مجلة كلية الآداب بقنا (دورية أكاديمية علمية محكمة)

# شبكة الشوارع المرصوفة فى مدينة الدلنجات "دراسة جغرافية" باستخدام تقنية الجيوماتكس

**د. هبه عزاز عبدالغنى الطويل**

مدرس بقسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة دمنهور

**د.عبدالمولى شعبان عبدالمولى عرقوب**

مدرس بقسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة دمنهور

**DOI:** 10.21608/QARTS.2023.242922.1779

مجلة كلية الآداب بقنا – جامعة جنوب الوادي – المجلد (٣٢) العدد (٦١) أكتوبر ٢٠٢٣

الترقيم الدولي الموحد للنسخة المطبوعة ISSN: 1110-614X

الترقيم الدولي الموحد للنسخة الإلكترونية ISSN: 1110-709X

موقع المجلة الإلكتروني: https://qarts.journals.ekb.eg

# شبكة الشوارع المرصوفة فى مدينة الدلنجات "دراسة جغرافية" باستخدام تقنية الجيوماتكس


## الملخص:

تهدف الدراسة إلى كشف العوامل المؤثرة فى توزيع شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات، والتعرف على شكل توزيعها الجغرافى، والحكم على مدى كفاءتها من خلال التحليل الكمى والحضرى لشبكة الشوارع بالمدينة، مع رصد أنماطها وخصائصها، وأخيرًا إبراز المشكلات التى تحد من كفاءتها مع وضع حلول مناسبة لها.

وارتكزت الدراسة بشكل رئيس على المنهج الوصفى التحليلي، واعتمدت على عدة مداخل مثل: التاريخى، والموضوعى، والتحليلى، واستعانت الدراسة بأساليب متنوعة مثل: الخرائطى، ونظم المعلومات الجغرافية(GIS)، والاستشعار عن بعد(RS)، والميدانى، وكشفت الدراسة عدة نتائج أهمها:

- احتلال مدينة الدلنجات مرتبة متأخرة وفقًا لميعار المسافة بين العقد .
- يبعد توزيع الشوارع فى مدينة الدلنجات عن المثالية.
- ضعف مستويات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالمدينة، لانخفاض درجة ترابط الشبكة مقارنة بمؤشر جاما.
- امتداد المبانى التى تمثل جاذبية مرتفعة (High Gravity)على هيئة نطاق طولى يقع فى منتصف المدينة، خاصة منطقة القلب التجارى(CBD).
- ارتفاع مؤشر المشكلات فى شوارع صلاح سالم، وعزبة الصاوى، والزقازيق فى منطقة الأنصارى، إضافة إلى شوارع السودان، وحمودة، والعليمى، وأبوسالم فى منطقة حمودة.


**الكلمات المفتاحية:** شبكة الشوارع، المؤشرات الكمية، التحليل الحضرى، خصائص الشوارع، أنماط الشوارع، كفاءة الشوارع ،المشكلات.

**مقدمة :**

يمثل النقل الشريان الرئيس وعصب الحياة من خلال قدرته على نقل المنتجات والتبادل التجاري، وحركة العمال و الارتباط المكاني داخل المدينة، كما يتأثر انتشار كل من الأنشطة الاقتصادية والعمران ومحاوره بامتداد شبكة الشوارع بدرجاتها المختلفة( عبده، ١٩٩٤: ١)، بل تكشف أساليب تحليل بنية شبكاته عن سهولة الوصول والاتصال داخل الشبكة، والمقارنة بين شبكاته (غلاب، ٢٠١١: ١٤٦).

وتُعد شبكة الطرق بمثابة حلقة ربط بين المناطق الحضرية، وقد شكلت الطرق المحلية فى الآونة الأخيرة حلقة وصل مهمة بين المناطق النائية والمدن، كما أنها ساعدت على ربط التجمعات السكانية الصغيرة ببعضها البعض (بركات، ٢٠١٧: ٣٤٩).

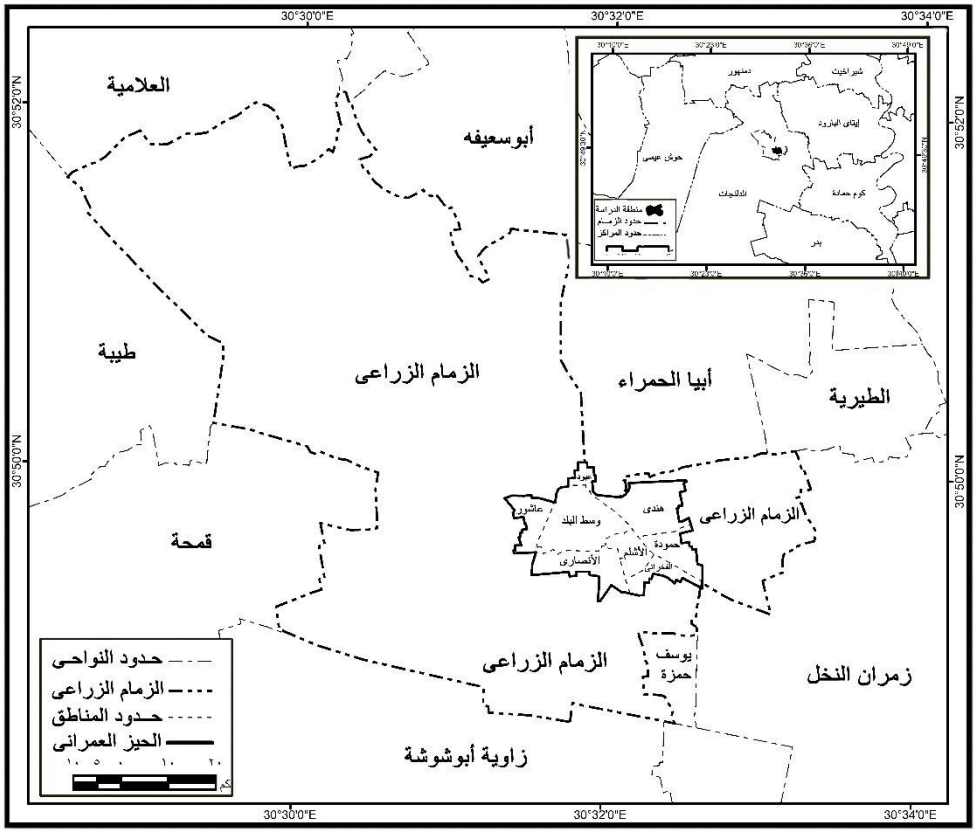
ومما لا شك فيه أن جُل المخططين اتفقوا على أن شبكة الطرق داخل المدينة لا غنى عنها، خاصة الشوارع السريعة والإقليمية، حيث تسهم فى توطين الصناعات داخل المدن.

**الحدود المكانية :**

الدلنجات هى إحدى مدن محافظة البحيرة الستة عشر، وتمثل حاضرة المركز، ويبلغ عدد سكانها ٦٠٢٨٤ نسمة، وهو ما يعادل ١٤,٨٪ من جملة سكان مركز الدلنجات، ونحو ٥,٣٪ من جملة سكان الحضر بالمحافظة عام ٢٠١٧م( الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ، ٢٠١٩م)، وتقع المدينة بين دائرتى عرض٣,٦"30'50° ، ١٧,٦"٤٩'٣٠° شمالًا ، وبين خطى طول ٣٧,٨"٣٢' ٣٠°، ٢٠,٨"٣١' ٣٠° شرقًا، وهى بذلك تقع شرق وسط محافظة البحيرة، وجنوب مدينة

دمنهور قاعدة المحافظة بحوالى ٢٢كم طوليًا من حدودها الجنوبية، وهى تقع شمالى مركز الدلنجات، وتحدها من جميع الاتجاهات عدة نواح (شكل١).

ويحيط الزمام الزراعى لمدينة الدلنجات بحيزها العمرانى من جميع الجهات، بمساحات واسعة، ليبلغ أقصى امتداد لها من الشرق إلى الغرب نحو ١,٣ كيلومتر، ومن الشمال إلى الجنوب نحو ١,٨ كيلومتر، ويفترش الحيز العمرانى للمدينة مساحة ١,٧كم$^{٢}$ ، تُشكل ٤,٦٪ من جملة مساحة مدينة الدلنجات.




المصدر: عمل الباحثين اعتمادًا على الهيئة العامة للتخطيط العمرانى.

**شكل (١) موقع مدينة الدلنجات ومناطقها عام ٢٠٢٢م**

**مشكلة الدراسة :**

تعمل شبكة الشوارع كمرآة تعكس الوضع الاقتصادى والاجتماعى داخل المدن، ونتيجة للتزايد المطرد لأعداد المركبات فى مدينة الدلنجات استرعى التزايد المطرد فى أعدادها واتساع مساحة المدينة انتباه الباحثين، حيث لم تحظ شبكة الشوارع بالاهتمام من قبل السلطات المحلية، ومن ثم تطفو على السطح بعض المشكلات، ومن هنا تتبلور مشكلة الدراسة فى محاولة لمعرفة نمط التوزيع الجغرافى لشبكة الشوارع، وتقييم كفاءة الشبكة ووضع حلول ملائمة لمشكلاتها بالمدينة بما يخدم صانعى القرار.

**دراسات سابقة:**

تتعدد الدراسات الجغرافية التى تناولت شبكة الشوارع داخل المدن، ويمكن تقسيمها إلى دراسات عربية، وأخرى إنجليزية.

**دراسات عربية، منها:**

دراسة قاسم(٢٠٠٠م)[١]، حيث تناول خصائص الشوارع وشبكة النقل فى مدينة أسيوط، كما اهتم بدارسة النقل النهرى فى النيل فى مواجهة أسيوط، تليها دراسة عزيز، والظاهر (٢٠٠٣م)[٢]، حيث اهتم بخصائص شبكة النقل الحضرى فى الكويت، وتناول بالتحليل العلاقة المكانية بين شبكة النقل الحضرى وشبكة الشوارع الرئيسة، وانتهى بدراسة نمط التوزيع الجغرافى لشبكة النقل الحضرى حسب المناطق الحضرية، تبعها دراسة عبده(٢٠٠٧م)[٣]، إذ عالج العلاقة بين تطور وسائل النقل، والنمو الحضرى عبر

---

**[١] قاسم، سيد أحمد سالم (٢٠٠٠م): النقل الداخلى فى مدينة أسيوط ، دراسة فى الجغرافية التطبيقية، مجلة جامعة أسيوط للدراسات البيئية، العدد التاسع عشر ، يوليو.**

**[٢] عزيز، محمد الخزامى، والظاهر، عجيل تركى(٢٠٠٣م): التحليل المكانى لشبكة النقل الحضرى فى مدينة الكويت، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة دمشق، المجلد ١٩، العدد الثالث.**

**[٣] عبده، سعيد أحمد ( ٢٠٠٧م): جغرافية النقل الحضرى، مفهومها، وميدانها، ومناهجها، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية،(٣٢١)، فبراير.**

العصور، كما عرض لمفهوم جغرافية النقل الحضرى وتطورها، وعلاقتها بالعلوم الأخرى، ثم دراسة محمد(٢٠١٢م)[١]، إذ درست الملامح الجغرافية للنقل فى مدينة المنيا، وتصنيف شبكة الشوارع، كما تناولت حركة المركبات على طرق المدينة، وانتهت بدراسة مشكلات النقل فى المدينة، ثم دراسة محمد(٢٠١٣م)[٢]، حيث تناول الملامح الجغرافية وطرق النقل فى مدينة الإسماعيلية، وشبكة الشوارع وحركة المركبات عليها، واستخدم عديد من الأساليب الكمية فى تحليلها.

وقد جاءت دراسة قمح عام٢٠١٤م[٣]، ليتناول التوزيع الجغرافى لشبكة الشوارع بمدينة نجران، واستخدمت المؤشرات الكمية لقياس درجة ترابط الشبكة، مع محاولة لتحديد كفاءة الشبكة، وإمكانية الوصول للإتفادة منها فى مجال التخطيط الإقليمى، تليها دراسة البرنس(٢٠١٨م)[٤]، وعرضت لشبكة النقل الحضرى فى مدينة كفر الشيخ، ثم العوامل المؤثرة فى توزيعها، وكذلك التحليل الكمى لحركة النقل بها، وانتهت الدراسة بمستقبل النقل الحضرى بالمدينة.

أما دراسة حبيب عام ٢٠١٩م[٥]، فقد ناقشت خصائص شبكة الشوارع ووسائل النقل فى مدينة طنطا، وانتهى بدارسة المنافسة بين النقل التشاركى، والوسائل الأخرى لنقل

---

**[١] محمد، عصام محمد إبراهيم(٢٠١٢م): النقل الحضرى فى مدينة المنيا، دراسة جغرافية، مجلة كلية الآداب ، جامعة سوهاج، العدد(٣٣)، ديسمبر.**

**[٢] محمد، عصام محمد إبراهيم ( ٢٠١٣م): تخطيط النقل الحضرى فى مدينة الإسماعيلية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة سوهاج، العدد الخامس والثلاثون، أكتوبر.**

**[٣] قمح، حسين محمود محمد (٢٠١٤م): التحليل الجغرافى لشبكة الطرق فى مدينة نجران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٤٠٨.**

**[٤] البرنس، إيهاب لطفى(٢٠١٨م): النقل فى مدينة كفر الشيخ: خصائصه ومشكلاته دراسة فى جغرافية النقل الحضرى، مجلة كلية الآداب، جامعة بورسعيد، العدد الثانى عشر، يوليو.**

**[٥]حبيب، أحمد أبو اليزيد قطب(٢٠١٩م): النقل التشاركى فى مدينة طنطا حالة أوبر وكريم، دراسة فى جغرافية النقل الحضرى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، المجلة الجغرافية العربية، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد المائة والثلاثون.**

الركاب بالمدينة، ثم دراسة غلاب عام٢٠٢١م[١]، حيث ناقشت العوامل الجغرافية المؤثرة فى شبكة الشوارع فى مدينة ينبع البحر، وحجم الحركة عليها، ثم دراسة على عام٢٠٢٢م[٢]، حيث عرض أوضاع منظومة شبكة النقل الحضرى وأدائها، وخصائصها العامة لشبكة النقل، كما حاول الوقوف على شكل حركة النقل وكثافتها.

**دراسات باللغة الإنجليزية:**

دراسة Arampatzis (٢٠٠٤م)[٣]، حيث عالجت استخدام نظم المعلومات الجغرافية فى تقييم وسائل النقل المختلفة، وذلك من خلال ثلاثة عناصر هى : تحليل شبكة النقل الحالية، وتقييم استهلاك الطاقة، محاكاة حركة المرور على الشوارع، ثم دراسة Ford (٢٠١٥م)[٤]، إذ ناقش الأنماط المختلفة لإمكانية الوصول فى مدينة لندن، مع دراسة إمكانية زيادة استخدام النقل منخفض الكربون الأكثر استدامة، تليها دراسة NakHyeok(٢٠١٧م)[٥]، حيث عرض كفاءة إدارة الشوارع السريعة فى الاستدامة وفاعليتها فى الولايات المتحدة الأمريكية، وحاولت الدراسة استخدام عديد من القياسات

---

**[١] غلاب، مرفت عبداللطيف(٢٠٢١م): التحليل المكانى لشبكة الشوارع البرية فى مدينة ينبع البحر بغربى المملكة العربية السعودية، المجلة الجغرافية العربية،سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ١٥١.**

**[٢] على، أسامة محمد منصور (٢٠٢٢م): التحليل المكانى لحركة النقل الحضرى فى مدينة المحلة الكبرى، دراسة فى جغرافية النقل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب بقنا، جامعة جنوب الوادى، العدد ٥٤، الجزء الثانى، يناير.**

[3] Arampatzis,G.,and et al.,(2017): A GIS-based decision support system for planning urban transportation policies, European Journal of Operational Research, Elsevier, Vol.(152).

[4] Ford,C., andet al.,(2017): Transport Accessibility Analysis Using GIS: Assessing Sustainable Transport in London, ISPRS International Journal of Geo-Information, Vol .(4).

(5) Nakhyeok,C.,andet al.,(2017): Measuring Efficiency and Effectiveness of Highway Management in Sustainability No. 2, Vol. 1347.

الكمية،أعقبها دراسة Ahmed (٢٠٢٣م)[١]، حيث تناولت العلاقة التنموية لطرق النقل الرئيسة وتأثيرها فى منطقة الزبير باستخدام المدخل التحليلى بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية .

ويتضح من العرض السابق أن معظم الدراسات السابقة قد تناولت العوامل المؤثرة فى توزيع شبكة الطرق، واستخدمت بعض المؤشرات الكمية لدراستها، إضافة إلى دراسة خصائصها، وانتهت معظمها بتناول مشكلات شبكة الطرق.

وستحاول هذه الدراسة إضافة إلى ما سبق تناول العوامل الجيومورفولوجية المختلفة وتأثيرها فى شبكة الشوارع بالمدينة، والتنبؤ بالامتداد العمرانى للمدينة حتى عام ٢٠٣٥م ، وتأثير ذلك فى شبكة الشوارع بالمدينة، ودراسة شبكة الشوارع الحضرية Urban Network Analysis من خلال مجموعة من المقاييس مثل مدى سهولة الوصول Reach ، ومؤشر الجاذبية Gravity Index، ومقياس البينية Betweenness، مع دراسة إحصائية لمشكلات شبكة الشوارع بالمدينة من خلال تحويل المشكلات إلى قيم معيارية، واستنتاج مؤشر يشير إلى مدى تركز المشكلات فى مناطق المدينة المختلفة.

**أهداف الدراسة :**

تسعى الدراسة إلى تحقيق ما يلى:

- إظهار أسباب امتداد شبكة الشوارع بالمدينة وتحديد نمط توزيعها.
- إبراز البناء الداخلى لشبكة الشوارع، للتعرف على العلاقة بين أطوالها وحجم السكان، وأعداد المركبات.

(1)Ahmed,H.,AndHaider,A .,(2017): The spatial effects of regional transportation roads and their role in activating the development potential using (GIS) techniques: Al Zubair district a case study, 3rd International Conference on Smart Cities and Sustainable Planning,IOP,(1129)

- قياس درجة ترابط الشبكة، وقياس مدى سهولة الوصول والكثافة المكانية لشبكة الشوارع بالمدينة.
- تحليل شبكة الشوارع الحضرية .
- تسليط الضوء على مشكلات شبكة الشوارع، لوضع الحلول المناسبة لها.

**منهجية الدراسة :**

يتطلب تحقيق الأهداف التى تسعى إليها اعتمادها بشكل رئيس على المنهج الوصفى التحليلى للتعرف على الخصائص العامة لشبكة الشوارع فى المدينة، كذلك استعانت الدراسة بثلاثة مداخل هى: التاريخى لتتبع مراحل النمو العمرانى للمدينة، والموضوعى، والمدخل التحليلى.

وعلى الجانب الآخر استخدمت الدراسة أساليب عدة :

**أولها الخرائطى :** لتفسير الظاهرات الجغرافية قيد الدراسة.

**ثانيها:** نظم المعلومات الجغرافية "**GIS**"، حيث تم إنشاء قاعدة بيانات، تضم جميع بيانات شبكة الشوارع بمدينة الدلنجات، والتى يرتكز عليها تحليل الشبكات" Network analysis" ، وتحديد أقرب مركز خدمة، وتحديد نفوذ منطقة الخدمة، ومصفوفة الحركة.

**ثالثها: الاستشعار عن بعد "Remote Sensing"** فى استخدام نموذج الارتفاعات الرقمى"DEM" لتحديد مناسيب السطح بمنطقة الدراسة، وتعيين درجات الانحدار، إضافة إلى تحديد اتجاهات انحدار سطح الأرض فى مدينة الدلنجات، ولتحديد مراحل نمو المدينة تم الاعتماد على عدة مرئيات فضائية LandSat4-5(TM) عام ١٩٨٥م،LandSat4-5(TM) عام ٢٠٠٥م، LandSat-8 (ETM) عام ٢٠٢٢م، مع تحديد أهم الأماكن العامة والمؤسسات الحكومية والمدارس فى المدينة بالاعتماد على جهاز Global Positioning System(GPS) .

**رابعها: الميدانى**"**Field Study**" الذى يمثل حجر أساس للدراسة، لعدم توفر كثير من البيانات عن الظاهرة قيد الدراسة، لذلك صمم نموذج حصر للشوارع المرصوفة بعدد ١٤٧ نموذجًا، كذلك تم تصميم استبانة خاصة بمشكلات الشوارع (ملحق٢)، بلغت جملة أعدادها٦٠٠ استبانة، الصحيح منها ٥٨٧ استبانة، وهى ما يمثل ٩٧,٨٪ من جملة أعدادها، وقد أُجريت الدراسة الميدانية خلال شهور يناير، وفبراير، ومارس عام ٢٠٢٢م، كما تم استخدام برنامج "Excel" فى تفريغ البيانات الواردة فى الاستبانة، وجدولتها.

ولتحقيق أهداف البحث ينتظم هيكل الدراسة فى العناصر الرئيسة التالية:

-العوامل المؤثرة فى توزيع شبكة الشوارع.

- التوزيع الجغرافى لشبكة الشوارع.

- التحليل الكمى لشبكة الشوارع المرصوفة.

-تحليل شبكة الشوارع الحضرية Urban Network Analysis.

- أنماط الشوارع وخصائصها.

- مشكلات شبكة الشوارع.

## أولًا: العوامل المؤثرة فى توزيع شبكة الشوارع فى المدينة

تؤثر الملامح الطبيعية والبشرية فى شبكة النقل الممتدة على أراضى المدينة، حيث تتفاعل فيما بينها لتوجه مسارات الشبكة وتحدد خصائصها (قمح،٢٠٢٢: ١٢٦٦)، ويتباين تأثير تلك الملامح على النحو التالى:

**١- العوامل الطبيعية :**

تُشكل دورًا بارزًا فى تكوين شبكة الشوارع فى المدينة، وتتباين فيما بينها، وتتمثل فى الموقع والعلاقات المكانية ، والملامح المورفولوجية، والمُناخ.

**أ- الموقع والعلاقات المكانية:**

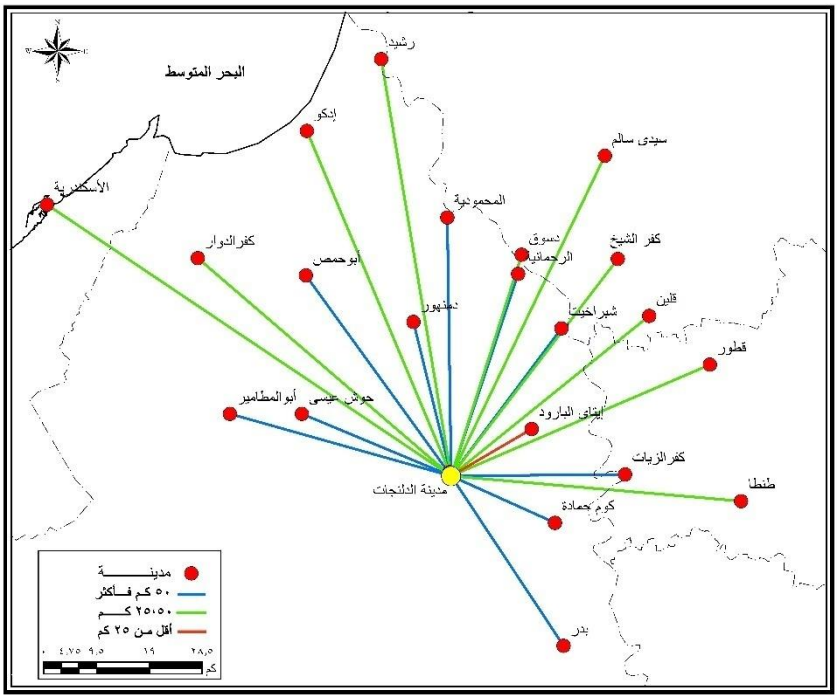
يؤثر الموقع الجغرافى بشكل مباشر فى حياة الإنسان، وقد تتغير أهميته من وقت لآخر متأثرًا بوسائل النقل والاتصالات، والتى قد تبرز قيمة هذا المورد، حيث إنه يمثل رأس مال طبيعى ( حمدان، ١٩٨٠ : ٢٥٩).

يُعد الموقع من العوامل المهمة المؤثرة فى شبكة النقل، حيث يحدد الموقع الفلكى الأحوال المناخية، ويؤثر فى حركة السكان وأنشطتهم الاجتماعية والاقتصادية، ومن ثم يؤثر فى طرق النقل ووسائله المختلفة، وتقع مدينة الدلنجات شرق وسط محافظة البحيرة، على الطريق الرابط بين مدينتى كوم حمادة وبدر فى جنوبى غربى المحافظة، ومدينتى حوش عيسى، وأبو المطامير فى وسط المحافظة.

ويمكن تحديد مجال نفوذ مدينة الدلنجات فيما يعرف بتحديد الخدمة(New Location-Allocation[١]، حيث يمكن تقسيم مجال نفوذ المدينة وفقًا لمعيار المسافة إلى ما يلى (شكلا٣،٢):

---

**(١) تنفيذ الأمر من قائمة Network Analyst Toolbar ، ثم نختار New Service Area ، الذى ينتج عنها إنشاء طبقة Service Area Analysis Layer ، ويتم فيها تخزين كل البيانات الخاصة بمنطقة الخدمة ، وتظهر فى جدول المحتويات Arc Map ، من شريط Network**




المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج ARC GIS$_{10.4}$.

**شكل(٢) امتداد نفوذ مدينة الدلنجات وفقًا للمسافة عام ٢٠٢٢م**

- **نفوذ قوى** : يضم المدن التى تبعد عن مدينة الدلنجات مسافة تقل عن ٢٥كم، وتتمثل فى مدينة إيتاى البارود.
- **نفوذ متوسط** : تشمل المدن التى تبعد عن مدينة الدلنجات مسافة تتراوح بين ٢٥، ٥٠ كم، وتبلغ عددها ست مدن، هى: أبوحمص، ودمنهور، وحوش عيسى، وأبوالمطامير، وكوم حمادة بمحافظة البحيرة، وكفر الزيات بمحافظة الغربية.

