دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان: التقييم الجغرافي لشبكة الصرف الصحي في مدينة المنصورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

المصدر: مجلة بحوث الشرق الأوسط

الناشر: جامعة عين شمس - مركز بحوث الشرق الأوسط

المؤلف الرئيسي: بحيري، مسعد السيد أحمد

المجلد/العدد: ع41

محكمة: نعم

التاريخ الميلادي: 2017

الشهر: مارس

الصفحات: 233 - 320

رقم MD: 823807

نوع المحتوى: بحوث ومقالات

اللغة: Arabic

قواعد المعلومات: EcoLink

مواضيع: البنية التحتية، التحليل المكانى، الصرف الصحى، نظم المعلومات الجغرافية، شبكة الصرف الصحى، مدينة المنصورة

رابط: http://search.mandumah.com/Record/823807

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

التقييم الجغرافى لشبكة الصرف الصحي في مدينة المنصورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. مسعد السيد أحمد بحيرى

أستاذ الجغرافيا الاقتصادية المساعد

كلية الآداب-جامعة بنها

التقييم الجغرافى لشبكة الصرف الصحي في مدينة المنصورة

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

مقدمة:

تُمثل شبكات البنية الأساسية أهم المقومات الضرورية لنمو المدن وتطورها؛ إذ أن زيادة أعداد السكان وما يسفر عنها من امتدادات عمرانية على المستوى الأفقى والرأسى للمدن، واتساع رقعتها يتطلب مزيداً من هذه الشبكات، وبقدر تقدمها يمكن للأجهزة الإنتاجية وكذلك القوى العاملة أن تحسن أداء وظائفها؛ لذا تهتم الدولة بتوفيرها سواء على مستوى المدن أو القرى؛ وذلك لأن وجودها أمر ضروري لا غنى عنه ، فهى تعكس مدى تقدم المجتمع وتطوره. وكلما كانت هذه الشبكات تعمل بصورة أفضل كلما كان تأثيرها الإيجابي فى البيئة المحيطة بها أكبر، إذ يعد توفر هذه الشبكات وارتفاع كفاءتها من المؤشرات المهمة الدالة على ارتفاع مستوى المعيشة.

ولقد عُرِف مصطلح البنية التحتية منذ عام ١٩٢٧م للإشارة إجمالاً إلى الطرق والكباري والسكك الحديدية والأعمال العامة التي تحتاج إليها التنمية الاقتصادية، أما فى الوقت الحاضر فيستخدم المصطلح للإشارة إلى المنشآت والتجهيزات الأساسية التي يحتاجها المجتمع مثل: شبكة النقل كالطرق، والمطارات، والسكك الحديدية، وشبكة الاتصالات، بالإضافة إلى الصرف الصحي وإمدادات المياه.

(TheAmerican Heritage Dictionary of the English language, 2000, P 201).

وتضم شبكات البنية الأساسية الشبكات الأرضية فيما تحت السطح وما فوقه، فشبكات ما تحت السطح تضم مياه الشرب، والصرف الصحي، وصرف الأمطار، والكهرباء، والغاز الطبيعي، والاتصالات. أما شبكات ما فوق السطح، فتقتصر على شبكة الشوارع والطرق والتخلص من القمامة وغيرها (مصيلحي، ٢٠٠١، ص٨٩).

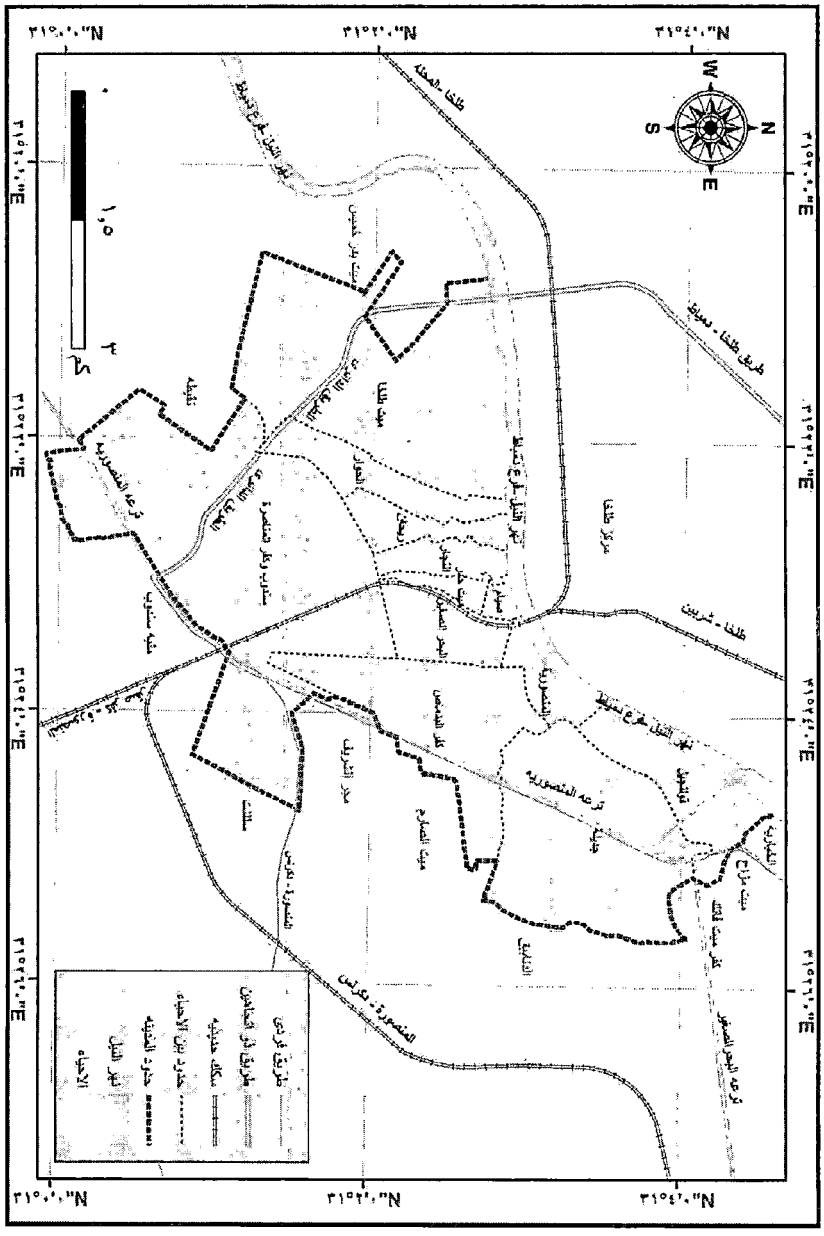
تحديد منطقة الدراسة.

تتخذ الدراسة مدينة المنصورة حاضرة محافظة الدقهلية حيزاً جغرافياً لدراسة شبكة الصرف الصحى ، وهى تقع على الضفة الشرقية لمجرى نهر النيل (فرع دمياط) عند تقاطع

خط الطول٢٩ َ ٣١° شرقاً مع دائرة عرض ٣١ َ ٣٠ ْشمالاً، ويحد المدينة فرع دمياط من

الشمال، وترعة المنصورية من الشرق والجنوب الشرقي، وقرية ميت خميس من الجنوب الغربي ، شكل(١) وتبعد عن رأس الدلتا بنحو ١٣٨كم، وعن مصب فرع دمياط بنحو ٩٦ كم، ويبلغ إمتدادها نحو ٦,٥ كم ما بين أبعد نقطتين، وحدها الشرقي عند شياخة قولنجيل، والغربي الفاصل بين شياخة ميت طلخا وقرية ميت خميس، وتمتد المدينة من الشرق للغرب لمسافة بلغت حوالي ٤,٥كم، لتشغل مساحة نحو ٢٩,٧كم^{٢}، يسكنها ٥١٣ ألف نسمة بما يمثل ٨,٨% من جملة سكان محافظة الدقهلية عام ٢٠١٥ (مركز المعلومات، الدقهلية، ٢٠١٥م).

تتألف المدينة من قسمين هما: حي شرق، ويضم سبع شياخات هي: صيام، وميت حيدر، والبحر الصغير، والمنصورية (توريل سابقاً)، وكفر البدماص، وجديلة، وقولنجيل، وحي غرب ويضم خمس شياخات هي: ميت طلخا، والحوار، وريحان، والنجار، وسندوب.



شكل (١) الحدود الإدارية لمدينة المنصورة بمحافظة الدقهلية

المصدر: من إعداد الباحث اعتماد على الخرائط الطوبوغرافية لمدينة طلخا مقياس ١:٢٥٠٠٠ والمرئيات الفضائية لعام ٢٠١٥م

أهمية الدراسة:

يُشكل عدم توافر شبكات صرف صحي جيدة أو عجزها عن مواجهة احتياجات تطور المدن واحدة من أهم المشكلات الاقتصادية والاجتماعية المؤثرة في بنية المجتمع. وجاءت دراسة شبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة باعتبارها أحد الموضوعات التي تمثل إتجاهاً حديثاً فى الدراسة الجغرافية التطبيقية، وإبراز القيمة النفعية للجغرافيا، وتكمن أهمية دراسة مرفق الصرف الصحي في مدينة المنصورة إلى أنها من حواضر الدلتا التي تتسم بكبر حجمها السكاني والعمراني وإحتوائها على أكبر تجمعات عشوائية بمحافظة الدقهلية، مما تشكل ضغطاً على شبكات الصرف الصحي، الأمر الذي يتطلب ضرورة توفير كافة الخدمات والمرافق لساكنيها من جهة، وإجراء التقييم الجغرافى للوضع الراهن من أجل التخطيط لتنميتها من جهة أخرى.

الدراسات السابقة.

يمكن تقيسها إلى عربية وأخرى أجنبية:

الدراسات العربية وتضم دراسات.

- **محمد البدري ، ١٩٩٤**، تخطيط البنية الأساسية في مدينة المنيا ،وتناولت شبكات البنية الأساسية وتخطيطها والمشكلات القائمة مع تقديم المقترحات والتوصيات، وتناول الباحث علاقة الموضوع بنظم المعلومات الجغرافية.
- **أحمد أبو المجد،٢٠٠٢**، شبكات البنية الأساسية لمحافظة الغربية، وتناولت شبكات البنية الأساسية للمحافظة ومشكلاتها ومقترحات حلولها.
- **نادية عبد اللطيف،٢٠٠٣**، شبكات البنية الأساسية لمحافظة القاهرة مع التطبيق علي مدينة نصر ، وتعد أول موضوع فى شبكات البنية الأساسية يتم استخدام نظم المعلومات الجغرافية به، وقد طبقت الدراسة على مستوى شياخة مدينة نصر.

- **وليد شكري ، ٢٠٠٥م**، المجمع الحضري لمدينة المنصورة دراسة تحليلية لبعض الخصائص السكانيه والعمرانية، تناولت دراسة المدينة من حيث خصائصها السكانية وشبكات البنية الاساسية والتركيب العمراني واستخدامات الارضي داخل المدينة كذلك المناطق العشوائية .

- **مروة إبراهيم ،٢٠٠٩م**، شبكات البنية التحتية الخطية فى مدينة المنصورة ، وتناولت أنماط الخدمات فى المدينة والوقوف على كفاءة خدمات البنية التحتية الحالية من خلال نفوذها، والوقوف على حالة المرافق بها والتعرف على المشكلات المتعلقة بخدمات البنية التحتية الخطية.

- **مجدى شفيق،مروة إبراهيم ،٢٠١٠م**،مياه الصرف الصحى فى مدينة المنصورة وطرق معالجتها، تناول دراسة الخصائص الجغرافية للمدينة،وشبكة الطرق الرئيسية،وطرق معالجة مخلفات الصرف والمشكلات القائمة.

- **نهى حسنى ،٢٠١٠**، شبكات البنية الأساسية بمدينة الفيوم، من أحدث الدراسات التى تناولت دراسة شبكات البنية الأساسية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

- **محمد حسين،٢٠١٥**، شبكات البنية الأساسية فى مدينة شبرا الخيمة، وتناولت الدراسة شبكات البنية الأساسية وتخطيطها والمشكلات وطرق علاجها،وذلك باستخدام الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

الدراسات الأجنبية:

وتضم دراسات

- Zhu, X.Y., Chen, J.N., Zou, J., Wang, C.,2004.

تناولت الدراسة قدرة محطات معالجة مياه الصرف الصحى وكفاءتها فى الصين.

- Oliveira, S.C., von Sperling, M., 2008.

وتناولت تحديد عناصر لوضع معايير أداء في تطوير البلدان على أساس فعلي لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي.

- Yang, Y., Wang, Y.M., Wang, Q., Zhang, X., Yang, Y., Sun, C., Xiao, Q.C.2011.

وتناولت دراسة التحليل على البلدية لتشغيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي الحالية في الصين .

- Lingyun Jin, Guangming Zhang, Huifang Tian2014.

وتناولت الدراسة الحالة الراهنة لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي في الصين.

- Anne Emília Costa Carvalho*,Luciano Menezes Bezerra Sampaio,2015.

تناولت الدراسة مسارات لتعميم خدمات المياه والصرف الصحي في البرازيل ودور السلطات التنظيمية في تعزيز كفاءة الخدمة.

- Q.H. Zhang a,b, W.N. Yangb, H.H. Ngoc, W.S. Guoc, P.K. Jinb, Mawuli Dzakpasu b, S.J. Yang a, Q. Wanga،2016.

تناولت الوضع الحالي لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الحضرية في الصين.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- دراسة نشأة وتطور شبكة الصرف الصحى بالمدينة.
- التعرف على شبكة الصرف الصحي وتباينها المكانى وكثافتها وصورتها التوزيعية.
- دراسة مكونات الشبكة من حيث خطوط الانحدار والطرد، ومحطات الرفع الرئيسية والفرعية، ومحطات المعالجة.
- التعرف على مدى كفاءة خدمة الصرف الصحي ومدى ملاءمتها لحجم السكان، من خلال بعض المؤشرات الاحصائية.
- التحليل المكانى لمحطات الصرف والمعالجة وشبكاتها بالمدينة.

- تحديد المناطق المخدومة بشبكة الصرف الصحي أوالمحرومة منها بمدينة المنصورة، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، وتقدير الاحتياجات المستقبلية.
- الوقوف على طبيعة العلاقة بين كميات مياه الشرب المنتجة وحجم المياه المنصرفة.
- التعرف على المشكلات التى تواجه المدينة للصرف،وإقتراح أفضل الطرق لمعالجتها.

مناهج الدراسة وأساليبها:

لتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع عدة مناهج منها**المنهج الموضوعى** الذى يدرس شبكة الصرف الصحى ، مع توظيف المادة العلمية من خلال الواقع الجغرافى، لتفسير الاختلافات المكانية لتوزيع خطوط الشبكة وأقطارها وأنواعها، **والمنهج التطبيقي النفعي ومنهج الرفاه الاجتماعي** في معرفة أوجه القصور والمشكلات داخل الهيكل العمراني وكيفية معالجتها عن طريق الوصف والتفسير والتقييم والعلاج(التقويم) والتنفيذ (سميث، ١٩٨٠، ص٢٨) ، ووضع الحلول المقترحة لحل تلك المشكلات التي تعانى منها المدينة.

كما استخدم العديد من أساليب البحث الجغرافى منها الأسلوب الخرائطى لتمثيل البيانات الإحصائية، كما تم الاستعانة ببرامج,ARCGIS Ver. 9. 3, Excel في رسم الخرائط والرسوم البيانية. والأسلوب الكمي فى تطبيق بعض القوانين الكمية في إيجاد العلاقات بين البيانات الإحصائية التي تم جمعها لعمل ربط بينها، وبين العوامل المختلفة.

واعتمدت على الأسلوب الميداني عن طريق تطبيق نموذج الاستبانة ملحق رقم (١) على عينة مكونة من ٨٠٠ أسرة من المتصلين بشبكة الصرف الصحى بشياخات المدينة لتقييم مدى كفاءة الشبكة بها، والتي أفادت في التعرف على المناطق المخدومة بشبكة الصرف الصحي والمحرومة منها.وقد بلغ عدد الاستمارات الصحيحة ٧٧٦ استمارة واستبعاد ٢٤استمارة غير صحيحة لعدم استكمال البيانات هذا بالاضافة إلى العديد من المقابلات الشخصية مع مدير المكتب الفني بشركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية وبعض المهندسين بمحطات الرفع.

محاور الدراسة

- الصرف الصحى بمدينة المنصورة.
- التوزيع الجغرافى لشبكة الصرف الصحى فى مدينة المنصورة.

- محطة المعالجة بمدينة المنصورة.
- الصرف الصحى للمخلفات السائلة فى مدينة المنصورة.
- مؤشرات كفاءة خدمة الصرف الصحى بمدينة المنصورة.
- الرؤية المستقبلية لشبكة الصرف الصحى لمدينة المنصورة.

أولاً: الصرف الصحي بمدينة المنصورة

تتمثل الغاية العامة لشبكة المجارى الصحية فى تجميع مياه المجارى ونقلها إلى محطات المعالجة لجعلها غير ضارة ثم التخلص منها بطريقة آمنة وفعالة. ومن ثم تستعمل شبكة الصرف الصحي لجمع الفضلات السائلة والصلبة من المدينة لمعالجتها ثم التخلص منها، فتجمع شبكة الصرف الصحي المياه من المبانى، وتحملها إلى محطة التنقية، وتشمل شبكة الصرف الصحي:

- وصلات المبانى House Connecting
- خطوط الشوارع المحلية Lateral Street Sewer
- الخطوط الفرعية Branch or Trunk Sewer
- خطوط الصرف الصحي الرئيسية Main Interceptor Sewer (علام ، ١٩٩٨، ص ص ٤٥٥-٤٥٧).

ويعد الصرف الصحي للمخلفات من أهم العمليات اللازمة لضمان توفير البيئة الصالحة، ولتحقيق ذلك لابد أن يتم وفقاً لأسس فنية وتكنولوجية عالية؛ مما يؤدى ذلك إلى رفع المستوى الصحي بين السكان.

وتتنوع مصادر المخلفات السائلة التى تنجم عن الاستعمالات المتعددة للماء النقي سواء أكانت استخدامات منزلية أم صناعية، إضافة إلى مخلفات الجراجات، ومحطات غسيل السيارات، والأمطار. وتتعدد أيضاً سبل التخلص منها بعدة طرق سواء بإنشاء خزانات تحليل، وبيارات أو مواسير الصرف فى باطن الأرض،وأما أحدثها فهو الصرف الصحي إلى المجارى المائية بعد معالجتها، والتخلص من المواد الصلبة العالقة، وكل المخلفات الضارة بالكائنات الحية بالمجرى المائي المنصرف إليه لتفادى عمليات التلوث

البيئى؛ الأمر الذى يستدعى إنشاء مشروعات متكاملة للصرف الصحى تضع فى اعتبارها البعد البيئى من خلال عملية المعالجة ومراحلها، والبعد الاقتصادى للاستفادة الكاملة من نواتج عملية المعالجة فى ظل القيمة المتزايدة للمياه النقية والأخطار التى تهدد مجتمعنا من جراء النقص المحتمل لإيراداتنا من مياه نهر النيل.

يعد الصرف الصحي أحد الخدمات الحيوية التي تتعامل مع أهم المخرجات السلبية في المجتمعات العمرانية المختلفة، إضافة إلى صرف مياه الأمطار، ونظراً لارتفاع تكلفة خدمات الصرف الصحي في التجمعات العمرانية فإن مستويات الخدمات تتفاوت تفاوتاً شديداً. وينقسم الصرف الصحي في أي مجتمع إلى خمسة أنماط وهى (مصيلحى،٢٠٠١، ص ص ١٤٩-١٥٢).

- مجتمعات بها خدمات شبكية كافية للصرف.
- مجتمعات بها خدمات شبكية قائمة غير كافية.
- مجتمعات بها خدمات غير شبكية لبيارات قابلة للنزح الدوري.
- مجتمعات بها خدمات الصرف الصحي المباشر على الطبقة الباطنية.
- مجتمعات محرومة من خدمات الصرف الصحى.

وتنتمى شبكة الصرف الصحى بمدينة المنصورة إلى النمطين الثانى والثالث، حيث تمتد شبكة الصرف الصحي في معظم أجزاء المدينة، أما بقية المناطق الواقعة في أطراف شياخات ميت طلخا، والحوار، وسندوب ، وكفر المناصرة، وجديلة، وقولنجيل فتنتشر بها البيارات القابلة للنزح الدوري لحين اعتماد هذه المناطق وامدادها بشبكات الصرف الصحي العمومية.

وتتعدد أنواع نظم شبكات الصرف الصحي؛ إذ تضم **نظام المجارى المنفصل** ويستخدم هذا النظام شبكتين، الأولى لجمع فضلات المنازل والمتاجر والمصانع ونقلها، والثانية للتخلص من المياه السطحية ومياه الأمطار. و **نظام المجارى الموحد أو المشترك** وفيه يتم صرف مياه الأمطار مباشرة إلى شبكة الصرف الصحي، حيث يقوم الأنبوب نفسه بنقل فضلات المنازل والمتاجر بالإضافة إلى مياه الأمطار (الدليمى،٢٠٠٨، ص ص ٢٩٤- ٢٩٦).

وتتبع الشبكة الحالية في مدينة المنصورة نظام الصرف المشترك، إذ تستقبل المخلفات السائلة من المباني والأنشطة المختلفة ومياه الأمطار في شبكة واحدة يبلغ طولها ٣١٨.٤١٨ كم ، بأقطار مختلفة تبدأ من ١٥٠مم وحتى ١٥٠٠مم (شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية، ٢٠١٥م)، وتتكون هذه الشبكة من خطوط انحدار وخطوط طرد. ومن ثم فهي تتميز عن غيرها من المدن المصرية بشبكة متكاملة من الصرف الصحي بها تعمل من خلال مراحل ثلاث:

أولها (التجميع): يبدأ تجميع مياه صرف المساكن في غرفة تفتيش والتي تلقي بدورها المياه في غرفة تفتيش[1] على الرصيف بالشارع، حتى تصل إلى أكبر قطر لمواسير الصرف، والتي تنحدر لتصب بمياهها في حفرة خرسانية مركب عليها طلمبات لطرد المياه إلى محطة المعالجة من خلال خطوط الطرد.

ثانيها (الرفع): الغرض من محطات الرفع هو ضخ المخلفات التي تصل من شبكة مواسير التجميع إلى محطة المعالجة، وتنشأ محطات الرفع في الأماكن ذات المناسيب المنخفضة لتجنب الوصول إلى الحفر اللازم لمواسير الانحدار ولمحطات الرفع إلى أعماق كبيرة.

ثالثها (المعالجة): تمثل المرحلة الأخيرة التي يتم فيها عملية معالجة كل من المياه والحمأة [*]، وكيفية الاستفادة منهما في خدمة السكان، وأيضاً في توفير كميات كبيرة من المياه النقية تستخدم في ري الأراضي(محمود، حلمى، ٢٠٠٥، ص ص ٤١٤- ٤١٥).

ثانياً: التوزيع الجغرافي لشبكة الصرف الصحي في مدينة المنصورة.

تخضع شبكة الصرف الصحى عند تنفيذها لمجموعة من العوامل المؤثرة فى امتدادها، وتتباين من حيث التأثير من مدينة إلى أخرى، وعليه تختلف طرق دراستها وتقييمها وفقاً لطبيعة تلك المدن، إذ أنه عند التخطيط لشبكة صرف صحى جديدة لمناطق غير مخدومة بها، فيوضع فى الاعتبار الحجم السكانى المنتظر لسكانها، وكثافتها السكانية، والمعدلات اليومية لاستهلاك المياه للفرد والأسرة، ونوع التربة وانحدار سطح الأرض، وطبيعة علاقة شبكة الصرف بتصريف مياه الأمطار. أما فى حالة المناطق المخدومة بشبكات الصرف

القائمة بالفعل فيوضع فى الاعتبار المعدلات الحالية لاستهلاك الفرد من المياه لتقييم السعة المحتملة لشبكة الصرف المطلوب تطويرها،وكذلك مقارنة الطاقة التصميمية والفعلية للشبكة للوقوف على كفاءتها.

تُصمم شبكة الصرف الصحي على أساس جريان مياه المجاري فيها بالجاذبية الأرضية؛ لكى تساعد السرعة على تنظيف خط المواسير تلقائياً، وغالباً ما تكون هذه السرعة حوالى ٦٠ سم/ ث. وفى المدن ذات الأرض المستوية تستعمل الطلمبات في بعض الأحيان عند بعض النقط عندما يحتاج الأمر إلى رفع مياه الصرف الصحي إلى منسوب أعلى، كما أن الخطوط الرئيسية يجب أن توضع بعمق كاف يساعد على جريان المياه، كما يجب ألا تتأثر بالاهتزازات الناتجة عن حركة المرور عليها.

١- توزيع شبكة الانحدار (٢)

يتصف سطح مدينة المنصورة بالاستواء، إذ لا يتجاوز الفارق بين أدني منسوب وأعلاه واحد متراً، مما سهل من امداد شبكة الصرف الصحي من جانب. ولكنه يصعب معه تحديد عمق خط الصرف الصحى الذى يرتبط بحالة التربة، وجيولوجية الأرض، والطقس، وعمق بدرومات المبانى.ومن جانب آخر التوسع فى إنشاء محطات الرفع للتغلب على استواء السطح، ونظراً لطبيعية الأرض المستوية في مدينة المنصورة، فقد تم تنفيذ شبكة خطوط الانحدار علي أساس أقل ميل مسموح به.

بلغت أطوال شبكة الصرف الصحي في مدينة المنصورة ٣١٨.٤١٨ كم،شكلت خطوط شبكة الانحدار الفرعية والرئيسية المسئولة عن نقل مياه الصرف الصحى من المنازل إلى محطات الرفع نحو ٩٢.٤% من جملتها ، مقابل ٧.٦% لخطوط الطرد المسؤلة عن نقل مياه الصرف الصحى من محطات الرفع إلى محطات المعالجة الرئيسية. وقد تباينت أطوال الشبكة مكانياً على مستوى أحياء المدينة من حيث مادة الصنع،وأقطارها ، (جدول١، وشكل٢).

جدول (١) أطوال شبكة الصرف الصحي بشياخات مدينة المنصورة حسب مادة الصنع عام ٢٠١٥م.

