An-Najah University Journal for Research - B (Humanities)

Volume 37 | Issue 6 Article 5

2023

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)

Hind Alsarayreh
Department of Geography, College of Social Sciences, Mutah University, Jordan. Currently: Department of Geography, University of Jordan, Jordan, h.alsarayrah@ju.edu.jo

Shatha AL-Rwashdeh
Department of History & Geography, Faculty of Arts, Al-Hussein Bin Talal University, Jordan

Ayed Taran
Department of Applied Geography, College of Arts and Humanities, Al al-Bayt University, Jordan

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b

Recommended Citation

Alsarayreh, Hind; AL-Rwashdeh, Shatha; and Taran, Ayed (2023) "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)," *An-Najah University Journal for Research - B (Humanities)*: Vol. 37: Iss. 6, Article 5.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b/vol37/iss6/5

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in An-Najah University Journal for Research - B (Humanities) by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية) المجلد 37(6)، 2023

تطبيق نموذج تخصيص المواقع 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 الصرايرة[1،*]، وشذا رواشدة[2]، وعايد طاران[3]

Hind Alsarayreh[1], Shatha AL-Rwashdeh[2], & Ayed Taran[3]

[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. [2]Department of History & Geography, Faculty of Arts, Al-Hussein Bin Talal University, Jordan. [3]Department 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 والاماكن الأثرية في بلدية اربد الكبرى والتعرف إلى واقع التوزيع المكاني لمجمعات النقل العام وعلاقتها بالمواقع الاثرية القديمه وتقييم مدى ملائمتها من أجل وضع حلول ومقترحات لتحسين فعاليتها لخدمة أكبر عدد ممكن من السكان في المنطقة للوصول إلى هذه الأماكن بأقل جهد وتكلفه واختصارا للكثير من الوقت، وبيان مدى تغطية هذه المجمعات للوصول إلى هذه المواقع الأثرية 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 الاثرية القديمة في المنطقة تقع خارج نطاق خدمة مجمعات النقل العام، وبالتالي تعاني 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 توزيعا عشوائيا غير منتظم في المنطقة.

الكلمات المفتاحيه: تخصيص المواقع، التحليل الشبكي، سهولة الوصول، نظم المعلومات الجغرافية، بلدية اربد الكبرى.

An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), Vol. 37 [2023], Iss. 6, Art. 5

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 نظرا لاهميتها في تطور المدن والأقاليم، وشرطا أساسيا لتعزيز كفاءة الوظائف التي تقدمها، فهي المسؤولة عن التفاعل والترابط بين الاستخدامات المختلفة للارض داخل المدينة. وتعتبر الدراسات التي تتعلق بامكانية الوصول من المؤشرات الهامة التي تدل نتائجها على التقدم الاقتصادي للدول وذلك من خلال تحديدها لأقصر الطرق لتقليل زمن الرحلة المرورية الى الخدمات المختلفة (الزوكة، 2005).

إن التغير في إمكانية الوصول لشبكة الطرق يؤدي دورا ايجابيا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، إذ تمثل القدرة على نقل السلع والخدمات شرطا لتحقيق التنمية، كما تحدد إمكانية الوصول الميزة المكانية للإقليم مقارنة بالمناطق الأخرى؛ مما يسهم بشكل فعال في التنمية الإقليمية (الحسين، 2011). ويمكن تعريف إمكانية الوصول بالقدرة على الوصول الى 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 تخطيط استخدامات الأرض واتخاذ القرارات الخاصة بالنقل، كما تعتبر أداة سهلة لتوجيه القرارات التخطيطية والتنموية (Gregory, 2009)، وقد أصبحت إمكانية الوصول شرطا أساسيا لتحقيق التكامل بين مراكز المناطق الحضرية والمناطق المحيطة بها، فضلا على أنها قد أسهمت في تنظيم المجال المكاني للمدن والمراكز الحضرية بأكملها (Li and Lu, 2005).

وتعد المواقع الأثرية عنصرا جاذبا للسياحة الداخلية والخارجية إذا ما تم استغلالها بطريقة صحيحة، لذلك لابد من وضع السياسات التي تعمل على تنمية تلك المواقع بتوفير شبكة طرق تجعلها تتسم بسهولة الوصول لتنشيطها سياحيا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة لمثل تلك المواقع لتصبح أماكن جذب سياحي.