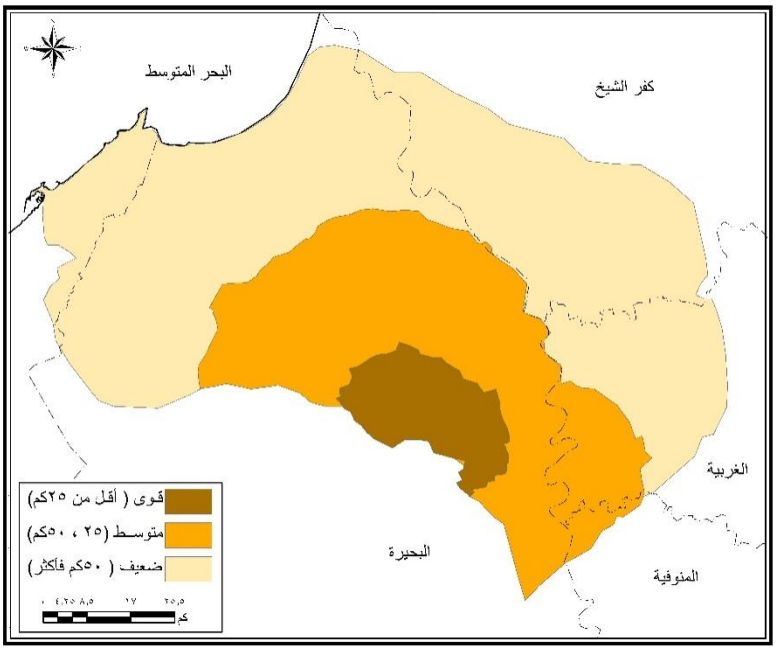
---

**Analyst ، نختار Network Analyst Window ، سوف تظهر نافذة بعنوان Network Analyst ، نحدد خانة Facilities منطقة الدراسة ، وفى خانة Demand Point طبقة المدن ، ثم نحدد من خلال Location-Allocation فى جدول المحتويات نحدد ثلاثة نطاقات لنفوذ منطقة الدراسة ( قوى ، متوسط ، ضعيف ) ، ثم أخيرًا من خلال شريط Network Analyst نختار Solve.**

- **نفوذ ضعيف** : يحوى المدن التى تبعد عن مدينة الدلنجات مسافة ٥٠كم فأكثر، وتشمل مدينة الإسكندرية، إضافة إلى عشر مدن، خمس منها فى محافظة البحيرة، هى: كفر الدوار، وإدكو، والمحمودية، والرحمانية، وشبراخيت، وثلاث فى محافظة كفر الشيخ، هى: كفر الشيخ، وقلين، ودسوق، ومدينتان بمحافظة الغربية هما، قطور وطنطا.

وبالرغم من بُعد مدينة الإسكندرية عن مدينة الدراسة بنحو ٨٨,٢ كم، وموقعها " النظرى" ضمن فئة النفوذ الضعيف، فإن ذلك مخالف للواقع، إذ يمتد مجال نفوذ مدينة الدلنجات إليها بشكل قوى جدًا، وسبب ذلك ضخامة عدد سكانها، إذ بلغ 5176825 نسمة، وهو ما يمثل ٥,٥٪ من جملة سكان الجمهورية، حيث يتركز بها كثير من الأنشطة الاقتصادية، والترفيهية، والصحية، والخدمات.

ويمتد النفوذ الضعيف فى الشمال الشرقى من محافظة الإسكندرية، إضافة إلى الجنوب الغربى لمحافظة كفر الشيخ، وغربى محافظة الغربية، وشمالى محافظة البحيرة، فى حين يقتصر النفوذ المتوسط لمدينة الدلنجات وسط محافظة البحيرة، والأطراف الجنوبية الغربية لمحافظة الغربية والشمالية الغربية لمحافظة المنوفية، أما النفوذ القوى فيقتصر على محافظة البحيرة فقط.




المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج ARC GIS$_{10.4}$.

**شكل(٣) مجال نفوذ مدينة الدلنجات وفقًا للمسافة عام ٢٠٢٢م**

وفى محاولة لقياس العلاقات المكانية بين مدينة الدلنجات، والمدن المجاورة كميًا من خلال استخدام معادلة درجة التفاعل[1]، ويطغى النفوذ القوى على المناطق القريبة من مدينة الدلنجات، ثم يقل النفوذ كلما اتجهنا نحو الشمال باتجاهاته، وكذلك نحو الشرق والغرب، فى حين يقل نفوذ المدينة بشكل ملحوظ تجاه الجنوب والجنوب الغربى، حيث صحراء وادى النطرون، ويظهر ارتباط قوى بين مدينة الدلنجات ومدن الإسكندرية، ودمنهور، وإيتاى البارود (جدول١)، ويعزى ذلك إلى كون الأولى ثانى المدن المصرية، من حيث مركز الثقل السكانى والاقتصادى، وكذلك الخدمى، والثانية تمثل قاعدة محافظة البحيرة، إذ تتركز بها معظم الخدمات، والثالثة تتصف بقربها الجغرافى من مدينة الدلنجات.

---

**[1] درجة التفاعل = ن س١×س٢ / م٢ ، حيث س١= عدد سكان المدينة الأولى، س٢= عدد سكان المدينة الثانية، م٢= مربع المسافة بينهما، ن = ثابت ١/١٠٠٠ (الجعفرى، ٢٠١٨: ١١٥)، حيث كلما ارتفعت قيمة درجة التفاعل دل ذلك على زيادة الترابط والعكس.**

**جدول(١) درجة التفاعل بين مدينة الدلنجات والمدن المجاورة عام ٢٠٢٢م**

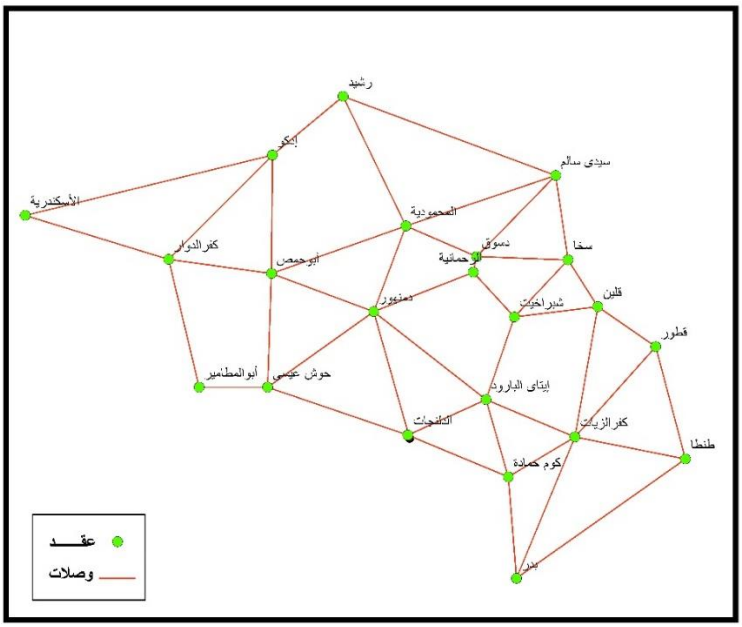
| المدينة | المسافة (كم) | مربع المسافة | عدد السكان نسمة | درجة التفاعل |
|---|---|---|---|---|
| الإسكندرية | 88,2 | 7779,2 | 5176825 | 40117 |
| الرحمانية | 38,9 | 1513,2 | 38920 | 1550,5 |
| المحمودية | 45,6 | 2079,4 | 30325 | 879,2 |
| إدكو | 68,2 | 4651,2 | 154997 | 2008,9 |
| إيتاى البارود | 16,8 | 282,2 | 67899 | 14502,6 |
| أبوالمطامير | 42,1 | 1772,4 | 58576 | 1992,3 |
| أبوحمص | 44,7 | 1998,1 | 53713 | 1620,6 |
| بدر | 36,3 | 1317,7 | 24578 | 1124,4 |
| حوش عيسى | 29,4 | 864,4 | 72621 | 5064,9 |
| دسوق | 42,6 | 1814,8 | 136367 | 4529,9 |
| دمنهور | 28,9 | 835,2 | 278413 | 20095,4 |
| رشيد | 76,4 | 5837,0 | 110048 | 1136,6 |
| كفر الشيخ | 49,2 | 2420,6 | 145079 | 3613,1 |
| سيدى سالم | 63,8 | 4070,4 | 40837 | 604,8 |
| شبراخيت | 32,7 | 1069,3 | 36077 | 2033,9 |
| طنطا | 51,9 | 2693,6 | 281198 | 6293,3 |
| قطور | 50,1 | 2510,0 | 29380 | 705,6 |
| قلين | 64,1 | 4108,8 | 45164 | 662,6 |
| كفر الدوار | 60,7 | 3684,5 | 112467 | 1840,1 |
| كفرالزيات | 31,2 | 973,4 | 73532 | 4553,8 |
| كوم حمادة | 20,7 | 428,5 | 48691 | 6850,3 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على بيانات الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النتائج النهائية لتعداد ٢٠١٧م.

ويتمثل الارتباط المتوسط بمدينة الدلنجات معمدينتى كوم حمادة، وحوش عيسى بمحافظة البحيرة ، وطنطا، وكفر الزيات بمحافظة الغربية، ودسوق بمحافظة كفر الشيخ، فى حين يظهر الارتباط الضعيف مع مدن الرحمانية، والمحمودية، وإدكو، وأبوالمطامير، وأبوحمص، وبدر، ورشيد، وكفر الدوار، وشبراخيت بمحافظة البحيرة، وكفر الشيخ، وسيدى

سالم، وقلين بمحافظة كفر الشيخ، وقطور فى محافظة الغربية، ومرد ذلك إلى طول المسافة بين مدينة الدلنجات وتلك المدن.

ويمكن الاستعانة ببناء العلاقات المكانيةTopology[1] بواسطة تقنية نظم المعلومات الجغرافية، برنامج Arc Catalog على مجموعة الطبقات الفرعية Feature Classes، وبذلك بهدف ضمان الشبكة وضمان انسيابية الحركة بداخلها( Chang,K.,2006: 367 )، وبعد التأكد من دقة طوبولوجية شبكة الشوارع بين المدن المجاورة لمدينة الدلنجات(شكل٤)، تم دراسة درجة مدينة الدلنجات، باستخدام **مؤشر كوينج (Koning Index)** فهو يأتى فى مقدمة المؤشرات المستخدمة لقياس درجة مركزية الشبكة، حيث تمثل أقل عقدة من حيث عدد الوصلات عقدة مركزية من الدرجة الأولى، وفى المقابل العقد التى يزيد عدد وصلاتها على المتوسط تعد هامشية.




المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج ARC $GIS_{10.4}$.

**شكل(٤) طوبولوجية شبكة الطرق التى تربط مدينة الدلنجات بالمدن المجاورة عام ٢٠٢٢م**

[1] هى عملية يتم من خلالها معرفة البيانات المكانية التى تم إنشاؤها مشكلة بشكل منتظم صحيح.

وإنطلاقًا مما سبق جاءت مدينة دمنهور فى المرتبة الأولى من حيث درجة المركزية بعدد ٥١ عقدة(ملحق٣)، ويعود ذلك إلى موقعها المتميز وسط محافظة البحيرة، كما أنها تعد قاعدة المحافظة، تليها مدن أبوحمص (٥٣ عقدة) ، والرحمانية (٥٣ عقدة) ، والمحمودية(٥٥ عقدة).

وثَمَّة ملاحظة لا تقل أهمية تتمثل، وهي احتلال مدينة الدلنجات مركزًا متأخرًا من حيث درجة المركزية، بعدد ٨٥ عقدة ، وهذا يعزى إلى موقعها المتطرف نسبيًا بالقرب من الظهير الصحراوى لمحافظة البحيرة.

وتعكس إمكانية الوصول كفاءة التركيب المكانى للشبكة، كما تُعد الوصلات التى ترتبط ببقية الشبكة عبر أقل عدد من العقد هى أكثر العقد إمكانية للوصول، حيث التحرك من مكان لآخر عبر وصلة مباشرة دون التوقف عند أماكن مختلفة على طول الطريق يكون فى معظم الأحيان أقل تكلفة أو زمنًا أو مسافة ( الغماز، ١٩٩٠ : ١٣٤)، ويظهر من ملحق(٤) احتلال مدينة الدلنجات مرتبة متأخرة وفقًا لميعار المسافة بين العقد بإجمالى طول يصل ١٢٦٧كم، وفى المقابل جاءت مدينة الرحمانية فى المرتبة الأولى بحوالى ٨٧٤ كم، يليها مدينة دسوق (٩٦٥ كم).

**ب- الخصائص المورفولوجية:**

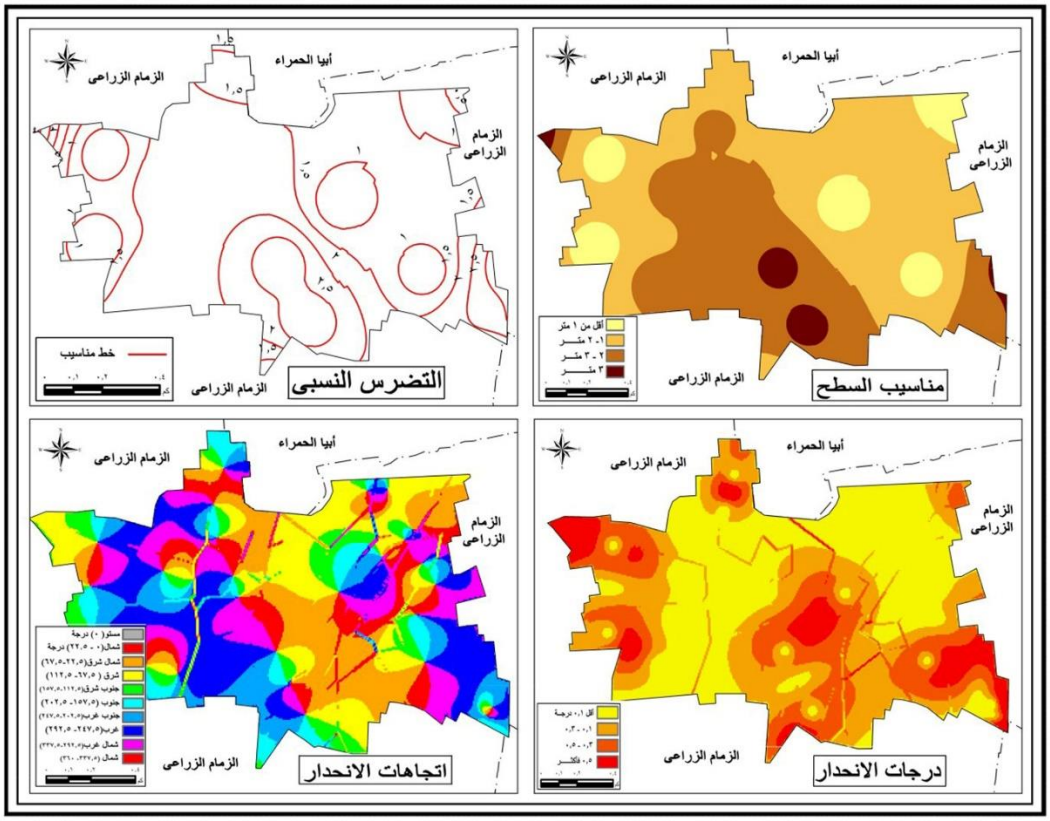
تؤثر الخصائص المورفولوجية لسطح مدينة الدلنجات فى اتجاهات نمو المدينة المستقبلى، فالأراضى الممهدة تعد أكثر كفاءة لمد شبكات الشوارع وبتكلفة أقل مقارنة بالأراضى الوعرة، وتم تمثيل سطح الأرض فى مدينة الدلنجات عن طريق نموذج الارتفاع

الرقمى(Digital Elevation Model)DEM[1] وفى المُجمل يتصف سطح مدينة الدلنجات بالاستواء بشكل عام (شكل٥)، حيث يترواح منسوبها بين ٠,٥ ، ٣,٥ متر فوق مسنوب سطح البحر، وعمومًا ينحدر سطح مدينة الدلنجات فى اتجاهين أولهما: من الجنوب الشرقى تجاه الشمال الغربى، والآخر: من الجنوب الغربى تجاه الشمال .

وقد بلغ متوسط الانحدار فى مدينة الدلنجات ٠,٣ درجة، وهو انحدار هين جدًا أثر فى سهولة مد شبكة الشوارع وتنوعها فى المدينة، إذ تمتد الشوارع فى جميع الاتجاهات، مما مكن من ربط المناطق بعضها البعض وربط المدينة بخارجها.

وتعد اتجاهات الانحدار من المتغيرات المهمة عند دراسة الانحدارات بشكل عام، لكونها نتاج لعمليات جيومورفولجية، وتنحدر مدينة الدلنجات بشكل عام من الجنوب تجاه الشمال، حيث يتصدر تجاه شمال غرب اتجاهات الانحدارات كافة بمساحة ٠,٣كم$^{٢}$، وتراوحت درجة انحداره بين (٣٣٧,٥ ، ٢٩٢,٥ درجة)، فى حين احتلت مساحة الأرض المستوية المركز الأخير بنحو ٠,٠٠١ كم$^{٢}$، مما أدى إلى الارتفاع النسبى فى تكاليف مد الشوارع، خاصة فى جنوب مدينة الدلنجات.

**[1] DEM: عبارة عن تمثيل إحصائى بسيط لسطح الأرض باستخدام عدد كبير من النقاط المختارة معلومة الإحداثيات والارتفاعات(X,Y,Z) ، وتتوفر عدة مصادر تستخدم لجميع بيانات الارتفاعات لإنتاج هذه النماذج، أهمها نقاط الارتفاع، وخطوط المناسيب " الكنتور" ، والبيانات المستشعرة عن بعد(عزيز، ٢٠٠٧ : ٢٥).**




المصدر: من عمل الباحثين باستخدام Arc GIS10.4، اعتمادًا على نموذج الارتفاع الرقمى" DEM"

**شكل (٥) خصائص سطح مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

**ج- المُناخ :**

يعد المناخ عاملًا مهما ومؤثرًا فى طرق النقل المختلفة وشبكاتها من حيث الخصائص والتوزيع الجغرافى( الزوكة، ١٩٩٦: ٣٢٠). ويمكن إيضاح أثر عناصر المناخ فى شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات على النحو التالى:

**-الحرارة :**

تبدو معدلات الحرارة فى مدينة الدلنجات[١] ملائمة لشبكة الشوارع والحركة، حيث تتصف فى مدينة الدلنجات بالاستقرار ( جدول٢،شكل٦)، حيث مثل أغسطس أكثر شهور

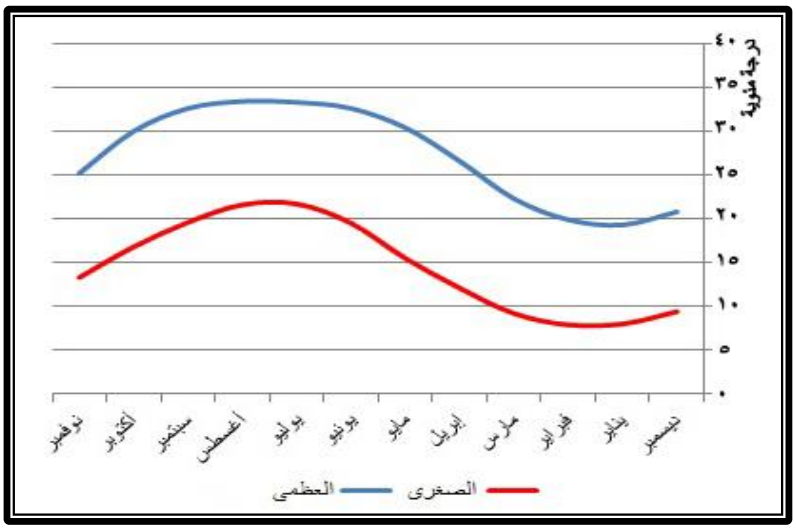
**[١] تم الاعتماد على محطة أرصاد جناكليس لعدم توفر محطة أرصاد فى مدينة الدلنجات، لقربها من المدينة، حيث بلغت المسافة بينهما ١٧,٨كم.**

السنة حرارة (٣٣,٤°)، فـــى حين يعد شهر فبراير أقلها حرارة (٧,٩°)، ويعد الصيف أكثر فصول السنة استقرارًا ، نظرًا لاختفاء ظاهرة الانخفاضات الجوية، مع ملاحظة اتساع متوسط درجة الحرارة الشهرى خلال فصل الربيع، وسبب ذلك ما تسببه رياح الخماسين من ارتفاع درجة الحرارة.

**جدول (٢) المتوسطات الشهرية والفصلية لدرجات الحرارة فى مدينة الدلنجات بالفترة من ٢٠٠٥م-٢٠١٧م**

| الشهر | درجة الحرارة العظمى | درجة الحرارة الصغرى | المتوسط |
|---|---|---|---|
| ديسمبر | 20,8 | 9,4 | 15,1 |
| يناير | 19,3 | 8 | 13,65 |
| فبراير | 19,9 | 7,9 | 13,9 |
| **الشتاء** | **20** | **8,4** | **14,2** |
| مارس | 22,3 | 9,2 | 15,75 |
| إبريل | 26,6 | 12,1 | 19,35 |
| مايو | 30,4 | 15,5 | 22,95 |
| **الربيع** | **26,4** | **12,3** | **19,4** |
| يونيو | 32,6 | 19,5 | 26,05 |
| يوليو | 33,3 | 21,7 | 27,5 |
| أغسطس | 33,4 | 21,6 | 27,5 |
| **الصيف** | **33,1** | **20,9** | **27** |
| سبتمبر | 32,6 | 19,6 | 26,1 |
| أكتوبر | 30 | 16,8 | 23,4 |
| نوفمبر | 25,2 | 13,3 | 19,25 |
| **الخريف** | **29,3** | **16,6** | **22,9** |
| **المعدل السنوى** | **27,2** | **14,6** | **20,9** |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية بالقاهرة ، قسم المناخ ،محطة جناكليس، بيانات غير منشورة.




المصدر: جدول( ٢).

**شكل (٦) متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى فى مدينة الدلنجات فى الفترة من٢٠٠٥م-٢٠١٧م**

ولدرجات الحرارة تأثير واضح فى شبكة الشوارع بمدينة الدلنجات، حيث تؤثر فى حجم حركة المركبات، ويتمثل ذلك فى انخفاض أعداد الأدوار التى تقوم بها الحافلات الصغيرة.

- **الأمطار :**

بالرغم من ضآلة كمية الأمطار الساقطة بمدينة الدلنجات، إذ لم يتجاوز مجموعها السنوى ١٠٨,٦مم (جدول٣)، فإنها تتركز بشكل رئيس فى فصل الشتاء بشهر يناير (٢٤,٤مم)، ويعزى ذلك إلى مرور المنخفضات الجوية، ويؤدى ذلك إلى إتلاف أجزاء من الشوارع، كما فى شوارع عزبة الطفلة، والشهيد حسن عبد المنعم، وزاوية أبو شوشة، والجمهورية، والمركز ، ونتيجة لقلة عمليات الصيانة تتحول الشوارع إلى أوحال تعطل حركة المرور، ويبدو ذلك واضحًا فى شوارع وحدة الأسرة، و(١٠)، و(١٧)، و(٣٠)، ومن البدهى أن تقل حركة الركاب والبضائع خلال هذا الفصل، مع ملاحظة عدم سقوط الأمطار فى شهرى يوليو وأغسطس.

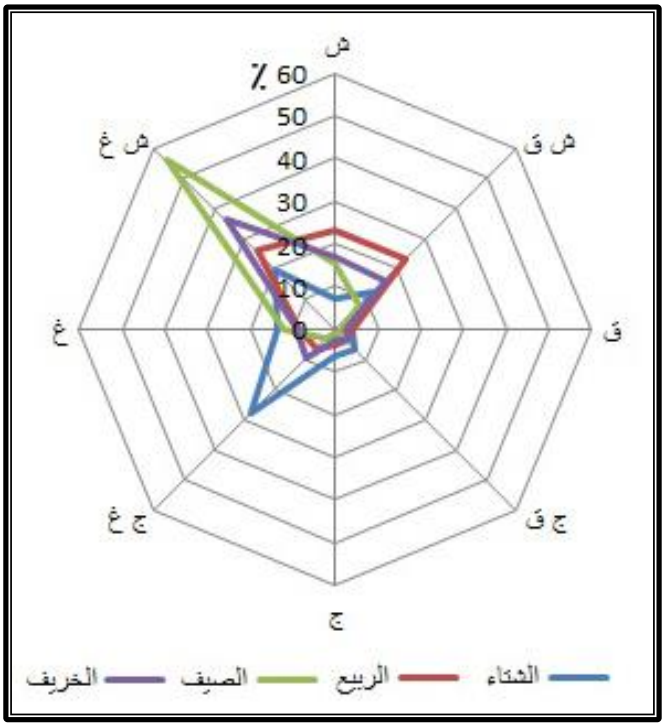
**جدول(٣) المتوسط الشهرى لكمية الأمطار الساقطة على مدينة الدلنجات فى الفترة من ٢٠٠٥م-٢٠١٧م (مم)**

| الشهر | كمية المطر | الشهر | كمية المطر |
|---|---|---|---|
| ديسمبر | 22,7 | يونيو | 0,8 |
| يناير | 24,4 | يوليو | - |
| فبراير | 22,2 | أغسطس | - |
| **الشتاء** | **23,1** | **الصيف** | **0,3** |
| مارس | 11,9 | سبتمبر | 2 |
| إبريل | 3,2 | أكتوبر | 6,1 |
| مايو | 3,8 | نوفمبر | 11,5 |
| **الربيع** | **6,3** | **الخريف** | **6,5** |
| **المعدل السنوى** | | | 108,6 |

المصدر:من إعداد الباحثين اعتمادًا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية بالقاهرة ، قسم المناخ ، محطة جناكليس، بيانات غير منشورة.

- **الرياح :**

تؤثر الرياح بشكل مباشر وغير مباشر فى الطرق من خلال اتجاهاتها وسرعتها، ومن دراسة ملحق(٥)، وشكل(٧) ، يتبين سيادة الرياح الشمالية الغربية على مدينة الدلنجات بنسبة (٤٥,٩٪)، يليها الشمالية بنسبة (٢٠,٩٪)، فى حين احتلت الشرقية المركز الأخير، (٣,٨٪) ، أما نسبة سكون الرياح فبلغت ٣,٢٪ ، مع ملاحظة تأثير رياح الخماسين المحملة بالأتربة والرمال فى انخفاض مستوى الرؤية، بل قد تنعدم أحيانًا، خاصة مع زيادة سرعة الرياح فى الربيع، إذ سجلت ١١,١كم/ساعة، مما يؤدى إلى كثرة الحوادث، وتعطيل أداءالشوارع المختلفة بالمدينة بشكل جيد.




