

تطبيق نموذج تخصيص الموقع في نظم المعلومات الجغرافية لقياس زمن الوصول بين
مجمعات النقل العام الرئيسية والمواقع الأثرية القديمة (دراسة حالة بلدية اربد الكبرى)

Applying the Location-Allocation model in Geographic
Information Systems to Measure Access Time between Major
Stations of Public Transportation and Ancient Archaeological Sites
(A Case Study of Greater Irbid Municipality)

هند الصرايحة^{1,*}, وشذا رواشدة², وعaid طاران³

Hind Alsarayreh¹, Shatha AL-Rwashdeh², & Ayed Taran³

¹ قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة مؤتة، الأردن. حالياً: قسم الجغرافيا،
الجامعة الاردنية، الأردن.² قسم التاريخ والجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الحسين بن طلال،
الأردن.³ قسم الجغرافيا التطبيقية، كلية الاداب والعلوم الإنسانية، جامعة آل البيت، الأردن

¹ Department of Geography, College of Social Sciences, Mutah University,
Jordan. Currently: Department of Geography, University of Jordan,

Jordan. ²Department of History & Geography, Faculty of Arts, Al-Hussein

Bin Talal University, Jordan. ³Department of Applied Geography, College
of Arts and Humanities, Al al-Bayt University, Jordan

*الباحث المراسل: h.alsarayrah@ju.edu.jo

تاريخ الاستلام: (2021/9/16)، تاريخ القبول: (2022/2/8)

ملخص

تهدف الدراسة إلى قياس وتحليل سهولة الوصول بين مجمعات النقل العام والأماكن الأثرية في بلدية اربد الكبرى والتعرف إلى واقع التوزيع المكاني لمجمعات النقل العام وعلاقتها بالموقع الأثري القديمه وتقييم مدى ملائمتها من أجل وضع حلول ومقررات لتحسين فعاليتها لخدمة أكبر عدد ممكн من السكان في المنطقة للوصول إلى هذه الأماكن بأقل جهد وتكلفه واختصاراً للكثير من الوقت، وبيان مدى تعطية هذه المجمعات للوصول إلى هذه الموقع الأثري القديمة. واستخدم في هذه الدراسة التحليل الشبكي في نظم المعلومات الجغرافية لقياس زمن الوصول وإيجاد العلاقة بين الأماكن الأثرية القديمة (Archaeological Places) ومجمعات النقل العام الرئيسية (Transit Stations) في بلدية اربد الكبرى، وتوصلت الدراسة ان معظم الاماكن الأثرية القديمة في المنطقة تقع خارج نطاق خدمة مجمعات النقل العام، وبالتالي تعانى من صعوبة في الوصول إليها وبلغت نسبة المناطق المخدومة بالنقل العام 40% من المساحة الإجمالية لبلدية اربد كما أظهرت الدراسة أن التوزيع الجغرافي لمجمعات النقل العام كان توزيعاً عشوائياً غير منظم في المنطقة.

الكلمات المفتاحية: تخصيص الموقع، التحليل الشبكي، سهولة الوصول، نظم المعلومات الجغرافية، بلدية اربد الكبرى.

Abstract

The aim of this study is to measure and evaluate the easier accessibility between public transport complexes and archeological sites in the Greater Irbid Municipality, to define the nature and connection between the spatial distribution of complexes and ancient archeological sites, to determine their suitability with an intention to find options and ideas for improving their efficacy in order to serve as many residents as possible in the area to access these areas with minimum effort, cost and time and the extent to which these complexes have been covered to access these historical sites. In this research, network analysis of geographic information systems (GIS) was used to calculate the time of arrival and to assess the relationship between antiquities sites and the major public transit stations in the Greater Irbid Municipality. The analysis found that the majority of the surveyed sites in the area are beyond the public transport area and therefore they are impossible to access. The number of areas covered by public transit reached 40% of the overall area of Irbid Municipality. The results also found that the spatial distribution of public transport facilities in the city was random and inconsistent.

Keywords: Site Allocation, Network Analysis, Easier Accessibility, GIS, Greater Irbid Municipality.

مقدمة

تعد خدمات النقل من أهم الخدمات التي تهتم بها الدول نظراً لأهميةها في تطور المدن والأقاليم، وشرطًا أساسياً لتعزيز كفاءة الوظائف التي تقدمها، فهي المسؤولة عن الفاعل والترابط بين الاستخدامات المختلفة للارض داخل المدينة. وتعتبر الدراسات التي تتعلق بمكانية الوصول من المؤشرات الهامة التي تدل نتائجها على التقدم الاقتصادي للدول وذلك من خلال تحديدها لأقصر الطرق لتقليل زمن الرحلة المرورية إلى الخدمات المختلفة (الزوكة، 2005).

إن التغير في إمكانية الوصول لشبكة الطرق يؤدي دوراً ايجابياً في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، إذ تمثل القدرة على نقل السلع والخدمات شرطاً لتحقيق التنمية، كما تحدد إمكانية الوصول المميزة للأقاليم مقارنة بالمناطق الأخرى؛ مما يسهم بشكل فعال في التنمية الإقليمية (الحسين، 2011). ويمكن تعريف إمكانية الوصول بالقدرة على الوصول إلى الخدمة المطلوبة بأقل وقت وأقصر مسافة من خلال تقليل المسافات التي تفصل طالبي الخدمة عن الجهة المقصودة. وهذا يعد من أسباب تنمية الأقاليم النائية وتطورها. تعتبر إمكانية الوصول بين العقد

من المؤشرات الهامة التي تساعد على معرفة العلاقات المكانية داخل أي منطقة أو إقليم، إذ أصبحت ضرورية في تحديد استخدامات الأرض واتخاذ القرارات الخاصة بالنقل، كما تعتبر أداة سهلة لتوجيه القرارات التخطيطية والتنموية (Gregory, 2009)، وقد أصبحت إمكانية الوصول شرطاً أساسياً لتحقيق التكامل بين مراكز المناطق الحضرية والمناطق المحيطة بها، فضلاً على أنها قد أسهمت في تنظيم المجال المكاني للمدن والمراكز الحضرية بأكملها (Li and Lu, 2005).

وتعتبر المواقع الأثرية عنصراً جاذباً للسياحة الداخلية والخارجية إذا ما تم استغلالها بطريقة صحيحة، لذلك لا بد من وضع السياسات التي تعمل على تنمية تلك الموقع بتوفير شبكة طرق تجعلها تتسم بسهولة الوصول لتشجيعها سياحياً لتحقيق أهداف التنمية المستدامة مثل تلك الموقع لتصبح أماكن جذب سياحي.

تدل المكتشفات الأثرية في بلدية اربد الكبرى على وجود عشرة مواقع أثرية وهي السوق الأثري القديم، والمدرج الروماني، ودار السرايا العثمانى، والسور القديم، والبرك الرومانية الأربع المتواجدة في أماكن متفرقة، وتل الحصن، وتل الزيزفون، وقد أظهرت إحصائيات وزارة السياحة انخفاضاً كبيراً في عدد الزوار والسائح إلى هذه المواقع الأثرية، لذلك جاءت هذه الدراسة لتوضّح أسباب هذا الانخفاض. علماً أنّ بلدية اربد تضم مجمعاً للنقل العام هما: مجمع حافلات اربد عمان والذي أطلق عليه في الدراسة (Station2)، ويضم العديد من الوجهات الداخلية والخارجية التي تنقل الركاب بواسطة الحافلات وسيارات الأجرة والتاكسي من المجمع إلى مناطق متفرقة داخل وخارج حدود البلدية، ويعود هذا المجمع من المشاريع النوعية التي تخدم تطوير منظومة النقل الجماعي المتوفّرة والتي تخدم الراكب ومقدم الخدمة على حد سواء. والمجمع الثاني هو مجمع البارحة والذي أطلق عليه اسم (Station1) ويخدم سكان المنطقة الشمالية من البلدية.

