جامعـة المنصــورة
كليـــة التربية
–

التحليل الكمي لشبكة الطرق المرصوفة في مركز بيلا
دراسة في جغرافية النقل

إعـداد
شعبان يوسف بدير السيد حسن
طالب دكتوراه بقسم المواد الاجتماعية، تخصص الجغرافيا
كلية التربية- جامعة المنصورة

إشراف
أ.د / محمد سالم إبراهيم سالم مقلد
أستاذ الجغرافيا البشرية بالقسم
أ.د.م / محمد صبحي إبراهيم محمد
أستاذ الجغرافيا الاقتصادية المساعد بالقسم

أ.د.م / منال عبد المحسن رمضان
أستاذ الجغرافيا الاقتصادية المساعد بالقسم

مجـــلة كلـــية التربية – جامعـــة المنصـــورة
العدد ١١٥ – يوليو ٢٠٢١
التحليل الكمي لشبكة الطرق المرصوفة في مركز بيلا
دراسة في جغرافية النقل

شعبان يوسف بدير السيد حسن

الملخص:

تناول البحث تطبيق أهم المقاييس الكمية على شبكة الطرق المرصوفة في مركز بيلا (محافظة كفر الشيخ)، حيث تم تحويل شبكة الطرق المرصوفة إلى شكل طبولوجي لتسهيل تحليلها، من خلال التعرف على الوصلات والعقد التي تتألف منها الشبكة، ودرجة اتصالها مع باقي أجزاء الشبكة، وتحليل كثافة شبكة الطرق المرصوفة بمركز بيلا ومؤشر الانعطاف، وإمكانية الوصول، وقطر الشبكة وانتشارها بمركز بيلا ودرجة الترابط والاتصال، وخلصت الدراسة إلى حاجة شبكة الطرق بمركز بيلا لمزيد الوصلات المباشرة بين العقد، وتوصى برصف جسور الترع التي تم تبطينها، والإستفادة منها كوصلات مباشرة.

كلمات مفتاحية: مركز بيلا، مؤشر الانعطاف، إمكانية الوصول، كثافة الشبكة، قطر الشبكة.

Abstract

The research dealt with transforming the paved road network in Bila district to topological shape to facilitate its analysis, by identifying the links and nodes that make up the network, the degree of its connection with the rest of the network, and analyzing the density of the paved road network and the Detour index, accessibility, network diameter and spread and the degree of Connectivity and communication, The study concluded that the road network in Bila district needs more direct links between the nodes, and recommends paving the lined canals, and benefiting from them as direct links.

Key Words: Bila district, Detour Index, Accessibility, Network Density, Diameter of the Network.

المقدمة:

يعد التحليل الكمي لشبكة الطرق بمركز بيلا على جانب كبير من الأهمية، حيث يمكن من خلاله التعرف على مدى كفاية شبكة الطرق وكفاءتها بالنسبة لمركز بيلا.

وتعتبر دراسة شبكة الطرق المرصوفة بمركز بيلا ذات أهمية كبيرة في مجال الدراسات التطبيقية لما لها من دور فعال في تنمية المنطقة وربط أجزاء المركز ببعضها البعض وربط المركز بباقي مراكز محافظة كفر الشيخ والمحافظات المجاورة.

ويساعد تحليل شبكات النقل على مقارنة عدة شبكات في أماكن مختلفة، وتشير شبكات الطرق في أي إقليم أو منطقة إلى درجة التقدم الاقتصادي بها.

ويمكن تصنيف شبكات النقل في فئات محددة حسب مجموعة من السمات الطوبولوجية التي تصفهم (Rodrigue, Comtois, & Slack, 2016,p.49).

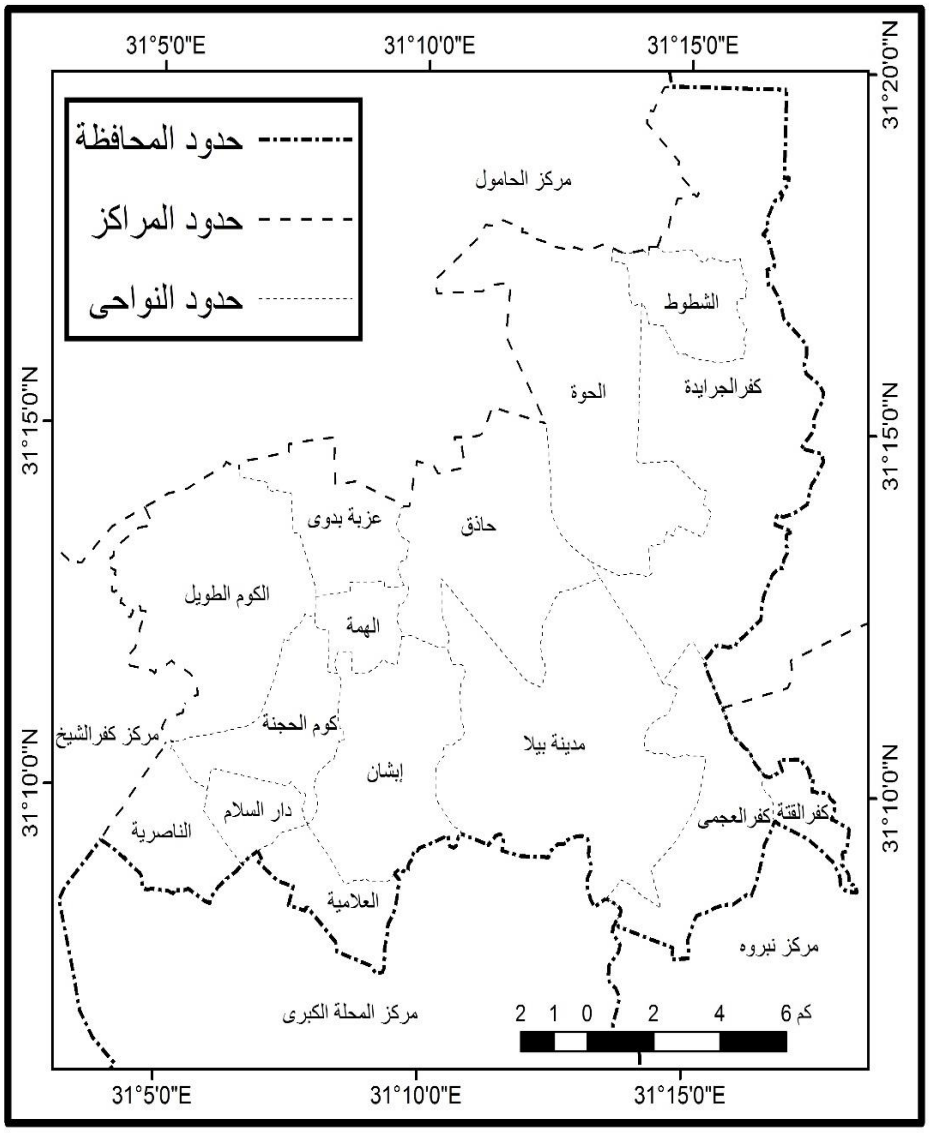
منطقة الدراسة:

في سنة ١٨٧١م أنشئ قسم إداري باسم مركز بيلا وجعل مقره بلدة طلخا لوجود محطة للسكة الحديدية بها، وفى سنة ١٨٨١م سمى مركز طلخا وبذلك أصبحت بيلا من قرى مركز طلخا(رمزي، ٢٠١٠، صفحة ٣٧)، وفى ٢٤ مارس سنة ١٩٣٨صدرقرار وزير الداخلية بإنشاء مركز جديد بمديرية الغربية باسم مركز بيلا ، ويكون مقره بلدة بيلا ، ويتكون من ٣٢ بلدة منها٦ من بلاد مركز طلخا و٨ من بلاد مركز المحلة الكبرى و٤ من بلاد مركز شربين و١٤ من بلاد مركز كفر الشيخ، علي أن تفصل جميع النواحي المذكورة هي وما يتبعها من الملحقات والتوابع وتضم إلي مركز بيلا، (العدد رقم ٧٠ من الوقائع المصرية سنة ١٩٣٨) (محمد رمزي، ٢٠١٠، ص ١٣).

كان المركز بجميع مكوناته يتبع إداريا محافظة الغربية، حتى أنشئت مديرية الفؤادية بالقانون رقم ١٤٦ لسنة ١٩٤٩فتبعها المركز، ثم أطلق اسم مديرية كفر الشيخ على مديرية الفؤادية بالقانون رقم ١٩١ لسنة ١٩٥٥، ثم تغير اسم مديرية كفر الشيخ إلى محافظة كفر الشيخ بالقرار الجمهوري رقم ١٧٥٥ لسنة ١٩٦٠م (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، سبتمبر ١٩٧٨).

يقع مركز بيلا جنوب شرق محافظة كفر الشيخ، في وسط خمسة مراكز إدارية، حيث يحد المركز من الشمال والشرق مركز بلقاس (محافظة الدقهلية)، ومن الجنوب مركز المحلة الكبرى (محافظة الغربية)، ومن الشمال الغربي مركز الحامول (محافظة كفر الشيخ) ومن الجنوب الشرقي مركز نبروه (محافظة الدقهلية)، ومن الجنوب الغربي مركز كفر الشيخ (محافظة كفر الشيخ) شكل (١).

يمتد مركز بيلا بين دائرتي عرض٢٨ ً ٧ َ٣١ْ ، ٥١ ً ١٩ َ٣١ْ شمالًا، وبين خطى طول ٥٦ ً ٣ َ٣١ْ ، ١٧ ً ١٨ َ ٣١ْ شرقًا.



المصدر: الشكل من إعداد الطالب اعتمادا على:

الهيئة المصرية العامة للمساحة مجموعة الخرائط الطبوغرافية للمركز مقياس ١: ٥٠٠٠٠، لوحات أرقام بيلا NH36-M3a، المنصورة NH36-M3b، الحامول NH36-M3c، الخلالة NH36-M3d، طبعة عام ١٩٩٧م.

شكل (١) موقع مركز بيلا وحدوده الإدارية عام ٢٠١٧م

وأعطي هذا الموقع لمركز بيلا أهمية كبيرة تمثلت في وقوعه بين ثلاث مدن مهمة من النواحي التعليمية والصحية والتجارية، تتمثل هذه المدن في: المنصورة في الجنوب الشرقي، وكفر الشيخ في الجنوب الغربي، والمحلة الكبرى في الجنوب.

وبذلك فإن موقع مركز بيلا قد أتاح له القيام بدور همزة الوصل بين مراكز محافظة كفر الشيخ، ومراكز محافظة الدقهلية إلى الشرق والجنوب الشرقي منه، ومحافظة الغربية إلى الجنوب منه.

أسباب اختيار موضوع الدراسة:

- لا توجد دراسة جغرافية تفصيلية تناولت النقل في مركز بيلا.
- يعد مركز بيلا إقليمًا جغرافياً محدداً بدقة وواضح المعالم والحدود، مما يساعد على تحديد حجم حركة النقل واتجاهاتها وإعطاء صورة واقعية وصادقة عنها.

أهداف البحث:

- الكشف عن خصائص شبكة الطرق المرصوفة بمركز بيلا، من خلال التحليل الكمي للشبكة
- توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في دراسة الطرق المرصوفة بمركز بيلا.

الدراسات السابقة:

ومنها دراسات خاصة بموضوع الدراسة أمثلة ما يلي:

- بحث (Rith, M., et al. 2019) تأثير الخصائص الاجتماعية والاقتصادية وأنماط استخدام الأراضي على ملكية المركبات المنزلية واستهلاك الطاقة في منطقة حضرية مع عدم كفاية خدمات النقل العام – دراسة حالة عن مترو مانيلا، ودرس البحث تأثير خصائص الأسرة وخصائص استخدام الأراضي على ملكية المركبات المنزلية، وكانت أهم نتائجه أن دخل الأسرة هو العامل الرئيسي لملكية السيارة المنزلية ومن توصياته تحسين كثافة خطوط النقل العام على الطرق، وتقليل المسافة من المناطق السكنية إلى أقصر محطة للسكك الحديدية.
- وبحث .(Ahmad, Z., et al. 2019) فهم خصائص التنقل واحتياجات كبار السن في باكستان الحضرية فيما يتعلق باستخدام وسائل النقل العام والقيادة الذاتية ودرس البحث خصائص التنقل الحالية للمسنين واحتياجاتهم والعوامل المقيدة، وكانت أهم نتائجه قلق كبار السن بشأن قضايا السلامة المتعلقة بالنقل العام والقيادة الذاتية، وكذلك سلوك طاقم النقل، ومن توصياته إجراء المزيد من البحوث والسياسات التي تستهدف احتياجات التنقل للمسنات.

- دراسة فاطمة سيد احمد سالم قاسم (٢٠١٧) النقل الريفي في مركز شبين القناطر محافظه القليوبية دراسة تطبيقيه في جغرافية النقل، تناولت نشأه النقل الريفي وتطوره في مركز شبين القناطر وتصنيف طرق النقل، والعوامل المؤثرة في النقل الريفي، والتحليل الكمي لشبكات النقل، وسائل النقل وحركتها، وأثر النقل الريفي في التنمية الريفية ومشكلاته ومستقبله بمركز شبين القناطر.
- دراسة أسامه محمد منصور علي (٢٠١٦) دور النقل في التنمية الاقتصادية في مركز سمنود: دراسة جغرافية، تهدف الدراسة الى تحديد مدى تطور وكفاءه طرق وسائل النقل في مركز سمنود ودورها في تحقيق أهداف التنمية الشاملة والمتواصلة والوقوف على اوجه النقص والقصور في شبكه النقل في بعض مناطق المركز واقتراح بعض الحلول لمعالجتها للنهوض بالعملية الاقتصادية في المركز.
- دراسة محمد صبحي إبراهيم محمد (٢٠١٢): طرق النقل في مركز ميت غمر دراسة جغرافية، تناولت الدراسة شبكة الطرق بمركز ميت غمر، والتحليل الكمي لشبكة الطرق المرصوفة بالمركز، والعلاقة بين الطرق والعوامل الجغرافية، وبعض مشكلات الطرق بالمركز وأثر الطرق على التنمية، وانتهت الدراسة بخاتمة توضح أهم النتائج والتوصيات.
- دراسة محمد صبحي إبراهيم محمد (٢٠٠٨): دور النقل في التنمية دراسة: جغرافية تطبيقيه على مركز السنبلاوين، ركزت الدراسة على شبكات النقل البري، وإمكانياتها وتحليلها، وقياس آثارها على أوجه التنمية المختلفة بمركز السنبلاوين.