**شكل(٧) النسب المئوية لاتجاهات الرياح بمدينة الدلنجات**

**فى الفترة من ٢٠٠٥م-٢٠١٧م**

**٢-العوامل البشرية :**

تُعد العوامل البشرية والاقتصادية مؤشرًا مهمًا على تطور شبكات النقل، فكلما زاد عدد السكان وارتفعت كثافتهم زاد الاهتمام بإنشاء مزيد من الشوارع، وتطويرها، وكذلك وسائل النقل، وتسهم العوامل البشرية فى تحديد حجم حركة النقل فى مدينة الدلنجات، والتى يمكن عرضها على النحو التالى:

**أ-أعداد السكان ونموهم :**

يتصف عدد سكان مدينة الدلنجات بالزيادة المستمرة( جدول٤)، إذ بلغ ١٩٨٣٥ نسمة عام ١٩٧٦م، زاد إلى ٢٧٧٦٧ نسمة عام ١٩٨٦م، واستمرت الزيادة حتى سجلت ٥٦٨٣٩ نسمة عام ٢٠١٧م، ثم بلغت أقصاها عام ٢٠٢٢م (٦٣٠٠٠نسمة )، بنسبة

زيادة بلغت ١٠,٨٪ مقارنة بعام ٢٠١٧م، وتتباين نسبة الزيادة من تعداد لأخر، حيث بلغت أقصاها فى الفترة ( ١٩٧٦م-١٩٨٦م)، إذ سجلت ٣٩,٩٪، ثم انخفضت فى التعداد التالى عام ١٩٩٦م لتسجل ١٧,٨٪، ثم ما لبثت أن ارتفعت مره أخرى فى تعدادى ٢٠٠٦م، ٢٠١٧م، وربما يعزى ذلك إلى اتصاف الزيادة الطبيعية فى تلك الفترة بالارتفاع، إذ ارتفع معدل المواليد ليسجل ٢٨ فى الألف عام ٢٠١٧م، بعدما كان١٣ فى الألف عام ٢٠٠٦م .

**جدول(٤) تطور أعداد سكان مدينة الدلنجات**

**فى الفترة من ١٩٧٦م-٢٠٢٢م**

| السنة | عدد السكان | الزيادة نسمة | الزيادة الكلية (%) | معدل النمو |
|---|---|---|---|---|
| **1976** | ١٩٨٣٥ | - | - | - |
| **1986** | ٢٧٧٦٧ | 7932 | ٣٩,٩ | 3,42 |
| **1996** | 32962 | 5195 | ١٧,٨ | 1,73 |
| **2006** | ٤١٩٦٨ | 9006 | ٢٧,٣ | 2,44 |
| **2017** | 56839 | 14871 | ٣٥,٤ | 2,8 |
| **2022** | ٦٣٠٠٠ | 6161 | ١٠,٨ | 1,73 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، تعدادات السكان، وتقدير السكان عام ٢٠٢٢م باستخدام المعادلة الأسية[١].

[١] **تم حساب معدل النمو السنوى باستخدام المعادلة الأسية التالية :**

**ك٢=ك١ هـ ر ن ، حيث ك٢=السكان فى التعداد الثانى ،ك١=السكان فى التعداد الأول ، ر=معدل نمو السكان ،ن الفترة الزمنية الفاصلة بين التعدادين ، هـ= مقدار ثابت =٢,٧١٨٣. (فتحى محمد أبو عيانة ،٢٠٠٠ : ٢٣٩). ثم حساب تقدير السكان من المعادلة التالية :**

فى حين انخفض معدل الوفيات فى المدينة ليسجل ٥,٢ فى الألف عام ٢٠١٧م، بعدما كان ٩ فى الألف عام ٢٠٠٦م، الأمر الذى يشير إلى ارتفاع نسبة الزيادة الطبيعية للسكان، وقد واكبت هذه الزيادة زيادة فى أطوال الطرق، إذ بلغت ٣٩,٣كم عام ٢٠١٧م، بعدما كانت لا تزيد على ٢٧,٥كم عام ٢٠٠٦م.

أما عن نمو السكان، فقد اتصف معدل النمو السكانى بالتباين، إذ تختلف النسبة بين الفترات المتعاقبة، حيث سجل معدل النمو السكانى أعلاه عام ١٩٨٦م (٣,٤٪)، فى حين سجل المعدل أدناه عامى ١٩٩٦م ، ٢٠٢٢م (١,٧٪) لكل منهما، وقد يفسر ذلك الطفرة السكانية التى شهدتها مصر فى النصف الثانى من ثمانينيات القرن العشرين وبداية التسعينيات.

**ب-النمو العمراني :**

يتأثر امتداد شبكة الطرق بانتشار مراكز العمران ونموها، حيث إن معظم الشوارع تنتهى عند المحلات العمرانية أو تتصل بمحلات عمرانية أخرى فى شكل شبكى، كما تساعد شبكة الطرق فى نمو المدن وازدهارها(Lonnie,1986:19)،ويسهم النمو العمرانى للمدينة فى مد شبكة الشوارع وتوسيعها لاستيعاب الزيادة فى حجم الحركة، ويمكن تقسيم مراحل النمو العمرانى[١] لمدينة الدلنجات كالتالى:

- **مرحلة النمو البطىء:**

تمثلها الفترة حتى عام ١٩٨٥م،حيث بلغت مساحة الكتلة المبنية ٠,٨كم$^{٢}$، وهو ما يمثل ٤٧,١٪ من جملة مساحة الكتلة المبنية عام ٢٠٢٢م، وقد جاء هذا النمو مصاحبا

---

**تقدير السكان =التعداد الأقدم *((معدل النمو السنوى /١٠٠)+١) * عدد السنوات الفاصلة *٤٣٤٣.تمثل القوة الأسية (Shryock,J.,1973:68).**

**(١) لتحديد مراحل النمو العمرانى تم الاعتماد على عدة مرئيات فضائية هى: Land Sat4-5 (TM) عام ١٩٨٥م، وLand Sat4-5 (TM)عام ٢٠٠٥م، وLand Sat-8 (ETM) عام ٢٠٢٢م.**

لزيادة سكان المدينة، إذ بلغوا ٢٧٧٦٧ نسمة عام ١٩٨٦م بعدما كان لا يتجاوز ١٩٨٣٥ نسمة عام ١٩٧٦م ويتصف نمو المدينة خلال هذه المرحلة بامتداده الشريطى، حيث يتوافق مع امتداد كل من شارع الشهيد حسن عبد المنعم، والتحرير.

- **مرحلة النمو السريع:**

وتشمل نمو الكتلة العمرانية خلال الفترة (١٩٨٥م – ٢٠٠٥م)، وتتصف تلك المرحلة بالنمو المتسارع للمدينة، وقد بلغت مساحة الكتلة المبنية للمدينة نحو ١,٣كم$^{٢}$ عام ٢٠٠٥م، بنسبة٧٦,٥٪ من جملة المساحة المبنية عام ٢٠٢٢م، وربما يبرر ذلك امتداد المدينة عمرانيًا بشكل محاز لطريق البستان/ الدلنجات جنوب غرب المدينة، إضافة إلى النمو العمرانى على جانبى شارع الجمهورية شمال غرب المدينة، كل ذلك تصاحبة زيادة عدد السكان بالمدينة من٣٢٩٦٢ نسمة عام ١٩٩٦م إلى ٤١٩٦٨ نسمة عام ٢٠٠٦م.

- **مرحلة النمو المعتدل:**

تملثها الفترة من ( ٢٠٠٥م–٢٠٢٢م)، وتتصف بالنمو المعتدل للكتلة العمرانية بالمدينة، حيث بلغت مساحة الكتلة العمرانية ١,٧كم$^{٢}$ عام ٢٠٢٢م، بنسبة زيادة بلغت ٣٠,٨٪، وربما يعود ذلك إلى الانفلات الأمنى الذى صاحب ثورة ٢٥ يناير عام ٢٠١١م، مما أدى إلى نمو المدينة على حساب زمامها الزراعى، خاصة بمحاذاة طريق عزبة الطفلة شمال شرقى المدينة، وطريق الدلنجات / دمنهور شمال المدينة، إضافة إلى زيادة عدد السكان، لتسجل ٦٣٠٠٠ نسمة عام ٢٠٢٢م.

وفى محاولة لوضع صورة مستقبلية للنمو العمرانى غير المخطط لمدينة الدلنجات عام ٢٠٣٥م، تم الاعتماد على معدلات نمو المباني خلال الفترة من ٢٠٠٥م–٢٠٢٢م لحساب متوسط معدل نمو المدينة، وقد تم استبعاد النمو عامى ٢٠١١م–

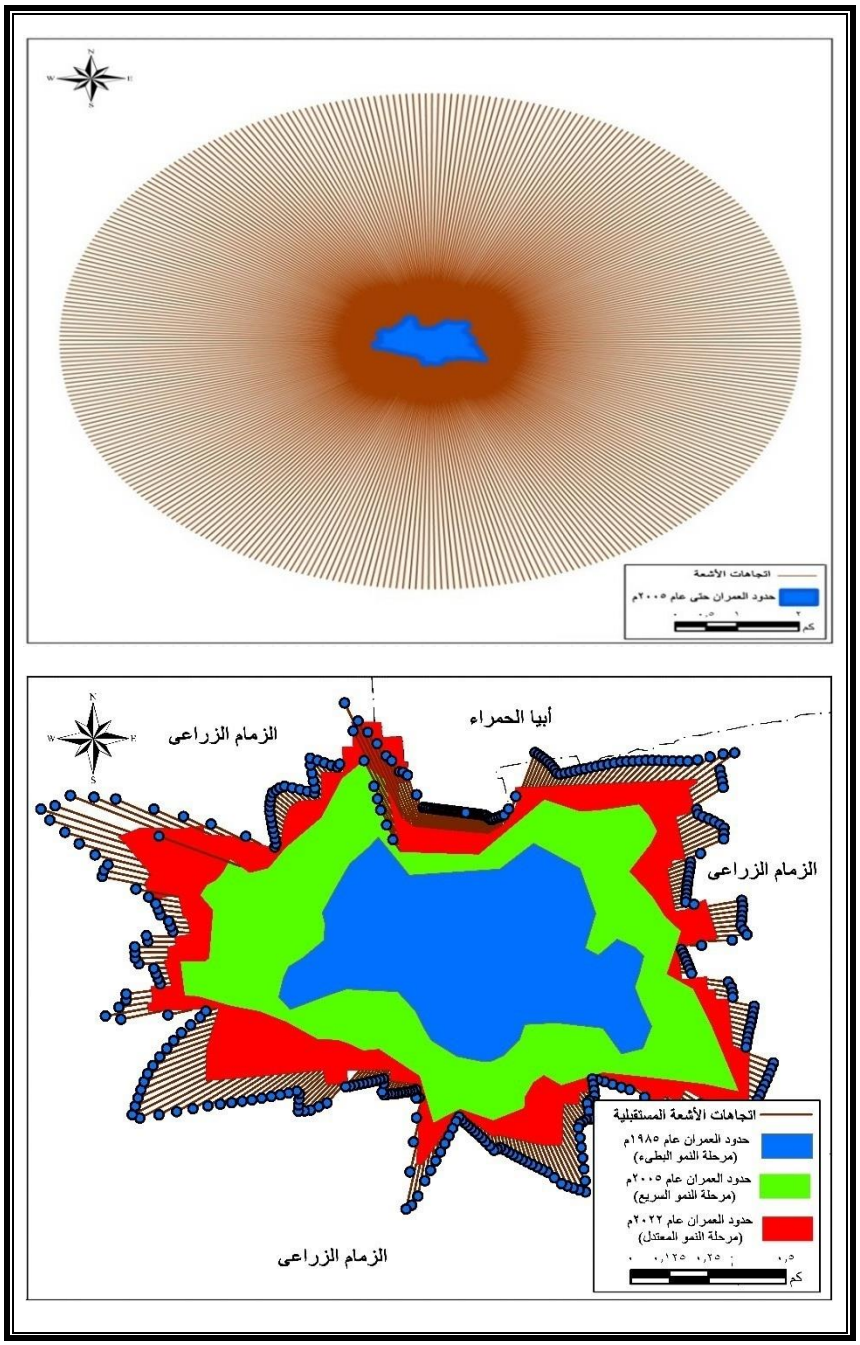
٢٠١٢م لكونها فترة استثنائية شهدت تعديات صارخة بعد الانفلات الأمنى الذى صاحب ثورة ٢٥ يناير ٢٠١١م، وقد تم الاعتماد على خطوتين رئيسيتين:

**أولاهما** : تحديد معدل النمو المتوقع فى المستقبل من خلال حساب معدل نمو المدينة فى الفترة الزمنية (٢٠٠٥م-٢٠٢٢م).

**ثانيتهما:** حساب متوسط معدل النمو للفترة، والتوقع بمعدل نمو مدينة عام ٢٠٣٥م.

وتتوفر عديد من الشوارع لنمذجة التوسع الحضري، وتتطلب معظم هذه النماذج الحسابية مجموعة متنوعة من البيانات البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية واسعة النطاق للتحقق من العلاقة بين التوسع الحضرى والقوى الدافعة له، ثم تحديد نقطة المركز لحساب التوقع فى جميع الاتجاهات(Jamal,J.,and et al.,2013:4)، بعدها يتم تنفيذ النموذج من خلال النقاط التالية:

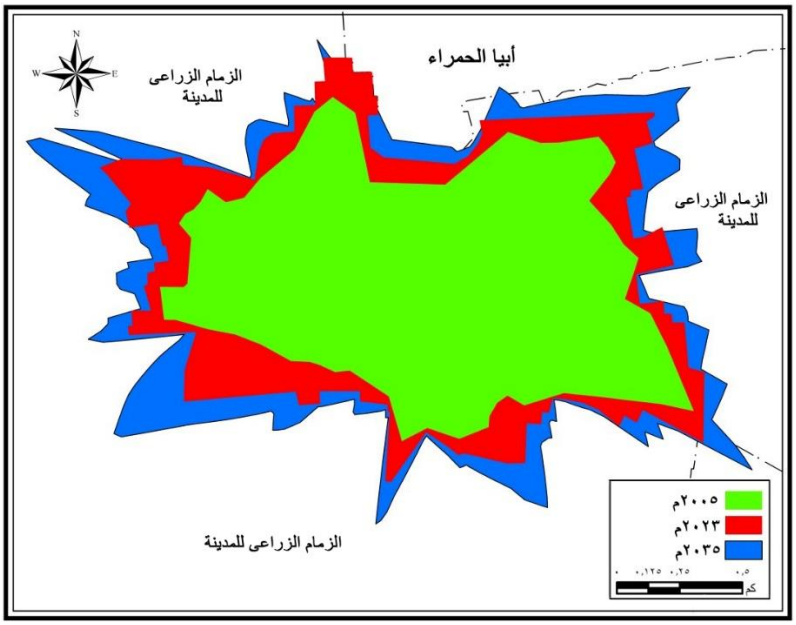
- تم تحديد حدود المدينة بالاعتماد على صور الأقمار الصناعية خلال الفترة (٢٠٠٥م، ٢٠٢٢م).
- إنشاء نقطة مركزية من خلال أمر Feature to Point ليتم تحديد إحداثيات النقاط(X,Y) (شكل٨)، ثم تحديد طول كل شعاع وانحرافاته من نقطة المركز باستخدام Bearing Distance to Line ، ثم بعد ذلك اقتطاع تلك الأشعة من خلال المضلع الذى يمثل الكتلة المبنية فى حوض الوساطة عام ٢٠٢٢م.




المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج GIS10.4، وبيانات المرئيات الفضائية من موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية https://earthexplorer.usgs.gov.

**شكل(٨) خطوط الأساس واتجاهات الأشعة بمنطقة النمو فى مدينة الدلنجات عامى ٢٠٠٥م ، ٢٠٢٢م**

ومن المتوقع أن تصل مساحة الكتلة المبنية فى مدينة الدلنجات إلى ٢,١كم$^{٢}$عام ٢٠٣٥م (شكل٩)، مما سيؤدى إلى انكماش مساحة الزمام الزراعى بالمدينة، وتلاحم الكتلة العمرانية مع بعض القرى المجاورة مثل كوم زمران فى الشرق، وزاوية أبوشوشة فى الجنوب، وطيبة فى الغرب.




المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج GIS$_{10.4}$.

**شكل(٩) النمو المتوقع للكتلة العمرانية لمدينة الدلنجات عام ٢٠٣٥م**

**ج- الأنشطة الاقتصادية:**

يعد النشاط الاقتصادى من العناصر المهمة والحفازة فى مد شبكة الشوارع داخل المدن وخارجها، ويتحدد من خلالها أهمية الشوارع ونمطها، وبالرغم من أن النشاط التجارى هو عصب الحياة فى المناطق الحضرية، فقد احتل التعليم والصحة مقدمة الأنشطة الاجتماعية بالمدينة، بحوالى ٣٤٪، يليها الزراعة بحوالى بما يزيد على الثلث، ويفسر ذلك امتلاك مدينة الدلنجات زماما زراعيا واسع المساحة بلغ ٥٠٩٠,٤ فدانا، وقد أثر ذلك فى كثرة الشوارع الفرعية، خاصة الترابية المخترقة الأرض الزراعية بأطراف المدينة لخدمة الأرض الزراعية.

وجاء العاملون فى النقل والاتصالات فى المرتبة الثالثة، بحوالى ١١,٣٪ من العاملين فى الأنشطة الاقتصادية بالمدينة، فى حين احتل العاملون فى مجال الصناعات التحويلية والتعدين والمحاجر المرتبة الرابعة، بنسبة لا تتجاوز (٨,٩٪)، وعلى الجانب الآخر تذيل العاملين فى الكهرباء والغاز والصرف الصحى القائمة، بنسبة لا تتجاوز معًا(٦,٢).

## ثانيًا: التوزيع الجغرافى لشبكة الشوارع المرصوفة

لا تَزَالُ الشوارع العامل الأبرز فى النمو الحضرى وتوسيع المدن والمستوطنات البشرية، حيث تسهم فى استثمار الإمكانات الطبيعية والبشرية وحركة السكان وتفاعلهم الوظيفى، وتعد الشوارع الأكثر تأثيرًا فى التنمية المكانية، سواء من خلال الارتباط المكانى بين الأنشطة البشرية أو من خلال النهوض بالواقع الاقتصادى .(Allawi,A.,andJazaeri,H.,2023:2)

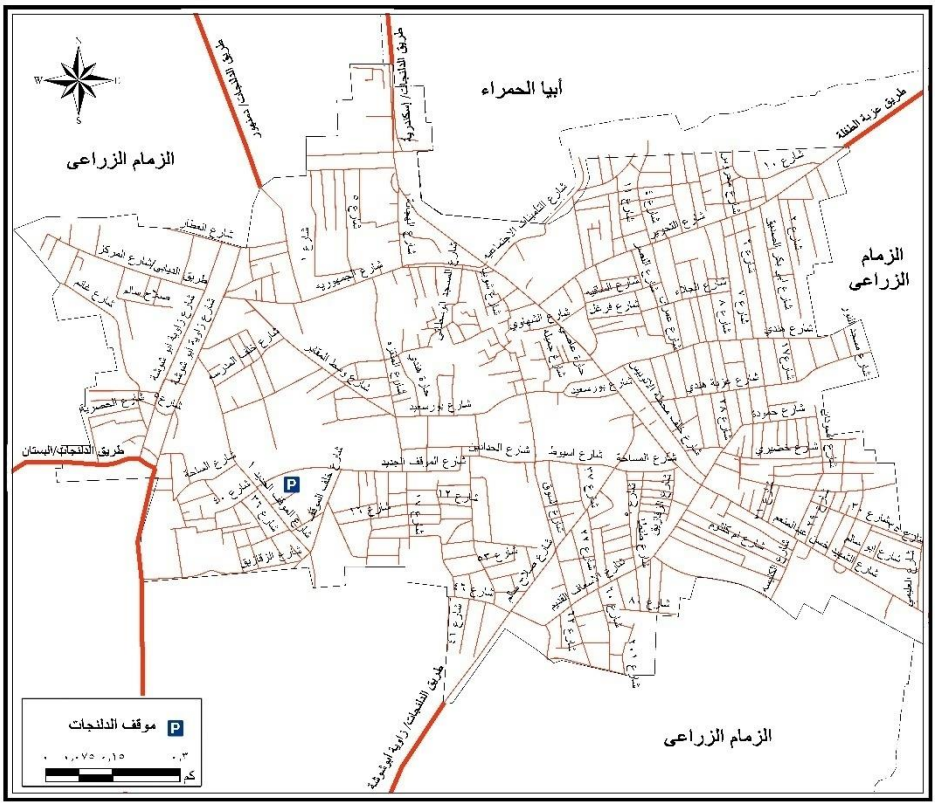
**١- التوزيع وفقًا للمناطق:**

تتمتع أراضى مدينة الدلنجات بشبكة من الشوارع، بلغ مجموع أطوالها ٦١,٨كم(جدول٥)، منها ٤١,١كم مرصوفة، وهو ما يمثل ثُلثى جملة أطوال الشوارع بالمدينة عام ٢٠٢٢م( ملحق٦، شكلى ١٠،١١):

**جدول(٥) أطوال شبكة الشوارع المرصوفة فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

| المنطقة | الطول | % من جملتها | % من جملة أطوال الشوارع بالمنطقة |
|---|---|---|---|
| الأشلم | 4,7 | 11,4 | 83,9 |
| الأنصارى | 4,9 | 11,9 | 56,3 |
| حمودة | 7,4 | 18 | 73,3 |
| عاشور | 4,8 | 11,7 | 57,8 |
| عبود | 3,6 | 8,8 | 57,1 |
| الفخرانى | 2,5 | 6,1 | 55,6 |
| هندى | 5,1 | 12,4 | 63,8 |
| وسط البلد | 8,1 | 19,7 | 78,6 |
| الجملة | 41,1 | 100 | 66,5 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على الخريطة الطبوغرافية بمقياس ١: ٢٥٠٠٠.

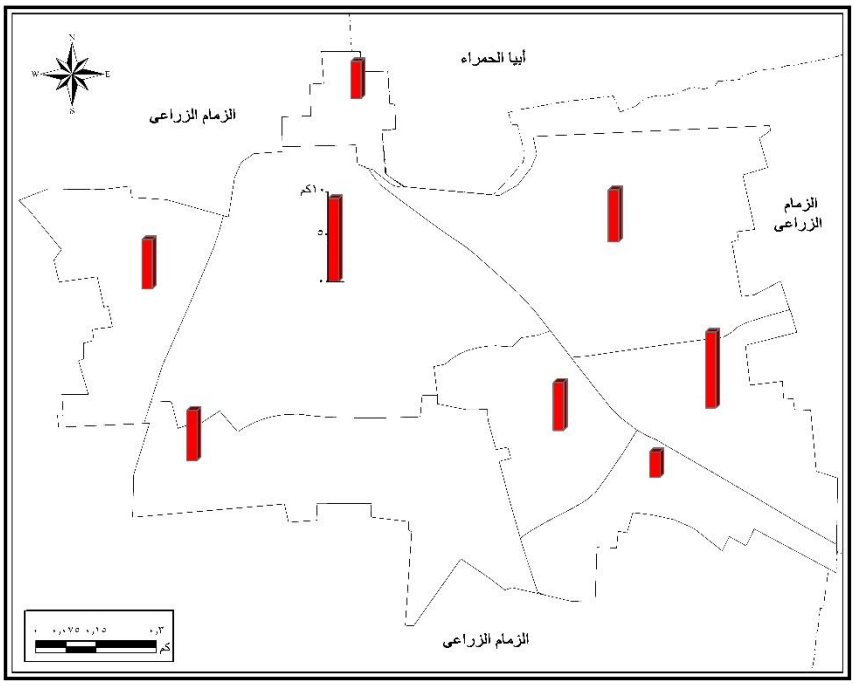



المصدر: الهيئة العامة للتخطيط العمرانى، التخطيط الهيكلى والعام لمدينة الدلنجات.

**شكل(١٠) شبكة الشوارع المرصوفة فى مدينة الدلنجات عام 2022م**

وتخترق الشوارع المرصوفة أراضى مدينة الدلنجات، حيث تساعد على سهولة حركة المركبات عليها، لذا يعد هذا النمط عصب النقل داخل المدينة، ويتركز معظمها فى مناطق الامتداد العمرانى القديم، ويقل هذا النوع كلما اتجهنا غربًا وجنوبًا ، حيث تتداخل الكتلة العمرانية للمدينة بالزمام الزراعى لها، وتختلف نسبة أطوال الشوارع المرصوفة من منطقة لأخرى فتتصدرها منطقة وسط البلد بنسبة ١٩,٧٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، ومرد ذلك إلى أنها أقدم مناطق المدينة، وتتركز بها معظم الهيئات والإدارات المختلفة، تليها منطقة حمودة، بنسبة ١٨٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وبالرغم من استحواذ منطقة هندى على ٨ كم من جملة أطوال الشوارع بالمدينة،

هو ما يعادل ١٢,٩٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، فإنها اتصفت بانخفاض نسبة أطوال الشوارع المرصوفة بها، حيث لم تتجاوز نسبتها ٦٣,٨٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة.




المصدر: جدول(٥).

**شكل(١١) أطوال شبكة الشوارع المرصوفة فى مناطق مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

وعلى الجانب الآخر احتلت منطقة الفخرانى المركز الأخير من حيث نسبة الشوارع المرصوفة بالمدينة، إذ لم تتجاوز نسبة الشوارع المرصوفة بها ٦,١٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وهو ما يوازى ٥٥,٦٪ من جملة أطوال الشوارع بها، ويعزى ذلك إلى انكماش مساحتها، إذ لم تتجاوز ١١,٧٪ من جملة مساحة المدينة

داخل الحيز العمرانى، ولموقعها جنوبى المدينة متصلة متصلة بزمامها الزراعى، لذلك ترتفع بها نسبة أطوال الطرق الترابية (٤٤,٤٪).

**٢- نمط التوزيع:**

ويمكن تحديد نمط الشوارع المرصوفة الرئيسة بمدينة الدلنجات إلى نمطين رئيسين على النحو التالى:

**أ-شوارع طولية:**

تمتد بشكل طولى، حيث تخترق المدينة من الشمال تجاه الجنوب، وتتكون من تسع شوارع رئيسة، يبلغ مجموع أطوالها ٥كم، ويتفرع منها مجموعة من الشوارع الثانوية والفرعية، ويمكن عرض أهمها كالتالى:

-شارع الشهيد حسن عبد المنعم:

يخترق المدينة من شمالها باتجاه جنوبها الشرقى، ويبلغ طوله ١,٨كم، وعرضه ٢٥متر، ويخدم بشكل رئيس مناطق: عبود، ووسط البلد، والأشلم، والفخرانى، وحمودة وهندى، ويتقاطع معه عدد من الشوارع أهمها التحرير، والتأمينات الاجتماعية، وهندى، والإسعاف القديم، وحمودة.

-شارع زاوية أبو شوشة:

يمتد ليربط شمال غربى المدينة بجنوبها الغربى، ويبلغ طوله كم واحد، واتساعه نحو ١٨ مترا، ويربط منطقة عاشور بمناطق وسط البلد، والأنصارى ، وعبود، وتتفرع منه مجموعة من الشوارع يأتى فى مقدمتها الجمهورية، والموقف الجديد، وغانم.

- شارع المنتزه :

من أهم الشوارع الحيوية فى منطقة وسط البلد، حيث يقسمها إلى نصفين شرقى وغربى، ويبلغ طوله نصف كم، وعرضه ١٥متر، ويتقاطع معه شوارع بورسعيد، ووسط المقابر، والوحدة العربية.