الشياخة	Pvc		اسمنت مسلح		فخار		اسبوستس		زهر		صلب		الجملة	
	الطول (م)	%	الطول (م)	%	الطول (م)	%	الطول (م)	%	الطول (م)	%	الطول (م)	%	الطول (م)	%
ميت طلخا	٩٣٦٥	١٣,٨	٠	٠,٠	٤٩٠٨٧	٢٢,٢٩	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٥٨٤٥٢	١٩,٩
الحوار	٦٦٧٣	٩,٨	٠	٠,٠	٢١٣٥٧	٩,٧٠	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٢٨٠٣٠	٩,٥
ريحان	٣٦٩٤	٥,٤	٠	٠,٠	١٨٥٢٠	٨,٤١	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٢٢٢١٤	٧,٥
النجار	١٨٦٠	٢,٧	٠	٠,٠	١٤٢٢٢	٦,٤٦	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٠	٠,٠	١٦٠٨٢	٥,٤
سندوب	٥٥٥٦	٨,٢	٠	٠,٠	١٩٥٠٣	٨,٨٦	٠	٠,٠	٤٢٦	١٠٠,٠	١٨	٣,٤	٢٥٥٠٣	٨,٧
صيام	٩٢٣	١,٤	٠	٠,٠	٢٣٣١	١,٠٦	٠	٠,٠		٠,٠	٠	٠,٠	٣٢٥٤	١,١
ميت حدر	٣٨٦٤	٥,٧	٠	٠,٠	١٧٠٠	٠,٧٧	٠	٠,٠	٠	٠,٠		٠,٠	٥٥٦٤	١,٩
البحر الصغير	٤٩٠٧	٧,٢	٢٣٥	٦,٦	١٢٣٣٤	٥,٦٠	١٦٣٨	٩٦,١		٠,٠	٥١٦	٩٦,٦	١٩٦٣٠	٦,٧
المنصورية	٥٢٧	٠,٨	٠	٠,٠	٩٣٥٦	٤,٢٥	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٩٨٨٣	٣,٤
كفر البدماص	١٥٥٥٠	٢٢,٩	١٥٤٩	٤٣,٣	٣٨٧٢٤	١٧,٥٩	٦٦	٣,٩	٠	٠,٠		٠,٠	٥٥٨٨٩	١٩,٠
جديلة	١١٠٣٨	١٦,٣	١٦٤٤	٤٦,٠	٢٠٤٠٣	٩,٢٧	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٣٣٠٨٥	١١,٢
قولنجيل	٣٩٥٠	٥,٨	١٤٧	٤,١	١٢٦٦٤	٥,٧٥	٠	٠,٠	٠	٠,٠	٠	٠,٠	١٦٧٦١	٥,٧
إجمالي المدينة	٦٧٩٠٧	١٠٠,٠	٣٥٧٥	١٠٠,٠	٢٢٠٢٠١	١٠٠,٠	١٧٠٤	١٠٠,٠	٤٢٦	١٠٠,٠	٥٣٤	١٠٠,٠	٢٩٤٣٤٧	١٠٠,٠

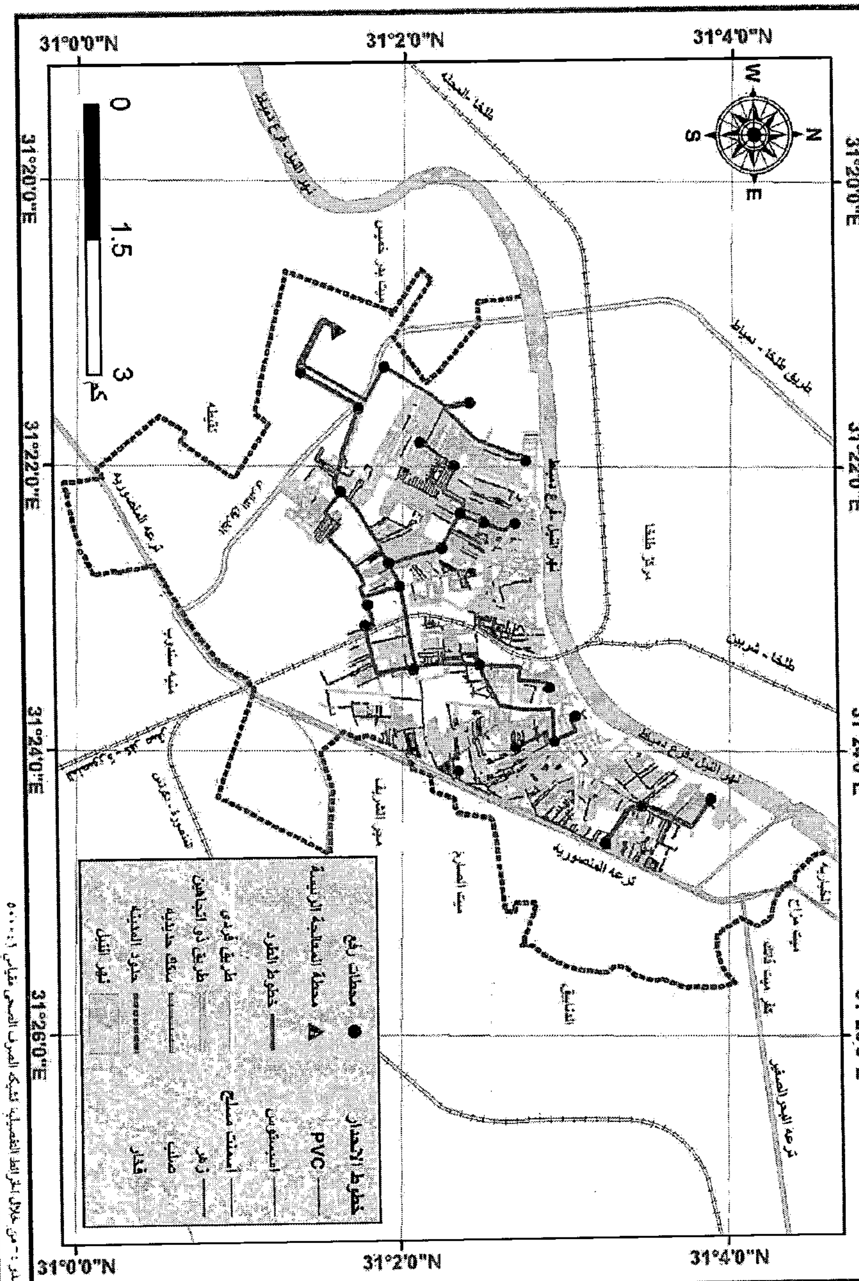
المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية، الإدارة العامة للمياه، مركز المعلومات، والخريطة الرقمية لشبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة، ٢٠١٥.

• **توزيع أنابيب شبكة الانحدار حسب مادة الصنع.**

– تصدرت شبكة الانحدار المصنوعة من مادة الفخار قائمة الشبكة من حيث مادة الصنع بنسبة ٧٤.٨% من جملة أطوالها بالمدينة، الأمر الذى يشير إلى قدم الشبكة التي تعود في نشأتها إلى عام ١٩٣٥م. وتستأثر شياختى ميت طلخا والبدماص بنحو خمسي أطوال الشبكة المصنوعة من الفخار؛ ويرجع تفوقهما النسبى الى كبر حجمهما السكانى والمساحى (٣١,٢،٤١% على الترتيب). بينما تتوزع النسبة المتبقية على بقية الشياخات بنسب تتراوح ما بين ٠,٨% بشياخة ميت حدر، و٩,٧% بشياخة الحوار.

جاءت شبكة الانحدار المصنوعة من مادة (PVC) [٣] فى المرتبة الثانية بنسبة ٢٣.١% من إجمالي الشبكة بالمدينة، ويخدم هذا النوع من المواسير مناطق الامتداد العمراني الحديث بشياخات كفر البدماص، وجديلة، وميت طلخا، والحوار، حيث استحوذت هذه الشياخات على حوالي ٦٢.٨% من جملة أطوال شبكة الانحدار بهذا النوع ؛ ويرجع ذلك لحداثة النمو العمرانى بها ،وحجمها السكانى والمساحى، إذ اختصت معاً بنحو ٤٤,٨ ،٦٠% على الترتيب. أما بقية الشياخات والتي تعد شياخات القلب؛ فتقل نسبة المواسير المصنوعة من (PVC)؛ ويرجع ذلك لكونها من الشياخات التي شهدت باكورة العمران والامداد بشبكة الصرف الصحي بالمدينة.

أما شبكة الانحدار المصنوعة من الأسمنت المسلح والأسبوستس والزهر والصلب لم تتجاوز ٢.١% من إجمالي أطوال شبكة الانحدار بالمدينة، وتتوزع في شياخات البحر الصغير، وجديلة، وكفر البدماص.



شكل (٢) أطوال شبكة الانحدار حسب مادة الصنع بمدينة المنصورة لعام ٢٠١٥م

المصدر: - من خلال الخرائط التفصيلية لشبكة الصرف الصحي مقياس ١:٥٠٠٠

- **توزيع أنابيب شبكة الانحدار حسب أقطارها.**

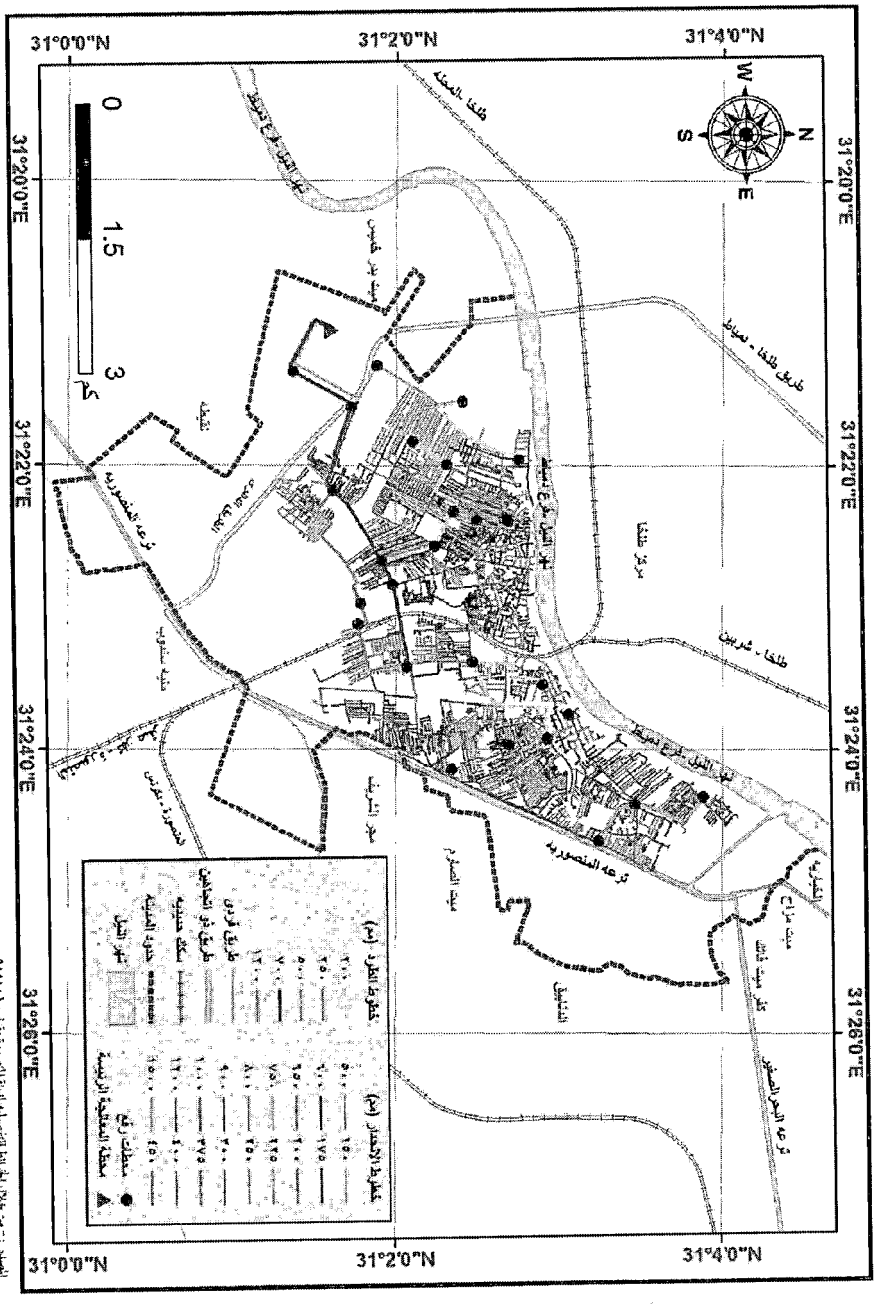
يرتبط التوزيع الجغرافى لخطوط الانحدار وفقاً لأقطارها بدورها الوظيفى وتوزيعها المكانى، إذ تتراوح الأقطار المستخدمة فى خطوط الانحدار ما بين ١٥٠مم للشوارع الضيقة ونهايتها، والحجم السكانى البسيط ، ١٥٠٠مم بالشوارع الواسعة، وتشكل المواسير ذات الأقطار من ١٧٥-٣٠٠مم المكون الرئيسى لقوام شبكة الصرف بمدينة المنصورة بنسبة ٩٣,١% من جملتها ويتباين ذلك على مستوى الأحياء جدول (٢) ،شكل(٣) .

جدول (٢) أطوال أنابيب شبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة حسب أقطارها عام ٢٠١٥م.

مم	ميت طلخا	الحوار	ريحان	النجار	سندوب	صيام	ميت حدر	البحر الصغير	المنصورية	كفر البدماص	جديلة	قولنجيل	الجملة	%
١٥٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠					٨١		٨١	٠,١
١٧٥	١١٥٨٨	٨٦٦٣	٨١١٥	٧٧٥٩	٤٨٥٦	١١٨٥	٢٥٢٢	٤٨٥٢	٣٨٤١	١٤٢٣٣	٧٣٩٨	٦٨٠٠	٨١٨١٢	٢٧,٨
٢٠٠	٢٤٤٩	٣٩٤٤	٨٢١	٣٤٤	٢٢٧٩	٠	٣١	١٧٥	٣١٣	٤١٠٤	٢٠٢٢	٠	١٦٤٨٢	٥,٦
٢٢٥	٢٩٧٥٤	٨٧٦٤	٨١٤١	٤٠٠٤	١٣٦٢٣	٢٠٥٦	٢٥٢٤	٧٦٨٧	٤٣٥٩	١٥٢٤٣	٧٩٦٤	٢٤١٠	١٠٦٠٢٩	٣٦,٠
٢٥٠	٥١٢٠	٢٠٩٧	٢٦٤٤	٩٧٩	١٩٨٥	٠	٠	٠	٣٢	٥١٣٢	٥٤١٩	١٥٢٧	٢٤٩٣٥	٨,٥
٣٠٠	٦٩٤٨	٣٦٦١	٢٣٣٩	١٨٥٩	١١٨٤	١٣	٢٦٩	٤١٧٢	١٣٣٨	١٢٢٨٠	٥٨٥٧	٤٨٥٢	٤٤٧٧٢	١٥,٢
٣٧٥	٤٣٢	٧٦٢	٨٧	٦١٨	٣٠	٠	٠	٠	٠	١١٤٩	٢١١٥	١٩٩	٥٣٨٢	١,٨
٤٠٠	٨٩٣	١٣٩	٠	٠	٠	٠	٠	٢٨٠	٠	٦٠٧	٣٨٥	٠	٢٣٠٤	٠,٨
٤٥٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٥٠٠	٠	٤١٤	٠	٠	٩١٤	٠,٣
٥٠٠	٣٩٠	٠	٦٧	٥١٩	١١٩٤	٠	٠	٩٨٥	٠	٠	٣٩١	٩٧٣	٤٥١٩	١,٥
٦٠٠	٧٦٨	٠	٠	٠	٠	٠	٢١٨	٢٧	٠	٧٥٤	٠	٠	١٧٦٧	٠,٦
٦٥٠	٠	٠	٠	٠	٣٤٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٣٤٤	٠,١
٧٥٠	١٧٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٧٠	٠,١
٨٠٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٤٢٨	٠	٤٢٨	٠,١
٩٠٠	٤٤٠	٠	٠	٠	١٨	٠	٠	٧٥٨	٠	٠	٠	٠	١٢١٦	٠,٤
١٠٠٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٣٢٨	٠	٣٢٨	٠,١
١٢٠٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٥١٤	٦٩٧	٠	٢٢١١	٠,٨
١٥٠٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٩٤	٠	٤٥٩	٠	٠	٦٥٣	٠,٢
الإجمالي	٥٨٤٥٢	٢٨٠٣٠	٢٢٢١٤	١٦٠٨٢	٢٥٥٠٣	٣٢٥٤	٥٥٦٤	١٩٦٣٠	٩٨٨٣	٥٥٨٨٩	٣٣٠٨٥	١٦٧٦١	٢٩٤٣٤٧	١٠٠,٠

المصدر: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية، الإدارة العامة للمياه، مركز المعلومات، الخريطة الرقمية لشبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة، ٢٠١٥.

- تتوزع الوصلات الفرعية التي يتراوح قطرها (١٥٠- ١٧٥مم) في المناطق القديمة من مدينة المنصورة التي ظهرت قبل عام ١٩٧٥م، ويتركز نحو ٣١,٦% منها بكل من ميت طلخا وكفر البدماص. أما الأقطار(٢٠٠ إلى ٢٢٥مم) فتتوزع في مناطق العمران الحديث الذي ظهر بعد عام ١٩٧٥م يتركز نحو ٤٨% بكل من ميت طلخا وكفر البدماص أيضاً ، بالشوارع التي يتراوح اتساعها فيما بين ٨ إلى ١٠أمتار، كما في تقسيم الجمال، وخاطر، والسمنودى، وسامي الجمل، وسامية الجمل و٦ أكتوبر، وسندوب الجديدة، ومدينة المهندسين، وتقسيم المطاحن، ومدينة مبارك ، ومنطقة رشاح جديلة، وتقسيم سعد طرطير، ومساكن جديلة، كما تمتد هذه الأقطار بالشوارع التجميعية داخل المناطق القديمة بمدينة المنصورة مثل شارع سيدي يس، وشارع خيري الجوهري، وشارع المدير، وشارع الثورة السكة الجديدة) ،ومنطقة المختلط ، وشارع المديرية القديمة، ومنطقة مساكن الشناوي بشياخة البحر الصغير.
- اختصا كلا من ميت طلخا وكفر البدماص بنحو ٤٨,٣% من جملة الأقطار التى تتراوح فيما بين (٢٥٠ إلى ٣٠٠مم)،والتى تمتد في الشوارع الرئيسة مثل: شارع المصرف ،والمضرب ، والإمام الليثى ،وشارع خلف ، ومساكن الميناء بشياخة كفر البدماص، وشارع فوزي سليمان وتوفيق سعد بشياخة قولنجيل، وشارع حسين بك بميت حدر، وشارع عبده الصعيدي، والكرنك والجزء الغربي لشارع فخر الدين خالد، وشارع الشهيد محمد ربيع بشياخة البحر الصغير، وشارع المشاية، وشارع أحمد ماهر، وكلية الآداب والأجزاء الشمالية من شارع المديرية، وشارع الجامعة، وشارع محمد فتحي بشياخة ميت طلخا، والحوار وشارع العيسوى شمال النواة القديمة بسندوب، وشارع أبو سليمان بجديلة.



شكل (٣) أطوال شبكة الانحدار بمدينة المنصورة حسب أقطارها لعام ٢٠١٥م

- استأثرت الأحياء الثلاثة ميت طلخا وكفر البدماص وجديلة بنحو ٦٩%من جملة أطوال خطوط الشبكة التي يتراوح أقطارها ما بين (٣٧٥- ٤٥٠مم) والتى تمثل ٢.٩% من جملة أطوال الشبكة بالمدينة، وتنتشر هذه الأقطار في شارع محمود شاهين، وشارع الرشاح، وشارع الدراسات، وأجزاء من شارع أحمد ماهر، وشارع محمود شاهين الأيسر الذي يفصل بين شياختي النجار وريحان، وشارع فخر الدين خالد بشياخة البحر الصغير، وشارع بورسعيد بشياخة النجار.
- أما بقية الأقطار التى تتروح مابين ٥٠٠مم -١٥٠٠مم، فلم تشكل سوى ٣,٩% من جملة أطوال الشبكة بالمدينة ، والتى اتسمت أيضاً بتركزها فى الأحياء الثلاثة كفر البدماص ،جديلة ، ميت طلخا ، إضافة إلى سندوب والبحر الصغير.

وعلي الرغم من تميز المنصورة بوجود نظام صرف متكامل، إلا أن أجزاء كبيرة من الشبكة قد تم استنفاذها للعمر الافتراضي، إذ لم تتغير منذ إنشائها عام ١٩٣٥[٤] لذلك فالشبكة في حالة تحتاج إلى إحلال وتجديد حتى تتناسب مع حجم السكان الحالي والمستقبلي،(صورة١)، إذ يجب أن تصمم خطوط المجاري على أساس علاقتها باستخدام الأرض والتنبؤ بحجم السكان حتي نهاية ٢٥ سنة علي الأقل؛ وذلك حتى لا ينشأ طفح خارجي لسوائل المجاري ويسبب تلوث البيئة.

٢- تطورمحطات الرفع لشبكة الصرف الصحى.

تُمثل محطات الرفع همزة الوصل بين شبكات الانحدار المسئولة عن نقل المخلفات الصلبة والسائلة الناجمة عن الاستخدامات المتنوعة. إلى جانب محطة معالجة المخلفات السائلة أو إلى المصارف العمومية بواسطة أنابيب الطرد التى بلغت جملة أطوالها ٢٤٠٧١ متراً بنسبة ٧.٦% من جملة أطوال الشبكة، منها ١٤.٠% بحى شرق، و٨٦.٠% بحى غرب. ويرتبط إنشاء وتشغيل محطات الرفع بمناسيب سطح الأرض حيث تقام في الأماكن ذات المناسيب المنخفضة لتفادى الوصول بالحفر لمواسير الانحدار ولمحطات الرفع إلى أعماق كبيرة (محمود، وحلمى، ٢٠٠٥، ص٤١٥).

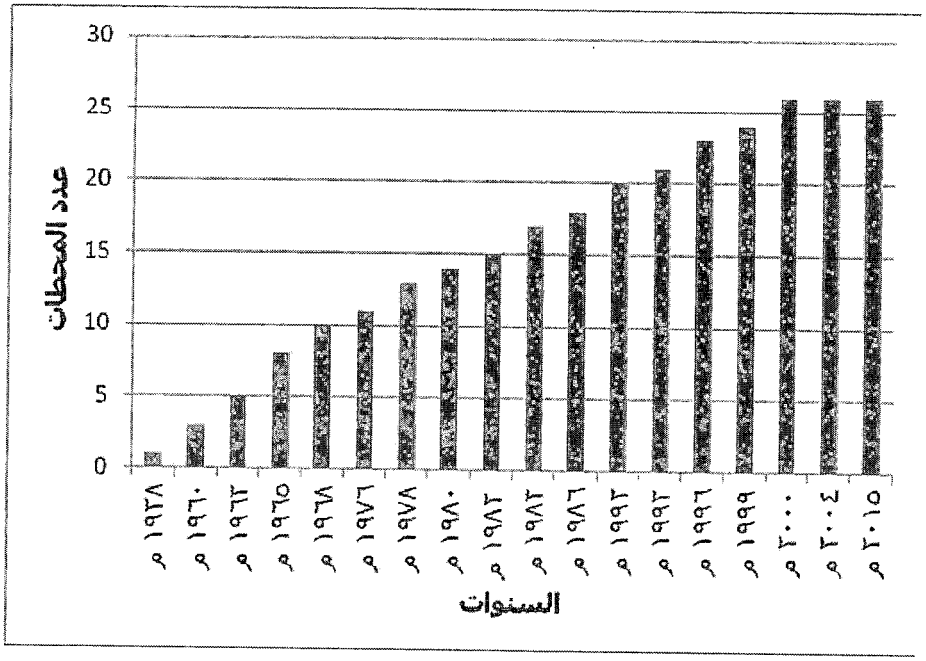
شهدت مدينة المنصورة إنشاء أول محطة رفع رئيسية فى عزبة عقل بحى شرق المنصورة عام ١٩٣٨م، وقد بلغت جملة أطوال شبكاتها نحو ١٥كم (نافع، ١٩٩٨، ص ٣٩٦). تلى

ذلك تدعيم نظام الصرف الصحي في مدينة المنصورة بإنشاء محطتي توريل، ومحمد فتحي عام ١٩٦٠م؛ وذلك لمواكبة النمو العمراني السريع لمدينة المنصورة، وتغطية المناطق التي زحف العمران عليها بصورة سريعة. ومع نهاية السبعينيات من القرن الماضى بلغت أعداد المحطات نحو ١٣ محطة ، بمعدل تزايد سنوى لم يتجاوز ٠,٢٨محطة سنوياً ، (جدول٣، وشكل ٤).

جدول (٣) تطور أعداد محطات الرفع بمدينة المنصورة (١٩٣٨-٢٠١٥).

السنة	عدد المحطات	السنة	عدد المحطات	السنة	عدد المحطات
١٩٣٨	١	١٩٧٨	١٣	١٩٩٣	٢١
١٩٦٠	٣	١٩٨٠	١٤	١٩٩٦	٢٣
١٩٦٣	٥	١٩٨٢	١٥	١٩٩٩	٢٤
١٩٦٥	٨	١٩٨٣	١٧	٢٠٠٠	٢٦
١٩٦٨	١٠	١٩٨٦	١٨	٢٠٠٤	٢٦
١٩٧٦	١١	١٩٩٢	٢٠	٢٠١٥	٢٦

المصدر: شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية، الإدارة العامة للصرف، مركز المعلومات، بيانات غير منشورة.



المصدر :اعتماداً على جدول (٣).

شكل (٤) تطور أعداد محطات الرفع بمدينة المنصورة (١٩٣٨م-٢٠١٥م).

اختصت السنوات العشرون الأخيرة من القرن الماضى بأكبر معدل تزايد فى إنشاء محطات الرفع؛ إذ شهدت إقامة ١٢ محطة أخرى بمعدل سنوى بلغ ٠,٥٧%، ليس هذا فحسب، بل بإنشاء أول محطة معالجة رئيسية بشياخة ميت طلخة غرب مدينة المنصورة عام ١٩٩٣م .

أما مع بداية القرن الحادى والعشرين تم إنشاء أحدث محطات الرفع عام ٢٠٠٤م ليبلغ إجمالى محطات الرفع القائمة ٢٦ محطة عام ٢٠١٥م، منها ٦محطات رئيسية تشكل نسبة ٢٣,١% من جملة أعداد المحطات، و ٢٠ محطة فرعية للمساعدة فى عملية الرفع ، تشكل ٧٦,٩% من جملتها بالمدينة؛ وذلك لربط أجزاء شبكة الانحدار الفرعية بمحطات الرفع عن طريق خطوط الانحدار الرئيسية، ثم تصريفها إلى محطة المعالجة الرئيسية عن طريق خطوط الطرد أو التخلص منها من خلال المصارف العمومية، هذا بالإضافة إلى افتتاح المرحلة الثانية من توسعات محطة المعالجة القائمة.

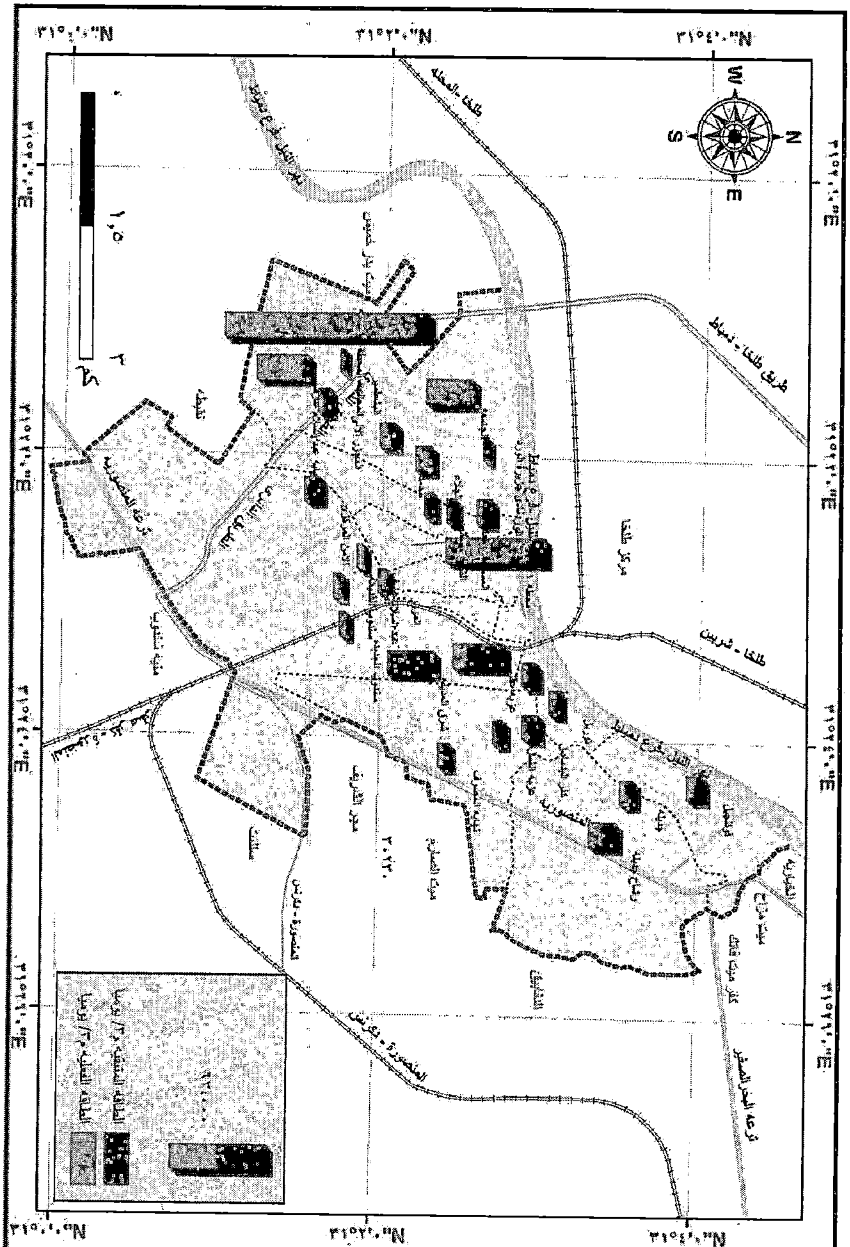
٣. توزيع محطات الرفع وخصائصها.