يعد نظام المعلومات الجغرافية من التقنيات الجغرافية الحديثة ذات الأهمية في إجراء التحليل المكاني لتوزيع الظواهر الجغرافية المختلفة على سطح الأرض. كما تساعد هذه التقنية في جمع البيانات وتخزينها وتحليلها وإخراجها بطريقة مختلفة تماماً عن الطرق والأدوات التقليدية. وأهم ميزة لهذه الأنظمة هي القدرة على ربط المعلومات المختلفة وتوظيفها في تقديم الحلول للمشكلات المطروحة (هزايمة ومنصور، 2011).

إن توزيع مجموعات النقل العام ووسائل النقل يعاني من مشاكل عديدة أهمها صعوبة الوصول إلى مختلف الخدمات وعدم تلبية الاحتياجات كافة للسكان في بلدية اربد الكبرى، وخصوصاً خدمة الوصول إلى الأماكن الأثرية التي تختلف عن غيرها من الخدمات من حيث حاجتها إلى وسائل النقل؛ فهي لا تتطلب رحلة طويلة للوصول إليها، إضافة إلى أن توزيع هذه المجموعات لا يتلاءم وتوزع السكان، فهناك مناطق غير مخدومة ضمن حدود البلدية علماً أن تسهيل عملية الوصول إلى الأماكن الأثرية يشجع النشاط السياحي الداخلي والخارجي. وستحاول الدراسة تقييم سهولة الوصول من مجموعات النقل الرئيسية إلى الأماكن الأثرية وبيان مدى

انتشارها المكاني وفعاليتها في إشباع وتغطية الحاجات السكانية، ويدور البحث ضمن إطار التحليل المكاني والشبكي للعلاقة بين موقع المجمعات والأماكن الأثرية وسهولة الوصول بناء على المسافة والزمن بينهما.

تهدف الدراسة إلى تطبيق نموذج تخصيص المواقع في نظم المعلومات الجغرافية لتحليل التوزيع الجغرافي لموقع مجمعات النقل العام ومدى بعدها عن الموقع الأثري في بلدية اربد. وكذلك إلى تحليل وتقييم إمكانية الوصول من مجمعات النقل العام كمؤشر لكفاءة توزيعها مكانيًا إلى الأماكن الأثرية باستخدام التحليل الشبكي في نظم المعلومات الجغرافية. بالإضافة إلى تحديد مدى القدرة الفنية لنظام المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني والشبكي للمواقع الأثرية ومجمعات النقل العام في منطقة الدراسة. وتحديد أفضل الطرق والمسارات للوصول إلى عدد من المواقع الأثرية في أقصر وقت ومسافة ممكنتين.

تكمّن أهمية الدراسة في تطبيق معايير إمكانية الوصول للأماكن الأثرية من حيث توزيعها وسهولة الوصول إليها وربطها بشبكة الطرق وشبكات النقل العام. وتسلیط الضوء على الأماكن الأثرية لما لها من أهمية في تشجيع السياحة الداخلية. إضافة إلى إرشاد أصحاب القرار في وضع الخطط وصنع السياسات المرتبطة بملائمة المجمعات بحيث تلبي كافة الاحتياجات للسكان. ولفت انتباه الباحثين إلى إجراء المزيد من الدراسات المتخصصة وفتح آفاق واسعة أمامهم لعمل مثل هذه الدراسات القيمة والتي تخدم سكان بلدية اربد. وكذلك توضيح أهمية استخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية ومنهجية التحليل المكاني والشبكي في دراسة المواقع الأثرية في منطقة الدراسة.

الدراسات السابقة

تفقر المنطقة للدراسات العلمية التي تتعلق بتطبيق منهجية التحليل الشبكي ونمذج تخصيص المواقع الخاصة بموقع مجمعات النقل العام والأماكن الأثرية القديمة وسهولة الوصول إليها باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، غير أن هناك دراسات مشابهة لخدمات أخرى مثل المدارس وموقع الدفاع المدني والصحة وغيرها من الخدمات العامة التي يبحث فيها العديد من الباحثين والتي تتناسب والبعد التقني لهذه الدراسة. فعلى سبيل المثال، تناول (Taran, 2020) تحليل إمكانية الوصول لشبكة الطرق في محافظة معان بالاعتماد على مجموعة من الطرق والمقياس الرياضية كقرينة شمبيل والعدد المتصل، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك تباين في إمكانية الوصول بين العقد الواقع على شبكة الطرق، وكانت مدينة معان الأسهل وصولاً نظراً لموقعها المركزي والمتوسط مقارنة بالعقد الأخرى. وتناول (Abahre & Burqan, 2019) نمط انتشار المواقع الأثرية والسياحية في مدينة نابلس وتحليل سهولة الوصول إليها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وأظهرت الدراسة وجود تفاوت واضح في التوزيع الجغرافي للمواقع الأثرية والسياحية في المدينة حيث أنها تتوزع توزيعاً عشوائياً غير منتظم، ويمكن الوصول إلى جميع المواقع خلال مدة زمنية تبلغ ساعة واحدة فقط. كما قام (Kaszczyszyn & Sypio-Dutkowska, 2019) بتحليل إمكانية الوصول إلى محطات

النقل العام في مدينة شتشيتسين في بولندا من خلال استخدام طريقتان هما: طريقة النطاق The Circular buffer Method وطريقة النطاق الدائري Pand Method، ووجد أن طريقة النطاق كانت أكثر دقة في قياس إمكانية الوصول إلى محطات النقل العام مقارنة بطريقة نطاق الدائرة.

طور (Miao & Ni, 2019) طريقة جديدة قائمة على إمكانية الوصول مشقة من طريقة هانسن لتحليل ضعف شبكة الطرق بين مدن دلتا نهر اليانجستي في الصين التي تشمل نانجينغ وشانغهاي وسوتشو وهانغتشو من خلال استخدام الناتج المحلي الإجمالي كمقاييس رئيسي لجاذبية المدن، وتبين ان مدينة نانجينغ كانت العقدة الأكثر ضعفاً في إمكانية الوصول. وقام (Fan, et al 2019) بقياس البنية المكانية لشبكة في الصين من خلال ربط إمكانية الوصول بالنمو الاقتصادي ومستوى التحضر وتتركز السكان، وأظهرت الدراسة ان المناطق الشمالية الغربية والجنوبية الغربية في الصين تعاني من تدني إمكانية الوصول، بينما تتمتع المناطق الجنوبية الشرقية ذات الكثافة السكانية والمستوى الاقتصادي المرتفع بإمكانية وصول مرتفعة. كما قام (عياصرة، 2017) بدراسة تطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية على محافظتي جرش وعجلون بالملكة الأردنية الهاشمية لتحليل التوزيع المكاني لخدمات الرعاية الصحية الثانوية في محافظتي جرش وعجلون، وأظهرت نتائج الدراسة أنه يلزم رفع مستوى التغطية لخدمة الرعاية الصحية الثانوية، وأوصى باستحداث مرافق ومستشفيات جديدة في محافظتي جرش وعجلون وذلك في الواقع المختار من قبل نموذج تعظيم تغطية الطاقة الاستيعابية. كما وأوصى البحث بضرورة الاستفادة من تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية عند وضع الخطط المستقبلية للخدمات الصحية. واستخدم (هاشم وشبر، 2016) نظم المعلومات الجغرافية لقياس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة في مدينة الحلة في العراق التجارية منها والإدارية والتعليمية والصحية والصناعية، وأظهرت النتائج أن الخدمات التعليمية هي أعلى درجة في سهولة الوصول إليها وبفارق بسيط الخدمات التجارية والإدارية بينما الخدمات الصحية والصناعية كانت الأصعب وصولاً.