ودراسات خاصة بمنطقة الدراسة أمثلة ما يلي:

- دراسة شعبان يوسف بدير السيد حسن (٢٠٢٠)، تحديث خريطة الحدود الإدارية لمركز بيلا محافظة كفر الشيخ، تناولت الدراسة تحديث خريطة الحدود الإدارية لمركز بيلا محافظة كفر الشيخ، بهدف مساعدة متخذي القرار والباحثين في التخطيط للسكان بالمركز في ضوء المساحة التي يشغلها السكان بالفعل.
- دراسة شعبان يوسف بدير السيد حسن (٢٠١٩)، التحليل المكاني للخدمات التعليمية فى مركز بيلا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، تناولت الدراسة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية وعوامل كفاءتها المكانية وتقييم الوضع الحالي مقارنة بالمعايير التخطيطية.

- دراسة تامر على عبد الحميد الصباغ (٢٠١٠) كهربة الريف بمركز بيلا محافظة كفر الشيخ دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، تناولت الدراسة دخول الكهرباء مركز بيلا وشيكة نقل وتوزيع الكهرباء واستهلاكها ومستقبلها بالمركز.
- دراسة على محمد أمين محمد إبراهيم (١٩٩٤) مركز بيلا محافظة كفر الشيخ دراسة في الجغرافيا الإقليمية، تناولت الدراسة خصائص مركز بيلا محافظة كفر الشيخ الطبيعية بهدف إبراز شخصيته الإقليمية، كما تناولت الخدمات التعليمية بمدينة بيلا وامتداد نفوذها التعليمي للقرى المجاورة.

منهج الدراسة وأساليبها:

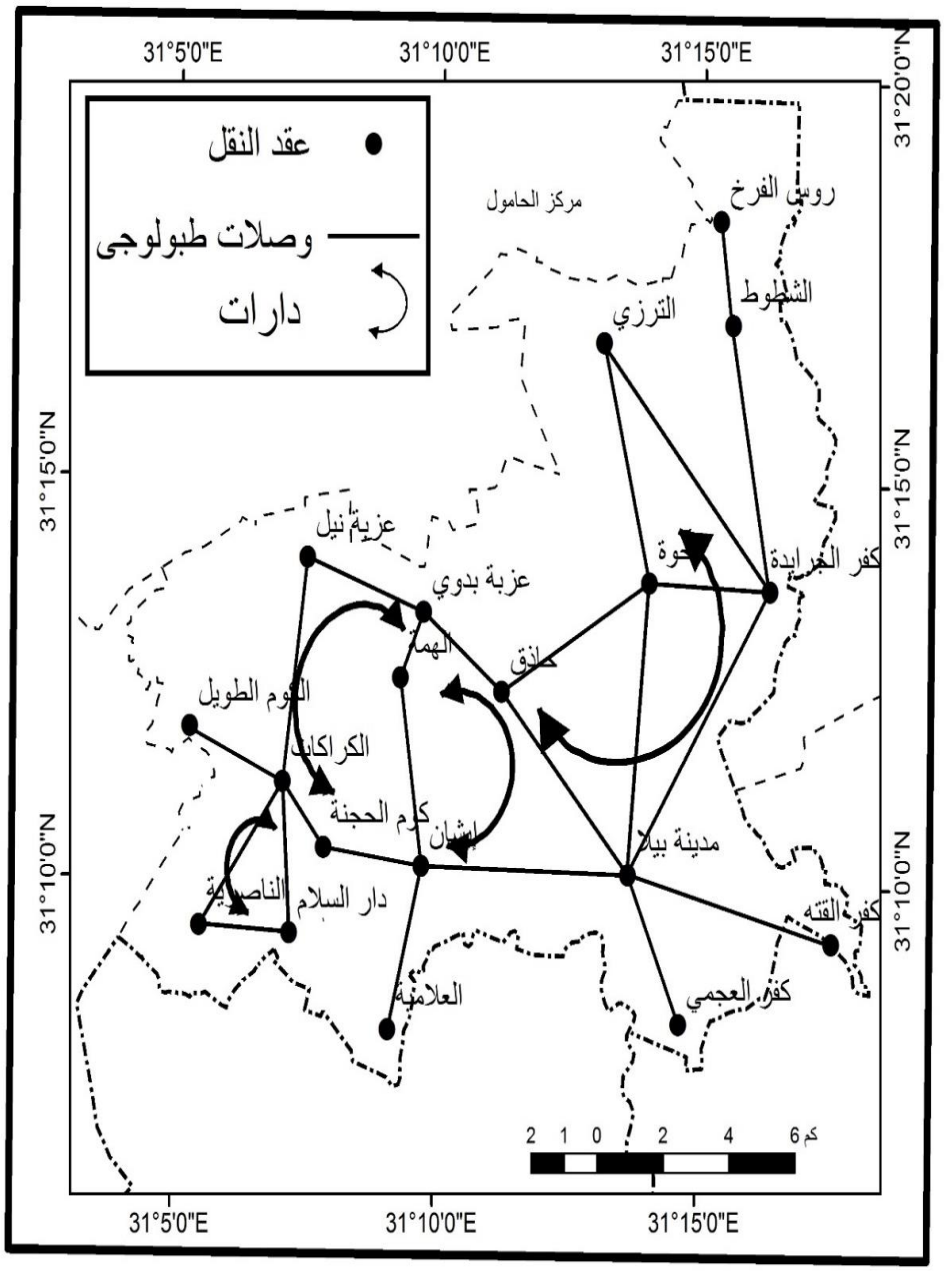
اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، أما عن الأساليب التي اعتمدت عليها الدراسة فقد شملت الأسلوب الكارتوجرافى وتم من خلاله رسم خرائط لمنطقة الدراسة وتوزيع شبكة الطرق عليها، وأسلوب الدراسة الميدانية.

برنامج Arc Map 10.2 من برامج نظم المعلومات الجغرافية واعتمد عليه بشكل أساسي في المعالجة الكارتوجرافية للبيانات، وبرنامج Excel للمعالجة الاحصائية لبيانات البحث.

أولًا: الخريطة الطبولوجية لمركز بيلا:

علم الطبولوجيا Topology من فروع الهندسة اللاكمية التي تركز على تحديد المواقع ورصد العلاقات بين العقد (النقاط) والمساحات والخطوط دون أي اعتبار لحقيقة المسافات والمساحات واتجاه الخطوط وذلك بهدف تسهيل تحليل شبكات الطرق. (محمد الزوكة ، ٢٠٠٠، ص ٢).

يهدف تحويل شبكة الطرق بمركز بيلا للشكل الطبولوجي لتسهيل تحليلها، من خلال التعرف على العلاقات بين الطرق والعقد التي تتألف منها الشبكة، ودرجة اتصالها مع باقي أجزاء الشبكة.



المصدر: عمل الطالب اعتمادا على:

الهيئة المصرية العامة للمساحة، مصدر سابق.

شكل (٢) الخريطة الطبولوجية لمركز بيلا

١- وصلات الطرق:

بلغ عدد الوصلات بمركز بيلا٢٤ وصلة، تتمثل في الطرق المرصوفة التي تربط بين القري الرئيسة بالمركز.

ويمكن تمييز الأشكال التالية لطرق المركز:

أ- المسارات:

تمثل المسارات في مركز بيلا الوصلات الممتدة بوسط المركز وعلى جوانب المركز شرقًا وغربًا وشمالًا وجنوبًا لتربط قري المركز بمدينه بيلا، كما تربط المركز بالمدن المجاورة مثل بلقاس والمنصورة محافظة الدقهلية والمحلة الكبري محافظة الغربية وكفر الشيخ والحامول محافظة كفر الشيخ

- **المسار الاوسط:** يربط مدينه بيلا غربًا بقري إبشان وكوم الحجنه والكوم الطويل ويتجه نحو كفر الشيخ في الغرب ومن مدينه بيلا الى قرية كفر الجرايدة في الشرق ثم الى مدينه بلقاس محافظة الدقهلية.
- **المسار الشرقي:** يتجه من مدينه بيلا الي قرية كفر الجرايدة والشطوط وينتهي بقرية روس الفرخ مركز بيلا.
- **المسارات المتجهة شمالًا:** مسار من مدينة بيلا متجه نحو قرية الحوة فالترزي ويتجه شمالنا حتى مدينة الحامول محافظة كفر الشيخ، ومسار اخر من مدينة بيلا الى حادق في عزبه بدوي وينتهي كذلك مدينة الحامول في الشمال.
- **المسار الغربي:** المركز يربط قرية الناصرية بعزبه نيل وينتهي ايضا بمدينة الحامول، ويربط هذه المسار أيضا بين مدينتي الحامول وكفرالشيخ مارًا بقري المركز.
- **المسارات الجنوبية:** من مدينة بيلا الى قرية كفر العجمي ومنها مدينة المنصورة محافظة الدقهلية، ومن مدينة بيلا الى قرية إبشان ثم العلامية ومنها إلى مدينة المحلة الكبرى محافظة الغربية.

ويتضح مما سبق ان المسارات تنتهي في شمال المركز إلى مدينة الحامول محافظة كفر الشيخ، وفي شرق المركز تنتهي الى مدينة بلقاس محافظة الدقهلية، أما في الجنوب فتنتهي في الجنوب الشرقي بمدينة المنصورة محافظة الدقهلية وفي الجنوب بمدينة المحلة الكبري محافظة الغربية وفي الجنوب الغربي بمدينة كفر الشيخ محافظة كفر الشيخ.

ب- الدارات:

تعني طرقًا تتخذ شكل الحلقة المغلقة يطلق عليها رحله البائع المتجول The Traveling Salesperson، (محمد صبحي، ٢٠٠٨، ص ٥١)، ويتضح من الشكل (٢) انتظام معظم وصلات الطرق مركز بيلا في شكل دارات عبارة عن حلقات مغلقه من الطرق تعطي الشبكة الشكل المترابط، وبمركز بيلا ست دارات تتمثل فيما يلي:

- **دارة: بيلا– إبشان– الهمة– عزبة بدوي– حاذق:**

توجد في وسط المركز وتعد مدينة بيلا عقدة الطلب بها، وتحوي هذه الدارة على خمس عقد وخمس وصلات تمثل وصلة بيلا إبشان أطولها حيث يبلغ طولها ٦,٤ كيلو مترًا، ووصلة الهمة أبو بدوي أقصرها حيث لا يتعدى طولها٢,٩ كيلو مترًا ويبلغ جمله أطوال الدارة ككل٢٥,١ كيلو مترًا وبذلك تعد أطول دارات المركز وأكثرها أهمية حيث تربط بين حاضرة المركز وأربعة من النواحي.

- **دارة: بيلا– الحوة– حاذق:**

توجد في وسط المركز وتعد مدينة بيلا عقدة الطلب بها، وتحوي هذه الدارة على ثلاث عقد وثلاث وصلات تمثل وصلة بيلا الحوة أطولها حيث يبلغ طولها ٨,٥ بينما كيلو مترًا، ووصلة بيلا حاذق أقصرها حيث لا يتعدى طولها٦,٣ كيلو مترًا ويبلغ جمله أطوال الدارة ككل٢١,٢ كيلو مترًا.

- **دارة: بيلا– كفر الجرايدة– الحوة:**

توجد في شرق المركز وتعد مدينة بيلا عقدة الطلب بها، وتحوي هذه الدارة على ثلاث عقد وثلاث وصلات تمثل وصلة بيلا الحوة أطولها حيث يبلغ طولها ٨,٥ كيلو مترًا، بينما وصلة كفر الجرايدة الحوة أقصرها حيث لا يتعدى طولها٥,٢ كيلو مترًا ويبلغ جمله أطوال الدارة ككل٢١,٨ كيلو مترًا.

- **دارة: كفر الجرايدة– الحوة– الترزي:**

توجد في شرق المركز وتعد قرية كفر الجرايدة عقدة الطلب بها، وتحوي هذه الدارة على ثلاث عقد وثلاث وصلات تمثل وصلة كفر الجرايدة الترزي أطولها حيث يبلغ طولها ٨,٨ كيلو مترًا، بينما وصلة كفر الجرايدة الحوة أقصرها حيث لا يتعدى طولها٥,٢ كيلو مترًا ويبلغ جمله أطوال الدارة ككل٢١,٤ كيلو مترًا.

- **دارة: إبشان– الهمة– عزبة بدوي– عزبه نيل– الكراكات– كوم الحجنه:**

توجد في غرب المركز تعد هذه الدارة أكبر دارة بالمركز، حيث تحوي هذه الدارة على ست عقد وست وصلات، وتعد قرية إبشان عقدة الطلب بها، وتمثل وصلة إبشان الهمة أطولها حيث يبلغ

طولها ٥,٥ كيلو مترًا، بينما وصلة كوم الحجنة الكراكات أقصرها حيث لا يتعدى طولها ٢,٦ كيلو مترًا، ويبلغ جمله أطوال الدارة ككل٢٤,٨ كيلو مترًا.

- **دارة: الكراكات– دارة السلام– الناصرية:**

توجد في غرب المركز وتعد قرية الكراكات عقدة الطلب بها، وتحوي هذه الدارة على ثلاث عقد وثلاث وصلات تمثل وصلة الكراكات الناصرية أطولها حيث يبلغ طولها ٦,٩ كيلو مترًا، بينما وصلة دار السلام الناصرية أقصرها حيث لا يتعدى طولها ٣,٨ كيلو مترًا، ويبلغ جمله أطوال الدارة ككل١٥,٢ كيلو مترًا وتعد أقصر دارات المركز وأقلها أهمية.

٢- عقد النقل:

بلغ عدد عقد النقل بمركز بيلا ١٩ عقدة ويمكن تقسيمها إلي:

أ- عقد حضرية:

وتتمثل في مدينة بيلا حاضرة المركز، وهي عقدة محورية يتوسط موقعها الشبكة.