تتباين محطات الرفع بمدينة المنصورة من حيث خصائصها المكانية وطاقاتها التصميمية والفعلية، ودورها الوظيفى ومنافذ الصرف لها، (جدول٤، شكل٥).

جدول(٤) توزيع محطات الرفع وخصائصها بمدينة المنصورة عام ٢٠١٥(م٣/يوم).

اسم المحطة	النوع	الطاقة التصميمية	الطاقة الفعلية	تاريخ التشغيل	طاقة تشغيل%	مكان الصرف
نهاية عبد السلام عارف	رئيسية	٣٣٦٠٠	٣٠٢٣٠	١٩٩٦	90.0	محطة المعالجة
سندوب الجديدة	رئيسية	٣٦٠٠	٣٠٠٠	١٩٩٣	83.3	مصرف المنصورة
الجامعة	رئيسية	٤٠٨٠٠	٣١٠٠٠	١٩٨٣	76.0	محطة المعالجة
سندوب القديمة	رئيسية	٥١٨٣	٣٠٠٠	١٩٧٨	57.9	مصرف المنصورة
نهاية المصرف	رئيسية	٦٤٨٠	٣١٤٠	١٩٦٨	48.5	المصرف المغطى
عزبة عقل	رئيسية	٣٣٦٠٠	٩٠٠٠	١٩٣٨	26.8	محطة المعالجة
عبد السلام عارف	فرعية	٣٦٠٠	٣٥٠٠	١٩٧٨	97.2	م.نهاية عبد السلام عارف
محطة ١١	فرعية	٦٥٠٠٠	٥٥٠٠٠	٢٠٠٤	84.6	بئر تهدئة مسجد العيسوس
الجلاء	فرعية	١٠٣٦٧	٨٥٠٠	١٩٦٣	82.0	م.نهاية عبد السلام عارف
المرور	فرعية	٥١٨٢	٤٠٠٠	١٩٦٥	77.2	محطة شرق المنصورة
توريل	فرعية	٦٤٨٠	٤٥٠٠	١٩٦٠	69.4	خط الشركة القديم
جديلة	فرعية	٨٦٤٠	٥٦١٦	١٩٦٥	65.0	مصرف شرق
محمد فتحى	فرعية	٩٦٠٠	٦٢٠٠	١٩٦٠	64.6	محطة الجلاء
رشاح جديلة	فرعية	١٧٢٨٠	٩٠٠٠	١٩٩٢	52.1	مصرف شرق
قولنجيل	فرعية	١٠٠٠٠	٤٥٣٠	١٩٨٦	45.3	محطة رشاح جديلة
المجزر الآلى	فرعية	٧٢٠٠	٣٠٠٠	١٩٨٠	41.7	م.نهاية عبد السلام عارف
المختلط	فرعية	٨٦٤٠	٣٤٠٠	١٩٦٥	39.4	خط طرد الشركة
المستشفى العام	فرعية	٥١٨٢	٢٠٠٠	١٩٨٣	38.6	محطة شرق المنصورة
جزيرة الورد	فرعية	٩٦٠٠	٣٢٥٠	١٩٩٢	33.9	محطة الجامعة
عزبة الشال	فرعية	٦٤٨٠	٢١٧٠	١٩٦٨	33.5	مصرف شرق
الشيخ حسانين	فرعية	٥١٨٤	١٥٠٠	١٩٩٦	28.9	م.نهاية عبد السلام عارف
كفر البدماص	فرعية	١٠٠٠٠	٢١٧٠	١٩٦٣	21.7	خط الشركة القديمة
الامن المركزى	فرعية	٩٦٠٠	٢٠٠٠	١٩٧٦	20.8	م.نهاية عبد السلام عارف
نادى جزيرة الورد	فرعية	٢٤٠٠	٥٠٠	١٩٩٩	20.8	محطة جزيرة الورد
البشطمير	فرعية	١٤٦٩	١٥٠	٢٠٠٠	10.2	م.نهاية عبد السلام عارف
شرق المدينة	فرعية	٣٠٠٠٠	١٣٠٠	١٩٨٢	4.3	محطة المعالجة
المحطة الرئيسية	معالجة	١٣٥٠٠٠	١٢٦٥٠٠	١٩٩٣	٩٣,٧	مصرف المنصورة

المصدر: شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية، الإدارة العامة للصرف، مركز المعلومات، بيانات غير منشورة.



شكل (٥) محطات الرفع وخصائصها بمدينة المنصورة عام ٢٠١٥م م٣/ يوميا

المصدر: من خلال جدول رقم (٤).

تُشكل محطات الرفع الرئيسية نحو ٢٣,١% من إجمالى محطات الرفع ،(صورة ٢) .تختص المحطات الثلاثة نهاية عبد السلام عارف، عزبة عقل ، الجامعة بالصرف المباشر على محطة المعالجة الرئيسية بطاقة تصميمية تتراوح مابين ٣٣ - ٤١ ألف م٣ / اليوم بعد استقبال الأولى لتصريف كلاً من محطات الأمن المركزى، والبشطمير، والجلاء، والشيخ حسنين، والمجزر الآلى، وعبد السلام عارف. أما الثانية (عزبة عقل) تقوم برفع تصريفها عن طريق خط الطرد الذي يسير بشارع مدرسة عزبة عقل، ومنه إلى شارع عبد السلام عارف وشارع العبور حتى محطة المعالجة، بينما محطة الجامعة تقوم باستقبال تصريف محطتى نادى جزيرة الورد الفرعية، وجزيرة الورد الفرعية.

وتجدر الإشارة أن طاقة التشغيل بلغت أقصاها للمحطة الأولى بنسبة ٩٠%، تليها محطة الجامعة ٧٦% ، الأمر الذى يجب أن يوضع فى الاعتبار مراعاة إحلال وتجديد فى القريب العاجل لاستيعاب كميات الصرف الصحى المتوقعة مع الزيادة السكانية المتنامية.

أما المحطات الثلاثة الأخرى المتمثلة فى نهاية المصرف، وسندوب القديمة، وسندوب الجديدة فتتراوح الطاقة التصميمية لمعدل التصريف اليومى لهم ما بين ٣-٧ آلاف م٣/يوم، وقد بلغت طاقة التشغيل أقصاها بسندوب الجديدة بنسبة ٨٣%، يليها سندوب القديمة ٥٧,٩%، وتصرف الأولى على المصرف المغطى، بينما يستقبل مصرف المنصورة تصريف محطتى سندوب القديمة والجديدة، وباقي المحطات ترفع تصريفها إلى خط الشركة القديم ومنه إلى مصرف شرق المنصورة. وعليه يمكن القول أن أكثر من نصف محطات الرفع بمدينة المنصورة لم تتجاوز طاقة تشغيلها ٥٠% من طاقتها التصميمية ، مقابل ٢٦,٩% من محطاتها تزيد طاقتها التشغيلية عن ٧٥% يختص بنصف أعدادها محطات الرفع الرئيسية بالمدينة.

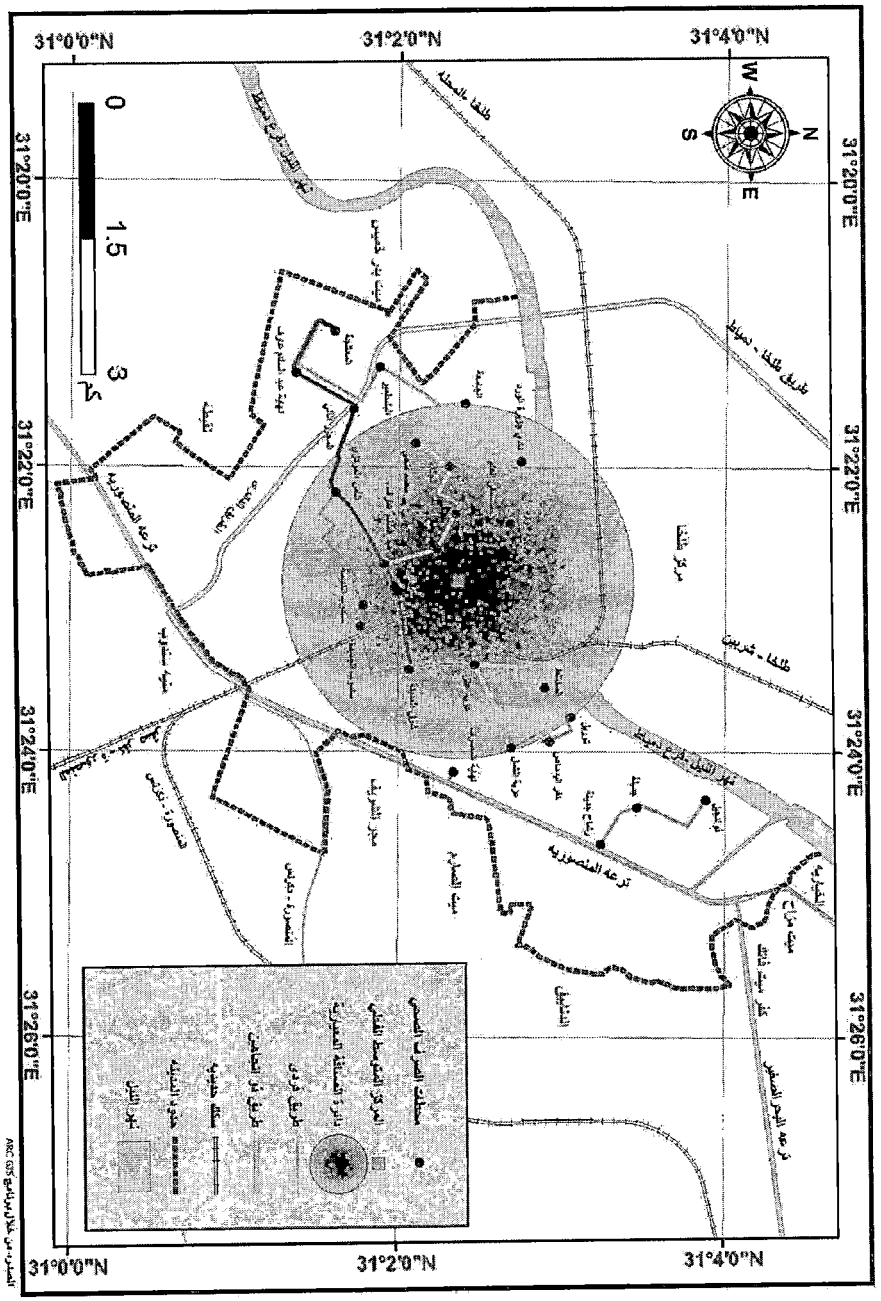
٤. التحليل المكانى لمحطات الرفع.

جاءت الصورة التوزيعية لمحطات الصرف الصحى بمدينة المنصورة نتاج مجموعة من العوامل الجغرافية يتصدرها فى المقام الأول الدور الوظيفى لكل محطة الذى ارتبط هو الآخر بمنسوب سطح الأرض بالمدينة، والتباين المكانى لأعداد السكان على مستوى الأحياء، ومعدل التصريف اليومى الناتج عن الاستهلاك، ولتقييم تلك الصورة التوزيعية

بصورة حيادية كان لزاماً دراسة وتحليل ذلك من زاويتين: إحداهما: تتمثل فى إجراء التحليل الكمى لمواقعها، والأخرى: تتمثل فى دراسة كفاءة طاقة تشغيل تلك المحطات، ومن ثم يمكن تحديد كفاءتها على مستوى المناطق ومستقبل تلك المحطات.

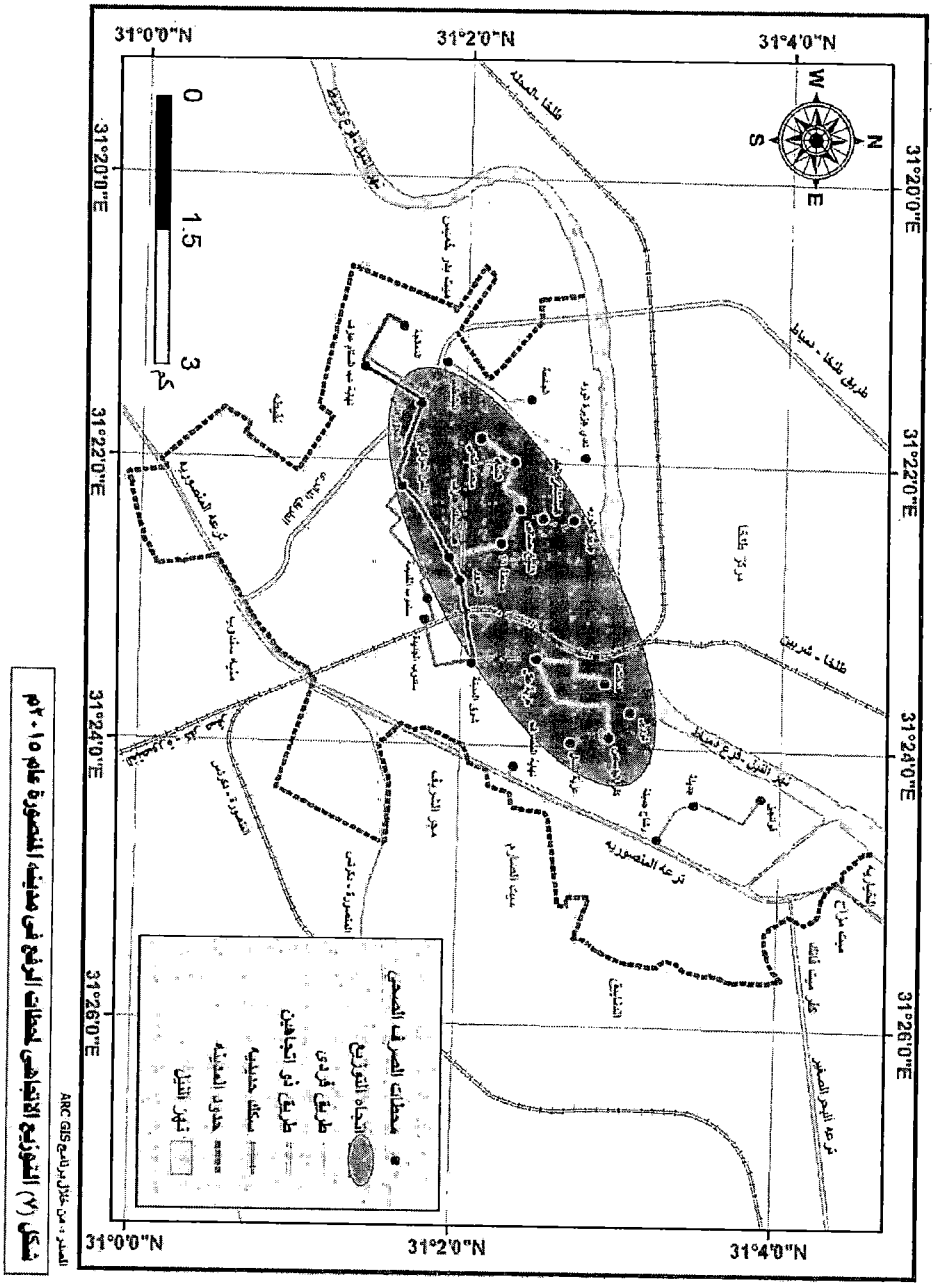
أفادت دارسة المتوسط الفعلي(المتوسط المكانى mean center)[٥] لمحطات الصرف الصحى بمدينة المنصورة عن تركزها فيما بين شارعي الجلاء وعبد السلام عارف (شكل٦)، وهذا ما يؤكده قيمة المسافة المعيارية[٦] Standard Distance، حيث يتركز معظم (٦٣,٠%) محطات الرفع في نطاق لا تتعدى مساحته ثلث (٣٣,٣%) مساحة مدينة المنصورة (شكل ٦)، وبتطبيق طريقة تحليل التوزيع الاتجاهي[٧] (القطع الناقص المعياري) Directional Distribution ، ويسمى أيضاً بالشكل البيضاوى المعيارى للتشتت، وتفيد دراسته فى معرفة نمط الاتجاه الجغرافى للظاهرة[٨]. وبتطبيقه على محطات الرفع بالمدينة تبين أنه يأخذ اتجاه شمالي شرقي / جنوبيً غربي بزاوية انحراف عن اتجاه الشمال الجغرافي بلغت ٥٨.٢ درجة (شكل ٧).

ومن خلال تطبيق مقياس الجار الأقرب [٩] على توزيع محطات الرفع بمدينة المنصورة، اتضح أن قيمة (ق) ٠,٩٦ بما يشير إلى أن النمط العشوائي هو النمط التوزيعي العشوائى للمحطات بالمدينة.



شكل (٦) التوزيع الفعلي (المساقة المباشرة) لخطات الرفع بمدينة المنصورة عام ٢٠١٥م

المصدر: من خلال برنامج ARC GIS



شكل (٧) التوزيع الاتجاهي لمحطات الرفع في مدينة المنصورة عام ٢٠١٥م

المصدر: من خلال برنامج ARC GIS

ثالثاً: محطة المعالجة بمدينة المنصورة.

قد أدى التطور الذي شهدته معظم دول العالم، وزيادة عدد السكان، وارتفاع مستوى المعيشة إلى زيادة الطلب على المياه لاستخدامها في الأغراض المختلفة؛ ومن ثم توجه تلك المياه المستعملة نحو مجاري الصرف الصحى، والتي يتم نقلها بواسطة شبكة الصرف إلى محطات المعالجة، والتي تعمل على إجراء عمليات عدة لغرض التخلص من الآثار السلبية وما يرافقها من مخاطر لتلك المياه في حالة عدم معالجتها، كما يستفاد من تلك العملية في توفير مياه وأسمدة (مصيلحى، ٢٠٠١، ص ١٥٨).

ومعالجة مياه الصرف الصحى عملية تنقية مياه الصرف من الشوائب والمواد العالقة والملوثات والمواد العضوية لتصبح صالحة لاعادة الاستخدام (غير الآدمى) أو تكون صالحة للتلخص منها فى المجارى المائية دون أن تسبب تلوثاً لها (Kato, 1994, p.33) .

وتشمل أعمال المعالجة لمياه الصرف الصحى معالجة المخلفات بدرجة تسمح باستغلالها في ري الحزام الأخضر، واستصلاح الأراضي القريبة من موقع المحطات إن وجدت، ويجب إقامة محطات المعالجة علي بعد مناسب من التجمعات العمرانية طبقاً للاشتراطات البيئية والصحية خارج حدود التجمعات، وتحت الرياح السائدة بالمنطقة لتفادي التأثيرات الجانبية لعملية التجميع.

وقد شهدت الأجهزة والمعدات المستخدمة في عمليات المعالجة تطوراً كبيراً في الآونة الأخيرة، ومن الأسباب المهمة لتطوير طرق معالجة تلك المياه تأثيرها في الصحة العامة والبيئة، حيث كانت المعالجة تنحصر في إزالة المواد العالقة والطافية، والتخلص من المواد العضوية المتحللة وبعض الأحياء الدقيقة المسببة للأمراض. وتحتوي مصادر مياه الصرف الصحي على عدة عناصر صلبة وذائبة، يمثل الماء فيها نسبة ٩٩.٩% والبقية عبارة عن ملوثات أهمها :

مواد عالقة، ومواد عضوية قابلة للتحلل، وكائنات حية مسببة للأمراض، ومواد مغذية للنباتات مثل: النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، ومواد عضوية مقاومة للتحلل، ومعادن ثقيلة، وأملاح معدنية ذائبة (الدليمى، ٢٠٠٨، ص ص ٣١٣ – ٣١٤) .

وتضم مدينة المنصورة محطة معالجة واحدة، وقد تم تصميم هذه المحطة على ثلاث مراحل؛ أنشئت المرحلة الأولى منها عام ١٩٩٣على مسطح حوالي٥٥ فداناً، وتقدر طاقتها التصميمية ١٣٥ألف م٣ / يوم، أما طاقتها الفعلية ١٢٦.٥ألف م٣ / يوم، وتقع هذه المحطة على مصرف المنصورة الرئيسي بحي غرب المنصورة، أما المرحلة الثانية (صور٤،٣) فجاري إنشائها، لترفع طاقتها التصميمية إلى ١٨٠ ألف م٣/يوم، أما المرحلة الثالثة فترفع طاقتها التصميمية إلى ٢٤٥ ألف م٣/يوم.

وتتم عملية المعالجة داخل المحطة عن طريق أحواض الترسيب الابتدائي ثم المعالجة بأحواض التهوية البيولوجية، تليها أحواض الترسيب النهائي، ويتم التخلص من الحمأة عن طرق أحواض التجفيف، أما المياه التي تم معالجتها فيتم التخلص منها عن طريق مصرف المنصورة الرئيسي بالقرب من مكان المحطة.

وجدير بالذكر أن خط الصرف المسمى بـ (العقد D) لمدينة المنصورة يهدف إلى تجميع المخلفات السائلة من محطات الرفع وذلك عن طريق شبكات خطوط الانحدار والطرد التى تتراوح أقطارها بين ٥٠٠مم و٢٢٠٠مم، ثم طردها إلى محطة تجميع رئيسية (BS/27)بهدف طردها إلي محطة المعالجة الرئيسية (يوسف، ٢٠٠٥، ص٧٦).

وتتكون محطة المعالجة من الوحدات التالية :

- المصافى الميكانيكية وأحواض الترسيب الرملى.

تتكون من حوضين عمق المياه بهما ٣.٥٥ متر، وتعمل هذه الأحواض على حجز المواد الطافية غير العضوية الأصل مثل: الورق، وقطع القماش، وقطع الخشب. والمصافى من النوع الثابت المائل وهى مجموعة من القضبان الحديدية لحجز المواد الصلبة بالإضافة إلى أحواض مخروطية الشكل لترسيب الرمال .

- قنوات الأكسدة.

تنتقل المياه الناتجة عن أحواض التصفية والراسب الرملى إلى أحواض قنوات الأكسدة الأربعة، وتعمل على ترسيب غالبية المواد العالقة غير العضوية، وكذلك جزء من المواد العضوية العالقة لتحقيق الهدف من المعالجة بإزالة النفايات من المياه، ويتم تنشيطها

بالأكسدة الحيوية (البيولوجية) للنفايات العضوية، ويتم استهلاك النفايات الذائبة كطعام للميكروبات الموجودة بالحمأة المنشطة، وتحويلها لمياه، وغازات ومواد صلبة مترسبة، وأثناء فترة البقاء في قنوات الأكسدة يتم استهلاك المواد العضوية الموجودة بمياه الصرف الصحى، ويتم تحسين خواص ترسيب مياه الصرف الصحى؛ وبهذا يمكن التخلص من المواد الصلبة المعلقة بواسطة الترسيب.

- المروقات النهائية(*)

تستقبل التصرفات القادمة من قنوات الأكسدة بعد معالجة المياه، ويتم ترسيب المواد الصلبة المُعلقة خارج المياه في المروقات، وقد روعى تزويد الأحواض بزحافة ميكانيكية تسير على قضبان مثبتة على حوائط الأحواض، وتعمل هذه الزحافة على تجميع المواد التي رسبت في قاع الحوض إلى حيز تجميع الرواسب، والموجود في مدخل الحوض، ويتم إعادة معظم المواد الصلبة إلى قنوات الأكسدة، ويتم ضخ باقى المواد الصلبة المترسبة في المروقات إلى مركزات الحمأة بالجاذبية؛ ليتم إرسالها إلى أحواض تجفيف الحمأة .

- أحواض ترسيب المواد الطمية والتخزين الليلى.

تخرج المياه من المرشحات إلى حوض ترسيب المواد الطمية والتخزين الليلى، وفائدة هذا الحوض تخزين المياه الخارجة من المرشحات أثناء الليل؛ كى يتم تصريفها في ساعات النهار، وأثناء ساعات الليل ترسب المواد العالقة الموجودة بالمياه المرشحة في قاع هذا الخزان، ويتم التخلص من المياه بعد ترسيبها إلى أحواض الترسيب النهائى، أما الرواسب التي رسبت في قاع الحوض فتدفع إلى أحواض تجفيف الحمأة.

- أحواض تنشيط الحمأة (أحواض التهوية)

تتكون أحواض التهوية من حوضين، وبكل حوض عشر قنوات، عرض كل قناة ١.٣٥ متر، تفصلها حوائط، وتسير المياه في هذه القنوات سيراً متواصلاً، وتدفعها سواقي تدور على محور، يديره محرك كهربائى، وخلال السير المتواصل في هذه القنوات تأخذ مياه المجاري الأكسجين من الجو، فيعمل على أكسدة المواد العضوية العالقة والذائبة وتحويلها إلى مواد غير عضوية ثابتة الخواص غير ضارة. (صورة٥).

- أحواض الترسيب النهائى

تدخل المياه الخارجة من أحواض التهوية، وهى تمثل ثلث تصريف المدينة، إلى أحواض الترسيب النهائى ليضاف إليها الكلور بنسب محددة. وهى من النوع الرأسى وعددها أربعة، إثنان لكل حوض تهوية. وفى هذه الأحواض يتم ترسيب المواد التي تمت أكسدتها في أحواض التهوية، وتخرج المياه بعد ترسيب المواد العالقة كى تصرف في مصرف البطس.

- أحواض تجفيف الحمأة

يُعالج جزء منها في المحطة عن طريق حوضين، ويحتوى كل حوض على طبقة من الرمل سمكها ٥ سم موضوعة على طبقة من الزلط، وفي هذه الأحواض ترفع الحمأة التي رسبت في أحواض الترسيب إليها، حيث تغمر الأحواض بحمأة سمك ١٠ سم كل مرة، وتترك فترة من الزمن حتى تجف الحمأة، ثم تستخدم هذه الحمأة في عمليات المعالجة مرة أخرى .

أما الجزء الباقى فيضخ إلى منطقة أخرى لتتم له مرحلة معالجة تعتمد على تجمع الحمأة في أحواض بمحطة الصرف لرفع تركيزها من ١ % إلى ٧ %، ثم يتم ضخها بواسطة مضخات إلى مسطح مكشوف، حيث يتم فردها بأحواض خرسانية في طبقات، وتعريضها للشمس والهواء لمدة لا تقل عن ٢٥ يوماً مع التقليب المستمر لقتل ما تحتويه من كائنات، ونظراً لما تحتاجه هذه العملية من تكاليف رأسمالية ووقت وجهد كبيرين فلا تتم معالجة الحمأة المعالجة السليمة، وتباع للمزارعين غير صالحة للاستخدام.

