

**التقييم الجغرافى لشبكة الصرف الصحى
فى مدينة المنصورة
بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية**

د. مسعد السيد أحمد بحيرى

أستاذ الجغرافيا الاقتصادية المساعد

كلية الآداب-جامعة بنها

التقييم الجغرافي 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، ويقدر 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، فهي 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 عُرف 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، ص ٨٩).

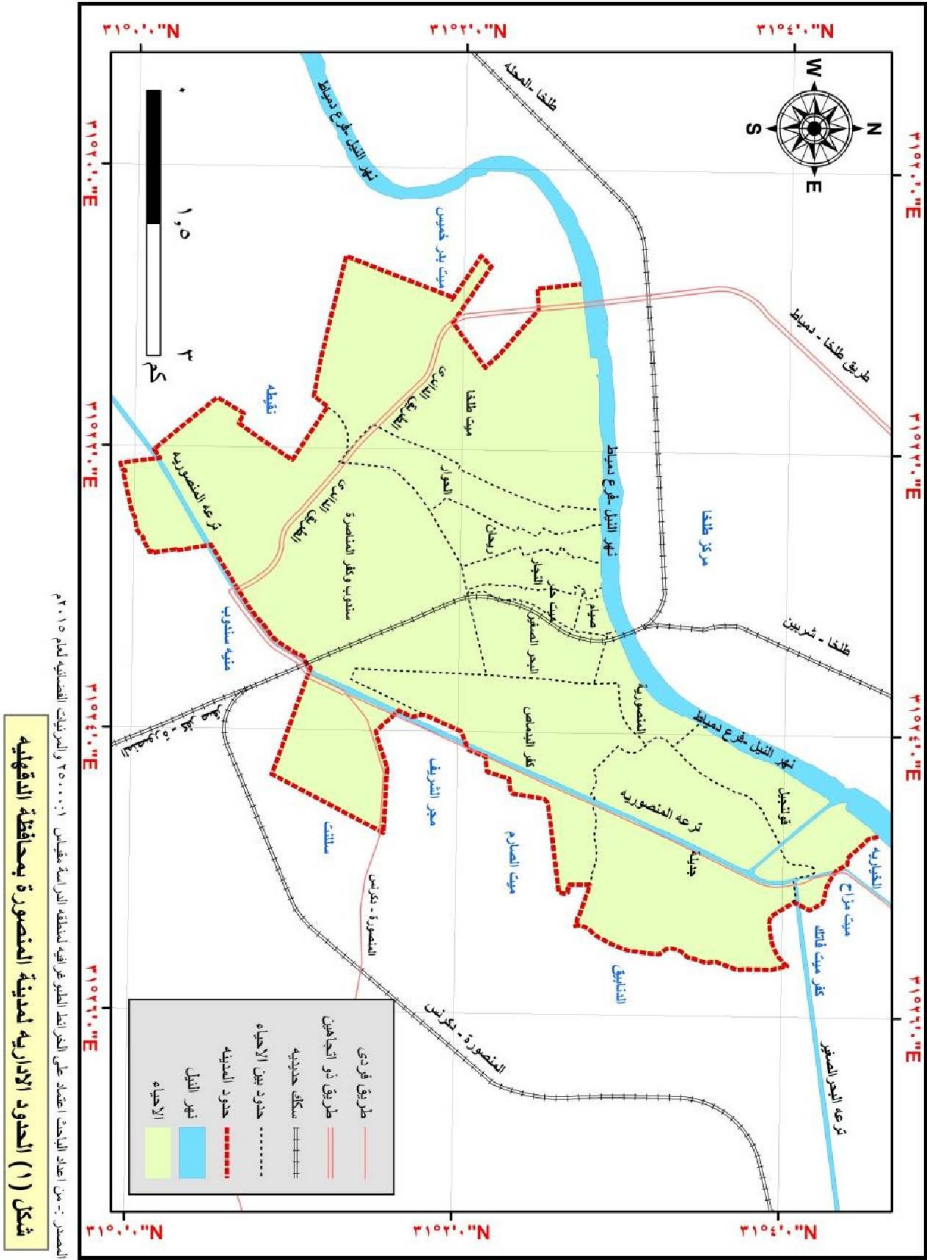
تحديد منطقة الدراسة.

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

خط الطول ٢٩°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 ١٣٨ كم، 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 ٤,٥ كم، لتشغل مساحة نحو ٢٩,٧ كم^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.



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 لسكانها 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 البدرى ، 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 على 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 السكانية والعمرائية، تناولت دراسة المدينة من حيث خصائصها السكانية وشبكات البنية الأساسية 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:

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

- تحديد المناطق المخدومة بشبكة الصرف الصحي والمحرومة 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 التي تواجه المدينة للصرف، وإقتراح أفضل الطرق لمعالجتها.

مناهج الدراسة وأساليبها:

لتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع عدة مناهج منها المنهج الموضوعي الذى يدرس شبكة الصرف الصحي ، 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 تعاني منها المدينة.

كما استخدم العديد من أساليب البحث الجغرافى منها الأسلوب الخرائطى لتمثيل البيانات الإحصائية، كما تم الاستعانة ببرامج Excel, ArcGIS Ver. 9. 3 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 الصحي بشياخات المدينة لتقييم مدى كفاءة الشبكة بها، والتي أفادت في التعرف على المناطق المخدومة بشبكة الصرف الصحي والمحرومة منها. وقد بلغ عدد الاستثمارات الصحيحة ٧٧٦ استثماراً واستبعاد ٢٤ استثماراً غير صحيحة لعدم استكمال البيانات هذا بالإضافة إلى العديد من المقابلات الشخصية مع مدير المكتب الفني بشركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية وبعض المهندسين بمحطات الرفع.

محاوِر الدراسة

- الصرف الصحي بمدينة المنصورة.
- التوزيع الجغرافي لشبكة الصرف الصحي في مدينة المنصورة.

- محطة المعالجة بمدينة المنصورة.
- الصرف الصحي للمخلفات السائلة فى مدينة المنصورة.
- مؤشرات كفاءة خدمة الصرف الصحي بمدينة المنصورة.
- الرؤية المستقبلية لشبكة الصرف الصحي 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، فتتجمع شبكة الصرف الصحي المياه من المباني، وتحملها إلى محطة التنقية، وتشمل شبكة الصرف الصحي:

- وصلات المباني 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 يؤدي 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 المواد الصلبة العالقة، وكل المخلفات الضارة بالكائنات الحية بالمجرى المائي المنصرف إليه لتفادى عمليات التلوث

البيئي؛ الأمر الذي يستدعي إنشاء مشروعات متكاملة للصرف الصحي تضع في اعتبارها البعد البيئي من خلال عملية المعالجة ومراحلها، والبعد الاقتصادي للاستفادة الكاملة من نواتج عملية المعالجة في ظل القيمة المتزايدة للمياه النقية والأخطار التي 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 وهي (مصيلحي، 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 الصحي.

وتتنمى شبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة إلى النمطين الثاني والثالث، حيث تمتد شبكة الصرف الصحي في معظم أجزاء المدينة، أما بقية المناطق الواقعة في أطراف شياخات ميت طلخا، والحوار، وسندوب، وكفر المنصورة، 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 (الدليمي، 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 ١٥٠م وحتى ١٥٠٠م (شركة مياه الشرب والصرف الصحي 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^(١) على الرصيف بالشارع، حتى تصل إلى أكبر قطر لمواسير الصرف، والتي تتحد لتصب بمياهها في حفرة خرسانية مركب عليها طلببات 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، وتتشأ 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، حلمي، ٢٠٠٥، ص ص ٤١٤ - ٤١٥).

ثانياً: التوزيع الجغرافي لشبكة الصرف الصحي في مدينة المنصورة.

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

القائمة بالفعل فيوضع في 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؛ لكي تساعد السرعة على تنظيف خط المواسير تلقائياً، وغالباً ما تكون هذه السرعة حوالي ٦٠ سم/ث. وفي المدن ذات الأرض المستوية تستعمل الطلمبات في بعض الأحيان عند بعض النقاط 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 أدنى منسوب وأعلى واحد متراً، مما سهل من امداد شبكة الصرف الصحي من جانب. ولكنه يصعب معه تحديد عمق خط الصرف الصحي الذي يرتبط بحالة التربة، وجيولوجية الأرض، والطقس، وعمق بديرومات المباني. ومن جانب آخر التوسع في إنشاء محطات الرفع للتغلب على استواء السطح، ونظراً لطبيعية الأرض المستوية في مدينة المنصورة، فقد تم تنفيذ شبكة خطوط الانحدار على أساس أقل ميل مسموح به.

بلغت أطوال شبكة الصرف الصحي في مدينة المنصورة ٣١٨.٤١٨ كم، شكلت خطوط شبكة الانحدار الفرعية والرئيسية المسؤولة عن نقل مياه الصرف الصحي من المنازل إلى محطات الرفع نحو ٩٢.٤% من جملتها، مقابل ٧.٦% لخطوط الطرد المسؤولة عن نقل مياه الصرف الصحي من محطات الرفع إلى محطات المعالجة الرئيسية. وقد تباينت أطوال الشبكة مكانياً على مستوى أحياء المدينة من حيث مادة الصنع، وأقطارها، (جدول ١، وشكل ٢).

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

| النشاط | PVC | | اسمنت مسلح | | فخار | | اسبستوس | | زهر | | صلب | | الجملة | |
|----------------|-------|-----------|------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|-----|-----------|-----|-----------|--------|-----------|
| | % | الطول (م) | % | الطول (م) | % | الطول (م) | % | الطول (م) | % | الطول (م) | % | الطول (م) | % | الطول (م) |
| ميت طلفا | ١٣,٨ | ٩٣٢٥ | ٠,٠ | ٠ | ٤٩,٨٨٧ | ٢٢,٢٩ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٥٨٤٥٢ |
| الحوار | ٩,٨ | ٦٢٧٣ | ٠,٠ | ٠ | ٢١٣٥٧ | ٩,٧٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٢٨٠٣٠ |
| ريحاك | ٥,٤ | ٣٢٩٤ | ٠,٠ | ٠ | ١٨٥٢٠ | ٨,٤١ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٢٢٢١٤ |
| النجار | ٢,٧ | ١٨٦٠ | ٠,٠ | ٠ | ١٤٢٢٢ | ٦,٤٦ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ١٦,٠٨٢ |
| سنتوب | ٨,٢ | ٥٥٥٦ | ٠,٠ | ٠ | ١٥٥٠٣ | ٨,٨٦ | ٠,٠ | ٠ | ٤٢٦ | ١٠٠,٠ | ٣,٤ | ١٨ | ٠,٠ | ٢٥٥٠٣ |
| صلام | ١,٤ | ٩٢٣ | ٠,٠ | ٠ | ٢٣٣١ | ١,٠٦ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٣٢٥٤ |
| ميت حدر | ٥,٧ | ٣٨٦٤ | ٠,٠ | ٠ | ١٧٠٠ | ٠,٧٧ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٥٥٦٤ |
| البحر الصغير | ٧,٢ | ٤٩٠٧ | ٦,٦ | ٢٣٥ | ١٢٣٣٤ | ٥,٦٠ | ١٢٣٨ | ٩٦,١ | ٠ | ٠ | ٠,٠ | ٥١٦ | ٩٦,٦ | ١٩٦٣٠ |
| المنصورة | ٠,٨ | ٥٢٧ | ٠,٠ | ٠ | ٩٣٥٦ | ٤,٢٥ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠ | ٠,٠ | ٩٨٨٣ |
| كفر الحمام | ٢٢,٩ | ١٥٥٠ | ٤٣,٣ | ١٥٤٩ | ٣٨٧٢٤ | ١٧,٥٩ | ٦٦ | ٣,٩ | ٠ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٥٥٨٨٩ |
| جنيه | ١١,٣ | ١١٠٣٨ | ٤٦,٠ | ٢٤٠٣ | ٩,٢٧ | ٤,٢٧ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠ | ٠,٠ | ٣٣٠٨٥ |
| قوتنجيل | ٥,٨ | ٣٩٥٠ | ٤,١ | ١٤٧ | ١٢٦٢٤ | ٥,٧٥ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠,٠ | ٠ | ٠ | ٠,٠ | ١٦٧٢١ |
| إجمالي المدينة | ١٠٠,٠ | ٦٧٩,٧ | ٣٥٧٥ | ١٠٠,٠ | ٢٢٠,٢٠١ | ١٠٠,٠ | ١٧٠,٤ | ١٠٠,٠ | ٤٢٦ | ١٠٠,٠ | ٥٣٤ | ١٠٠,٠ | ٢٩٤٣٤٧ | ١٠٠,٠ |

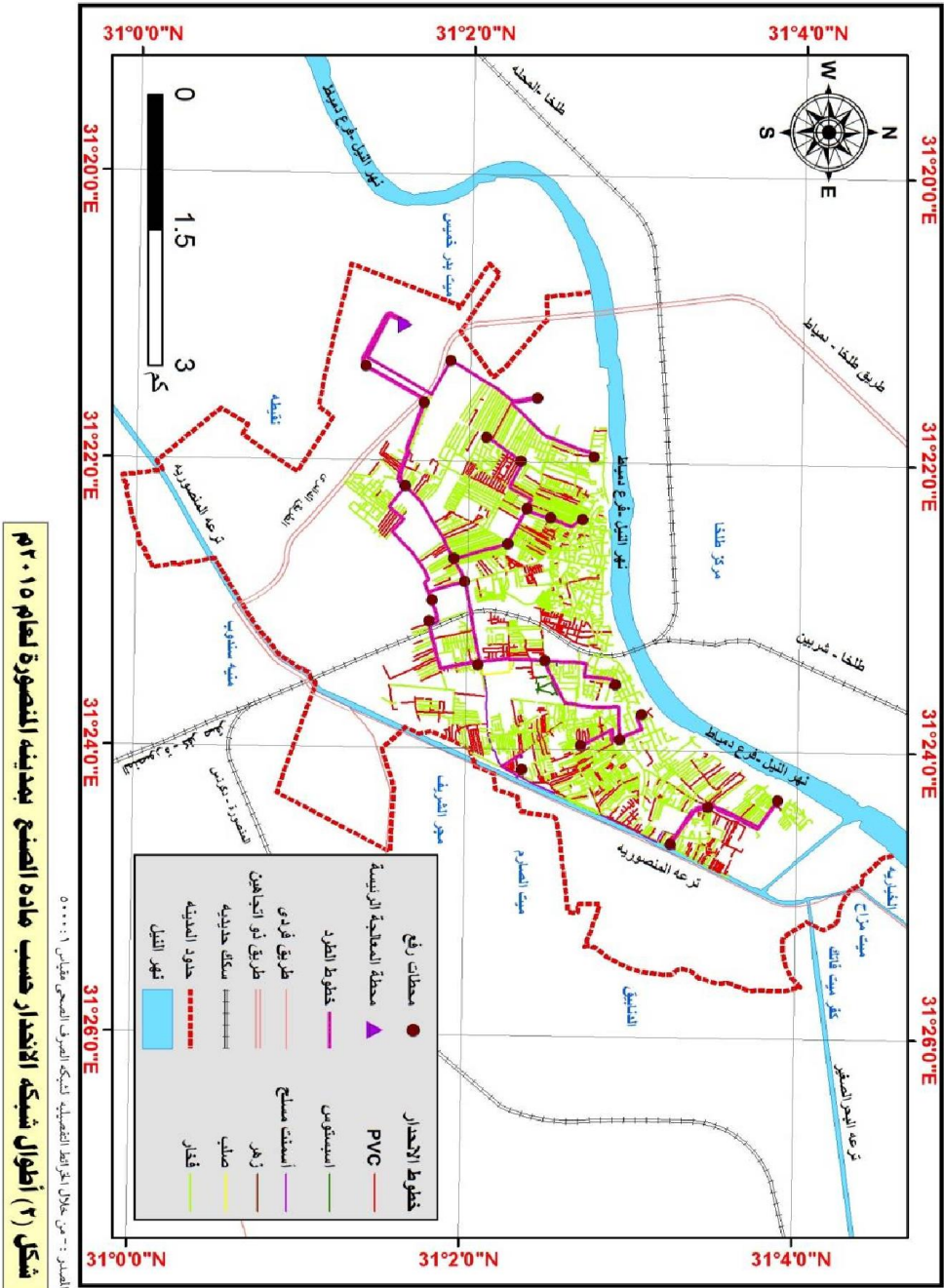
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالقليوبية، الإدارة العامة للمياه، مركز المعلومات، والخريطة الرقمية لشبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة، ٢٠١٥.

• 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 الذي 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 النسبي الى كبر حجمهما السكاني والمساحي (٣١,٢,٤١% على الترتيب). بينما تتوزع النسبة المتبقية على بقية الشياخات بنسب تتراوح ما بين ٠,٨% بشياخة ميت حدر، و ٩,٧% 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 لحدائة النمو العمرانى بها، وحجمها السكاني والمساحى، إذ اختصت معاً بنحو ٤٤,٨% 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.



• توزيع أنابيب شبكة الانحدار حسب أقطارها.