ب- عقد ريفية:

تتمثل في قري مركز بيلا، وهي قري إبشان والشطوط والعلامية والكوم الطويل والناصرية والهمة وحاذق ودار السلام وعزبة بدوي وكفر الجرايدة وكفر العجمي وكفر القتة وكوم الحجنة والحوة وروس الفرخ والكراكات وعزبة نيل، وتعد هذه القري ملتقي الطرق الثانوية التي تربط القري ببعضها البعض، والعقد السابقة أما مركزية مثل إبشان والكراكات أو طرفية مثل كفر القتة وروس الفرخ.

ويوضح جدول (١) مؤشر أقرب المتجاورات بين عقد الشبكة بمركز بيلا والمسافات الفاصلة بينها.

جدول (١) مؤشر أقرب المتجاورات بين عقد الشبكة

م	الوصلة	المسافة
١	كفر الجرايدة- الشطوط	٩,٥٥
٢	بيلا - كفر القتة	٩,٢
٣	الجرايدة - الترزي	٨,٨
٤	بيلا- الحوة	٨,٥
٥	بيلا -الجرايدة	٨,١
٦	الحوة - الترزي	٧,٤
٧	الناصرية- الكراكات	٦,٩
٨	بيلا -إبشان	٦,٤
٩	الحوة - حاذق	٦,٤
١٠	بيلا- حاذق	٦,٣
١١	الكراكات- عزبة نيل	٥,٦
١٢	إبشان- الهمة	٥,٥
١٣	الجرايدة- الحوة	٥,٢
١٤	الشطوط- روس الفرخ	٥,١
١٥	إبشان- العلامية	٤,٨
١٦	الكراكات دار السلام	٤,٥
١٧	أبو بدوي- عزبة نيل	٤,٥
١٨	حاذق- ابوبدوي	٤
١٩	بيلا العجمي	٣,٩
٢٠	إبشان - كوم الحجنة	٣,٨
٢١	دار السلام- الناصرية	٣,٨
٢٢	الكراكات- الكوم الطويل	٣,٤
٢٣	الهمة- ابو بدوي	٢,٩
٢٤	كوم الحجنة - الكراكات	٢,٦

المصدر: الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على:

الهيئة المصرية العامة للمساحة، مصدر سابق.

ويلاحظ على التوزيع المكاني للعقد بمركز بيلا اتخاذ النمط المنتظم المتجانس حيث بلغ متوسط المسافة بين العقد ٧,٢ كم، ومؤشر أقرب المتجاورات بين عقد الشبكة ٠,٤٩.

وقد تم حسابه وفق ما يلي: (محمد صبحي، ٢٠٠٨، صفحة ٥٤-٥٥).

$$\text{متوسط المسافة بين العقد} = \frac{\text{جملة المسافات الفاصلة بين الحقول}}{\text{عدد العقد}} = \frac{١٥.١٣٧}{١٩} = ٧,٢ \text{ كم}$$

$$\text{كثافة العقد} = \frac{\text{عدد العقد}}{\text{المساحة}} = \frac{١٩}{٢٧٩,٧} = ٠,٠٦٨ \text{ كم.}$$

$$\text{متوسط المسافة المتوقعة} = \frac{١}{\text{كثافة العقد}} = ١٤,٧ \text{ كم.}$$

$$\text{دليل التقارب بين العقد (مؤشر أقرب المتجاورات)} = \frac{\text{متوسط المسافة بين العقد}}{\text{المسافة المتوقعة}}$$

$$= \frac{٧,٢}{١٤,٧} = ٠,٤٩$$

ويعني ذلك أن درجة التقارب والتجمع بين العقد بمركز بيلا متوسطة.

ثانيًا: كثافة الشبكة:

تتناول دراسة كثافة الشبكة بمركز بيلا العلاقة بين شبكة الطرق وكلًا من السكان والمساحة بالمركز، لبيان مدي كفاية وكفاءة شبكة الطرق في خدمة السكان بمنطقة الدراسة.

١- كثافة شبكة الطرق بالنسبة للسكان:

تهدف دراسة كثافة شبكة الطرق بالنسبة للسكان بالمركز، لبيان مدي كفاية وكفاءة شبكة الطرق في خدمة السكان بمنطقة الدراسة، فالسكان هم مصدر الحركة وأساس الخدمة.

وتم حساب كثافة شبكة الطرق بالنسبة للسكان كالتالي:

$$= \frac{\text{مجموع أطوال الطرق المرصوفة}}{\text{عدد السكان}} \times ١٠٠٠$$

وقد بلغت كثافة شبكة الطرق بالنسبة للسكان بمركز بيلا ٠,٦٧ كم/١٠٠٠ نسمه في عام ٢٠١٧م، ويوضح جدول (٢) توزيع كثافة الطرق لكل ألف من السكان بمركز بيلا.

جدول (٢) توزيع كثافة الطرق لكل ألف من السكان بمركز بيلا عام ٢٠١٧م.

الناحية	أطوال الطرق	عدد السكان نسمة	الكثافة	الترتيب
كفر الدقتة	١,٤٦	٥٠٩٦	٠,٢٩	١
مدينة بيلا	٢٤,١٣	٨٠٩٧١	٠,٣	٢
دار السلام	٣,٤٨	١١٣٤٢	٠,٣١	٣
الشطوط	٥,٩٨	١٠٨١٦	٠,٥٥	٤
الهمة	٤,٥٧	٧٢٢٩	٠,٦٣	٥
حاذق	١٧,٩٢	٢٤٨٦٤	٠,٧٢	٦
كفر الجرايدة	٣٣,٥٩	٤١٩١٢	٠,٨	٧
إبشان	٢١,٥٧١	٢٦١٣٤	٠,٨٣	٨
عزبة بدوي	١٠,٥٩	١٢٦١٠	٠,٨٤	٩
الناصرية	٧,٦٣	٨٨٥٧	٠,٨٦	١٠
الكوم الطويل	٢٠,٣	٢٢٧٠٠	٠,٨٩	١١
الحوة	٢٤,٧	٢٣٨٩٤	١,٠٣	١٢
العلامية	٤,٢٣	٤٠٨٠	١,٠٤	١٣
كوم الحجنة	٩,٣٩	٨٩١٩	١,٠٥	١٤
كفر العجمي	٩,٣٦	٨٠٣١	١,١٧	١٥

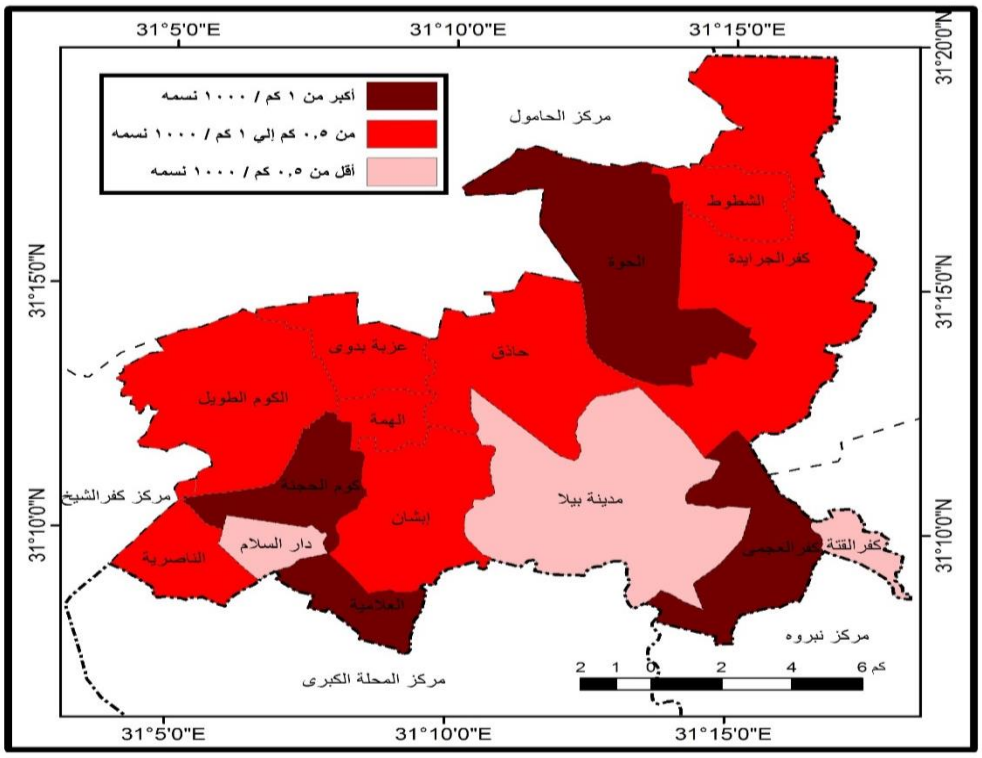
المصدر: الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على:

١. الجهاز المركزي للتعبة العامة والإحصاء، تعداد ٢٠١٧م.

٢. الهيئة المصرية العامة للمساحة، مصدر سبق ذكره.

٣. الكثافة من حساب الطالب.

ويمكن التمييز بين ثلاث فئات من الكثافة كما يلي:



المصدر: جدول (٢)

شكل (٣) كثافة شبكة الطرق بالنسبة للسكان بمركز بيلا ٢٠١٧م.

الكثافة المرتفعة: تضم هذه الفئة النواحي التي زادت بها كثافة الطرق عن واحد كم٢/١٠٠٠ نسمه، وتشمل الحوة والعلامية وكوم الحجنة وكفر العجمي.

الكثافة المتوسطة: تضم هذه الفئة النواحي التي تراوحت بها كثافة الطرق من ٠,٥ كم/١٠٠٠ نسمه إلى واحد كم٢/١٠٠٠ نسمه، وتشمل الشطوط والهمة وحاذق وكفر الجرايدة وإبشان وعزبة بدوي والناصرية والكوم الطويل.

الكثافة المنخفضة: تضم هذه الفئة النواحي التي قلت بها كثافة الطرق عن ٠,٥ كم/١٠٠٠ نسمه، وتشمل كفر القتة ومدينة بيلا ودار السلام.

ويرجع انخفاض الكثافة إلى قلة أطوال شبكة الطرق كما هو الحال في بناحيتي كفر القتة ودار السلام ويرجع ذلك لقلة توابعهم فلكفر القتة تابع واحد هو عزبة أبو النصر ولدار السلام تابعان هما عزبة خميس وعزبة الساحل، أو لزيادة عدد السكان بالنسبة لأطوال الطرق، كما هو الحال

بمدينة بيلا.

٢- كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة:

بلغ متوسط الكثافة العامة للطرق بالنسبة للمساحة بمركز بيلا ٠,٧١ كم/كم٢، وتختلف هذه الكثافة من ناحية لأخري بالمركز، وتم حساب كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة كالتالي:

$$= \frac{\text{مجموع أطوال الطرق}}{\text{أجمالي مساحة المركز}}$$

ويوضح جدول (٣) توزيع كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة بمركز بيلا.

جدول (٣) توزيع كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة بمركز بيلا.

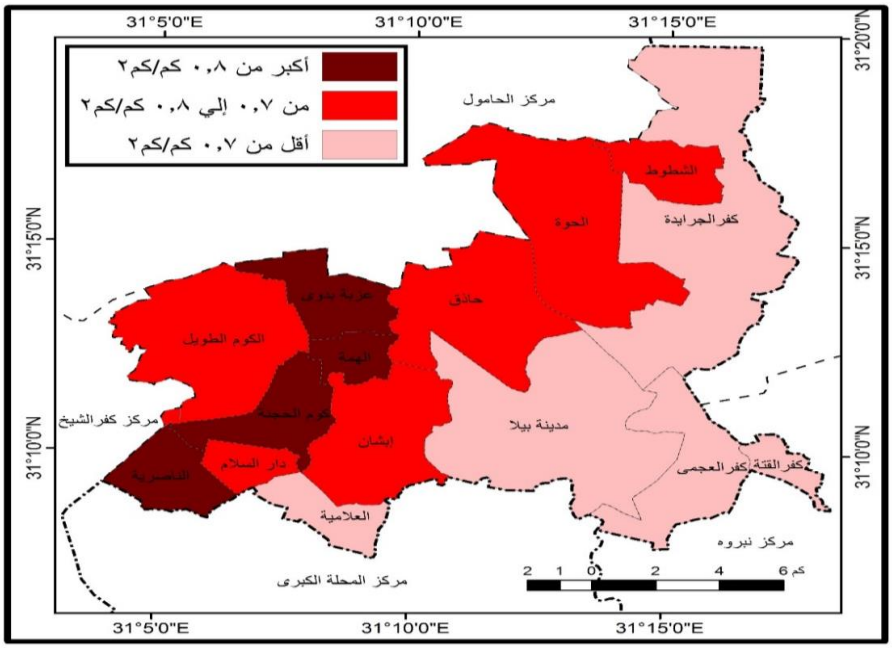
الناحية	أطوال الطرق	المساحة كم٢	الكثافة	الترتيب
كفر القتة	١,٤٦	٣,٧	٠,٣٩	١
كفر العجمي	٩,٣٦	١٧,٢	٠,٥٤	٢
مدينة بيلا	٢٤,١٣	٤٠,٨	٠,٥٩	٣
العلامية	٤,٢٣	٧,١	٠,٦	٤
كفر الجرايدة	٣٣,٥٩	٥٠,٨	٠,٦٦	٥
الكوم الطويل	٢٠,٣	٢٧,٧	٠,٧٣	٦
دار السلام	٣,٤٨	٤,٧	٠,٧٤	٧
إبشان	٢١,٥٧١	٢٩,١	٠,٧٤	٨
حاذق	١٧,٩٢	٢٣,٩	٠,٧٥	٩
الشطوط	٥,٩٨	٧,٩	٠,٧٦	١٠
الحوة	٢٤,٧	٣١,٨	٠,٧٨	١١
كوم الحجنة	٩,٣٩	١١	٠,٨٥	١٢
الناصرية	٧,٦٣	٨,٩	٠,٨٦	١٣
الهمة	٤,٥٧	٤,٧	٠,٩٧	١٤
عزبة بدوي	١٠,٥٩	١٠,٤	١,٠٢	١٥
جملة مركز	١٩٨,٩٠١	٢٧٩,٧	٠,٧١	

المصدر: الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على:

١. الهيئة المصرية العامة للمساحة، مصدر سابق.