ولما كانت الاستراتيجية الجديدة في العالم تعظيم الإنتاج الزراعي مع خفض تكاليف الإنتاج، وأصبح من الضروري إعادة استخدام المخلفات العضوية كمصدر لتغذية النباتات، خصوصاً بعد ارتفاع أسعار الأسمدة الكيماوية، وما ينجم عن الإسراف في استخدامها من تلوث للبيئة، لذا فقد بدأ في استخدام الحمأة الناتجة من معالجة مياه الصرف الصحي في الإنتاج الزراعي منذ تسعينيات القرن الماضي؛ لما تحتويه من مواد عضوية، وعناصر غذائية ضرورية للنبات، مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، والحمأة عبارة عن راسب يتخلف من مرحلة المعالجة النهائية لمياه الصرف الصحى، وتحتوى حمأة الصرف الصحي – غير المعالجة جيداً – على مجموعات متباينة من المُمرِضَات والطفيليات المعوية مثل:

البلهارسيا، والإنكلستوما ومجموعة كبيرة من البكتيريا والفيروسات .

ولقد أوصت منظمة الصحة العالمية (WHO) عند استخدام الحمأة في التسميد الزراعي ألا تستخدم في إنتاج الخضروات الورقية والمحاصيل الدرنية، كما يجب ألا تضاف إلى الأراضي التي تستعمل لإنتاج المراعى لحيوانات إنتاج اللحوم والألبان(أرناؤوط، ٢٠٠٦، ص ص ١٨٩ – ١٩٥).

رابعاً: الصرف الصحى للمخلفات السائلة في مدينة المنصورة.

يُشكل الصرف الصحى للمخلفات السائلة الوجه الآخر للاستهلاك المائى من قبل السكان فى أوجه الاستخدامات المتعددة ، لذا فا للوقوف على حجم الصرف الصحى وكفاءته ومشكلاته لابد من دارسة الاستهلاك المائى على النحو التالى:

١. تطور الاستهلاك المائى وعلاقتها بكمية المخلفات السائلة.

يؤثر التوسع الحضرى والنمو السكانى على كفاءة خدمات المياه سلباً، وذلك فى حالة عدم تطوير مشاريع المياه ووسائل نقله والتخلص من مخلفاته(إبراهيم، ٢٠١٠، ص٢٠).وقد بلغ متوسط حجم الاستهلاك اليومى من المياه للسكان بمدينة المنصورة نحو ٩٤,٥٦ ألف م٣ عام ٢٠١٥م ، (جدول ٥،شكل ٨) بزيادة سنوية بلغ مقدارها ١,٥١% عن نظيرتها من الاستهلاك عام ٢٠٠١م؛ ويرجع ذلك إلى التوسع العمرانى بالمدينة لمواجهة النمو السكانى والذى شهد هو الآخر معدل تزايد بلغت نسبته ١,٩٨% سنوياً ، حيث زادت أعداد السكان من ٣٩٥ ألف نسمة عام ٢٠٠١م إلى ٥١٣ ألف نسمة عام ٢٠١٥م؛ الأمر الذى ترتب عليه زيادة فى كميات المخلفات السائلة خلال تلك الفترة بمعدل سنوى ١,٣٧% ، وهوما يعكس حجم الضغط على شبكات الصرف الصحى من جهة، وحجم الاستنزاف والاسراف فى استهلاك مياه الشرب من جهة أخرى، على افتراض أن الجانب الأعظم من مياه الصرف مصدرها الاستهلاك المائى.

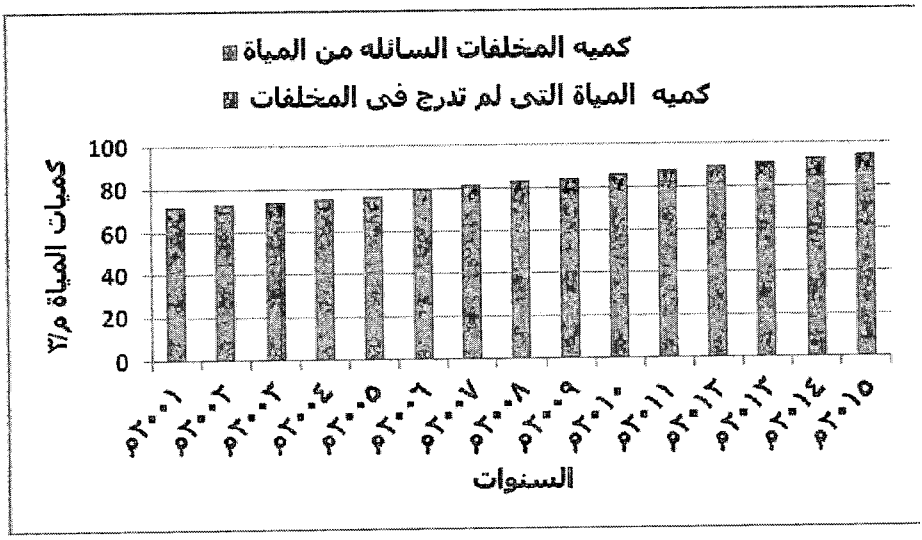
وتعكس العلاقة بين كمية المياه المستهلكة وكمية التصرف الناتجة عن الاستخدام البشرى حجم مياه الصرف التي يتم تصريفها إلى شبكات المجاري على مدى 24 ساعة الذى يتراوح مابين ٦٠ – ٧٠% من حجم المياه المستهلكة في مختلف الأنشطة في الفترة

نفسها (الزهيرى، ٢٠٠٨، ص١٤)، وتزيد فى مدينة المنصورة إلى حوالى ٩٠% بسبب ضعف شبكات الصرف الصحى وتهالك معظمها، إذ بلغت قيمتها ٠.٩٩ مما يعني أن زيادة كمية الاستهلاك يرتبط بزيادة السكان، كما ترتبط كمية التصرف أيضاً بحجم السكان فكلما ارتفع حجم السكان ارتفعت كمية التصرف، ويؤكد ذلك معامل الارتباط الذى سجلت قيمته ٠.٩٦ مما يشير إلى أن كمية التصرف التي تستقبلها محطات الرفع والمعالجة نتيجة فعلية لارتفاع الحجم السكاني.

جدول (٥) تطور كمية الاستهلاك المائي وكمية التصريف ونصيب الفرد منها خلال الفترة(٢٠٠١- ٢٠١٥م)

السنة	السكان	كمية المياه المستهلكة (بالألف م٣/ يوم	كمية المخلفات السائلة بالألف م٣ / يوم[١٠]	متوسط نصيب الفرد من كمية التصريف لتر/ يوم
٢٠٠١	٣٩٥٩٥٤	٧١.٧٨	٦٤.٦	١٦٣
٢٠٠٢	٤٠٢٨٨٤	٧٢.٨٩	٦٥.٦	١٦٣
٢٠٠٣	٤٠٩٩٣٤	٧٤.٢٢	٦٦.٨	١٦٣
٢٠٠٤	٤١٧١٠٨	٧٥.٤٤	٦٧.٩	١٦٣
٢٠٠٥	٤٢٤٤٠٧	٧٦.٦٧	٦٩.٠	١٦٣
٢٠٠٦	٤٣٩٣٨٤	٧٩.٧٨	٧١.٨	١٦٣
٢٠٠٧	٤٤٧٠٧٣	٨١.٣٣	٧٣.٢	١٦٤
٢٠٠٨	٤٥٤٨٩٧	٨٢.٨٩	٧٤.٦	١٦٤
٢٠٠٩	٤٦٢٨٥٨	٨٤.٤٤	٧٦.٠	١٦٤
٢٠١٠	٤٧٠٩٥٨	٨٦	٧٧.٤	١٦٤
٢٠١١	٤٧٩١٩٩	٨٧.٦٧	٧٨.٩	١٦٥
٢٠١٢	٤٨٧٥٨٥	٨٩.٣٣	٨٠.٤	١٦٥
٢٠١٣	٤٩٦١١٨	٩١.١١	٨٢.٠	١٦٥
٢٠١٤	٥٠٤٨٠٠	٩٢.٧٨	٨٣.٥	١٦٥
٢٠١٥	٥١٣٦٣٤	٩٤.٥٦	٨٥.١	١٦٦

المصدر: شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية، الإدارة العامة للصرف، مركز المعلومات، بيانات غير منشورة، عام ٢٠١٥م.



المصدر:اعتماداً على جدول(٥).

شكل (٨) تطور كمية الاستهلاك المائي وكمية التصريف خلال الفترة(٢٠٠١- ٢٠١٥م).

رابعاً: مؤشرات كفاءة خدمة مرفق الصرف الصحي.

أوضحت الدراسة التطبيقية لمكونات نظام الصرف الصحي في مدينة المنصورة، وكمية المخلفات السائلة الناجمة عن المدينة ؛ أثر الزيادة المستمرة في حجم السكان، والامتداد العمراني للمدينة على شبكة الصرف الصحى بها، الأمر الذى يتطلب دراسة مدى كفاءة وكفاية مكونات تلك الشبكة حتى تستوعب هذه الزيادة السكانية.

وتم تقييم كفاءة مرفق الصرف الصحي من خلال استخدام بعض المؤشرات الآتية:

- متوسط ماتخدمه المحطة من السكان .
- متوسط ماتخدمه المحطة من المساحة العمرانية.
- الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لعينة الأسر المتصلة بشبكة الصرف العمومية.
- كثافة شبكات الصرف بشياخات مدينة المنصورة.
- العلاقة بين التوزيع النسبى للمساحة العمرانية والتوزيع النسبى لأطوال شبكة الصرف.

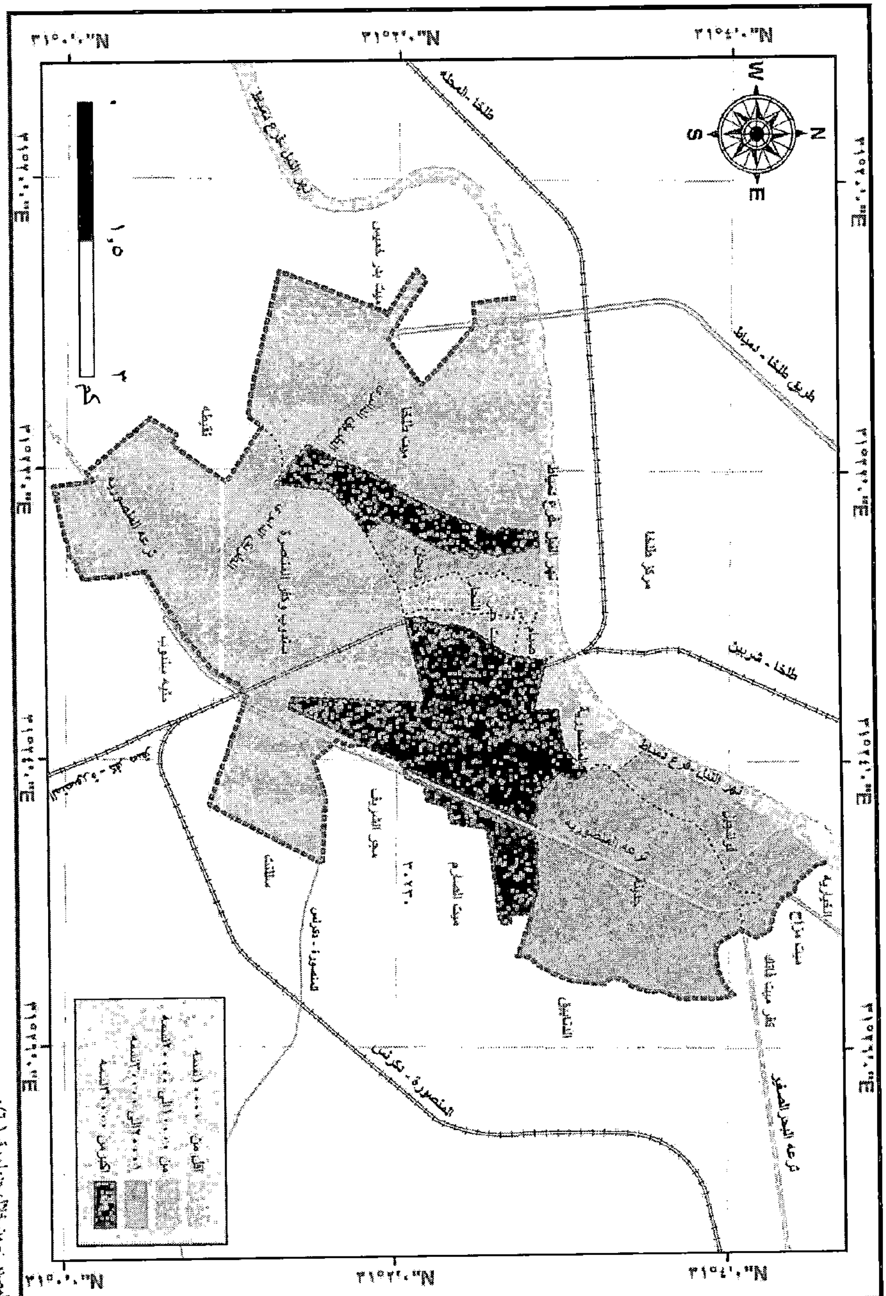
١- متوسط ما تخدمه المحطة من السكان:

يعد متوسط ما تخدمه محطة الرفع من السكان أحد المؤشرات التي تفيد في معرفة مدى كفاءة شبكة الصرف الصحي بالمدينة. ومن دراسة الجدول (٦) والشكل (٩) يمكن تقسيم الشياخات إلى الفئات الأربعة الآتية :

جدول (٦) متوسط ما تخدمه محطة الرفع من السكان بشياخات مدينة المنصورة عام ٢٠١٥م.

الشياخة	عدد المحطات	السكان ٢٠١٥م	ما تخدمه المحطة من سكان (نسمة)
الحوار	١	٤٨٠٢٤	٤٨٠٢٤
البحر الصغير	١	٣٨٩١٠	٣٨٩١٠
البدماص	٣	٩٥٧١٤	٣١٩٠٥
جديلة	٢	٥١٢٦٦	٢٥٦٣٣
قولنجيل	١	٢٢٣٠٩	٢٢٣٠٩
ريحان	٢	٤١٦٣٨	٢٠٨١٩
سندوب	٤	٦١٥٧٣	١٥٣٩٣
ميت طلخا	١٠	١١٨٤٣٧	١١٨٤٣
المنصورية	٢	١٤٢٩٩	٧١٥٠
النجار	٠	٢١٣٦٣	٠
صيام	٠	٥٨٤٥	٠
ميت حدر	٠	٣٢٣٦	٠
إجمالي المدينة	٢٦	٥٢٢٦١٤	٢٠١٠٠

المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية، الإدارة العامة للصرف، مركز المعلومات، بيانات غير منشورة، عام ٢٠١٥م ، تقديرات السكان لعام ٢٠١٥م ، المساحة باستخدام Arc Gis9.3.



شكل (٩) متوسط ما تخدمه محطة الرفع من السكان بشبكات مدينة المنصورة عام ٢٠١٥م

المصدر: من خلال جدول رقم (١).

شياخات كفاءة الخدمة بها مرتفعة جداً.

وتتمثل فى الشياخات التى يقل متوسط ما تخدمه المحطة عن ١٠ ألاف نسمة، وتضم هذه الفئة شياخات صيام، وميت حدر، والنجار، والمنصورية، وتشتمل على محطتين فقط تشكل حوالي ٧.٤% من إجمالي المحطات، وتخدم حوالي ٨.٦% من إجمالي سكان المدينة.

شياخات كفاءة الخدمة بها مرتفعة.

وتتمثل فى الشياخات التى يتراوح متوسط ما تخدمه المحطة ما بين ١٠ ألف وأقل من٢٠ ألف نسمة ،وتتألف هذه الفئة من شياختي ميت طلخا، وسندوب، وتضم ١٥ محطة تشكل حوالي ٥٥.٦% من إجمالي المحطات، وتخدم حوالي ٣٤.٤% من إجمالي سكان المدينة ، ويرجع ذلك ليس فقط لكثرة أعداد المحطات بل لكونها تضم خمس محطات رفع رئيسية .

شياخات كفاءة الخدمة بها متوسطة.

وتتمثل فى الشياخات التى يتراوح متوسط ما تخدمه المحطة ما بين ٢٠ ألف وأقل من٤٠ ألف نسمة وتضم هذه الفئة خمس شياخات هى: ريحان، والبحر الصغير، وكفر البدماص، وجديلة، وقولنجيل، وتضم هذه الفئة ٨ محطات فرعية ومحطة واحدة رئيسية تشكل هذه المحطات حوالي ٣٣.٣% من إجمالي المحطات، وتخدم حوالي ٤٧.٨% من إجمالي سكان المدينة.

شياخات كفاءة الخدمة بها منخفضة.

وتتمثل فى الشياخات التى يبلغ متوسط ما تخدمه المحطة ٤٠ ألف نسمة فأكثر، وتضم هذه الفئة شياخة الحوار، حيث تشمل هذه الشياخة محطة واحدة فقط تشكل حوالي ٣.٧% من إجمالي المحطات، وتخدم حوالي ٩.٢% من سكان بالمدينة، ويرجع ذلك الى كبر حجمها السكانى.

٢- متوسط ما تخدمه المحطة من المساحة العمرانية.

يعد متوسط ما تخدمه محطة الرفع من المساحة العمرانية أحد المؤشرات التي تفيد في معرفة مدى كفاءة شبكة الصرف الصحي بالمدينة، فغالباً ما تكون العلاقة بين النمو العمراني ومستوى الخدمات غير متوافقاً، حيث أن تنفيذ المخططات الأساسية للمدن قد تفتقر إلى توقيع الخدمات وفقاً لمعايير التخطيط العمراني لأن البنية العمرانية تتطلب تطبيق مقاييس فنية لأغراض تحديد كم ونوع ومجال تأثير الخدمات داخل التجمعات العمرانية، ومن ثم يخلق التطور العمراني فجوة واضحة بين المساحة العمرانية ومقدار حجم الخدمات المقدمة داخل المدينة سواء كانت الخدمات العامة أو البنية التحتية (الطائي والسامرائي، ٢٠١٣، ص٤١).

جدول (٧) متوسط ما تخدمه محطة الرفع من المساحة بشياخات مدينة المنصورة عام ٢٠١٥م.

الشياخة	عدد المحطات	مساحة كم٢	ما تخدمه المحطة من مساحة (كم٢)
الجوار	١	١.٣	١.٣
البحر الصغير	١	١.١	١.١
البدماص	٣	٢.٩	١
جديلة	٢	٤	٢
قولنجيل	١	١.١	١.١
ريحان	٢	٠.٧	٠.٤
سندوب	٤	٩.٩	٢.٥
ميت طلخا	١٠	٦.٣	٠.٦
المنصورية	٢	١	٠.٥
النجار	٠	٠.٦	٠
صيام	٠	٠.٣	٠
ميت حدر	٠	٠.٣	٠
إجمالي المدينة	٢٦	٢٩.٥	١.١

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية، الإدارة العامة للصرف، مركز المعلومات، بيانات غير منشورة، ، المساحة باستخدام Arc Gis9.3.

ومن دراسة (جدول ٧ وشكل ١٠) يمكن التمييز بين الشياخات على النحو التالى:

الفئة الأولى: محطات تخدم ٢ كم٢ فأكثر.

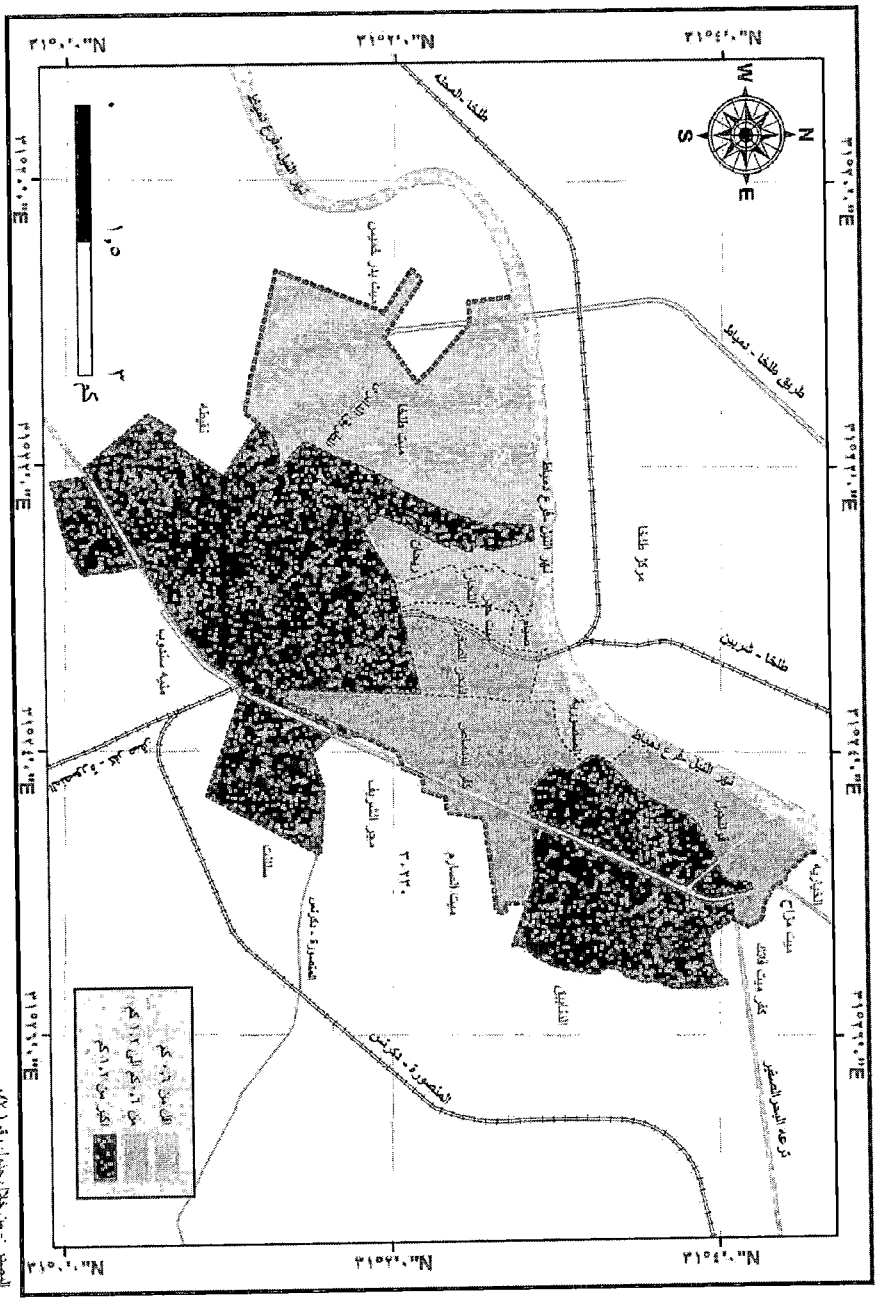
تضم هذه الفئة شياختي جديلة وسندوب، وتشتمل هذه الفئة على ٦ محطات، تشكل حوالي ٢٢.٢% من إجمالي المحطات، وتخدم مساحة تشكل حوالي ٤٧.١% من مساحة المدينة، يقطنها حوالي ٢١.٦% من سكان بالمدينة.

الفئة الثانية: محطات تخدم مساحة تتراوح ما بين (١ كم٢ لأقل من ٢.٠ كم٢).

تضم هذه الفئة أربع شياخات: الحوار، والبحر الصغير، وكفر البدماص، وقولنجيل، وتضم هذه الفئة ٦ محطات تشكل حوالي ٢٢.٢% من إجمالي المحطات، وتخدم مساحة تشكل حوالي ٢١.٧% من مساحة المدينة، يقطنها حوالي ٣٩.٢% من سكان بالمدينة.

الفئة الثالثة: محطات تخدم مساحة تقل عن ١.٠ كم٢.

تضم هذه الفئة شياخات ميت طلخا والمنصورية وريحان، وتضم هذه الفئة ١٥ محطة تشكل حوالي ٥٥.٦% من إجمالي المحطات، وتخدم مساحة تشكل حوالي ٢٧.١% من مساحة المدينة، يقطنها حوالي ٣٣.٤% من سكان بالمدينة.



شكل (١٠) متوسط ما تخدمه المحطة من المساحة العمرانية فى مدينة المنصورة عام ٢٠١٥م

المصدر :- من خلال جدول رقم (٣).

الفئة الرابعة: شياخات تخلو من وجود محطات الرفع بها:

تضم هذه الفئة شياخات صيام، وميت حدر، والنجار، وتخلو هذه الشياخات من محطات الرفع، إذ تعتمد في تصريف مخلفاتها السائلة على المحطات التي تقع بالشياخات المجاورة من خلال خطوط الانحدار التي تنتهي إليها.

٣- الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لعينة الأسر المتصلة بشبكة الصرف الصحي العمومية.

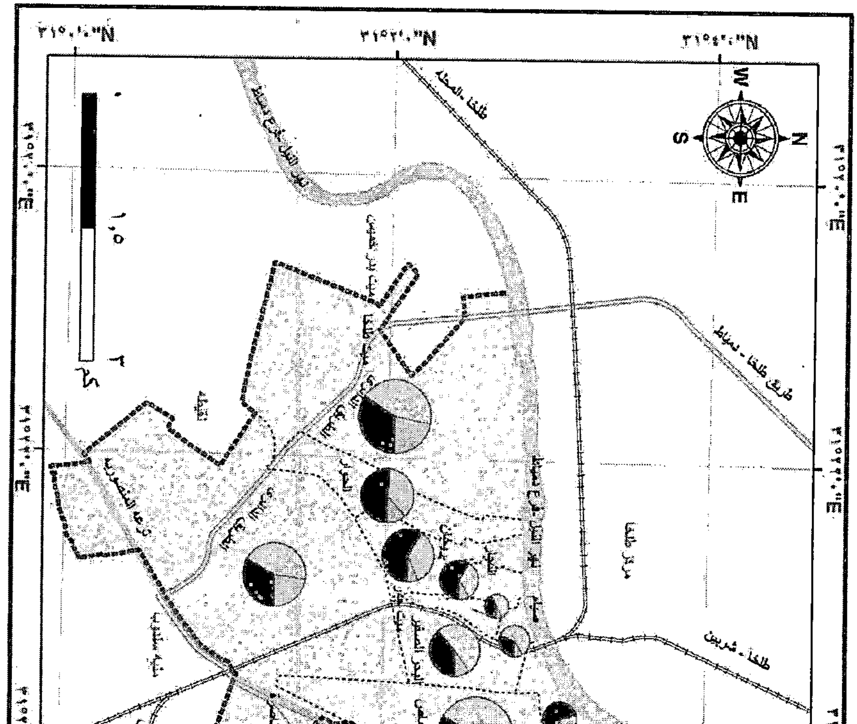
يعكس مؤشر توزيع السكان حسب اتصال وحداتهم السكنية بمرفق الصرف الصحي جانباً من مستواهم الاقتصادى والاجتماعى، وهو ما يتباين من مكان لآخر وفقاً لما سبق ذكره من اعتبارات، يضاف إليها خصائصهم التعليمية، ومستويات دخلهم، وعدد أفراد أسرهم، ومساحة المسكن وحالته، وعدد غرفه، كذلك مصدر إمدادهم بالمياه النقية. ويمكن الوقوف على خصائص الأسر لعينة الدراسة على مستوى الشياخات والتمييز بينها على النحو التالى:

أسفرت نتائج تحليل استمارة الاستبانة ملحق (١) لعينة الدراسة عن تفوق نسبى لحملة المؤهلات المتوسطة وفوق المتوسطة من جملة أسر العينة المتصلة وحداتها السكنية بشبكة الصرف، تليها حملة المؤهلات العليا بنسبة ٤١,٥ ، ٣٩,٩% لكل منهما على الترتيب، اختصت الأحياء الثلاثة ميت طلخا وكفر البدماص وسندوب بتفوق نسبى بلغ ٤٧,٢٠ ، ٣٩,٣٠% لكل منهما على الترتيب (جدول ٨ ، وشكل ١١،١٢) ، ليس هذا فحسب بل امتد تفوقهم أيضاً من بين أحياء المدينة من حيث سيادة فئة الدخل المتوسطة بنسبة ٤٧,٦% ، والتى تتراوح مابين ١٥٠٠وأقل من ٣٠٠٠ جنيهاً شهرياً من جملة عينة الدراسة؛ ويرجع ذلك لتفوقهم من حيث الحجم السكانى بنسبة ٥٢,٨% من جملتهم بالمدينة.