-شارع السوق :

يفصل بين منطقتى الأشلم، والأنصارى، ويمتد طوليًا ليربط منطقة وسط البلد فى الشمال بمنطقة الفخرانى فى الجنوب، ويبلغ طوله ٠,٣كم، وعرضه ١٥متر، ويتقاطع معه شوارع صلاح سالم، والترعة، وأسيوط، والأسعاف القديم.

-شارع حى الفخرانى:

يمتد ليفصل بين منطقتى الأشلم والفخرانى فى الشرق، والأنصارى فى الغرب، وهو يمثل امتداد شارع السوق تجاه الجنوب، ويبلغ طوله ٠,٣كم ، وعرضة ١٤متر، ويتقاطع معه شارع الأسعاف القديم، وشارعى(٣٠٠)،و(٦٧).

**ب-شوارع عرضية:**

تمتد بشكل عرضى، حيث تخترق المدينة من الشرق تجاه الغرب، وعددها ١٢ شارع رئيس، ويبلغ مجموع أطوالها٦,٩كم، ويتفرع منها مجموعة من الشوارع الثانوية والفرعية، ويمكن عرض أهمها على النحو التالى:

- شارع الجمهورية :

يمتد بشكل عرضى من الشرق تجاه الغرب بمنطقة وسط البلد من جامع الزراعة إلى كوبرى المركز، ويبلغ طوله ١,٨كم، وعرضه ١٨ متر، ويساعد هذا الشارع فى نقل الحركة المرورية فى منطقة وسط البلد، ويتصل بعدد من الشوارع العمودية أهمها شارع المنتزة، والهجانة، والعطار، والمسجد الوسطانى.

- شارع التحرير:

يخترق منطقة هندى من شمال غربى المدينة تجاه الوسط، ويعد من أهم الشوارع العرضية بالمدينة، حيث يبدأ من طريق عزبة الطفلة حتى يتقاطع عرضيًا مع شارع الشهيد حسن عبد المنعم، ويبلغ طوله ٨٩٠ مترا، وعرضه ١٦م، ويتقاطع معه عدد من الشوارع مثل رعاية الطفل، ومحروس، وشارع(١٠).

- شارع الموقف الجديد:

يمتد بشكل عرضى وسط المدينة، حيث يفصل بين منطقتى وسط البلد فى الشمال والأنصارى فى الجنوب، ويبلغ طوله ٥١٤,٩م وعرضه ١٤م، ويتفرع منه عدد من الشوارع مثل المنتزه، وخلف الموقف، وشارعى(٢٠)، و(١٧).

- شارع عزبة هندى:

يقع غربى مدينة الدلنجات ويفصل بين منطقتى هندى فى الشمال وحمودة فى الجنوب، ويبدأ من غربى المدينة حتى شارع الشهيد حسن عبد المنعم، ويبلغ طوله ٠,٥كم، وعرضه ١٧م، ويتفرع منه عدد من الشوارع يأتى فى مقدمتها خلف محطة "الأتوبيس"، وشارع(١٧)، وخلف مجلس المدينة، إضافة إلى شارع(١٥).

- شارع بورسعيد:

يخترق منطقة وسط البلد من الشرق تجاه الغرب، بداية من شارع الشهيد حسن عبد المنعم حتى شارع الجبانة، بطول ٤٩٢م، وعرض ١٥م، ويتفرع منه شارعا الوحدة العربية، وجميلة.

**٣- شكل التوزيع الجغرافى**:

هناك عديد من الأساليب الإحصائية لقياس مثالية التوزيع الجغرافى للشوارع فى مدينة الدلنجات، ومن أهمها منحنى لورنز Lorenz Curve(شكل١٢)، حيث يتبين أن العلاقة بين أطوال الطرق ومساحة المدينة تبتعد عن التوزيع المثالى، إضافة إلى معامل جينى(Gini Coefficient) وهو عبارة عن المسافة المحصورة بين منحنى لورنز، وخط التساوى مقسومًا على مجموعة المساحة تحت خط التساوى، حيث تنحصر قيمته بين الصفر، والواحد الصحيح فى التوزيع المثالى للشوارع ، وكلما نقترب من الواحد الصحيح يدل ذلك على سوء توزيع الشوارع جغرافيًا فى مدينة الدلنجات، وتأخذ معادلة جينى المعادلة التالية:

$$GI = \left(\sum_{i-1}^{N} (x_i y_i + 1)\right) - \left(\sum_{i-1}^{N} x_{i+1}\, y_i\right)$$

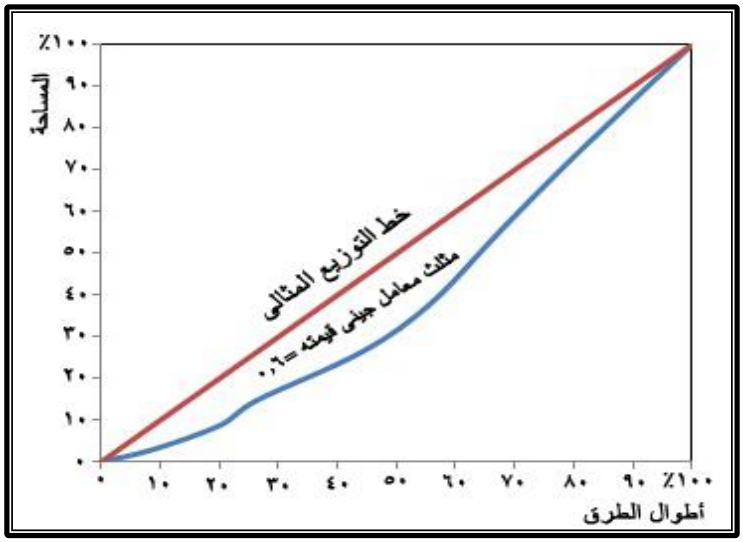
المصدر :(Frank,A.,2010:875)

$X_i$ =النسبة التراكمية للمساحة فى الفئةi.

$Y_i$ = النسبة التراكمية للطرق فى الفئة i .

N = عدد الفئات.

i = الفئة.




**شكل(١٢) العلاقة بين المساحة وأطوال الطرق فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

وبتطبيق معامل جينى " Gini Coefficient " لمعرفة مثالية توزيع الشوارع المرصوفة فى مدينة الدلنجات، يتبين أن قيمته بلغت (٠,٦)، وهو ما يدل على عدم توزيع الشوارع بمدينة الدلنجات بشكل مثالى، مما يستدعى إعادة النظر فى مد الشوارع بمناطق المدينة فى المستقبل.

## ثالثًا:التحليل الكمى والمكانى لشبكة الشوارع المرصوفة

يتصف التحليل الكمى لشبكات الطرق بأهمية كبيرة، حيث يعكس سهولة الوصول والاتصال داخل الشبكة، كما يمكنا من عمل مقارنات بين شبكات الشوارع المختلفة، وتشمل كثافة الشوارع، والكثافة المكانية، والكثافة وفقًا للكتلة المبنية، ومؤشر الانعطاف، وترابط الشبكة وانتشارها.

**١ – الكثافة:**

تعد الكثافة من أهم المؤشرات المستخدمة فى تقييم كفاءة الشوارع ، ويتم حسابها وفقًا للمساحة، والكتلة المبنية، إضافة إلى الكثافة الخطية المكانية Line Density وذلك باستخدام GIS.

**أ- كثافة الشوارع وفقًا للمساحة:**

بلغت كثافة الطرق المرصوفة وفقًا للمساحة فى مدينة الدلنجات ٢٣,٥ كم/كم$^{٢}$، وهى تتفاوت بين مناطق المدينة، لذلك يمكن تقسيمها إلى ما يلى(جدول٦،شكل١٣):

**-مناطق منخفضة الكثافة:**

وهى التى تقل كثافة الطرق المرصوفة بها عن ١٧ كم/كم$^{٢}$، وتتركز بشكل رئيس فى منطقتى وسط البلد، والأنصارى، ويعزى ذلك إلى اتساع مساحة الأولى(٠,٥كم$^{٢}$)

**-مناطق متوسطة الكثافة:**

وهى التى تتراوح كثافة الطرق المرصوفة بها بين ١٧، أقل من ٣٤ كم/كم$^{٢}$، حيث تتوزع فى غربى مدينة الدلنجات فى منطقة عاشور، وجنوبها الشرقى فى منطقة الفخرانى، شمالها الشرقى فى منطقة هندى.

**-مناطق مرتفعة الكثافة:**

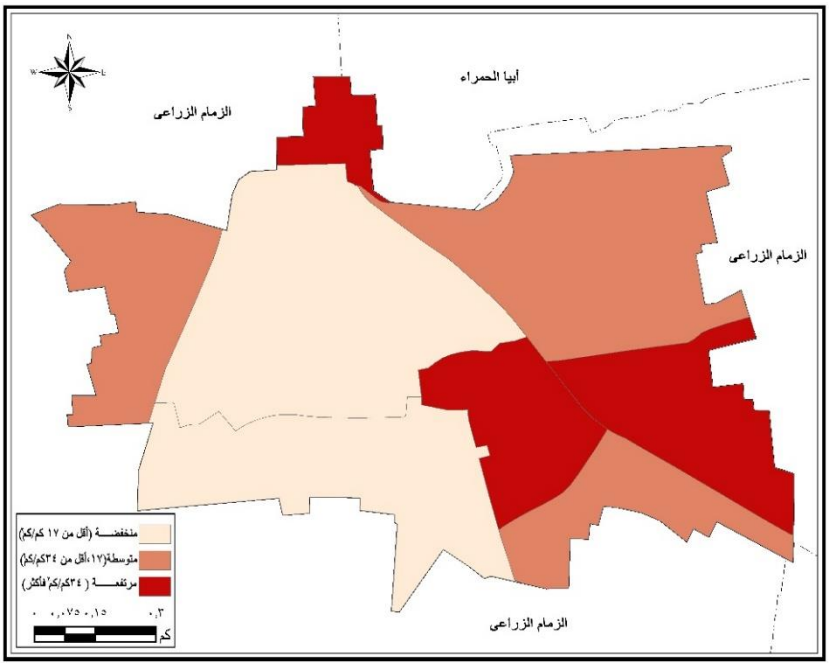
وهى التى تبلغ كثافة الطرق بها ٣٤ كم/كم$^{٢}$ فأكثر، وتتوزع غربى مدينة الدلنجات فى منطقتى حمودة، والأشلم، وشمالى المدينة بمنطقة عبود.

## جدول(٦) كثافة الطرق المرصوفة فى مناطق مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م

| المنطقة | مساحة الحيز العمرانى (كم٢) | أطوال الطرق (كم) | الكثافة وفقًا لمساحة الحيز العمرانى (كم/كم٢) | مساحة الكتلة المبنية (كم٢) | الكثافة وفقًا للكتلة المبنية (كم/كم٢) |
|---|---|---|---|---|---|
| الأشلم | 0,1 | 4,7 | 47 | 0,06 | 78,3 |
| الأنصارى | 0,3 | 4,9 | 16,3 | 0,13 | 37,7 |
| حمودة | 0,2 | 7,4 | 37 | 0,094 | 78,7 |
| عاشور | 0,2 | 4,8 | 24 | 0,056 | 85,7 |
| عبود | 0,05 | 3,6 | 72 | 0,009 | 400 |
| الفخرانى | 0,1 | 2,5 | 25 | 0,059 | 42,4 |
| هندى | 0,3 | 5,1 | 17 | 0,16 | 31,9 |
| وسط البلد | 0,5 | 8,1 | 16,2 | 0,16 | 50,6 |
| الجملة | 1,7 | 41,1 | 23,5 | 0,٧٣ | 56,5 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على مديرية الطرق والنقل بمحافظة البحيرة، والخريطة الطبوغرافية

مقياس ١: ٢٥٠٠٠.

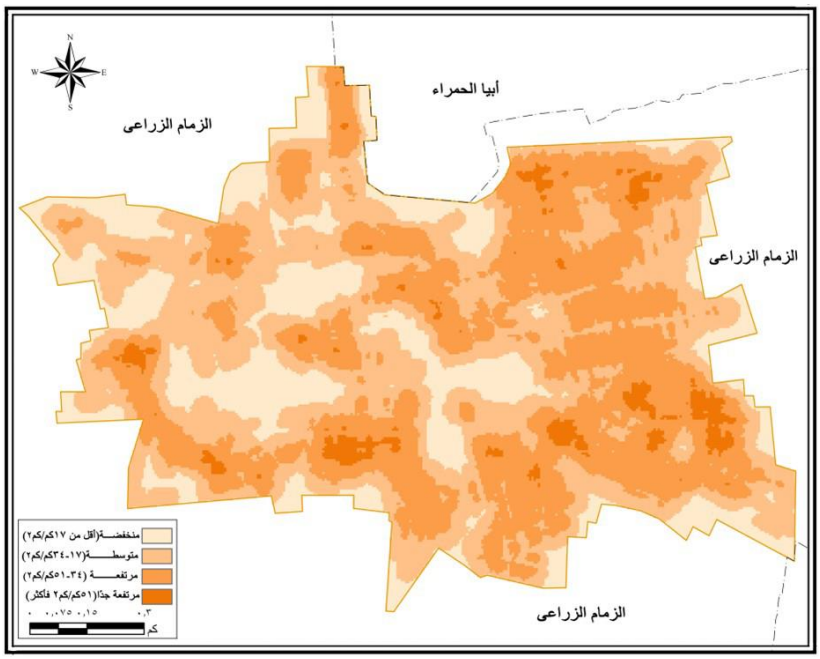



المصدر :جدول(٥).

**شكل(١٣) كثافة الطرق المرصوفة وفقًا للمساحة فى مناطق مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

**ب-الكثافة المكانية :**

تم إخراج الكثافة المكانية لشبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات من خلال أداة Line Density من قائمة Spatial Analyst Tool فى برنامج Arc Toolbox، حيث سجلت الكثافة المرتفعة جدًا ٥١كم/كم$^{٢}$ فأكثر (شكل ١٤)، وتشغل مساحة ٠,٠٥كم$^{٢}$[١]، وتوزعت على هيئة نطاقات صغيرة متفرقة، خاصة فى مناطق حمودة، والأشلم، والأنصارى، وسبب ذلك زيادة أطوال الطرق وأعدادها فى تلك المناطق، يليها الكثافة المرتفعة والتى تتراوح كثافة الطرق المرصوفة بها بين ٣٤، أقل من ٥١كم/كم$^{٢}$، حيث تبلغ مساحتها ٠,٥كم$^{٢}$، وتتركز فى غربى المدينة فى مناطق هندى، وحمودة، والفخرانى، والأشلم، وجنوبى المدينة فى منطقة الأنصارى.



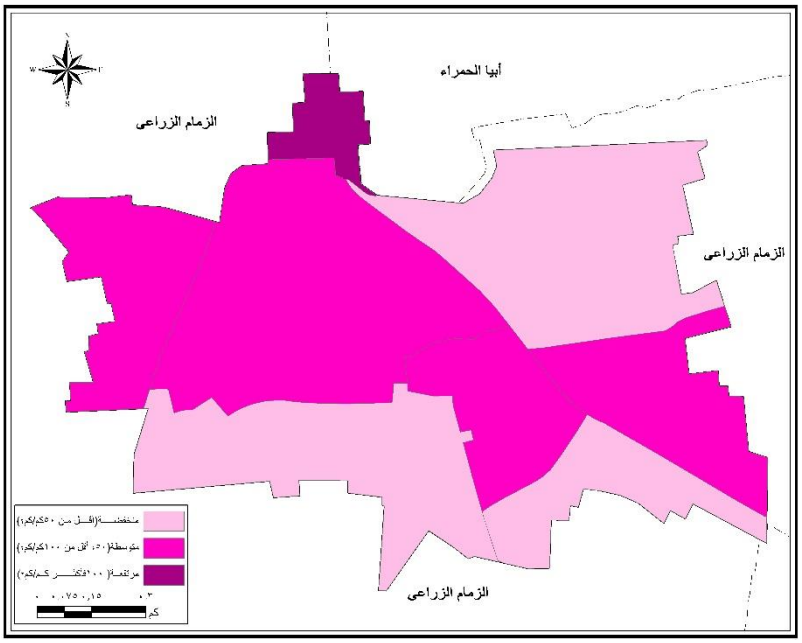

**شكل(١٤) كثافة الشوارع المكانية فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

[١] لمعرفة توزيع المساحة على الكثافة المكانية تم حسابها من أداة التحليل المكانى Spatial Analyst Tools ، ثم نختار من مجموعة Reclass أداة Reclassify ونعطى كل نطاق كثافة رقم يبدأ من ١إلى ٤ ، ثم نحول Raster الجديد إلى Polygon ، ومن قائمة Select by Attributes نقوم بعمل Sum لمساحة كل رقم .

وعلى الجانب الآخر تتراوح الكثافة المتوسطة بين ١٧، أقل من ٣٤كم/كم$^{٢}$، حيث استحوذت على مساحة ٠,٧كم$^{٢}$، وتتوزع فى جميع مناطق المدينة، مع تركزها بشكل لافت فى منطقة وسط البلد، فى حين استحوذت الكثافة المنخفضة(١٧كم/كم$^{٢}$) على مساحة ٠,٤كم$^{٢}$، تتوزع على أطراف المدينة، وتتركز بشكل واضح فى منطقتى وسط البلد، والأشلم.

**ج-كثافة الشوارع وفقًا للكتلة المبنية:**

تعد كثافة الطرق وفقًا للكتلة المبنية من المعايير الموضحة بصدق لمدى كفاية الطرق للسكان، فكلما زادت أعداد المبانى وجب زيادة أطوال الطرق لخدمة السكان فى تحركاتهم اليومية للحصول على الخدمات المختلفة، ووصولهم إلى منازلهم فى أقل وقت، وبأقل تكلفة( غلاب ،٢٠٢١ :٤٠)، وتبلغ كثافة الطرق المرصوفة وفقًا للكتلة المبنية فى مدينة الدلنجات ٥٦,٥كم/كم٢، (شكل١٥).




المصدر :جدول(٥).

**شكل(١٥) كثافة الطرق المرصوفة وفقًا للكتلة المبنية فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

وجاءت منطقة عبود فى المرتبة الأولى، إذ بلغت الكثافة بها وفقًا للكتلة المبنية ٤٠٠كم/كم٢، ويعزى ذلك إلى انكماش مساحة الكتلة المبنية بها، حيث لم تتجاوز ٠,٠٠٩كم٢، كما إنها تعد منطقة حديثة النشأة، ولا تحتوى على أية مرافق حيوية للمدينة، تليها منطقة عاشور، حيث بلغت كثافة الكتلة المبنية بها ٨٥,٧ كم/كم٢، ثم منطقتا حمودة، والأشلم.

وقد سجلت الكثافة وفقًا للكتلة المبنية أدنى قيمة لها جنوبى المدينة فى منطقتى الأنصار، والفخرانى ، وغربى المدينة بمنطقة هندى، وربما يبرر ذلك حداثة الكتلة المبنية بتلك المناطق، التى تم اقتطاعها من الزمام الزراعى بالمدينة.

**٢-مؤشر الانعطاف[١]:**

ينحرف الطريق عن الخط المستقيم لكى يجمع أكبر قدر من حركة النقل من المراكز العمرانية التى يمر بها ويعرف فى هذه الحالة بالانعطاف الإيجابى، وقد ينحرف الطريق ليتفادى عوائق طبيعية فى المنطقة التى يمر بها مثل المرتفعات، والغابات، والمجارى المائية والمناطق الزراعية ويعرف فى هذه الحالة بالانعطاف السلبى (عبده، ١٩٨٩: ١١١)، وقد تم تطبيق مؤشر الانعطاف على الشوارع الرئيسة المرصوفة بمدينة الدلنجات( جدول٧)، إذ تتباين فيما بينها من حيث مؤشر الانعطاف، لذلك يمكن تقسيم شبكة الشوارع بالمدينة إلى ما يلى :

-**شوارع يقل مؤشر انعطافها عن ١١٠٪:** وتشمل ٢٧,٣٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة قيد الدراسة، وتضم شوارع (٣٧)، ووسط المقابر، والمنتزه، وحارة هندى، والموقف الجديد١، وحمودة، وشارع(١٠)، وزاوية أبوشوشة، والشهيد حسن عبد المنعم،

---

**[١]مؤشر الانعطاف= ( الطول الفعلى للطريق/ الطول المستقيم للطريق)*١٠٠، حيث كلما اقتربت قيمته من ١٠٠٪ فهذا يشير إلى أن الطريق أكثر استقامة، ومن ثم تزداد كفاءته، فى حين إذا زادت قيمة المؤشر على ١٠٠٪ فيدل ذلك أن الطريق أكثر تعرجًا، ومن ثم تقل كفاءته (Dalton,R.,andet al.,1980:27).**

ويبلغ جملة أطوالها الفعلية ٦٢٩٩,٩ كم، ويفسر ذلك امتداد الشوارع فى تلك الفئة بشكل طولى، بمعنى قلة التعرج بها، مما يؤدى إلى زيادة كفاءتها، خاصة بشارع الشهيد حسن عبد المنعم.

- **شوارع يتراوح مؤشر انعطافها بين ١١٠٪ ، أقل من130%:** وتُمثل ٣٩,٤٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة المدروسة بالمدينة، ومن أهمها شوارع الجمهورية، والتحرير، وجميلة، والإسعاف القديم، وهندى، ويبلغ جملة أطوالها الفعلية ٧٩٤٧,١ كم، مع ملاحظة اتصاف شوارع تلك الفئة بالتعرج .

- **شوارع يبلغ مؤشر انعطافها ١٣٠٪ فأكثر:** وتضم ثلث جملة أطوال الشوارع المرصوفة قيد الدراسة بالمدينة، ومن أهم شوارعها دمنهور/الدلنجات، والبستان/الدلنجات، و(١٥)، وتتصف بانخفاض كفاءتها، نتيجة لشدة تعرجها، خاصة شوارع (٤٦)، والفيوم، وبورسعيد، إذ سجل مؤشر الانعطاف بها ٢٤٦,٨٪، ١٨٣,٨٪، ١٦٣,٥٪ لكل منها على الترتيب.

**جدول(٧) مؤشر انعطاف أهم الشوارع المرصوفة فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

| اسم الشارع | الطول(كم) | | مؤشر الانعطاف (%) |
|---|---|---|---|
| | الفعلى | المستقيم | |
| بورسعيد | 322 | 197 | 163,5 |
| (1) | 336 | 244,1 | 137,6 |
| (46) | 343 | 139 | 246,8 |
| التأمينات الاجتماعية | 345 | 237,1 | 145,5 |
| (3) | 350 | 285,7 | 122,5 |
| الدلنجات/زمران النخل | 351,3 | 254,4 | 138,1 |
| السوق | 359,4 | 282,3 | 127,3 |
| الفيوم | 366 | 199,1 | 183,8 |
| (67) | 367 | 300,5 | 122,1 |

| اسم الشارع | الطول(كم) | | مؤشر الانعطاف (%) |
|---|---|---|---|
| | الفعلى | المستقيم | |
| (24) | 368,2 | 298,6 | 123,3 |
| (32) | 369 | 315 | 117,1 |
| (28) | 378 | 326,3 | 115,8 |
| (15) | 391 | 254,9 | 153,4 |
| دمنهور /الدلنجات | 393,7 | 283,7 | 138,8 |
| البستان/الدلنجات | 393,7 | 301,2 | 130,7 |
| خليفة النجار | 398 | 361,5 | 110,1 |
| (37) | 400 | 376 | 106,4 |
| وسط المقابر | 429 | 416 | 103,1 |
| المنتزه | 442,1 | 410 | 107,8 |
| الزقازيق | 482 | 398,1 | 121,1 |
| الشهاوى | 492 | 440,5 | 111,7 |
| الوحدة العربية | 498 | 424,9 | 117,2 |
| حارة هندى | 512,3 | 481 | 106,5 |
| الموقف الجديد(١) | 514,9 | 486,1 | 105,9 |
| حمودة | 524,4 | 502,1 | 104,4 |
| هندى | 619 | 540,8 | 114,5 |
| الإسعاف القديم | 622 | 543,2 | 114,5 |
| جميلة | 657 | 534 | 123 |
| (10) | 672,8 | 615 | 109,4 |
| التحرير | 890,9 | 794 | 112,2 |
| زاوية أبوشوشة | 1002 | 952,4 | 105,2 |
| الشهيد حسن عبد المنعم | 1802,4 | 1672,5 | 107,8 |
| الجمهورية | 1806 | 1492,1 | 121 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج $GIS_{10.4}$ ، وتم قياس الأطوال المستقيمة من خلال أمر Measure.

**٣-ترابط الشبكة:Network Connectivity**

تشير درجة الترابط إلى العلاقة بين عدد العقد، وعدد الوصلات، حيث كلما زادت الوصلات زادت درجة الترابط بين العقد، مع ملاحظة أن الوصلات (الشوارع) يحدث من خلالها التفاعل المكانى، وتؤثر خصائص تلك الوصلات بالشبكة تأثيرًا جوهريًا فى الحصول على الخدمات بالمدينة، ويعد كانسكى "Kansky" رائد المؤشرات الوصفية لقياس ارتباط شبكات النقل وتتمثل فى ثلاثة مؤشرات (Kansky,K.J.,1963:122) هى كالتالى :

**أ-مؤشر بيتا:Beta Index**

إذا كان الناتج واحد صحيح دل ذلك على وجود دائرة واحدة مغلقة، وكلما زادت قيمة الناتج على واحد يشير ذلك إلى أن الشبكة بلغت حالة من الترابط الكامل، وأصبحت تضم أكثر من دارة مغلقة، فى حين لو قلت عن الواحد الصحيح كانت الشبكة من النمط الشجرى المتفرع ، ويتم حسابه من المعادلة التالية :

مؤشر بيتا= عدد الوصلات بالشبكة(e)/عدد العقد(v)(Kansky,k.,1963:42)

وتبلغ قيمة مؤشر بيتا فى شبكة الشوارع ٠,٥٦، ويدل ذلك على عدم توفر دارة واحدة مغلقة بالشبكة Circuit، مما يشير إلى ضعف ترابط شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات.

**ب-مؤشر جاما:Gamma Index**

تتراوح نتائجه بين صفر فى حالة عدم وجود شبكة، وواحد صحيح فى حالة الشبكة كاملة الترابط، ويعد هذا المؤشر أفضل من المؤشر السابق لأنه يأخذ فى الاعتبار أقصى عدد من الوصلات بالشبكة، ويمكن حسابه من المعادلة التالية:

مؤشر جاما= عدد الوصلات بالشبكة/٣(عدد العقد-٢)

ووفقًا لمؤشر جاما فقد بلغت قيمة ترابط شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات ٠,٥٨، ويدل ذلك على أن شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات جيدة، وإن لم تصل إلى حد الشبكة الكاملة.