تدل المكتشفات الأثرية في بلدية اربد الكبرى على وجود عشرة مواقع أثرية وهي السوق الأثري القديم، والمدرج الروماني، ودار السرايا العثماني، والسور القديم، والبرك الرومانية الأربعة المتواجدة في أماكن متفرقة، وتل الحصن، وتل الزيزفون، وقد أظهرت إحصائيات وزارة السياحة انخفاضا كبيرا في عدد الزوار والسياح الى هذه المواقع الأثرية؛ لذلك جاءت هذه الدراسة لتوضح أسباب هذا الانخفاض. علما أن بلدية اربد تضم مجمعان 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، ويعد هذا المجمع من المشاريع النوعية التي تخدم تطوير منظومة النقل الجماعي المتوفرة 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 تماما 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 مجمعات النقل العام ووسائل النقل يعاني من مشاكل عديدة أهمها صعوبة الوصول إلى مختلف الخدمات وعدم تلبيته لاحتياجات كافة السكان في بلدية اربد الكبرى، وخصوصا 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 المجمعات لا يتلاءم وتوزع السكان، فهناك مناطق غير مخدومة ضمن حدود البلدية علما أن تسهيل عملية الوصول إلى الأماكن الأثرية يشجع النشاط السياحي الداخلي والخارجي. وستحاول الدراسة تقييم سهولة الوصول من مجمعات النقل الرئيسية إلى الأماكن الأثرية وبيان مدى

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

تهدف الدراسة الى تطبيق نموذج تخصيص المواقع في نظم المعلومات الجغرافية لتحليل التوزيع الجغرافي لمواقع مجمعات النقل العام ومدى بعدها عن المواقع الأثرية في بلدية اربد. وكذلك الى تحليل وتقييم إمكانية الوصول من مجمعات النقل العام كمؤشر لكفاءة توزيعها مكانيا إلى الأماكن الأثرية باستخدام التحليل الشبكي في نظم المعلومات الجغرافية. بالإضافة الى 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 ممكنين.

تكمن أهمية الدراسة في تطبيق معايير إمكانية الوصول للاماكن الأثرية من حيث توزيعها وسهولة الوصول إليها وربطها بشبكة الطرق وشبكات النقل العام. وتسليط الضوء على الأماكن الأثرية لما لها من أهمية في تشجيع السياحة الداخلية. إضافة الى 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

تفتقر المنطقة للدراسات العلمية التي تتعلق بتطبيق منهجية التحليل الشبكي ونماذج تخصيص المواقع الخاصة بمواقع مجمعات النقل العام والأماكن الأثرية القديمة وسهولة الوصول إليها باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، غير أن هناك دراسات مشابهه لخدمات أخرى مثل المدارس ومواقع الدفاع المدني والصحة وغيرها من الخدمات العامة التي بحث فيها العديد من الباحثين والتي تتناسب والبعد التقني لهذه الدراسة. فعلى سبيل المثال، تناول (Taran, 2020) تحليل امكانية الوصول لشبكة الطرق في محافظة معان بالاعتماد على مجموعة من الطرق والمقاييس الرياضية كقرينة شمبل والعدد المتصل، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك تباين في إمكانية الوصول بين العقد الواقعة على شبكة الطرق، وكانت مدينة معان الأسهل وصولا نظرا 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 توزيعا عشوائيا 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 Pand Method وطريقة النطاق الدائري The Circular buffer 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 امكانية الوصول مشتقة 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 الاجمالي كمقياس رئيسي لجاذبية المدن، وتبين ان مدينة نانجينغ كانت العقدة الاكثر ضعفا في امكانية الوصول. وقام (Fan, *et al* 2019) بقياس البنية المكانية لشبكة في الصين من خلال ربط امكانية الوصول بالنمو الاقتصادي ومستوى التحضر وتركز السكان، واظهرت الدراسة ان المناطق الشمالية الغربية والجنوبية الغربية في الصين تعاني من تدني امكانية الوصول، بينما تتمتع المناطق الجنوبية الشرقية ذات الكثافة السكانية والمستوى الاقتصادي المرتفع بامكانية وصول مرتفعة. كما قام (عياصرة، 2017) بدراسة تطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية على محافظتي جرش وعجلون بالمملكة 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 ومستشفى جديد في محافظتي جرش وعجلون وذلك في المواقع المختارة من قبل نموذج تعظيم تغطية الطاقة الاستيعابية. كما وأوصى البحث بضرورة الاستفادة من تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية عند وضع الخطط المستقبلية للخدمات الصحة. 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 يليها وبفارق بسيط الخدمات التجارية والإدارية بينما الخدمات الصحية والصناعية كانت الأصعب وصولا.