جدول (٨) الحالة التعليمية ومستوى الدخل لعينة الأسر المتصلة بشبكة الصرف ٢٠١٥م.

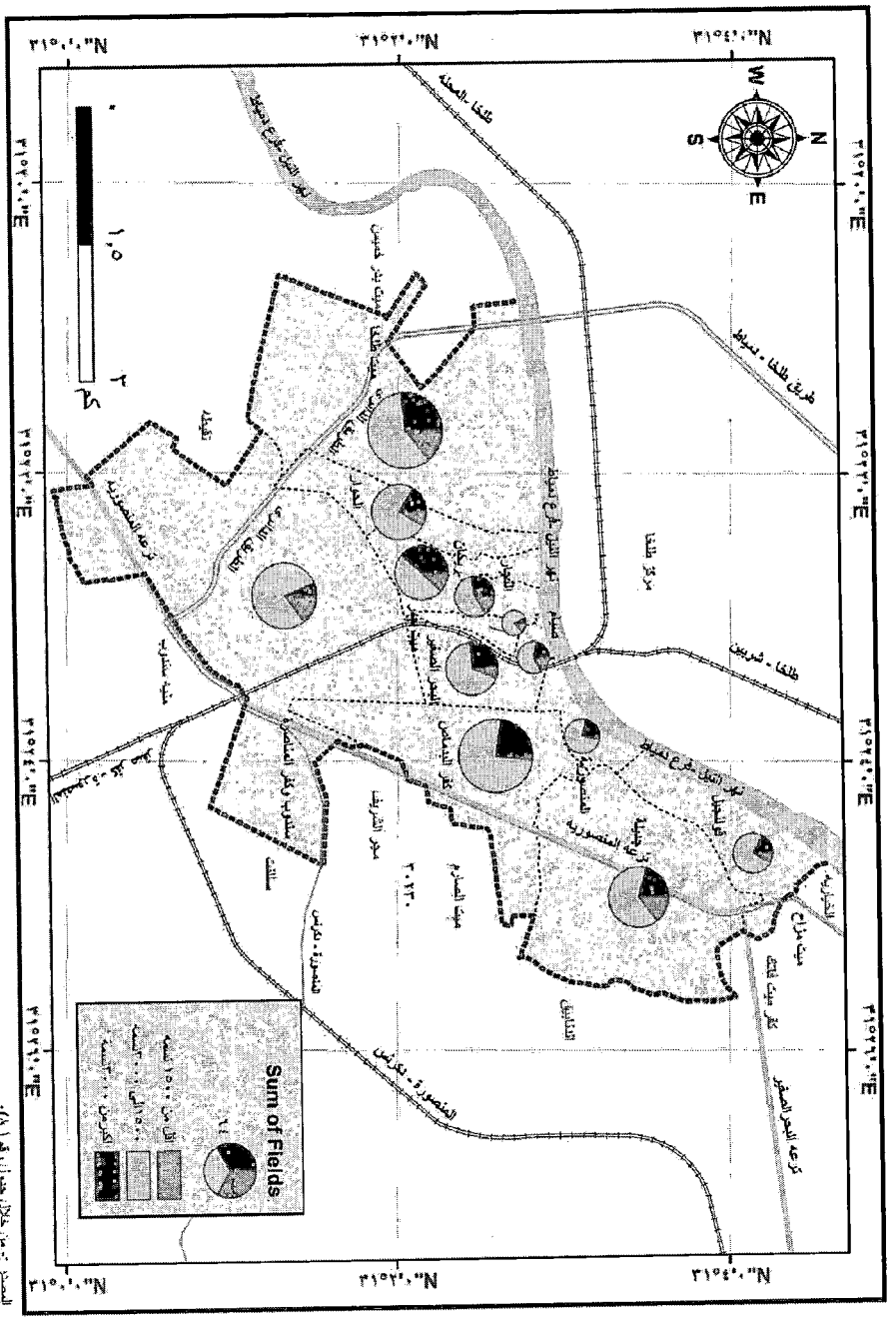
الشياخة	الحالة التعليمية						الدخل					
	امى ويقرأ ويكتب		متوسط وفوق متوسط		مؤهل عالى		أقل من ١٥٠٠		من ١٥٠٠ لأقل من ٣٠٠٠		من ٣٠٠٠فاكثر	
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
ريحان	٤	٢,٨	٢٣	٧,١	٣٨	١٢,٣	٨	٨,٥	٣٢	٦,٢	٢٥	١٥,٢
النجار	٣	٢,١	١٢	٣,٧	٢١	٦,٨	٦	٦,٤	٢٠	٣,٩	١٠	٦,١
صيام	٢	١,٤	١٤	٤,٣	٧	٢,٣	٤	٤,٣	١٤	٢,٧	٥	٣,٠
ميت حدر	١	٠,٧	٧	٢,٢	٦	١,٩	٢	٢,١	١١	٢,١	١	٠,٦
المنصورية	٢	١,٤	٦	١,٩	٢٠	٦,٥	١	١,١	٢١	٤,١	٦	٣,٦
البحر الصغير	٦	٤,٢	٣٢	٩,٩	٢٤	٧,٧	٤	٤,٣	٤٢	٨,١	١٦	٩,٧
الحوار	٨	٥,٦	٢٥	٧,٨	٣٥	١١,٣	٦	٦,٤	٥١	٩,٩	١١	٦,٧
ميت طلخا	٢٨	١٩,٤	٥٦	١٧,٤	٤٤	١٤,٢	١٨	١٩,١	٧٦	١٤,٧	٣٤	٢٠,٦
قولنجيل	٦	٤,٢	٢٠	٦,٢	١٠	٣,٢	٣	٣,٢	٢٧	٥,٢	٦	٣,٦
كفر البدماص	٣٨	٢٦,٤	٥٤	١٦,٨	٤٦	١٤,٨	١٦	١٧,٠	٩٤	١٨,٢	٢٨	١٧,٠
جديلة	٢٤	١٦,٧	٣١	٩,٦	٢٧	٨,٧	١٢	١٢,٨	٥٣	١٠,٣	١٧	١٠,٣
سنديوب	٢٢	١٥,٣	٤٢	١٣,٠	٣٢	١٠,٣	١٤	١٤,٩	٧٦	١٤,٧	٦	٣,٦
جملة المنصورة	١٤٤	١٠٠,٠	٣٢٢	١٠٠,٠	٣١٠	١٠٠,٠	٩٤	١٠٠	٥١٧	١٠٠	١٦٥	١٠٠

*المصدر:الدراسة الميدانية، تحليل استمارة الاستبيان.



شكل (١) الحالة التعليمية لعينة الأسر المتصلة بشبكة الصرف ٢٠١٥م

المصدر: من خلال جدول رقم (٨)



شكل (١٢) مستوى الدخل للاسر المتصلة بشبكة الصرف ٢٠١٥م

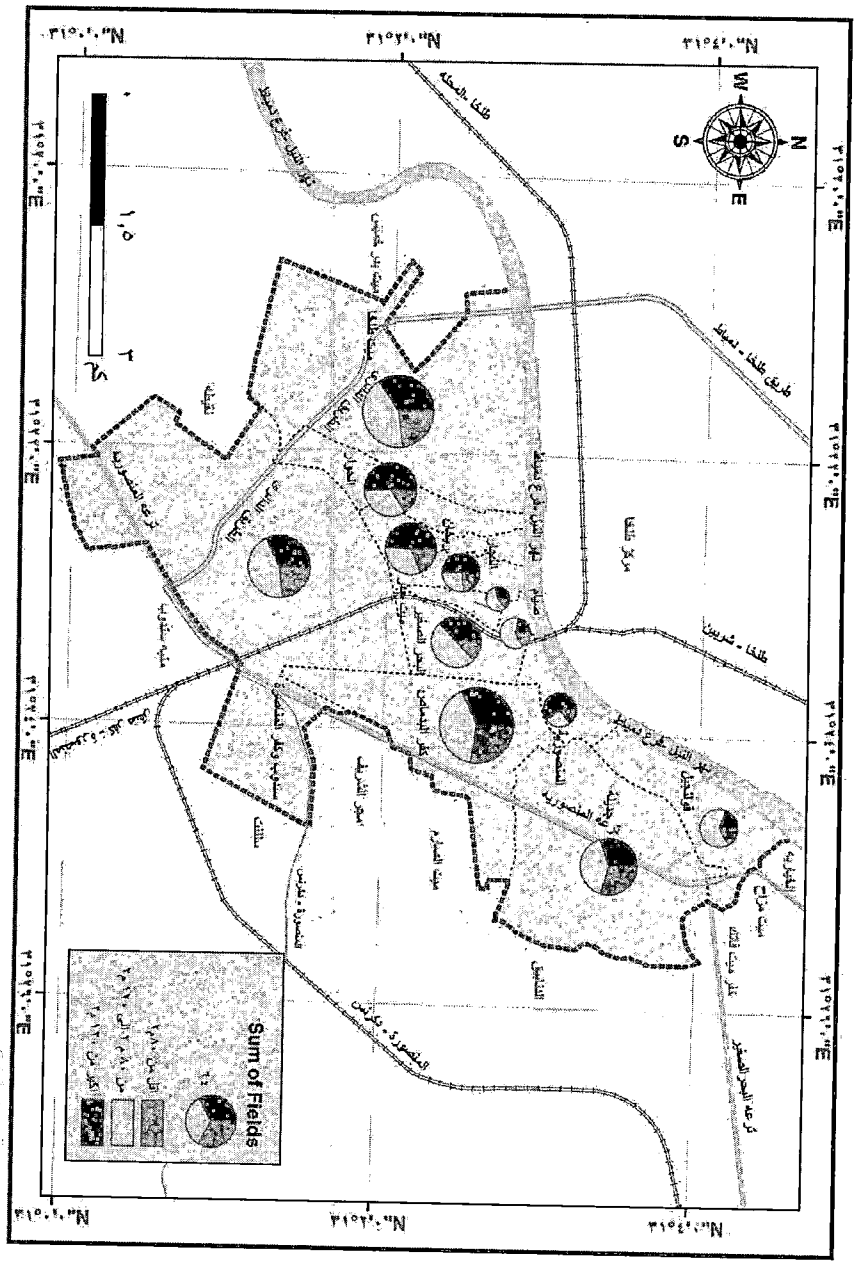
المصدر: من خلال جدول رقم (٨).

أما فيما يتعلق بكل من مساحة المسكن وحالته بالنسبة لأسر عينة الدراسة، فقد أسفر تحليل الاستبانة عن تصدر الوحدات السكنية ذات المساحة والحالة المتوسطة التى تتراوح ما بين ٨٠ وأقل من ١٢٠ متراً ـ قائمة عينة الدراسة بنسبة ٤١,٦٢،٤٩,٦٢% لكل منهما على الترتيب(جدول٩،وشكل ١٣،١٤). وتجدر الإشارة بأن الأحياء الثلاثة السابق ذكرها(كفر البدماص، ميت طلخا، سندوب) احتفظت بتفوقها على مستوى مساحة المسكن وحالته بالنسبة لعينة الدراسة بنسبة ٤٧,٣ ،٥٢,٧% من جملتها بالأحياء؛ ويرجع ذلك إلى ماسبق ذكره من أسباب.

جدول (٩) مساحة المسكن وحالتة بعينة الأسر المتصلة بشبكة الصرف.

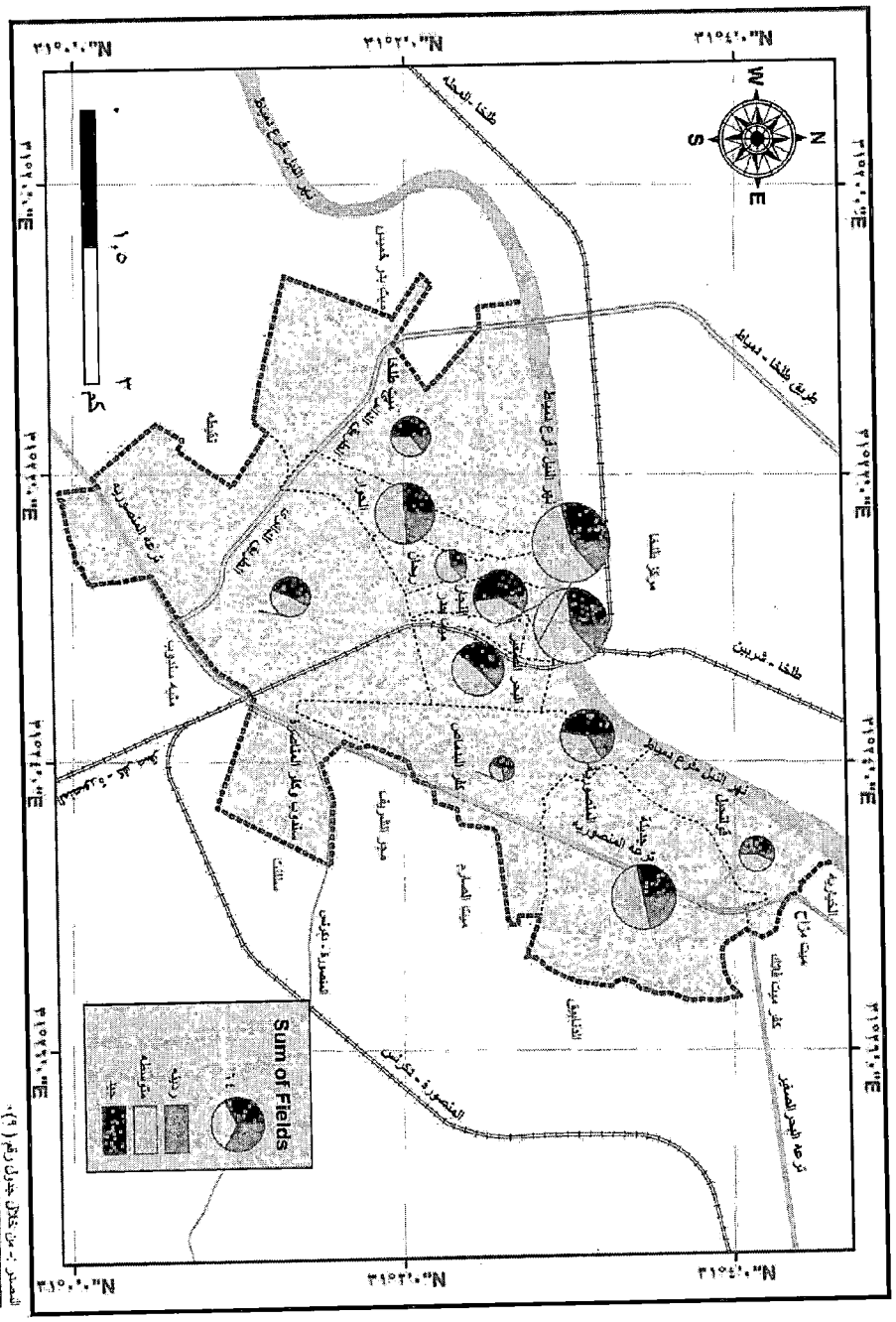
الشياخة	مساحة المسكن						حالة المسكن					
	أقل من ٨٠م		من ٨٠ لأقل من ١٢٠م		من ١٢٠ م فأكثر		ردينة		متوسطة		جيدة	
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
البحر الصغير	٨	٤,٨	٣١	٩,٦	٢٣	٨,١	٨	٦,٧	٣٠	٧,٨	٢٤	٨,٨
جديلة	٢٤	١٤,٣	٣٣	١٠,٢	٢٥	٨,٨	٢٠	١٦,٨	٤١	١٠,٦	٢١	٧,٧
الحوار	١١	٦,٥	٢٣	٧,١	٣٥	١٢,٣	١١	٩,٢	٢٥	٦,٥	٣٢	١١,٨
ريحان	١٢	٧,١	٢١	٦,٥	٣٢	١١,٢	٦	٥,٠	٢٥	٦,٥	٣٤	١٢,٥
سندوب	٢٢	١٣,١	٤٣	١٣,٣	٣١	١٠,٩	٢١	١٧,٦	٤٨	١٢,٥	٢٧	٩,٩
صيام	٤	٢,٤	١٤	٤,٣	٥	١,٨	٣	٢,٥	١٤	٣,٦	٦	٢,٢
قولنجيل	٦	٣,٦	٢٣	٧,١	٧	٢,٥	٣	٢,٥	١٧	٤,٤	١٦	٥,٩
كفر البدماص	٣٨	٢٢,٦	٥٦	١٧,٣	٤٤	١٥,٤	١٩	١٦,٠	٧٩	٢٠,٥	٤٠	١٤,٧
المنصورية	٤	٢,٤	٧	٢,٢	١٧	٦,٠	٢	١,٧	١٢	٣,١	١٤	٥,١
ميت حدر	٢	١,٢	٨	٢,٥	٤	١,٤	٣	٢,٥	٥	١,٣	٦	٢,٢
ميت طلخا	٢٩	١٧,٣	٥٤	١٦,٧	٤٤	١٥,٤	١٨	١٥,١	٧٦	١٩,٧	٣٤	١٢,٥
النجار	٨	٤,٨	١٠	٣,١	١٨	٦,٣	٥	٤,٢	١٣	٣,٤	١٨	٦,٦
جملة المنصورة	١٦٨	١٠٠	٣٢٣	١٠٠	٢٨٥	١٠٠	١١٩	١٠٠	٣٨٥	١٠٠	٢٧٢	١٠٠

*المصدر :الدراسة الميدانية، تحليل استمارة الاستبيان.



شكل (١٢) عينه من مساحة المساكن المتصلة بشبكة الصرف الصحي لعام ٢٠١٥م

المصدر : من خلال جدول رقم (٩)



شكل (١٤) عينه من حاله المساكن المتصله بشبكه الصرف الصحى لعام ٢٠١٥م

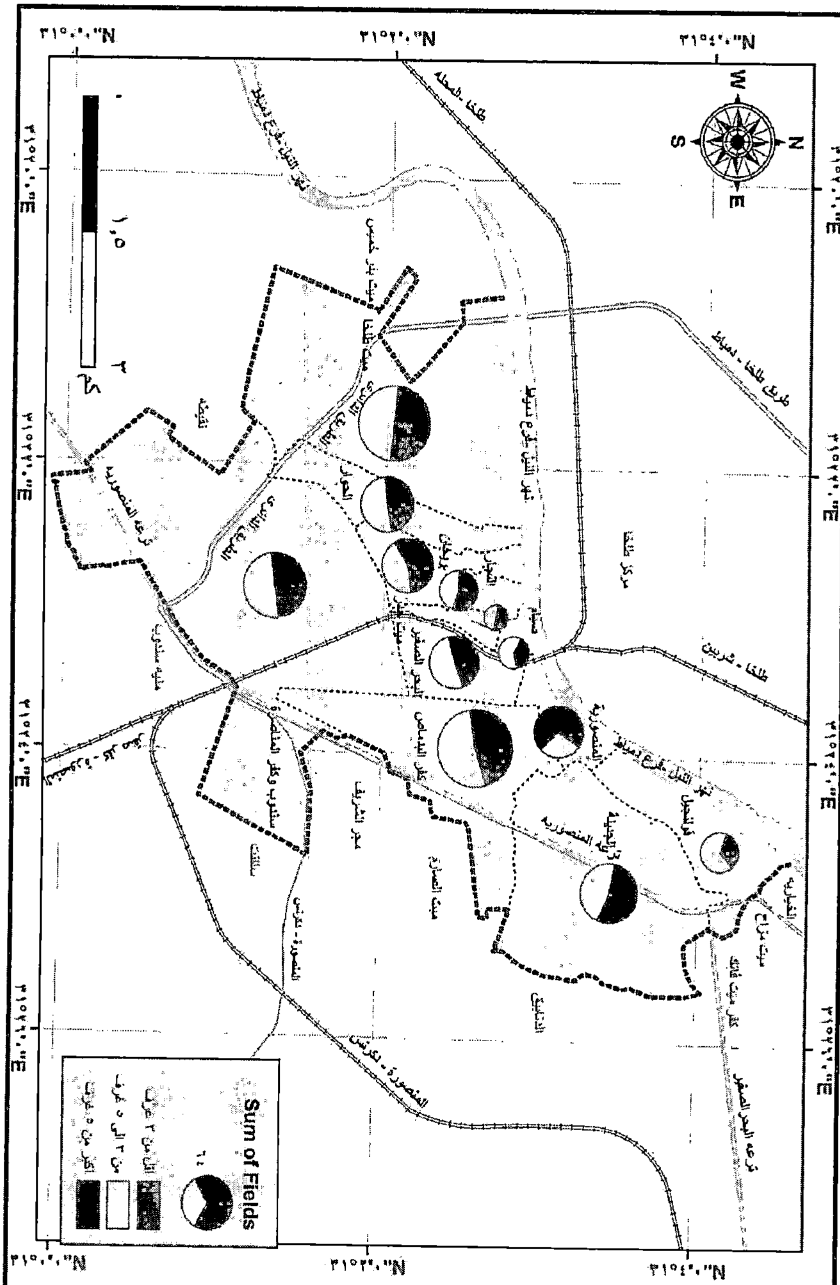
المصدر :- من خلال جدول رقم (٩).

يشير عدد الغرف وكذلك أعداد أفراد الأسرة إلى حجم الاستهلاك المائى ومايترتب عليه من مياه الصرف الصحى، وقد أسفرت نتائج الاستبانة عن سيادة فئة الوحدات السكنية التى يتروح أعداد الغرف بها مابين ٣ وأقل من ٥ لدى أسر عينة الدراسة ، إذ إختصت بنحو ٥٠,٩% من جملتها (جدول١٠، وشكل١٦،١٥). وفى المقابل تصدرت فئة الأسر الكبيرة التى يزيد أعدادها عن خمسة أفراد بنسبة ٤٦% من جملة العينة وقد كان لكبر الحجم السكانى مع زيادة العمران العشوائى (خاصة بسندوب) أثره الواضح فى تفوق الأحياء الثلاثة أيضاً بنحو ٤٦,٦ و ٦٠,٢% لكل من عدد الغرف والأسر كبيرة الحجم من جملة عينة الدراسة.

جدول (١٠) أعداد الغرف وأفراد الأسر بعينة الدراسة بمدينة المنصورة عام ٢٠١٥م.

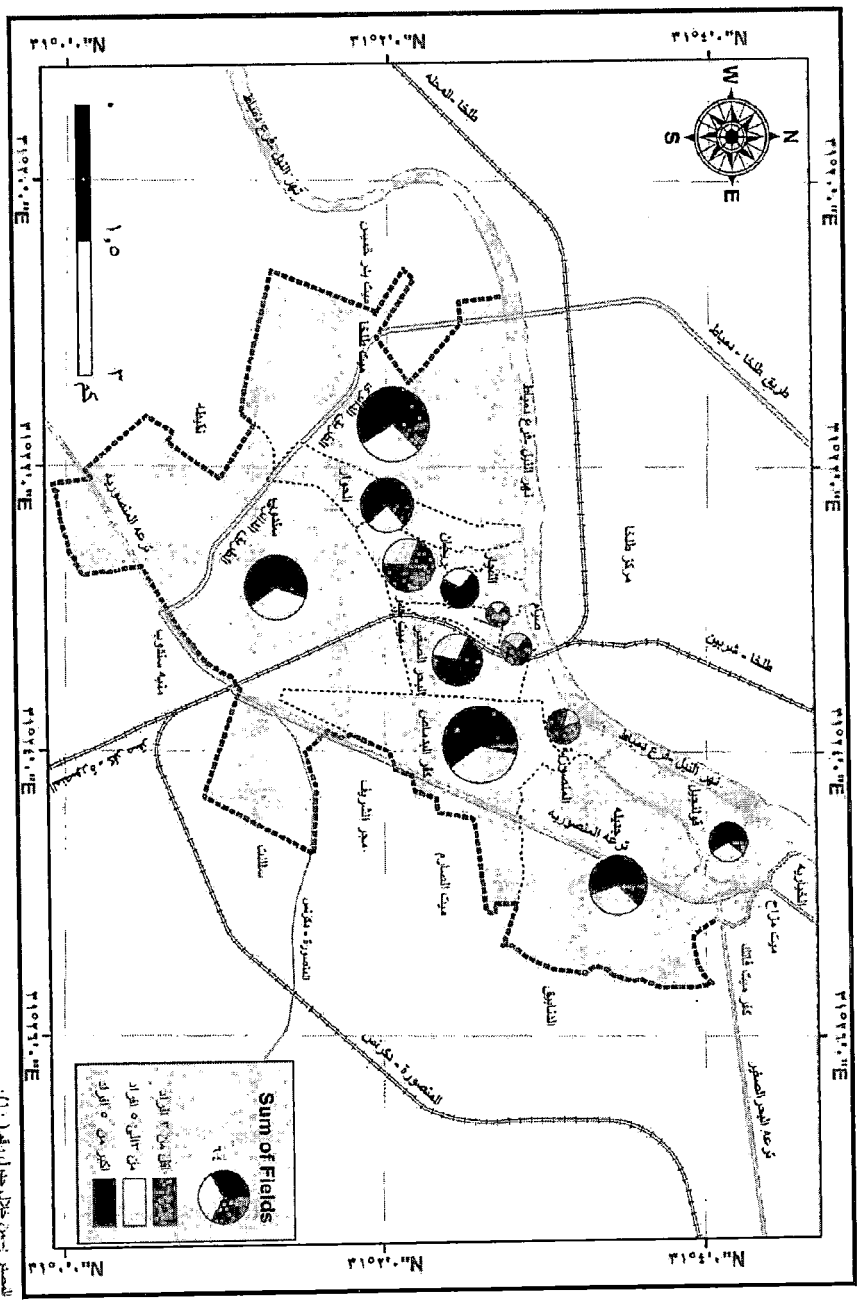
الشايخة	عدد الغرف						عدد افراد الأسرة					
	أقل من ٣		من ٣الأقل من ٥		من ٥فأكثر		أقل من ٣		من ٣الأقل من ٥		من ٥فاكثر	
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
النجار	١١	٦,٠	١٦	٤,١	٩	٤,٥	٢١	١١,٥	١٠	٤,٢	٥	١,٤
ميت طلخا	٣٤	١٨,٦	٦٤	١٦,٢	٣٠	١٥,٢	١٦	٨,٨	٣٧	١٥,٦	٧٥	٢١,٠
ميت حدر	٤	٢,٢	٧	١,٨	٣	١,٥	٩	٤,٩	٣	١,٣	٢	٠,٦
المنصورية	٦	٣,٣	١٧	٤,٣	٥	٢,٥	٢٢	١٢,١	٥	٢,١	١	٠,٣
كفر البدماص	٢٨	١٥,٣	٧٢	١٨,٢	٣٨	١٩,٢	٦	٣,٣	٤٩	٢٠,٧	٨٣	٢٣,٢
قولنجيل	٥	٢,٧	٢٤	٦,١	٧	٣,٥	٤	٢,٢	١١	٤,٦	٢١	٥,٩
صيام	٥	٢,٧	١٤	٣,٥	٤	٢,٠	١٤	٧,٧	٦	٢,٥	٣	٠,٨
سندوب	٢٢	١٢,٠	٤٨	١٢,٢	٢٦	١٣,١	٥	٢,٧	٣٤	١٤,٣	٥٧	١٦,٠
ريحان	١٥	٨,٢	٢٨	٧,١	٢٢	١١,١	٣٣	١٨,١	٢٠	٨,٤	١٢	٣,٤
الحوار	١٥	٨,٢	٣٥	٨,٩	١٨	٩,١	٩	٤,٩	١٧	٧,٢	٤٢	١١,٨
جنيله	٢٦	١٤,٢	٣٨	٩,٦	١٨	٩,١	١٠	٥,٥	٢٧	١١,٤	٤٥	١٢,٦
البحر الصغير	١٢	٦,٦	٣٢	٨,١	١٨	٩,١	٣٣	١٨,١	١٨	٧,٦	١١	٣,١
جملة المنصورة	١٨٣	١٠٠	٣٩٥	١٠٠	١٩٨	١٠٠	١٨٢	١٠٠	٢٣٧	١٠٠	٣٥٧	١٠٠,٠

المصدر:الدراسة الميدانية، تحليل استمارة الاستبيان .