**ج-مؤشر ألفا:Alfa Index**

يتراوح الناتج بين صفر، لعدم توفر دارات بالشبكة فينعدم الترابط، وواحد صحيح، وهو الحد الأقصى من الترابط فى الشبكة، ويمكن حسابه من المعادلة التالية:

مؤشر ألفا= عدد الوصلات –عدد العقد+ عدد الوصلات الجانبية/٢(عدد العقد –٥)

وتبين أن قيمة ترابط شبكة الشوارع مدينة الدلنجات وفقًا لمؤشر ألفا بلغ ٠,٣٥، وهو يعنى انخفاض درجة ترابط الشبكة مقارنة بمؤشر جاما، ونتيجة لذلك ضعف فى مستويات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالمدينة.

**٤-انتشار الشبكة وقطرها:Network spread and diameter**

يمكن وصف الشبكة وتعريفها عن طريق قطرها، بحساب عدد الوصلات فى أقصر مسار ممكن بين أبعد نقطتين من نقاط الشبكة، ويمكن دراستها من خلال التالى:

**أ-مؤشر إيتا: (N) Eta**

يعبر مؤشر إيتا " **kanski**" عن انتشار الشبكة ، ومتوسط طول الوصلة بالشبكة، والذى يرتبط بالظروف الاقتصادية(غراب، ١٩٩٣: ١٥٤)، ويفيد فى المقارنة بين شبكات النقل وبعضها البعض، ويمكن حسابه من المعادلة التالية:

مؤشر بيتا= جملة أطوال الشبكة بالكم/ عدد الوصلات (Daivs,p.,1977:45).

وبناء عليه يبلغ مؤشر بيتا لشبكة الشوارع بمدينة الدلنجات ٠,١٢كم / وصلة.

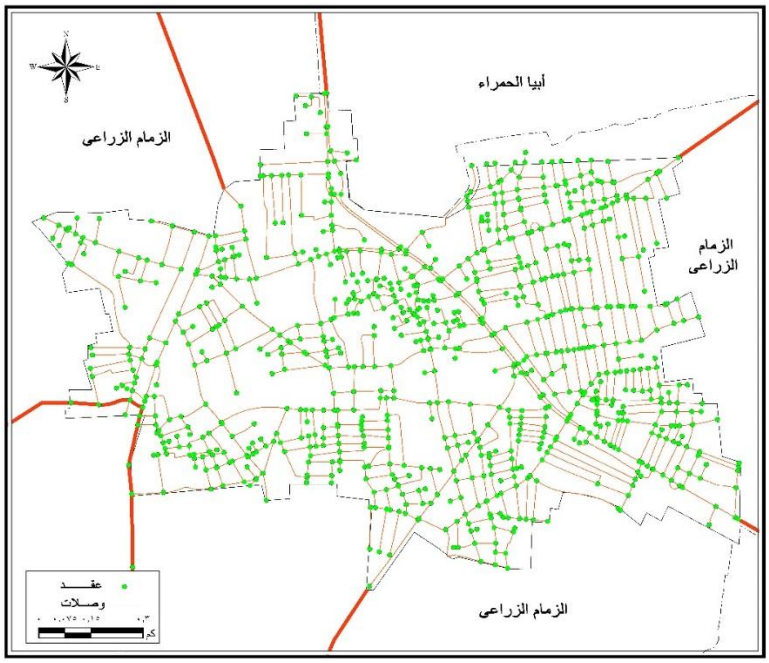
**ب-مؤشر بايPay:**

يعبر عن طول قطر الشبكة بشوارع مدينة الدلنجات، حيث يمثله نقطتان الأولى أبعد نقطة شرقى المدينة، والثانية أبعد نقطة غربى المدينة، ويعد هذا المؤشر مفيد جدًا فى المقارنة بين الشبكات، وتتخذ المعادلة الصيغة التالية:

مؤشر باى= جملة أطوال شبكة الشوارع/ طول قطر الشبكة ( رمضان، ٢٠٠٦: ١٥٧)، ومن ثم يتصف مؤشر باى بشبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات بالارتفاع ، إذ بلغ ٣٤,٣ كم، ويفيد هذا المؤشر فى تحديد كفاءة الشبكة.

**٥-التحليل الإحصائى المكانى لعقد الشبكة:**

تم إنشاء شبكة الشوارعNetwork[١] (شكل١٦)، وذلك من خلال مجموعة من الوصلات Edges، والعقد Junction، مع التركيز على الطبقات Feature Classes الخاصة بشبكة الشوارع المرصوفة، حيث يرتكز عليها تحليل الشبكات Network Analyst، إضافة إلى ضبط الشبكة وضمان انسيابها من خلال Topology[٢]، حيث تعمل على ضمان اتصال الشوارع بعضها ببعض.



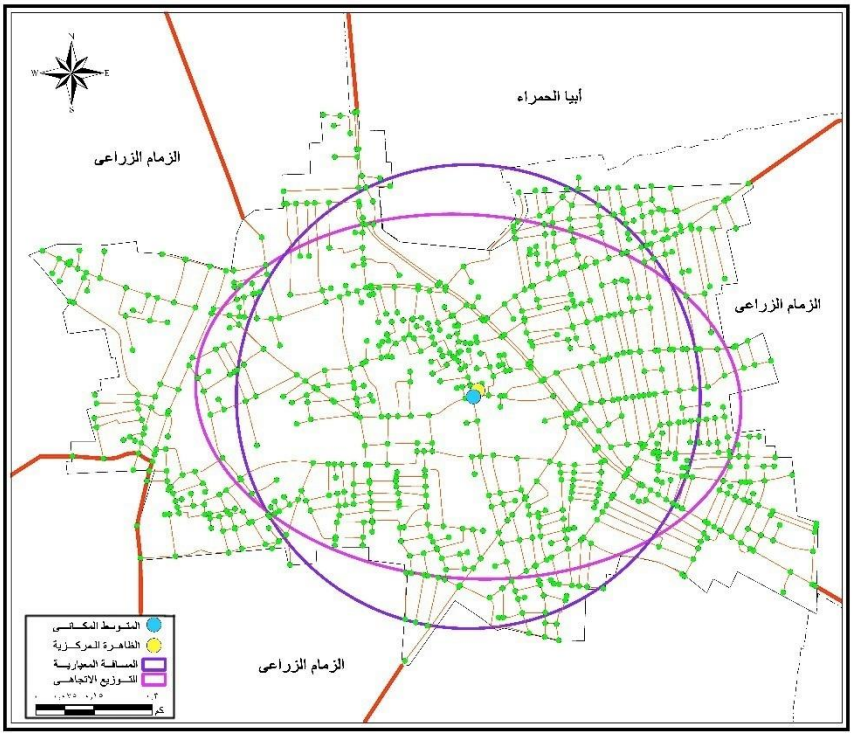

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج GIS10.4.

**شكل(١٦) ضبط شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

**[١]من صندوق الأدوات Arc Catalog، ثم أدوات Feature Class، ومنها نختار مجموعة إنشاء شبكة Network Dataset.**

**[٢]هى عملية يتم من خلالها التأكد من أن البيانات التى تم إنشاؤها مُشكلة بشكل منتظم صحيح.**

ويمكن تحليل توزيع العقد مكانيًا واتجاه توزيعها على النحو التالى ( شكل١٧):




المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج $GIS_{10.4}$.

**شكل(١٧) نتائج التحليل الإحصائى المكانى لعقد شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

**أ-المتوسط المكانى: Mean Center**

يُحدد الموقع الذى يعد متوسطا جغرافيًا لمواقع مفردات الظاهرة قيد الدراسة، حيث تبين أن الموقع المتوسط فى منتصف المدينة، ومن ثم يمكن إعادة تخطيط الشوارع فى مدينة الدلنجات انطلاقًا من المتوسط المكانى لتحقيق أقصى سهولة وصول للمركبات المختلفة والأفراد.

**ب-الظاهرة المركزية: Central Feature**

يعرف بالمتوسط الفعلى ويهدف إلى التعرف على العقد التى تقع أقرب ما يكون من المتوسط المكانى السابق تحديده، وبتطبيقه يتضح موقع العقدة المركزية فى

منتصف مدينة الدلنجات، وبناء عليه يمكن إنشاء الخدمات المختلفة بما يضمن خدمة باقى العقد بكفاءة لموقعها المتوسط بينها.

**ج-المسافة المعيارية: Standard Distance**

من أهم مقاييس التركز المكانية، ومن خلالها يمكن التأكد من مدى مثالية التوزيع برسم دائرة، حيث يكون مركزها هو المركز المتوسط، ومن ثم فالدائرة المرسومة تمثل الحيز الذى فيه يتركز توزيع الظاهرة، حيث يعبر عن مثالية توزيع العقد بقدر ما تحتويه الدائرة من عقد الشبكة، حيث أظهر نتائج التطبيق تركز ٧١,٥٪ من جملة العقد فى الشبكة داخل الدائرة المعيارية، فى حين بلغت قيمتها ٥٩٩,٧مترا.

**د-اتجاه التوزيع: Directional Distribution**

يسمى بالشكل البيضاوى المعيارى للتشتت Standard Deviation Ellipse ويستدل منه على شكل توزيع الظاهرة الجغرافية، ومعرفة هل الاتجاه محدد أم لا، وقد أسفر تطبيقه لعقد الشبكة عن نتائج عدة يمكن أن نجملها فى التالى:

- تساوى قيمة المسافة المعيارية فى اتجاه المحور X ( نصف المحور الأكبر للشكل البيضاوى) ٧٠٥,٩ مترا.
- بلغت قيمة المسافة المعيارية فى اتجاه المحور Y ( نصف المحور الأصغر للشكل البيضاوى) ٤٧٠,٢ مترا.
- تتوزع العقد فى الاتجاه الغربى الشرقى، إذ بلغت قيمة اتجاه التوزيع ٩٤,٢ درجة، ويتناسب ذلك مع اتجاه نمو مدينة الدلنجات.

## رابعًا: تحليل شبكة الشوارع الحضرية Urban Network Analysis

تتزايد أهمية مؤشرات تحليل شبكة الشوارع الحضرية، حيث تُوزن طبقة المبانى فى المدينة وفقًا لخصائصها مثل عدد السكان، وحجم المبنى، وموقعها، ويتم تحليل شبكة الشوارع، مع الأخذ فى الاعتبار جميع المبانى فى المدينة، حيث لو هناك مبنى محدد يمكن من خلال تحليل شبكة الشوارع استنتاج كيفية الوصول له من أى مبنى مجاور فى منطقة الدراسة، وذلك فى دائرة نصف قطرها محدد، ونظرًا لأن البيانات الجغرافية أصبحت متزايدة ومتاحة في جميع أنحاء العالم، كانت هناك حاجة ماسَّة إلى أدوات جديدة يسهل الوصول إليها لإتاحة تحليل الشبكة للمحللين المكانيين عبر التخصصات المختلفة (Sevtsuk,S.,andMekonnen,M.,2017:2).

تتيح أداة تحليل شبكة الشوارع الحضرية Urban Network Analysis دراسة أهمية العقد داخل الشبكة، إضافة إلى تحليل مركزية الشبكة Network Centrality Measure ، كما يمكن استخدام أدوات تحليل الشبكة الحضرية لحساب مدى سهولة الوصول Reach ، ومؤشر الجاذبية Gravity Index ، والتباعد Betweenness، وقد أمكن تحميل الأداة من شبكة الإنترنت وإضافتها إلى برنامج Arc toolbox .

**الموقع الإلكترونى:**

http://cityform.mit.edu/projects/urban-network- analysis.html

- **مدى سهولة الوصول: Reach**

يهدف إلى تحديد عدد المبانى التى يمكن لأى مبنى الوصول إليها فى إطار نصف قطر دائرة بحث محددة على شبكة الشوارع، حيث يتم الربط بين طبقة المبانى وشبكة الشوارع ويمكن حساب معادلة مدى الوصول رياضيًا على النحو التالى:

$d[i,j]$ = أقصر مسار بين المبنى والعقد ($i$)،(j).

G = الشبكة.

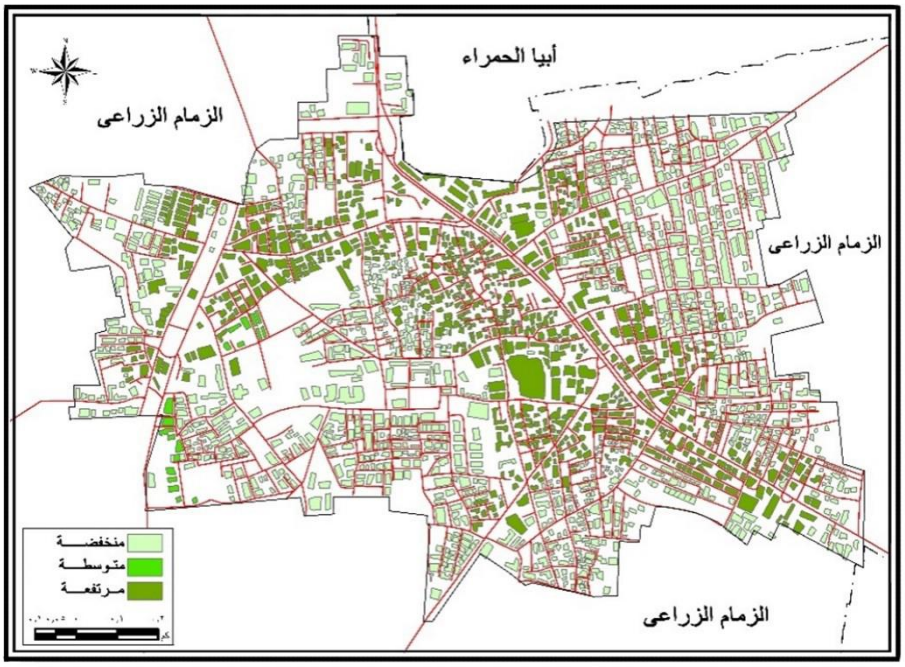
W = الوزن.

R = مسافة نصف قطر البحث.

$$C_R^r[i] = \sum_{j \epsilon G - \{i\}, d[i,j] \leq r} W[j]$$

المصدر: (Sevtsuk,A.,2010:84).

وبتطبيق مقياس مدى سهولة الوصول Reach على مدينة الدلنجات، بالاعتماد على شبكة الشوارع بالمدينة والكتلة المبنية بها، إضافة إلى إعطاء أوزان نسبية لجميع المبانى بالمدينة وفقًا لأهميتها وقربها الجغرافى من الشوارع الرئيسة، وذلك فى حدود بحث مقداره المدينة كاملة، بلغ عدد المبانى التى تمثل سهولة الوصل المرتفعة ٧٤٧ مبنى (شكل١٨)، وهى تمثل خمسى جملة أعداد المبانى فى مدينة الدلنجات.




المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على أداة Urban Network Analysis tools.

**شكل(١٨) سهولة الوصول إلى المبانى فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

وتتشكل على هيئة نطاقات تحيط بالشوارع الرئيسة فى المدينة يأتى فى مقدمتها المبانى على جانبى شارع الشهيد حسن عبدالمنعم بمناطق هندى، ووسط البلد، وحمودة وأشلم، والفخرانى، تليها المبانى التى تحيط بشارع الجمهورية فى منطقة وسط البلد، كذلك المبانى التى تجاور شارع صلاح سالم بمنطقة الأشلم جنوبى المدينة، ويعزى ذلك إلى تميز الشوارع السابقة باتساعها وتعدد المرافق والخدمات، كما تبين موقع عدة مبانى خدمية فى تلك الفئة مثل التأمين الصحى، وشركة الكهرباء، وبنك القاهرة، ومكتب البريد، ومركز الشرطة، ومأمورية الضرائب (ملحق٧).

وفى المقابل مثلت المبانى التى تحقق سهولة وصول متوسطة نسبة ضئيلة، حيث لم تتجاوز ٣٠ مبنى، وهو ما يوازى ١,٦٪ من جملة المبانى بالمدينة، وتركزت فى الجزء الجنوبى الغربى للمدينة بمنطقتى وسط البلد، والأنصارى، مع ملاحظة موقع مدرسة الدلنجات والإدارة التعليمية فى تلك الفئة فى حين نجد أن المبانى التى تحقق مدى سهولة وصول منخفضة بلغ عددها ١١١٨مبنى، وهو ما يوازى ٥٩,٤٪ من جملة أعداد المبانى فى مدينة الدلنجات، و تتوزع فى جميع أجزاء المدينة، خاصة فى مناطق الأنصارى، والفخرانى، وعاشور، ويعود ذلك إلى أنها تفصل بين المدينة، وزمامها الزراعى، وتقع مستشفى الدلنجات العام فى الفئة التى تمثل سهولة وصول منخفض، لذلك من الضرورة إعادة توزيعها داخل الفئة المتصفة بارتفاع سهولة الوصول بها.

- **مؤشر الجاذبية: Gravity Index**

أول من قام بحساب هذا المؤشر "هاسن" "Hasin" عام ١٩٥٩م، وهو من أكثر المؤشرات شيوعًا لدراسة شبكة النقل، حيث يفترض أن هناك علاقة طردية بين إمكانية الوصول إلى مبنى ما، وجاذبية وزن المبنى، فى حين تتناسب عكسيًا مع المسافة بين

نقطة الانطلاق والمبنى كوجهة وصول، ويمكن حساب مؤشر الجاذبية رياضيًا من صيغة المعادلة التالية:

$d[i,j]$ = أقصر مسار بين المبنى والعقد ($i$)،(j).

G = الشبكة.

W = الوزن.

R = مسافة نصف قطر البحث.

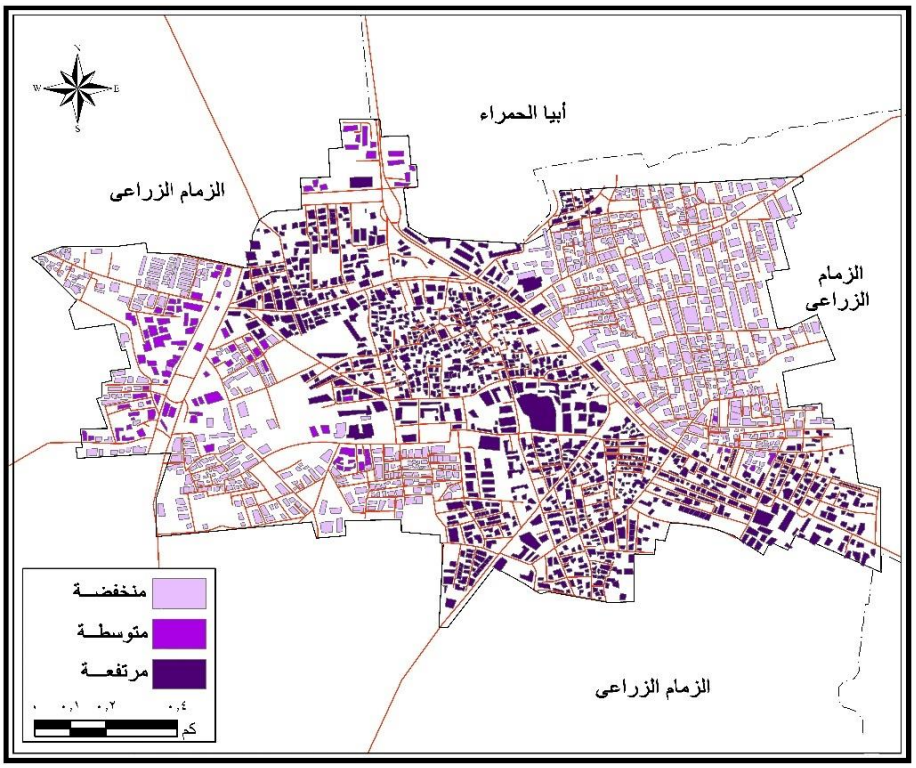
$\beta$ = معامل أسَى.

$$C^{r}{}_{G}[i] = \sum_{j \epsilon G - \{i\}, d[i,j] \leq r} \frac{1}{e^{\beta \cdot d[i,j]}}$$

المصدر :(Sevtsuk,A.,2016:96).

ويمكن تطبيق مؤشر الجاذبية على مدينة الدلنجات، مع اعتبار الشبكة الخطية هى شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات، وحقل أعداد بلوكات المبانى هو الوزن، كما تبلغ قيمة "بيتا" (B) واحد صحيح، حيث عندما تساوى قيمة بيتا صفر، يعنى ذلك عدم تأثير المسافة فى التحليل.

ويظهر من (شكل١٩) أن طبقات المبانى المتمتعة بجاذبية مرتفعة تكون على هيئة نطاق يمتد فى شكل طولى فى منتصف المدينة من شمالها إلى جنوبها، حدوده شرقًا شارع الشهيد حسن عبد المنعم، وحدوده غربًا شارع زاوية أبوشوشة، ويتركز بشكل واضح فى منطقة القلب التجارى، حيث بلغ عدد المبانى المتمتعة بجاذبية مرتفعة ٩٧٢مبنى، وهو ما يكون ٥١,٦٪ من جملة أعداد المبانى فى مدينة الدلنجات، ومن أهم المبانى المتمتعة بجاذبية مرتفعة مدرسة الدلنجات الثانوية بنين، والتأمين الصحى، والإدارة التعليمية، ومأمورية الضرائب، ومكتب البريد.




المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على أداة Urban Network Analysis tools.

**شكل(١٩) مؤشر الجاذبية للمبانى فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

وفى المقابل بلغت المبانى المتميزة بجاذبية متوسطة ١٢٥ مبنى، وهو ما يعادل ٦,٦٪ من جملة أعداد المبانى فى مدينة الدلنجات، وتتركز جنوب غربى مدينة الدلنجات فى منطقتى وسط البلد، والأنصارى على جانبى شارع زاوية أبوشوشة.

وثَمَّة ملاحظة لا تقل أهمية تتمثل فى موقع كلٍّ من مستشفى الدلنجات العام، وموقف السيارات، وشركة الكهرباء فى نطاق الجاذبية المتوسطة ، لذلك يفضل إعادة توزيعهما داخل النطق ذات الجاذبية العالية بالقرب من شارعى حسن عبد المنعم، وزاوية أبوشوشة .

وقد سجلت المبانى منخفضة الجاذبية ٧٨٧ مبنى، وهو ما يشكل ٤١,٨٪ من جملة أعداد المبانى فى مدينة الدلنجات، وتتميز بأن الشوارع الملاصقة لها معظمها من

النوع المحلى الذى يتصف بالضيق، إضافة إلى عدم توفر علامات إرشادية، كذلك يتصف بسوء حالة الرصف، وتتركز تلك المبانى بمناطق هندى، وحمودة ، وعاشور ، والأنصارى، مع ملاحظة أن مبانى مركز الشرطة، وبنك القاهرة، ومركز الشباب تتصف بجاذبية منخفضة، لذلك يجب إعادة توزيعهما داخل نطاق الجاذبية المرتفعة.

**-مقياس البينية: Betweenness**

يهتم بتحديد العقدة التى تقع فى وسط الشبكة، ثم المسار الذى تتبعه بقية العقد لتمر بها، كما يعبر عنه بأقصر المسافات بين العقد، والتى تمر بمبنى معين، فى دائرة نصف قطرها محدد، حيث يعطى مؤشر على مركزيتها أو هامشيتها، وفى حالة تحديد أقصر مسار بين عقدتين على الشبكة، خاصة فى شبكة الشوارع المتعامدة، فعندئذ يعطى كل مسار من المسارات المتماثلة فى المسافة وزنًا متساويًا بحيث يبلغ مجموع الأوزان واحدا صحيحا(Junlong,z.,and et al.,2017:300).

$$C^{r}{}_{B}[i]=\sum_{j,k\epsilon G-\{i\},d[j,k]\leq r}\frac{n_{jk}[i]}{n_{jk}}\cdot W[j]$$

المصدر: ( Sevtsuk,A.,2016: 97).

$d[i,j]$ = المبنى $(i)$،(j).

G = الشبكة.

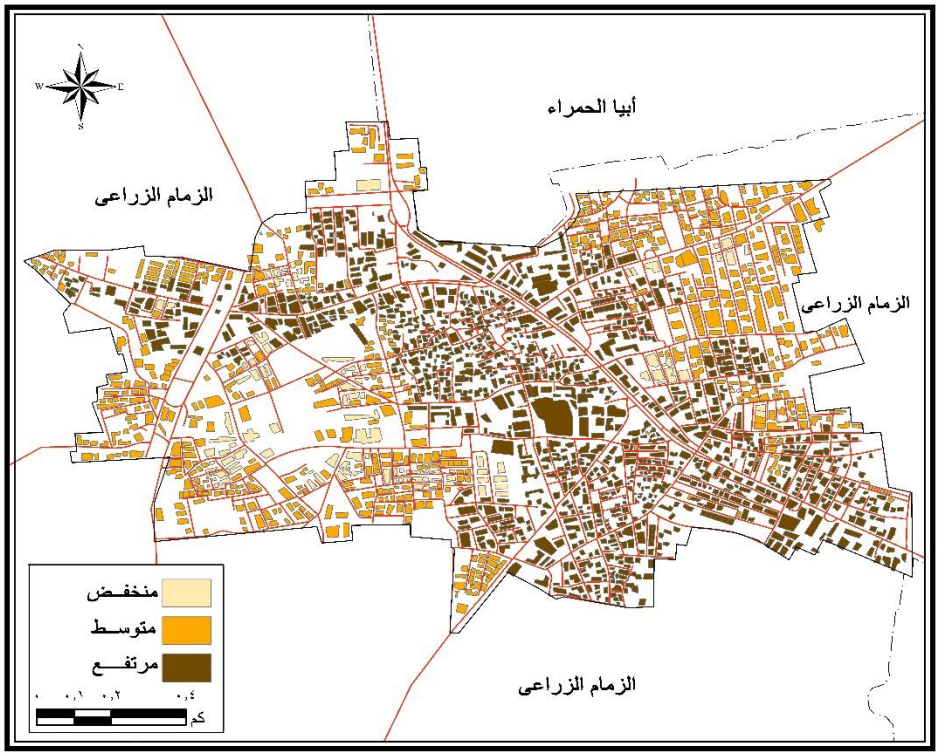
W = الوزن.

R = مسافة نصف قطر البحث.

B= مقياس البينية.

$n_{jk}$ = عدد أقصر المسارات من المبنى (j) إلى المبنى (K).

وبحساب مقياس التقارب فى مدينة الدلنجات، باعتبار الشبكة الخطية هى طبقة الشوارع فى المدينة، وحقل المبانى هو الوزن، يتضح من شكل(٢٠) أن المبانى الواقعة فى قلب المدينة وعددها ٣٦٧مبنى،وهو ما يوازى ١٩,٥٪ من جملة أعداد المبانى فى مدينة الدلنجات لديها تقارب مرتفع، وتتركز فى منطقتى الأشلم، ووسط البلد، وتتصف الشوارع بهما برصف جيد وأعمال الصيانة الدورية، وتضم تلك الفئة الموقف، ومجلس المدينة، ومدرسة الدلنجات الثانوية بنين، والإدارة التعليمية، ومركز الشرطة، ومأمورية الضرائب، ومكتب البريد.




المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على أداة Urban Network Analysis tools.

