوبة النسبية في فصل الشتاء خاصة في يناير اذ تبلغ (٥٥.٨%). اما في فصل الصيف فأنها تنخفض نسبتها وخاصة في شهر يوليو اذ تبلغ (٣٦.٢%)، ويبلغ معامل الارتباط بين درجة الرطوبة ومعدل استهلاك المياه نحو- ٠.٣٧ ارتباط عكسي ضعيف فيكون التباين في الطلب على المياه واستعمالاته قليل؛ حيث يتوافق ارتفاع درجة الرطوبة مع انخفاض درجة الحرارة بمدينة سوهاج.

جدول ٣ التوزيع الفصلي لنتائج تطبيق قرينة ثوم[٢] على مدينة سوهاج ٢٠٢٣م

البيان	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المتوسط العام
المتوسط	١٥	٢١	٢٥	٢٢	٢٠.٨٧
الدلالة	راحة نسبية	راحة نسبية	انزعاج متوسط	راحة نسبية	راحة تامه

المصدر: من اعداد الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول (١).

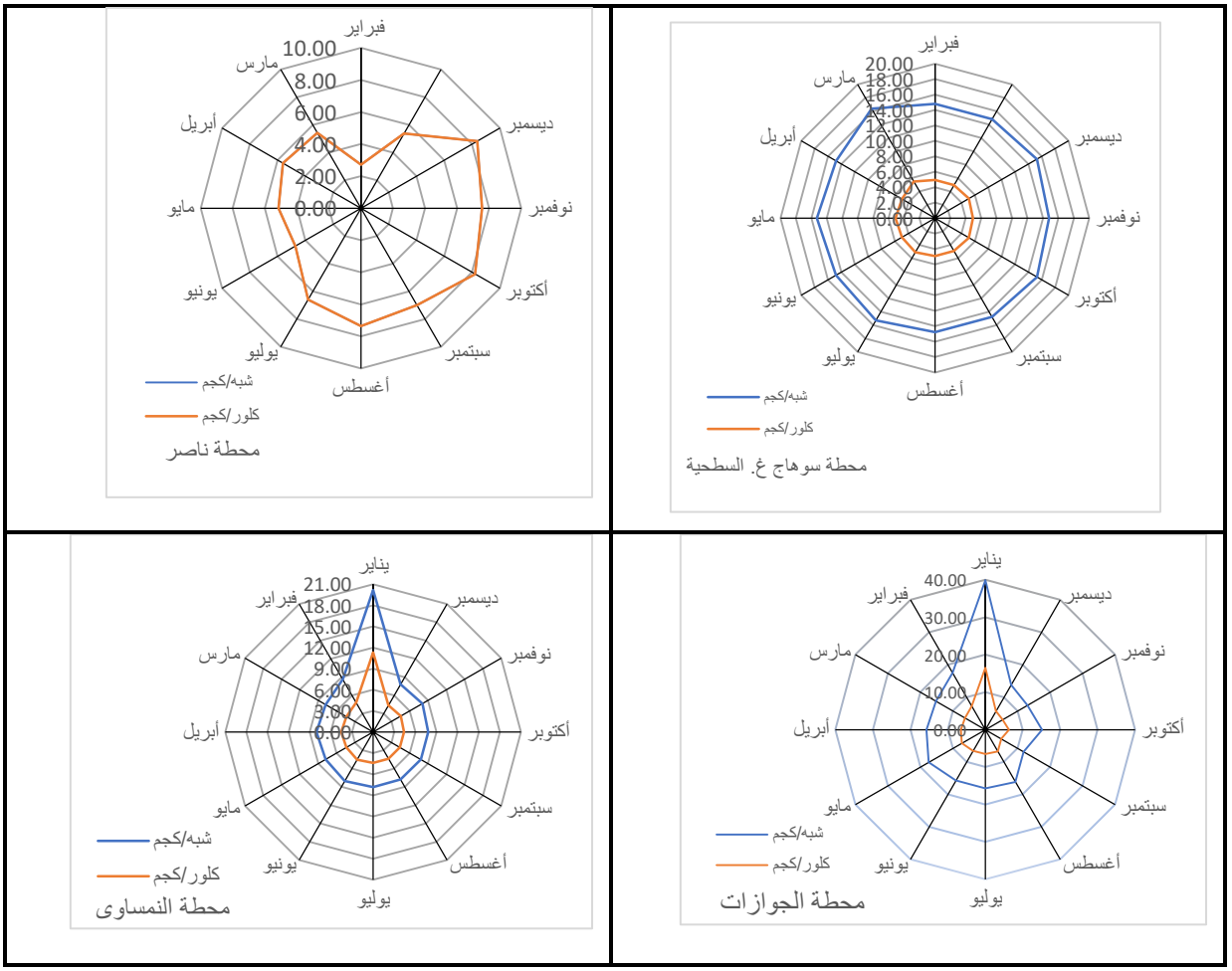
ويوضح الجدول (٣) التوزيع الفصلي لقرينة (Thom) بمدينة سوهاج ، ومقارنتها بالحدود التصنيفية لمعرفة دلالة المؤشر على حجم الطلب على مياه الشرب ، حيث بلغ المتوسط العام لمؤشر الراحة المناخية بمدينة سوهاج نحو ٢٠.٨ ذو دلالة للراحة التامة ، بينما ظهر التباين بين فصول السنة ؛ حيث تصدر الشتاء فصول السنة من حيث مؤشر الراحة المناخية ؛ اذ سجل متوسط ١٥ درجة؛ نتيجة لانخفاض درجات الحرارة خلال الشهور(ديسمبر ، يناير وفبراير)، ومن ثم فجميع سكان المدينة يشعرون بالراحة النسبية خلاله ، الأمر الذى يؤدى إلى انخفاض كميات مياه الشرب المستهلكة فيه ، في حين يشعر نصف سكان المدينة بالراحة المناخية خلال فصلى الربيع والخريف طبقاً لمؤشر ثوم ؛حيث سجلا متوسط بلغ ٢١ و٢٢ على الترتيب ومن ثم زيادة استهلاك كميات مياه الشرب ، بينما شهد فصل الصيف مستوى متوسط من الانزعاج بمعدل ٢٥ درجة متأثرا بارتفاع درجات الحرارة ومن ثم زيادة استهلاك الفرد للمياه.