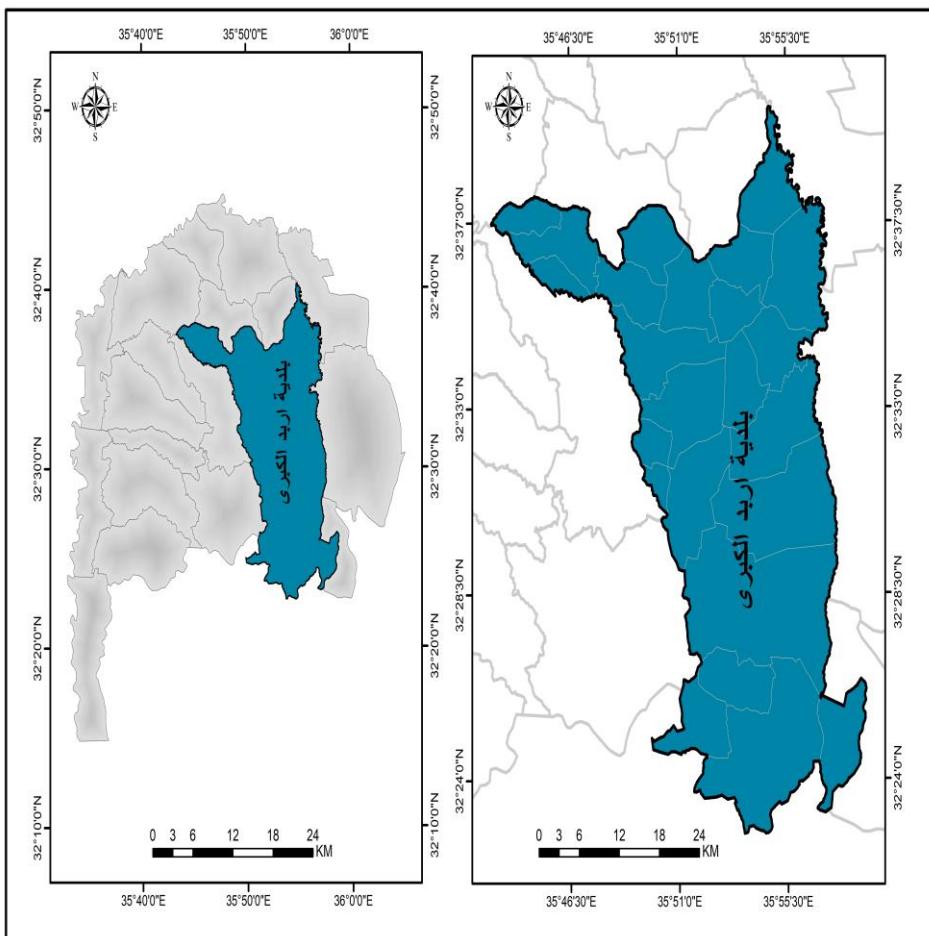
تناول (Adinath, et al. 2014) تحليل شبكة الطرق الحضرية باستخدام التقنيات الجيومعلوماتية في مدينة سولابور في الهند بهدف تقييم مدى كفاءتها في الوصول إلى الخدمات العامة ومنها المستشفيات وتحديد نطاق الخدمة والمسار الأمثل للوصول إليها، وتوصلت الدراسة إلى أهمية التقنيات الجيومعلوماتية في تحديد الخدمات والمراقبة العامة ومراقبة البيئة الحضرية، كما أوضحت الدراسة أن المدينة تعاني من نقص كبير في الخدمات العامة والمرافق وأنها بحاجة إلى المزيد من هذه الخدمات. وقام (Aldagheiri, 2014) بتحليل إمكانية الوصول لشبكة الطرق بمنطقة القصيم في المملكة العربية السعودية من خلال حساب عدد الوصلات المباشرة بين المراكز الحضرية وعدد العقد بين كل عقدتين رئيسيتين، وتوصلت الدراسة إلى أن شبكة الطرق في المنطقة قادرة على المساهمة في التنمية الاقتصادية وعلى تقليل المسافات بين المراكز الحضرية الرئيسية. كما استخدم (Kemboi & Waithaka, 2013) نموذج تخصيص الموقع في نظم المعلومات الجغرافية لتحديد الموقع المثلى التي يجب إنشاء مراكز صحية جديدة

فيها، والتي بدورها تقلل من إجمالي المسافة وتزيد من امكانية الوصول إليها. وتوصلت الدراسة أن إنشاء ست مراكز صحية جديدة يحسن من إمكانية الوصول إلى 90% من السكان في منطقة الدراسة، ومن شأن ذلك التقليل من التكفة والجهد في المقاطعات التي تعاني من صعوبة الوصول إلى مراكز الرعاية الصحية.

تناول (وازع، 2012) تقييم إمكانية الوصول في مدينة صنعاء باستخدام خرائط الإيزوكرتون، واعتمدت الدراسة على الزمن في قياس إمكانية الوصول بين مركز المدينة وأطرافها محاولة تحديد أسباب تدني إمكانية الوصول في المدينة ومن ثم وضع خطة تخطيطية لمعالجة هذه الأسباب. كما درس (عوادة، 2007) مقاييس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة في مدينة نابلس في فلسطين، بهدف الوقوف على واقع هذه الخدمات وتقييم مدى كفائتها، وتوصلت الدراسة أن الخدمات التعليمية كانت الأسهل وصولاً في حين أن المستشفيات والمكتبات العامة والبنوك والبريد تعاني من وجود صعوبة في الوصول إليها من قبل السكان نتيجةً بعد هذه الخدمات عن أماكن السكن والازدحامات المرورية وعدم توفر المواصلات. واقتراح (Mitropoulos, et al. 2013) هيكل جديد لتخصيص المواقع في محاولة الكشف عن أوجه القصور في الواقع الحالي لمراكز الرعاية الصحية الأولية في منطقة غرب اليونان. و تستند هذه الطريقة إلى نموذج البرمجة الرياضية لتحديد موقع المستشفيات ومراكز الرعاية الصحية الأولية. بهدف تقليل المسافة بين المرضى والمرافق والتوزيع العادل لتلك المنشآت بين المواطنين. و تؤكد النتائج ضرورة استخدام نموذج تخصيص المواقع لمراكز الرعاية الصحية من أجل وضع تخطيط استراتيجي لضمان الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة.

منطقة الدراسة

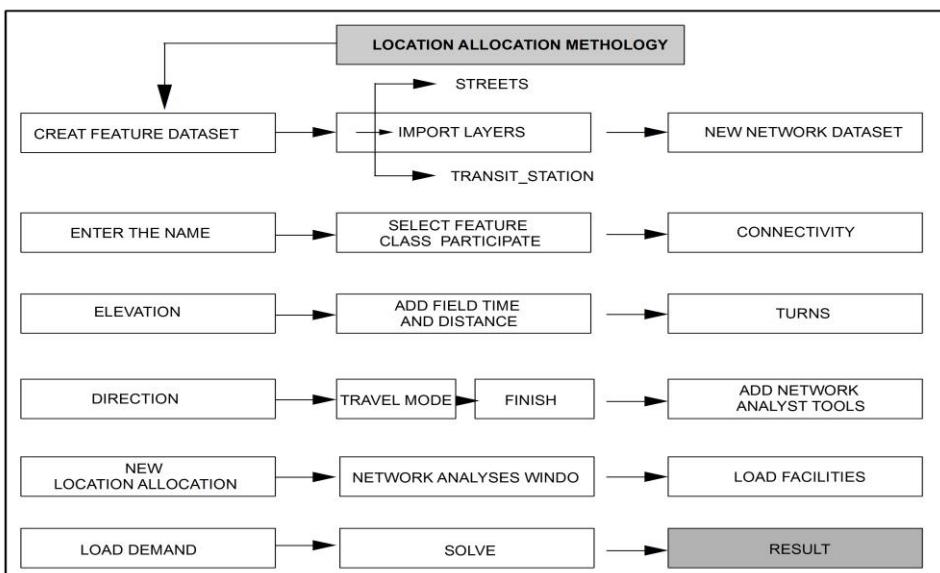
تعد بلدية اربد الكبرى إحدى البلديات التابعة لمحافظة اربد شمال الأردن. وتبعد عن العاصمة الأردنية عمان حوالي 85كم، وتقع بين خطى طول (35° 58' و 35° 43') شرقاً ودرجتي عرض (32° 22' و 32° 40') شمالاً كما بين الشكل 1. قدر عدد سكانها نحو (402.415) ألف نسمة، وتبلغ مساحة البلدية حوالي (323.924 كم²) ويوجد فيها العديد من الأماكن الأثرية والسياحية، (دائرة الإحصاءات العامة، 2020).



شكل (1): منطقة الدراسة.