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

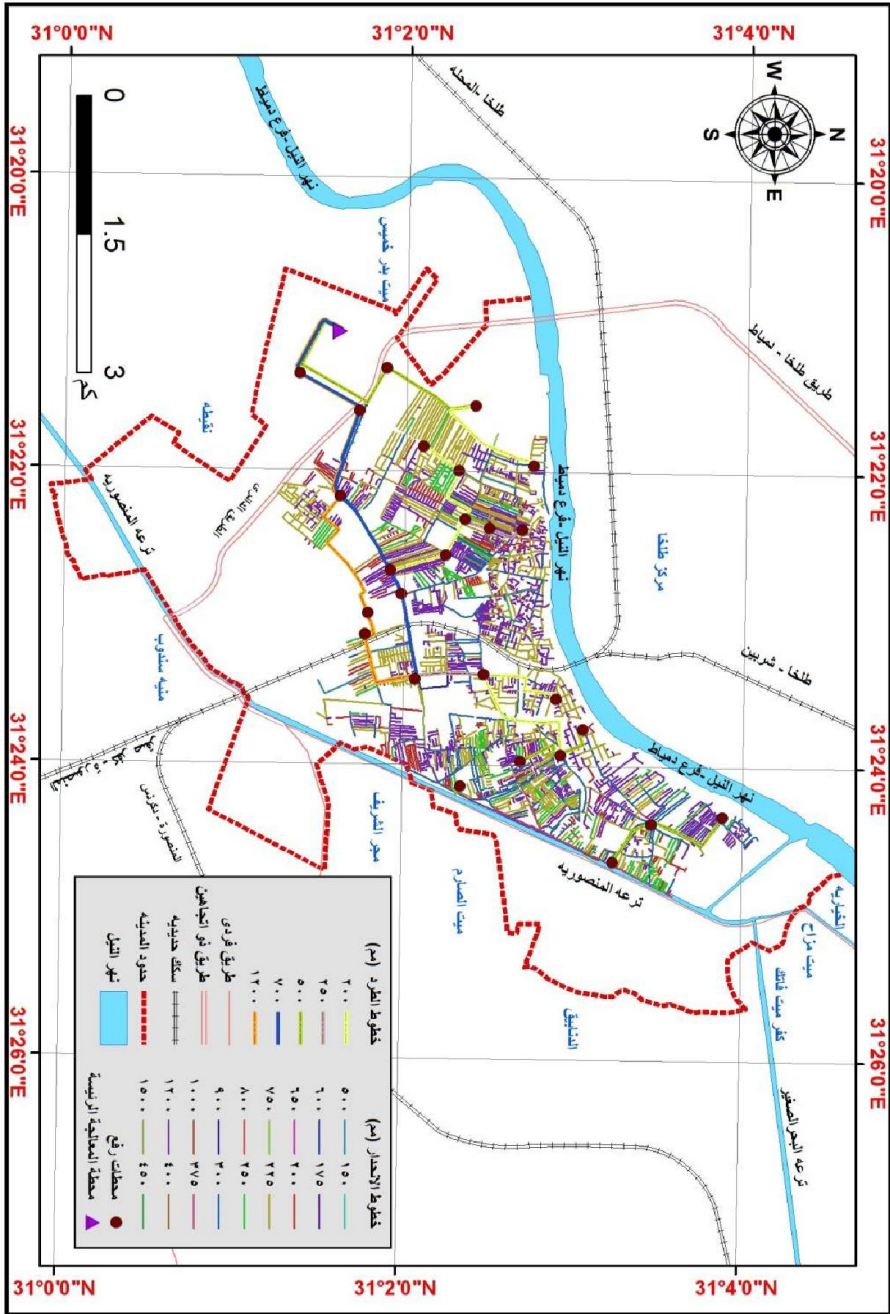
جدول (٢) أطوال أنابيب شبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة حسب أقطرها عام ٢٠١٥م.

| % | الجملة | قوتنجيل | جديبة | كفر الديماص | المنصورة | البحر الصفير | ميت حدر | صياص | مشوب | التجار | ريحان | العزل | موت طلحا | م |
|-------|--------|---------|-------|----------------|----------|-----------------|------------|------|-------|--------|-------|-------|-------------|----------|
| ٠,١ | ٨١ | | ٨١ | | | | | | | | | | | ١٥٠ |
| ٢٧,٨ | ٨١٨١٢ | ٦٨٠٠ | ٧٣٩٨ | ١٤٢٣٣ | ٣٨٤١ | ٤٨٥٢ | ٢٥٢٢ | ١١٨٥ | ٤٨٥٦ | ٧٧٥٩ | ٨١١٥ | ٨٦٦٣ | ١١٥٨٨ | ١٧٥ |
| ٥,٦ | ١٢٤٨٢ | ٠ | ٢٠٢٢ | ٤١٠٤ | ٣١٣ | ١٧٥ | ٣١ | ٠ | ٢٢٧٩ | ٣٤٤ | ٨٢١ | ٣٩٤٤ | ٢٤٤٩ | ٢٠٠ |
| ٣٦,٠ | ١٠٦٠٢٩ | ٢٤١٠ | ٧٩٦٤ | ١٥٢٤٣ | ٤٢٥٩ | ٧٦٨٧ | ٢٥٢٤ | ٢٠٥٦ | ١٣٦٢٣ | ٤٠٠٤ | ٨١٤١ | ٨٧٦٤ | ٢٩٧٥٤ | ٢٢٥ |
| ٨,٥ | ٢٤٤٣٥ | ١٥٢٧ | ٥٤١٩ | ٥١٣٢ | ٣٢٢ | ٠ | ٠ | ١٩٨٥ | ٩٧٩ | ٢٦٤٤ | ٢٦٤٤ | ٢٠٩٧ | ٥١٢٠ | ٧٥٠ |
| ١٥,٢ | ٤٤٧٧٢ | ٤٨٥٢ | ٥٨٥٧ | ١٢٢٨٠ | ١٣٣٨ | ٤١٧٢ | ٢٦٩ | ١٣ | ١١٨٤ | ١٨٥٩ | ٢٣٣٩ | ٣٦٦١ | ١٩٤٨ | ٣٠٠ |
| ١,٨ | ٥٣٨٢ | ١٩٩ | ٢١١٥ | ١١٤٩ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٢٠ | ٦١٨ | ٨٧ | ٧٢٢ | ٤٣٢ | ٣٧٥ |
| ٠,٨ | ٢٣٠٤ | ٠ | ٣٨٥ | ٦٠٧ | ٠ | ٢٨٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ١٣٩ | ٨٩٣ | ٤٠٠ |
| ٠,٣ | ٩١٤ | ٠ | ٠ | ٤١٤ | ٠ | ٥٠٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٤٥٠ |
| ١,٥ | ٤٥١٩ | ٩٧٣ | ٣٩١ | ٠ | ٠ | ٩٨٥ | ٠ | ٠ | ١١٩٤ | ٥١٩ | ٦٧ | ٠ | ٣٩٠ | ٥٠٠ |
| ٠,٦ | ١٧٦٧ | ٠ | ٠ | ٧٥٤ | ٠ | ٢٧ | ٢١٨ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٧٦٨ | ٦٠٠ |
| ٠,١ | ٣٤٤ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٣٤٤ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٦٥٠ |
| ٠,١ | ١٧٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ١٧٠ | ٧٥٠ |
| ٠,١ | ٤٢٨ | ٠ | ٤٢٨ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٨٠٠ |
| ٠,٤ | ١٢١٦ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٧٥٨ | ٠ | ٠ | ١٨ | ٠ | ٠ | ٠ | ٤٤٠ | ٩٠٠ |
| ٠,١ | ٣٢٨ | ٠ | ٣٢٨ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ١٠٠٠ |
| ٠,٨ | ٢٢١١ | ٠ | ٦١٧ | ١٥١٤ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ١٢٠٠ |
| ٠,٢ | ٦٥٣ | ٠ | ٠ | ٤٥٩ | ٠ | ١٩٤ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ١٥٠٠ |
| ١٠٠,٠ | ٢٩٤٣٤٧ | ١٦٧٢١ | ٣٣٠٨٥ | ٥٥٨٨٩ | ٩٨٨٣ | ١٩٦٣٠ | ٥٥٦٤ | ٣٧٥٤ | ٢٥٥٠٣ | ١٦٠٨٢ | ٢٢٢١٤ | ٢٨٠٣٠ | ٥١٤٥٢ | الإجمالي |

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

- تتوزع الوصلات الفرعية التي يتراوح قطرها (١٥٠ - ١٧٥ مم) 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 ٢٢٥ مم) 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 ١٠ أمتار، كما في تقسيم الجمال، وخاطر، والسمنودي، 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 خيرى 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 التي تتراوح فيما بين (٢٥٠ إلى ٣٠٠ مم)، والتي 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.



- استأثرت الأحياء الثلاثة ميت طلخا وكفر البدماص وجديلة بنحو ٦٩% من جملة أطوال خطوط الشبكة التي يتراوح أقطارها ما بين (٣٧٥ - ٤٥٠ مم) والتي 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 التي تتراوح ما بين ٥٠٠ مم - ١٥٠٠ مم، فلم تشكل سوى ٣,٩% من جملة أطوال الشبكة بالمدينة، والتي اتسمت أيضاً بتركزها في الأحياء الثلاثة كفر البدماص، جديلة، ميت طلخا، إضافة إلى سندوب والبحر الصغير.

وعلى الرغم من تميز المنصورة بوجود نظام صرف متكامل، إلا أن أجزاء كبيرة من الشبكة قد تم استنفادها 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، (صورة ١)، 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- تطور محطات الرفع لشبكة الصرف الصحي.

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 التي بلغت جملة أطوالها ٢٤٠٧١ متراً بنسبة ٧.٦% من جملة أطوال الشبكة، منها ١٤.٠% بحى شرق، و ٨٦.٠% بحى غرب. ويرتبط إنشاء وتشغيل محطات الرفع بمناسيب سطح الأرض حيث تقام في الأماكن ذات المناسيب المنخفضة لتفادي الوصول بالحفر لمواسير الانحدار ولمحطات الرفع إلى أعماق كبيرة (محمود، وحلمى، ٢٠٠٥، ص ٤١٥).

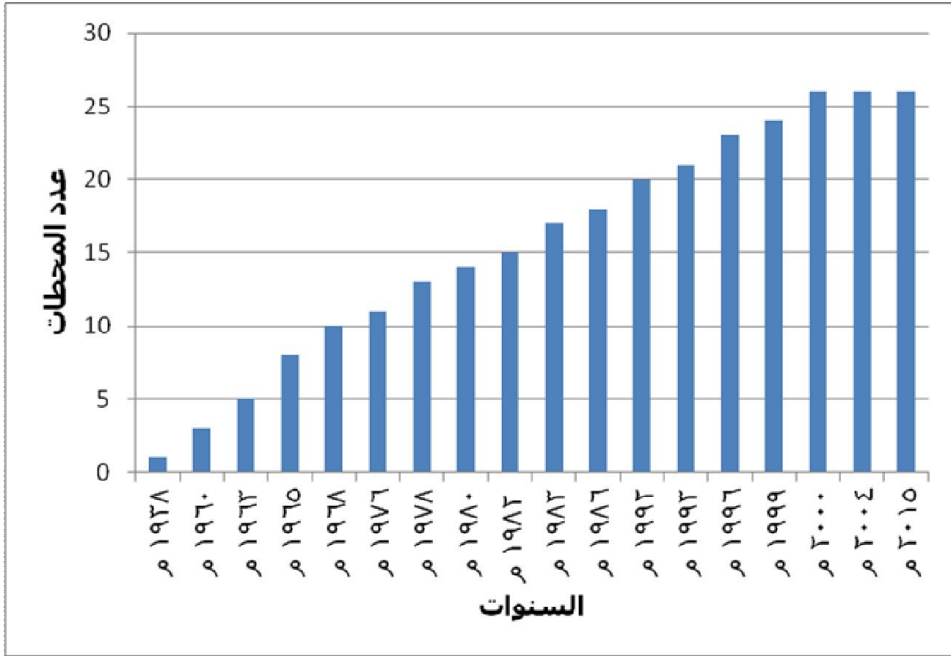
شهدت مدينة المنصورة إنشاء أول محطة رفع رئيسية في عزبة عقل بحى شرق المنصورة عام ١٩٣٨م، وقد بلغت جملة أطوال شبكتها نحو ١٥ كم (نافع، ١٩٩٨، ص ٣٩٦). تلى

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 الماضي بلغت أعداد المحطات نحو ١٣ محطة ، بمعدل تزايد سنوي لم يتجاوز ٠,٢٨ محطة سنوياً ، (جدول ٣، 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 الصحي 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 الماضي بأكبر معدل تزايد في 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 طلحة غرب مدينة المنصورة عام ١٩٩٣ م.

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.

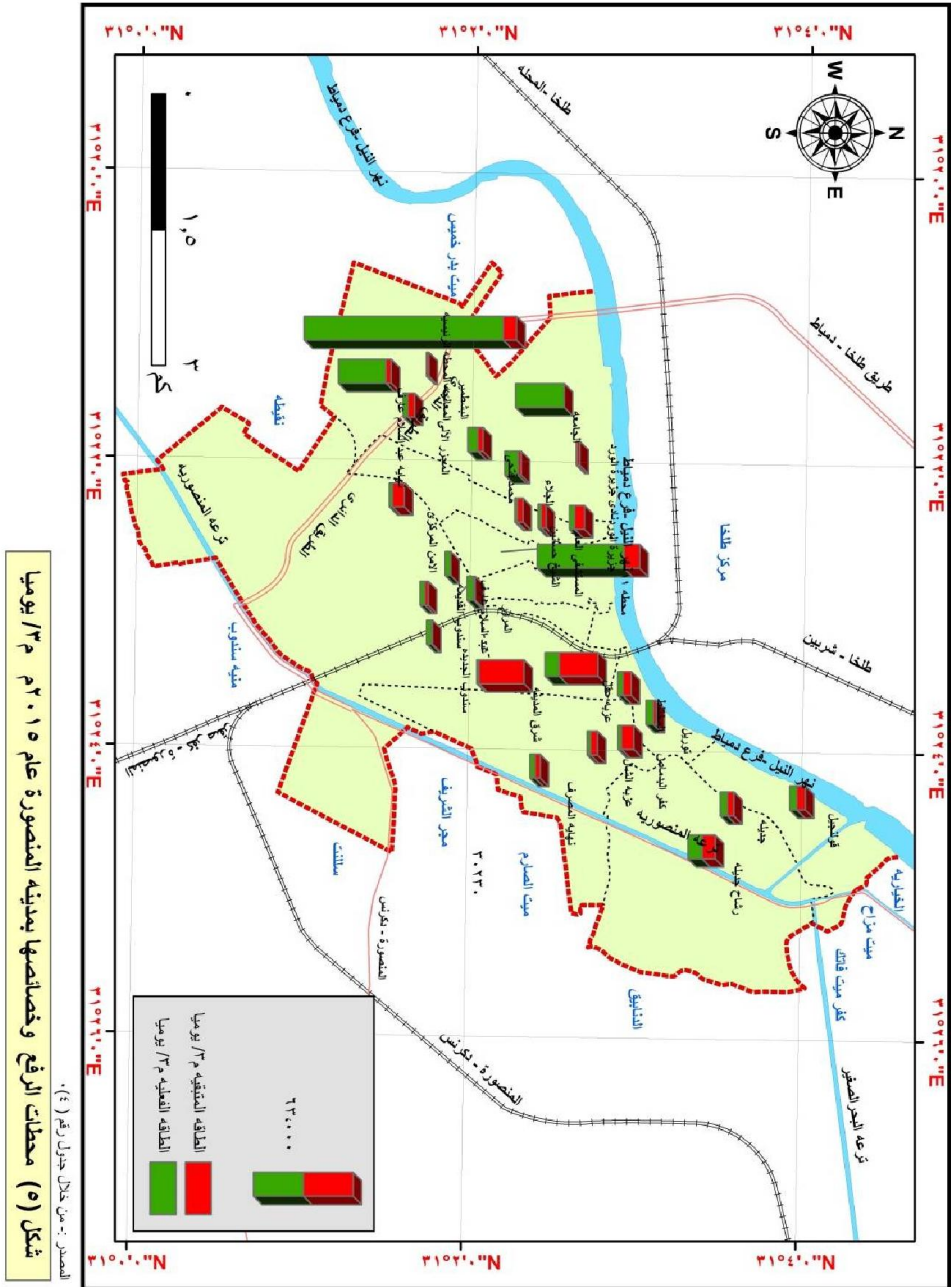
٣. توزيع محطات الرفع وخصائصها.

تتباين محطات الرفع بمدينة المنصورة من حيث خصائصها المكانية وطاقتها التصميمية والفعلية، ودورها الوظيفي ومنافذ الصرف لها، (جدول ٤، شكل ٥).

جدول (٤) توزيع محطات الرفع وخصائصها بمدينة المنصورة عام ٢٠١٥ (م ٣/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 | منهاية عبد السلام عارف |
| محطة ١١ | فرعية | ٦٥٠٠٠ | ٥٥٠٠٠ | ٢٠٠٤ | 84.6 | بئر تهيئة مسجد العيسوس |
| الجلاء | فرعية | ١٠٣٦٧ | ٨٥٠٠ | ١٩٦٣ | 82.0 | منهاية 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 فتحي | فرعية | ٩٦٠٠ | ٦٢٠٠ | ١٩٦٠ | 64.6 | محطة الجلاء |
| رشاح جديلة | فرعية | ١٧٢٨٠ | ٩٠٠٠ | ١٩٩٢ | 52.1 | مصرف شرق |
| قونجيل | فرعية | ١٠٠٠٠ | ٤٥٣٠ | ١٩٨٦ | 45.3 | محطة رشاح جديلة |
| المجزر الألى | فرعية | ٧٢٠٠ | ٣٠٠٠ | ١٩٨٠ | 41.7 | منهاية 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 حسنين | فرعية | ٥١٨٤ | ١٥٠٠ | ١٩٩٦ | 28.9 | منهاية عبد السلام عارف |
| كفر اليدماص | فرعية | ١٠٠٠٠ | ٢١٧٠ | ١٩٦٣ | 21.7 | خط الشركة القديمة |
| الامن المركزي | فرعية | ٩٦٠٠ | ٢٠٠٠ | ١٩٧٦ | 20.8 | منهاية عبد السلام عارف |
| نادى جزيرة الورد | فرعية | ٢٤٠٠ | ٥٠٠ | ١٩٩٩ | 20.8 | محطة جزيرة الورد |
| البشظمير | فرعية | ١٤٦٩ | ١٥٠ | ٢٠٠٠ | 10.2 | منهاية 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 الصحي بالدقهلية، الإدارة العامة للصرف، مركز المعلومات، بيانات غير منشورة.



تُشكل محطات الرفع الرئيسية نحو ٢٣,١% من إجمالي محطات الرفع، (صورة ٢) تختص المحطات الثلاثة نهاية عبد السلام عارف، عزبة عقل، الجامعة بالصرف المباشر على محطة المعالجة الرئيسية بطاقة تصميمية تتراوح ما بين ٣٣ - ٤١ ألف م^٣ / اليوم بعد استقبال الأولى لتصريف كلاً من محطات الأمن المركزي، والبشطيمير، 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 م^٣/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.