**شكل(٢٠) مقياس البينية للمبانى فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

أما المبانى المتمتعة بتقارب متوسط فتمثل السواد الأعظم فى المدينة، حيث بلغ عددها ١٤٠٩مبنى، وهو ما يُشكل ثلاثة أرباع أعداد المبانى فى مدينة الدلنجات، وتنتشر

فى جميع مناطق المدينة مع تركزها فى مناطق هندى، وحمودة، والفخرانى، والأشلم، وتتمتع تلك المناطق بانتشار الشوارع التجميعية بها وهما شوارع صلاح سالم، والموقف الجديد١، وحى الفخرانى، والتأمينات الاجتماعية، وحمودة، وهندى وخلف الموقف، ومن أهم مبانيها مركز الشباب، وشركة الكهرباء، وبنك القاهرة، فى حين لم يتجاوز عدد المبانى ذات التقارب المنخفض ١٠٩مبنى، تتوزع فى مناطق وسط البلد، والأنصارى، وعبود، وتشمل مبنى مستشفى الدلنجات العام.

## خامسًا: أنماط الشوارع وخصائصها

تعكس خصائص شبكة الشوارع بأية مدينة أهميتها، كما أنها تساعد فى تحديد عملية نقل الأشخاص والسلع ، وتسهم بشكل كبير فى تحديد سعر متر الأرض داخل المدينة، وتأخذ شبكة الشوارع فى المدينة أكثر من نمط وفقًا لتعدد أنماط خطة المدينة، حيث يظهر النمط الشبكى فى شرقى المدينة وغربها ، فى حين يبرز النمط الشريطى على جانبى شارع الشهيد حسن عبدالمنعم، ويتركز النمط العشوائى فى قلب المدينة.

**١-أنماط الشوارع :**

تتيح عملية التصنيف إبراز شخصية شبكة الشوارع فى المدينة (قمح،٢٠١٤: ٢١)، لذلك يمكن تقسيم شوارع المدينة وفقًا لأنماطها إلى ما يلى (جدول٨ ، شكل٢١):

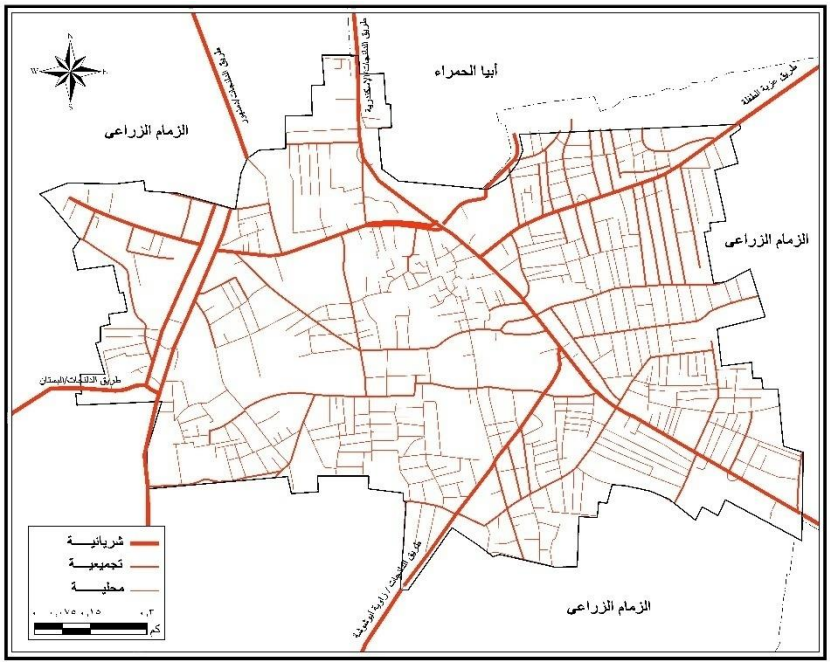
**جدول(٨) أطوال شبكة الشوارع ونسبتها وفقًا لأنماطها فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

| النمط | الطول(كم) | (%)من جملة أطوال الشوارع |
|---|---|---|
| **شرياني** | 3,2 | ٧,٨ |
| **تجميعي** | ٥,٤ | ١٣,١ |
| **محلي** | ٣٢,٦ | ٧٩,١ |
| **الجملة** | ٤١,٢ | 100 |

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية وبرنامج GIS10.4.

**أ-الشوارع الشريانية: StreetsArterial**

تمثل محاور الحركة الرئيسة داخل المدينة، وتتصف بأن سعتها فى الاتجاهين تكون ١٨٠٠ وحدة/ساعة، وسرعتها التصميمية ٧٠ كم/ساعة، بمتوسط السير ٤٠كم/ الساعة، وهى تتميز بانسيابها وتعدد حارتها، وتوفر بالشوارع الخدمات الأساسية للسيارات على جانبيه من محطات التزود بالوقود، ورش إصلاح السيارات، وتتوزع الشوارع الشريانية فى معظم أرجاء المدينة، خاصة الجزء الشرقى منها، وتبلغ جملة أطوالها ٣,٢كم، تمثل عُشر جملة أطوال الشوارع بالمدينة، ويُعد شارع الشهيد حسن عبد المنعم من أهم شوارع المدينة، حيث إنه يربط شمال المدينة بجنوبها الشرقى، و يمتد طوليًا من الشمال باتجاه الجنوب الشرقى لمسافة ١,٩كم بمتوسط عرض ٢٥ متر، يليه شارع الجمهورية من حيث الأهمية بشمالى المدينة، إذ يمتد من شرقى المدينة باتجاه غربها بطول ١,٣ كم، ويتبعهما من حيث الأهمية شوارع التأمينات الاجتماعية، والتحرير، وصلاح سالم، وزاوية أبوشوشة، وديابى/المركز.




المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج $GIS_{10.4}$.

**شكل(٢١) أنماط شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات عام٢٠٢٢م**

**ب-الشوارع التجميعية : Collector Streets**

تُعد من شوارع النقل المهمة داخل المدينة، حيث تسهم فى تجميع حركة النقل من الشوارع المحلية إلى الشوارع الشريانية، وتتوزع تقريبًا فى جميع أجزاء المدينة، وتبلغ سعتها الاستيعابية ٨٠٠ وحدة/ ساعة، وسرعتها التصميمية ٥٠كم/ساعة، بمتوسط سرعة ٣٠ كم/ساعة، ويتناسب توزيعها مع توزيع الشوارع المحلية، وتتصف بأنها أقل من حيث الطول والاتساع، وبتعدد الحارات مقارنة بالنمط السابق، وتُمثل جملة أطوالها ٥,٤كم ، وهو ما يزيد على خُمس جملة أطوال الشوارع بالمدينة، ويُشكل شارع الموقف الجديد أهم شوارع تلك النمط ، إذ يقع فى جنوبى المدينة ويمتد من شرقى المدينة تجاه غربها، ويبلغ طوله ٠,٥كم، يليه شارع الإسعاف القديم، إذ يمتد من شرقى المدينة تجاه جنوبها الغربى، بطول ٠,٦٢ كم، فى حين تأتى مجموعة من الشوارع أقل أهمية مثل: غانم، وحمودة، والعطار، والجلاء، والعليمى، وعزبة هندى، والجلاء، وحى الفخرانى، والنشار.

**ج-الشوارع المحلية:Local Streets**

يأتى تصنيفها من الناحية الهرمية فى أدنى مرتبة إلا أنها تحتل المرتبة الأولى بالنسبة لمعيار العدد ومجموع الأطوال(صفر، ٢٠٠٠: ٥٩)، وتشمل معظم شوارع المدينة الممتدة وسط الكتلة السكنية، وتسهم فى نقل الحركة منها إلى الشوارع التجميعية، وتتصف بانخفاض الكثافة المرورية بها، وتبلغ جملة أطوالها٣٢,٦كم، وهو ما يعادل ٧٩,١٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، ومن أهمها شوارع: السوق، وعزبة الصاوى، والوحدة العربية، و(٣٠)، وأم كلثوم، و(٥)، وخضيرى، وعبد الرازق، وطنطا.

**٢- خصائص شبكة الشوارع:**

تتصف شبكة الشوارع فى المدينة بعدد من الخصائص، تتباين فيما بينها بشكل كبير، من حيث الاتساع، وعدد المسارات، والجزر الوسطى، وحالة الرصف، ويمكن تناول هذه الخصائص على النحو التالى:

**أ-اتساع الشارع :**

تتباين شوارع مدينة الدلنجات من حيث اتساعها من شارع إلى آخر، ومن منطقة إلى أخرى حسب نوعيته ودرجته، ويقل اتساع الشوارع بشكل ملحوظ كلما اتجهنا نحو قلب المدينة القديمة، فى المقابل يزداد اتساعها نحو مناطق النمو العمرانى الحديثة، وبتحليل أرقام جدول(٩) يمكن تسجيل الاستنتاجات التالية:

- تصدر الشوارع متوسطة العرض(٦-١٢م)، إذ تستحوذ على ١٧,٧كم ، وهو ما يمثل ١٧,٧٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتمتد تلك الشوارع فى نطاقين أساسيين شرقى المدينة، وجنوبها، ومن أهم شوارعها: التحرير، وهندى، والزقازيق، والوحدة العربية، والسودان، وخلف الموقف، والتأمينات الاجتماعية، مع ملاحظة انتفاء ظهور نمط الشوارع الشريانية فى تلك الفئة، فى حين بلغ طول الشوارع التجميعية ١,٥كم، والشوارع المحلية ١٦,٢كم، وتتركز الشوارع فى تلك الفئة فى مناطق هندى، حمودة، والأشلم، والفخرانى، والأنصارى، وتتصف تلك المناطق بتوسعات عمرانية حديثة.

**جدول(٩) أطوال أنماط الشوارع فى مدينة الدلنجات وفقًا للاتساع عام ٢٠٢٢م(كم)**

| الاتساع | النمط | | | الجملة | (%)من جملة أطوال الشوارع |
|---|---|---|---|---|---|
| | شرياني | تجميعي | محلي | | |
| ضيقة (أقل من ٦م) | - | ٢,٩ | ١٣ | 15,9 | 38,6 |
| متوسطة (٦،١٢م) | - | ١,٥ | ١٦,٢ | 17,7 | 43 |
| واسعة (١٢،١٨م) | 0,8 | - | ٣,٤ | 4,2 | 10,2 |
| واسعة جدًا (١٨م فأكثر) | ٢,٤ | ١ | - | 3,4 | 8,3 |
| الجملة | 3,2 | 5,4 | 32,6 | 41,2 | 100 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على نتائج الدراسة الميدانية وبرنامج $GIS_{10.4}$.

- تأتى الشوارع الضيقة ( أقل من ٦ م) فى المركز الثانى، بطول ١٥,٩ كم، وهو ما يُعادل ٣٨,٦٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة فى المدينة، وتعد تلك الشوارع بمثابة ممرات ضيقة لا تسمح بمرور السيارات، ومن أهمها: العطار، و(١٢)، وعلى ناجى، والكنيسة، وزغلول، و(١٣)، ومعظمها يأخذ الشكل العشوائى المتعرج، وتتوزع فى جميع أجزاء المدينة، عدا منطقة عبود، مع ملاحظة انتفاء ظهور الشوارع الشريانية فى تلك الفئة واقتصارها على نمط الشوارع التجميعية والمحلية.
- استحواذ الشوارع الواسعة (١٢–١٨م) على ٤,٢كم من جملة أطوال الشوارع بالمدينة، وهو ما يُمثل خُمس جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتمتد تلك الشوارع فى اتجاهين من الشرق إلى الغرب، ومن الشمال إلى الجنوب، وتتصف بأنها شوارع مستقيمة، وشبه مستقيمة وجميعها مرصوفة، مع ملاحظة تسجيل الشوارع الشريانية ٠,٨كم فى تلك الفئة، ويأتى فى مقدمتها شوارع التأمينات الاجتماعية، والتحرير، وصلاح سالم، وزاوية أبو شوشة.
- استقرار الشوارع الواسعة جدًا (١٨م فأكثر) فى المرتبة الأخيرة، بطول ٣,٤كم، وهو ما يكون ٨,٣٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتقتصر على الشوارع الشريانية والتجميعية دون المحلية، ومن أهم تلك الشوارع الشهيد حسن عبد المنعم، والجمهورية.

**ب– عدد المسارات:**

المسار هو الاتجاه الذى تسير فيه المركبات، ويتباين تصنيف الشوارع وفقًا للمسارات المكونة لها، حيث يرتبط عددها باتساع الشوارع، مع ملاحظة أن جميع الشوراع التى أنشئت فى ظل التخطيط العمرانى تتصف بالاتساع، ومن تتبع أرقام جدول(١٠) يمكن استخراج النتائج التالية:

**جدول(١٠) أنماط الشوارع فى مدينة الدلنجات وفقًا لعدد المسارات عام ٢٠٢٢م(كم)**

| المسار | الطول | | | | (%)من جملة أطوال الشوارع |
|---|---|---|---|---|---|
| | شرياني | تجميعي | محلي | الجملة | |
| واحد | – | – | 29,7 | 29,7 | 72,1 |
| مساران | 0,5 | ٤,٣ | 2,9 | 7,7 | 18,7 |
| ثلاثة | ١,١ | ١,١ | – | 2,2 | 5,3 |
| أربعة | 0,6 | – | – | 0,6 | 1,5 |
| ستة | ١ | – | – | 1 | 2,4 |
| الجملة | 3,2 | 5,4 | 32,6 | 41,2 | 100 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على نتائج الدراسة الميدانية وبرنامج $GIS_{10.4}$.

- استحوذت الشوارع المحلية المكونة من مسار واحد ومساران على ٣٧,٤كم، وهو ما يُمثل ثُلث جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وظهرت الشوارع التجميعية من نمطى مساران وثلاثة مسارات بمجموع أطوال بلغت ٥,٤كم، بنسبة ١٣,٢٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، فى حين لم تظهر الشوارع الشريانية فى فئة مسار واحد، لتميزها بالاتساع مقارنة بالأنماط السابقة.
- تصدر الشوارع المكونة من مسار واحد، بمجموع أطوال بلغت ٢٩,٧كم، وهو ما يُشكل ٧٢,١٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، مع انتفاء ظهور نمطى الشوارع الشريانية والتجميعية فى تلك الفئة، ويرجع ذلك إلى تميزهما باتساع عرض الشارع وتعدد مساراته، وتتمثل فى جميع مناطق المدينة، إلا إنها تتركز بشكل ملحوظ

فى مناطق حمودة ، والفخرانى، والأشلم، ووسط البلد، ومن أهم الشوارع بها العليمى، و(٣٢)، و(٦٢)، و(٢٢)، وبورسعيد، والثانوى الفنى، والهجانة.

- احتلت الشوارع المكونة من مساران المرتبة الثانية، إذ بلغ مجموع أطوالها ٧,٧كم، وهو ما يوازى ١٨,٧٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتظهر فى جميع أنماط الشوارع، خاصة النمط التجميعى بطول ٤,٣كم، ويعزى ذلك إلى أنها تمثل حلقة الوصل بين الشوارع الشريانية والاستخدامات السكنية المختلفة، ويتركز شوارع تلك الفئة بشكل ملحوظ فى شمال شرق المدينة بمنطقة هندى، ومن أهمها هندى، وحمودة، والسودان، وشارعا و(٧)،(١١).
- جاءت الشوارع المكونة من ثلاثة مسارات فى المرتبة الثالثة بفارق كبير عن سابقيها، بنسبة٥,٣٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتتوزع فى مناطق وسط المدينة، والأشلم، والأنصارى، والفخرانى، ومن أهمها شوارع حى الفخرانى، والإسعاف القديم ، وصلاح سالم.
- تذيّلت الشوارع المكونة من أربعة مسارات القائمة، بواقع ١,٨ كم، وهو ما يكون١,٥٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة فى المدينة، واقتصر ظهورها على الشوارع الشريانية، التى تتميز باتساع عرضها، ويقتصر ظهورها على شارع الشهيد حسن عبد المنعم الذى يقسم المدينة إلى نصفين من شمالها إلى جنوبها الشرقى، ويمر بمناطق عبود، وهندى ، والأشلم ،وحمودة، والخفرانى، ووسط البلد.
- استقرت الشوارع المكونة من ستة مسارات فى قاع القائمة، بحوالى واحد كم ، بما يُمثل ٢,٤٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتركز توزيعها فى منطقة عاشور، ومن أهمها شارع زاوية أبو شوشة، وقد أسهم تعدد مساراته فى إحداث انسيابية مرورية به، مما أدى إلى قلة الحوادث المسجلة.

**ج-الجزر الوسطى:**

تعمل الجزر الوسطى على فصل مسارات المرور فى الاتجاهات المعاكسة، مما يسهم فى انسيابية حركة المرور وزيادة السرعة بالشوارع والتقليل من الحوادث، وأفضت الدراسة الميدانية إلى انتشار الجزر الوسطى فى حوالى ثلث جملة أطوال الشوارع بالمدينة، ومن تتبع أرقام جدول(١١) يمكن تسجيل الملاحظات التالية:

**جدول(١١) أنماط الشوارع فى مدينة الدلنجات وفقًا لعرض الجزيرة عام ٢٠٢٢م(كم)**

| عرض الجزيرة | نمط الشارع | | | الجملة | (%)من جملة أطوال الشوارع |
|---|---|---|---|---|---|
| | شرياني | تجميعي | محلي | | |
| لا يوجد | - | 1,4 | 26,4 | 27,8 | 67,5 |
| ضيقة(أقل من متر) | 1 | 2,3 | 6,2 | 9,5 | 23 |
| متوسطة(متر، ١,٥متر) | 1,4 | 1,1 | - | 2,5 | 6,1 |
| واسعة(١,٥متر،٢متر) | 0,8 | 0,6 | - | 1,4 | 3,4 |
| الجملة | 3,2 | 5,4 | 32,6 | 41,2 | 100 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على نتائج الدراسة الميدانية وبرنامج $GIS_{10.4}$.

- خلو ثُلثى جملة أطوال الشوارع بالمدينة من الجزر الوسطى، الأمر الذى يستدعى إنشاء جزر وسطى، خاصة فى شوارع الموقف الجديد، وهندى، والتأمينات الاجتماعية، والمنتزه، وخلف الموقف.
- ارتفاع نسبة الشوارع ذات الجزر ضيقة الاتساع( أقل من متر واحد)، إذ استحوذت على ما يزيد على خُمس أطوال شبكة الشوارع بالمدينة، خاصة فى نمط الشوارع

المحلية، إذ سجلت ٩,٥كم، ومن أهمها شوارع السوق، والصاوى، والوحدة العربية، وخضيرى، وعبد الرازق، وطنطا، والجلاء، وشارع(٥)، يليها التجميعية بطول٢,٣كم، ومن أهمها شوارعها العطار، وغانم، ومحمد سويدان، وحارة عاصى، وعزبة هندى، مع ملاحظة انتفاء وجود الجزر ضيقة الاتساع فى نمط الشوارع الشريانية.

- انخفاض نسبة الشوارع ذات الجزر متوسطة الاتساع( متر، أقل من ١,٥م)، إذ لم تتجاوز نسبتها ٦,١٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، مع ملاحظة اقتصارها على نمطى الشوارع الشريانية والتجميعية، ومن أهم تلك الشوارع زاوية أبوشوشة، والجمهورية، و(١١).
- ضآلة نسبة الشوارع ذات الجزر واسعة الاتساع( ١,٥، أقل من٢م)، إذ لم تتخط نسبتها ٣,٤٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتنتشر فى مناطق الأشلم، والفخرانى، وعاشور، وترتفع نسبتها فى الشوارع الشريانية مثل: الشهيد حسن عبد المنعم، والإسعاف القديم، والتحرير.

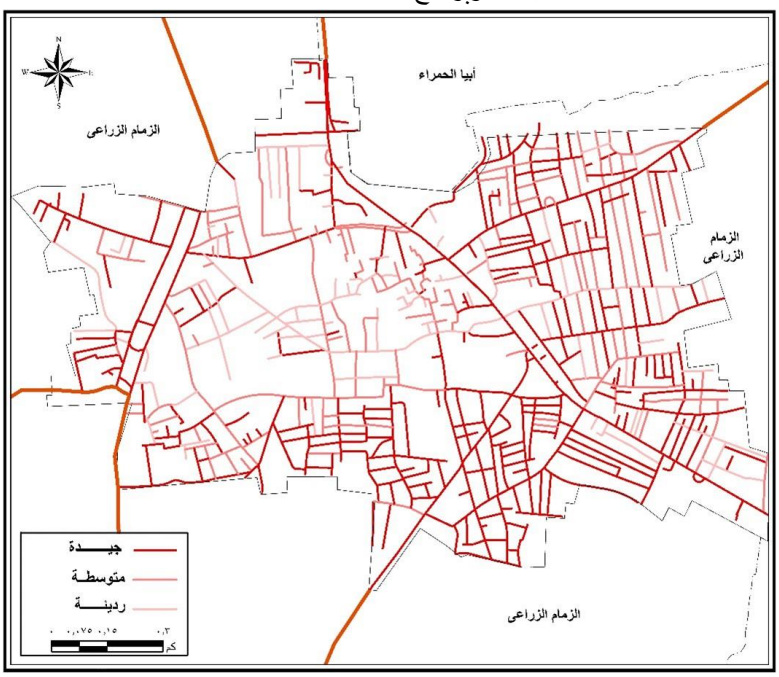
**د- حالة رصف الشوارع:**

تتباين جودة الرصف بين مناطق مدينة الدلنجات، وتبلغ أطوال الشوارع المرصوفة ٤١,٢كم، وهو ما يكون ٦٦,٧٪ من جملة أطوال الشوارع بالمدينة، ومن تحليل أرقام جدول(١٢)، وشكل(٢٢) يمكن استنباط النتائج التالية:

**جدول(١٢) أطوال الشوارع فى مناطق مدينة الدلنجات وفقًا لحالة الرصف عام ٢٠٢٢م(كم)**

| المنطقة | حالة الرصف | | |
|---|---|---|---|
| | جيدة | متوسطة | رديئة |
| الأشلم | 3 | 0,4 | 1,8 |
| الأنصارى | 1,1 | 1 | 0,5 |
| حمودة | 0,4 | 1,1 | 1,3 |
| عاشور | 1,9 | 6 | 1,4 |
| عبود | 2 | 0,8 | 1,2 |
| الفخرانى | 1,2 | 0,4 | 0,3 |
| هندى | 2,4 | 4,5 | 1,5 |
| وسط البلد | 3,1 | 2,1 | 1,8 |
| الجملة | 15,1 | 16,3 | 9,8 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على نتائج الدراسة الميدانية وبرنامج GIS10.4.




المصدر: جدول(١١).

**شكل(٢٢) حالة رصف الشوارع فى مناطق مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

- تُمثل أطوال الشوارع جيدة الرصف ١٥,١ كم، وهو ما يُعادل ٣٥,٩٪ من أطوال الشوارع المرصوفة بالمدنية، وتتباين أطوالها بين مناطق المدينة، وتزيد بشكل لافت فى منطقتى وسط البلد، والأشلم، وسبب ذلك تركز المرافق الحيوية بهما مثل: من مجلس المدينة ومركز الشرطة والمدرسة الثانوية، ومن أهمها شوارع الثانوى الفنى، والجبانة، والزقازيق، والسوق، يليهما منطقة هندى شمالى غربى المدينة، ومن أهم شوارعها عزبة هندى، وفرغلى، ومسجد النور، والتحرير، ومحروس.
- تُشكل أطوال الشوارع متوسطة الرصف ١٦,٣ كم ، وهو ما يُمثل ٣٨,٧٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتشمل الشوارع التى رصفت منذ مدة بعيدة، أو الشوارع التى تمت إزالة أجزاء منها بغرض مد شبكات البنية التحتية، وتزيد أطوالها بشكل واضح فى منطقتى هندى، وحمودة شرقى المدينة، ومن أهمها شوارع أبى بكر الصديق، و(٢)، وعمران، و(٢٨)، و(العليمى)، و(٣٢).
- تبلغ أطوال الشوارع رديئة الرصف ٩,٨كم، وهو ما يوازى ربع جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتتقارب أطوالها فى جميع مناطق المدينة، ومن أهمها شوارع المساحة، ووحدة الأسرة، وعاصى، والجبانة، وسلمان.

**هـ- درجة الإضاءة:**

تتعدد أهمية درجة الإضاءة للشوارع داخل المدينة يأتى فى مقدمتها تسهيل حركة السيارات والمشاة أثناء الليل، والتقليل من الحوادث الليلية، وخلق أجواء جذابة فى المناطق الآهلة بالسكان وما حولها، ومن تتبع أرقام جدول(١٣) يتضح ما يلى:

**جدول(١٣) أطوال الشوارع فى مناطق مدينة الدلنجات وفقًا لدرجة الإضاءة عام ٢٠٢٢م(كم)**

| المنطقة | درجة الإضاءة | | |
|---|---|---|---|
| | جيدة | متوسطة | سيئة |
| الأشلم | 1 | 0,8 | 1,5 |
| الأنصارى | 3,5 | 0,2 | 0,1 |
| حمودة | 1,4 | 0,7 | 1,5 |
| عاشور | 1,3 | 1,2 | 3,8 |
| عبود | 2,4 | 0,3 | 1,4 |
| الفخرانى | 1 | 1 | 1,8 |
| هندى | 2,9 | 2,1 | 0,8 |
| وسط البلد | 5,9 | 3,1 | 1,5 |
| الجملة | 19,4 | 9,4 | 12,4 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على نتائج الدراسة الميدانية وبرنامج $GIS_{10.4}$.

- تمتد الشوارع جيدة الإضاءة بطول ١٩,٤كم، وهو ما يمثل ٣١,٨٪ من جملة أطوال الشوارع فى المدينة، وتتباين الأطوال بين مناطق المدينة، إذ تأتى منطقة وسط البلد فى الصدارة بنحو ٥,٩كم، حيث شوارع الجمهورية، والثانوى الفنى، وبورسعيد، والموقف الجديد(١)، ويعزى ذلك إلى ضمها المرافق الحيوية، يليها منطقة الأنصارى(٣,٥كم)، فى حين تساوت منطقتى الأشلم والفخرانى بواحد كم لكل منهما.
- تُشكل أطوال الشوارع سيئة الإضاءة ١٢,٤كم، وهو ما يمثل خُمس جملة أطوال الشوارع المرصوفة فى المدينة، منها شوارع غانم، والإسعاف القديم، وعمران،

و(٣٠)، و(٨) وتزيد أطوالها بشكل واضح فى منطقة عاشور، كما فى شوارع العطار، وصلاح سالم، وغانم ومن أهما شوارع غانم، وصلاح سالم، والعطار، وسبب ذلك موقعها بالأطراف الغربية الهامشية للمدينة، إضافة إلى التوسعات السكنية الحديثة بها، وعدم اكتمال مد مرافق البنية التحتية.