منهجية الدراسة

من أجل تحقيق أهداف الدراسة استخدم المنهج التحليلي من خلال نموذج تخصيص المواقع والتحليل الشبكي في نظم المعلومات الجغرافية لقياس سهولة الوصول إلى الأماكن الأثرية القيمة وبيان المسافة والوقت المستغرق للوصول من وإلى هذه الأماكن كما يظهر في الشكل (2).



شكل (2): منهجية الدراسة.

وقد تم تقسيم المنهجية المتبعة في الدراسة إلى عدة مراحل هي:

1. مرحلة جمع البيانات

جمعت البيانات الخاصة بالدراسة من مصادر مختلفة مثل بلدية اربد الكبرى ومن وزارة الإشغال العامة ومن دائرة الإحصاءات العامة ووزارة الشؤون البلدية، إضافة إلى المصادر المكتبية وتشمل: الكتب، والمراجع، والدوريات، ورسائل الماجستير والدكتوراه المتعلقة بالموضوع. وقد تم إعداد البيانات وتجهيزها من أجل إنتاج الخرائط اللازمة في عملية التحليل باستخدام برنامج Arcgis10.3.

2. مرحلة تصميم الشبكة وبناء البيانات الوصفية

تم تصميم شبكة الطرق وبناء البيانات الوصفية للمنطقة والتي اشتملت على ما يلي:

Object ID: وهذا من الحقول التي يقوم الجهاز ببنائها تلقائيا.

Shape: الموقع الجغرافي للظاهرة سواء كان نقاط أو خطوط.

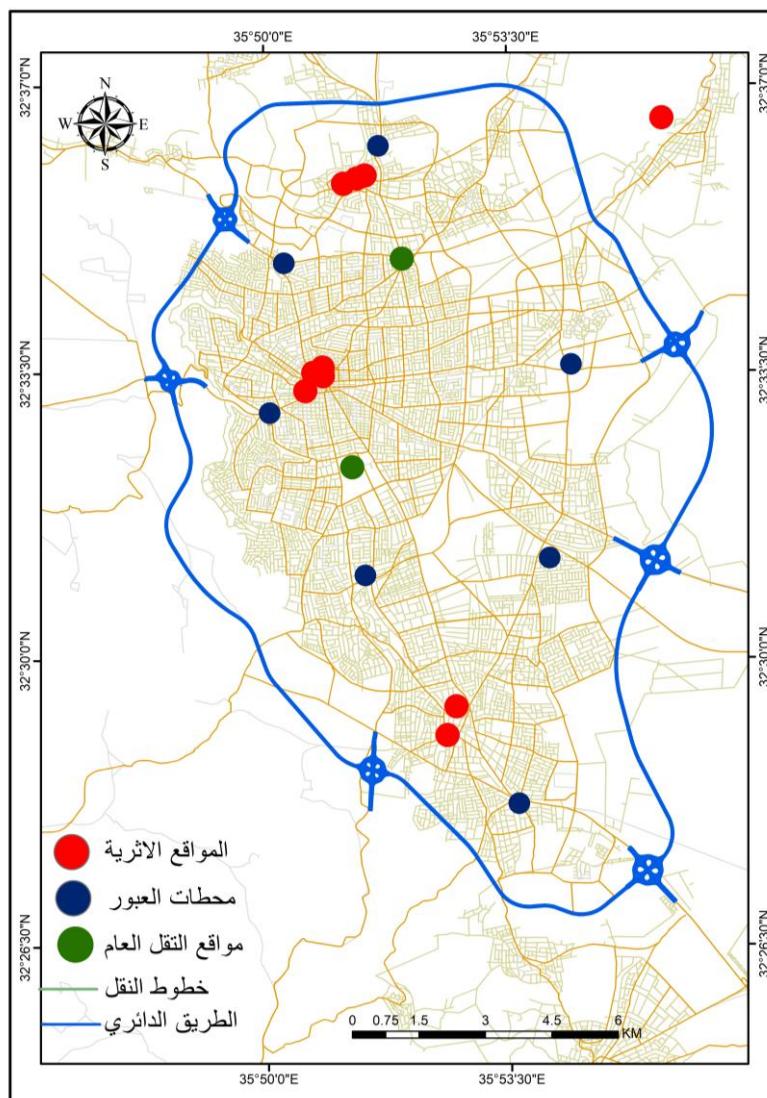
Name: اسم الشارع وهو الاسم المعتمد للبلدية والمعتارف عليه بين الناس.

Time: وهو الوقت المستخدم للتنقل من موقع إلى آخر (زمن الوصول).

Distance: وهي المسافة التي يقطعها المواطن للتنقل من موقع إلى آخر.

Speed: وهي السرعات المطلوب التقيد بها أثناء القيادة في الشوارع.

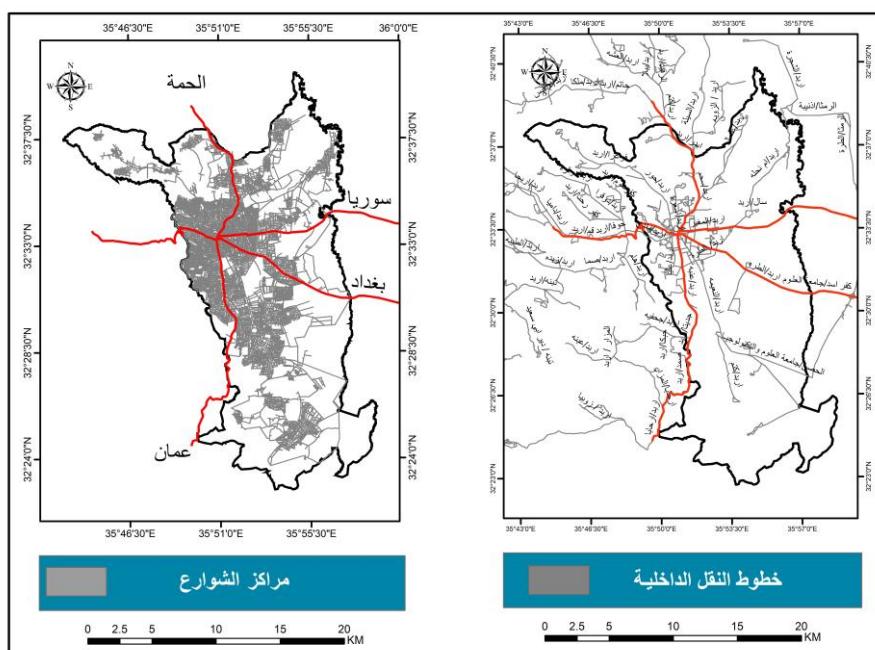
بعد إدخال البيانات الوصفية وتصحيح الأخطاء المتعلقة بشبكة الطرق عن طريق عملية الطبولوجى وإضافة المحطات الرئيسية للنقل العام وإضافة طبقة الشوارع والأماكن الأثرية ظهرت لدينا الشبكة كما في الشكل (3).



شكل (3): شبكة الطرق ومواقع الأماكن الأثرية القديمة ومجمعات النقل العام في بلدية اربد.

3. مرحلة بناء الشبكة

تم بناء شبكة الطرق ضمن قاعدة البيانات (File Geodatabase) من ثم عمل Network Dataset لإضافة الطبقات التي سوف تستخدم في عملية التحليل كموقع الأماكن الأثرية ومجمعات النقل والشوارع الخاصة ببلدية اربد الكبرى (الشكل 4).