شكل (١٥) اعداد الغرف لمساكن عينة الدراسة المتصلة بشبكة الصرف الصحي لعام ٢٠١٥م

المصدر: من خلال جدول رقم (١٠)



المصدر: من خلال جدول رقم (١٠).

شكل (١٦) اعداد الأفراد لمساكن عينة الدراسة المتصلة بشبكة الصرف الصحى لعام ٢٠١٥م

أوضحت الدراسة الميدانية ونتائج الاستبانة عن الارتباط مابين المناطق المخدومة بشبكة المياه النقية وشبكة الصرف الصحى؛ إذ تبين أن نحو ٩٠,٣% من أسر عينة الدراسة تتمتع بمصدر المياه النقية الواردة من الشبكة العامة لمياه الشرب بالمدينة، وأن نحو ٩١,٥% من عينة الدراسة أيضاً من الأسر متصلة بمرفق الصرف الصحي بالمدينة ، (جدول١١، وشكل١٨،١٧).

جدول رقم (١١) نسب الأسر المتصلين بشبكتى المياه النقية والصرف الصحي في مدينة المنصورة عام ٢٠١٥م.

الشياخة	شبكة المياه		شبكة الصرف		المبانى العشوائية		عينة الدراسة
	شبكة عامة	أخرى	شبكة عامة	أخرى	القدان	%	
ريحان	١٠٠	٠	١٠٠	٠	٠	٠	٦٥
النجار	١٠٠	٠	١٠٠	٠	٠	٠	٣٦
صيام	١٠٠	٠	١٠٠	٠	٠	٠	٢٣
ميت حدر	١٠٠	٠	١٠٠	٠	٠	٠	١٤
المنصورية	١٠٠	٠	١٠٠	٠	٠	٠	٢٨
البحر الصغير	٩٨,٤	١,٦	٩٨,٤	١,٦	٧.٥	٠.٩	٦٢
الحوار	٩٧,١	٢,٩	٩٨,٩	١,١	٦٢.٥	٧.٣	٦٨
ميت طلخا	٩٦,١	٣,٩	٩٨,٤	١.٦	٥٢	٦.١	١٢٨
قولنجيل	٨٣,٣	١٦,٧	٩٧,٢	٢.٨	٤٣.٩	٥.٢	٣٦
كفر البدماص	٨٩,٩	١٠,١	٩٤,٢	٥,٨	١٠٦.٩	١٢.٦	١٣٨
جديلة	٧٣,٢	٢٦,٨	٧١,٥	٢٨,٥	١٨٢.١	٢١.٤	٨٢
سندوب	٧٤	٢٦	٦٧,٧	٣٢,٣	٣٩٥.٥	٤٦.٥	٩٦
جملة المنصورة	٩٠,٣	٩,٧	٩١,٢	٨,٨	٨٥٠.٤	١٠٠	٧٧٦

المصدر: النسب من حساب الباحث استناداً إلى عينة الدراسة عام ٢٠١٥، وتم قياس مساحة المناطق العشوائية باستخدام برنامج ARC GIS Ver. 9.3.

شياخات مخدومة بنسبة ١٠٠% من شبكتى المياه النقية والصرف الصحى.

تضم هذه الفئة خمس شياخات هي: ريحان والنجار وميت حدر وصيام والمنصورية، يقطنها نحو ١٦,٧% من جملة سكان المدينة، وتشتمل على نحو ١٥,٤% من جملة محطات الرفع ، ولا تشغل سوى ٩,٨%من مساحتها، وتعد هذه الشياخات من أقدم مناطق

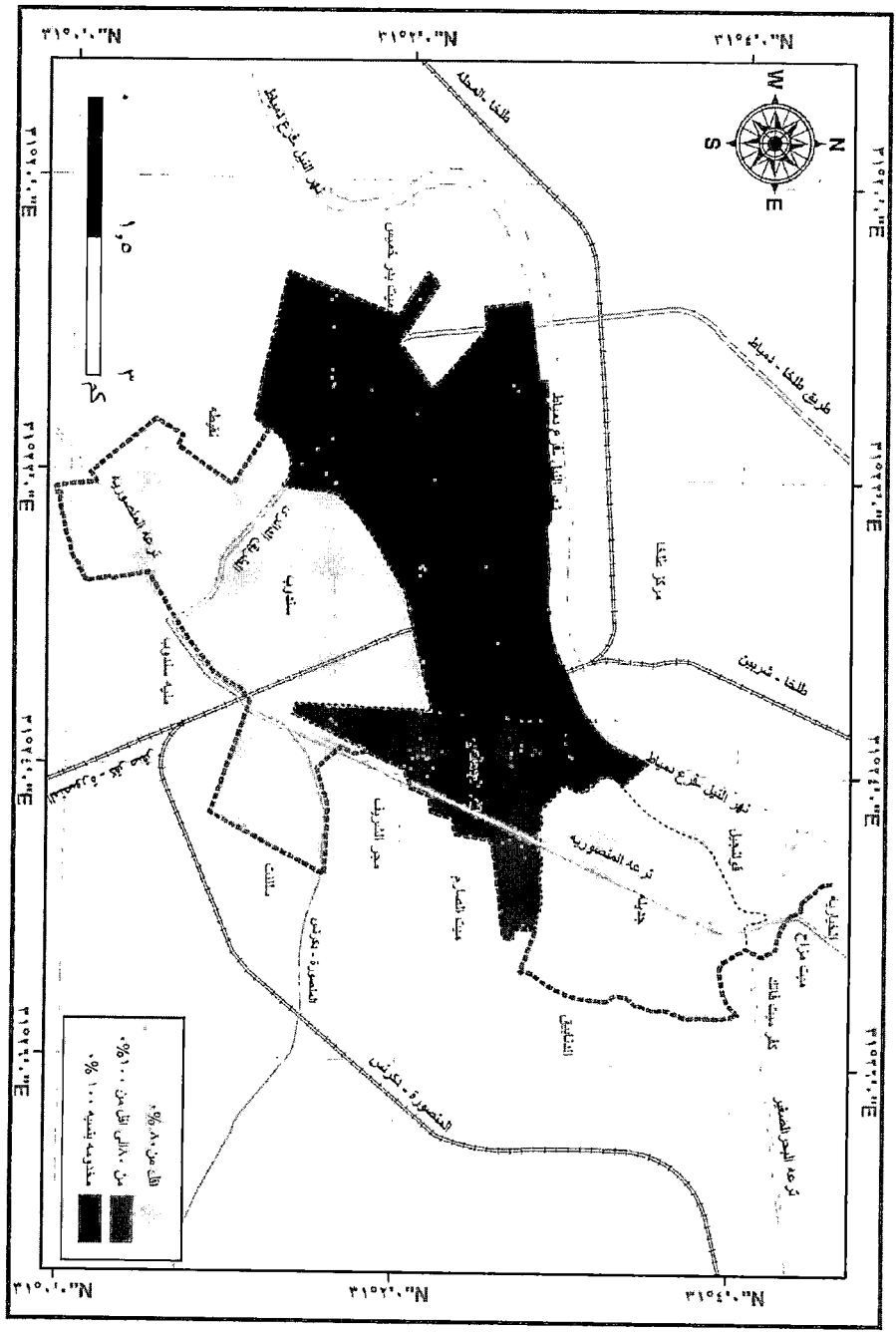
المدينة عمراناً؛ ويرجع ذلك لكونها من الشياخات القديمة التي حظيت بباكورة الإمداد بخدمة شبكات المياه النقية والصرف الصحي، وكذلك عمليات الإحلال والتجديد لبعض الخطوط التي استنفذت عمرها الافتراضي. وتتميز شياخة المنصورية بمستواها العمراني الجيد والمخطط خاصة الأجزاء الشمالية المطلة على الجبهة النهرية في المنطقة المحصورة ، ما بين شارعى المدارس شرقاً والجيش غرباً، والجبهة النهرية شمالاً، وشارع قناة السويس جنوباً.

شياخات مخدومة بنسبة تتراوح ما بين (٨٠% لأقل من ١٠٠%).

تشتمل هذه الفئة على خمس شياخات أيضاً إلا أنها الأكثر من حيث السكان وعدد المحطات؛ إذ تستأثر بنحو ٦١,٩و٦١,٤% منها على الترتيب كما تشغل نحو ٤٣%من جملة مساحة المدينة وتضم كل من: كفر البدماص، وقولنجيل ،وميت طلخا، والحوار، والبحر الصغير، وتتراوح نسب الأسر التي تتمتع بالاتصال بخدمتى المياه النقية والصرف الصحي بشياخات هذه الفئة ، ما بين٨٣,٣ % لشياخة قولنجيل و ٩٨.١% لشياخة البحر الصغير لشبكة المياه ، ٩٤,١% لحى كفر البدماص و ٩٩.٠% للبحر الصغير؛ ويرجع حرمان بعض أفراد العينة من خدمة الصرف الصحي بهذه الفئة لضم هذه الشياخات للعمران العشوائى الذى زحف إليها فى ظل فترة الانفلات الأمنى .

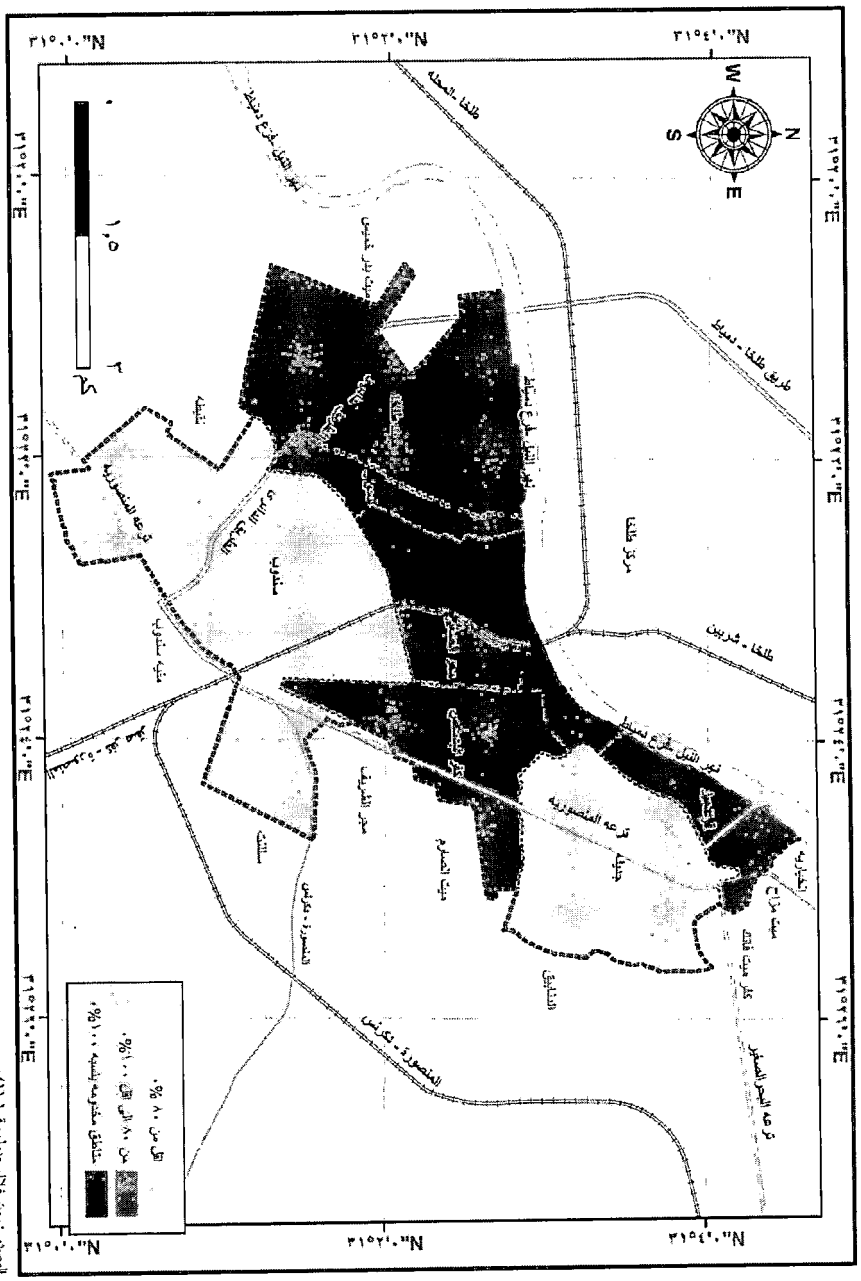
شياخات مخدومة بنسب تقل عن ٨٠%.

تضم هذه الفئة شياختي جديلة وسندوب اللتين تشغلان نحو ٤٧,٢% من جملة مساحة المدينة، الأمر الذى انعكس سلباً على كفاءة الخدمة فيهما نظراً لاحتوائهما على الجانب الأعظم من الامتدادات العشوائية بنسبة ٦٨% من جملتها بالمدينة، وعليه انخفضت نسبة الأسر المتصلة بمرفق المياه النقية والصرف الصحي، إذ لم يتجاوز نسبة الأسر المتمتعين بكل منهما ٧٤% من إجمالي حجم العينة بالنسبة لمرفق المياه، ومابين ٦٧,٤% لسندوب ، ٧١,٤% لجديلة بالنسبة لشبكة الصرف ، أى حرمان معظم هذه المناطق من الامداد بشبكات الصرف الصحى، ويؤكد ذلك وجود علاقة عكسية بلغ قيمتها -٠,٩٣ بين انخفاض نسبة المتمتعين بالاتصال بشبكة الصرف الصحي، وارتفاع نسبة مساحة المناطق العشوائية بالشياخات.



المصدر :- من خلال جدول رقم (١١).

شكل (١٧) نسب الأسر المتصلين بشبكة المياة النقية في مدينة المنصورة ٢٠١٥م



شكل (١٨) نسب الأسر المتصلين بشبكة الصرف الصحى فى مدينة المنصورة ٢٠١٥م

المصدر: من خلال جدول رقم (١١).

كثافة شبكات الصرف الصحي بشياخات مدينة المنصورة.

تعد دراسة كثافة شبكة الصرف الصحي على درجة كبيرة من الأهمية؛ لمعرفة كفاءتها، ودرجة ترابطها، ومدى ملاءمتها لأداء دورها الوظيفى، حيث أن العلاقة طردية مابين كثافة الشبكة وكفاءة خدمتها. وقد بلغ المتوسط العام لكثافة شبكة الصرف الصحي في مدينة المنصورة نحو ١٠ كم/كم٢ ، (جدول١٢ وشكل ١٩)، ويتباين ذلك على مستوى الشياخات، ويمكن تقسيمها حسب كثافة الشبكة إلى ثلاث فئات كالتالي:

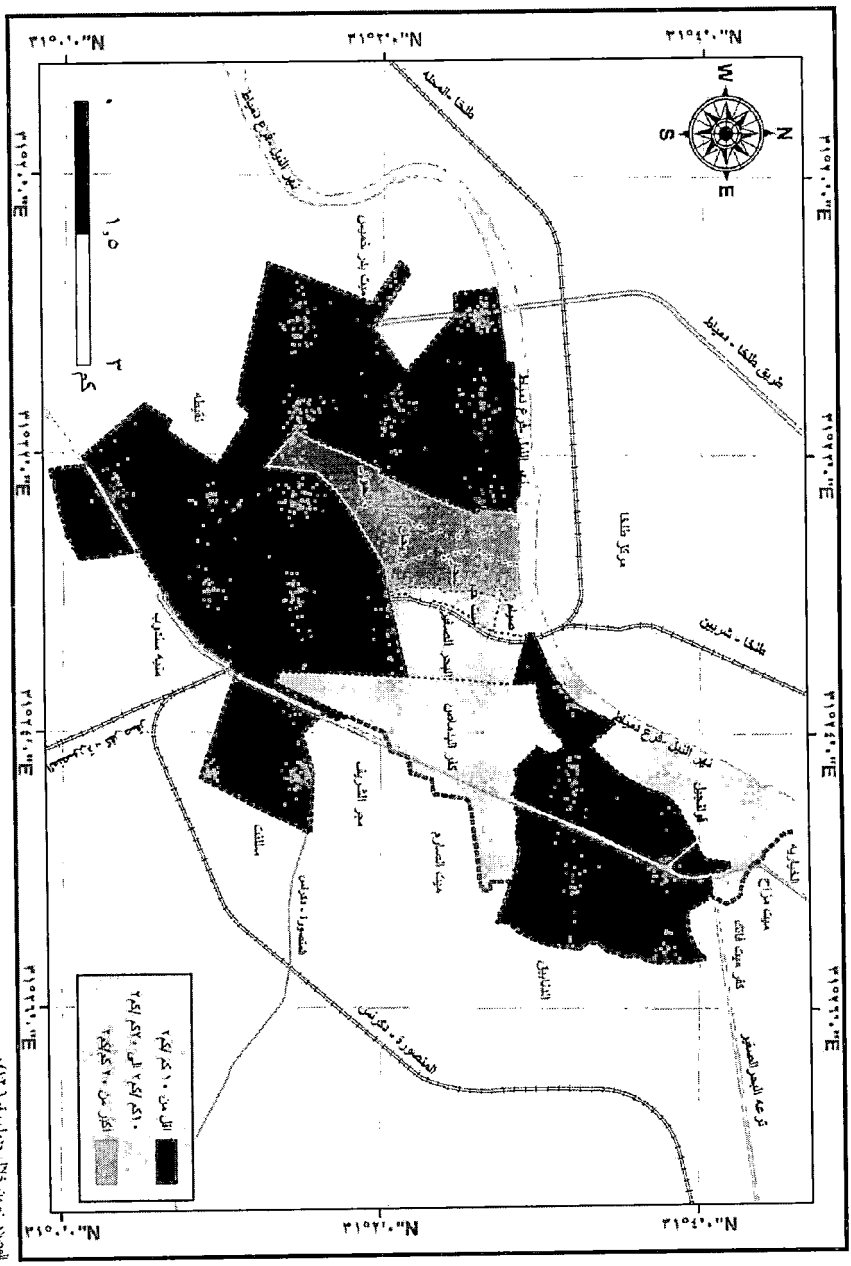
جدول (١٢) كثافة شبكة الصرف الصحى بشياخات مدينة المنصورة عام ٢٠١٥م.

الشياخة	أطوال الشبكة كم	مساحة كم٢	كثافة الشبكة كم/ كم٢
ريحان	٢٢.٢	٠.٧	٣١.٧
النجار	١٦.١	٠.٦	٢٦.٨
الحوار	٢٨	١.٣	٢١.٦
البدماص	٥٥.٩	٢.٩	١٩.٣
ميت حدر	٥.٦	٠.٣	١٨.٥
البحر الصغير	١٩.٦	١.١	١٧.٨
قولنجيل	١٦.٨	١.١	١٥.٢
صيام	٣.٣	٠.٣	١٠.٨
المنصورية	٩.٩	١	٩.٩
ميت طلخا	٥٨.٥	٦.٣	٩.٣
جديلة	٣٣.١	٤	٨.٣
سندوب	٢٥.٥	٩.٩	٢.٦
إجمالي المدينة	٢٩٤.٣	٢٩.٥	١٠

المصدر: تم قياس الأطوال والمساحات باستخدام برامج Arc gis 9.3 من الخريطة الرقمية لشبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة عام ٢٠١٥م .

شياخات تزيد كثافة شبكة الصرف الصحي عن ٢٠ كم / كم٢.

تشتمل هذه الفئة على ثلاث شياخات هي: الحوار، والنجار، وريحان بقلب المدينة، ويعزى ارتفاع كثافة شبكة الصرف بها إلى صغر مساحتها (٨,٧% من جملة المدينة) مع شغلها بالكتلة العمرنية، إضافة إلى نصيبها من أطوال شبكة الصرف والبالغ نسبته ٢٢,٤% ، مقارنة ببقية الشياخات التي تمتلك زمام زراعي بها أو مساحات فضاء غير مستغلة.



المصدر: من خلال جدول رقم (١٢).

شكل (١٩) كثافة شبكة الصرف الصحى (كم/ كم٢) فى مدينة المنصورة عام ٢٠١٥م

شياخات يتراوح كثافة شبكة الصرف بها ما بين (١٠ لأقل من ٢٠ كم / كم٢).

وتضم هذه الفئة صيام، وقولنجيل، والبحر الصغير، وميت حدر، وكفر البدماص، ويرجع تفوقها إلى صغر مساحتها والتى تبلغ نحو ١٩,٢%. مقارنة بأطوال شبكات الصرف الصحى بها ٣٤,٤% من جملتها بالمدينة، إضافة إلى انتشار المساحات العمرانية بها.

شياخات تقل كثافة شبكة الصرف بها عن ١٠كم/ كم٢.

تمثلها شياخات سندوب وجديلة وميت طلخا والمنصورية التى تختص بنحو ما يقرب من ثلاثة أرباع مساحة المدينة ليس هذا فحسب بل تضم مساحات من الأراضى الفضاء والمنزرعة إضافة إلى انتشار العشوائيات فى معظمها حيث تشتمل على ٧٤% من مساحة العشوائيات (بإستثناء المنصورية)؛ الأمر الذى ترتب عليه انخفاض كثافة شبكة الصرف الصحى بها، رغم احتوائها على نحو ٤٣,٢% من جملة أطوال الشبكة .

وبناءاً على ماسبق تناوله بالدراسة من مؤشرات التقييم لكفاءة خدمة شبكة الصرف الصحى بمدينة المنصورة، يمكن الوقوف على مستوى كفاءة الخدمة بشياخات المدينة والتمييز بينها على النحو المُوضح بالجدول ١٣وشكل ٢٠). وذلك من خلال قياس الفرق النسبى بين أطوال الشبكة و المساحة العمرانية وعلاقته بالسكان في مدينة المنصورة وشياخاتها، وعليه أمكن تقسيم الشياخات إلى الفئات الأربعة الآتية :

جدول (١٣) كفاءة شبكة الصرف الصحى على مستوى الشياخات بمدينة المنصورة عام ٢٠١٥م.

الشياخة	التوزيع النسبى					
	السكان	المحطات	أطوال الشبكة	المساحة	الفارق بين نسبة الشبكة والمساحة	كثافة الشبكة كم/ كم٢
كفر البدماص	١٨.٣	١١.٥	١٩	٩.٨	٩.٢	١٩.٣
ريحان	٨	٧.٧	٧.٥	٢.٣	٥.٢	٣١.٧
الحوار	٩.٢	٣.٨	٩.٥	٤.٤	٥.١	٢١.٦
النجار	٤.١	٠	٥.٤	٢	٣.٤	٢٦.٨
البحر الصغير	٧.٤	٣.٨	٦.٧	٣.٧	٣	١٧.٨
قولنجيل	٤.٣	٣.٨	٥.٧	٣.٧	٢	١٥.٢
ميت حدر	٠.٦	٠	١.٩	١	٠.٩	١٨.٥
صيام	١.١	٠	١.١	١	٠.١	١٠.٨
المنصورية	٢.٧	٧.٧	٣.٤	٣.٤	٠	٩.٩
ميت طلخا	٢٢.٧	٣٨.٥	١٩.٩	٢١.٥	١.٦-	٩.٣
جديلة	٩.٨	٧.٧	١١.٢	١٣.٥	٢.٣-	٨.٣
سندوب	١١.٨	١٥.٤	٨.٧	٣٣.٧	٢٥-	٢.٦
إجمالي المدينة	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٠	١٠

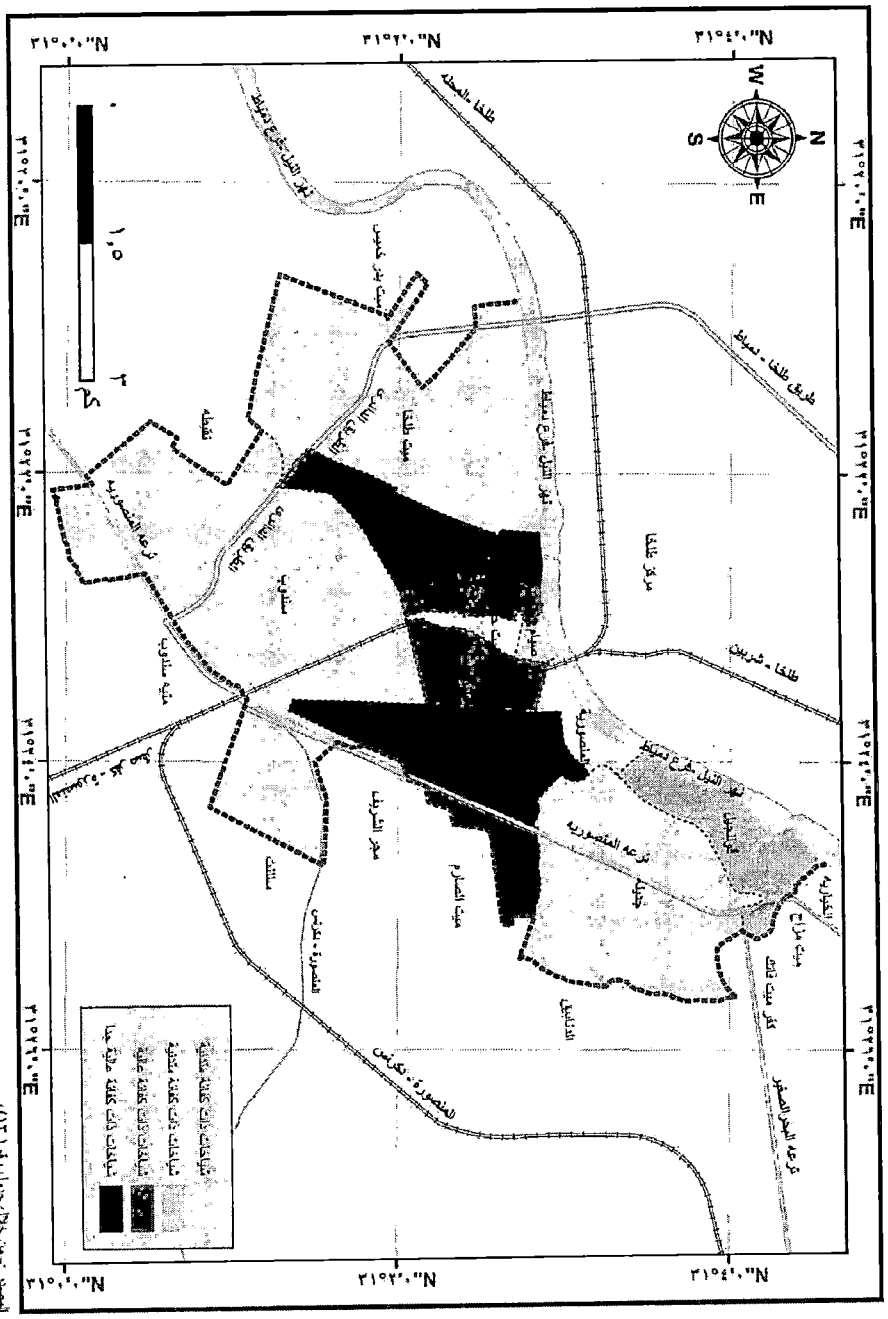
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الخريطة الرقمية لشبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة تم قياس الأطوال والمساحات باستخدام برامج Arc gis 9.3 ، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء تقديرات السكان ، بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية، الإدارة العامة للصرف.