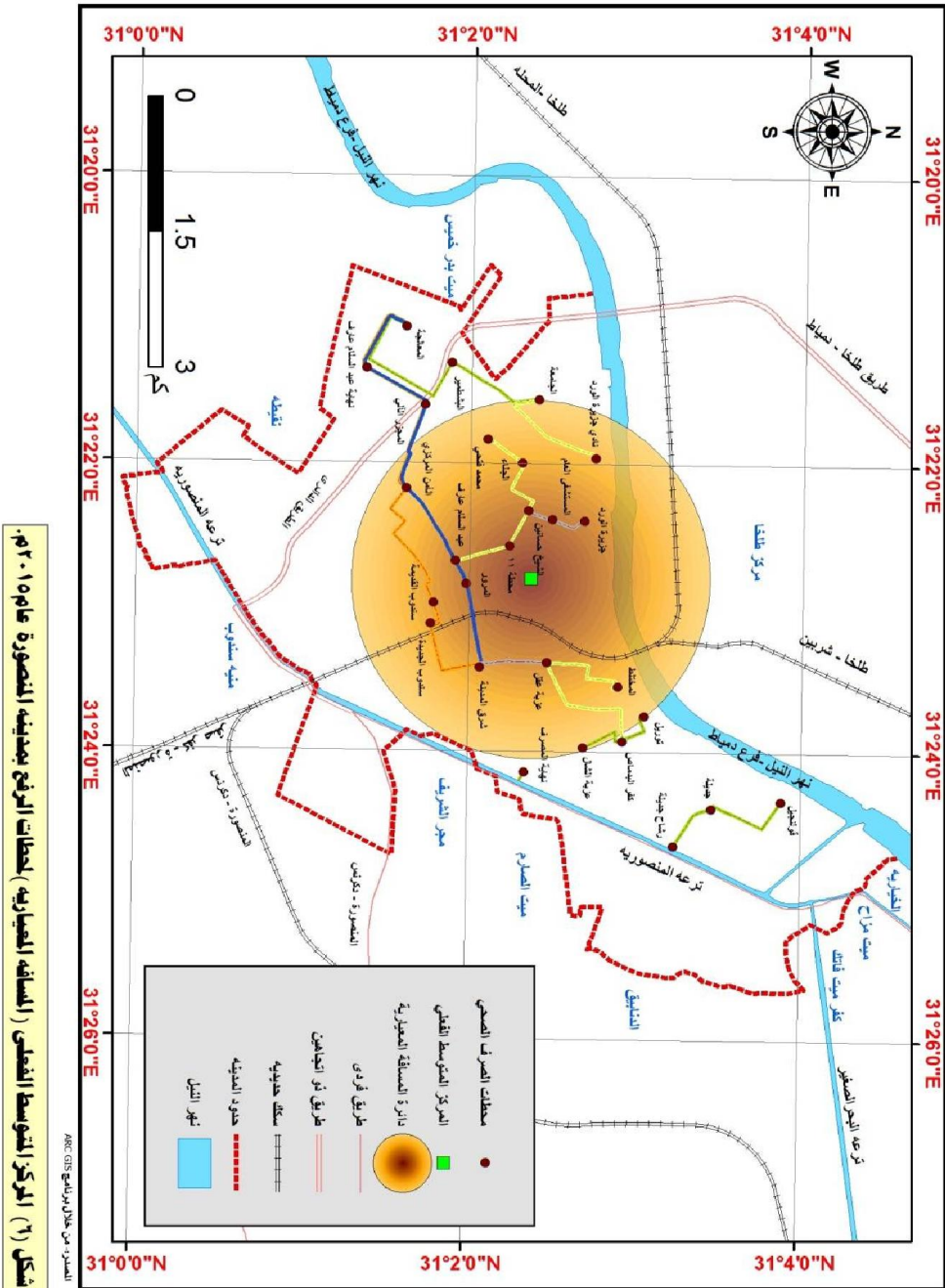
٤. التحليل المكانى لمحطات الرفع.

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 في إجراء التحليل الكمي لمواقعها، والأخرى: تتمثل في دراسة كفاءة طاقة تشغيل تلك المحطات، ومن ثم يمكن تحديد كفاءتها على مستوى المناطق ومستقبل تلك المحطات.

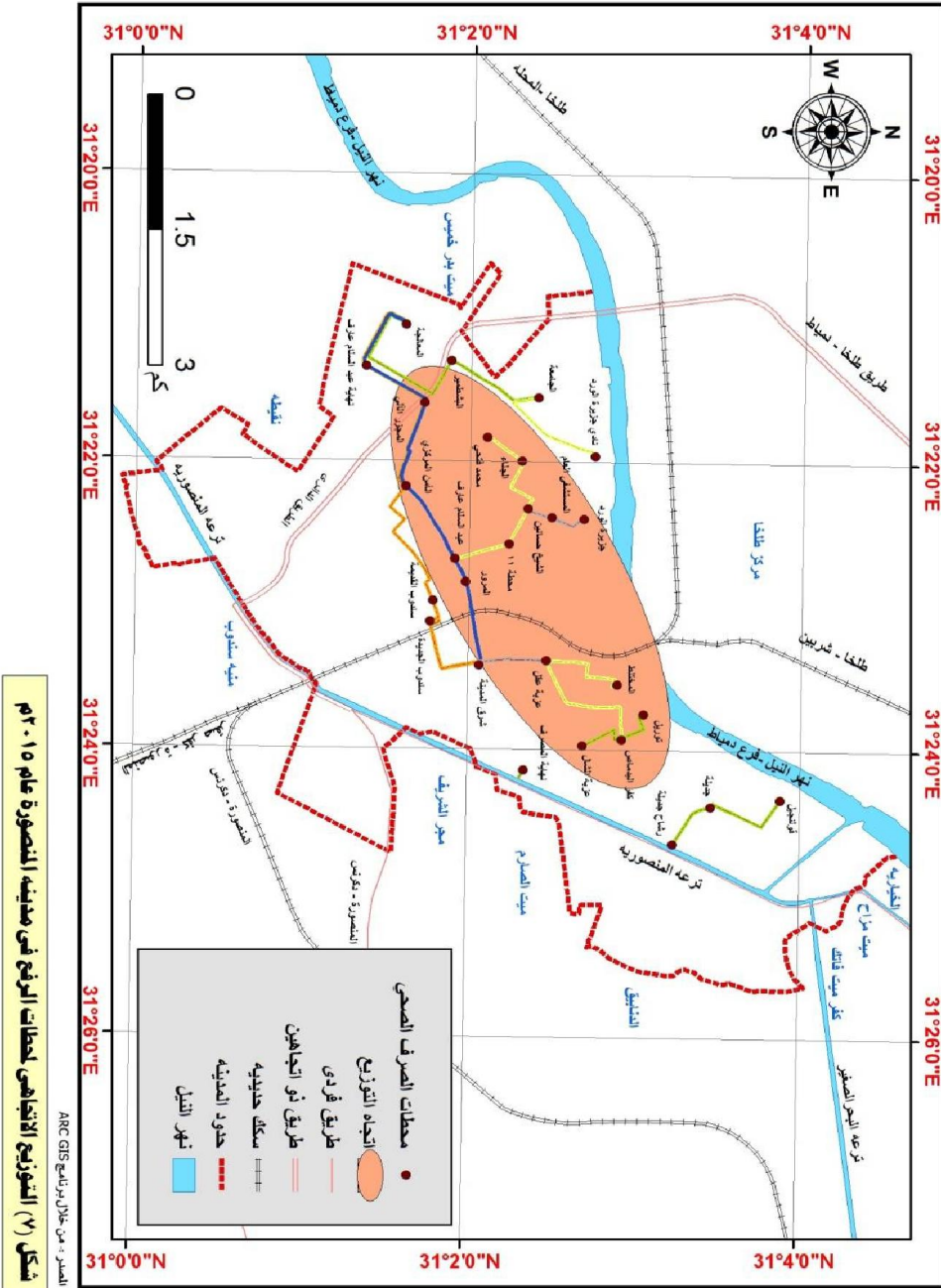
أفادت دراسة المتوسط الفعلي (المتوسط المكاني mean center)^(٥) لمحطات الصرف الصحي بمدينة المنصورة عن تركزها فيما بين شارعي الجلاء وعبد السلام عارف (شكل ٦)، وهذا ما يؤكد قيمة المسافة المعيارية^(٦) Standard Distance، حيث يتركز معظم (٦٣,٠%) محطات الرفع في نطاق لا تتعدى مساحته ثلث (٣٣,٣%) مساحة مدينة المنصورة (شكل ٦)، وبتطبيق طريقة تحليل التوزيع الاتجاهي^(٧) (القطع الناقص المعياري) Directional Distribution، ويسمى أيضاً بالشكل البيضاوي المعياري للتشتت، وتفيد دراسته في معرفة نمط الاتجاه الجغرافي للظاهرة^(٨). وبتطبيقه على محطات الرفع بالمدينة تبين أنه يأخذ اتجاه شمالي شرقي / جنوبي غربي بزوايا 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 العشوائي للمحطات بالمدينة.



شكل (١) المركز التوسيط الفطري (المساحة الجغرافية) محطات الصرف الصحي الفاصلة عام ٢٠١٥م.

المنسوخ من خلال برنامج ArcGIS



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 الصحي، 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 (مصيلحي، ٢٠٠١، ص ١٥٨).

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

وتشمل أعمال المعالجة لمياه الصرف الصحي 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، و مواد عضوية قابلة للتحلل، وكائنات حية مسببة للأمراض، و مواد مغذية للنباتات مثل: النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، و مواد عضوية مقاومة للتحلل، و معادن ثقيلة، و أملاح معدنية ذائبة (الدليمي، ٢٠٠٨، ص ص ٣١٣ - ٣١٤).

وتضم مدينة المنصورة محطة معالجة واحدة، وقد تم تصميم هذه المحطة على ثلاث مراحل؛ أنشئت المرحلة الأولى منها عام ١٩٩٣ على مسطح حوالي ٥٥ فدانا، وتقدر طاقتها التصميمية ١٣٥ ألف م^٣ / يوم، أما طاقتها الفعلية ١٢٦.٥ ألف م^٣ / يوم، وتقع هذه المحطة على مصرف المنصورة الرئيسي بحي غرب المنصورة، أما المرحلة الثانية (صور ٤،٣) فجارى إنشائها، لترفع طاقتها التصميمية إلى ١٨٠ ألف م^٣/يوم، أما المرحلة الثالثة فترفع طاقتها التصميمية إلى ٢٤٥ ألف م^٣/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 التي تتراوح أقطارها بين ٥٠٠مم و ٢٠٠٠مم، ثم طردها إلى محطة تجميع رئيسية (BS/27) بهدف طردها إلى محطة المعالجة الرئيسية (يوسف، ٢٠٠٥، ص ٧٦).

وتتكون محطة المعالجة من الوحدات التالية :

- المصافي الميكانيكية وأحواض الترسيب الرملي.

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. والمصافي من النوع الثابت المائل وهي مجموعة من القضبان الحديدية لحجز المواد الصلبة بالإضافة إلى أحواض مخروطية الشكل لترسيب الرمال .

- قنوات الأكسدة.

تنتقل المياه الناتجة عن أحواض التصفية والراسب الرملي 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 بالحماة المنشطة، وتحويلها لمياه، وغازات ومواد صلبة مترسبة، وأثناء فترة البقاء في قنوات الأكسدة يتم استهلاك المواد العضوية الموجودة بمياه الصرف الصحي، ويتم تحسين خواص ترسيب مياه الصرف الصحي؛ وبهذا يمكن التخلص من المواد الصلبة المعلقة بواسطة الترسيب.

• المروقات النهائية(*)

تستقبل التصرفات القادمة من قنوات الأكسدة بعد معالجة المياه، ويتم ترسيب المواد الصلبة المعلقة خارج المياه في المروقات، وقد روعي 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 مراكز الحماة بالجابضية؛ ليتم إرسالها إلى أحواض تجفيف الحماة .

• أحواض ترسيب المواد الطميية والتخزين الليلي.

تخرج المياه من المرشحات إلى حوض ترسيب المواد الطميية والتخزين الليلي، 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 الحماة.

• أحواض تنشيط الحماة (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. (صورة ٥).

• أحواض الترسيب النهائي

تدخل المياه الخارجة من أحواض التهوية، وهي تمثل ثلث تصريف المدينة، إلى أحواض الترسيب النهائي ليضاف إليها الكلور بنسب محددة. وهي من النوع الرأسى وعددها أربعة، إثنان لكل حوض تهوية. وفي هذه الأحواض يتم ترسيب المواد التي تمت أكسدتها في أحواض التهوية، وتخرج المياه بعد ترسيب المواد العالقة كي 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 الباقي 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 تحويه 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 تحويه من مواد عضوية، وعناصر غذائية ضرورية للنبات، مثل النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، والحمأة عبارة عن راسب يتخلف من مرحلة المعالجة النهائية لمياه الصرف الصحي، وتحتوى حمأة الصرف الصحي - غير المعالجة جيداً - على مجموعات متباينة من الممرضات 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 الصحي للمخلفات السائلة في مدينة المنصورة.

يُشكل الصرف الصحي للمخلفات السائلة الوجه الآخر للاستهلاك المائي من قبل السكان في أوجه الاستخدامات المتعددة ، لذا فالوقوف على حجم الصرف الصحي وكفائه ومشكلاته لابد من دراسة الاستهلاك المائي على النحو التالي:

١. تطور الاستهلاك المائي وعلاقتها بكمية المخلفات السائلة.

يؤثر التوسع الحضري والنمو السكاني على كفاءة خدمات المياه سلباً، وذلك في حالة عدم تطوير مشاريع المياه ووسائل نقله والتخلص من مخلفاته (إبراهيم، ٢٠١٠، ص ٢٠). وقد بلغ متوسط حجم الاستهلاك اليومي من المياه للسكان بمدينة المنصورة نحو ٩٤,٥٦ ألف م^٣ عام ٢٠١٥ م ، (جدول ٥، شكل ٨) بزيادة سنوية بلغ مقدارها ١,٥١% عن نظيرتها من الاستهلاك عام ٢٠٠١م؛ ويرجع ذلك إلى التوسع العمراني بالمدينة لمواجهة النمو السكاني والذي 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 الذي ترتب عليه زيادة في كميات المخلفات السائلة خلال تلك الفترة بمعدل سنوي ١,٣٧% ، وهو ما يعكس حجم الضغط على شبكات الصرف الصحي من جهة، وحجم الاستنزاف والاسراف في استهلاك مياه الشرب من جهة أخرى، على افتراض أن الجانب الأعظم من مياه الصرف مصدرها الاستهلاك المائي.

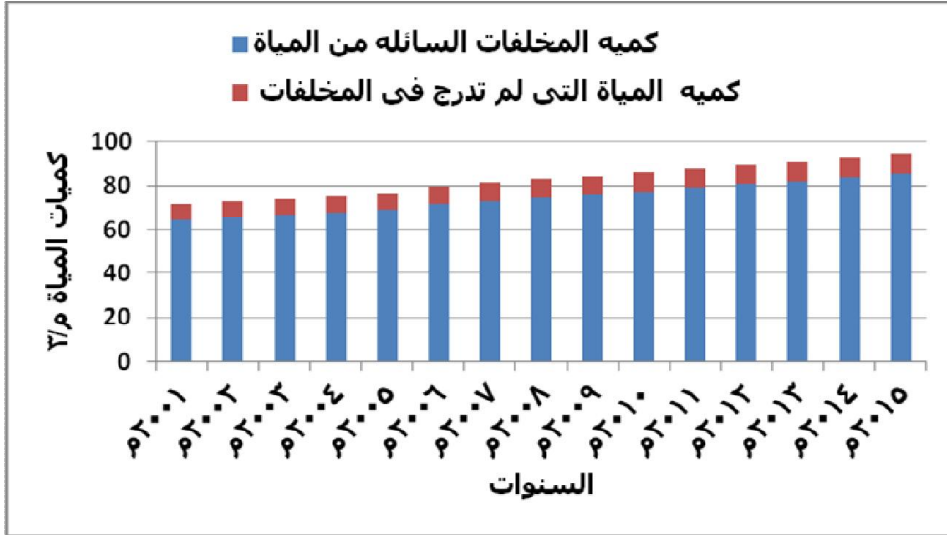
وتعكس العلاقة بين كمية المياه المستهلكة وكمية التصريف الناتجة عن الاستخدام البشري حجم مياه الصرف التي يتم تصريفها إلى شبكات المجاري على مدى 24 ساعة الذي يتراوح ما بين ٦٠ - ٧٠% من حجم المياه المستهلكة في مختلف الأنشطة في الفترة

نفسها (الزهيري، ٢٠٠٨، ص ١٤)، وتزيد في مدينة المنصورة إلى حوالي ٩٠% بسبب ضعف شبكات الصرف الصحي وتهالك معظمها، إذ بلغت قيمتها ٠.٩٩ مما يعني أن زيادة كمية الاستهلاك يرتبط بزيادة السكان، كما ترتبط كمية التصريف أيضاً بحجم السكان فكما ارتفع حجم السكان ارتفعت كمية التصريف، ويؤكد ذلك معامل الارتباط الذي سجلت قيمته ٠.٩٦ مما يشير إلى أن كمية التصريف التي تستقبلها محطات الرفع والمعالجة نتيجة فعالية لارتفاع الحجم السكاني.

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

| السنة | السكان | كمية المياه المستهلكة (بالألف م ^٣ /يوم) | كمية المخلفات السائلة بالألف م ^٣ / 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 الصحي 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 الصحي بها، الأمر الذي 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 النسبي للمساحة العمرانية والتوزيع النسبي لأطوال شبكة الصرف.