٢. الكثافة من حساب الطالب.

ويمكن أن نميز بين ثلاث فئات من الكثافة كما يتضح من شكل (٤) كما يلي:



المصدر: جدول (٨)

شكل (٤) كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة بمركز بيلا

الكثافة المرتفعة: تضم هذه الفئة النواحي التي زادت بها كثافة الطرق عن ٠,٨٠ كم/كم٢، وتشمل كوم الحجنة والناصرية والهمة وعزبة بدوي، ويرجع ذلك لصغر مساحتها وزيادة أطوال الطرق بها عن المتوسط العام للمركز.

الكثافة المتوسطة: تضم هذه الفئة النواحي التي تراوحت بها كثافة الطرق من ٠,٧٠ كم/كم٢ إلي ٠,٨٠ كم/كم٢، والتي تقترب كثافتها من المتوسط العام للمركز البالغ ٠,٧١ كم/كم٢، وتشمل الكوم الطويل ودار السلام وإبشان وحاذق والشطوط والحوة.

الكثافة المنخفضة: تضم هذه الفئة النواحي التي قلت بها كثافة الطرق عن ٠,٧٠ كم/كم٢، وهذه النواحي تقل عن المتوسط العام للمركز، وتشمل كفر القتة وكفر العجمي ومدينة بيلا والعلامية وكفر الجرايدة.

ويرجع انخفاض الكثافة إلى قلة أطوال شبكة الطرق كما هو الحال بنواح كفر القتة وكفر العجمي والعلامية، أو لكبر المساحة بالنسبة لأطوال الطرق، كما هو الحال بمدينة بيلا وناحيتي كفر الجرايدة وإبشان.

ثالثًا: مؤشر الانعطاف:

انعطاف الشبكة هو السمة التي بمقتضاها تكون الاطوال الفعلية للخطوط التي تربط بين العقد في الشبكة مختلفة عن اطوال المسافات المباشرة بين العقد عبر خطوط مستقيمة. (جعفر الشايقي، ١٩٩٠، ص ٢٧٥)

$$\text{مؤشر الانعطاف} = \frac{\text{طول الطريق الفعلي}}{\text{طول الطريق في خط مستقيم}} \times ١٠٠$$

جدول (٤) مؤشر انعطاف قري مركز بيلا

الطريق	الطول الحقيقي كم	الطول في خط مستقيم كم	مؤشر الانعطاف %	الرتبة
بيلا - إبشان	٦,٤٣	٦,٢٧	١٠٣	١
الكراكات عزبة نيل	٥,٥٨	٥,٤٣	١٠٣	٢
بيلا - كفر الجرايدة	٨,١	٧,٨٣	١٠٣	٣
بيلا - كفر العجمي	٣,٩	٣,٧٥	١٠٤	٤
الكراكات - الكوم الطويل	٣,٤	٣,١٤	١٠٨	٥
بيلا - حاذق	٦,٣١	٥,٦٨	١١١	٦
كفر الجرايدة - الترزي	٨,٧٧	٧,٦٢	١١٥	٧
أبو بدوي عزبة نيل	٤,٤٦	٣,٦٧	١٢٢	٨
الحوة - حاذق	٦,٣٦	٥,١٣	١٢٤	٩
إبشان الهمة	٥,٤٥	٤,٣٨	١٢٤	١٠
إبشان العلامية	٤,٨٣	٣,٨٨	١٢٤	١١
بيلا -الحوة	٨,٥	٦,٧٣	١٢٦	١٢
إبشان - كوم الحجنة	٣,٨٤	٢,٩٩	١٢٨	١٣
دار السلام - الكراكات	٤,٤٧	٣,٤٨	١٢٨	١٤
الترزي - الحوة	٧,٤٤	٥,٦٩	١٣١	١٥
كوم الحجنة - الكراكات	٢,٦	١,٩٦	١٣٣	١٦
حاذق - أبو بدوي	٤,٠١	٢,٩٩	١٣٤	١٧
دار السلام - الناصرية	٣,٨١	٢,٧١	١٤١	١٨
كفرالجرايدة - الحوة	٥,٢١	٣,٦٦	١٤٢	١٩
بيلا - كفر القتة	٩,١٦	٦,٣١	١٤٥	٢٠
كفر الجرايدة - الشطوط	٩,٥٥	٦,٢٥	١٥٣	٢١
الناصرية - الكراكات	٦,٩٤	٤,١٩	١٦٦	٢٢
أبو بدوي - الهمة	٢,٩	١,٦٦	١٧٥	٢٣
الشطوط - روس الفرخ	٥,١٤	٢,٤٢	٢١٢	٢٤

المصدر: الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على:

الهيئة المصرية العامة للمساحة، مصدر سابق.

ويوضح جدول (٤) أطوال الطرق الفعلية وأطوالها في خطوط مستقيمة بمركز بيلا ومؤشر انعطاف كل منها ويتضح من خلاله ما يلي:

- بلغ متوسط مؤشر انعطاف الطرق في مركز بيلا ١٣١% أي أن الطرق تجنح إلى الانعطاف ويرجع ذلك الي ارتباط هذه الطرق بجوانب الترع والمصارف بالمركز، وقد بلغ عدد الطرق التي قل مؤشر انعطاف الطرق بها عن المتوسط العام للمركز ١٤ طريق، بينما تساوي طريق واحد مع المتوسط العام لانعطاف الطرق في مركز بيلا، بينما زاد تسع طرق عن المتوسط العام لانعطاف الطرق في مركز بيلا
- تمثل الطرق التي قل مؤشر انعطاف الطرق بها عن المتوسط العام لانعطاف الطرق بالمركز ٥٨% من الطرق بمركز بيلا، ويرجع اقتراب هذه الطرق إلى الخط المستقيم إلى إنشاء هذه الطرق بجوار خطوط السكك الحديدية، كطريق بيلا- إبشان وطريق إبشان – كوم الحجنة وطريق الكراكات- الكوم الطويل، وهذه الطرق مرتبطة بخط شربين- قلين، كما توجد طرق نشأت مجاورة لخط سكة حديد الدلتا الملغاه مثل طريق بيلا – كفر العجمي، وطريق بيلا – حاذق.
- تمثل الطرق التي تساوي مؤشر انعطاف الطرق بها مع المتوسط العام لانعطاف الطرق بالمركز ٤% من الطرق بمركز بيلا، تتمثل في طريق الترزي – الحوة، بما يشير للتباين بين الطرق في المركز في مؤشر الانعطاف.
- تمثل الطرق التي زاد مؤشر انعطاف الطرق بها عن المتوسط العام لانعطاف الطرق بالمركز ٣٨% من الطرق بمركز بيلا، ويرجع انعطاف هذه الطرق إلى الخط المستقيم إلى نشأة هذه الطرق بجوار المجاري المائية من الترع والمصارف، ووجود وصلة خاصة بالقرية تنحرف عن الطريق الرئيسي مثل طريق بيلا – كفر القتة على مصرف نمره ٤ وترعة الطيبة، وكفر الجرايدة – الشطوط على ترعة البشمة، والناصرية – الكراكات علي مصرف الغربية الرئيسي، وأبو بدوي – الهمة علي بحر تيره، والشطوط – روس الفرخ علي ترعة البشمة حيث بلغ مؤشر الانعطاف أقصاه فبلغ ٢١٢%.

ويلاحظ أن المسار الاوسط الذي يمثل الطريق الرئيسي بالمركز ويربط بين محافظتي كفر الشيخ والدقهلية يمر بمدينه بيلا وقري إبشان وكوم الحجنه والكوم الطويل وكفر الجرايدة يمثل أكثر الطرق استقامة بالمركز والذي يمر بأقدم المراكز العمرانية بالمركز، بينما تنعطف الطرق في شمال

المركز بين القري حديثة النشأة وبعضها لارتباطها بالمجاري المائية من الترع والمصارف للاستفاده من جسورها كطرق ترابية تم رصفها فيما بعد.

رابعًا: مركزية العقد:

يمكن التعرف على درجة المركزية لأي نقطة من نقاط الشبكة بدليل كوينج Konig Indeex(الذي وضعه عام ١٩٣٦) ويتمثل هذا الدليل لأي عقدة بالعدد الأقصى لعدد الوصلات المؤدية إلى أبعد عقدة عبر أقصر مسار ممكن على طول خطوط الشبكة، والعدد الأدنى لدليل كوينج هو الذي يمثل أكثر العقد مركزية في الشبكة. (صفوح خير، ١٩٩٠، ص ٥٠٤)

يوضح جدول (٥) درجة مركزية عقد شبكة الطرق المرصوفة بمركز بيلا.

جدول (٥) درجة مركزية عقد شبكة الطرق المرصوفة بمركز بيلا.

من / إلي	مدينة بيلا	الحوة	الشطوط	العلامية	الكوم الطويل	الناصرية	الهمة	إبشان	حاذق	دار السلام	عزبة بدوي	كفر الجرايدة	كفر العجمي	كفر القتة	كوم الحجنة	روس الفرخ	الكراكات	الترزي	عزبة نيل	المجموع	الرتبة
مدينة بيلا	٠	١	٢	٢	٤	٤	٢	١	١	٤	٢	١	١	١	٢	٣	٣	٢	٤	٤٠	١
إبشان	١	٢	٣	١	٣	٣	١	٠	٢	٣	٢	٢	٢	٢	١	٤	٢	٣	٣	٤٠	٢
كوم الحجنة	٢	٣	٤	٢	٢	٢	٢	١	٣	٢	٣	٣	٣	٣	٠	٥	١	٤	٢	٤٧	٣
كفر الجرايدة	١	١	١	٣	٥	٥	٣	٢	٢	٥	٢	٠	٢	٢	٣	٢	٤	١	٥	٤٩	٤
الحوة	١	٠	٢	٣	٥	٥	٣	٢	١	٥	٢	١	٢	٢	٣	٣	٤	١	٥	٥٠	٥
حاذق	١	١	٣	٣	٥	٥	٢	٢	٠	٥	١	٢	٢	٢	٣	٤	٤	٢	٥	٥٢	٦
الهمة	٢	٣	٤	٢	٤	٤	٠	١	٢	٤	١	٣	٣	٣	٢	٥	٣	٤	٤	٥٤	٧
الكراكات	٣	٤	٥	٣	١	١	٣	٢	٤	١	٤	٤	٤	٤	١	٦	٠	٥	١	٥٦	٨
العلامية	٢	٣	٤	٠	٤	٤	٢	١	٣	٤	٣	٣	٣	٣	٢	٥	٣	٤	٤	٥٧	٩
كفر العجمي	١	٢	٣	٣	٥	٥	٣	٢	٢	٥	٣	٢	٠	٢	٣	٤	٤	٣	٥	٥٧	١٠
كفر القتة	١	٢	٣	٣	٥	٥	٣	٢	٢	٥	٣	٢	٢	٠	٣	٤	٤	٣	٥	٥٧	١١
عزبة بدوي	٢	٢	٤	٣	٥	٥	١	٢	١	٥	٠	٢	٣	٣	٣	٥	٤	٣	٥	٥٨	١٢
الترزي	٢	١	٢	٤	٦	٦	٤	٣	٢	٦	٣	١	٣	٣	٤	٣	٥	٠	٦	٦٤	١٣
الشطوط	٢	٢	٠	٤	٦	٦	٤	٣	٣	٦	٤	١	٣	٣	٤	١	٥	٢	٦	٦٥	١٤
الناصرية	٤	٥	٦	٤	٢	٠	٤	٣	٥	١	٥	٥	٥	٥	٢	٧	١	٦	٢	٧٢	١٥
دار السلام	٤	٥	٦	٤	٢	١	٤	٣	٥	٠	٥	٥	٥	٥	٢	٧	١	٦	٢	٧٢	١٦
الكوم الطويل	٤	٥	٦	٤	٠	٢	٤	٣	٥	٢	٥	٥	٥	٥	٢	٧	١	٦	٢	٧٣	١٧
عزبة نيل	٤	٥	٦	٤	٢	٢	٤	٣	٥	٢	٥	٥	٥	٥	٢	٧	١	٦	٠	٧٣	١٨
روس الفرخ	٣	٣	١	٥	٧	٧	٥	٤	٤	٧	٢	٥	٤	٤	٥	٠	٦	٣	٧	٨٢	١٩
المجموع	٤٠	٥٠	٦٥	٥٧	٧٣	٧٢	٥٤	٤٠	٥٢	٧٢	٥٨	٤٩	٥٧	٥٧	٤٧	٨٢	٥٦	٦٤	٧٣	١١١٨	

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على الخريطة الطبولوجية لمركز بيلا، شكل (٢).

ويتبين من جدول (٥) أن مدينة بيلا وقرية إبشان أكثر عقد الشبكة مركزية، حيث عدد الوصلات التي تربطها بباقي عقد الشبكة ٤٠ وصلة، بينما تعد قرية روس الفرخ أكثر عقد الشبكة هامشية، حيث عدد الوصلات التي تربطها بباقي عقد الشبكة ٨٢ وصلة.

ويمكن من الجدول تقسيم عقد الشبكة من حيث درجة مركزيتها إلي:

- عقد شديدة المركزية:

ضمت العقد التي تقل عن ٥٣ وصلة، وتشمل مدينة بيلا وقري إبشان وكوم الحجنة وكفر الجرايدة والحوة وحاذق وتقع هذه القري عند تقاطعات الطرق.

- عقد متوسطة المركزية:

ضمت العقد التي زادت عن ٥٣ وصلة وتقل عن ٦٣ وصلة، وتشمل قري الهمة والكراكات والعلامية وكفر العجمي وكفر القتة وعزبة بدوي وتقع هذه القري في وسط المركز قريبة من بيلا حاضرة المركز.

- عقد منخفضة المركزية:

ضمت العقد التي زادت عن ٦٣ وصلة، وتشمل قري الترزي، والشطوط، والناصرية، ودار السلام، والكوم الطويل، عزبة نيل، روس الفرخ وتقع هذه القري على هوامش المركز بعيدة عن بيلا حاضرة المركز.