شياخات ذات كفاءة عالية جداً.

تتألف هذه الفئة من الشياخات الثلاث: الحوار، وريحان بقلب المدينة ، وكفر البدماص بشرقها، والتى شهدت تفوق فى أطوال الشبكة عن المساحة العمرانية بلغت نسبته أكثر من ٥.٠%. وتشغل هذه الشياخات نحو ١٦.٥% من إجمالي مساحة الكتلة العمرانية بالمدينة مقابل ٣٦% من جملة أطوال شبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة ، الأمر الذى انعكس ليس فقط على أعداد المحطات اللازمة لرفع مياه الصرف الصحى ـ إذ استحوذت هذه الفئة على ٢٣% من جملتها ـ بل على تمتع نحو ٣٥,٥% من جملة سكان المدينة بكفاءة عالية جداً لشبكة الصرف الصحى.

شياخات ذات كفاءة عالية.

تمتد الشياخات الست لهذه الفئة على الجبهة المائية للمدينة على فرع دمياط ، وتضم: قولنجيل والبحر الصغير والنجار وميت حيدر وصيام والمنصورية ، والتى يتراوح الفرق بين أطوال الشبكة والمساحة العمرانية مابين صفر وأقل من ٥.٠%. وتشكل المساحة العمرانية لشياخات هذه الفئة حوالي ١٤,٨% من إجماليها بالمدينة، مخدومة بنحو ٢٤,٢% من إجمالي أطوال شبكة الصرف الصحي، وهو ما انعكس أيضاً على أعداد المحطات اللازمة لرفع مياه الصرف الصحى ـ إذ استحوذت هذه الفئة على ٤٥,٣% من جملتها ـ وتمتع نحو ٢٠,٢% من جملة سكان المدينة بكفاءة عالية لشبكة الصرف الصحى.



المصدر :- من خلال جدول رقم (١٢).

شكل (٢٠) العلاقة بين التوزيع النسبي لأطوال شبكة الصرف والتوزيع النسبي للمساحة العمرانية في مدينة المنصورة عام ٢٠١٥م

شياخات ذات كفاءة متوسطة.

وتتمثل فى الشياخات التى يتراوح الفرق بين أطوال الشبكة والمساحة العمرانية مابين -٥ لأقل من صفر%. وتتألف من شياختى ميت طلخا وجديلة وتتصف شياخات هذه الفئة بالتقارب النسبي بين أطوال الشبكة و المساحة العمرانية والسكان (٣١,١ ، ٣٥ ، ٣٢,٥% لكل منهما على الترتيب)، وهو ما انعكس على تراجع كفاءة الشبكة بهذه الفئة، مع زيادة أعداد المحطات (٤٦,٢%) اللازمة لرفع مياه الصرف لتغطية تلك المساحة.

شياخات ذات كفاءة منخفضة.

اقتصرت هذه الفئة على شياخة سندوب التى اتسع الفارق ما بين نسبة أطوال الشبكة عن نسبة المساحة العمرانية إلى نحو -٢٥%؛ ويرجع ذلك لاتساع مساحتها(٣٣,٧%) مع انتشار المناطق العشوائية والزراعية ، الأمر الذى انعكس على انخفاض كفاءة الخدمة إذ لا تتجاوز نسبة شبكاتها ٨,٧% ومحطاتها ١٥,٤% من إجماليها بالمدينة، ولا يقطنها سوى ١١,٨% من جملة سكان المدينة.

خامساً: مشكلات شبكة الصرف الصحى بمدينة المنصورة ومستقبلها.

تُشكل عملية إدارة المخلفات السائلة الناجمة عن الاستخدامات المتنوعة للمياه واحدة من أهم التحديات التى تواجه الجهات المسؤلة عنها بالمدن والقرى على حد سواء فى الوقت الراهن؛ نظراً لتزايد كمياتها، وتعدد الآثار السلبية لها على صحة المواطنين بصفة خاصة وعلى المجال البيئي بصفة عامة، فى ظل التزايد السكانى المضطرد، والإفراط فى استخدام المبيدات والكيماويات والمنظفات. وقد أسفرت الدراسة الميدانية وما تلاها من تقييم جغرافى لشبكة الصرف الصحى بمدينة المنصورة عن وجود العديد من المشكلات التى تعانى منها المدينة .

١. المشكلات التى تواجه شبكة الصرف الصحى بمدينة المنصورة.

- استنفاذ بعض أجزاء الشبكة لعمرها الافتراضي خاصة فى النوايات القديمة للشياخات؛ نظراً لقدم تاريخ انشائها بالإضافة إلي توالي عمليات التوصيل عليها نتيجة لزيادة النمو العمراني بالمدينة ؛ مما يعرضها للانفجار والانسداد.
- تعانى المدينة من ضغط على شبكات الصرف الصحى؛ نتيجة بلوغ كمية مياه الصرف الصحى نحو ٩٠% من كمية المياه المستهلكة.
- وجود العديد من المطابق مُغطاه بأغطية من الكاوتش أو الخرسانية وأخرى بدون أغطية كما هو الحال فى شارع العبور بمدينة المنصورة.
- افتقار أجزاء من الشبكة للصيانة الدورية مما يؤدى إلى انبعاث غاز الميثان الملوث للبيئة عند فتح المطابق .
- وجود مواسير ذات أقطار صغيرة أغلبها تم تركيبها بالجهود الذاتية خاصة بالمناطق العشوائية مما يتسبب في كثرة طفح المطابق وتلوث البيئة.
- تعانى مناطق التوسع العمرانى على أطراف المدينة من قصور فى إمدادها بشبكات البنية الأساسية خاصة الصرف الصحي بالمناطق العشوائية التي انتشرت إلى الشرق من ترعة المنصورية عقب ثورة ٢٥ يناير.
- تصرف بعض محطات الرفع مياه الصرف الصحي إلى خط الشركة القديم الذي ينتهي إلى مصرف شرق المنصورة دون معالجة.

- اقتراب الطاقة التشغيلية لبعض المحطات طاقتها التصميمية ؛ الأمر الذى يؤدى الى قصور فى دورها الوظيفى فى القريب العاجل كما هو الحال فى محطة نهاية عبد السلام عارف حيث بلغت طاقتها التشغيلية ٩٠% .
- انخفاض كفاءة الخدمة بشياخة سندوب لاتساع مساحتها، وانتشار المناطق العشوائية والزراعية بها.
- عدم توفر بالوعات الأمطار في بعض الشوارع الرئيسية مما يؤدي إلي إعاقة الحركة عند سقوط الأمطار.
- عدم توافر شبكة للمياه العكرة لري المسطحات الخضراء، وكذلك حنفيات الحريق بشكل كافٍ.
- عدم وجود شبكات منفصلة للصرف الصناعى، واختلاط الصرف الصناعى مع الصرف المنزلى فى شبكة واحدة.
- اقتصار معالجة مياه النيل على عمليات التنقية والمعالجة بالكلور، فى حين أن المجارى المائية بالمنصورة تستقبل المياه الناتجة عن الصرف الزراعى والصناعى والصحى وما تحويها من ملوثات نتيجة تصريف مخلفات المبيدات والأسمدة الكيماوية والصرف الصناعى غير المعالج مما يستلزم اتباع أساليب أخرى للمعالجة.
- اقتصار دور المحطة فى المعالجة على مرحلتين الأمر الذى يؤدى إلى الاستفادة المحدودة من مياه الصرف المعالجة.

٢. رؤية مستقبلية لشبكة الصرف الصحى بمدينة المنصورة.

تجدر الإشارة أن تقدير عدد السكان وتحديد معدل الاستهلاك اليومي للفرد من مياه الشرب من أهم العوامل التي تؤثر في تصميم مختلف مكونات نظام التغذية بالمياه النقية لأي تجمع سكاني، وأيضاً تصميم مختلف مكونات نظام الصرف الصحي له. كما يختلف معدل استهلاك المياه (لتر/ فرد / اليوم) في حاضرة المحافظة عن غيرها من المدن والقرى؛ حيث يقل معدل استهلاك الفرد من المياه في القرية عنه بالمدينة. وللوقوف على الاحتياجات المستقبلية للمدينة وشياخاتها بالنسبة لشبكات الصرف يمكن تحقيق ذلك من خلال عمل إسقاطات مستقبلية للحجم السكانى المُتوقع حتى عام ٢٠٣٧ ، (جدول١٤،شكل ٢١) وما يتطلبه من احتياجات من المياه النقية ومايترتب عليه من كميات مياه الصرف الصحى .

جدول (١٤) تقدير أعداد السكان خلال الفترة (٢٠١٥- ٢٠٣٧م).

الشياخة	السكان حسب الفترات التقديرية					
	٢٠١٥	٢٠١٧	٢٠٢٢	٢٠٢٧	٢٠٣٢	٢٠٣٧
ميت طلخا	١١٨٤٣٧	١٢٠٥٠٩	١٣١٤٢٩	١٤٣٣٣٧	١٥٦٣٢٤	١٧٠٤٨٩
الحوار	٤٨٠٢٤	٤٨٨٦٤	٥٣٢٩١	٥٨١٢٠	٦٣٣٨٦	٦٩١٢٩
ريحان	٤١٦٣٨	٤٢٣٦٧	٤٦٢٠٥	٥٠٣٩٢	٥٤٩٥٨	٥٩٩٣٧
النجار	٢١٣٦٣	٢١٧٣٦	٢٣٧٠٦	٢٥٨٥٤	٢٨١٩٦	٣٠٧٥١
سندوب	٦١٥٧٣	٦٢٦٥١	٦٨٣٢٧	٧٤٥١٨	٨١٢٧٠	٨٨٦٣٤
صيام	٥٨٤٥	٥٩٤٨	٦٤٨٦	٧٠٧٤	٧٧١٥	٨٤١٤
ميت حدر	٣٢٣٦	٣٢٩٢	٣٥٩٠	٣٩١٦	٤٢٧١	٤٦٥٧
البحر الصغير	٣٨٩١٠	٣٩٥٩١	٤٣١٧٩	٤٧٠٩١	٥١٣٥٨	٥٦٠١١
المنصورية	١٤٢٩٩	١٤٥٤٩	١٥٨٦٨	١٧٣٠٥	١٨٨٧٣	٢٠٥٨٤
كفر البدماص	٩٥٧١٤	٩٧٣٨٩	١٠٦٢١٣	١١٥٨٣٦	١٢٦٣٣٢	١٣٧٧٧٨
جديلة	٥١٢٦٦	٥٢١٦٣	٥٦٨٨٩	٦٢٠٤٤	٦٧٦٦٦	٧٣٧٩٧
قولنجيل	٢٢٣٠٩	٢٢٧٠٠	٢٤٧٥٧	٢٧٠٠٠	٢٩٤٤٦	٣٢١١٤
جملة المنصورة	٥٢٢٦١٤	٥٣١٧٥٩	٥٧٩٩٤٠	٦٣٢٤٨٧	٦٨٩٧٩٥	٧٥٢٢٩٥

المصدر : من عمل الباحث باستخدام المعادلة الآسية اعتمادًا على معدل النمو السنوي للسكان بين تعداد عام ١٩٩٦م، وتعداد عام ٢٠٠٦م، الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، القاهرة. $P_t = P_o e^{rt}$ ***،حيث:**

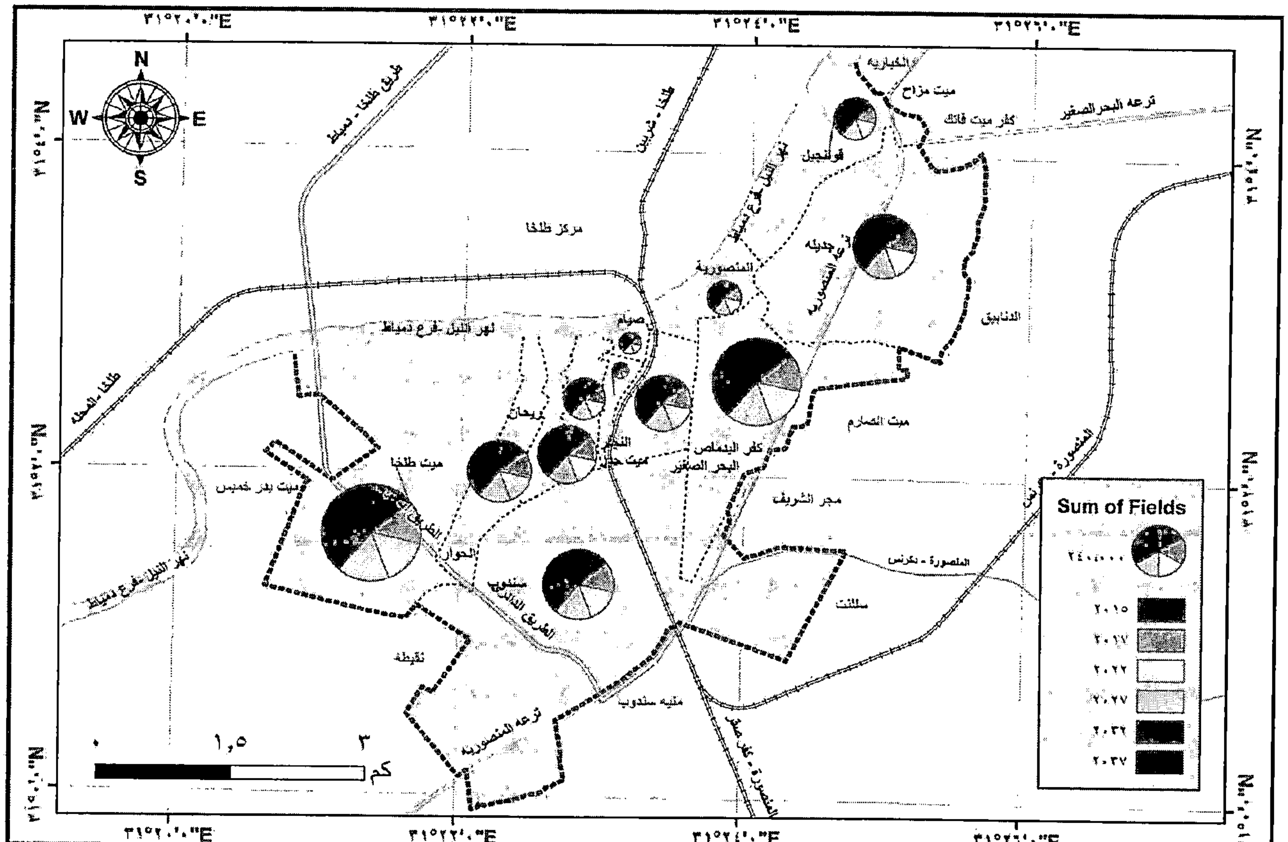
r = معدل النمو السنوي للسكان P_t = عدد السكان في التعداد الثاني.

P_o = عدد السكان في التعداد الأول t = الفترة الزمنية الفاصلة بين التعداد.

e = القوى الأسية التي يرفع إليها معدل النمو والزمن.عن

(Shryock, H.S, 1976, P 443).

ومن الجدول يتضح أنه من المتوقع بلوغ عدد سكان مدينة المنصورة نحو ٧٥٢ ألف نسمة مع حلول عام ٢٠٣٧م، أى بزيادة تقدر نسبتها بنحو ٤٤% أى بمعدل سنوى نحو ٢% تقريباً ، الأمر الذى يستدعى زيادة مناظرة فى إنتاج وضخ كميات من المياه النقية لتلبية احتياجات السكان .



المصدر :- من خلال جدول رقم (١٤).

(شكل (٢١) تقدير أعداد السكان خلال الفترة ٢٠١٥- ٢٠٣٧م

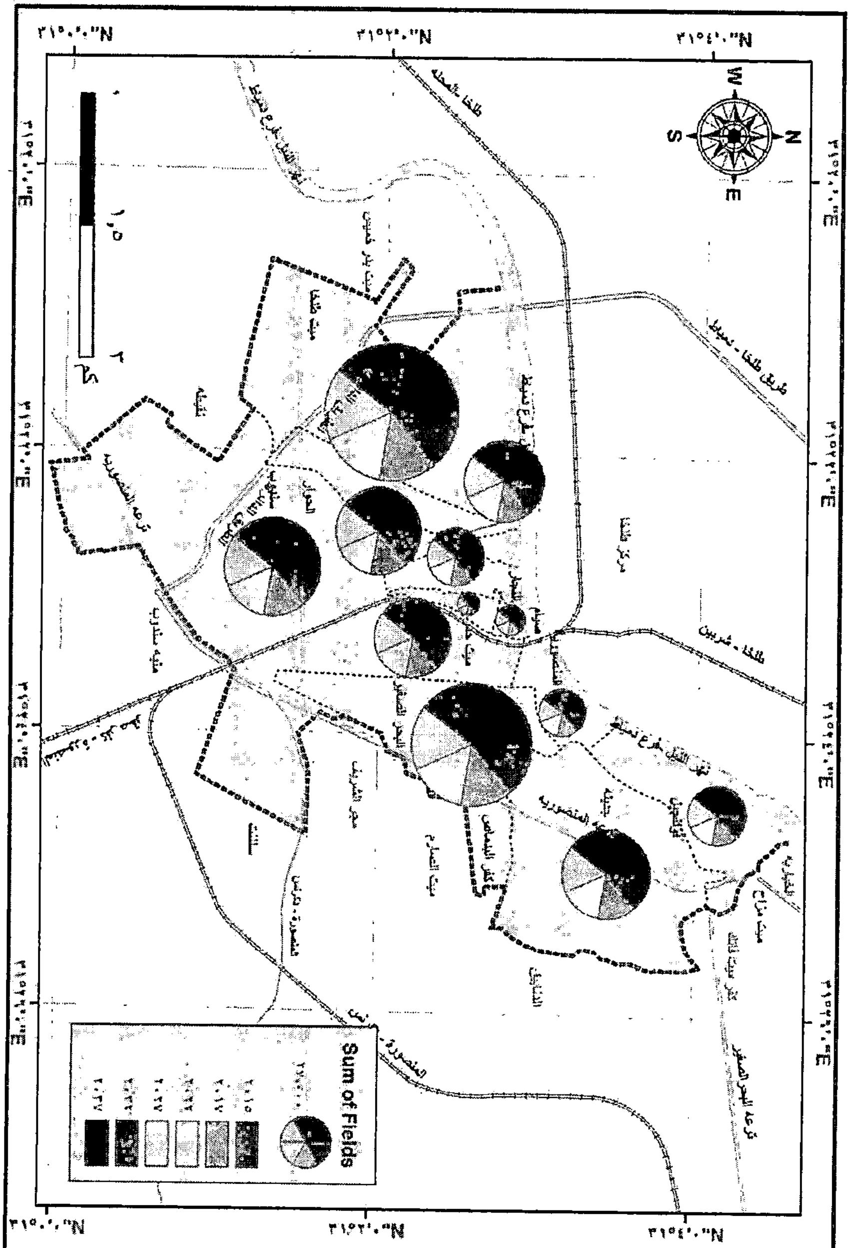
وبناءاً على ماسبق، تم تقدير تلك الاحتياجات المائية (جدول١٥، وشكل ٢)، بالاعتماد على المعدلات التي تحقق الكود المصري مع أخذ الحد الأقصى من المدى الوارد بالكود المصري (٢٢٠ لتراً/ فرد /يوم) في بداية فترة التقديرات ليقترب من مخطط الهيئة القومية (٢٥٠ لتراً/فرد /يوم) في نهاية الفترة، إضافة إلى تقدير الزيادة في الاستهلاك مستقبلاً باستخدام المعادلة الواردة بالكود المصري.

جدول (١٥) تقدير كمية الاحتياج المائى من عام ٢٠١٥م إلى ٢٠٣٧م.

الشياخة	كمية الاحتياج المائي الكلي (م٣/يوم)					
	٢٠١٥	٢٠١٧	٢٠٢٢	٢٠٢٧	٢٠٣٢	٢٠٣٧
ميت طلخا	٢٦٠٥٦	٢٦٥٧٠	٢٩٢٩٣	٣٢٢٩٥	٣٥٦٠٥	٣٩٢٥٥
الحوار	١٠٥٦٥	١٠٧٧٣	١١٨٧٨	١٣٠٩٥	١٤٤٣٧	١٥٩١٧
ريحان	٩١٦٠	٩٣٤١	١٠٢٩٨	١١٣٥٤	١٢٥١٨	١٣٨٠٠
النجار	٤٧٠٠	٤٧٩٢	٥٢٨٤	٥٨٢٥	٦٤٢٢	٧٠٨٠
سندوب	١٣٥٤٦	١٣٨١٣	١٥٢٢٩	١٦٧٩٠	١٨٥١١	٢٠٤٠٨
صيام	١٢٨٦	١٣١١	١٤٤٦	١٥٩٤	١٧٥٧	١٩٣٧
ميت حدر	٧١٢	٧٢٦	٨٠٠	٨٨٢	٩٧٣	١٠٧٢
البحر الصغير	٨٥٦٠	٨٧٢٩	٩٦٢٤	١٠٦١٠	١١٦٩٨	١٢٨٩٧
المنصورية	٣١٤٦	٣٢٠٨	٣٥٣٧	٣٨٩٩	٤٢٩٩	٤٧٣٩
كفر البدماص	٢١٠٥٧	٢١٤٧٢	٢٣٦٧٣	٢٦٠٩٩	٢٨٧٧٤	٣١٧٢٣
جديلة	١١٢٧٩	١١٥٠١	١٢٦٧٩	١٣٩٧٩	١٥٤١٢	١٦٩٩٢
قولنجيل	٤٩٠٨	٥٠٠٥	٥٥١٨	٦٠٨٣	٦٧٠٧	٧٣٩٤
جملة المنصورة	١١٤٩٧٥	١١٧٢٤١	١٢٩٢٥٨	١٤٢٥٠٦	١٥٧١١٢	١٧٣٢١٥

المصدر: من عمل الباحث تم تقدير الزيادة في الاستهلاك مستقبلاً باستخدام المعادلة الآتية: Percent increase = ((Pn / P0)^(0.125) −1)*100،اعتماداً على وزارة التعمير والمجتمعات الجديدة والإسكان والمرافق، مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمراني، الكود المصري لتصميم وتنفيذ خطوط شبكات مياه الشرب والصرف الصحي، ١٩٩٨م، ص ٢٤.

تقدر الاحتياجات المائية للسكان عام ٢٠٣٧م بنحو ١٧٣,٢ألف م٣/يوم أى بزيادة نسبتها ٥٠% عن نظيرتها عام ٢٠١٥م لتواكب الزيادة المتوقعة فى الحجم السكانى، والبالغ تقديرها نحو ٤٤% خلال تلك الفترة بعد الأخذ فى الاعتبار نسبة المياه المفقودة أثناء عملية الانتاج والنقل والاستهلاك، التى تتراوح ما بين ٢-٥% .



شكل (٢٢) تقدير كمية الاحتياج المائي (يومياً / م٣) من عام ٢٠١٥م إلى ٢٠٣٧م

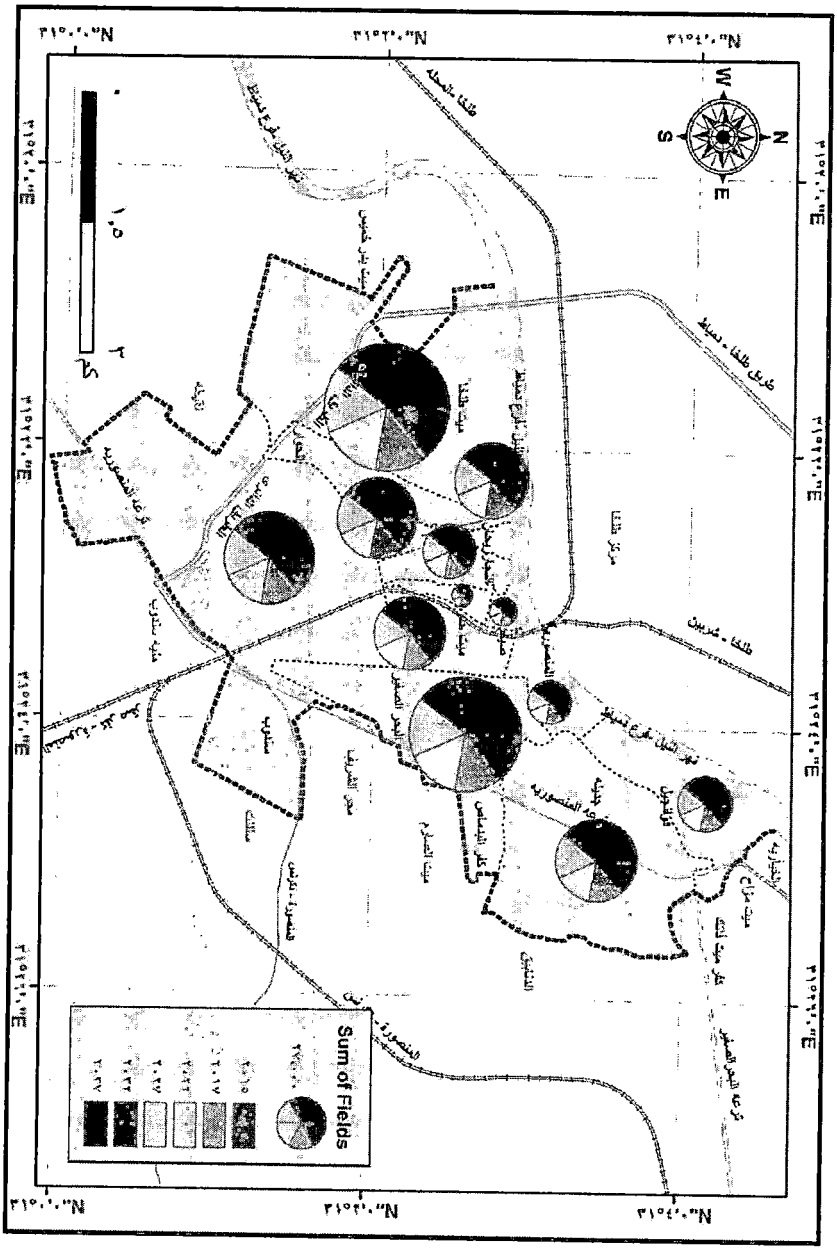
المصدر: من خلال جدول رقم (١٥)

ومن ثم تم تقدير كميات مياه الصرف الصحى المتوقع صرفها بحلول عام ٢٠٣٧م بنحو ١٥٥ألف م٣/يوم تقريباً، (جدول١٦وشكل٢٣) أى بزيادة تقدر بنحو ٥٠ %بعد الأخذ فى الاعتبار أيضاً أى زيادة طارئة فى معدلات السكان ومايترتب عليه من زيادة فى معدلات استهلاك المياه.

جدول (١٦) تقدير كمية التصرف الكلى من ٢٠١٥عام إلى ٢٠٣٧م.