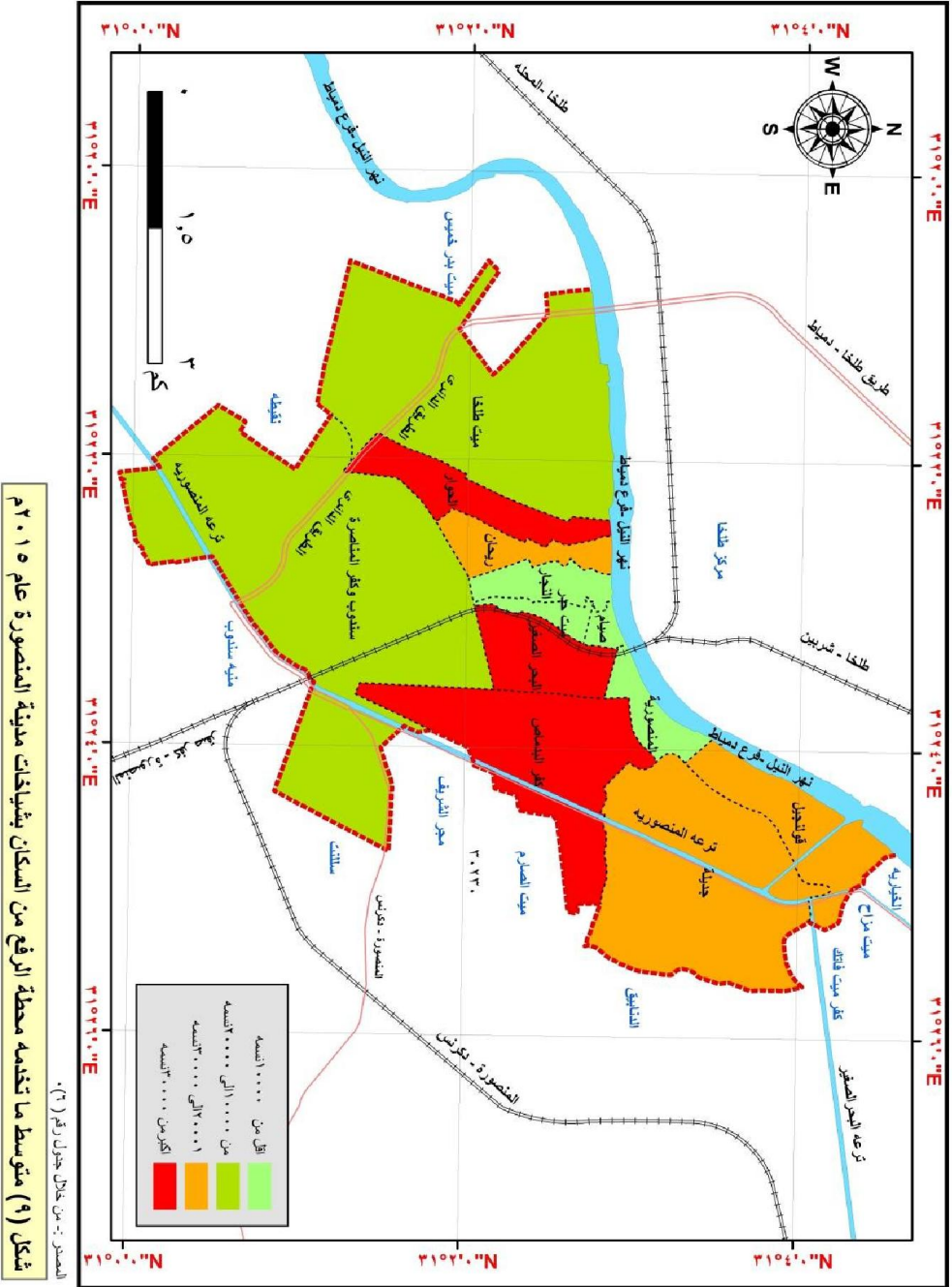
١- متوسط ما تخدمه المحطة من السكان:

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 اعتماداً على بيانات شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية، الإدارة العامة للصرف، مركز المعلومات، بيانات غير منشورة، عام ٢٠١٥م، تقديرات السكان لعام ٢٠١٥م، المساحة باستخدام Arc Gis9.3.



شباخات كفاءة الخدمة بها مرتفعة جداً.

وتتمثل فى الشباخات التى يقل متوسط ما تخدمه المحطة عن ١٠ آلاف نسمة، وتضم هذه الفئة شباخات صيام، وميت حدر، والنجار، والمنصورية، وتشتمل على محطتين فقط تشكل حوالى ٧.٤% من إجمالى المحطات، وتخدم حوالى ٨.٦% من إجمالى سكان المدينة.

شباخات كفاءة الخدمة بها مرتفعة.

وتتمثل فى الشباخات التى يتراوح متوسط ما تخدمه المحطة ما بين ١٠ ألف وأقل من ٢٠ ألف نسمة، وتتألف هذه الفئة من شباختي ميت طلخا، وسندوب، وتضم ١٥ محطة تشكل حوالى ٥٥.٦% من إجمالى المحطات، وتخدم حوالى ٣٤.٤% من إجمالى سكان المدينة، ويرجع ذلك ليس فقط لكثرة أعداد المحطات بل لكونها تضم خمس محطات رفع رئيسية.

شباخات كفاءة الخدمة بها متوسطة.

وتتمثل فى الشباخات التى يتراوح متوسط ما تخدمه المحطة ما بين ٢٠ ألف وأقل من ٤٠ ألف نسمة وتضم هذه الفئة خمس شباخات هى: ربحان، والبحر الصغير، وكفر البدماص، وجديلة، وقولنجيل، وتضم هذه الفئة ٨ محطات فرعية ومحطة واحدة رئيسية تشكل هذه المحطات حوالى ٣٣.٣% من إجمالى المحطات، وتخدم حوالى ٤٧.٨% من إجمالى سكان المدينة.

شباخات كفاءة الخدمة بها منخفضة.

وتتمثل فى الشباخات التى يبلغ متوسط ما تخدمه المحطة ٤٠ ألف نسمة فأكثر، وتضم هذه الفئة شباخة الحوار، حيث تشمل هذه الشباخة محطة واحدة فقط تشكل حوالى ٣.٧% من إجمالى المحطات، وتخدم حوالى 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 تقيّد 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 تقتصر 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، ص ٤١).

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

| الشياخة | عدد المحطات | مساحة كم ^٢ | ما تخدمه المحطة من مساحة (كم ^٢) |
|----------------|-------------|-----------------------|---|
| الحوار | 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 الصحي 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 التالي:
الفئة الأولى: محطات تخدم ٢ كم ٢ فأكثر.

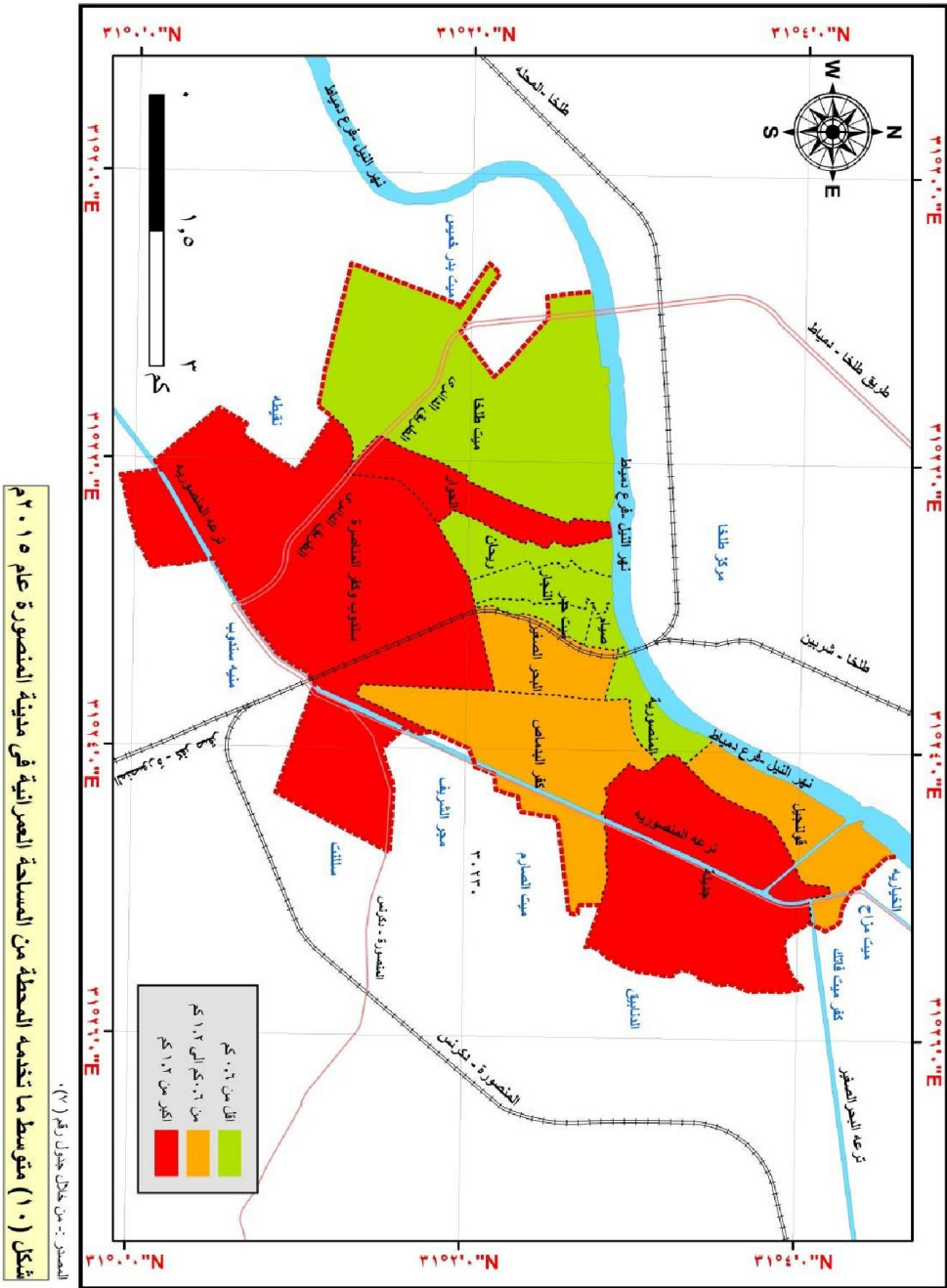
تضم هذه الفئة شياختي جديدة وسندوب، وتشتمل هذه الفئة على ٦ محطات، تشكل حوالي ٢٢.٢% من إجمالي المحطات، وتخدم مساحة تشكل حوالي ٤٧.١% من مساحة المدينة، يقطنها حوالي ٢١.٦% من سكان بالمدينة.

الفئة الثانية: محطات تخدم مساحة تتراوح ما بين (١ كم ٢ لأقل من ٢.٠ كم ٢).

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 كم ٢.

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.



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.

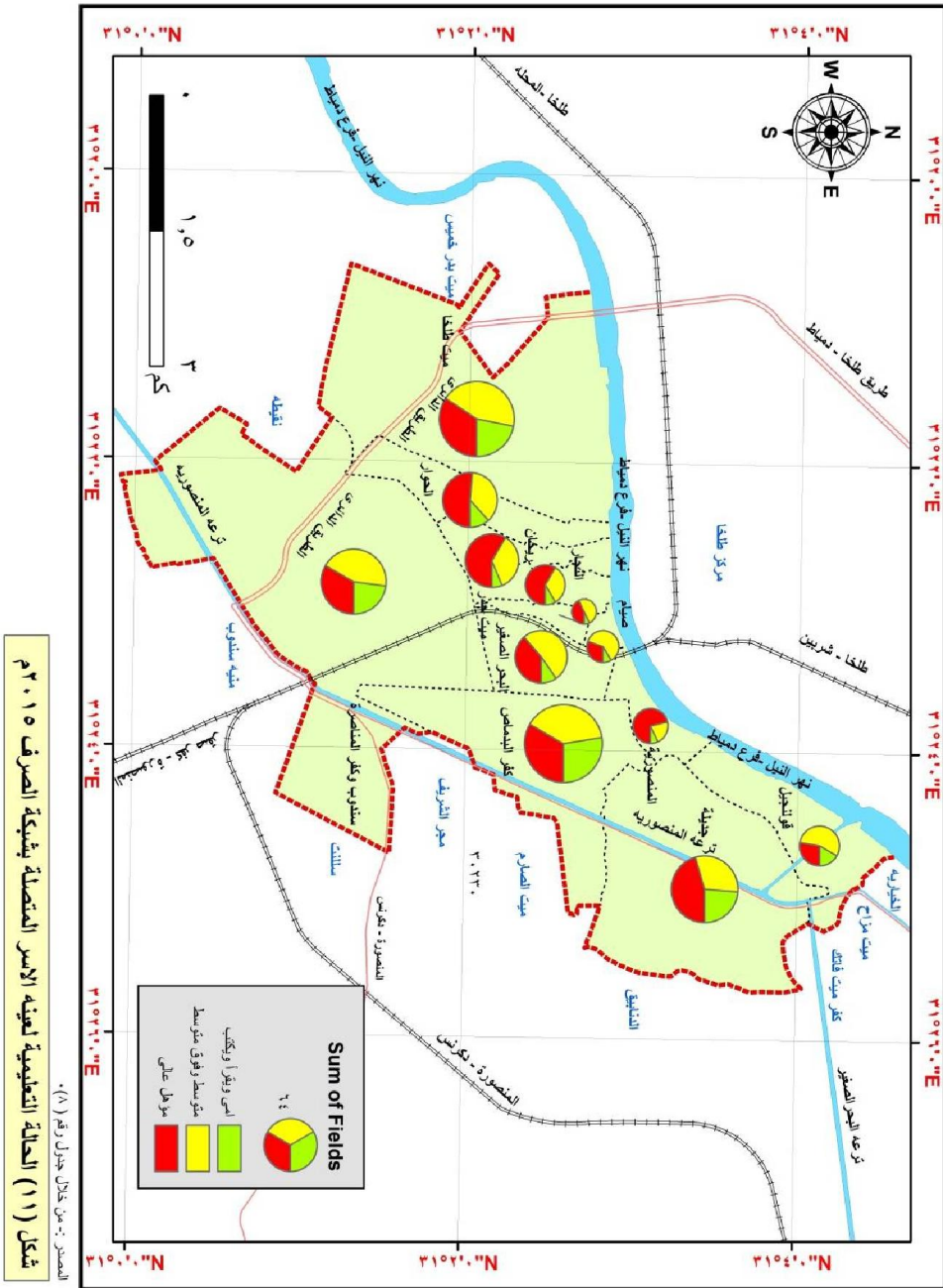
يعكس مؤشر توزيع السكان حسب اتصال وحداتهم السكنية بمرفق الصرف الصحي جانباً من مستواهم الاقتصادي والاجتماعي، وهو ما يتباين من مكان لآخر وفقاً لما سبق ذكره من اعتبارات، يضاف إليها خصائصهم التعليمية، ومستويات دخلهم، وعدد أفراد أسرهم، ومساحة المسكن وحالته، وعدد غرفه، كذلك مصدر إمدادهم بالمياه النقية. ويمكن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

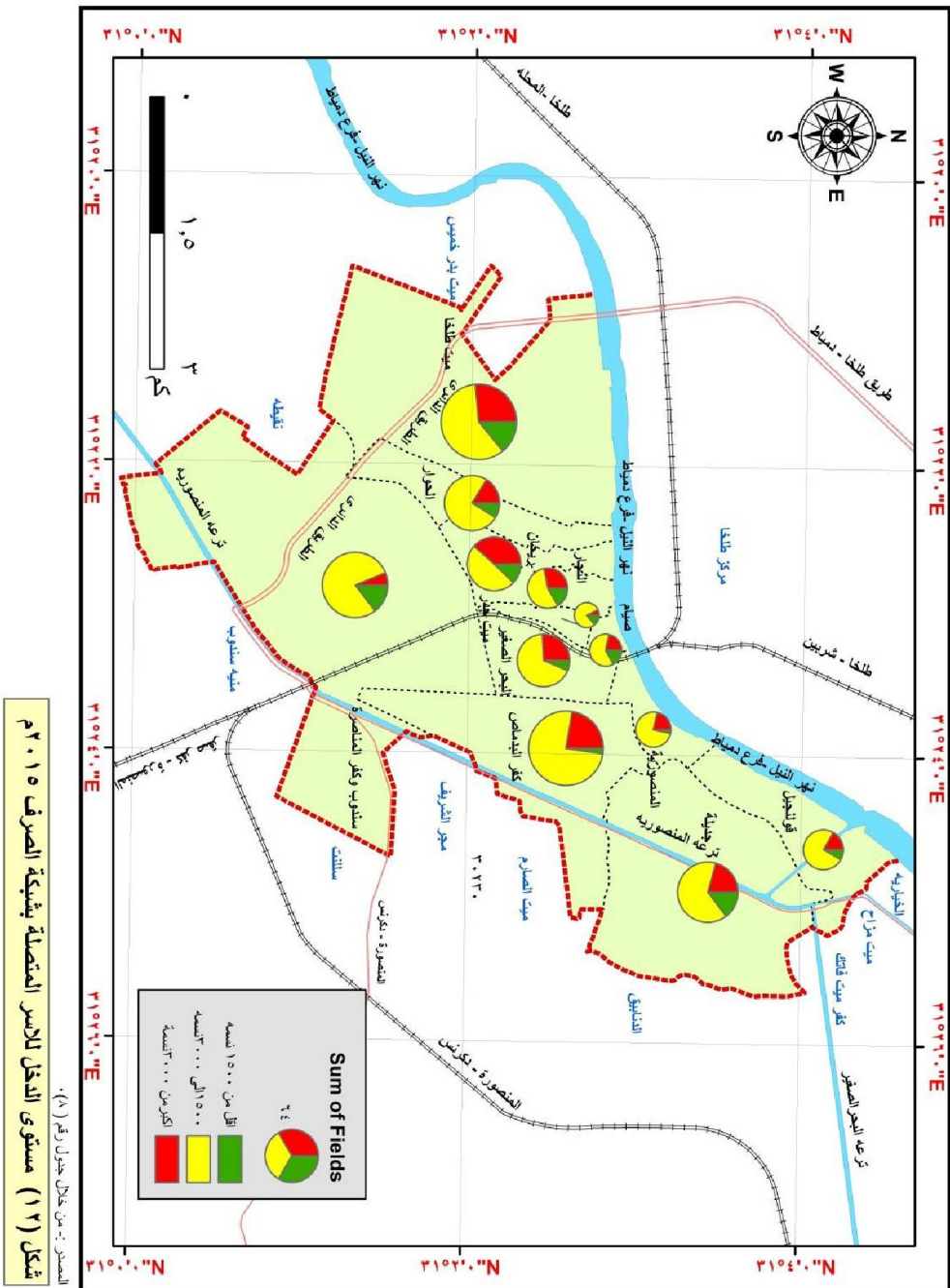
أسفرت نتائج تحليل استمارة الاستبانة ملحق (١) لعينة الدراسة عن تفوق نسبي لحملة المؤهلات المتوسطة وفوق المتوسطة من جملة أسر العينة المتصلة وحداتها السكنية بشبكة الصرف، تليها حملة المؤهلات العليا بنسبة ٤١,٥ ، ٣٩,٩% لكل منهما على الترتيب، اختصت الأحياء الثلاثة ميت طلخا وكفر البدماص وسندوب بتفوق نسبي بلغ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