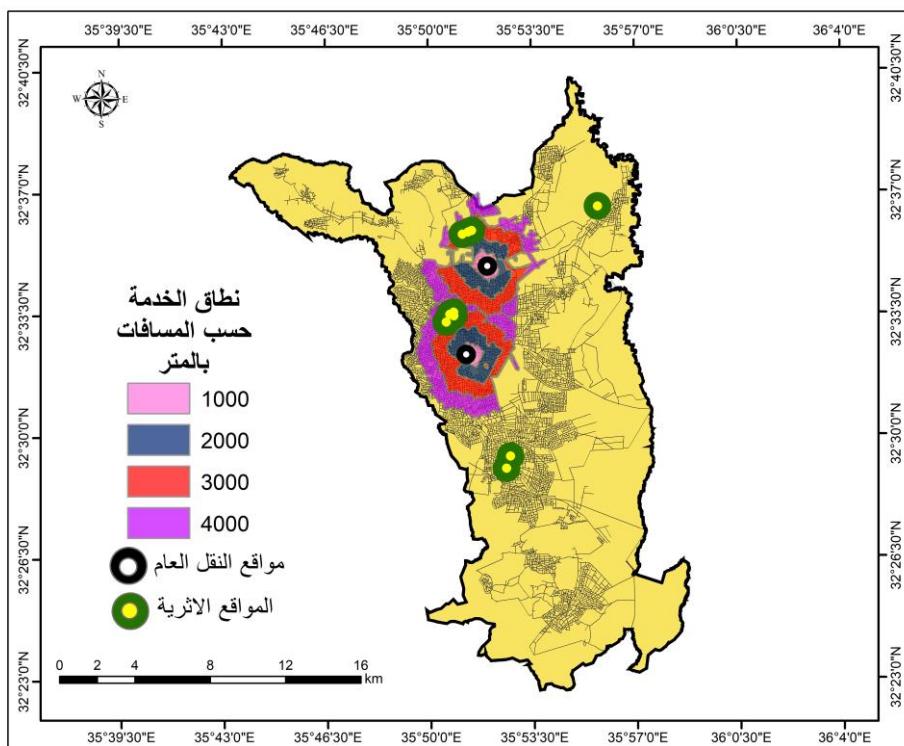
شكل (4): شبكة الطرق في بلدية اربد الكبرى.

التحليل والمناقشة

نطاق خدمة مجمعات النقل العام Area Service Finding

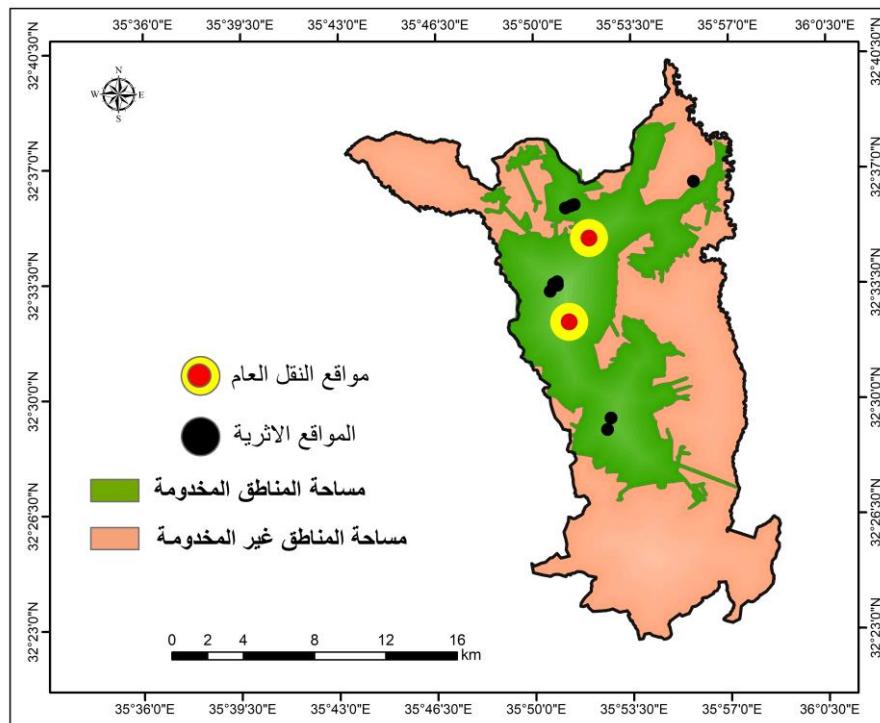
يستخدم هذا التحليل لتحديد نطاق خدمة معينة بواسطة أدوات محل الشبكات، وتعرف منطقة الخدمة بأنها المنطقة التي تحيط جميع الشوارع التي يمكن الوصول إليها خلال زمن أو مسافة معينة، وتساعد مناطق الخدمة التي تم إنشاؤها بواسطة محل الشبكة على تقييم إمكانية الوصول، كما تظهر مناطق الخدمة متعدد المركز مدى اختلاف الوصول مع اختلاف المعيقات، وقد أجري هذا التحليل وطبق على جميع مواقع الأماكن الأثرية في المنطقة سواء كانت حسب المسافات أو حسب الوقت حيث تم عمل نطاقات على مسافة 1كم و2كم و3كم و4كم، تم عمل نطاق حسب زمن الوصول ابتدأ من دقيقةان فاصل ثم أربع دقائق ثم 6 دقائق ثم 8 دقائق وأخيراً

10 دقائق ، تبين أن هناك ثلات مواقع أثرية تقع خارج هذه النطاقات وكانت خمس مواقع تقع ضمن مسافة 3 كم فاقد وكان هناك موقعان يقعان ضمن المسافة 4 كم. أما بالنسبة للوقت فتفاوت زمن الوصول من موقع مجمعات النقل إلى الأماكن الأثرية من دقيقتين فاقد إلى 6 دقائق الشكل .(5)



شكل (5): نطاق خدمة مجمعات النقل العام إلى الأماكن الأثرية حسب معيار المسافة.

وبناء على ما سبق يظهر أن حجم مساحة المنطقة المخدومة ضمن نطاق عشر دقائق بلغت حوالي 129.10 كم أي ما نسبته 40% من إجمالي مساحة البلدية في حين بلغت مساحة المنطقة غير المخدومة حوالي 195.88 كم أي ما نسبته 60% من إجمالي المساحة الكلية الشكل رقم (6)، مما يعني أن خدمة النقل العام تعاني من مشاكل عديدة أهمها صعوبة الوصول إليها نظراً لتوزيعها غير المنتظم وقلة عددها في المنطقة وبالتالي صعوبة الوصول إلى الموقع الأثري وعدم تلبية احتياجات وخدمة السكان المحليين والسياح.