خامسًا: إمكانية الوصول بين عقد الشبكة:

تعني سهولة الحركة بين عقد الشبكة، أو السهولة التي يمكن الوصول بها من موقع لأخر من مواقع الشبكة، وتتحدد إمكانية الاتصال بين عقد الشبكة بناء على عدد الوصلات بين عقد الشبكة واتجاه الحركة على هذه الوصلات. (صفوح خير، ١٩٩٠، ص ٤٩٤)

ونظرًا لكثرة الوصلات والعقد في شبكة الطرق بمركز بيلا تم عمل عدة جداول لكل منها غرض مختلف تمثلت فيما يلي:

٣- إمكانية الوصول حسب المسافة بين عقد الشبكة:

لمعيار المسافة أهمية كبيرة في إبراز مدي سهولة الاتصال بين أي مركزين على الطريق، حيث يسهل الاتصال نظريًا كلما قصرت المسافة والعكس صحيح مع طول المسافة. (محمد الزوكة، ٢٠٠٠، ص ٧٧)

يوضح جدول (٦) إمكانية الوصول حسب المسافات الكيلو مترية بين عقد شبكة طرق مركز بيلا.

جدول (٦) إمكانية الوصول حسب المسافات الكيلو مترية بين عقد شبكة طرق مركز بيلا.

من / إلي	مدينة بيلا	إبشان	كوم الحجنة	كفر الجرايدة	الحوة	حانق	الهمة	الكراكات	العلامية	كفر العجمي	كفر القنة	عزبة بدوي	الترزي	الشطوط	الناصرية	دار السلام	الكوم الطويل	عزبة نيل	روس الفرخ	المجموع	الرتبة
إبشان	٦,٤	٠,٠	٣,٨	١٤,٥	١٤,٩	١٢,٧	٥,٥	٤,٦	٤,٨	١٠,٣	١٥,٦	٨,٢	٢٣,٣	٢٤,١	١٠,٥	٧,٤	٨,٠	١٠,٢	٢٦,٠	٢١١,١	١
مدينة بيلا	٠,٠	٦,٤	١٠,٣	٨,١	٨,٥	٦,٣	١٠,٩	١١,١	١١,٣	٣,٩	٩,٢	٩,٦	١٦,٩	١٧,٧	١٧,٠	١٣,٨	١٤,٥	١٦,٧	١٩,٦	٢١١,٥	٢
كوم الحجنة	١٠,٣	٣,٨	٠,٠	١٨,٤	١٨,٨	١٦,٦	٩,٣	٢,٦	٨,٧	١٤,٢	١٩,٤	١٢,٠	٢٧,١	٢٧,٩	٩,٥	٧,١	٦,٠	٨,٢	٢٩,٨	٢٤٩,٧	٣
الكراكات	١١,١	٤,٦	٢,٦	١٩,٢	١٩,٦	١٧,٤	١٠,١	٠,٠	٩,٥	١٥,٠	٢٠,٢	١٢,٨	٢٧,٩	٢٨,٧	٦,٩	٤,٥	٣,٤	٥,٦	٣٠,٦	٢٤٩,٧	٤
عزبة بدوي	٩,٦	٨,٢	١٢,٠	١٧,٧	١٨,١	٤,٠	٢,٩	١٢,٨	١٣,٠	١٣,٥	١٨,٨	٠,٠	٢٦,٥	٢٧,٢	١٨,٧	١٥,٦	١٦,٢	٤,٥	٢٩,٢	٢٦٨,٣	٥
كفر العجمي	٣,٩	١٠,٣	١٤,٢	١٢,٠	١٢,٤	١٠,٢	١٤,٨	١٥,٠	١٥,٢	٠,٠	٧,٩	١٣,٥	٢٠,٨	٢١,٦	٢٠,٩	١٧,٧	١٨,٤	٢٠,٦	٢٣,٥	٢٧٢,٧	٦
الهمة	١٠,٩	٥,٥	٩,٣	١٩,٠	١٩,٤	٦,٩	٠,٠	١٠,١	١٠,٣	١٤,٨	٢٠,١	٢,٩	٢٧,٨	٢٨,٦	١٦,٠	١٢,٩	١٣,٥	١٥,٧	٣٠,٥	٢٧٤,١	٧
حانق	٦,٣	١٢,٧	١٦,٦	١٤,٤	٦,٤	٠,٠	٦,٩	١٧,٤	١٧,٦	١٠,٢	١٥,٥	٤,٠	٢٣,٢	٢٤,٠	٢٣,٣	٢٠,٨	٢٠,٨	١٣,٥	١٩,٦	٢٨١,٨	٨
كفر الجرايدة	٨,١	١٤,٥	١٨,٤	٠,٠	٥,٢	١٤,٤	١٩,٠	١٩,٢	١٩,٤	١٢,٠	١٧,٣	١٧,٧	٨,٨	٩,٦	٢٥,١	٢١,٩	٢٢,٦	٢٤,٨	١١,٥	٢٨٩,٣	٩
العلامية	١١,٣	٤,٨	٨,٧	١٩,٤	١٩,٨	١٧,٦	١٠,٣	٩,٥	٠,٠	١٥,٢	٢٠,٤	١٣,٠	٢٨,١	٢٨,٩	١٥,٤	١٢,٢	١٢,٩	١٥,١	٣٠,٨	٢٩٣,٢	١٠
الحوة	٨,٥	١٤,٩	١٨,٨	٥,٢	٠,٠	٦,٤	١٩,٤	١٩,٦	١٩,٨	١٢,٤	١٧,٧	١٨,١	٧,٤	١٤,٨	٢٥,٥	٢٢,٣	٢٣,٠	٢٥,٢	١٦,٧	٢٩٥,٥	١١
دار السلام	١٣,٨	٧,٤	٧,١	٢١,٩	٢٢,٣	٢٠,٢	١٢,٩	٤,٥	١٧,٧	١٢,٠	١٢,٢	١٥,٦	٣٠,٧	٣١,٥	٣,٨	٠,٠	٧,٩	١٠,١	٣٣,٤	٢٩٦,٦	١٢
الكوم الطويل	١٤,٥	٨,٠	٦,٠	٢٢,٦	٢٣,٠	٢٠,٨	١٣,٥	٣,٤	١٢,٩	١٨,٤	٢٣,٦	١٦,٢	٣١,٣	٣٢,١	١٢,٥	٧,٩	٠,٠	٩,٠	٣٤,٠	٣٠٧,٥	١٣
عزبة نيل	١٦,٧	١٠,٢	٨,٢	٢٤,٨	٢٥,٢	٢٣,٠	١٥,٧	٥,٦	١٥,١	٢٠,٦	٢٥,٨	٤,٥	٣٣,٥	٣٤,٣	١٢,٥	١٠,١	٩,٠	٠,٠	٣٦,٢	٣٣٠,٦	١٤
الناصرية	١٧,٠	١٠,٥	٩,٥	٢٥,١	٢٥,٥	٢٣,٣	١٦,٠	٦,٩	١٥,٤	٢٠,٩	٢٦,١	١٨,٧	٣٣,٨	٣٤,٦	٠,٠	٣,٨	١٠,٣	١٢,٥	٣٦,٥	٣٤٨,٧	١٥
كفر القنة	٩,٢	١٥,٦	١٩,٤	١٧,٣	١٧,٧	١٥,٥	٢٠,١	٢٠,٢	٢٠,٤	٧,٩	٠,٠	١٨,٨	٢٦,٠	٢٦,٨	٢٦,١	٢٣,٠	٢٣,٦	٢٥,٨	٢٨,٧	٣٦٢,١	١٦
الترزي	١٦,٩	٢٣,٣	٢٧,١	٨,٨	٧,٤	٢٣,٢	٢٧,٨	٢٧,٩	٢٨,١	٢٠,٨	٢٦,٠	٢٦,٥	٠,٠	١٨,٣	٣٣,٨	٣٠,٧	٣١,٣	٣٣,٥	٢٠,٢	٤٣١,٨	١٧
الشطوط	١٧,٧	٢٤,١	٢٧,٩	٩,٦	١٤,٨	٢٤,٠	٢٨,٦	٢٨,٧	٢٨,٩	٢١,٦	٢٦,٨	٢٧,٢	١٨,٣	٠,٠	٣٤,٦	٣١,٥	٣٢,١	٣٤,٣	٥,١	٤٣٥,٧	١٨
روس الفرخ	١٩,٦	٢٦,٠	٢٩,٨	١١,٥	١٦,٧	١٩,٦	٣٠,٥	٣٠,٦	٣٠,٨	٢٣,٥	٢٨,٧	٢٩,٢	٢٠,٢	٥,١	٣٦,٥	٣٣,٤	٣٤,٠	٣٦,٢	٠,٠	٤٦٢,١	١٩

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على الخريطة الطبولوجية لمركز بيلا، شكل (٢).

ويتضح من الجدول التفاوت الكبير في مجموع أطوال المسافات بين العقد، حتى ان مجموع مسافات عقدة إبشان بلغ ٢١١,١ كيلو مترًا والتي تمثل أكثر العقد إمكانيه للوصول، قل عن نصف مجموع مسافات عقدة روس الفراخ والتي بلغت ٤٦٢,١ كيلو مترًا والتي تمثل العقد الأخيرة في ترتيب إمكانية الوصول، في حين بلغ متوسط المسافات لإمكانيه للوصول لعقد المركز ٣٠٩ كيلو مترًا.

ويمكن من خلال الجدول تقسيم عقد شبكه الطرق في مركز بيلا من حيث إمكانية الوصول الى ثلاث فئات:

الفئة الاولى: تمثل أكثر العقد إمكانية للوصول وهي العقد التي لا يزيد مجموع المسافات التي تصلها بباقي العقد عن ٢٥٠ كيلو مترًا، ويمثلها ٤ عقد وهي إبشان وبيلا وكوم الحجنة والكراكات على الترتيب.

وتمثل بيلا حاضرة المركز والعقدة المركزية به، بينما تقع إبشان والكراكات عند التقاء وصلات الطرق، أما كوم الحجنة فقد استفادت من قربها من إبشان والكراكات، وتقع جميعها على المسار الأوسط الذي يربط محافظة كفر الشيخ، بمحافظة الدقهلية.

الفئة الثانية: تمثل الفئة المتوسطة في إمكانية للوصول إليها وهي العقد التي يتراوح مجموع المسافات التي تصلها بباقي العقد بين ٢٥٠ كيلو مترًا و٣٥٠ كيلو مترًا ويمثلها ١١عقدة وهي عزبة بدوي وكفر العجمي والهمة وحاذق وكفر الجرايدة والعلامية والحوة ودار السلام والكوم الطويل وعزبة نيل والناصرية على الترتيب.

الفئة الثالثة: فئة أقل العقد في إمكانية للوصول إليها وهي العقد التي يزيد مجموع المسافات التي تصلها بباقي العقد عن ٣٥٠ كيلو مترًا ويمثلها ٤ عقد وهي كفر القتة والترزي والشطوط وروس الفرخ على الترتيب، وجميع هذه العقد ذات موقع هامشي.

٤- إمكانية الوصول حسب عدد العقد البينية بين كل عقدتين:

يمكن حساب إمكانية الوصول بعدد العقد البينية بين كل عقدتين، وما يكون أقلها مجموعًا تكون إمكانية الوصول إليه أكبر، فمن الأفضل للمسافرين والبضائع الانتقال من مركز عمراني إلى آخر دون التوقف عند مراكز بينية. (محمد الغماز، ١٩٩٠، ص ١٤٤)

يوضح جدول (٧) إمكانية الوصول حسب إمكانية الوصول بعدد العقد البينية بين كل عقدتين بشبكة طرق مركز بيلا.

جدول (٧) إمكانية الوصول حسب إمكانية الوصول بعدد العقد البينية بين كل عقدتين.

من / إلي	مدينة بيلا	إبشان	كوم الحجنة	كفر الجرايدة	الحوة	حاذق	الهمة	الكراكات	العلامية	كفر العجمي	كفر القتة	عزبة بدوي	الترزي	الشطوط	الناصرية	دار السلام	الكوم الطويل	عزبة نيل	روس الفرخ	المجموع	الرتبة
بيلا	٠	٠	١	٠	٠	٠	١	٢	١	٠	٠	١	١	١	٣	٣	٣	٣	٢	٢٢	١
إبشان	٠	٠	٠	١	١	١	٠	١	٠	١	١	١	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٣	٢٢	٢
كوم الحجنة	١	٠	٠	٢	٢	٢	١	٠	١	٢	٢	٢	٣	٣	١	١	١	١	٤	٢٩	٣
كفر الجرايدة	٠	١	٢	٠	٠	١	٢	٣	٢	١	١	٢	٠	٠	٤	٤	٤	٤	١	٣٢	٤
الحوة	٠	١	٢	٠	٠	٠	١	٣	٢	١	١	١	٠	١	٤	٤	٤	٤	٢	٣٢	٥
حاذق	٠	١	٢	١	٠	٠	١	٣	٢	١	١	٠	١	٢	٤	٤	٤	٤	٣	٣٤	٦
الهمة	١	٠	١	٢	٢	١	٠	٢	١	٢	٢	٠	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٤	٣٦	٧
الكراكات	٢	١	٠	٣	٣	٣	٢	٠	٢	٣	٣	٣	٤	٤	٠	٠	٠	٠	٥	٣٨	٨
العلامية	١	٠	١	٢	٢	٢	١	٢	٠	٢	٢	٢	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٤	٣٩	٩
كفر العجمي	٠	١	٢	١	١	١	٢	٣	٢	٠	١	٢	٢	٢	٤	٤	٤	٤	٣	٣٩	١٠
كفر القتة	٠	١	٢	١	١	١	٢	٣	٢	١	٠	٢	٢	٢	٤	٤	٤	٤	٣	٣٩	١١
عزبة بدوي	١	١	٢	٢	١	٠	٠	٣	٢	٢	٢	٠	٢	٣	٤	٤	٤	٤	٤	٤١	١٢
الترزي	١	٢	٣	٠	٠	١	٣	٤	٣	٢	٢	٢	٠	١	٥	٥	٥	٥	٢	٤٦	١٣
الشطوط	١	٢	٣	٠	١	٢	٣	٤	٣	٢	٢	٣	١	٠	٥	٥	٥	٥	٠	٤٧	١٤
الناصرية	٣	٢	١	٤	٤	٤	٣	٠	٣	٤	٤	٤	٥	٥	٠	١	١	١	٦	٥٤	١٥
دار السلام	٣	٢	١	٤	٤	٤	٣	٠	٣	٤	٤	٤	٥	٥	٠	١	١	١	٦	٥٤	١٦
الكوم الطويل	٣	٢	١	٤	٤	٤	٣	٠	٣	٤	٤	٤	٥	٥	١	١	٠	١	٦	٥٥	١٧
عزبة نيل	٣	٢	١	٤	٤	٤	٣	٠	٣	٤	٤	٤	٥	٥	١	١	١	٠	٦	٥٥	١٨
روس الفرخ	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	٥	٤	٣	٣	٤	٢	٠	٦	٦	٦	٦	٠	٦٤	١٩

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على الخريطة الطبولوجية لمركز بيلا، شكل (٢).