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

| التشابة | الدخل | | | | الحالة التعليمية | | | | | | |
|---------------|---------------------|-------|----------------------|-------|------------------|-------|---------------------------|-------|----------------------|-------|-----|
| | من ٣٠٠٠٠ فأكثر % | العدد | من ١٥٠٠٠ أقل من % | العدد | أقل من ١٥٠٠ % | العدد | متوسط وافتق متوسط % | العدد | امس وقتاً ويكتف % | العدد | |
| ريحان | ٢٥ | ٦,٢ | ٣٢ | ٨,٥ | ٨ | ١٢,٣ | ٣٨ | ٧,١ | ٢٣ | ٢,٨ | ٤ |
| التجار | ١٠ | ٣,٩ | ٢٠ | ٦,٤ | ٦ | ٦,٨ | ٢١ | ٣,٧ | ١٢ | ٢,١ | ٣ |
| صياح | ٥ | ٢,٧ | ١٤ | ٤,٣ | ٤ | ٢,٣ | ٧ | ٤,٣ | ١٤ | ١,٤ | ٢ |
| ميت حدر | ١ | ٢,١ | ١١ | ٢,١ | ٢ | ١,٩ | ٦ | ٢,٢ | ٧ | ٠,٧ | ١ |
| المنصورة | ٦ | ٤,١ | ٢١ | ١,١ | ١ | ٦,٥ | ٢٠ | ١,٩ | ٦ | ١,٤ | ٢ |
| البحر الصغير | ١٦ | ٨,١ | ٤٢ | ٤,٣ | ٤ | ٧,٧ | ٢٤ | ٩,٩ | ٣٢ | ٤,٢ | ٦ |
| الحوار | ١١ | ٩,٩ | ٥١ | ٦,٤ | ٦ | ١١,٣ | ٣٥ | ٧,٨ | ٢٥ | ٥,٦ | ٨ |
| ميت طالحا | ٣٤ | ١٤,٧ | ٧٦ | ١٩,١ | ١٨ | ١٤,٢ | ٤٤ | ١٧,٤ | ٥٦ | ١٩,٤ | ٢٨ |
| قوتيجل | ٦ | ٥,٢ | ٢٧ | ٣,٢ | ٣ | ٣,٢ | ١٠ | ٦,٢ | ٢٠ | ٤,٢ | ٦ |
| كفر البصاص | ٢٨ | ١٨,٢ | ٩٤ | ١٧,٠ | ١٦ | ١٤,٨ | ٤٦ | ١٦,٨ | ٥٤ | ٢٦,٤ | ٣٨ |
| جديلة | ١٧ | ١٠,٣ | ٥٣ | ١٢,٨ | ١٢ | ٨,٧ | ٢٧ | ٩,٦ | ٣١ | ١٦,٧ | ٢٤ |
| سنوب | ٦ | ١٤,٧ | ٧٦ | ١٤,٩ | ١٤ | ١٠,٣ | ٣٢ | ١٣,٠ | ٤٢ | ١٥,٣ | ٢٢ |
| جملة المنصورة | ١٦٥ | ١٠٠ | ٥١٧ | ١٠٠ | ٩٤ | ١٠٠,٠ | ٣١٠ | ١٠٠,٠ | ٣٢٢ | ١٠٠,٠ | ١٤٤ |

*المصدر: الدراسة الميدانية، تحليل استمارة الاستبيان.





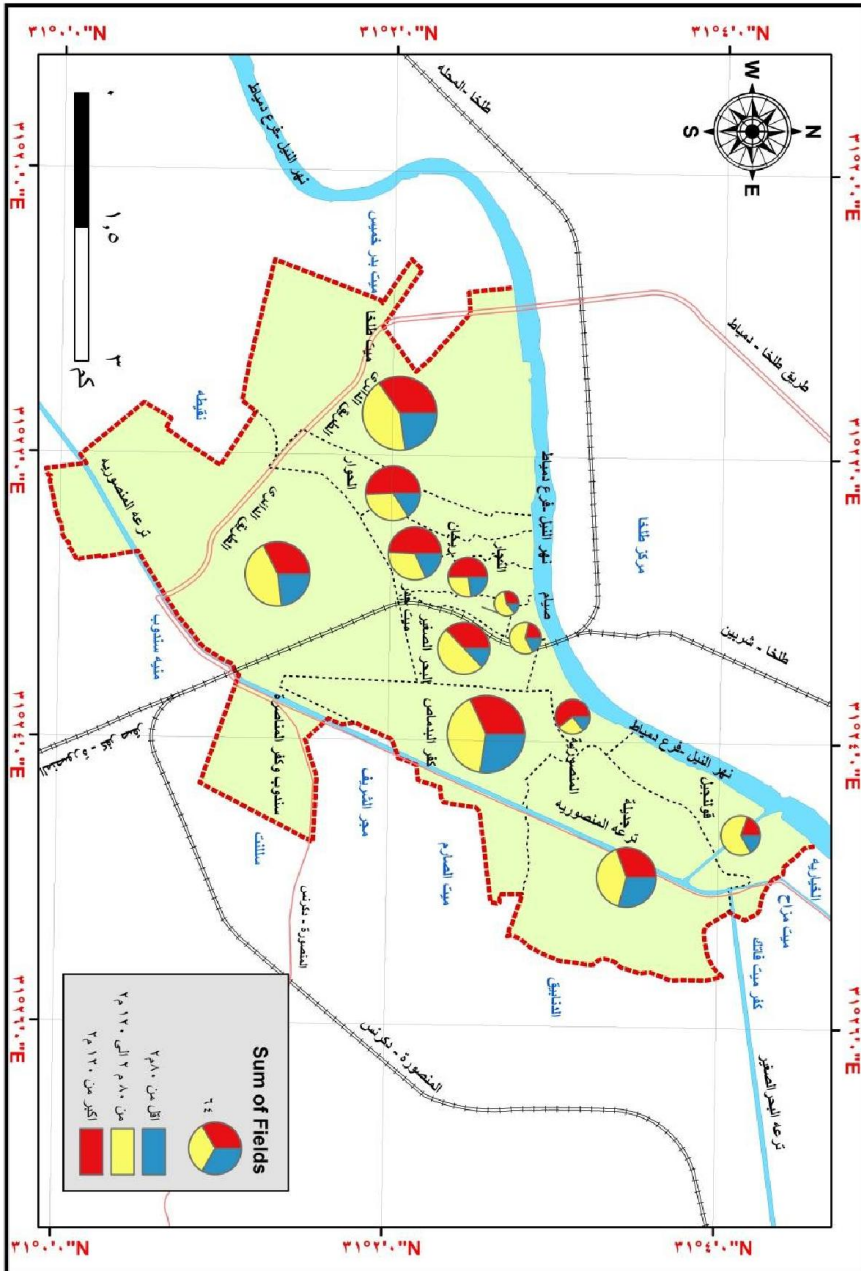
شكل (١٢) مستوى الدخل للأسر المتضمنة بشبكة الصرف ٢٠١٥ م
المصدر: من خلال جدول رقم (٨)

أما فيما يتعلق بكل من مساحة المسكن وحالته بالنسبة لأسر عينة الدراسة، فقد أسفر تحليل الاستبانة عن تصدر الوحدات السكنية ذات المساحة والحالة المتوسطة التي تتراوح ما بين ٨٠ وأقل من ١٢٠ متراً - قائمة عينة الدراسة بنسبة ٤٩,٦٢، ٤١,٦٢% لكل منهما على الترتيب (جدول ٩، وشكل ١٤، ١٣). 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.

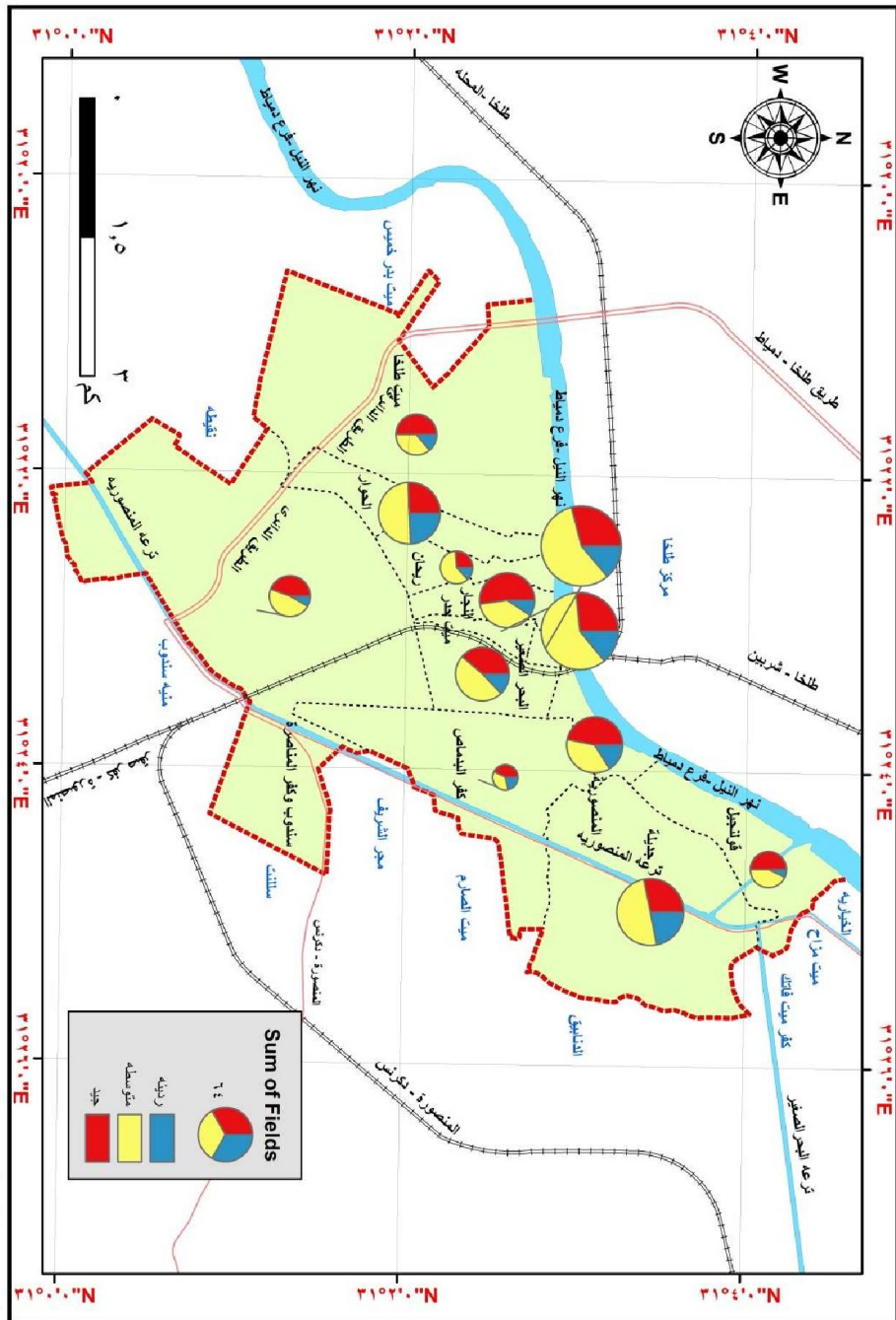
جدول (٩) مساحة المسكن وحالة بعينة الأسر المتصلة بشبكة الصرف.

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

*المصدر: الدراسة الميدانية، تحليل استمارة الاستبيان.



شكل (١٣) عينه من مساحة المساكن المتصلة بشبكة الصرف الصحي لعام ٢٠١٥



شكل (١٤) عينه من حاله المساكن المتكمله بشبكة الصرف الصحي لعام ٢٠١٥

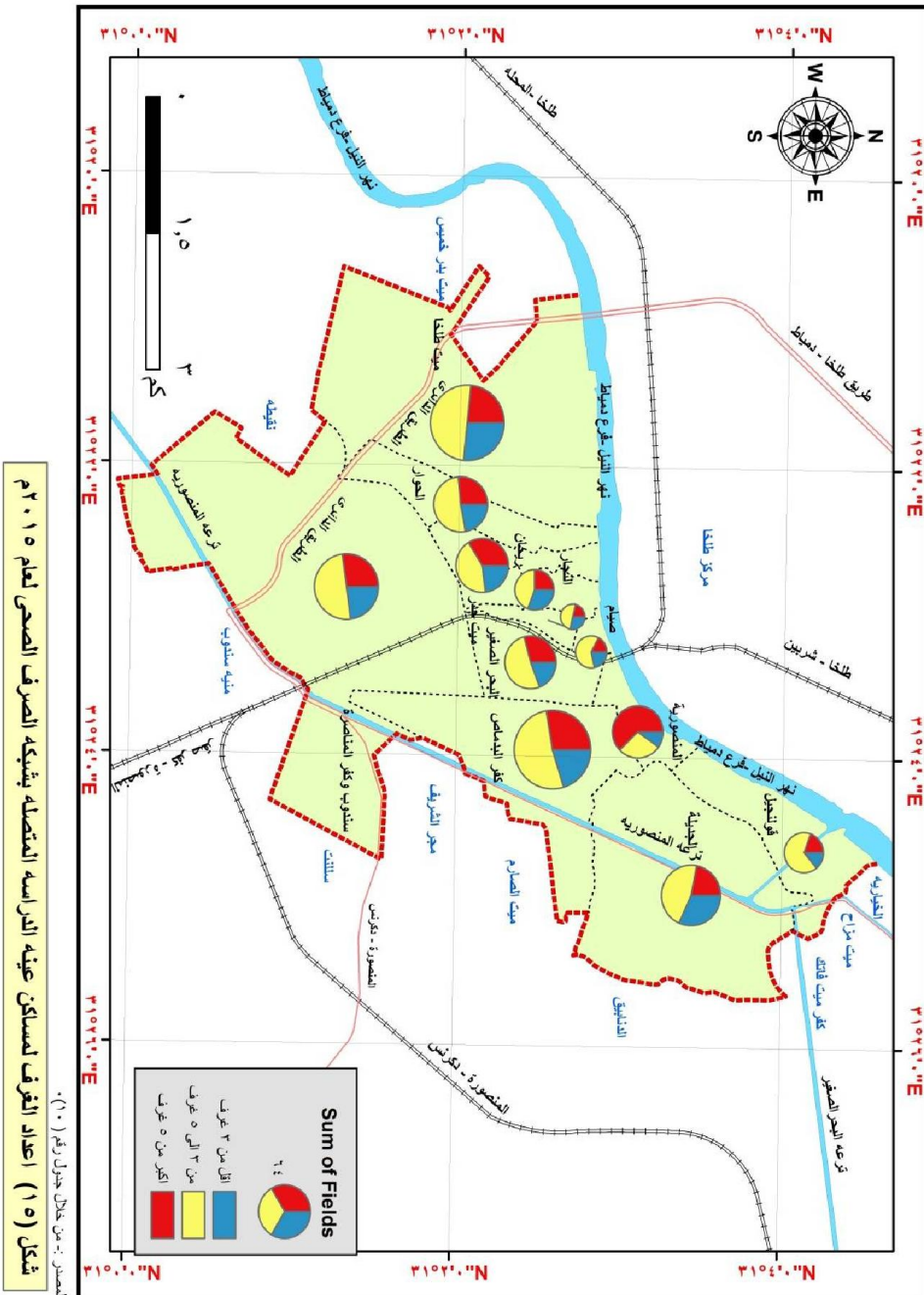
المصدر: - من خلال جدول رقم (٩)

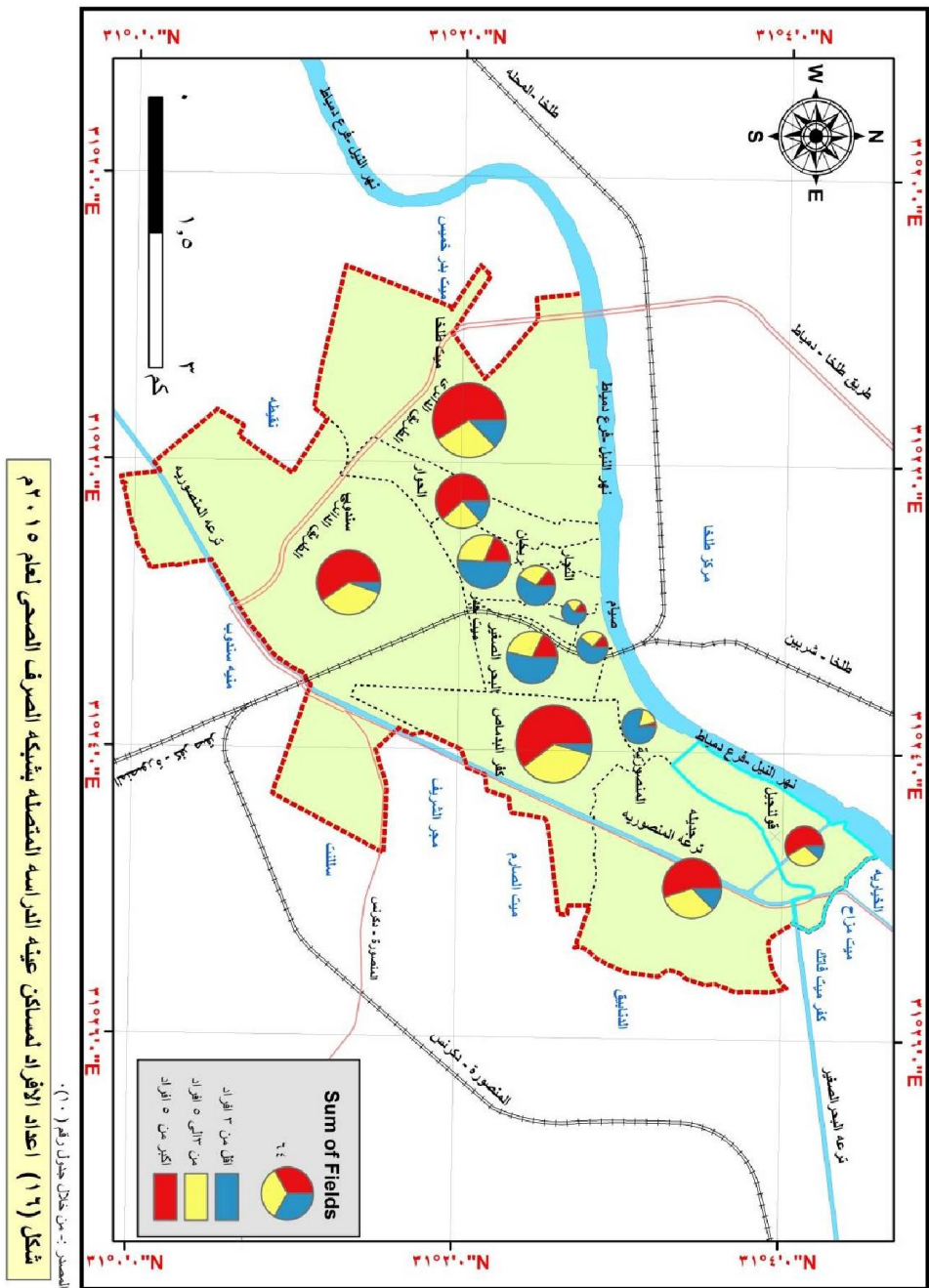
يشير عدد الغرف وكذلك أعداد أفراد الأسرة إلى حجم الاستهلاك المائي وما يترتب عليه من مياه الصرف الصحي، وقد أسفرت نتائج الاستبانة عن سيادة فئة الوحدات السكنية التي يتراوح أعداد الغرف بها ما بين ٣ وأقل من ٥ لدى أسر عينة الدراسة، إذ إختصت بنحو ٥٠,٩% من جملتها (جدول ١٠، وشكل ١٦، ١٥). وفي المقابل تصدرت فئة الأسر الكبيرة التي يزيد أعدادها عن خمسة أفراد بنسبة ٤٦% من جملة العينة وقد كان لكبر الحجم السكاني مع زيادة العمران العشوائي (خاصة بسندوب) أثره الواضح في 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.