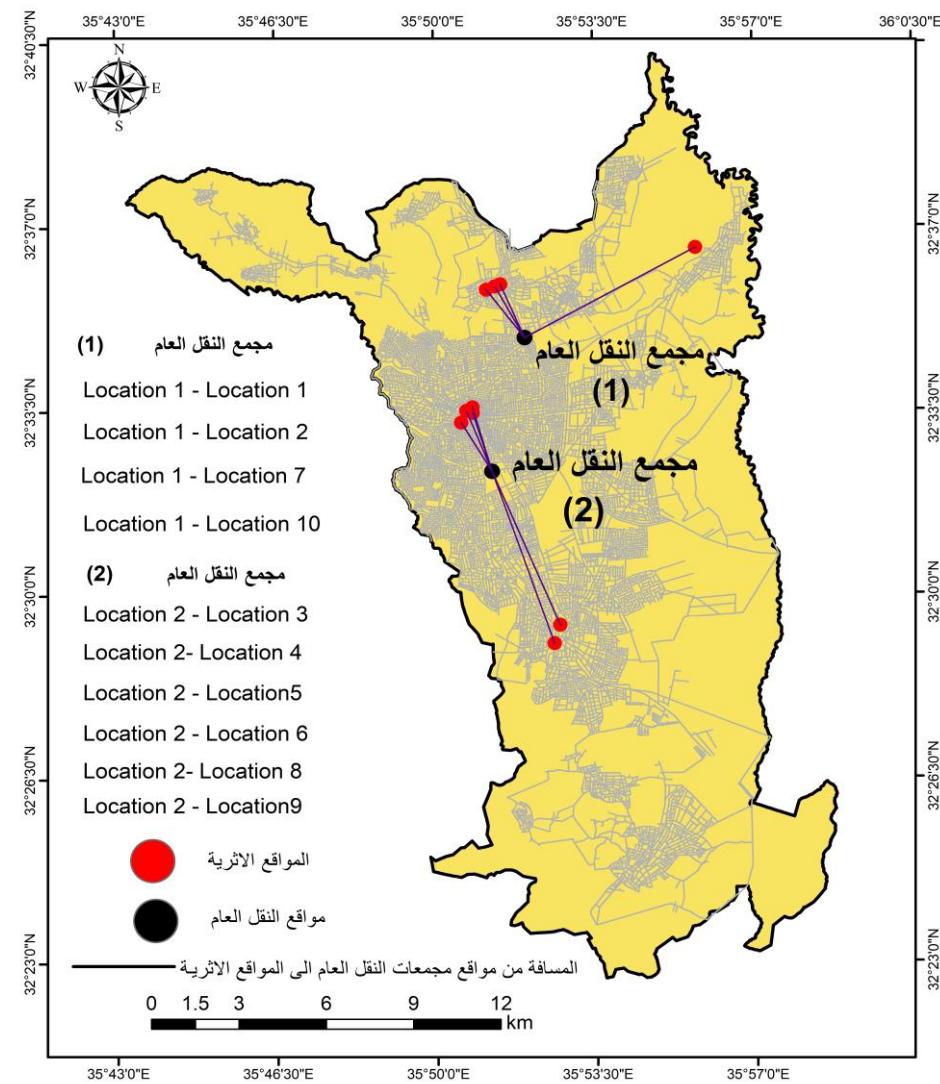


شكل (6): المساحات المخدومة وغير المخدومة في بلدية اربد الكبرى.

تحليل نموذج تخصيص الموضع

استخدم هذا التحليل لإيجاد العلاقة بين مجمعات النقل العام والأماكن الأثرية في بلدية اربد حيث تبين أن الموقع الأول وهو السوق الأثري يبعد حوالي (2074م) عن مجمعات النقل العام ويحتاج إلى دقائقين للوصول إليه، أما الموقع الثاني وهو المدرج الروماني كان يبعد مسافة (2055م) ويحتاج إلى دقيقة أما الموقع الثالث وهو دار السرايا تبعد مسافة (2157م) وتحتاج إلى ثلات دقائق والموقع الرابع كان السور القديم والذي يبعد حوالي (2304م) ويحتاج إلى ثلات دقائق للوصول إليه والموقع الخامس البركة الرومانية الأولى والتي تبعد مسافة (6411م) وتحتاج إلى خمس دقائق أما الموقع السادس فكان البركة الرومانية الثانية وكانت تبعد مسافة (2347م) وتحتاج إلى ثلات دقائق أما الموقع السابع البركة الرومانية الثالثة وكانت تبعد مسافة (2145م) وتحتاج إلى دقيقة و الموضع الثامن كان تل الحصن ويبعد مسافة (5881م) ويحتاج إلى

أربع دقائق والموقع التاسع البركة الرومانية الرابعة وتبعد (2019م) وتحتاج إلى 3 دقائق وأخيراً تل الزيزفون ويبعد (6667م) ويحتاج إلى 6 دقائق الشكل (7). الجدول رقم (1)



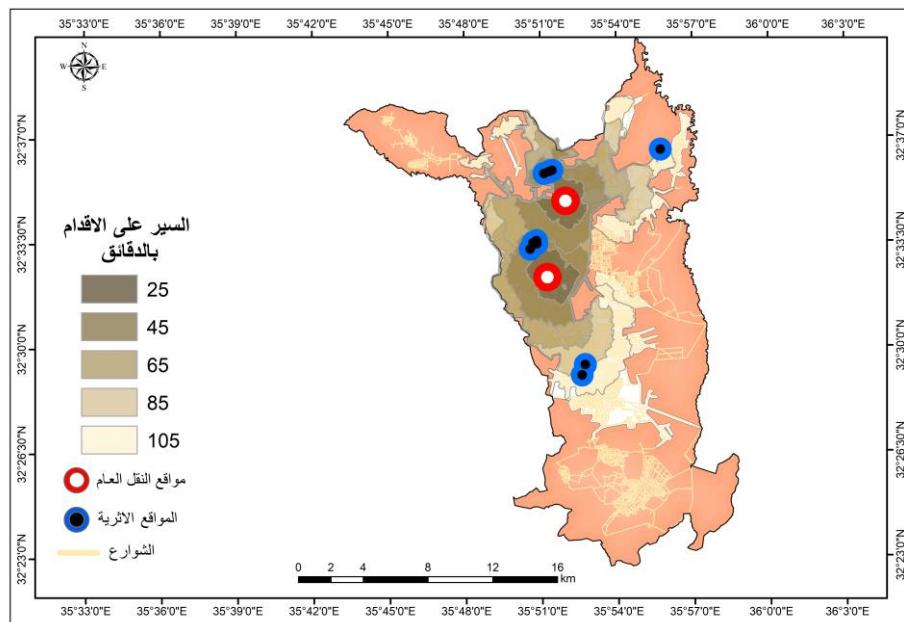
شكل (7): نموذج تخصيص الموقع من مجمعات النقل العام الرئيسية إلى الأماكن الأثرية في بلدية اربد.

جدول (1): المسافات و زمن الوصول بين مجمعات النقل العام والموقع الأثري في بلدية اربد.

No	Name	Name in Network	Total Time / minutes	Distance /meters
1	Alsouq Alathary	Location 1 - Location 1	2	2074
2	Roman Amphitheater	Location 1 - Location 2	1	2055
3	Dar Alsaraya Aleuthmani	Location 2 - Location 3	3	2157
4	Alsuwr Alqadim	Location 2 - Location 4	3	2304
5	Roman Pond	Location 2 - Location 5	5	6411
6	Blessing Site	Location 2 - Location 6	3	2347
7	Mawqie Alberikeh Alruwmania	Location 1 - Location 7	1	2145
8	Alhusson Hill	Location 2 - Location 8	4	5881
9	Berkeh Romanie	Location 2 - Location 9	3	2019
10	Zaizafoun Hill	Location 1 - Location 10	6	6667

(Walking distance measure)

عند قياس المسافة سيراً على الأقدام من موقع مجمعات النقل العام إلى الموقع الأثري بناء على المعيار الياباني للمشي الذي ينص على أن مسافة 80م تحتاج لدقيقة واحدة سيراً على الأقدام. تبين أن أقل وقت كان للبركة الرومانية الرابعة حيث تحتاج إلى زمن يقدر بـ 24 دقيقة وكان أقصاها تل الزيزفون والذي يحتاج إلى ساعة و23 دقيقة سيراً على الأقدام، يليها البركة الرومانية الأولى التي تحتاج إلى ساعة و20 دقيقة ومن ثم تل الحصن يحتاج إلى ساعة و11 دقيقة وباقى المواقع الأثرية تراوحت بين 25 دقيقة إلى 29 دقيقة وهذه ليست بالمسافات القصيرة التي يستطيع المواطن تحملها، الشكل (8) .



شكل (8): زمن الوصول إلى المواقع الأثرية سيراً على الأقدام.