ومن خلال الجدول يتبين أن مدينة بيلا وقرية إبشان في المركز الأول من حيث إمكانية الوصول بإجمالي ٢٢ عقدة، حيث تتصل مدينة بيلا بخمسة عقد إتصال مباشر بينما تتصل إبشان اتصال مباشر بأربعة عقد، في حين جاءت قرية روس الفرخ في المركز الأخير بإجمالي ٦٤ عقدة بسبب موقعها الهامشي واتصالها بعقدة واحده فقط.

٥- إمكانية الوصول حسب الوصلات المباشرة بين العقد:

من المعروف أن التنقل من مكان الى اخر عبر وصلة واحدة مباشره دون التوقف عند أماكن مختلفة على طول الطريق يكون في معظم الاحيان أقل تكلفه أو زمنًا أو مسافة، ولدراسة إمكانيه الوصول حسب عدد الوصلات المباشرة تمثل شبكة النقل بمصفوفة تشتمل خلاياها على أرقام تمثل وجود الاتصال المباشر بين كل عقدتين أو عدمه، فإذا كان الاتصال موجودًا سجلنا

القيمة واحد وإذا لم يكن هناك اتصال مباشر بين هاتين العقدتين سجلنا القيمة صفر. [1]

جدول (٨) إمكانية الوصول حسب الوصلات المباشرة بين العقد.

من / إلي	مدينة بيلا	إبشان	كوم الحجنة	كفر الجرايدة	الحوة	حاذق	الهمة	العزبة بدوي	التزرزي	الشطوط	الناصرية	دار السلام	الكوم الطويل	عزبة نيل	روس الفرخ	المجموع	الرتبة
مدينة بيلا	٠	١	٠	١	١	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٦	١
الكراكات	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	١	١	١	٠	٥	٢
إبشان	١	٠	١	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٤	٣
كفر الجرايدة	١	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	١	١	٠	٠	٠	٠	٠	٤	٣
الحوة	١	٠	٠	١	٠	١	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٤	٣
حاذق	١	٠	٠	٠	١	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٣	٤
عزبة بدوي	٠	٠	٠	٠	٠	١	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٠	٣	٤
كوم الحجنة	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢	٥
الهمة	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢	٥
التزرزي	٠	٠	٠	١	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢	٥
الشطوط	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٢	٥
الناصرية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	٢	٥
دار السلام	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٢	٥
عزبة نيل	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢	٥
العلامية	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٦
كفر العجمي	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٦
كفر القتة	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٦
الكوم الطويل	٠	٠	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٦
روس الفرخ	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	١	٦

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على الخريطة الطبولوجية لمركز بيلا، شكل (٢).

تأتي مدينه بيلا في المرتبة الأولى من حيث ارتباطها المباشر ببقية عقد الشبكة، ثم تليها الكراكات في المرتبة الثانية

٦- إمكانية الوصول حسب الزمن بالدقيقة بين العقد:

يمكن حساب إمكانية الوصول حسب زمن الوصول بين عقد الشبكة، فكلما قل الزمن كانت العقدة وصولًا، ويوضح جدول (٩) إمكانية الوصول حسب الزمن بالدقيقة بين العقد.

(١) محمد صدقي الغماز: مرجع سابق، ص١٤٣.

جدول (٩) إمكانية الوصول حسب الزمن بالدقيقة بين العقد.

من / الي	مدينة بيلا	إبشان	كوم الحجنة	كفر الجرايدة	الحوة	حاذق	الهمة	الكراكات	العلامية	كفر العجمي	كفر القتة	عزبة بدوي	التزرزي	الشطوط	الناصرية	دار السلام	الكوم الطويل	عزبة نيل	روس الفرخ	المجموع	الرتبة
إبشان	١٤	٠	١٠	٣٥	٣٥	٢٥	١٤	١٠	١٣	٢٤	٣٨	١٦	٥٦	٥٨	٢٠	٢٠	١٧	١٧	٦٠	٤٨٢	١
مدينة بيلا	٠	١٤	٢٢	١٦	٢١	٢٨	٢٥	٢٧	٢٥	١٥	٢٧	٢٧	٤٢	٤١	٣٢	٢٨	٣٠	٣٤	٤٤	٤٩٨	٢
كوم الحجنة	٢٢	١٠	٠	٣٢	٤٥	٣٤	١٥	٧	٢٠	٣٥	٤٧	١٩	٦٢	٦٤	١٨	١١	١٥	١٥	٦٢	٥٣٣	٣
الكراكات	٢٧	١٠	٧	٤٢	٤٤	٥٢	٢٢	٠	٢١	٤٠	٥٢	١٥	٦٦	٦٦	١٣	١٢	١٠	٩	٦٧	٥٧٥	٤
عزبة بدوي	٢٧	١٦	١٩	٣٨	٤٦	١٢	٥	١٥	٢٧	٤٠	٥٢	٠	٦٢	٦٦	٢٦	٢٥	٢٥	١١	٨٤	٥٩٦	٥
الهمة	٢٥	١٤	١٥	٤٣	٤٤	٥١	٠	٢٢	٢٥	٣٨	٥٠	٥	٦٧	٦٤	٣٣	٣٢	٣٠	٢٩	٦٩	٦٥٦	٦
كفر الجرايدة	١٦	٣٥	٣٢	٠	١٦	٤١	٤٣	٤٢	٤٥	٢٦	٤١	٣٨	٢٦	٣٠	٥٣	٥٢	٥٠	٤٩	٢٨	٦٦٣	٧
العلامية	٢٥	١٣	٢٠	٤٥	٤٤	٣٦	٢٥	٢١	٠	٣٨	٥٠	٢٧	٦٧	٦٩	٣١	٣١	٢٨	٢٨	٧١	٦٦٩	٨
عزبة نيل	٣٤	١٧	١٥	٤٩	٥٣	٥٩	٢٩	٩	٢٨	٤٧	٥٩	١١	٧٣	٧٣	١٩	١٩	١٧	٠	٧٦	٦٨٧	٩
الكوم الطويل	٣٠	١٧	١٥	٥٠	٥٤	٥٥	٣٠	١٠	٢٨	٤٨	٦٠	٢٥	٧٤	٧٤	٢١	٢٠	٠	١٧	٧٦	٧٠٤	١٠
كفر العجمي	١٥	٢٤	٢٦	٣٥	٣٤	٤١	٣٨	٤٠	٣٨	٠	٢٠	٤٠	٥٠	٥٤	٥٤	٥٤	٤٨	٤٧	٦٩	٧٢٧	١١
دار السلام	٢٨	٢٠	١١	٥٢	٥٦	٦٢	٣٢	١٢	٣١	٥٤	٦٢	٢٥	٧٦	٧٦	٢٣	٠	٢٠	١٩	٧٧	٧٣٦	١٢
الناصرية	٣٢	٢٠	١٨	٥٣	٥٧	٥٧	٣٣	١٣	٣١	٥٤	٦٣	٢٦	٧٧	٧٧	٠	٢٣	٢١	٢٠	٧٨	٧٥٣	١٣
الحوة	٢١	٣٥	٤٥	١٦	٤٧	٠	٤٤	٤٤	٤٤	٣٤	٤٦	٤٦	١٩	٦٠	٥٧	٥٦	٥٤	٥٣	٧٠	٧٩١	١٤
حاذق	٢٨	٢٥	٣٤	٤١	٤٧	٠	٥١	٥٢	٣٦	٤١	٥٣	١٢	٦٥	٦٦	٥٧	٦٢	٥٥	٥٩	٦٧	٨٥١	١٥
كفر القتة	٢٧	٣٨	٤٧	٤١	٤٦	٥٣	٥٠	٥٢	٥٠	٢٠	٠	٥٢	٦٥	٦٦	٦٣	٦٢	٦٠	٥٩	٦٩	٩٢٠	١٦
الترزي	٤٢	٥٦	٦٢	٢٦	١٩	٦٥	٦٧	٦٦	٦٧	٥٠	٦٥	٦٢	٠	٥٣	٧٧	٧٦	٧٤	٧٣	٥٠	١٠٥٠	١٧
الشطوط	٤١	٥٨	٦٤	٣٠	٦٠	٦٦	٦٤	٦٦	٦٩	٥٤	٦٦	٦٦	٥٣	٠	٧٧	٧٦	٧٤	٧٣	١٣	١٠٧٠	١٨
روس الفرخ	٤٤	٦٠	٦٢	٢٨	٧٠	٦٧	٦٩	٦٧	٧١	٦٩	٦٩	٨٤	٥٠	١٣	٧٨	٧٧	٧٦	٧٦	٠	١١٣٠	١٩

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على خرائط جوجل.

ويمكن من خلال الجدول تقسيم عقد شبكه الطرق في مركز بيلا من حيث امكانيه الوصول الى ثلاث فئات:

الفئة الاولى: تمثل أكثر العقد امكانيه للوصول وهي العقد التي لا يزيد مجموع الزمن الذي يصلها بباقي العقد عن ١٠ساعات، ويمثلها ٥عقد وهي إبشان وبيلا وكوم الحجنة والكراكات وعزبة بدوي على الترتيب.

الفئة الثانية: تمثل الفئة المتوسطة في إمكانيه للوصول إليها وهي العقد التي يتراوح مجموع الزمن الذي يصلها بباقي العقد بين ١٠ساعات و١٥ ساعًة، ويمثلها ١٠عقد وهي الهمة وكفر الجرايدة والعلامية وعزبة نيل والكوم الطويل وكفر العجمي ودار السلام والناصرية والحوة وحاذق على الترتيب.

الفئة الثالثة: فئة أقل العقد في إمكانيه للوصول إليها وهي العقد التي يزيد مجموع الزمن الذي يصلها بباقي العقد عن ١٥ساعًة ويمثلها ٤ عقد وهي كفر القتة والترزي والشطوط وروس الفرخ على الترتيب، وجميع هذه العقد ذات موقع هامشي.

ويعد موقع مدينة بيلا وفقا لما سبق موضع ملائم لإمكانية الوصول من باقي قري المركز، كما تتميز قرية إبشان بأفضل موقع لإمكانية الوصول بين قري المركز.

٧- إمكانية الوصول حسب عدد تغيير سيارات الأجرة:

قد يفرض المرور بالعقد البينية زيادة في زمن السفر وتكلفته، ورغم ذلك فإن بعض العقد لا يتجاوز أثرها إبطاء سائل وسائل النقل اثناء المرور بها، وأثناء الانتقال من وصلة طريق إلى وصلة أخرى، إلا أن السفر من مكان الى مكان يستوجب أحيانًا التوقف في عقدة بينيه لتغيير وسيله النقل. (بهجت أبو العينين، ٢٠٠١، ص ١٤١)

فالسفر من مدينه بيلا الي قرية كوم الحجنة يلزم المرور بعقدة إبشان بعقدة إلا أن ذلك لا يوجب التوقف عندها لتغيير وسيلة النقل، في حين أن السفر من مدينة بيلا إلى قرية العلامية يلزم أيضا المرور بعقدة إبشان والتوقف فيها وتغيير وسيلة النقل.

جدول (١٠) إمكانية الوصول حسب عدد تغيير سيارات الأجرة.

من / إلي	مدينة بيلا	إبشان	كوم الحجنة	كفر الجرايدة	الحوة	حاذق	الهمة	الكراكات	العلامية	كفر العجمي	كفر القتة	عزبة بدوي	التزرزي	الشطوط	الناصرية	دار السلام	الكوم الطويل	عزبة نيل	روس الفرخ	المجموع	الرتبة
مدينة بيلا	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٠	٠	٠	١	١	٠	١	١	١	١	٧	١
إبشان	٠	٠	٠	١	١	١	٠	٠	٠	١	١	٠	٢	٢	٠	١	١	١	٢	١٤	٢
الكراكات	٠	٠	٠	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	٢	٢	٠	٠	٠	٠	٢	١٤	٢
الناصرية	٠	٠	٠	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	٢	٢	٠	٠	١	٠	٢	١٥	٣
كوم الحجنة	٠	٠	٠	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	٢	٢	٠	١	١	١	٢	١٧	٤
كفر الجرايدة	٠	١	١	٠	٠	١	١	١	٢	١	١	١	٠	٠	١	٢	٢	٢	٠	١٧	٤
الحوة	٠	١	١	٠	٠	٠	١	١	٢	١	١	١	٠	١	١	٢	٢	٢	١	١٨	٥
عزبة بدوي	٠	٠	١	١	١	٠	٠	١	١	١	١	٠	٢	٢	١	٢	٢	٢	٢	٢٠	٦
حاذق	٠	١	١	١	٠	٠	١	١	٢	١	١	٠	١	٢	١	٢	٢	٢	٢	٢١	٧
الهمة	٠	٠	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	٠	٢	٢	١	٢	٢	٢	٢	٢١	٧
كفر العجمي	٠	١	١	١	١	١	١	١	٢	٠	١	١	٢	٢	١	٢	٢	٢	٢	٢٤	٨
كفر القتة	٠	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	٠	١	٢	٢	١	٢	٢	٢	٢	٢٤	٨
دار السلام	١	١	١	٢	٢	٢	٢	٠	٢	٢	٢	٢	٣	٣	٠	٠	١	١	٣	٣٠	٩
عزبة نيل	١	١	١	٢	٢	٢	٢	٠	٢	٢	٢	٢	٣	٣	٠	١	١	٠	٣	٣٠	٩
العلامية	١	٠	١	٢	٢	٢	١	١	٠	٢	٢	١	٣	٣	١	٢	٢	٢	٣	٣١	١٠
الكوم الطويل	١	١	١	٢	٢	٢	٢	٠	٢	٢	٢	٢	٣	٣	١	١	٠	١	٣	٣١	١٠
التزرزي	١	٢	٢	٠	٠	١	٢	٢	٣	٢	٢	٢	٠	١	٢	٣	٣	٣	١	٣٢	١١
الشطوط	١	٢	٢	٠	١	٢	٢	٢	٣	٢	٢	٢	١	٠	٢	٣	٣	٣	٠	٣٣	١٢
روس الفرخ	١	٢	٢	٠	١	٢	٢	٢	٣	٢	٢	٢	١	٠	٢	٣	٣	٣	٠	٣٣	١٢

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على الدراسة الميدانية.