| النتيجة | عدد افراد الأسرة | | | | عدد الغرف | | | | | | | |
|----------------|------------------|----------------|------|----------|------------|----------------|------|----------|------|-----|------|-----|
| | من ٥ فأكثر | من ٣ لأقل من ٥ | من ٣ | أقل من ٣ | من ٥ فأكثر | من ٣ لأقل من ٥ | من ٣ | أقل من ٣ | | | | |
| | % | العدد | % | العدد | % | العدد | % | العدد | | | | |
| النهار | ١,٤ | ٥ | ٤,٢ | ١٠ | ١١,٥ | ٢١ | ٤,٥ | ٩ | ٤,١ | ١٦ | ٦,٠ | ١١ |
| ميت طائحا | ٢١,٠ | ٧٥ | ١٥,٦ | ٣٧ | ٨,٨ | ١٦ | ١٥,٢ | ٣٠ | ١٦,٢ | ٦٤ | ١٨,٦ | ٣٤ |
| ميت حذر | ٠,٦ | ٢ | ١,٣ | ٣ | ٤,٩ | ٩ | ١,٥ | ٣ | ١,٨ | ٧ | ٢,٢ | ٤ |
| المنصورة | ٠,٣ | ١ | ٢,١ | ٥ | ١٢,١ | ٢٢ | ٢,٥ | ٥ | ٤,٣ | ١٧ | ٣,٣ | ٦ |
| كفر النماص | ٢٣,٢ | ٨٣ | ٢٠,٧ | ٤٩ | ٣,٣ | ٦ | ١٩,٢ | ٣٨ | ١٨,٢ | ٧٢ | ١٥,٣ | ٢٨ |
| قزلنجيل | ٥,٩ | ٢١ | ٤,٦ | ١١ | ٢,٢ | ٤ | ٣,٥ | ٧ | ٦,١ | ٢٤ | ٢,٧ | ٥ |
| صيام | ٠,٨ | ٣ | ٢,٥ | ٦ | ٧,٧ | ١٤ | ٢,٠ | ٤ | ٣,٥ | ١٤ | ٢,٧ | ٥ |
| سنتوب | ١٦,٠ | ٥٧ | ١٤,٣ | ٣٤ | ٢,٧ | ٥ | ١٣,١ | ٢٦ | ١٢,٢ | ٤٨ | ١٢,٠ | ٢٢ |
| ريجان | ٣,٤ | ١٢ | ٨,٤ | ٢٠ | ١٨,١ | ٣٣ | ١١,١ | ٢٢ | ٧,١ | ٢٨ | ٨,٢ | ١٥ |
| الحرار | ١١,٨ | ٤٢ | ٧,٢ | ١٧ | ٤,٩ | ٩ | ٩,١ | ١٨ | ٨,٩ | ٣٥ | ٨,٢ | ١٥ |
| جديله | ١٢,٦ | ٤٥ | ١١,٤ | ٢٧ | ٥,٥ | ١٠ | ٩,١ | ١٨ | ٩,٦ | ٣٨ | ١٤,٢ | ٢٦ |
| البحر الصغير | ٣,١ | ١١ | ٧,٦ | ١٨ | ١٨,١ | ٣٣ | ٩,١ | ١٨ | ٨,١ | ٣٢ | ٦,٦ | ١٢ |
| جماعة المنصورة | ١٠٠,٠ | ٣٥٧ | ١٠٠ | ٢٣٧ | ١٠٠ | ١٨٢ | ١٠٠ | ١٩٨ | ١٠٠ | ٣٩٥ | ١٠٠ | ١٨٣ |

المصدر: الدراسة الميدانية، تحليل استمارة الاستبيان .





شكل (١٦) اعداد الافراد لمسكنه عينه الدراسة المتصله بشبكه الصرف الصحي لعام ٢٠١٥ م
المصدر: من خلال جرد رقم (١)

أوضحت الدراسة الميدانية ونتائج الاستبانة عن الارتباط ما بين المناطق المخدومة بشبكة المياه النقية وشبكة الصرف الصحي؛ 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، (جدول ١١، وشكل ١٨، ١٧).

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

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

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 شبكتي المياه النقية والصرف الصحي.

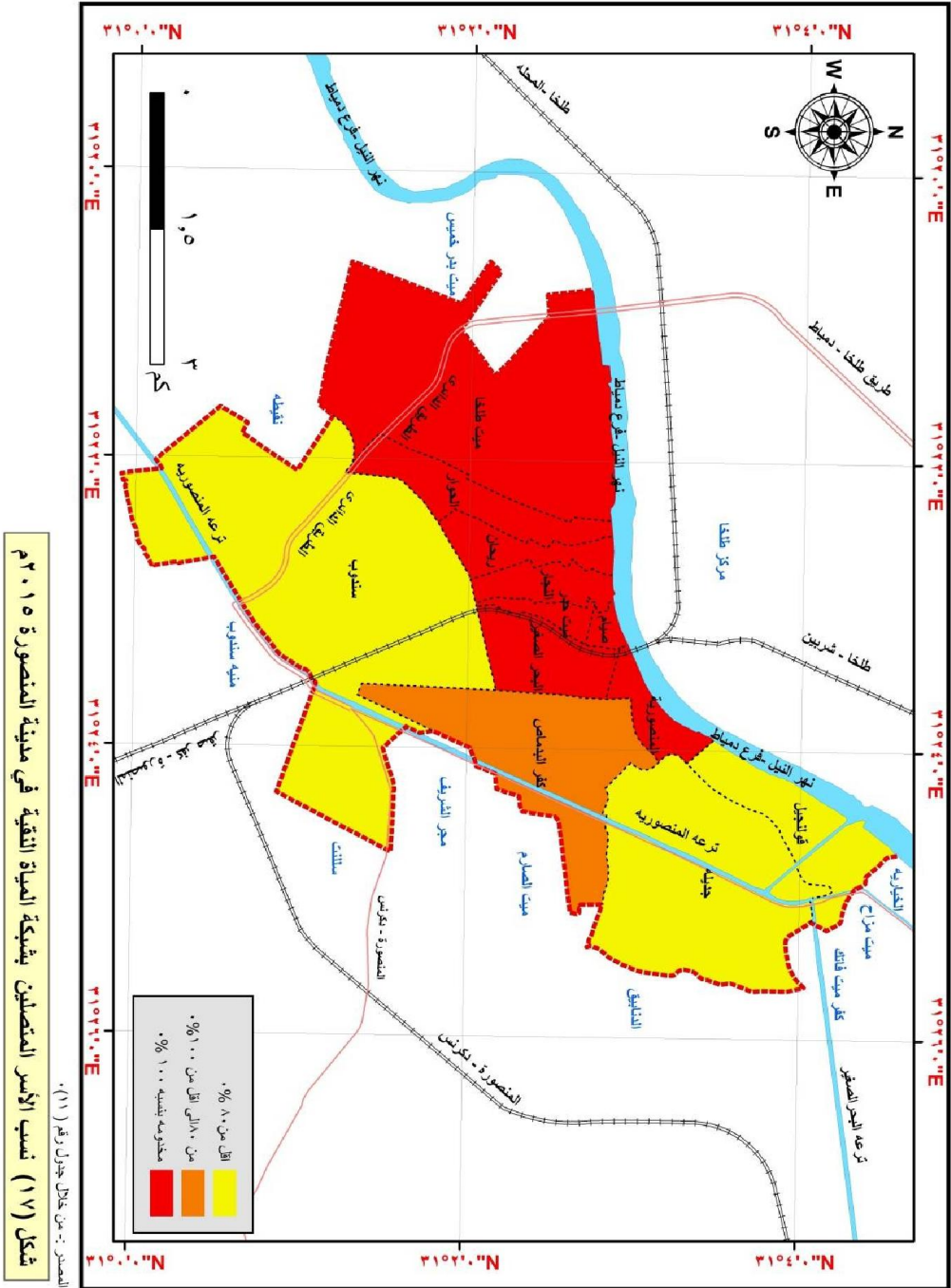
تضم هذه الفئة خمس شياخات هي: ريحان والنجار وميت حدر وصيام والمنصورية، يقطنها نحو ١٦,٧% من جملة سكان المدينة، وتشتمل على نحو ١٥,٤% من جملة محطات الرفع، ولا تشغل سوى ٩,٨% من مساحتها، وتعد هذه الشياخات من أقدم مناطق

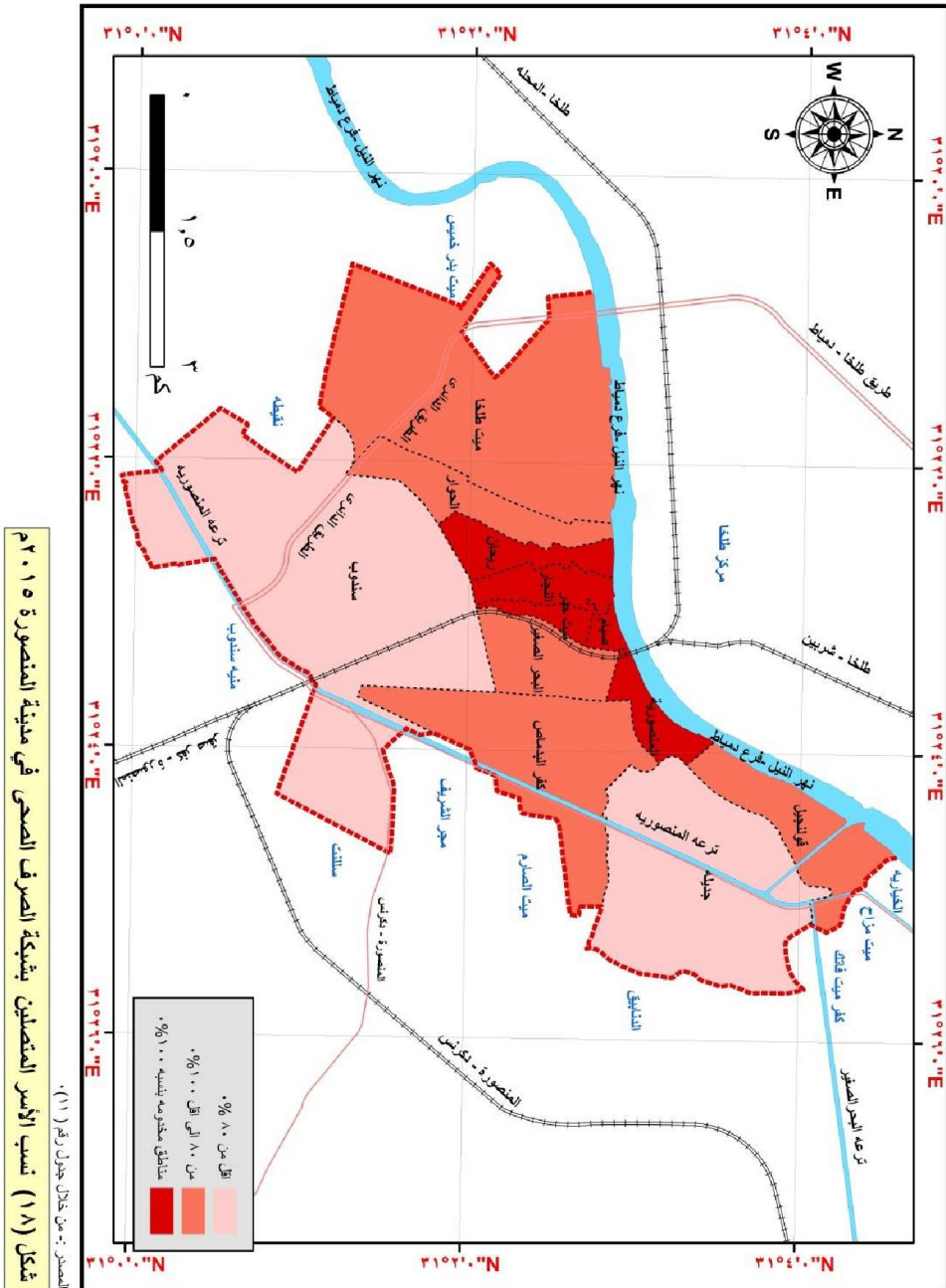
المدينة عمراناً؛ ويرجع ذلك لكونها من الشياخات القديمة التي حظيت بباكورة الإمداد بخدمة شبكات المياه النقية والصرف الصحي، وكذلك عمليات الإحلال والتجديد لبعض الخطوط التي استنفذت عمرها الافتراضي. وتتميز شياخة المنصورية بمستواها العمراني الجيد والمخطط خاصة الأجزاء الشمالية المطلة على الجبهة النهرية في المنطقة 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 ٦١,٩ و ٦١,٤% 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 بين ٨٣,٣% لشياخة قولنجيل و ٩٨.١% لشياخة البحر الصغير لشبكة المياه ، ٩٤,١% لحي 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 جديدة 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، وما بين ٦٧,٤% لسندوب ، ٧١,٤% لجديدة 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.





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 الوظيفي، حيث أن العلاقة طردية ما بين كثافة الشبكة وكفاءة خدمتها. وقد بلغ المتوسط العام لكثافة شبكة الصرف الصحي في مدينة المنصورة نحو ١٠ كم/كم^٢ ، (جدول ١٢ وشكل ١٩)، ويتباين ذلك على مستوى الشياخات، ويمكن تقسيمها حسب كثافة الشبكة إلى ثلاث فئات كالتالي:

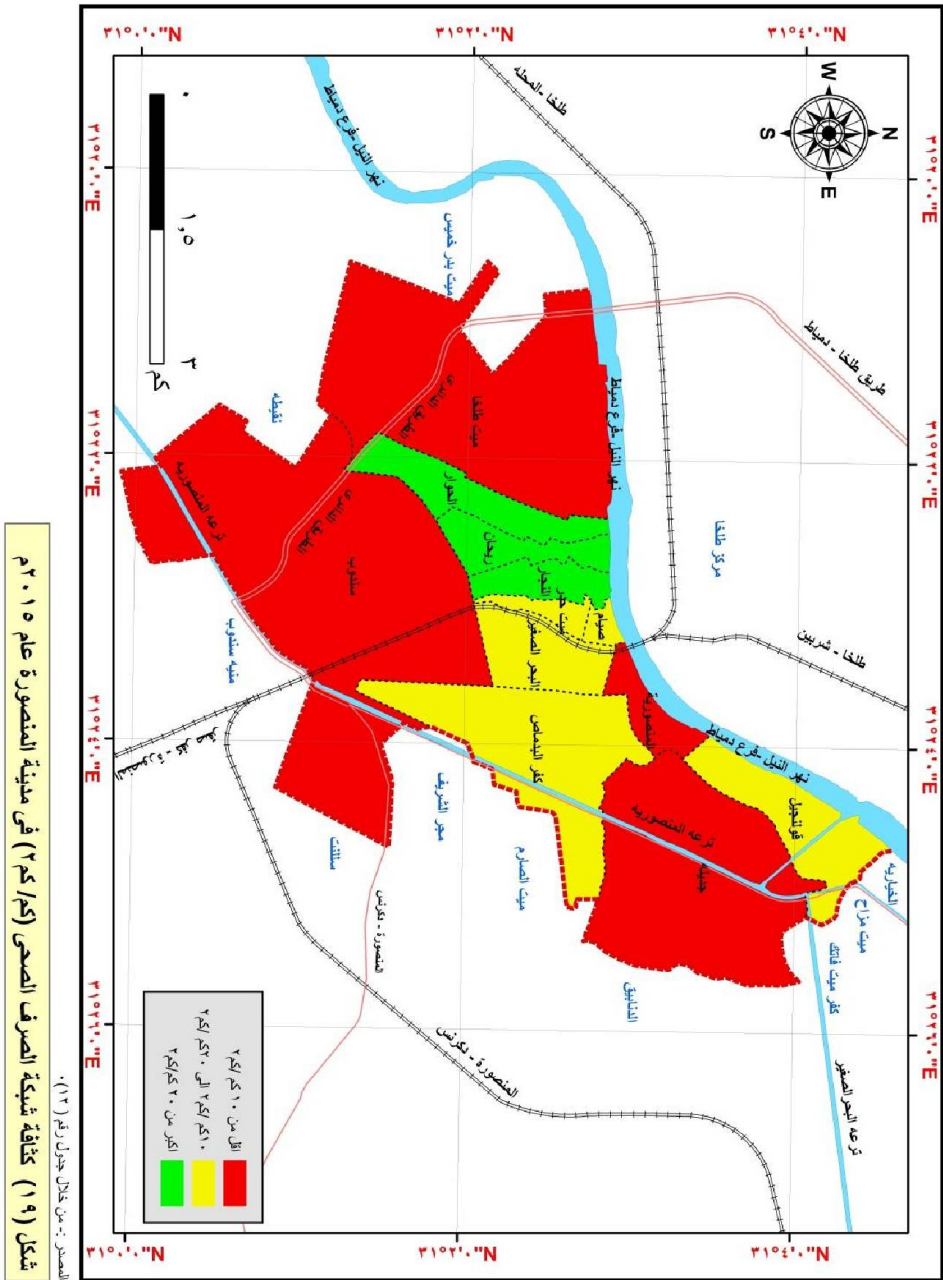
جدول (١٢) كثافة شبكة الصرف الصحي بشياخات مدينة المنصورة عام ٢٠١٥م.

| الشياخة | أطوال الشبكة كم | مساحة كم ^٢ | كثافة الشبكة /كم ^٢ |
|----------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 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 ٢٠١٥ م .