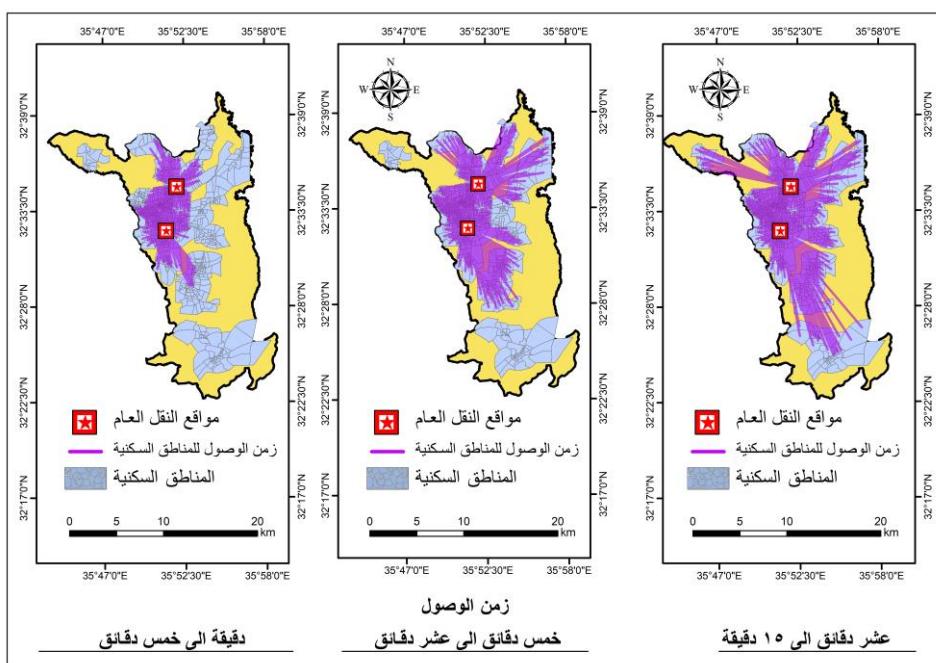
النتائج أو الخاتمة

- في ضوء التحليل والدراسة والتقييم التي تم التوصل إليها يمكن استخلاص النتائج التالية:
- ان تحديد نطاق الخدمة ساعد في معرفة الأماكن الأثرية المشتملة بخدمة النقل العام بحيث كانت المسافات القصوى للوصول باستخدام المركبات تصل إلى 6 دقائق، أما مشياً على الأقدام فكانت تحتاج إلى ساعة و23 دقيقة ومما لا شك فيه أن مدى المسافات المقطوعة من مجموعات النقل العام الرئيسية صوب الأماكن الأثرية القديمة متفاوتة، وعليها وجّد أن هذه المجموعات تخدم نسبة 40% من مساحة البلدية أما باقي الأجزاء فإنها غير مخدومة ونسبتها %60 تقريباً.
 - أغلب الأماكن الأثرية غير مغطاة بشكل جيد وهناك بعض المواقع الأثرية غير مخدومة جيداً وتعاني من صعوبة في الوصول لأنها تقع خارج نطاق خدمة مجموعات النقل العام مما أدى إلى انخفاض كبير في عدد السياح إلى هذه المواقع.
 - ظهر من خلال تطبيق التحليل الشبكي ونموذج تخصيص المواقع أن مجموعات النقل العام تغطي حوالي 65.862 كم^2 من مساحة البلدية خلال خمس دقائق أي ما نسبته 20.33%.

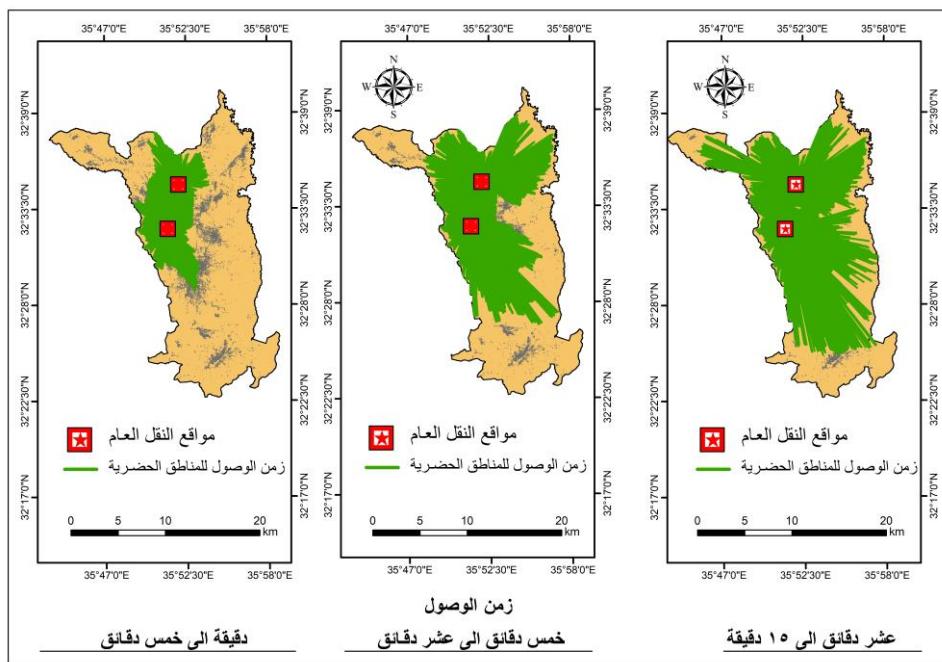
في حين تغطي مساحة 116.280 km^2 خلال عشر دقائق بنسبة 35.89% وتغطي ما مساحته 126.860 km^2 خلال 15 دقيقة بنسبة 39.16%，اما ما تبقى من المساحة والبالغة حوالي 195.88 km^2 من مساحة البلدية فهي بحاجة إلى المزيد من خدمات نقل.

4. تبين أن توزيع مجمعات النقل العام كان توزيعاً عشوائياً غير منتظم لم يراعي فيه أسس ومعايير التخطيط المناسبة والسلبية كما هو واضح من خلال زمن الوصول والمساحة غير المخدومة.

5. وجد أن هناك توافق إلى حد كبير في النتائج التي تم التوصل إليها بين مختلف طرق القياس المستخدمة في التحليل، حيث كانت النتائج دقيقة ومتباينة إلى حد مقبول جداً، وتوضح الأشكال (9,10) زمن الوصول للتجمعات السكانية وكذلك للبنيان القائمة خلال فترات مختلفة والتي تفيد بأن هناك خلل بالتوسيع وزمن الوصول إلى تلك التجمعات والمباني.



شكل (9): زمن الوصول إلى التجمعات السكانية خلال فترات مختلفة.



شكل (10): زمن الوصول إلى الأبنية القائمة خلال فترات مختلفة.
النوصيات

1. يجب أن يكون هناك توافق لحركة السيارات من موافق مجمعات النقل العام وإلى الموقع الأثري مع نمط حركة المرور المحيطة.
2. التأكيد من إجراء المراجعات الفنية لأي عمليات تنمية مستقبلية لخطوط النقل المؤدية للاماكن الأثرية من قبل فريق مكون من ممثلين عن وزارات الشؤون البلدية والسياحة والآثار ودائرة الآثار العامة ووزارة النقل العام للمحافظة على الموقع الأثري وإيصال خدمات النقل العام إليها بكل سهولة ويسر وبأقل وقت وتكلفة وجهد.
3. الموقع الأثري ذات الأهمية الإقليمية يجب أن تكون مخدومة بشكل ملائم بخدمات النقل العام.
4. تشجيع المحافظة على الأماكن الأثرية بما يسهل الاستثمار والتنمية حول تلك الأماكن لزيادة عدد الزائرين إليها.

5. اقتراح مجموعات نقل متعددة الاستخدامات لضمان وجود طرق فعالة تساعده على التحول من مجمع للنقل فقط إلى مركز متعدد الاستخدامات والتخلص تدريجياً من مجمع النقل إن تم تحقيق شبكة نقل عام فعالة.
6. توفير الخدمات والأماكن والمواصلات التي توفر الراحة ليلاً ونهاراً ضمن بيئه حضرية صديقة للبشر.
7. تحديد تحديات النمو التي تواجه بلدية إربد من حيث التخطيط المتوازي لشبكات النقل والمواصلات والسعى للحد من الإزدحام المروري وتفعيل نظام النقل العامل.
8. الحاجة إلى رؤية وخطة واضحة لتوجيه الاستثمارات والمشاريع التنموية في مجال النقل والمواصلات لتحسين أدائها.
9. تكوين شراكات استراتيجية وبناء توافق في الآراء مع المجتمعات المحلية وعمل جلسات وعقد لقاءات مع بعض المختصين الفنيين وتشكيل لجنة استشارية محلية داخل البلدية وتكوين رؤية للمنطقة لعام 2030 وتكوين التوجيهات والسياسات اللازمة لإدارة شبكة النقل ومعالجة القضايا التي تعيق تطورها.
10. توصي الدراسة باستخدام نموذج التخصيص (Location Allocation) لأنها يتيح خيارات جيدة لتجهيز النقل العام لتحقيق الاستفادة القصوى منه، كما يمكن توسيع خدمات سيارات الأجرة الاقتصادية المنطقية من هذه المجموعات لتسهيل واختصار زمن الوصول وبالتالي توفير الوقت والجهد والتكلفة.
11. توصي بالاعتماد على مقاييس سهولة الوصول المختلفة إلى الخدمات العامة بشكل عام كأحد الأساليب الرئيسية التي لا بد أن تؤخذ بعين الاعتبار عند توزيع وتخطيط موقع النقل العام.
12. توصي الدراسة بتبسيير حافل مجانياً من موقع مجموعات النقل العام إلى الأماكن الأثرية القيمة وتشجيع السياحة الداخلية وزيادة سهولة استخدام وسائل النقل العام للرحلات إلى الأماكن الأثرية القيمة لأنها تقلل من استخدام السيارات الخاصة وتقليل ثاني أكسيد الكربون المرتبط بالنقل.
13. إمكانية الاستفادة من التحليل الشبكي (بكافه أنواعه) في نظم المعلومات الجغرافية لقياس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة والتوعس في الاعتماد على الملحقات البرمجية الخاصة بذلك، نظراً لدقتها في حساب المسافات والزمن من موقع لآخر ونظراً للقدرة العالية في إنشاء قواعد البيانات المكانية والوصفية وبالتالي الحصول على نتائج تحليل دقيقة.