يتضح من الجدول السابق إمكانيه الوصول الكبيرة والسهولة التي يمكن بها الوصول إلى عقدة بيلا حاضرة المركز والتي لا يزيد عدد مرات تغيير وسيلة منها الى باقي العقد عن ٧ مرات، بينما يلزم تغيير الوسيلة للعقد التي تليها في الترتيب وهي إبشان والكراكات ١٤ مرة.

بينما يلزم تغيير وسيلة النقل للوصول لقري الشطوط وروس الفرخ ٣٣ مرة بسبب موقعهم الهامشي.

٨- إمكانية الوصول حسب تكلفة النقل:

تعد العقدة التي تتصل ببقية العقد بأقل تكلفة الأسهل في إمكانية الوصول ويوضح جدول (١١) إمكانية الوصول حسب تكلفة النقل بالجنيه بمركز بيلا.

جدول (١١) إمكانية الوصول حسب تكلفة النقل بالجنيه.

من / إلي	مدينة بيلا	إبشان	كوم الحجنة	كفر الجرايدة	الحوة	حاذق	الهمة	الكراكات	العلامية	كفر العجمي	كفر القتة	عزبة بدوي	الترزي	الشطوط	الناصرية	دار السلام	الكوم الطويل	عزبة نيل	روس الفرخ	المجموع	الرتبة
مدينة بيلا	٠	٣	٤	٥	٤	٥	٦	٥	٦	٥	٦	٦	٨	١٠	٧	٧	٨	٨	١٢	١١٥	١
إبشان	٣	٠	٣	٨	٧	٨	٦	٣	٣	٨	٩	٦	١١	١٣	٧	٧	٧	٧	١٥	١٣١	٢
الكراكات	٥	٣	٣	١٠	٩	١٠	١١	٠	٦	١٠	١١	٩	١٣	١٥	٣	٣	٣	٣	١٧	١٤٤	٣
كوم الحجنة	٤	٣	٠	٩	٧	٩	٩	٣	٦	٩	١٠	٩	١٢	١٤	٧	٧	٧	٧	١٦	١٤٨	٤
الحوة	٤	٧	٥	٥	٠	٩	١٠	٩	١٠	٩	١٠	١٠	٥	١٢	١١	١١	١٢	١١	١٢	١٦٤	٥
كفر الجرايدة	٥	٨	٩	٠	٥	١٠	١١	١٠	١١	١٠	١١	١١	٥	٧	١٢	١٢	١٣	١٢	٧	١٦٩	٦
العلامية	٦	٣	٦	١١	١٠	١١	٩	٦	٠	١١	١٢	٩	١٤	١٦	٩	٩	٩	٩	١٨	١٧٨	٧
عزبة بدوي	٦	٦	٩	١١	١٠	٥	٣	٩	٩	١١	١٢	٠	١٤	١٦	١٣	١٢	١٢	٥	١٨	١٨١	٨
دار السلام	٧	٧	٧	١٢	١١	١٢	١٣	٣	٩	١٢	١٣	١٢	١٥	١٧	٦	٠	٦	٦	١٩	١٨٧	٩
الناصرية	٧	٧	٧	١٢	١١	١٢	١٣	٣	٩	١٢	١٣	١٣	١٥	١٧	٠	٦	٦	٦	١٩	١٨٨	١٠
عزبة نيل	٨	٧	٧	١٢	١١	١٣	١٤	٣	٩	١٣	١٤	٥	١٦	١٨	٦	٦	٦	٠	٢٠	١٨٨	١١
حاذق	٥	٨	٩	٩	٩	٠	١١	١٠	١١	١٠	١١	٥	١٣	١٥	١٢	١٢	١٣	١٣	١٧	١٩٤	١٢
الكوم الطويل	٨	٧	٧	١٣	١٢	١٣	١٤	٣	٩	١٣	١٤	١٢	١٦	١٨	٦	٦	٠	٦	٢٠	١٩٧	١٣
كفر العجمي	٥	٨	٩	١٠	٩	١٠	١١	١٠	١١	٠	١١	١١	١٣	١٥	١٢	١٢	١٣	١٣	١٧	٢٠٠	١٤
الهمة	٦	٦	٩	١١	١٠	١١	٠	١١	٩	١١	١٢	٣	١٤	١٦	١٣	١٣	١٤	١٤	١٨	٢٠١	١٥
كفر القتة	٦	٩	١٠	١١	١٠	١١	١٢	١١	١٢	١١	٠	١٢	١٤	١٦	١٣	١٣	١٤	١٤	١٨	٢١٧	١٦
الترزي	٨	١١	١٢	٥	٥	١٣	١٤	١٣	١٤	١٣	١٤	١٤	٠	١٢	١٥	١٥	١٦	١٦	١٢	٢٢٢	١٧
الشطوط	١٠	١٣	١٤	٧	١٢	١٥	١٦	١٥	١٦	١٥	١٦	١٦	١٢	٠	١٧	١٧	١٨	١٨	٣	٢٥٠	١٨
روس الفرخ	١٢	١٥	١٦	٧	١٢	١٧	١٨	١٧	١٨	١٧	١٨	١٨	١٢	٣	١٩	١٩	٢٠	٢٠	٠	٢٧٨	١٩

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على الدراسة الميدانية والمقابلات الشخصية مع السائقين.

يتضح من الجدول السابق أن عقدة بيلا حاضرة المركز تعد الأقل تكلفة في إمكانيه الوصول مما يساعدها على القيام بدورها في توفير الخدمات لنواح المركز بأقل تكلفة.

ترتيب عقد شبكة مركز بيلا حسب متغيرات إمكانية الوصول المختلفة:

يتضح من ترتيب العقد وفق المعايير السابقة وجود تشابه في ترتيب العقد، ويمكن إعداد الترتيب العام لهذه العقد كما يوضح جدول (١٢).

جدول (١٢) إمكانية الوصول حسب إمكانية الوصول المختلفة.

العقد	معيار إمكانية الوصول							
	عدد مرات تغيير سيارات الأجرة	إمكانية الوصول المباشرة بين العقد	المسافة	الزمن	العقد السنية بين كل عقدتين	تكلفة النقل	المجموع العام	الرتبة
مدينة بيلا	١	١	٢	٢	١	١	٨	١
إبشان	٢	٣	١	١	١	٢	١٠	٢
كوم الحجنة	٤	٥	٣	٣	٢	٤	٢١	٣
الكراكات	٢	٢	٤	٤	٦	٣	٢١	٣
كفر الجرايدة	٤	٣	٧	٧	٣	٦	٣٠	٤
عزبة بدوي	٦	٤	٥	٥	٨	٨	٣٦	٥
الحوة	٥	٣	١٤	١٤	٣	٥	٤٤	٦
الهمة	٧	٥	٦	٦	٥	١٥	٤٤	٦
العلامية	١٠	٦	٨	٨	٧	٧	٤٦	٧
الناصرية	٣	٥	١٣	١٣	١١	١٠	٥٥	٨
عزبة نيل	٩	٥	٩	٩	١٢	١١	٥٥	٨
حاذق	٧	٤	١٥	١٥	٤	١٢	٥٧	٩
كفر العجمي	٨	٦	١١	١١	٧	١٤	٥٧	٩
دار السلام	٩	٥	١٢	١٢	١١	٩	٥٨	١٠
الكوم الطويل	١٠	٦	١٠	١٠	١٢	١٣	٦١	١١
كفر القتة	٨	٦	١٠	١٦	٧	١٦	٦٣	١٢
الترزي	١١	٥	١٧	١٧	٩	١٧	٧٦	١٣
الشطوط	١٢	٥	١٨	١٨	١٠	١٨	٨١	١٤
روس القرخ	١٢	٦	١٩	١٩	١٣	١٩	٨٨	١٥

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على الجداول من ١١ إلى ١٦.

ويتضح من مقارنة رتب العقد وفق المعايير السابقة لإمكانية الوصول أن عقدة بيلا حاضرة المركز تعد أكثر العقد مركزية وأفضلها في إمكانية الوصول، بما يساعدها في القيام بدورها في توفير الخدمات لنواح مركز بيلا بشكل مناسب، تليها عقدة قرية إبشان في فى الترتيب العام

لمركزية العقد وإمكانية الوصول، بينما تأتي قرية روس الفرخ فى الترتيب الأخير بسبب موقعها الهامشي.

سادسًا: قطر الشبكة وانتشارها بمركز بيلا:

يمكن وصف الشبكة والتعريف بها عن طريق قطرها، بحساب عدد الوصلات الموجودة في أقصر مسار ممكن بين أبعد نقطتين من نقاط الشبكة، ومن الطبيعي أن يزداد طول هذا القطر بصورة عامه تبعًا لازدياد حجم الشبكة.

وبلغت المسافة بين روس الفرخ والناصرية بأقصر مسار ٣٧ كم وهو مسار روس الفرخ/ الشطوط/ كفر الجرايدة/بيلا/إبشان/كوم الحجنة/الكراكات/الناصرية، وينعطف قطر الشبكة بين روس الفرخ والناصرية عن المسافة المباشرة بمقدار ١٦٤% حيث بلغت المسافة المباشرة بينهم ٢٢,٦ كم، وهو انعطاف كبير يدل على حاجة الشبكة لعدد من الوصلات المباشرة بين عقدةا.

انتشار الشبكة:

على الرغم مما يسببه تزايد الوصلات المترابطة من تناقص في طول القطر نتيجة ثبات عدد العقد، فإن قطر الشبكة يمكن أن يكون مرتبطًا بالمسافات الفعلية للشبكة، وفق المعادلة الآتية: (صفوح خير، ١٩٩٠، ص ٥٠٥)

$$\text{مؤشر باي} = \frac{\text{ل}}{\text{ق}}$$

حيث ل = طول الشبكة.

ق = طول القطر.

$$\text{وبلغ مؤشر باي لشبكة الطرق بمركز بيلا} = \frac{١٩٧,٤٩}{٣٧} = ٥,٣٤ \text{ كم.}$$

وهناك مؤشر آخر لكنسكي يعرف بمؤشر ايتا يستخدم أيضًا في إعطاء فكرة عن مدي انتشار أو امتداد الشبكة ويمكن الحصول عليه من خلال المعادلة التالية: (صفوح خير، ١٩٩٠، ص ٥٠٦)

$$\text{مؤشر ايتا} = \frac{\text{ل}}{\text{ن}}$$

حيث ل = طول الشبكة الكلي.

ن = عدد الوصلات.

وبلغ مؤشر ايتا لشبكة الطرق بمركز بيلا = = $\frac{١٩٧,٤٩}{٢٤}$ = ٨,٢٣ كم.

ويشير الناتج إلى أن متوسط طول الوصلة بشبكة طرق بيلا هي ٨,٢٣ كم، بما يدل على جود تقارب بين عقد النقل بمركز بيلا.

ويعطي مؤشر إيتا تقييمًا إلى أثر إضافة عقد حديدة إلى الشبكة، كتحول إحدى القري إلى مدينة أو ظهور محلات عمرانية جديدة على طرق الشبكة، فيؤثر ذلك على قيمة مؤشر ايتا والتي تعتمد على عدد الوصلات ا لتي ستزيد بظهور عقد جديدة. (محمد صبحي، ٢٠٠٨، ص ٨٠)

سابعًا: مقاييس الترابط أو الاتصال:

وضع كانسكي Kansky(عام ١٩٦٣) بعض المقاييس الكمية متباينة الدقة لقياس مستوي الاتصال أو الترابط Connection بين عقد أي شبكة للطرق وتتمثل هذه المقاييس فيما يأتي: (محمد الزوكة، ٢٠٠٠، ص ٨٨)

١. مقياس بيتا Beta.
٢. مقياس جاما Gama.
٣. مقياس ألفا Alfa.

١- مقياس بيتا Beta:

يعتمد على معيارين أساسين هما عدد الوصلات وعدد العقد، على اعتبار أن درجة الاتصال هنا تتحدد بإمكانية الوصول المباشرة إلى نقطة النهاية دون تغيير الطريق أو وسيلة الانتقال، وصيغة مقياس بيتا هي:

$\frac{\text{ن}}{\text{م}}$

حيث أن ن = عدد الوصلات.

م = عدد العقد.

وبناء على ذلك فإن درجة الترابط حسب مقياس بيتا لمركز بيلا هي:

= $\frac{٢٤}{١٩}$ = ١,٢٦

يعني هذا وجود درجة ترابط كبيرة بين شبكة النقل بمركز بيلا، ووجود أكثر من شبكة مغلقة دارة والمترابطة في شبكة واحدة.

٢- جاما Gama:

يصف هذا المقياس رقميًا ترابط الشبكة، وتتراوح قيمته بين صفر عندما تكون الشبكة عديمة الترابط وواحد صحيح عندما تكون الشبكة كاملة الترابط، وهو يفضل المقياس السابق لأخذه في الاعتبار أقصي عدد من الوصلات يمكن أن يوجد بالشبكة. (سعيد عبده، ٢٠١٠، ص ١١٦)

ويرمز لمقياس جاما بالصيغة التالية:

$$\frac{\text{ن}}{٣(\text{م}-٢)}$$

حيث أن ن = عدد الوصلات.

م = عدد العقد.

وبناء على ذلك فإن درجة الترابط حسب مقياس جاما لمركز بيلا هي:

$$\frac{٢٤}{٥١} = ٠,٤٧$$

يعني هذا وجود درجة ترابط متوسطة بين شبكة النقل بمركز بيلا.