اما عن التأثير غير مباشر من خلال التأثير على تكلفة إنتاج مياه الشرب، فأن درجة الحرارة العالية أكثر فاعلية وذلك لتأثير الاشعاع الشمسي على نوعية المياه السطحية عن طريق دوره في عملية البناء الضوئي التي تعد المصدر الأساسي للأكسجين والتنقية الذاتية للمياه. (طلعت، ٢٠١٨، ص ص ٦٠-٧٥). وأن جرعة الكلور اللازمة لتطهير المياه تزيد بانخفاض درجة الحرارة للحصول على نفس كفاءة التطهير للمياه. وذلك ما يتضح من (الشكل ٤) حيث تتمثل اقصى كمية مواد تنقيه مستخدمه خلال شهر يناير بكل من محطتي النمساوي والجوازات.

---

[٢] THI=T-0.55(1-h) (T-14.5) ، T= متوسط درجة الحرارة. ، H متوسط نسبة الرطوبة =

المصدر: محمد أبو الحسن القاسم مختار (ديسمبر ٢٠١٧) -تطبيق قرينة ثوم الحرارية على راحة الإنسان في مدينة الإحساء بالمملكة العربية السعودية – المجلة العلمية لجامعة الإمام المهدى – ع١٠- ص٢٥٥.