شياخات تزيد كثافة شبكة الصرف الصحي عن ٢٠ كم / كم^٢.

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 العمرية، إضافة إلى نصيبها من أطوال شبكة الصرف والبالغ نسبته ٢٢,٤% ، مقارنة ببقية الشياخات التي تمتلك زمام زراعي بها أو مساحات فضاء غير مستغلة.



شياخات يتراوح كثافة شبكة الصرف بها ما بين (١٠ لأقل من ٢٠ كم / كم ٢).

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

شياخات تقل كثافة شبكة الصرف بها عن ١٠ كم/كم ٢.

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

وبناءً على ما سبق تناوله بالدراسة من مؤشرات التقييم لكفاءة خدمة شبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة، يمكن الوقوف على مستوى كفاءة الخدمة بشياخات المدينة والتميز بينها على النحو الموضح بالجدول ١٣ وشكل ٢٠). وذلك من خلال قياس الفرق النسبي 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 الصحي على مستوى الشياخات بمدينة المنصورة

عام ٢٠١٥ م.

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

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

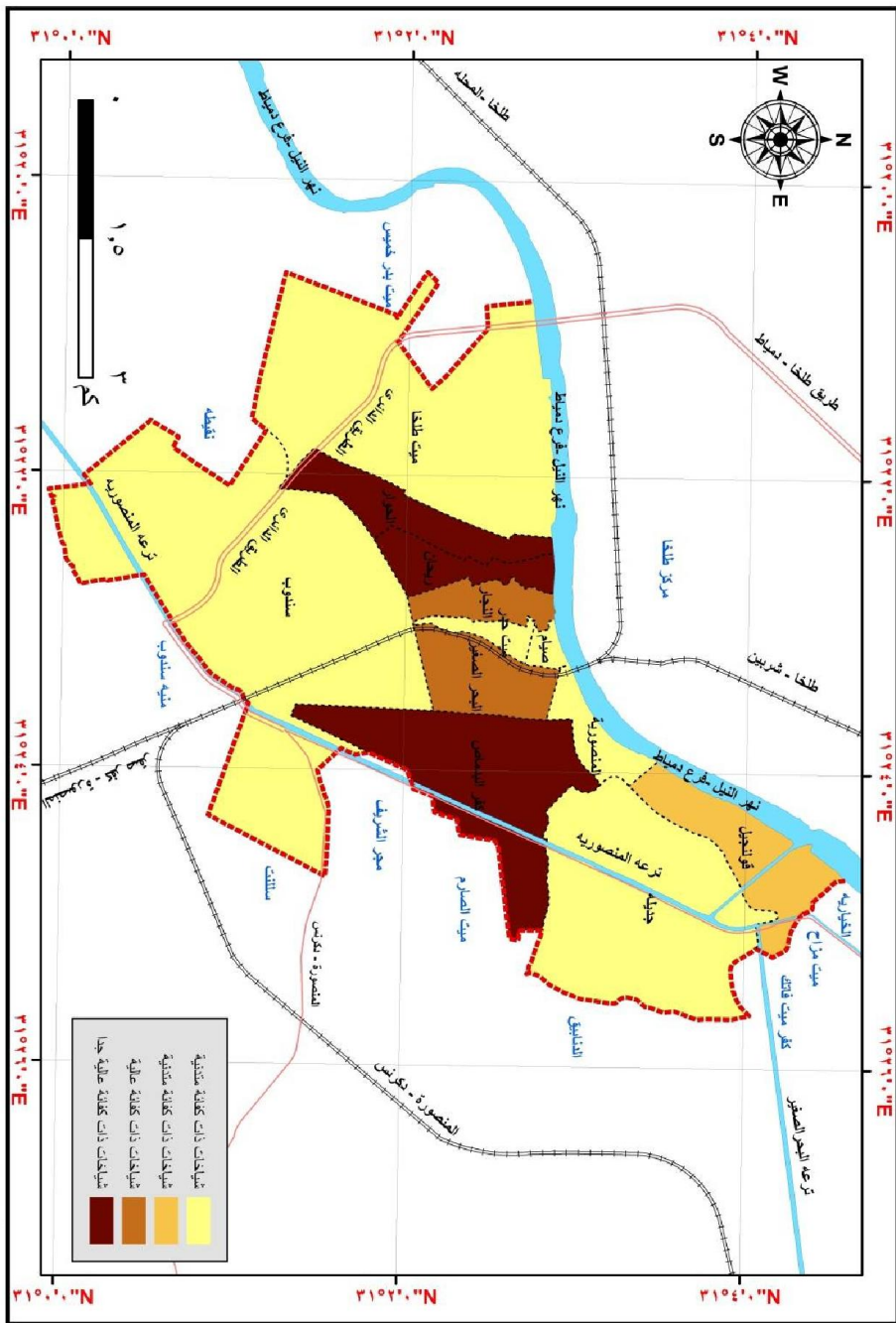
شياخات ذات كفاءة عالية جداً.

تتألف هذه الفئة من الشياخات الثلاث: الحوار، وريحان بقلب المدينة، وكفر البدماص بشرقها، والتي شهدت تفوق في أطوال الشبكة عن المساحة العمرانية بلغت نسبته أكثر من ٥٠.٠%. وتشغل هذه الشياخات نحو ١٦.٥% من إجمالي مساحة الكتلة العمرانية بالمدينة مقابل ٣٦% من جملة أطوال شبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة، الأمر الذي انعكس ليس فقط على أعداد المحطات اللازمة لرفع مياه الصرف الصحي - إذ استحوذت هذه الفئة على ٢٣% من جملتها - بل على تمتع نحو ٣٥,٥% من جملة سكان المدينة بكفاءة عالية جداً لشبكة الصرف الصحي.

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، والتي يتراوح الفرق بين أطوال الشبكة والمساحة العمرانية ما بين 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 الصحي - إذ استحوذت هذه الفئة على ٤٥,٣% من جملتها - وتمتع نحو ٢٠,٢% من جملة سكان المدينة بكفاءة عالية لشبكة الصرف الصحي.

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



شياخات ذات كفاءة متوسطة.

وتتمثل في الشياخات التي يتراوح الفرق بين أطوال الشبكة والمساحة العمرانية ما بين ٥- لأقل من صفر%. وتتألف من شياختي ميت طلخا وجديلة وتنصف شياخات هذه الفئة بالتقارب النسبي بين أطوال الشبكة و المساحة العمرانية والسكان (١، ٣١، 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 التي اتسع الفارق ما بين نسبة أطوال الشبكة عن نسبة المساحة العمرانية إلى نحو -٢٥%؛ ويرجع ذلك لانتساع مساحتها (٣٣،٧%) مع انتشار المناطق العشوائية والزراعية ، الأمر الذي انعكس على انخفاض كفاءة الخدمة إذ لا تتجاوز نسبة شبكاتهما ٨،٧% ومحطاتها ١٥،٤% من إجماليها بالمدينة، ولا يقطنها سوى ١١،٨% من جملة سكان المدينة.

خامساً: مشكلات شبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة ومستقبلها.

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

١. المشكلات التي تواجه شبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة.

- استفاد بعض أجزاء الشبكة لعمرها الافتراضي خاصة في النوايا القديمة للشياخات؛ نظراً لقدم تاريخ انشائها بالإضافة إلي توالي عمليات التوصيل عليها نتيجة لزيادة النمو العمراني بالمدينة ؛ مما يعرضها للانفجار والانسداد.
- تعاني المدينة من ضغط على شبكات الصرف الصحي؛ نتيجة بلوغ كمية مياه الصرف الصحي نحو ٩٠% من كمية المياه المستهلكة.
- وجود العديد من المطابق مُغطاه بأغطية من الكاوتش أو الخرسانية وأخرى بدون أغطية كما هو الحال في شارع العبور بمدينة المنصورة.
- افتقار أجزاء من الشبكة للصيانة الدورية مما يؤدي 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.
- تعاني مناطق التوسع العمراني على أطراف المدينة من قصور في 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 سوف يؤدي 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 بشيخة سندوب لاتساع مساحتها، وانتشار المناطق العشوائية والزراعية بها.
 - عدم توفر بالوعات الأمطار فى 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 يؤدي إلى الاستفادة المحدودة من مياه الصرف المعالجة.
٢. رؤية مستقبلية لشبكة الصرف الصحي 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 وشيخاتها بالنسبة لشبكات الصرف يمكن تحقيق ذلك من خلال عمل إسقاطات مستقبلية للحجم السكاني المتوقع حتى عام ٢٠٣٧ ، (جدول ١٤، شكل ٢١) وما يتطلبه من احتياجات من المياه النقية وما يترتب عليه من كميات مياه الصرف الصحي .

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

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

المصدر : من عمل الباحث باستخدام المعادلة الآسية اعتمادًا على معدل النمو السنوي للسكان بين تعداد عام ١٩٩٦م، وتعداد عام ٢٠٠٦م، الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، القاهرة. $P_t = P_0 \cdot e^{rt}$ *، حيث:

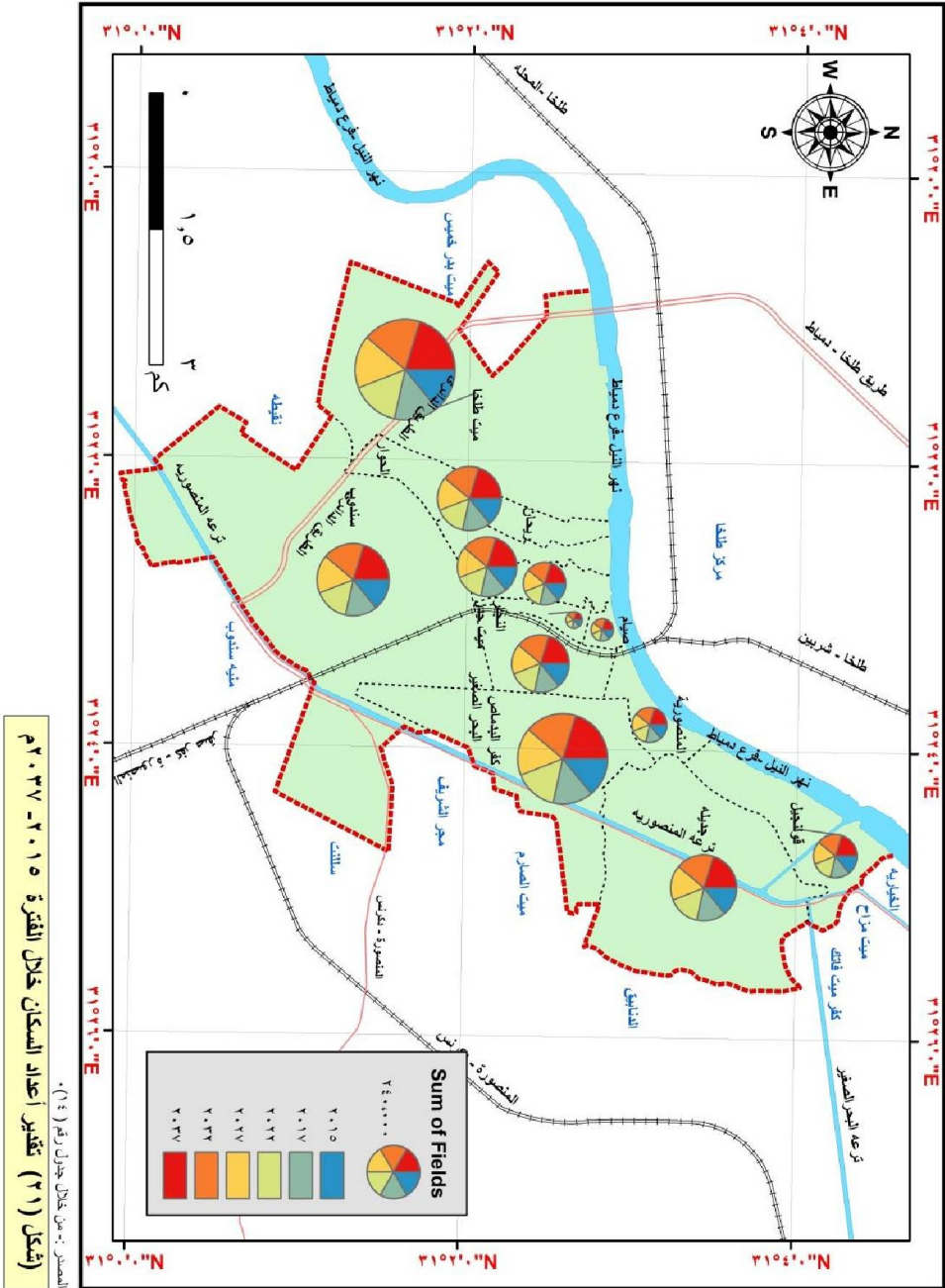
$$r = \text{معدل النمو السنوي للسكان} = P_t = \text{عدد السكان في التعداد الثاني.}$$

$$P_0 = \text{عدد السكان في التعداد الأول} \quad t = \text{الفترة الزمنية الفاصلة بين التعداد.}$$

$$e = \text{القوى الآسية التي يرفع إليها معدل النمو والزمن. عن}$$

(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، أي بزيادة تقدر نسبتها بنحو ٤٤% أي بمعدل سنوي نحو ٢% تقريباً ، الأمر الذي يستدعي زيادة مناظرة في إنتاج وضخ كميات من المياه النقية لتلبية احتياجات السكان .



وبناءً على ماسبق، تم تقدير تلك الاحتياجات المائية (جدول ١٥، 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:

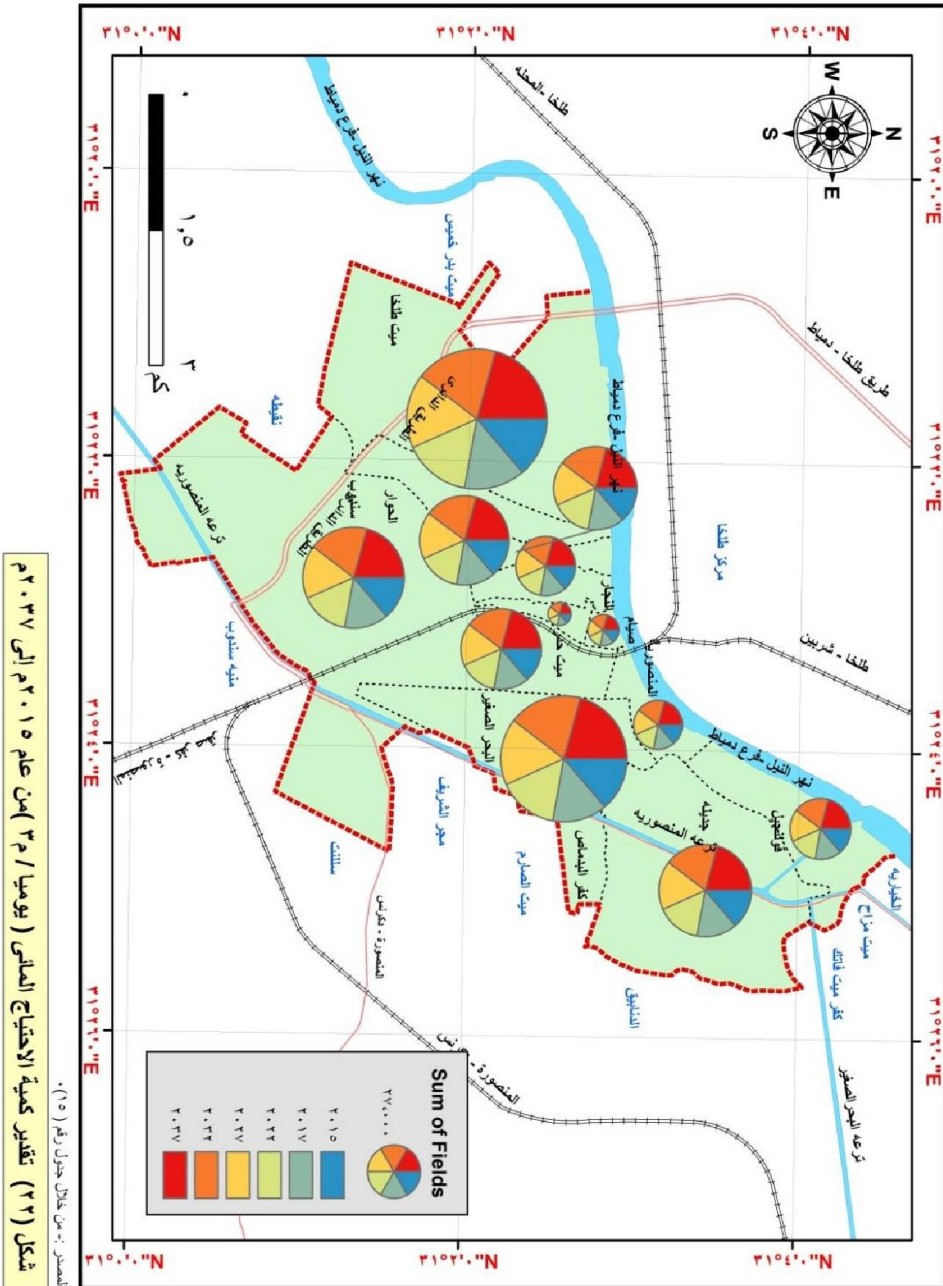
جدول (١٥) تقدير كمية الاحتياج المائي من عام ٢٠١٥م إلى ٢٠٣٧م.

| كمية الاحتياج المائي الكلي (م ^٣ /يوم) | | | | | | الشيخة |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| ٢٠٣٧ | ٢٠٣٢ | ٢٠٢٧ | ٢٠٢٢ | ٢٠١٧ | ٢٠١٥ | |
| ٣٩٢٥٥ | ٣٥٦٠٥ | ٣٢٢٩٥ | ٢٩٢٩٣ | ٢٦٥٧٠ | ٢٦٠٥٦ | ميت طلخا |
| ١٥٩١٧ | ١٤٤٣٧ | ١٣٠٩٥ | ١١٨٧٨ | ١٠٧٧٣ | ١٠٥٦٥ | الحوار |
| ١٣٨٠٠ | ١٢٥١٨ | ١١٣٥٤ | ١٠٢٩٨ | ٩٣٤١ | ٩١٦٠ | ريحان |
| ٧٠٨٠ | ٦٤٢٢ | ٥٨٢٥ | ٥٢٨٤ | ٤٧٩٢ | ٤٧٠٠ | التجار |
| ٢٠٤٠٨ | ١٨٥١١ | ١٦٧٩٠ | ١٥٢٢٩ | ١٣٨١٣ | ١٣٥٤٦ | سندوب |
| ١٩٣٧ | ١٧٥٧ | ١٥٩٤ | ١٤٤٦ | ١٣١١ | ١٢٨٦ | صيام |
| ١٠٧٢ | ٩٧٣ | ٨٨٢ | ٨٠٠ | ٧٢٦ | ٧١٢ | ميت حدر |
| ١٢٨٩٧ | ١١٦٩٨ | ١٠٦١٠ | ٩٦٢٤ | ٨٧٢٩ | ٨٥٦٠ | البحر الصغير |
| ٤٧٣٩ | ٤٢٩٩ | ٣٨٩٩ | ٣٥٣٧ | ٣٢٠٨ | ٣١٤٦ | المنصورية |
| ٣١٧٢٣ | ٢٨٧٧٤ | ٢٦٠٩٩ | ٢٣٦٧٣ | ٢١٤٧٢ | ٢١٠٥٧ | كفر البدماص |
| ١٦٩٩٢ | ١٥٤١٢ | ١٣٩٧٩ | ١٢٦٧٩ | ١١٥٠١ | ١١٢٧٩ | جديلة |
| ٧٣٩٤ | ٦٧٠٧ | ٦٠٨٣ | ٥٥١٨ | ٥٠٠٥ | ٤٩٠٨ | قولنجيل |
| ١٧٣٢١٥ | ١٥٧١١٢ | ١٤٢٥٠٦ | ١٢٩٢٥٨ | ١١٧٢٤١ | ١١٤٩٧٥ | جملة المنصورة |

المصدر: من عمل الباحث تم تقدير الزيادة في الاستهلاك مستقبلاً باستخدام المعادلة الآتية: Percent

$$\text{increase} = ((P_n / P_0)^{0.125} - 1) * 100$$
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 ١٧٣,٢ ألف م^٣/يوم أى بزيادة نسبتها ٥٠% عن نظيرتها عام ٢٠١٥م لتواكب الزيادة المتوقعة فى الحجم السكاني، 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% .