٣- مقياس ألفا Alfa:

يعتمد أساسًا على حساب الرقم الدائري Cyclomatic Number عن طريق قياس عدد الدوائر الرئيسية في شبكه الطرق وهو يعادل عدد مراكز التجمع(العقد) ناقصا عدد نقاط الاتصال(الوصلات) مضافا اليها عدد الوصلات الجانبية (عدد الوصلات الجانبية عبارة عن عدد الوصلات ناقص عدد العقد+١ أي أن الصيغة ن – م+ ١). (محمد الزوكة، ٢٠٠٠، ص ٩٠-٩١)

ويرمز له بالصيغة التالية:

$$\frac{\text{ن}-\text{م}+\text{ج}}{٢\text{م}-٥}$$

حيث ان ن = عدد الوصلات.

م = عدد العقد.

ج = عدد الوصلات الجانبية.

ويدل تزايد القيمة الناتجة واقترابها من الواحد الصحيح على سهوله الاتصال والترابط بين المسافات المختلفة للشبكة والعكس صحيح حال تناقص القيمة واقترابها من الصفر الناتجة عن تطبيق الصيغة السابقة تدل على عدم وجود دوائر في شبكه الطرق قيد الدراسة. (محمد الزوكة، ٢٠٠٠، ص ٩١)

وبناء على ذلك فإن درجة الترابط حسب مقياس ألفا لمركز بيلا هي:

$$= \frac{٢٤-١٩+٦}{٣٨-٥} = \frac{١١}{٣٣} = ٠,٣٣$$

يتضح من النتيجة السابقة أن شبكة الطرق بمركز بيلا شبه مترابطة ويوجد بها عدد قليل من الدوائر.

وبناء على ما سبق فقد اختلفت مقاييس ترابط الشبكة بمركز بيلا في نتائجها، ففي حين كانت الشبكة شديدة الترابط وفق مقياس بيتا كانت متوسطة الترابط وفق مقياس جاما، بينما تشير نتائج مقياس ألفا إلى حاجة شبكة الطرق بمركز بيلا لمزيد الوصلات المباشرة بين العقد.

الخاتمة:

خلصت الدراسة إلى النتائج والتوصيات التالية:

١- النتائج:

أ- بلغ عدد الوصلات بمركز بيلا٢٤ وصلة، تتمثل في الطرق المرصوفة التي تربط بين القري الرئيسية بالمركز، بينما بلغ عدد عقد النقل بمركز بيلا ١٩ عقدة وتنقسم إلى عقد حضرية وعقد ريفية، ودرجة التقارب والتجمع بين العقد بمركز بيلا متوسطة.

ب- بلغت كثافة شبكة الطرق بالنسبة للسكان بمركز بيلا ٠,٦٧ كم/١٠٠٠ نسمه في عام ٢٠١٧م، وبلغ متوسط الكثافة العامة للطرق بالنسبة للمساحة بمركز بيلا ٠,٧١ كم/كم٢، وتختلف هذه الكثافة من ناحية لأخري بالمركز.

ج- تنعطف الطرق في المركز لارتباطها بالمجاري المائية من الترع والمصارف للاستفاده من جسورها كطرق ترابية تم رصفها فيما بعد.

د- تعد عقدة بيلا حاضرة المركز أكثر العقد مركزية وأفضلها في إمكانية الوصول، بما يساعدها في القيام بدورها في توفير الخدمات لنواح مركز بيلا بشكل مناسب، تليها عقدة قرية إبشان في في الترتيب العام لمركزية العقد وإمكانية الوصول، بينما تأتي قرية روس الفرخ في الترتيب الأخير بسبب موقعها الهامشي.

ه- اختلفت مقاييس ترابط الشبكة بمركز بيلا في نتائجها، ففي حين كانت الشبكة شديدة الترابط وفق مقياس بيتا كانت متوسطة الترابط وفق مقياس جاما، بينما تشير نتائج مقياس ألفا إلى حاجة شبكة الطرق بمركز بيلا لمزيد الوصلات المباشرة بين العقد.

و- وعند مقارنة نتائج التحليل الكمي لشبكة الطرق المرصوفة في مركز بيلا بمركزين من المحافظات المجاورة وهما مركز السنبلاوين محافظة الدقهلية (محمد صبحي، ٢٠٠٨)، ومركز سمنود محافظة الغربية (أسامه علي، ٢٠١٦) يتبين ما يلي:

- تحمل مدن بيلا وسمنود والسنبلاوين أقل عدد وفقًا لمؤشر كوينج، وبذلك تمثل أكثر العقد مركزية في الشبكة، لوجود وصلات تربطها بمعظم عقد الشبكة، ويرجع ذلك لوظيفتها الإدارية كحواضر إدارية للمراكز.
- تعد مدن بيلا وسمنود والسنبلاوين أفضل العقد لإمكانية الوصول بسبب اتجاه الحركة إليها مما يساعدها في القيام بدورها في توفير الخدمات لنواح مركز.
- تختلف درجة الترابط حسب مقياس بيتا للمراكز الثلاثة بيلا وسمنود والسنبلاوين حيث بلغت ١,٢٦ و٩,٤ و١,٣٣ على الترتيب، ويدل على وجود درجة ترابط كبيرة بين شبكة النقل بمركزي السنبلاوين وبيلا، ووجود أكثر من شبكة مغلقة (دارة) بينما درجة الترابط بين شبكة الطرق بمركز سمنود ضعيفة حيث لا توجد بها دارات.
- بلغت درجة الترابط حسب مقياس جاما للمراكز الثلاثة بيلا وسمنود والسنبلاوين ٠,٤٧ و٠,٣٥و٠,٥٠ على الترتيب، يعني هذا وجود درجة ترابط متوسطة بين شبكة النقل بمركزي السنبلاوين وبيلا وحاجة شبكة النقل بمركز سمنود لعدد من الوصلات للربط بين العقد.

- بلغت درجة الترابط في شبكة الطرق الحضرية للمراكز الثلاثة بيلا وسمنود والسنبلاوين وفق مؤشر ألفا ٠,٣٣ وصفر و٠,٤٢ على الترتيب، يتضح من النتيجة السابقة أن شبكة الطرق بمركزي بيلا والسنبلاوين شبه مترابطة ويوجد بها عدد قليل من الدوائر، بينما بلغت صفر بشبكة طرق مركز سمنود لعدم وجود دارات بالمركز.
- ويرجع إختلاف مركز سمنود عن مركزي بيلا والسنبلاوين لشكل المركز الذي يتخذ شكلًا أقرب للمستطيل مما أثر على توزيع شبكة الطرق المرصوفة به وعدم وجود دارات كاملة.

٢- التوصيات:

أ- رصف جسور الترع التي تم تبطينها، ومتابعة عرض الطريق وفرض عقوبات رادعة لمن يقوم بالتعدي على حرم الطريق، أو يقوم بإلقاء المخلفات عليه.

ب- ضرورة إجراء دراسات تتضمن التوقعات المستقبلية المتوقعة لحجم السكان واتجاهات النمو العمراني لإنشاء شبكة من الطرق المرصوفة المناسبة للسكان.

المصادر والمراجع

أولًا المصادر والمراجع العربية:

١- أسامه محمد منصور علي: دور النقل في التنمية الاقتصادية في مركز سمنود: دراسة جغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بالمنصورة، ٢٠١٦.

٢- بهجت عبد السلام محمد أبو العينين: النقل والخدمات التعليمية في محافظة كفر الشيخ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بالمنيا، ٢٠٠١.

٣- تامر على عبد الحميد الصباغ: كهربة الريف بمركز بيلا محافظة كفر الشيخ دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس ، ٢٠١٠.

٤- جعفر حسن الشايقي: أهمية المنهج الشبكي في جغرافية النقل، مجله الآداب، جامعة الإمارات، العدد السادس، دبي ١٩٩٠.

٥- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: التعداد العام للسكان ١٩٨٦، المجلد الثانى، الحصر الشامل خصائص السكان محافظة كفر الشيخ، مطابع الجهاز، القاهرة، ١٩٩٠.

٦- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: التعداد العام للسكان والإسكان ١٩٧٦، تعداد السكان النتائج التفصيلية محافظة كفر الشيخ، سبتمبر ١٩٧٨.

٧- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت ١٩٩٦، النتائج النهائية لتعداد السكان محافظة كفر الشيخ، القاهرة، ديسمبر ١٩٩٨.
٨- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت ٢٠١٧، النتائج النهائية لتعداد السكان محافظة كفر الشيخ، القاهرة.
٩- دعاء حسن علي حسن عوض: النقل بالطرق البرية وأثره على التنمية الاقتصادية والاجتماعية بمركز المحلة الكبرى: دراسة في جغرافية النقل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طنطا، ٢٠١٣.
١٠-سعيد عبده: أسس جغرافية النقل مغراها ومرماها، مكتبه الأنجلو المصرية، القاهرة، ٢٠١٠.
١١-سعيد عبده: أسس جغرافية النقل، مكتبه الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩٤.
١٢-شعبان يوسف بدير السيد حسن: التحليل المكاني للخدمات التعليمية فى مركز بيلا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة، ٢٠١٩.
١٣-شعبان يوسف بدير السيد حسن: تحديث خريطة الحدود الإدارية لمركز بيلا محافظة كفر الشيخ، المجلة الجغرافية العربية العدد ٧٦، القاهرة، ٢٠٢٠.
١٤-صفوح خير: البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، دار المريخ للنشر، الرياض، ١٩٩٠.
١٥-عبد العزيز طريح شرف: الجغرافيا المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ أفريقيا ومناخ العالم العربي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٠.
١٦-على محمد أمين محمد إبراهيم: مركز بيلا محافظة كفر الشيخ دراسة في الجغرافيا الإقليمية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، ١٩٩٤.
١٧-فاروق كامل عز الدين: النقل أسس ومناهج وتطبيقات، الطبعة الثالثة، مكتبه الأنجلو المصرية، القاهرة، ٢٠٠٥.
١٨-فاطمة سيد احمد سالم قاسم: النقل الريفي في مركز شبين القناطر محافظه القليوبية دراسة تطبيقيه في جغرافية النقل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بنها، ٢٠١٧.
١٩-فتحي محمد أبو عيانة: دراسات في الجغرافيا البشرية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٣.
٢٠-محمد خميس الزوكة: جغرافية النقل، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٠.

٢١-محمد رمزي: القاموس الجغرافي للبلاد المصرية، المجلد الأول، الطبعة الثالثة، الهيئة العامة لقصور الثقافة، القاهرة، ٢٠١٠.

٢٢-محمد صبحي إبراهيم محمد: دور النقل في التنمية دراسة جغرافية تطبيقية على مركز السنبلاوين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بنها، ٢٠٠٨.

٢٣-محمد صبحي إبراهيم محمد: طرق النقل في مركز ميت غمر دراسة جغرافية، مجلة كلية الآداب–جامعة القاهرة، مجلد (٧٢) عدد (٣) إبريل، ٢٠١٢.

٢٤-محمد صدقي الغماز: شبكة الطرق البرية المرصوفة بين المراكز الحضرية بمحافظة الفيوم دراسة كمية تحليلية، مجلة بحوث كلية الآداب– جامعة المنوفية العدد ٣، ١٩٩٠.

٢٥-الهيئة المصرية العامة للمساحة: مجموعة الخرائط الطبوغرافية للمركز مقياس ١: ٥٠٠٠٠ ، لوحات أرقام بيلا NH36-M3a، المنصورة NH36-M3b، الحامول NH36-M3c، الخلالة NH36-M3d.، ١٩٩٧.

ثانيًا المراجع الإنجليزية:

1. Ahmad, Zaheer, Zahara Batool, and Paul Starkey. "Understanding mobility characteristics and needs of older persons in urban Pakistan with respect to use of public transport and self-driving." Journal of transport geography 74 (2019).
2. Allen, Julian, Michael Browne, and Tom Cherrett. "Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form." Journal of Transport Geography 24 (2012).
3. Behrens, Kristian, and Pierre M. Picard. "Transportation, freight rates, and economic geography." Journal of International Economics 85.2 (2011).
4. Bugromenko, V. N. "Modern transportation geography and transportation accessibility." Regional Research of Russia 1.1 (2011).
5. Fadda, Eyad HR. "Geomatics as a tool for intelligent transport system: Fleet Management System inJordan as a demonstration." (2010).
6. Mohammed Sobhy Ibraheem, Samannoud river crossing between El Dakahlia and El Gharbya governorates, A study in transport geography, Geographical Research Series, The Egyptian Geographical Society, Issue No. 109 (2018).

7. Mohammed Sobhy Ibraheem, Spatial modeling of land transport density regions in Egypt using fuzzy logic, The Arab Journal of Geographical Studies, The Arab Institution for Education, Science & Arts (AIESA), Vol.3, Issue No.4. , Jan , (2020).
8. Mohammed Sobhy Ibraheem, The daily work travel of the workers in general pre-university education in El Delengat district, El Behira governorate, A study in transport geography, Faculty of Arts Journal, Issue No. (88), Zagazig University, Autumn (2019).,
9. Mohammed Sobhy Ibraheem, The Spatial Analysis of Road Accidents in Al-Sharqiya Governorate, A Study in Transport Geography, Geographical Research Series, The Egyptian Geographical Society, Issue No. 137, (2020).
10. Mohammed Sobhy Ibraheem, Transporting Passengers Using Tanta - Damietta Railway Line, A Study in Transport Geography, Journal of the Faculty of Arts & Humanities, Faculty of Arts & Humanities, Suez canal University, Issue No. (30) Part 2, (July-August-September(2019).
11. Peterson, Gretchen N. GIS cartography: a guide to effective map design. CRC Press, 2020.
12. Rith, Monorom, Alexis Fillone, and Jose Bienvenido M. Biona. "The impact of socioeconomic characteristics and land use patterns on household vehicle ownership and energy consumption in an urban area with insufficient public transport service–A case study of metro Manila." Journal of Transport Geography 79 (2019).
13. Rodrigue, Jean-Paul, Claude Comtois, and Brian Slack. The geography of transport systems. Routledge, (2016).
14. Serova, Olga A., and Aleksandr T. Naniev. "Intelligent Transport System as a Concept of Environmental Innovation in the Transport System." Digital Future Economic Growth, Social Adaptation, and Technological Perspectives. Springer, Cham, (2020).