- بلغت أطوال الشوارع متوسطة الإضاءة ٩,٤ كم، وهو ما يوازى ٢٢,٨٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، ومن أهمها شوارع الجمهورية، وبورسعيد، وفرغلى، وتتصدر منطقة وسط البلد مناطق المدينة فى هذا الشأن، حيث تضم شوارع الشهاوى، وعاصى، والمنتزه، و(٥)، و(١) ، و(١٨).

## سادسًا:مشكلات شبكة الشوارع

نظرًا لنقص البيانات اعتمد الدراسة بشكل رئيس على العمل الميدانى من خلال قائدى المركبات، للتعرف على مشكلات شبكة الشوارع بالمدينة، حيث كشفت الدراسة الميدانية عن معاناة جميع قائدى المركبات من عدة مشكلات يأتى فى مقدمتها سوء حالة الرصف، وضيق الشارع، وكثرة المطبات، وفيما يلى عرض للمشكلات على النحو التالى(جدول ١٤،شكل٢٣):

**١- أنماط المشكلات:**

نجحت الدراسة الميدانية فى إمَاطَة اللِّثَامِ عن مشكلات شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات والمتمثلة فى :

**أ- سوء حالة الرصف وكثرة المطبات:**

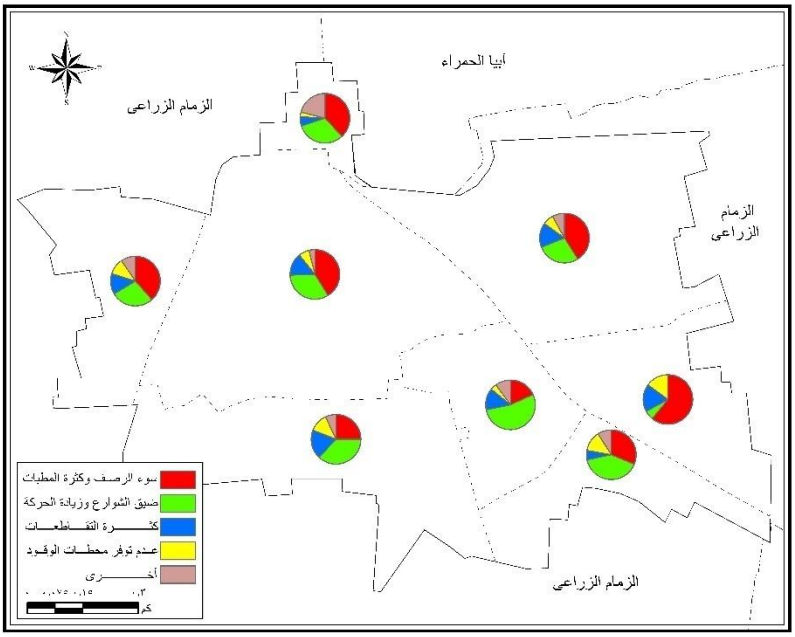
تتصدر مشكلة سوء حالة الرصف وكثرة المطبات مشكلات الشوارع فى مدينة الدلنجات، إذ استأثرت بحوالى ٣٦,٧٪ من جملة مشكلات الشوارع فى المدينة، مثل شوارع بورسعيد، وغانم، وأبوسالم، وعمران، وهندى، ويعزى ذلك إلى عدم مراعاة المعايير

الدولية للرصف، إضافة إلى كثرة أعمال الحفر، وتآكل طبقة الرصف السطحية لبعض الطرق.

**جدول(١٤) نسب عينة أهم مشكلات شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

| المنطقة | المشكلة | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | سوء الرصف وكثرة المطبات | ضيق الشارع وزيادة الحركة | كثرة التقاطعات وانتفاء العلامات الإرشادية | عدم توفر محطات وقود وسوء الإنارة | أخرى |
| الأشلم | 18 | 53,8 | 14,2 | 3,8 | 10,2 |
| الأنصارى | 25 | 37,3 | 18,9 | 12 | 6,8 |
| حمودة | 61,4 | 6,1 | 17,5 | 15 | 0 |
| عاشور | 36,9 | 29 | 13,7 | 10,7 | 9,7 |
| عبود | 38,1 | 32,4 | 5,6 | 3,1 | 20,8 |
| الفخرانى | 31,2 | 40,5 | 6 | 12,9 | 9,4 |
| هندى | 41,1 | 28 | 15,5 | 7,1 | 8,3 |
| وسط البلد | 41,7 | 33,5 | 14,6 | 6,5 | 3,7 |
| المتوسط | 36,7 | 32,6 | 13,2 | 8,9 | 8,6 |

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.




المصدر: جدول(١٣).

**شكل(٢٣) نسب عينة أهم مشكلات شبكة الشوارع فى مناطق مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

وتظهر المشكلة بوضوح فى منطقة حمودة، بنسبة٦١,٤٪ من جملة مشكلات الشوارع بها، ومن أهمها شوارع سلمان، وحمودة١، و(٣٠)، الأمر الذى أثر بشكل ملحوظ فى حالة المركبات، لذلك تفادى قائدو المركبات المرور بتلك المنطقة، مما أثر فى زيادة كثافة الحركة المرورية بباقى مناطق المدينة، تليها منطقتا هندى، ووسط البلد وتظهر المشكلة بشكل لافت فى شوارع عمران، ومحروس، و(١٠)، وبورسعيد، ووسط المقابر، و(٥)، فى حين تنخفض النسبة بشكل واضح فى منطقتى الأشلم والفخرانى، حيث تزداد كثافة الحركة المرورية بهما، وسبب ذلك تركز عدد من المصالح الحكومية بهما.

**ب-ضيق الشارع وزيادة الحركة:**

جاءت فى المرتبة الثانية بين مشكلات شبكة الشوارع فى المدينة، حيث تُمثل ما يقرب من ثُلث مشكلات الشوارع فى مدينة الدلنجات، مثل شوارع المساحة، و(١٢)،

والسودان، وعمران، و(٨)، و(٢١)، ويبرر ذلك عدم التخطيط لإنشاء الشوارع فى المدينة، وتتباين النسبة بشكل لافت بين مناطق المدينة، إذ سجلت أعلاها فى منطقة الأشلم بحوالى ٥٣,٨٪ من جملة مشكلات الشوارع بالمنطقة، حيث ضمها شوارع السوق، و(٢٢)، و(٩)،مما ترتب عليه الكثافة الشديدة للحركة المرورية بمنطقة الأشلم، تليها منطقة الفخرانى بنحو خُمسى من جملة مشكلات الشوارع بها، حيث بها شوارع (٦٠)، و(٢٠١)، و(٦٢).

وفى المقابل تنخفض النسبة بشكل ملحوظ فى منطقة حمودة، إذ لم تتجاوز ٦,١٪ من جملة مشكلات الشوارع بها، ومرد ذلك إلى أن معظم مبانيها حديثة، حيث تمت مراعاة تخطيط الشوارع بها.

**ج- كثرة التقاطعات وانتفاء العلامات الإرشادية:**

بالرغم من انخفاض نسبتها التى لم تتجاوز ١٣,٢٪ من جملة مشكلات الشوارع بالمدينة، فإنها تعد من أخطر المشكلات التى تواجه قائدى المركبات، حيث تسبب كثرة التقاطعات والمنحنيات فى المدينة وقوع الحوادث، ومن ثم فقْد البشر والأموال، خاصة فى أوقات الذروة الصباحية والمسائية، حيث تتصف مناطق التقاطعات بالكثافة المرورية المرتفعة، وتظهر المشكلات بشكل مبين فى شوارع صلاح سالم، وخلف السوق، والزقازيق، وشجرة الدر فى منطقة الأنصارى، إضافة إلى شوارع أبوسالم، وخضيرى، والعليمى، والسودان فى منطقة حمودة، لذلك توصى الدراسة بعمل حارات تخزين فى الجزيرة الوسطى أو إنشاء تحويلة بها.

**د-عدم توفر محطات وقود وسوء الإنارة:**

يعانى منها قائدو المركبات فى المدينة، حيث كشفت الدراسة الميدانية استحواذها على ٨,٩٪ من جملة مشكلات الشوارع بالمدينة، وربما يعزى ذلك إلى التكلفة المالية المرتفعة لإنشاء محطة وقود، وعدم توفر أرض فضاء ملائمة لذلك، حيث يتوفر بالمدينة محطتان فقط، إضافة إلى ضعف الرقابة على الشوارع وعدم متابعة الصيانة بصورة دورية، ومن أهمها شوارع عاشور، وغانم، ووحدة الأسرة، والحصرية، ومسجد الشهداء فى منطقة

الفخرانى، وشوارع الكنيسة، وأم كلثوم، و(١٠٠) فى منطقة عاشور، إذ بلغت النسبة ١٢,٩٪، ١٠,٧٪ من جملة مشكلات الشوارع لكل منهما على الترتيب، فى حين انخفضت حدة هذه المشكلة فى منطقتى عبود وهندى.

**هـ- الأخرى:**

تمثلت المشكلات الأخرى فى عدم توفر جزر وسطى، بنسبة ٨,٦٪ من جملة مشكلات الشوارع بالمدينة، كما فى شوارع التأمينات الاجتماعية، وهندى، وحمودة، وأسيوط، والموقف الجديد، وخلف السوق، ووحدة الأسرة، وكثرة الحوادث، كما فى شوارع الجمهورية، وبورسعيد، وسويدان، والصاوى، وعدم توفر أرصفة بشوارع المساحة، وأبوالقاسم، ومسجد النور، والحدادين، وفرغلى، و(٥)، وشجرة الدر، أما على مستوى المناطق فتتباين المشكلة بشكل واضح بين مناطق المدينة، حيث بلغت أقصاها فى الشوارع الفرعية فى منطقة عبود بما يقرب من خُمس جملة المشكلات بالمنطقة، يليها منطقة الأشلم، فى حين لم تظهر المشكلة فى منطقة حمودة.

**٢- التحليل الإحصائى للمشكلات:**

لمعرفة نمط تركز مشكلات الشوارع فى مدينة الدلنجات، تم تقييم مشكلات شبكة الشوارع فى المدينة بشكل متكامل، مع الأخذ فى الاعتبار درجة تأثير كل مشكلة على حدة، إذ تم إعداد مؤشر من خلاله تم تحويل النسب المئوية لجميع المشكلات السابقة من نتائج الاستبيان إلى قيم معيارية من صفر إلى واحد صحيح.

وباستخدام المعادلتين التاليتين(Hereher.,M.,:2013,85):

$$(1)\text{Normalization}=(X-\text{Min})\div(\text{Max}-\text{Min})$$

حيث إن:

X = نسبة المشكلة داخل العمود المختار .

Min = أدنى قيمة داخل العمود المختار.

Max = أكبر قيمة داخل العمود المختار.

$$(٢)\ \text{Index}=\sum_{j=1}^{n} w_j \times SI_j$$

حيث إن:

$$\text{الوزن النسبى} = \sum_{j=1}^{n} w_j$$

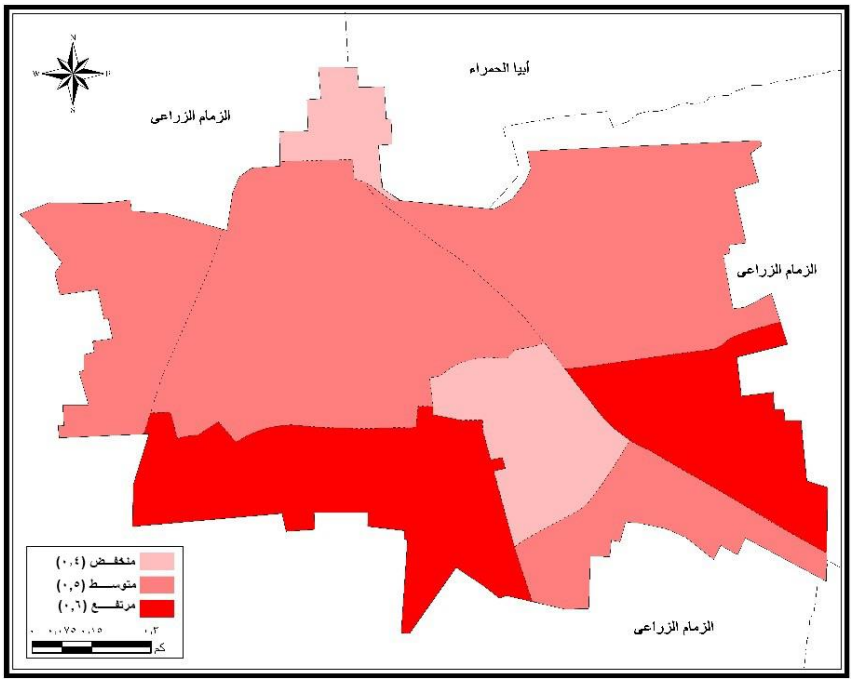
$$\text{القيم المعيارية للمتغيرات المختارة} = SI_j$$

يتبين ارتفاع مؤشر مشكلات شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات ليبلغ (٠,٥)، وتزداد حدة المشكلة وتركزها فى جنوب شرقى المدينة، إضافة إلى جنوبها، وتقل تدريجيًا نحو الوسط وصولًا إلى الأطراف الشمالية، وتتباين المشكلات بين المناطق، لذلك يمكن تقسيم مناطق المدينة وفقًا لمؤشر المشكلات إلى ما يلى (جدول١٥، شكل٢٤):

**جدول(١٥) القيم المعيارية لمشكلات شبكة الشوارع فى مناطق مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

| المنطقة | المشكلة | | | | | المؤشر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | سوء الرصف وكثرة المطبات | ضيق الشارع وكثافة الحركة | كثرة التقاطعات وانتفاء العلامات الإرشادية | عدم توفر محطات وقود وسوء الإنارة | أخرى | |
| الأشلم | – | 1 | 0,6 | 0,1 | 0,5 | 0,4 |
| الأنصارى | 0,2 | 0,7 | 1 | 0,7 | 0,3 | 0,6 |
| حمودة | 1 | – | 0,9 | 1 | – | 0,6 |
| عاشور | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 |
| عبود | 0,5 | 0,6 | – | – | 1 | 0,4 |
| الفخرانى | 0,3 | 0,7 | – | 0,8 | 0,5 | 0,5 |
| هندى | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| وسط البلد | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,3 | 0,2 | 0,5 |
| المتوسط | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,5 |

المصدر: من عمل الباحثين وفقًا لمعادلتى (Hereher.,M.,:2013:85) .




المصدر :جدول(١٤).

**شكل(٢٤) مؤشر تركز مشكلات شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م**

**-مناطق مؤشرها مرتفع:**

وتضم المناطق التى يبلغ مؤشر المشكلات بها (٠,٦)، حيث تبلغ مساحتها مجتمعة ٠,٥كم، وهو ما يوازى ٢٩,٤٪ من جملة مساحة المدينة، وتقع جنوب غربى المدينة وجنوبها الشرقى، وتشمل شوارع صلاح سالم، والزقازيق، و(١٢)، و(١٧)فى منطقة الأنصارى، وشوارع سليمان، و(٣٠)، وحمودة١، وأبوسالم، والعليمى فى منطقة حمودة، ومن أهم المشكلات التى تتركز بهما سوء حالة الرصف وكثرة المطبات، وضيق الشارع وكثافة الحركة المرورية.

**-مناطق مؤشرها متوسط:**

وتشمل المناطق التى يبلغ مؤشر المشكلات بها(٠,٥) وتتركز فى وسط المدينة وجنوبها الشرقى، وتضم شوارع غانم، و(٥١)، والحصرية فى منطقة عاشور، وشوارع

الكنيسة والزقازيق فى منطقة الفخرانى، وشوارع محروس، وعمران، والجلاء فى منطقة هندى، وشوارع وسط المقابر، والمنتزه، وبورسعيد، والشهاوى فى منطقة وسط البلد، وتبلغ مساحتها مجتمعة١,١كم، وهو ما يُمثل ٦٤,٧٪من جملة مساحة المدينة، وتظهر مشكلة سوء الرصف وكثرة المطبات بشكل لافت فى مناطق عاشور، وهندى، ووسط البلد، فى حين تعانى منطقة الفخرانى أساسًا من مشكلة ضيق الشوارع وكثافة الحركة المرورية.

**-مناطق مؤشرها منخفض:**

وتضم المناطق التى يبلغ مؤشر المشكلات بها(٠,٤)، وتقع فى وسط المدينة، وتشمل شارعى فاروق عبد المنعم وأسيوط فى منطقة الأشلم، وشوارع فرعية فى منطقة عبود، وترتفع بها نسب مشكلات ضيق الشارع، وكثافة الحركة المرورية، وسوء حالة الرصف.

## النتائج والتوصيات

وقد خلصت الدراسة إلى نتائج وتوصيات عدة، يمكن حصرها فيما يلى:

- تعد مدينة الدلنجات مصدر للعمالة الزراعية المتجهة نحو مناطق الاستصلاح الزراعى فى النوبارية ووادى النطرون بخاصة، وذلك لاتساع مساحة زمامها الزراعى، الذى يتجاوز خمسة آلاف فدان.
- لم تحقق مدينة الدلنجات درجة مركزية عالية، وذلك لموقعها الجغرافى المتطرف نسبيًا، لذلك احتلت مدينة دمنهور المرتبة الأولى.
- احتلال مدينة الدلنجات مرتبة متأخرة وفقًا لميعار المسافة بين العقد بإجمالى طول يصل إلى١٢٦٧كم.
- اتصاف سطح مدينة الدلنجات بالاستواء، مع انحدار هين بشكل عام من الجنوب الغربى تجاه الشمال، بمتوسط انحدار ٠,٣ درجة.

- من المتوقع اتساع مساحة مدينة الدلنجات لتصل إلى ٢,١كم$^{٢}$، عام ٢٠٣٥م، بنسبة زيادة بلغت ٢٣,٥٪ مقارنة بعام ٢٠٢٢م، مما سيؤدى لتلاحم الكتلة العمرانية مع مثيلتها للنواحى المجاورة مثل: كوم زمران فى الشرق، وزاوية أبوشوشة فى الجنوب.
- تصدرت الزراعة الأنشطة الاقتصادية لسكان مدينة الدلنجات، بحوالى خمس حجم القوة العاملة بها، ومرد ذلك إلى اتساع مساحة زمامها الزراعى.
- يبعد توزيع الشوارع فى مدينة الدلنجات عن المثالية، إذ بلغت قيمة معامل جينى" Gini Coefficient " (٠,٦)، ، مما يستدعى إعادة النظر فى توزيع الشوارع الحالية ومد المستقبلية منها.
- تواضع أطوال الطرق المرصوفة بمدينة الدلنجات، إذ تقل عن ثلثى جملة أطوال الطرق بالمدينة.
- تركز الشوارع المرصوفة فى مناطق الامتداد العمرانى القديم، وبذلك تأتى منطقة وسط البلد فى المرتبة الأولى بحوالى خُمس جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة.
- احتلت منطقة الفخرانى المركز الأخير من حيث نسبة الشوارع المرصوفة بالمدينة، وسبب ذلك استحواذ الشوارع المحلية على ٨٧,٥٪ من جملة أنماط الشوارع فى المنطقة .
- تتوزع الشوارع مرتفعة الكثافة وفقًا للمساحة، بغربى المدينة فى منطقتى حمودة والأشلم، وبشمالها فى منطقة عبود.
- توزعت النطاقات مرتفعة الكثافة المكانية فى مساحات صغيرة متفرقة، خاصة بمناطق حمودة، والأشلم، والأنصارى.

- احتلت منطقة عبود المرتبة الأولى من حيث كثافة المبانى، (٤٠٠ كم/كم$^{٢}$)، ويعزى ذلك إلى انكماش مساحة الكتلة المبنية بها، حيث لم تتجاوز ٠,٠٠٩كم$^{٢}$.
- زيادة كفاءة شوارع الشهيد حسن عبدالمنعم فى منطقة هندى، وزاوية أبوشوشة بمنطقة عاشور ويرجع ذلك إلى انخفاض مؤشر انعطافها عن ١١٠٪، فى حين تتصف شوارع الفيوم بمنطقة الأشلم، وبورسعيد فى منطقة وسطة البلد بانخفاض كفاءتها، وذلك لارتفاع مؤشر الانعطاف بهما على ١٣٠٪.
- ضعف ترابط شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات، إذ سجلت قيمة مؤشر بيتا (٠,٥٦)، ويدل ذلك على عدم توفر دارة واحدة مغلقة بالشبكة Circuit، مما نتج عنه كثرة المشكلات مثل: سوء الرصف وكثرة المطبات، وضيق الشوارع وزيادة حجم الحركة، وكثرة التقاطعات.
- تشير قيمة مؤشر جاما إلى ترابط شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات (٠,٥٨)، وأن شبكة شوارعها جيدة، إذ لم تصل إلى حد الشبكة الكاملة.
- سجلت درجة ترابط الشبكة وفقًا لمؤشر ألفا(٠,٣٥)، وهو ينخفض مقارنة بمؤشر جاما مما يدل على ضعف فى مستويات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالمدينة.
- اعتدال التوزيع الجغرافى لشبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات، إذ يتركز بها ٧١,٥٪ من جملة العقد فى الشبكة داخل الدائرة المعيارية، فى المقابل بلغت قيمتها ٥٩٩,٧ متر.
- يتناسب توزيع العقد فى الاتجاه الغربى والشرقى مع اتجاه نمو مدينة الدلنجات، إذ بلغت قيمة اتجاه التوزيع ٩٤,٢ درجة.

- ارتفاع أعداد المبانى الممثلة لسهولة الوصول المرتفعة (High Reach) بحوالى خُمسى جملة أعداد المبانى فى مدينة الدلنجات، وتتشكل على هيئة نطاقات تحيط بشارع الشهيد حسن عبد المنعم بمنطقة هندى.
- توزعت المبانى المحققة لسهولة الوصول المنخفضة (Low Reach)، فى الجزء الجنوبى الغربى للمدينة، بمنطقتى وسط البلد، والأنصارى، بنسبة ٠,٢٪ من جملة أعداد المبانى فى المدينة.
- امتداد المبانى الممثلة للجاذبية المرتفعة(High Gravity) على هيئة نطاق طولى يقع فى منتصف المدينة من شمالها إلى جنوبها، ويتركز بشكل واضح فى منطقة القلب التجارى(CBD).
- موقع مستشفى الدلنجات العام، وموقف السيارات فى نطاق الجاذبية المتوسطة، لذلك توصى الدراسة بإعادة توزيعهما داخل النطاق ذات الجاذبية العالية بالقرب من شارعى حسن عبد المنعم وزاوية أبوشوشة .
- مثلت المبانى الواقعة فى قلب المدينة تقارب مرتفع(HighBetweenness)، خاصة فى منطقتى الأشلم، ووسط البلد، حيث تتصف الشوارع فى تلك المناطق بالرصف الجيدة وأعمال الصيانة الدورية.
- انتشار توزيع الشوارع الشريانية فى معظم أرجاء المدينة، إذ مثلت ٧,٨٪ من جملة أطوال الشوارع فى المدينة، خاصة بالجزء الشرقى منها، ويُعد شارع الشهيد حسن عبد المنعم من أهم شوارعها.
- يُشكل شارع الموقف الجديد أهم الشوارع التجميعية، بنسبة ١,٨٪ من جملة أطوال الشوارع فى المدينة إذ يقع فى جنوبى المدينة ويمتد من شرقى المدينة تجاه غربها ، بطول ٠,٥كم، يليه شارع الإسعاف القديم.

- تصدر الشوارع متوسطة العرض(١٢،٦م) شوارع المدينة، بنسبة ١٧,٧٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة، وتمتد أساسًا فى نطاقين أساسيين أولهما شرقى المدينة بشوارع التحرير، وهندى، والوحدة العربية، والسودان، والتأمينات الاجتماعية، وجنوبها بشارعى الزقازيق وخلف الموقف.
- استقرار الشوارع الواسعة جدًا (١٨م فأكثر) بالمدينة فى المرتبة الأخيرة، بما يكون ٨,٣٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتقتصر على الشوارع الشريانية وبعض التجميعية، ومن أهمها شارعى الشهيد حسن عبد المنعم، والجمهورية.
- استحواذ نمط الشوارع المحلية المكونة من مسار واحد ومساران على غالبية شوارع المدينة، فى حين ظهرت الشوارع التجميعية من نمطى مساران وثلاثة مسارات بنصيب أقل.
- ضآلة الشوارع المكونة من أربعة مسارات، إذ تذيلت القائمة بنسبة ١,٥٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة فى المدينة، لذلك اقتصر ظهورها على شارع الشهيد حسن عبد المنعم ، التى يتميز باتساع عرضها.
- خُلُو ثُلثى جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة من الجزر الوسطى، الأمر الذى يستدعى إنشاء جزر وسطى، خاصة فى شوارع الموقف الجديد، وهندى، والتأمينات الاجتماعية، والمنتزه، وخلف الموقف، لتسهيل حركة المرور.
- ضآلة نسبة الشوارع ذات الجزر واسعة الاتساع (١,٥،أقل من٢م)، إذ لم تتخط نسبتها ٣,٤٪ من جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، يتصدرها شوارع الشهيد حسن عبد المنعم، والإسعاف القديم، والتحرير.

- تمثل أطوال الشوارع جيدة الرصف، ما يُعادل ٣٥,٩٪ من أطوال الشوارع المرصوفة بالمدنية، وتزيد بشكل لافت فى منطقتى وسط البلد، والأشلم، وذلك لتركز المرافق الحيوية بهما، ومن أهمها شوارع الثانوى الفنى، والجبانة، والزقازيق، والسوق، تليهما منطقة هندى بشمال غربى المدينة، خاصة شوارع عزبة هندى، وفرغلى، ومسجد النور، والتحرير، ومحروس.
- ارتفاع أطوال الشوارع رديئة الرصف، إذ تكون ربع جملة أطوال الشوارع المرصوفة بالمدينة، وتتقارب أطوالها فى جميع مناطق المدينة، ومن أهمها شوارع المساحة، ووحدة الأسرة، وعاصى، والجبانة، وسلمان.
- ارتفاع نسبة الشوارع جيدة الإضاءة، إذ بلغت ٣١,٨٪ من جملة الشوارع المرصوفة فى المدينة، ومن أهمها شوارع الموقف الجديد، وزاوية أبوشوشة، وعزبة هندى، والزقازيق، وخلف محطة الأتوبيس، وصلاح سالم، وخلف المدرسة، والشهيد حسن عبدالمنعم.
- تُشكل نسبة أطوال الشوارع سيئة الإضاءة نحو ٣٠,١٪، وترتفع النسبة بشكل واضح فى منطقة عاشور، ويعزى ذلك إلى موقعها بالأطراف الغربية الهامشية للمدينة، خاصة شوارع غانم، وصلاح سالم، والعطار.
- تصدر سوء حالة الرصف وكثرة المطبات مشكلات الشوارع فى مدينة الدلنجات، بنسبة ٣٦,٧٪ من جملتها، ويعزى ذلك إلى عدم مراعاة المعايير الدولية للرصف، إضافة إلى كثرة أعمال الحفر، وتظهر بوضوح فى شوارع سلمان، وحمودة١، و(٣٠) فى منطقة حمودة.
- سيطرت ضيق الشارع وكثافة الحركة المرورية المرتبة الثانية، على ما يقرب من ثُلث مشكلات الشوارع فى مدينة الدلنجات، ويتباين نصيب كل منطقة بشكل

لافت، إذ سجلت أعلاها فى منطقة الأشلم، خاصة فى شوارع المساحة، وعبد المنعم فاروق، وبورسعيد.