المصادر والمراجع العربية

- بلدية اربد الكبرى، 2020، بيانات غير منشورة، الاردن.
- الحسين، سعد بن ناصر. (2011). تأثير اتصالية النقل العام في تنمية المناطق السياحية بالمملكة العربية السعودية، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد 37، مجلس التحرير العلمي، جامعة الكويت، ص 388-407.
- دائرة الإحصاءات العامة. (2020)، بيانات غير منشورة، الاردن.
- الزوجة، محمد خميس. (2005). جغرافية النقل، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر.
- عواده، غالب. (2007). مقياس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة في المدن الفلسطينية (حالة دراسية مدينة نابلس)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية.
- عياصرة، ثائر. (2017). تطبيق نظم المعلومات الجغرافية باستعمال نماذج مواقع التخصيص من أجل تحسين التخطيط المكاني لخدمات مراكز الدفاع المدني دراسة حالة محافظة جرش، الأردن، المجلةالأردنية للعلوم الاجتماعية، المجلد 10، العدد 1، ص 39-61.
- غلاب، مرفت عبد اللطيف. (2015). التقييم الجغرافي للإمكانية المكانية للوصول للخدمات الصحية بريف مركز كفر الدوار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية - الجمعية الجغرافية السعودية، 8(1). كلية الآداب، جامعة الملك فيصل، المملكة العربية السعودية.
- هاشم، باقر. وشير، عماد. (2016). استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لقياس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة في مدينة الحلة، مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية، المجلد 24، العدد 2.
- هزايمة، خالد. ومنصور، حسين. (2011). التحليل المكاني لمراكز الدفاع المدني في مدينة اربد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. مجلة أبحاث اليرموك سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية جامعة اليرموك، 27 (1 – !).
- وزارة الأشغال العامة والإسكان، 2020. بيانات غير منشورة، الاردن.

References (Arabic & English)

- Abahre J. & Burqan, M. (2019). Pattern of the Spread of Archaeological and Touristic Sites in The City of Nablus and Easily Accessible Analysis Using Geographic Information Systems, *Journal of Environmental Management and Tourism*, 10(8). 1906-1917.
- Adinath, D. Sarar, P. & Yogesh. A. (2013). Network Analysis for Urban Utility Services Using Geoinformatic Technique: A Study of Solapur City (Maharashtra), India, *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2(11). 6131-6139.
- Aldagheiri, M. (2014). Accessibility Analysis of Roads Network in Al-Qassim Region, *Journal of Arabic and Human Sciences*, Qassim University, 8(1). 1-21.
- Al-Hussein, S. (2011). The Impact of Public Transport Connectivity on the Development of Tourist Areas in Saudi Arabia, *Journal of Gulf and Arabian Peninsula Studies*, No. 37, Scientific Publication Council, Kuwait University, 388-407.
- Alterkawi, M. (2001). Application of GIS in Transportation Planning: The Case of Riyadh, the Kingdom of Saudi Arabia, *Alterkawi M GBER*. 1(2). 38-46.
- Al-Zawka, M. (2005). *The Geography of Transportation*, University Knowledge House, Alexandria, Egypt.
- Aringhieri R. Carello G. & Marale D. (2007). *Ambulance location through optimization and simulation the case of Milano urban area*. XXXVIII Annual conference of the Italian Operations Research Society Optimization and Decision Science, pp. 1-29.
- Awadah, G. (2007). *Scale of ease of access to public services in Palestinian cities (a case study in Nablus)*, an unpublished master's thesis, An-Najah National University.

- Ayasra, Th. (2017). The application of geographic information systems using models of privatization sites in order to improve spatial planning for the services of civil defense centers, a case study of Jerash Governorate, Jordan, *The Jordanian Journal of Social Sciences*, 10(1). 39-61.
- Department of Statistics. (2020). Unpublished data, Jordan.
- Fan, J. Li, Y. Zhang, Y. Luo, X. & Ma, C. (2019). Connectivity and Accessibility of the Railway Network in China: Guidance for Spatial Balanced Development. *Sustainability*. 11(24): p.7099.
- Ghallab, M. (2015). Geographical assessment of the spatial possibility of access to health services in the countryside of Kafr El-Dawwar Center using GIS, *The Arab Journal of Geographic Information Systems - Saudi Geographical Society*. (8) 1, College of Arts, King Faisal University, Kingdom Saudi Arabia.
- Goodchild, M.F. (1979). The aggregation problem in location allocation, *Geographical Analysis*. 11. pp 240-255.
- Greater Irbid Municipality. (2020). unpublished data, Jordan.
- Gregory, V. (2009). Mapping accessibility in Belgium: a tool for land-use and transport planning, *Journal of Transport Geography*, (17).40.
- Hashem, B. & Shuber, I. (2016). Using geographic information systems (GIS) to measure the ease of access to public services in the city of Hilla, *Babylon University Journal of Engineering Sciences*, (24). No. 2.
- Hodgart, R.L. (1978). Optimizing access to public services: a review of problems models and methods of locating central facilities, *Progress in Human Geography*. 2. 17-48.
- Kaszczyszyn, P. & Sypion-Dutkowska, N. (2019). Walking Access to Public Transportation Stops for City Residents. A Comparison of Methods. *Sustainability*, MDPI. 11(14). pp.1-13.

- Kemboi, T. & Waithaka, E. (2013). GIS Location-Allocation Model in Improving Accessibility to Health Care Facilities: A Case Study of Mt. Elgon Sub-County. *International Journal of Science and Research*, (4). 3306-3310.
- Kotavaara, O. Hakkarainen, T. Huotari, T. Keistinen, T. & Rusanen, J. (2015) *Mapping Opportunities for Enhancing Effective-ness of Health Care System by GIS Based Accessibility Analyses: Locating Core and Support Services within Long Distances in Northern Finland*. In: Proceedings of the 1st ICA European Symposium on Cartography, 2009.
- Li, P. & Lu, Y. (2005). Review and Prospection of Accessibility Research, *Progress in Geography*, 24(3).
- Miao, Yu. & Ni, Anning. (2019). Vulnerability Analysis of Intercity Multimode Transportation Networks; A Case Study of the Yangtze River Delta, *Sustainability*, 11, 2237. 1-16.
- Ministry of Public Works and Housing. (2020). Unpublished data, Jordan.
- Mitropoulos, P. Mitropoulos, I. & Sissouras, A. (2013). Managing for efficiency in health care: the case of Greek public hospitals. *The European Journal of Health Economics*, 14(6). 929–938.
- Ran, B. & Boyce, D. (1996). *Modeling Dynamic Transportation Networks*, New York: Springer. 55-62.
- Schmid V. & Doerner K. F. (2010). Ambulance location and relocation problems with time-dependent travel times. *European Journal of Operational Research*, (207) 1293-1303.
- Taran, A. (2020). Accessibility Analysis of Roads Network in Ma'an Governorate, *International Journal of Geoinformatics*, 16(4). 89-99.
- Yosef, S. (1985). *Urban Transportation Network*, U.S.A.: Prentice-Hall Inc, pp. 1-25.