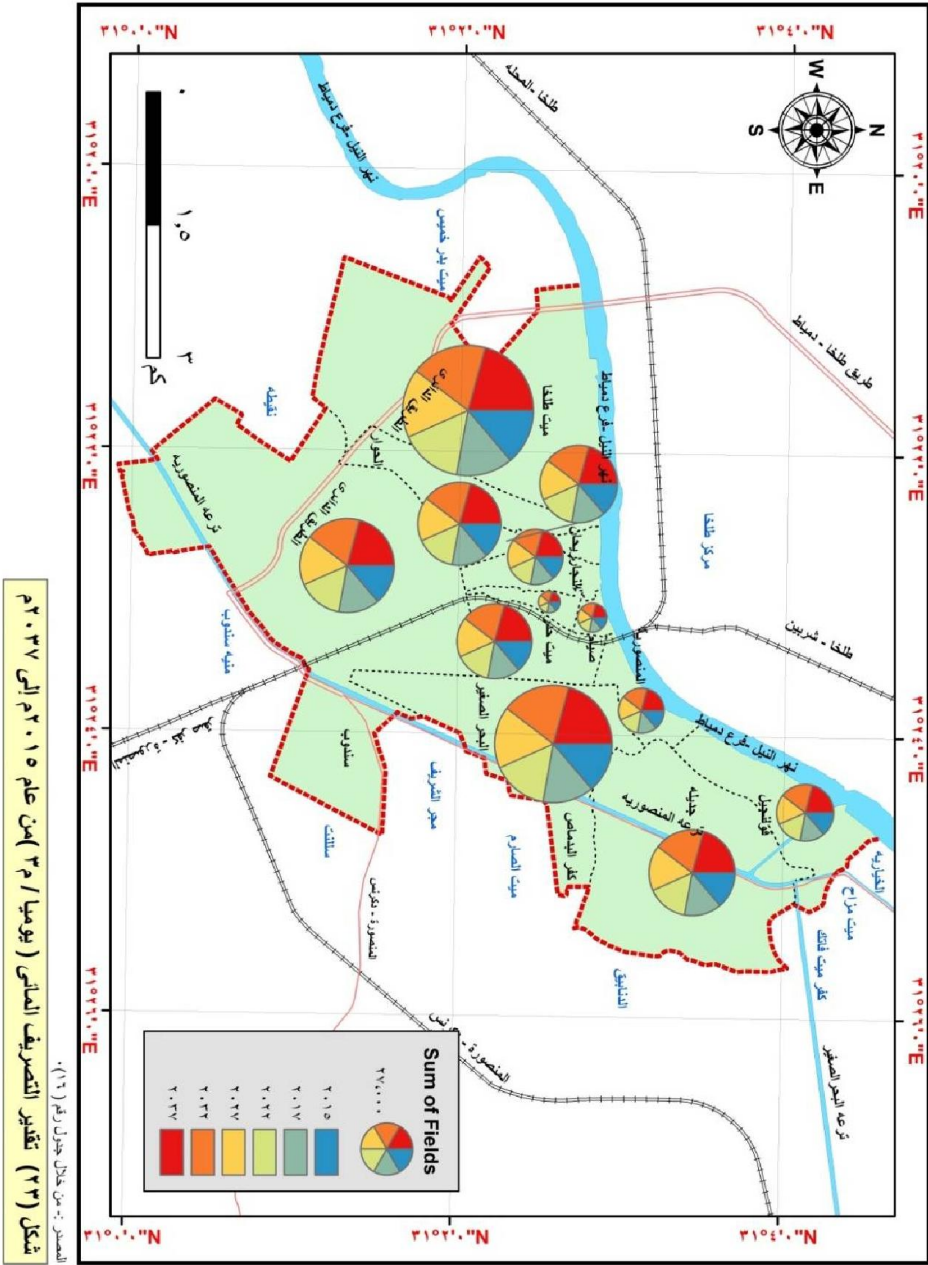


ومن ثم تم تقدير كميات مياه الصرف الصحي المتوقع صرفها بحلول عام ٢٠٣٧م بنحو ١٥٥ ألف م^٣/يوم تقريباً، (جدول ١٦ وشكل ٢٣) أى بزيادة تقدر بنحو ٥٠% بعد الأخذ فى الاعتبار أيضاً أى زيادة طارئة فى معدلات السكان وما يترتب عليه من زيادة فى معدلات استهلاك المياه.

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

| كمية التصرف الكلى في عام (م ^٣ /يوم) | | | | | | الشيخة |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| ٢٠٣٧ | ٢٠٣٢ | ٢٠٢٧ | ٢٠٢٢ | ٢٠١٧ | ٢٠١٥ | |
| ٣٥٣٣٠ | ٣٢٠٤٥ | ٢٩٠٦٦ | ٢٦٣٦٤ | ٢٣٩١٣ | ٢٣٤٥١ | ميت طلخا |
| ١٤٣٢٥ | ١٢٩٩٣ | ١١٧٨٦ | ١٠٦٩٠ | ٩٦٩٦ | ٩٥٠٩ | الحوار |
| ١٢٤٢٠ | ١١٢٦٦ | ١٠٢١٨ | ٩٢٦٨ | ٨٤٠٧ | ٨٢٤٤ | ريحان |
| ٦٣٧٢ | ٥٧٨٠ | ٥٢٤٣ | ٤٧٥٥ | ٤٣١٣ | ٤٢٣٠ | النجار |
| ١٨٣٦٧ | ١٦٦٦٠ | ١٥١١١ | ١٣٧٠٦ | ١٢٤٣٢ | ١٢١٩١ | سندوب |
| ١٧٤٤ | ١٥٨٢ | ١٤٣٤ | ١٣٠١ | ١١٨٠ | ١١٥٧ | صيام |
| ٩٦٥ | ٨٧٦ | ٧٩٤ | ٧٢٠ | ٦٥٣ | ٦٤١ | ميت حدر |
| ١١٦٠٧ | ١٠٥٢٨ | ٩٥٤٩ | ٨٦٦١ | ٧٨٥٦ | ٧٧٠٤ | البحر الصغير |
| ٤٢٦٦ | ٣٨٦٩ | ٣٥٠٩ | ٣١٨٣ | ٢٨٨٧ | ٢٨٣١ | المنصورية |
| ٢٨٥٥١ | ٢٥٨٩٧ | ٢٣٤٨٩ | ٢١٣٠٦ | ١٩٣٢٥ | ١٨٩٥١ | كفر البدماص |
| ١٥٢٩٣ | ١٣٨٧١ | ١٢٥٨١ | ١١٤١٢ | ١٠٣٥١ | ١٠١٥١ | جديلة |
| ٦٦٥٥ | ٦٠٣٦ | ٥٤٧٥ | ٤٩٦٦ | ٤٥٠٤ | ٤٤١٧ | قولنجيل |
| ١٥٥٨٩٤ | ١٤١٤٠١ | ١٢٨٢٥٥ | ١١٦٣٣٢ | ١٠٥٥١٧ | ١٠٣٤٧٨ | جملة المنصورة |

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. اعتماداً على : 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.



وبناءً على ماسبق تقديره من نمو سكاني واحتياجات من المياه النقية وما يتطلبه من صرف لكميات المخلفات السائلة المستقبلية في مدينة المنصورة، تبين أن محطة المعالجة القائمة ذات الطاقة التصميمية المحددة ١٣٥ ألف م^٣/يوم، سوف لا تستوعب كمية التصريف الواردة إليها من مدينة المنصورة بعد عام ٢٠٢٧م، مما يتطلب سرعة الانتهاء من عمليات التوسعات بالمرحلة الثانية والمضى قدماً في اتخاذ الإجراءات التنفيذية للمرحلة الثالثة قبل نهاية سنة الهدف (٢٠٣٧م) حتى تستوعب الزيادة في طاقة محطات الرفع القائمة، مع الأخذ في الاعتبار إجراء تطوير مناظر في كل من شبكات الانحدار ومحطات الرفع ليس هذا فحسب، بل ضرورة تصميم المرحلة الثالثة بمعالجة ثلاثية وليس ثنائية كما هو الحال في الوضع الراهن حتى يتثنى تحقيق استفادة عالية من مياه الصرف الصحي .

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج

- يتألف مرفق الصرف الصحي 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 الصحي 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 المسؤولة عن نقل مياه الصرف الصحي من المنازل إلى محطات الرفع نحو ٩٢.٤% من جملتها، مقابل ٧.٦% لخطوط الطرد المسؤولة عن نقل مياه الصرف الصحي 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 إجمالي محطات الرفع، وتصرف المحطات الثلاثة : نهاية عبد السلام عارف، عزبة عقل، الجامعة مباشرة على محطة المعالجة الرئيسية بطاقة تصميمية تتراوح ما بين ٣٣ - ٤١ ألف م^٣ / اليوم.
- اقتصت 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 ١٩٩٣ م .
- أفادت دراسة المتوسط الفعلي (المتوسط المكاني mean center) لمحطات الصرف الصحي 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 / جنوبي 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 اليومي من المياه للسكان بمدينة المنصورة نحو ٩٤,٥٦ ألف م^٣ عام ٢٠١٥ م .
 - تصدرت الوحدات السكنية ذات المساحة والحالة المتوسطة التي تتراوح ما بين ٨٠ وأقل من ١٢٠ متراً قائمة عينة الأسر المتصلة بشبكة المياه الصرف الصحي.
 - جاءت ريحان والنجار وميت حدر وصيام والمنصورية في قائمة الشياخات المخدومة بشبكة المياه النقية والصرف الصحي 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 العمرانية ، إضافة إلى نصيبها من أطوال شبكة الصرف والبالغ نسبته ٢٢,٤% .
 - استأثرت شياخات الحوار وريحان والبداصم بالكفاءة العالية جداً في شبكة الصرف الصحي؛ وذلك لتفوقها في 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 في القريب العاجل حيث بلغت طاقتها التشغيلية ٩٠% لاستيعاب كميات الصرف الصحي 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 في المدينة، مع إحلال وتجديد للخطوط المتهاكة 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 التي 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 ينتهي تحقيق استعادة عالية من مياه الصرف الصحي.
- إعداد وتدريب الكوادر الفنية المتخصصة في أعمال إنشاء وتركيب وصيانة شبكة الصرف الصحي، 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 الدوري لمواسير الشبكة لتتلافى تراكم الرواسب الصلبة خاصة في نقاط التقاطعات للشوارع .
- ضرورة الارتقاء بالشبكة القائمة وتدعيمها بالإضافة اللازمة بما يتوكلب مع الزيادة في 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 في تحديد القطاعات المشمولة بالخدمة والمحرومة منها.
- تنفيذ حملات توعية للسكان لحثهم على عدم تصريف مياه الصرف الصحي في الترع ونهر النيل مباشرة، وعدم إلقاء المخلفات في المجارى المائية .
- استصدار التشريعات والقوانين الكفيلة بالحد من التجاوز على منظومة شبكة الصرف الصحي بالمدينة .

ملحق (١)

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

ملحوظة: هذه الاستمارة خاصة بأغراض البحث العلمي فقط.

- ١- النوع: ذكر () أنثى () .
- ٢- السن:
- ٣- الحالة التعليمية: أمى ويقراً ويكتب () متوسط وفوق متوسط () مؤهل جامعى () .
- ٤- الدخل الشهرى: أقل من ١٥٠٠ () من ١٥٠٠ لأقل من ٣٠٠٠ () من ٣٠٠٠ فأكثر () .
- ٥- عدد أفراد الأسرة: أقل من ٣ أفراد () من ٣ لأقل من ٥ () من ٥ فأكثر () .
- 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 ٣ لأقل من ٥ () من ٥ فأكثر () .
- 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 التي تحتاج لاحتلال 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 توقيت محطات الصرف الصحي في مدينة الرمادي، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الأنسانية، العدد ٤، ٢٠١١م.
- ٣- أحمد محمد أبو المجد أبو زيد، شبكات البنية الأساسية في محافظة الغربية دراسة جغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ٢٠٠٢م.
- ٤- إياد عاشور حمزة الطائي، رياض عبدالله السامرائي، النمو العمراني لمدينة سامراء واثره في كفاءة الخدمات العامة والبنى التحتية وفاقها المستقبلية، مجلة سر من رأى، جامعة سامراء، العدد ٣٢، ٢٠١٣م.
- ٥- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء النتائج النهائية لتعداد السكان والإسكان والمنشآت، محافظة الدقهلية، تعداد ٢٠٠٦م.
- ٦- جمعه محمد داوود، مقدمة في التحليل الإحصائي والمكاني في برنامج ArcGIS، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٩م.
- ٧- _____، أسس التحليل المكاني في 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 في مدينة سامراء للفترة ١٩٧٧-٢٠١٠، مجلة سر من رأى، جامعة سامراء، العدد ٢١، ٢٠١٠م.
- ٩- خلف حسين على الدليمي، تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية (أسس - معايير - تقنيات)، دار الصفا، الأردن، ٢٠٠٨م.
- ١٠- شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية، قطاع المعلومات والتحليل الاقتصادي، بيانات غير منشور، ٢٠١٦م.
- ١١- علاء سيد محمود، عبدالوهاب إبراهيم حلمي، مدخل إلى التخطيط الإقليمي - النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، ٢٠٠٥م.

- ١٢- فتحي محمد مصيلحي، جغرافية الخدمات، الإطار النظري وتجارب عربية، مطابع جامعة المنوفية، الطبعة الأولى، ٢٠٠١م.
- ١٣- كريم كاظم حمادي، تحديد ابعاد مشكلة الصرف الصحي في مدينة الحلة، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية، المجلد ٢١، العدد ٥، 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 الاجتماعي، 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 في 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 الصحي في مدينة المنصورة وطرق معالجتها دراسة جغرافية ، مؤتمر أبعاد مشكلة المياه في مصر ، كلية الآداب ،جامعة القاهرة ، ٢٠١٠م.
- ٢٠- مروة إبراهيم يوسف ،شبكات البنية التحتية الخطية في 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، العدد ١، ٢٠٠٨م.

٢٢- معهد التخطيط القومي: تحديد الاحتياجات بقطاعي الصرف الصحي 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 في 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 الحضري 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 Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Edifício do Centro de Ciências 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 teatment 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 هي جميع المواد التي يتم فصل المياه منها بالترسيب في أحواض الترسيب، ، محمود حلمي، ٢٠٠٥، ص ٢٩٥.
- (٢) تم قياس الأطوال حسب مادة صنع المواسير أقطارها من الخريطة الرقمية لشبكة الصرف الصحي بمدينة المنصورة عام ٢٠١٥م
- (٣) PVC هي مادة البولييمر أو البولي فينيل كلورايد التي يصنع منها مواسير الصرف بأقطارها المختلفة.
- (٤) صرح بذلك مدير عام المكتب الفني بشركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية، مارس ٢٠١٦م.
- (٥) تم حسابه من خلال برنامج Arc gis، من صندوق الأدوات Arc toolbox، ثم أدوات الإحصاء المكانية Spatial statistics tools، ثم مجموعة قياس التوزيع الجغرافي Measuring geographic Distribution، ثم mean center.
- (٦) تم حسابها من صندوق الأدوات Arc Toolbox، ثم أدوات الإحصاء المكانية Spatial Statistics Tools، ثم مجموعة قياس التوزيع الجغرافي Measuring Geographic Distributions، ثم Stander Distance.
- (٧) يتم ذلك من خلال الحصول على شكل بيضاوي يعبر عن خصائص التوزيع الاتجاهي، حيث يكون مركز هذا الشكل منطبقاً على نقطة المركز المتوسط، ويقاس محوره الأكبر قيمة الاتجاه الذي تأخذه معظم مفردات الظاهرة.

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

(٩) تم حسابه من خلال برنامج Arc gis، من أمر Arc toolbox، Spatial statistics tools، Average Nearest Neighbor، وفقاً للمعادلة التالية $ل = ٢م \times جَيزر$ (ن/ح)، حيث أن: $ل =$ صلة الجوار، $م =$ متوسط المسافات، $ن =$ عدد النقاط (المراكز)، $ح =$ مساحة منطقة الدراسة (جمعة داود، ٢٠٠٩، ص ٣٧).

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