- استولت عدم توفر جزر وسطى، وكثرة الحوادث، وعدم وجود أرصفة، على مشكلات الشوارع فى المدينة بنسبة ٨,٦٪ من جملة مشكلات الشوارع بمدينة الدلنجات، وتتباين بين مناطق المدينة بشكل واضح، حيث برزت بوضوح فى منطقة عبود شمالى مدينة الدلنجات، فى شوارع الشوق، والحدادين، وعلى ناجى، وأسيوط.
- ارتفاع مؤشر المشكلات فى منطقتى الأنصارى بجنوبى المدينة فى شوارع : صلاح سالم، والزقازيق، و(١٢)، (١٧)، وكذلك منطقة حمودة فى شوارع سليمان، و(٣٠)، وأبوسالم، والعليمى، وفى المقابل انخفاض مؤشر المشكلات فى منطقتى الأشلم وعبود.

## المصادر والمراجع

**أولًا: باللغة العربية :**


١- **أبوعيانة ، فتحى محمد (٢٠٠٠م):** جغرافية السكان، أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية،الإسكندرية.

٢- **بركات، رباب جلال عبد الوهاب(٢٠١٧م):** تحليل بنية شبكة الطرق فى محافظة ينبع بالمملكة العربية السعودية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الرابع والسبعون، القاهرة.

٣- **بكير، محمد الفتحى (١٩٩٠م):** التحليل الجغرافى لشبكة الطرق فى منطقة الرياض، مجلة كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، الجزء الثانى.

٤- **الجعفرى، حسين أحمد أكريم(٢٠١٨م):** التفاعل المكانى للمدن الرئيسية فى إقليم جنوب الأردن، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الإنسانية، المجلد ٢٦، العدد الأول، غزة.

٥- **الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء(٢٠١٦م):** الخريطة الإدارية لمراكز محافظة البحيرة ١: ٢٠٠٠٠٠

٦-**حمدان، جمال(١٩٨٠م):** شخصية مصر دراسة فى عبقرية المكان، عالم الكتب، القاهرة.

٧-**خواجة، خالد زهدى(٢٠٠٥م):** أساليب تحليل بيانات دخل ونفقات الأسرة، المعهد العربى للتدريب والبحوث الإحصائية، بغداد.

٨- **رمزى، محمد ( ١٩٩٤م):** القاموس الجغرافي للبلاد المصرية من عهد قدماء المصريين، القسم الأول – البلاد المندرسة، الهيئة المصرية للكتاب، القاهرة.

٩- **رمضان، محمد إبراهيم (٢٠٠٦م):** الأساليب الكمية والنظام الإحصائى SPSS فى معالجة البحوث الإنسانية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

١٠- **الزوكة، محمد خميس(١٩٩٦م):** جغرافية النقل، الطبعة الثانية، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية.

١١- **صفر، زين العابدين على(٢٠٠٠م):** مبادىء النقل الحضرى، دار صفاء للنشر الدولى والتوزيع، عمان.

١٢- **عبده، سعيد أحمد (١٩٨٩م):** شبكة الطرق البرية بين المدن الرئيسية فى دولة الإمارات العربية المتحدة، دراسة تحليلية كمية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الحادى والعشرين، القاهرة.

١٣- **عز الدين، فاروق كامل(٢٠٠٥م):** النقل أسس ومناهج وتطبيقات، الطبعة الثانية، الأنجلو المصرية، القاهرة .

١٤- **عزيز ، محمد الخزامى (٢٠٠٧م):** دراسات تطبيقية فى نظم المعلومات الجغرافية، كلية العلوم الاجتماعية ، جامعة الكويت، دار العلم.

١٥-**غراب، فايز حسن(١٩٩٣م):** شبكة الطرق الحضرية المرصوفة فى محافظة كفر الشيخ، دراسة جغرافية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد١٢.

١٦-**غلاب، مرفت عبداللطيف أحمد (٢٠٢١م):** التحليل المكانى لشبكة الطرق البرية فى مدينة ينبع البحر بغربى المملكة العربية السعودية، المجلة الجغرافية العربية، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد١٥١.

١٧-**غلاب، مرفت عبداللطيف أحمد(٢٠١١م):** مركز إيتاى البارود دراسة فى جغرافية النقل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الآداب، جامعة دمنهور.

١٨-**الغماز، محمد صدقى (١٩٩٠م):** شبكة الشوارع البرية المرصوفة بين المراكز الحضرية بمحافظة الفيوم، دراسة كمية تحليلية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد٣.

١٩-**قمح، حسين محمود محمد (٢٠١٤م):** التحليل الجغرافى لشبكة الشوارع فى مدينة نجران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، العدد ٤٠٨.

**ثانيًا: باللغة الإنجليزية**

1-Allawi,A.,and Jazaeri,H., (2023): The spatial effects of regional transportation roads and their role in activating the development potential using (GIS) techniques: Al Zubair district a case study, 3rd International Conference on Smart Cities and Sustainable Planning, IOP Publishing,(1129).

2-Chang,K,T.,(2006): Introduction To Geographical Information system ,The McGraw-Hill ,Singapore.

3-Dalton,R.,and et al.,(1980): Networks in Geography, Second Edition,London.

4-Davis,p.,(1977): Data description and presentation , science in geography, oxford university press , no(3),oxford, uk.

5-Frank,A., (2010): The Gini Index And Measures Of Inequality The Mathematical Association Of America ,Monthly 117.

6-Hereher.,M.,(2013): The status of Egypt's agricultural lands using MODIS Aqua data, National Authority for Remote Sensing and Space Sciences, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences.

7-Jamal,J.,and et al.,(2013): A Morphological Approach to urban expansion, Transactions in GIS, Institute for Geography, Heidelberg, Germany.

8-Kansky,K,J.,(1963):Structure of Transport Network :Relationships Between Geometry and regional characteristics,university of Chicago,U.S.A.

9-kansky,K.,J.,(1963): Structure of transport network: Relationships between network geometry and regional characteristics. Univ. of Chicago Department of Geo., USA.

10-Lonnie,E,H.,(1986): Introduction to transportation systems N.Y.

11-nlong,z.,and et al.,(2017): Degree Centrality Betweenness Centrality and Closeness Centrality in Social Network, 2nd International Conference on Modelling, Simulation and Applied Mathematics, Advances in Intelligent Systems Research,volume132.

12-Sevtsuk, A.,:(٢٠١٠) "Path and Place: A Study of Urban Geometry and Retail Activity in Cambridge,and Somerville, MA", PhD Dissertation,Mit Department of Urban Studies and Planning Cambridge.

13-Sevtsuk,S.,and Mekonnen,M.,:(٢٠١٧) Urban network analysis, A new toolbox for ArcGIS, Journal of Geomatics and Spatial Analysis, Volume X – no X/2002.

14-Shryock,h,f.,siegel,j,s.,and associates, (1973): the methods and material of demography,academic press ,i.n.c.Washington.

جامعة دمـــنهور
كليـــــة الآداب
قسم الجغرافيـــة

## ملحق(١) نموذج حصر شبكة الشوارع فى مدينة الدلنجات

( جميع البيانات سرية وخاصة بالبحث العلمى)

- اسم الطريق :
- كم يبلغ عرض الطريق:.....متر
- امتداد الطريق:من.....إلى.....
- اتجاه الطريق: اتجاه واحد( ) –اتجاهين( )
- عدد المسارات فى كل اتجاه:.....مسار
- حالة رصف الطريق: ممتازة( ) جيدة( ) سيئة( )
- عدد إشارات المرور بالطريق:.....
- يتوفر بالطريق علامات إرشادية: نعم( ) لا( )
- كم يبلغ عدد العلامات الإرشادية:.....
- يوجد مطبات فى الشارع:نعم( ) لا( )
- كم يبلغ عدد المطبات:.....
- يتوفر جزيرة وسطى بالطريق: نعم( ) لا( )
- متوسط عرض الجزيرة الوسطى فى الطريق:..... طريق
- عدد الشوارع المتفرعة من الشارع:.....
- تتوفر الإنارة على الطريق:نعم( ) لا( )
- ما هى حالتها: جيدة( )مقبولة ( ) سيئة( )
- يتوفر أماكن مخصصة لانتظار السيارات:نعم( ) لا( )
- تصنيف الطريق: سريع ( ) شريانى( ) تجميعى ( ) محلى ( )

جامعـة دمـــنهور
كليـــــة الآداب
قسم الجغرافيـــة

## ملحق(٢) استبانة قائدى المركبات عن مشكلات الشوارع فى مدينة الدلنجات

(جميع البيانات سرية وخاصة بالبحث العلمى)

- هل تعانى من مشكلات بالشوارع: نعم( ) لا( ).
- إذا كانت الإجابة بنعم، فما هى هذه المشكلات؟
- سوء حالة الرصف وكثرة المطبات:( ).
- ضيق الشوارع وكثافة الحركة المرورية: ( ).
- كثرة التقاطعات والمنحنيات وعدم توفر علامات إرشادية: ( )
- عدم وجود أرصفة على جانبى الطريق( ).
- عدم وجود جزر وسطى ( ).
- كثرة الحوادث ( ).
- عدم توفر أعمدة إنارة بالشوارع( ).
- تركز الباعة على جانبى الأرصفة بالشارع( ).
- عدم توفر خدمات الطرق( ).

## ملحق(٣) مصفوفة درجة المركزية لشبكة الشوارع التى تربط مدينة الدلنجات بالمدن المجاورة وفقًا لكوينج

| العقدة | المدينة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | الجملة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الدلنجات | الإسكندرية | الرحمانية | المحمودية | إدكو | إيتاى البارود | أبوالمطامير | أبوحمص | بدر | حوش عيسى | دسوق | دمنهور | رشيد | كفرالشيخ | سيدى سالم | شبراخيت | طنطا | قطور | قلين | كفر الدوار | كفرالزيات | كوم حمادة | |
| الدلنجات | 0 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 6 | 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 | 61 |
| الإسكندرية | 4 | 0 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 6 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 1 | 4 | 4 | 85 |
| الرحمانية | 2 | 4 | 0 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 53 |
| المحمودية | 4 | 3 | 2 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 55 |
| إدكو | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 5 | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 65 |
| إيتاى البارود | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 0 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 6 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 58 |
| أبوالمطامير | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 0 | 2 | 3 | 1 | 5 | 3 | 4 | 7 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 | 3 | 4 | 3 | 83 |
| أبوحمص | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 3 | 3 | 53 |
| بدر | 1 | 5 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 0 | 2 | 5 | 2 | 5 | 7 | 6 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 1 | 76 |
| حوش عيسى | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 4 | 2 | 3 | 7 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 | 2 | 63 |
| دسوق | 3 | 5 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 3 | 5 | 4 | 0 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 58 |
| دمنهور | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 2 | 2 | 51 |
| رشيد | 1 | 4 | 4 | 3 | 1 | 6 | 4 | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 0 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 81 |
| كفرالشيخ | 6 | 6 | 3 | 3 | 3 | 5 | 7 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 4 | 0 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 6 | 4 | 5 | 88 |
| سيدى سالم | 4 | 5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 7 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 0 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 76 |
| شبراخيت | 3 | 5 | 1 | 3 | 4 | 1 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 6 | 4 | 3 | 0 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 65 |
| طنطا | 3 | 6 | 4 | 4 | 5 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 6 | 3 | 4 | 2 | 0 | 1 | 2 | 5 | 1 | 2 | 72 |
| قطور | 4 | 7 | 3 | 3 | 4 | 3 | 6 | 5 | 4 | 5 | 2 | 4 | 5 | 2 | 3 | 4 | 1 | 0 | 1 | 6 | 2 | 3 | 77 |
| قلين | 5 | 6 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 5 | 3 | 4 | 68 |
| كفر الدوار | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 4 | 0 | 4 | 4 | 65 |
| كفرالزيات | 2 | 5 | 2 | 4 | 5 | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 6 | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 63 |
| كوم حمادة | 1 | 5 | 3 | 5 | 4 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 5 | 5 | 6 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 0 | 66 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على الهيئة المصرية العامة للمساحة، خريطة محافظة البحيرة مقياس ١: ٣٠٠٠٠٠.

## ملحق(٤) مصفوفة إمكانية الوصول إلى شبكة الشوارع التى تربط مدينة الدلنجات بالمدن المجاورة وفقًا لطول الوصلات(كم)

| العقدة | المدينة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | الجملة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الدلنجات | الإسكندرية | الرحمانية | المحمودية | إدكو | إيتاى البارود | أبوالمطامير | أبوحمص | بدر | حوش عيسى | دسوق | دمنهور | رشيد | كفر الشيخ | سيدى سالم | شبراخيت | طنطا | قطور | قلين | كفر الدوار | كفرالزيات | كوم حمادة | |
| الدلنجات | 0 | 88 | 45 | 64 | 91 | 46 | 38 | 44 | 48 | 27 | 48 | 45 | 117 | 84 | 74 | 60 | 54 | 83 | 95 | 61 | 36 | 19 | 1267 |
| الإسكندرية | 88 | 0 | 47 | 69 | 96 | 80 | 75 | 42 | 134 | 64 | 83 | 60 | 115 | 118 | 108 | 91 | 141 | 170 | 104 | 25 | 92 | 105 | 1907 |
| الرحمانية | 45 | 47 | 0 | 19 | 46 | 30 | 70 | 37 | 74 | 59 | 3 | 19 | 62 | 39 | 29 | 12 | 62 | 37 | 25 | 54 | 44 | 61 | 874 |
| المحمودية | 64 | 69 | 19 | 0 | 27 | 49 | 60 | 27 | 112 | 49 | 16 | 38 | 46 | 52 | 42 | 31 | 81 | 110 | 122 | 44 | 63 | 80 | 2424 |
| إدكو | 91 | 96 | 46 | 27 | 0 | 76 | 114 | 81 | 151 | 76 | 43 | 65 | 19 | 79 | 69 | 58 | 108 | 137 | 149 | 71 | 90 | 107 | 1753 |
| إيتاى البارود | 46 | 80 | 30 | 49 | 88 | 0 | 71 | 38 | 60 | 60 | 33 | 20 | 107 | 102 | 59 | 18 | 47 | 76 | 88 | 55 | 29 | 22 | 1178 |
| أبوالمطامير | 38 | 75 | 70 | 60 | 75 | 71 | 0 | 33 | 86 | 11 | 74 | 51 | 94 | 109 | 99 | 89 | 118 | 107 | 95 | 50 | 100 | 66 | 1571 |
| أبوحمص | 44 | 42 | 37 | 27 | 42 | 38 | 33 | 0 | 92 | 22 | 43 | 18 | 61 | 79 | 69 | 56 | 85 | 77 | 65 | 17 | 67 | 60 | 1074 |
| بدر | 48 | 134 | 93 | 112 | 151 | 60 | 86 | 92 | 0 | 75 | 96 | 74 | 170 | 138 | 122 | 78 | 83 | 112 | 124 | 109 | 65 | 38 | 2060 |
| حوش عيسى | 27 | 64 | 59 | 49 | 64 | 60 | 11 | 22 | 75 | 0 | 62 | 40 | 83 | 98 | 88 | 78 | 107 | 96 | 84 | 39 | 82 | 55 | 1343 |
| دسوق | 48 | 82 | 3 | 16 | 55 | 33 | 73 | 43 | 96 | 62 | 0 | 22 | 74 | 36 | 26 | 15 | 63 | 34 | 22 | 60 | 47 | 55 | 965 |
| دمنهور | 26 | 60 | 19 | 38 | 65 | 20 | 64 | 18 | 74 | 53 | 21 | 0 | 84 | 58 | 48 | 33 | 50 | 79 | 109 | 35 | 32 | 49 | 1035 |
| رشيد | 110 | 115 | 65 | 46 | 19 | 95 | 106 | 73 | 165 | 95 | 62 | 84 | 0 | 98 | 88 | 77 | 127 | 96 | 84 | 90 | 109 | 126 | 1930 |
| كفر الشيخ | 84 | 145 | 39 | 52 | 79 | 69 | 122 | 76 | 146 | 98 | 36 | 58 | 98 | 0 | 62 | 51 | 55 | 26 | 14 | 96 | 73 | 90 | 1569 |
| سيدى سالم | 74 | 111 | 29 | 42 | 69 | 59 | 99 | 66 | 122 | 101 | 26 | 48 | 88 | 62 | 0 | 41 | 89 | 60 | 48 | 86 | 107 | 124 | 1551 |
| شبراخيت | 64 | 94 | 12 | 31 | 58 | 18 | 102 | 52 | 97 | 91 | 15 | 31 | 77 | 51 | 41 | 0 | 50 | 79 | 91 | 66 | 32 | 49 | 1201 |
| طنطا | 54 | 126 | 62 | 80 | 115 | 38 | 92 | 85 | 73 | 81 | 64 | 64 | 134 | 55 | 89 | 50 | 0 | 29 | 41 | 99 | 18 | 35 | 1484 |
| قطور | 83 | 120 | 38 | 51 | 86 | 67 | 121 | 78 | 102 | 110 | 35 | 58 | 105 | 26 | 60 | 50 | 29 | 0 | 12 | 92 | 47 | 64 | 1434 |
| قلين | 72 | 108 | 26 | 39 | 75 | 56 | 98 | 66 | 114 | 88 | 23 | 64 | 85 | 14 | 48 | 38 | 41 | 12 | 0 | 80 | 59 | 76 | 1282 |
| كفر الدوار | 61 | 27 | 57 | 45 | 64 | 61 | 47 | 18 | 100 | 38 | 57 | 35 | 83 | 94 | 84 | 66 | 99 | 92 | 80 | 0 | 81 | 80 | 1369 |
| كفرالزيات | 36 | 108 | 44 | 63 | 98 | 20 | 98 | 67 | 55 | 63 | 47 | 46 | 109 | 73 | 74 | 32 | 18 | 47 | 59 | 81 | 0 | 17 | 1255 |
| كوم حمادة | 19 | 107 | 51 | 80 | 105 | 21 | 99 | 68 | 38 | 46 | 54 | 51 | 124 | 90 | 91 | 39 | 35 | 64 | 76 | 80 | 17 | 0 | 1355 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا علىالهيئة المصرية العامة للمساحة، خريطة محافظة البحيرة مقياس ١: ٣٠٠٠٠٠.

## ملحق(٥) النسبة المئوية لاتجاه الرياح وسرعتها بفصول السنة فى مدينة الدلنجات بالفترة من ٢٠٠٥م-٢٠١٧م

| الفصل | اتجاه الرياح | | | | | | | | | سرعة الرياح كم /الساعة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ش | ش ق | ق | ج ق | ج | ج غ | غ | ش غ | سكون | |
| الشتاء | 7,3 | 12,1 | 3,9 | 6,5 | 6,2 | 27,7 | 13,5 | 19,7 | 3,1 | 9 |
| الربيع | 23,1 | 23,2 | 3,9 | 3,5 | 3,5 | 6,5 | 8,4 | 26,1 | 1,8 | 11,1 |
| الصيف | 15,5 | 7,8 | 1,2 | 1,6 | 0,9 | 3,2 | 12,1 | 55,9 | 1,9 | 9,2 |
| الخريف | 16,9 | 16,3 | 2,3 | 3,8 | 2,9 | 9,5 | 9,2 | 36,1 | 2,9 | 7,9 |
| المعدل السنوى | 20,9 | 19,8 | 3,8 | 5,1 | 4,5 | 15,6 | 14,4 | 45,9 | 3,2 | 12,4 |

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية بالقاهرة، قسم المُناخ، محطة جناكليس.

## ملحق(٦) أطوال الشوارع المرصوفة فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م

| اسم الشارع | الطول(م) | اسم الشارع | الطول(م) | اسم الشارع | الطول(م) | اسم الشارع | الطول(م) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 203 | **40,5** | 38 | **279,5** | الشهيد حسن عبدالمنعم | 1802,4 | زغلول | 137,6 |
| 56 | **42,3** | 40 | **147,3** | العطار | 118,8 | سلمان | 164 |
| 1 | **336** | 41 | **124,6** | الفيوم | 366 | سويدان | 88,5 |
| 2 | **281,9** | 46 | **343** | الكنيسة | 150,2 | سويدان | 139,9 |
| 3 | **350** | 48 | **58** | اللواء الشهيد عبدالحى | 160,3 | شجرة الدر | 171,3 |
| 4 | **310,2** | 50 | **183** | المتجلى | 265 | شوبيا | 104,2 |
| 5 | **258** | 52 | **277** | المساحة | 144,7 | صلاح سالم | 274 |
| 6 | **260** | 53 | **103,8** | المسجد الوسطانى | 133 | طنطا | 213 |
| 7 | **270,2** | 60 | **186,4** | المنتزه | 442,1 | عبدالرازق | 225,6 |
| 8 | **270,2** | 62 | **175,4** | الموقف الجديد | 216,9 | عزبة الصاوى | 143,2 |
| 9 | **166,8** | 67 | **367** | الموقف الجديد١ | 514,9 | عزبة هندى | 212,3 |
| 10 | **672,8** | 80 | **128,5** | النجارين | 140 | عطية النشار | 238 |
| 11 | **271,5** | 100 | **313,1** | النشار | 101,3 | على ناجى | 140 |
| 12 | **189,3** | 200 | **257** | النصر | 189,7 | عمران | 114,3 |
| 13 | **205** | 201 | **222,6** | الوحدة العربية | 498 | فاروق عبدالمنعم | 173,1 |
| 14 | **113,8** | 300 | **59,7** | إمبابة | 69,5 | فرغل | 120,6 |
| 15 | **391** | السوق | **359,4** | أبوسالم | 179,3 | فريال | 215 |
| 16 | **231** | الإسعاف القديم | **622** | أبى بكر الصديق | 296,2 | كحلة | 209,5 |
| 17 | **173,3** | التأمينات الاجتماعية | **345** | أسيوط | 180,7 | محروس | 153,7 |
| 18 | **290** | الترعة | **287** | أم كلثوم | 261 | محمد سودان | 165,7 |
| 19 | **235** | الثانوى الفنى | **176,1** | أيمن الشيخ | 241 | مساكن الصاوى | 166,2 |
| 20 | **104** | الجبانة | **280** | بورسعيد | 322 | مسجد الأشلم | 65 |
| 21 | **186,7** | الجلاء | **300,5** | جميلة | 657 | مسجد الشيخ محمد الجمل | 245,4 |
| 22 | **250,5** | الجمهورية | **1806** | حارة عاصى | 201,1 | مسجد عمر بن العزى | 291 |
| 23 | **163,5** | الجيزة | **298,3** | حارة هندى | 512,3 | هندى | 619 |
| 24 | **368,2** | الحدادين | **165,9** | حمودة | 524,4 | وحدة الأسرة | 303,8 |
| 25 | **210,8** | الحصرية | **225** | حمودة ١ | 114,1 | وسط البلد | 42,8 |
| 26 | **160** | الديب | **140** | حى الفخرانى | 271,3 | وسط المقابر | 429 |
| 27 | **100,2** | الزقازيق | **482** | خضيرى | 226,5 | التحرير | 890,9 |
| 28 | **378** | الساحة | **73,6** | خلف المدرسة | 290,7 | العليمى | 261 |
| 29 | **135,6** | الساحة الشعبية | **167,3** | خلف المسجد | 126,2 | خلف السوق | 159,4 |
| 30 | **267,2** | الساقية | **177,5** | خلف الموقف | 250,2 | البستان/الدلنجات | 393,7 |
| 31 | **202** | السودان | **311,8** | خلف مجلس المدينة | 301 | الدلنجات/زمران النخل | 351,3 |
| 32 | **369** | الشريف | **207,4** | خلف محطة الاتوبيس | 313 | الديابى/ المركز | 275 |
| 35 | **110,2** | الشهاوى | **492** | خليفة النجار | 398 | دمنهور /الدلنجات | 393,7 |
| 36 | **296** | الشهيد اللواء ماهر | **167,2** | رعاية الطفل | 191,4 | عزبة الطفلة | 778 |
| 37 | **400** | الشهيد جابر حميدة عيد | **270** | زاوية أبوشوشة | 1002 | غانم | 312,1 |
| | | | | | | **الجملة** | 41194 |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج$GIS_{10,4}$باستخدام خريطة الهيئة المصرية العامة للمساحة لمدينة الدلنجات مقياس رسم ١: ٢٥٠٠٠ .

## ملحق(٧) أهم المبانى فى مدينة الدلنجات عام ٢٠٢٢م

| النقطة | E | N |
|---|---|---|
| مركز الشباب | 30°49'37.5" | 30°31'46.1" |
| موقف الدلنجات | 30°49'33.5" | 30°31'44.2" |
| مدرسة الدلنجات الثانوية بنات | 30°49'29.8" | 30°32'05.3" |
| التأمين الصحى | 30°49'35.5" | 30°32'10.3" |
| الادارة التعليمية | 30°49'36.8" | 30°32'11.6" |
| شركة الكهرباء | 30°49'38.2" | 30°32'15.3" |
| بنك القاهرة | 30°49'35.9" | 30°32'17.3" |
| مستشفى الدلنجات العام | 30°50'02.5" | 30°31'49.9" |
| مركز شرطة الدلنجات | 32°30'2.09" | 33°30'38.9" |
| مأمورية الضرائب العقارية | 30°32'10.2" | 30°49'35.5" |
| مكتب البريد | 31°30'59.30" | 30°49'35.75" |

المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام بيانات نظام الموقع العالمى "GPS"

# Analysis Of the Street Network in The City of Delangat Using Geomatics Technology

**Abstract:**

This study aims to analyze the factors influencing the distribution of the street network in Delangat, identify its geographical distribution patterns, and assess its efficiency through quantitative and urban analysis. The study also aims to address the limitations that affect its efficiency and propose appropriate solutions.

The study utilized descriptive and analytical models, incorporating historical and analytical approaches. Various techniques were employed, including reading, geographic information systems (GIS), remote sensing (RS), and fieldwork. The findings revealed several significant points:

- Delangat is classified as a low-ranking city based on node connectivity.
- The streets in Delangat lack prominent landmarks.
- The city exhibits weak levels of socio-economic development due to low .network connectivity compared to the Gamma index.
- The commercial center (CBD) is characterized by extensive building coverage, particularly in the old entrance area (High Gravity).
- Indicators show increased activity in Salah Salem, Ezbet Al-Sawy, Zagazig streets in Al-Ansari area, as well as Al-Sudan, Hamouda, Al-Alimi, and Abu Salem streets in Hamouda area.

**Keywords:** street network - distinctive indicators - urban analysis - street characteristics - street patterns - street efficiency - problems.