المصدر: ملحق١

شكل (٤) العلاقة بين درجة الحرارة وكمية المواد المستخدمة لتنقية المياه في محطات مدينة سوهاج ٢٠٢٢م

جدول ٤ العلاقة بين متوسط درجات الحرارة وكمية المواد المستخدمة في تنقية المياه بمدينة سوهاج عام ٢٠٢٢م

البيان / المحطة	سوهاج غرب	ناصر	الجوازات	النمساوي
درجة الارتباط بين متوسط درجات الحرارة وكمية الكلور والشبه المستخدمة	-٠.٢٤	-٠.٥٢	-٠.٤٤	-٠.٥٠

المصدر: ملحق١

يظهر الجدول (٤) تأثير متوسط درجات الحرارة على كمية الكلور والشبه المستخدمة في عملية تطهير المياه بمحطات مدينة سوهاج بمعامل ارتباط عكسي متوسط ، فكلما زادت درجة الحرارة قلت كمية الكلور والشبه اللازمة للحصول على درجة النقاء المطلوبة طبقا لمعايير جودة المياه المطبقة بمحطات الإنتاج ، ويفسر ذلك بوجود عوامل أخرى ذات تأثير على فاعلية الكلور والشبه في تنقية المياه منها درجة تركيز ايون الهيدروجين ، نوع وعدد البكتريا المراد القضاء عليها ، وجود مركبات الحديد والمنجنيز (الإدارة العامه لتخطيط المسار الوظيفى ، ٢٠١٥).

النتائج:

(١) تنوع مصادر المياه بين المياه السطحية نهر النيل وترعة نجع حمادي الغربية، ونطاق الخزان الجوفي المتجدد لنهر النيل.

(٢) أثر استواء السطح ونوعية التربة في الانخفاض النسبي لتكاليف أنشاء محطات انتاج المياه ومد شبكة نقل وتوزيع المياه.

(٣) تتخذ المدينة شكل مُعيَّن متقارب الأطراف، مما ساعد في تقليل عدد محطات الضخ الموزعة في المدينة وبالتالي انخفاض استهلاك الطاقة وتكاليف الصيانة وإدارة المحطات وعند الحاجة للتوسع تكون برفع قدرة محطات الضخ لا بزيادة عددها.

(٤) تعتمد المدينة على نظام الامداد بالضغط، حيث يتم التغذية بالمياه من نفس مستوى السطح أو أقل، بواسطة محطة ضخ تعمل طوال الوقت.

(٥) التباين في مستوى ضغط المياه بين المناطق المختلفة في المدينة؛ فالمناطق البعيدة عن محطات الإنتاج أكثر عرضة لانخفاض ضغط المياه.

(٦) أن لطبيعة المناخ بمدينة سوهاج (الحار الجاف) الأثر في ارتفاع معدلات الطلب على المياه المنتجة، كما تأثر في زيادة تكلفة الإنتاج بزيادة الطلب على مستلزمات التنقية.

التوصيات:

(١) العمل على انشاء خزانات مياه في نطاقات التجمع السكنى لتخفيف العبء عن محطات الإنتاج في فترات ارتفاع درجات الحرارة .

(٢) رفع قدرات المحطات السطحية بالمدينة ، مع الاستفادة من تقنيات البيئة في معالجة المياه الجوفية بما يتناسب مع الخصائص الحاليه للخزان الجوفي.

المصادر:

(١) الإدارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي. (٢٠١٥). البرنامج التدريبي كيمائي مياه: تجارب التشغيل. قطاع تنمية الموارد البشرية بالشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي.
(٢) أبو راضي، فتحي عبد العزيز (٢٠٠٢) التوزيعات المكانية دراسة في طرق الوصف الإحصائي وأساليب التحليل العددي، دار المعرفة الجامعية، سلسلة الدراسات الحديثة في الجغرافيا الكتاب الثاني.
(٣) أسماعيل على أسماعيل. (٢٠١٣). التحضر المفرط والاحتواء الحضري بمدينة سوهاج. المجلة الجغرافية العربية، ع٦١(الجزء الاول)، الصفحات ٣٧٧-٤٣٥.
(٤) على أحمد غانم (.٢٠١٠). المناخ التطبيقي. (ط١، المحرر) عمان: دار المسيرة.
(٥) عمرو السيد محمود أحمد (.٢٠١٧). التحليل المكاني لشبكات مياه الشرب بمدينه مرسى مطروح، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الإسكندرية: كلية الآداب، قسم الجغرافي.
(٦) عمرو كامل محمد أحمد. (٢٠١٤). شبكات مياه الشرب والصرف الصحي في حضر محافظة البحر الأحمر، رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة جنوب الوادي.
(٧) مازن عبد الرحمن الهيتى (٢٠١٣). جغرافية الخدمات أسس ومفاهيم.
(٨) محمد أبو الحسن القاسم مختار (ديسمبر ٢٠١٧) -تطبيق قرينة ثوم الحرارية على راحة الإنسان في مدينة الإحساء بالمملكة العربية السعودية – المجلة العلمية لجامعة الإمام المهدى – ع١٠- ص٢٥٥.

الملاحق:

(ملحق ١) متوسط درجة الحرارة وكمية المواد المستخدمة في تنقية المياه بمدينة سوهاج عام ٢٠٢٢م

الشهر	سوهاج غرب		ناصر		الجوازات		النمساوي		متوسط درجات الحرارة
	شبه/كجم	كلور/كجم	شبه/كجم	كلور/كجم	شبه/كجم	كلور/كجم	شبه/كجم	كلور/كجم	
ديسمبر	١٤.٨	٤.٩	٥.٤	٥.٧	١٣.٨	٥.٧	٧.٨	٤.٤	١٦.٠
يناير	١٤.٨	٤.٩	٢.٧	٢.٩	٣٩.٩	١٦.٥	٢٠.٢	١١.٣	١٤.٣
فبراير	١٦.٤	٥.٥	٥.٤	٥.٨	١٧.٥	٧.٣	٨.٦	٤.٨	١٦
مارس	١٤.٨	٤.٩	٥.٦	٦.٠	١٥.٢	٦.٣	٧.٨	٤.٤	١٩.٤
أبريل	١٥.٣	٥.١	٥.١	٥.٥	١٥.٧	٦.٥	٨.١	٤.٥	٢٤.٨
مايو	١٤.٨	٤.٩	٤.٧	٥.٠	١٧.٤	٧.٢	٧.٨	٤.٤	٢٩
يونيو	١٥.٣	٥.١	٦.٦	٧.٠	١٥.٧	٦.٥	٨.١	٤.٥	٣١.١
يوليو	١٤.٨	٤.٩	٧.٤	٧.٩	١٥.٧	٦.٥	٧.٨	٤.٤	٣١.٢
أغسطس	١٤.٨	٤.٩	٧.٠	٧.٥	١٦.١	٦.٧	٧.٨	٤.٤	٣٠.٣
سبتمبر	١٥.٣	٥.١	٨.٢	٨.٨	١١.٩	٤.٩	٧.٨	٤.٤	٢٨.٢
أكتوبر	١٤.٨	٤.٩	٧.٦	٨.١	١٥.٢	٦.٣	٧.٨	٤.٤	٢٥.٥
نوفمبر	١٥.٣	٥.١	٨.٤	٨.٩	١٣.٠	٥.٤	٨.١	٤.٥	٢٠.٣
	٠.٢٤-	٠.٢٤-	٠.٥٢	٠.٥٢	٠.٤٤-	٠.٤٤-	٠.٥٠-	٠.٥٠-	

المصدر / الشركة القابضة لمياه الشرب بمحافظة سوهاج – مستلزمات الإنتاج لمحطات مياه الشرب بمدينة سوهاج – بيان غير منشور -٢٠٢٢م