الشياخة	كمية التصرف الكلي في عام (م٣/يوم)					
	٢٠١٥	٢٠١٧	٢٠٢٢	٢٠٢٧	٢٠٣٢	٢٠٣٧
ميت طلخا	٢٣٤٥١	٢٣٩١٣	٢٦٣٦٤	٢٩٠٦٦	٣٢٠٤٥	٣٥٣٣٠
الحوار	٩٥٠٩	٩٦٩٦	١٠٦٩٠	١١٧٨٦	١٢٩٩٣	١٤٣٢٥
ريحان	٨٢٤٤	٨٤٠٧	٩٢٦٨	١٠٢١٨	١١٢٦٦	١٢٤٢٠
النجار	٤٢٣٠	٤٣١٣	٤٧٥٥	٥٢٤٣	٥٧٨٠	٦٣٧٢
سندوب	١٢١٩١	١٢٤٣٢	١٣٧٠٦	١٥١١١	١٦٦٦٠	١٨٣٦٧
صنيام	١١٥٧	١١٨٠	١٣٠١	١٤٣٤	١٥٨٢	١٧٤٤
ميت حدر	٦٤١	٦٥٣	٧٢٠	٧٩٤	٨٧٦	٩٦٥
البحر الصغير	٧٧٠٤	٧٨٥٦	٨٦٦١	٩٥٤٩	١٠٥٢٨	١١٦٠٧
المنصورية	٢٨٣١	٢٨٨٧	٣١٨٣	٣٥٠٩	٣٨٦٩	٤٢٦٦
كفر البماص	١٨٩٥١	١٩٣٢٥	٢١٣٠٦	٢٣٤٨٩	٢٥٨٩٧	٢٨٥٥١
جديلة	١٠١٥١	١٠٣٥١	١١٤١٢	١٢٥٨١	١٣٨٧١	١٥٢٩٣
قولنجيل	٤٤١٧	٤٥٠٤	٤٩٦٦	٥٤٧٥	٦٠٣٦	٦٦٥٥
جملة المنصورة	١٠٣٤٧٨	١٠٥٥١٧	١١٦٣٣٢	١٢٨٢٥٥	١٤١٤٠١	١٥٥٨٩٤

المصدر : من حساب الباحث بضرب متوسط الاستهلاك اليومي للفرد (لتر/ يوم) في معامل تخفيض يؤخذ من (٠.٨: ٠.٩) وهذا التخفيض ناتج من الفاقد خلال شبكة المياه.اعتماداًعلى : وزارة التعمير والمجتمعات الجديدة والإسكان والمرافق، مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمراني، الكود المصري لتصميم وتنفيذ خطوط شبكات مياه الشرب والصرف الصحي، الطبعة السادسة، ١٩٩٨، ص ٣١.


Sum of Fields
٢٠٠٠ - ٣٠٠٠
٣٠٠٠ - ٤٠٠٠
٤٠٠٠ - ٥٠٠٠
٥٠٠٠ - ٦٠٠٠
٦٠٠٠ - ٧٠٠٠
٧٠٠٠ - ٨٠٠٠
٨٠٠٠ - ٩٠٠٠
٩٠٠٠ - ١٠٠٠٠
١٠٠٠٠ - ١١٠٠٠
١١٠٠٠ - ١٢٠٠٠
١٢٠٠٠ - ١٣٠٠٠
١٣٠٠٠ - ١٤٠٠٠
١٤٠٠٠ - ١٥٠٠٠

وبناءاً على ماسبق تقديره من نمو سكانى واحتياجات من المياه النقية وما يتطلبه من صرف لكميات المخلفات السائلة المستقبلية في مدينة المنصورة، تبين أن محطة المعالجة القائمة ذات الطاقة التصميمية المحددة ١٣٥ألف م٣/يوم، سوف لا تستوعب كمية التصرف الواردة إليها من مدينة المنصورة بعد عام ٢٠٢٧م، مما يتطلب سرعة الانتهاء من عمليات التوسعات بالمرحلة الثانية والمضى قدماً فى اتخاذ الإجراءات التنفيذية للمرحلة الثالثة قبل نهاية سنة الهدف (٢٠٣٧م) حتى تستوعب الزيادة في طاقة محطات الرفع القائمة، مع الأخذ فى الاعتبار إجراء تطوير مناظر فى كل من شبكات الانحدار ومحطات الرفع ليس هذا فحسب، بل ضرورة تصميم المرحلة الثالثة بمعالجة ثلاثية وليس ثنائية كما هو الحال فى الوضع الراهن حتى يتثنى تحقيق استفادة عالية من مياه الصرف الصحى .

النتائج والتوصيات

أولاً:النتائج

- يتألف مرفق الصرف الصحى بمدينة المنصورة من شبكات قائمة غير كافية، وأخرى غير شبكية لبيارات قابلة للنزح الدورى؛ حيث تمتد شبكة الصرف الصحي في معظم أجزاء المدينة.
- تتبع شبكة الصرف الصحى في مدينة المنصورة نظام الصرف المشترك؛ إذ تستقبل المخلفات السائلة من المباني والأنشطة المختلفة ومياه الأمطار في شبكة واحدة يبلغ طولها ٣١٨.٤١٨ كم ، بأقطار مختلفة تبدأ من ١٥٠مم وحتى ١٥٠٠مم.
- أثر استواء السطح بمدينة المنصورة إيجابياً على سهولة تمديدات شبكة الصرف الصحي، وسلبياً بالتوسع فى إنشاء محطات الرفع للتغلب على استواء السطح لضخ المياه المنصرفة إلى محطة المعالجة.
- شكلت خطوط شبكة الانحدار الفرعية والرئيسية المسئولة عن نقل مياه الصرف الصحى من المنازل إلى محطات الرفع نحو ٩٢.٤% من جملتها، مقابل ٧.٦% لخطوط الطرد المسؤلة عن نقل مياه الصرف الصحى من محطات الرفع إلى محطات المعالجة الرئيسية.
- تصدرت شبكة الانحدار المصنوعة من مادة الفخار قائمة الشبكة من حيث مادة الصنع بنسبة ٧٤.٨% من جملة أطوالها بالمدينة .
- شكلت المواسير ذات الأقطار من ١٧٥-٣٠٠مم المكون الرئيسى لقوام شبكة الصرف بمدينة المنصورة بنسبة ٩٣,١% من جملتها.
- تختص محطات الرفع الرئيسية بنحو ٢٣,١% من إجمالى محطات الرفع، وتصرف المحطات الثلاثة : نهاية عبد السلام عارف، عزبة عقل، الجامعة مباشرة على محطة المعالجة الرئيسية بطاقة تصميمية تتراوح مابين ٣٣ - ٤١ ألف م٣ / اليوم.
- اختصت السنوات العشرون الأخيرة من القرن الماضى بأكبر معدل تزايد فى إنشاء محطات الرفع؛ إذ شهدت إقامة ١٢ محطة أخرى، بمعدل سنوى بلغ ٠,٥٧%، ليس

هذا فحسب، بل إنشاء أول محطة معالجة رئيسية بشياخة ميت طلخا غرب مدينة المنصورة عام ١٩٩٣م .

- أفادت دارسة المتوسط الفعلي(المتوسط المكانى mean center) لمحطات الصرف الصحى بمدينة المنصورة عن تركزها فيما بين شارعي الجلاء وعبد السلام عارف.
- تبين من تطبيق طريقة تحليل التوزيع الاتجاهي على محطات الرفع بالمدينة، أنه يأخذ اتجاه شمالي شرقي / جنوبيً غربي بزاوية انحراف عن اتجاه الشمال الجغرافي بلغت ٥٨.٢ درجة.
- اتضح من خلال تطبيق مقياس الجار الأقرب على توزيع محطات الرفع بمدينة المنصورة، أن قيمة (ق) ٠,٩٦ بما يشير إلى أن النمط العشوائي هو النمط التوزيعي السائد للمحطات بالمدينة.
- بلغ متوسط حجم الاستهلاك اليومى من المياه للسكان بمدينة المنصورة نحو ٩٤,٥٦ ألف م٣ عام ٢٠١٥م .
- تصدرت الوحدات السكنية ذات المساحة والحالة المتوسطة التى تتراوح ما بين ٨٠ وأقل من ١٢٠ متراً قائمة عينة الأسر المتصلة بشبكة المياه الصرف الصحى.
- جاءت ريحان والنجار وميت حدر وصيام والمنصورية فى قائمة الشياخات المخدومة بشبكة المياه النقية والصرف الصحى بنسبة ١٠٠%.
- ارتفاع كثافة شبكة الصرف بشياخات الحوار والنجار وريحان بقلب المدينة؛ ويرجع ذلك إلى صغر مساحتها (٨,٧% من جملة المدينة) مع شغلها بالكتلة العمرنية ، إضافة إلى نصيبها من أطوال شبكة الصرف والبالغ نسبته ٢٢,٤% .
- استأثرت شياخات الحوار وريحان والبدماص بالكفاءة العالية جداً فى شبكة الصرف الصحى؛ وذلك لتفوقها فى أطوال الشبكة عن المساحة العمرانية بلغت نسبته أكثر من ٥٠.٠%.

ثانياً: التوصيات

- يجب أن تصمم خطوط الانحدار على أساس علاقتها باستخدام الأرض والتنبؤ بحجم السكان حتي نهاية ٢٥ سنة علي الأقل؛ وذلك حتى لا ينشأ طفح خارجي لسوائل المجاري ويسبب تلوث البيئة.
- مراعاة إحلال وتجديد لمحطة نهاية عبد السلام عارف فى القريب العاجل حيث بلغت طاقتها التشغيلية ٩٠% لاستيعاب كميات الصرف الصحى المتوقعة مع الزيادة السكانية المتنامية.
- وضع خطة زمنية لعمليات الإحلال والتجديد للشبكات القديمة بما يتناسب مع حجم السكان الحالي والمستقبلي.
- تطوير طاقة محطات الرفع الرئيسية والفرعية بما يتناسب مع الطاقة الاستيعابية لخطوط الطرد فى المدينة، مع إحلال وتجديد للخطوط المتهالكة من الشبكة.
- ضرورة إنشاء بالوعات صرف مياه الأمطار مع مراعاة وضعها عند تقاطع الطرق الرئيسية بالمدينة.
- تعميم شبكة الصرف الصحي لكي تشمل المناطق المحرومة منها خاصة المناطق العشوائية التى تقع علي أطراف مدينة المنصورة.
- رفع كفاءة محطة معالجة المخلفات الحالية، وذلك بالانتهاء من مرحلة التوسعات الثانية وضرورة تصميم المرحلة الثالثة بمعالجة ثلاثية وليس ثنائية ؛ حتى يتثنى تحقيق استفادة عالية من مياه الصرف الصحى.
- إعداد وتدريب الكوادر الفنية المتخصصة فى أعمال إنشاء وتركيب وصيانة شبكة الصرف الصحى، طبقاً لأخر التطورات العلمية، ووضع نظام أمثل لتشغيل محطات الرفع والمعالجة.
- ضرورة إجراء مراقبة دورية لشبكات الصرف للوقوف على كفاءة أدائها لوظائفها.
- إجراء عمليات الغسيل الدورى لمواسير الشبكة لتلافى تراكم الرواسب الصلبة خاصة فى نقاط التقاطعات للشوارع .
- ضرورة الارتقاء بالشبكة القائمة وتدعيمها بالإضافات اللازمة بما يتواكب مع الزيادة فى أعداد السكان.

- المتابعة الدورية لمحطات الرفع وصيانتها وتطوير طاقة الصرف بها لتتماشى مع الزيادة السكانية .
- إعداد دراسات تهدف إلى إيجاد بدائل وحلول لتجاوز الاختناقات المتوقع حصولها في محطات المعالجة مستقبلا مثل إنشاء محطات معالجة إضافية.
- إعداد المخططات لجميع الشبكات باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية كونها أداة فاعلة لمساعدة المخططين فى تحديد القطاعات المشمولة بالخدمة والمحرومة منها.
- تنفيذ حملات توعية للسكان لحثهم على عدم تصريف مياه الصرف الصحى فى الترع ونهر النيل مباشرة، وعدم إلقاء المخلفات فى المجارى المائية .
- استصدار التشريعات والقوانين الكفيلة بالحد من التجاوز على منظومة شبكة الصرف الصحى بالمدينة .

ملحق (١)

نموذج استبيان عن الخصائص الاقتصادية والاجتماعية للأسر المتصلة بشبكة الصرف الصحى في مدينة المنصورة.

ملحوظة: هذه الاستمارة خاصة بأغراض البحث العلمى فقط.

١- النوع: ذكر ( ) أنثى ( ).

٢- السن: .....

٣- الحالة التعليمية: أمى ويقرأ ويكتب ( ) متوسط وفوق متوسط ( ) مؤهل جامعى ( ).

٤- الدخل الشهرى: أقل من ١٥٠٠ ( ) من ١٥٠٠لأقل من ٣٠٠٠ ( ) من ٣٠٠٠ فأكثر ( ).

٥- عدد أفراد الأسرة: أقل من ٣أفراد ( ) من ٣ لأقل من ٥( ) من ٥فأكثر ( ).

٦- مساحة المسكن: أقل من ٨٠ متر ( ) من ٨٠ لأقل من ١٢٠ متر( ) من ١٢٠م فأكثر( ) .

٧- عدد الغرف بالوحدة السكنية: أقل من ٣( ) من ٣لأقل من ٥( ) من ٥ فاكثر ( ) .

٨- حالة المسكن: رديئة ( ) متوسطة ( ) جيدة ( ) .

٩- مصدر المياه النقية: شبكة رئيسية ( ) أخرى ( ) .

١٠- نظام الصرف: شبكة عامة ( ) أخرى ( ).

١١- الجهة المسؤلة عن امداد الشبكة؟

حكومى ( ) أهالى ( ).

١٢- هل يوجد مشكلات فى شبكة الصرف الحالية ؟

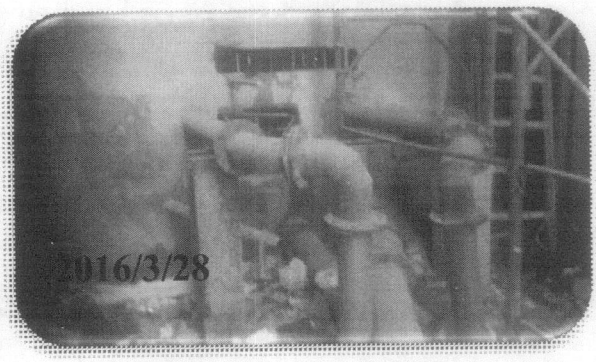
نعم ( ) لا ( ) .

١٣- إذا كانت الاجابة بنعم فما هى المشكلات التى تواجه شبكة الصرف بالمدينة.

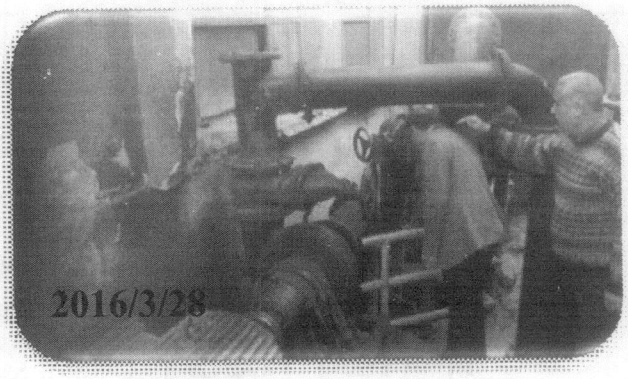
.....

.....

ملحق (٢) الصور الفوتوغرافية



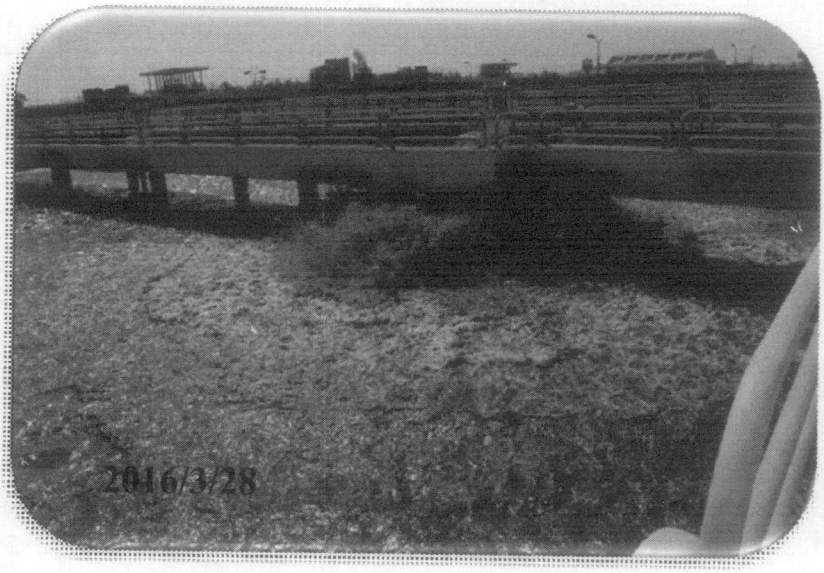
صورة(١) محطة رفع الجلاء التى تحتاج لاحلال وتجديد.



صورة(٢) محطة رفع نهاية عبد السلام عارف الرئيسية.

صورة(٣) التوسعات الجديدة لمحطة المعالجة بالمرحلة الثانية.

صورة(٤) مقابلة مع مهندس المشروع بالتوسعات الجديدة لمحطة المعالجة .



صورة(٥) أحواض تجفيف الحمأة بمحطة المعالجة.

المصادر والمراجع

أولاً: باللغة العربية.

١- أحمد خالد علام، تخطيط المدن، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩٨م.

٢- أحمد سلمان حمادي، أحمد داود حميد، بدائل توقيع محطات الصرف الصحى فى مدينة الرمادى، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الأنسانية، العدد٤، ٢٠١١م.

٣- أحمد محمد أبو المجد أبو زيد، شبكات البنية الأساسية فى محافظة الغربية دراسة جغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ٢٠٠٢م.

٤- إياد عاشور حمزة الطائي، رياض عبدالله السامرائى، النمو العمرانى لمدينة سامراء واثره فى كفاءة الخدمات العامة والبنى التحتية وافاقها المستقبلية، مجلة سر من رأى، جامعة سامراء، العدد٣٢، ٢٠١٣م.

٥- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء النتائج النهائية لتعداد السكان والإسكان والمنشآت، محافظة الدقهلية، تعداد ٢٠٠٦م.

٦- جمعه محمد داوود، مقدمة فى التحليل الإحصائى والمكانى فى برنامج ArcGis، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية،٢٠٠٩م.

٧- ــــــــــــــ ،أسس التحليل المكانى فى إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية،٢٠١٢م.

٨- حسين علوان إبراهيم، تزايد السكان وتوسع العمران وأثره على كفاءة خدمات البنى التحتية والخدمات العامة فى مدينة سامراء للفترة ١٩٧٧-٢٠١٠، مجلة سر من رأى، جامعة سامراء، العدد٢١، ٢٠١٠م.

٩- خلف حسين على الدليمي، تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية (أسس – معايير – تقنيات)، دار الصفا، الأردن، ٢٠٠٨م.

١٠- شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية، قطاع المعلومات والتحليل الاقتصادي، بيانات غير منشور، ٢٠١٦م.

١١- علاء سيد محمود، عبدالوهاب إبراهيم حلمى، مدخل إلى التخطيط الاقليمي – النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، ٢٠٠٥م.

١٢- فتحي محمد مصيلحي، جغرافية الخدمات، الإطار النظري وتجارب عربية، مطابع جامعة المنوفية، الطبعة الأولى، ٢٠٠١م.

١٣- كريم كاظم حمادى، تحديد ابعاد مشكلة الصرف الصحى فى مدينة الحلة، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية، المجلد٢١، العدد٥، ٢٠١٣م.

١٤- كفاح صالح الأسدي، تأثير مخلفات الصرف الصحي على تلوث المياه السطحية في محافظة النجف، مجلة جامعة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد ١١، العدد ٣، ٢٠٠٨م.

١٥- م. سميث، الرفاه الاجتماعى، منهج جديد في الجغرافيا البشرية، ترجمة شاكر خصباك، رسائل جغرافية، قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٢٣، الكويت، ١٩٨٠م.

١٦- محمد البدري محمد، تخطيط البنية الأساسية في مدينة المنيا ، دراسة في الجغرافيا التطبيقية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة المنيا،١٩٩٤م.

١٧- محمد السيد أرناؤوط: طرق الاستفادة من القمامة والمخلفات الصلبة والسائلة، سلسلة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ٢٠٠٦م.

١٨- محمد حسين، شبكات البنية الأساسية فى مدينة شبرا الخيمة ، دراسة في جغرافية المدن ، باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس، القاهرة،٢٠١٥م.

١٩- مجدى شفيق صقر ،مروة إبراهيم يوسف ،مياه الصرف الصحى فى مدينة المنصورة وطرق معالجتها دراسة جغرافية ، مؤتمر أبعاد مشكلة المياه فى مصر ، كلية الآداب ،جامعة القاهرة ،٢٠١٠م.

٢٠- مروة إبراهيم يوسف ،شبكات البنية التحتية الخطية فى مدينة المنصورة ، ماجستير ،كلية الآداب ، جامعة المنصورة ،٢٠٠٩م.

٢١- مظفر صادق حسن الزهيري، التقييم المستقبلي لكفاءة أداء محطات معالجة مياه الصرف لمدينة بغداد، مجلة التقنى، هيئة التعليم التقني، المجلد ٢١، العدد١، ٢٠٠٨م.

٢٢- معهد التخطيط القومى: تحديد الاحتياجات بقطاعى الصرف الصحى والطرق والكبارى ولمواجهة العشوائيات، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم (١٨٢)، عدد خاص، يوليو ٢٠٠٤م.

٢٣- نادية عبد اللطيف عبد الفتاح، شبكات البنية الأساسية لمحافظة القاهرة مع التطبيق على مدينة نصر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية – دراسة فى جغرافية المدن، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة،٢٠٠٣م.

٢٤- نهى حسنى، شبكات البنية الأساسية بمدينة الفيوم ، دراسة في جغرافية المدن، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس، القاهرة، ٢٠١٠م.

٢٥- الهيئة المصرية للمساحة، خرائط محافظة الدقهلية الطبوغرافية، مقياس رسم ١: ١٠٠٠٠٠، ١٩٩٦.

٢٦- وليد شكرى عبد الحميد ،المجمع الحضرى لمدينة المنصورة، ماجستير، غير منشورة ، كلية الآداب ،جامعة الزقازيق ،٢٠٠٥م.

٢٧- وزارة التعمير والمجتمعات الجديدة والإسكان والمرافق، مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمراني، الكود المصري لتصميم وتنفيذ خطوط شبكات مياه الشرب والصرف الصحي، الطبعة السادسة، ١٩٩٨م.

ثانياً : باللغة الأجنبية.

1- Abdullah, H. "The Energy situation in Egypt", Organization for energy planning, Cairo, 1983.

2- Anne Emília Costa Carvalho, Luciano Menezes Bezerra Sampaio,2015, Paths to universalize water and sewage services in Brazil: The role of regulatory authorities in promoting efficient service Programa de Pos-Graduaç~ao em Administraç~ao, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Edifício do Centro de Ci^encias Sociais Aplicadas, Campus Universitario, Lagoa Nova, Natal, RN, Brazil.

3- Boyce, R.,"Residential Mobility and its Implications for Urban Spatial Change, In Ly Bourne L. S., Internal Structure of the City", ed., Oxford UN Press, London, 1971.

4- Kato. M. T., The Anaerobic Treatment of Low Strength Soluble Wastewater, Ph.D. thesis, Department of Environmental Engineering, Wageningen University, The Netherlands, 1994.

5- Lingyun Jin, Guangming Zhang*, Huifang Tian2014, Current state of sewage treatment plants in China School of Environment & Resource, Renmin University of China,59 Zhongguancun Street, Haidian District, Beijing china.

6- M. Garrido-Baserba et al. / Journal of Cleaner Production (2015).

7- Oliveira, S.C., von Sperling, M.,2008. Elements for setting up discharge standards in developing countries based on actual wastewater treatment plant performance.Water Sci.

8- Q.H. Zhang a,b, W.N. Yangb, H.H. Ngoc, W.S. Guoc, P.K. Jinb, Mawuli Dzakpasu b, S.J. Yang a, Q. Wanga،2016 Current status of urban wastewater treatment plants in China X.C. Wang a, D. Ao a Q.H. Zhang et al. / Environment International .

9- Shryock, H.S., & Siegel, J.S., The Methods And Materials Of Demography, 2nd Ed., Academic Press, New York, 1976

10- Tebbutt, T. Principles of water Quality Control, Pergamon press, Oxford, Newyork,1979.

11- The American Heritage Dictionary of the English language 4th. ed., Houghton Mifflin company, New York , 2000, p. 201.

12- Yang, Y., Wang, Y.M., Wang, Q., Zhang, X., Yang, Y., Sun, C., Xiao, Q.C.2011, Analysis on current municipal wastewater teeatment plants operation in China. Water & Wastewater Engineering Vol.

13- Zhu, X.Y., Chen, J.N., Zou, J., Wang, C,2004. of municipal wastewater treatment plant and efficiency study on the capacity China Water & Wastewater(in chinese)

هوامش البحث

(1) تعرف غرف التفتيش الرئيسية التي تنتشر بالشوارع بإسم المطابق.

(*) الحمأة هى جميع المواد التي يتم فصل المياه منها بالترسيب فى أحواض الترسيب، ، محمود حلمى ،٢٠٠٥ ، ص ٢٩٥.

(٢) تم قياس الأطوال حسب مادة صنع المواسير أقطارها من الخريطة الرقمية لشبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة عام ٢٠١٥م

(٣) pvc هى مادة البوليمر أو البولى فينيل كلورايد التى يصنع منها مواسير الصرف بأقطارها المختلفة.

(٤) صرح بذلك مدير عام المكتب الفنى بشركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية، مارس ٢٠١٦م.

(٥) تم حسابه من خلال برنامج Arc gis، من صندوق الأدوات Arctoolbox، ثم أدوات الإحصاء المكانىSpatial statstics tools ، ثم مجموعة قياس التوزيع الجغرافى measuring geographic Distriblution، ثم mean center.

(٦) تم حسابها من صندوق الأدوات Arc Toolbox، ثم أدوات الإحصاء المكانى Spatial Statstics Tools، ثم مجموعة قياس التوزيع الجغرافى Measuring Geographic Distributions ، ثم Stander Distance.

(٧) يتم ذلك من خلال الحصول على شكل بيضاوى يعبر عن خصائص التوزيع الاتجهائى، حيث يكون مركز هذا الشكل منطبقاً على نقطة المركز المتوسط، ويقيس محوره الأكبر قيمة الاتجاه الذى تأخذه معظم مفردات الظاهرة.

(٨) يتم ذلك من خلال الحصول على شكل بيضاوى يعبر عن خصائص التوزيع الاتجهائى، حيث يكون مركز هذا الشكل منطبقاً على نقطة المركز المتوسط، ويقيس محوره الأكبر قيمة الاتجاه الذى تأخذه معظم مفردات الظاهرة.

(٩) تم حسابه من خلال برنامج Arc gis، من أمر Arc toolbox، Spatial statstics tools، Average Nearest Neighbor، وفقاً للمعادلة التالية ل = ٢م × جَذِر (ن/ح)، حيث أن: ل= صلة الجوار، م = متوسط المسافات، ن= عدد النقاط (المراكز)، ح =مساحة منطقة الدراسة (جمعة داود، ٢٠٠٩، ص٣٧).

(*) هى أحواض دائرية الشكل مزودة بزحافة علوية لجمع فضلات مياه الصرف .