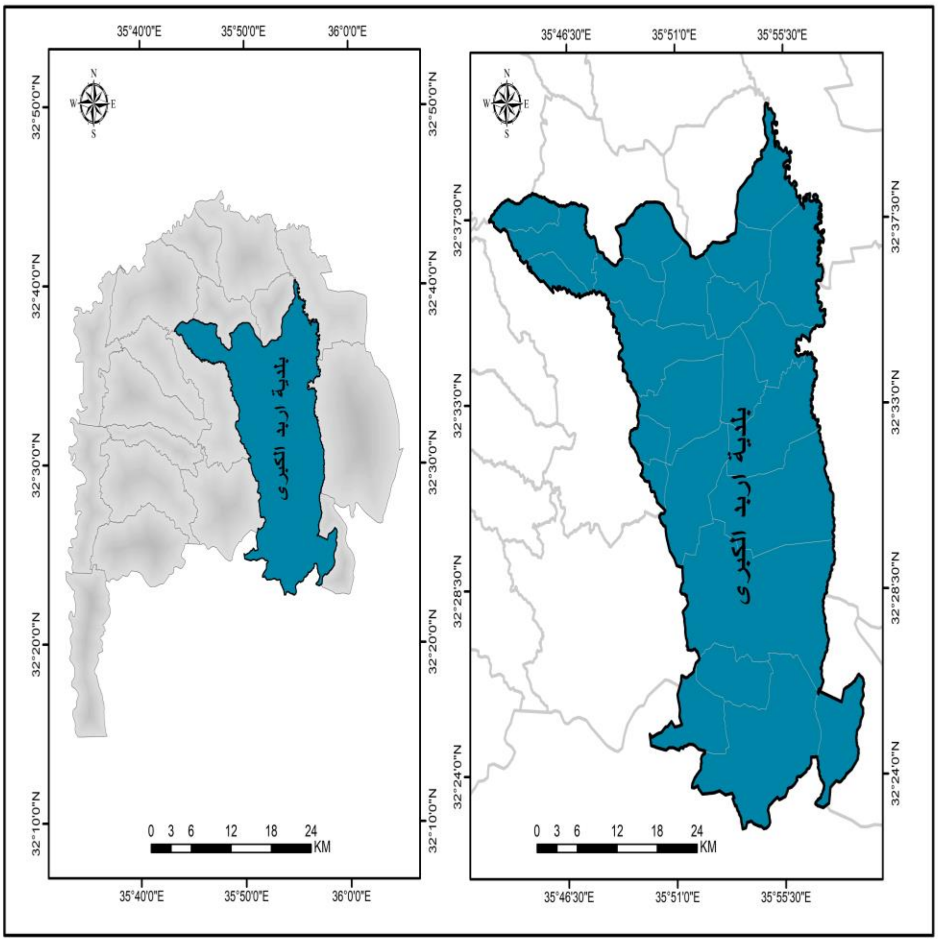
تناول (Adinath, *et al.* 2014) تحليل شبكة الطرق الحضرية باستخدام التقنيات الجيومعلوماتية في مدينة سولابور في الهند بهدف تقييم مدى كفاءتها في الوصول إلى الخدمات العامة ومنها المستشفيات وتحديد نطاق الخدمة والمسار الأمثل للوصول إليها، وتوصلت الدراسة الى أهمية التقنيات الجيومعلوماتية في تخطيط الخدمات والمرافق 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 المواقع المثلى التي يجب إنشاء مراكز صحية جديدة

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

تناول (وازع، 2012) تقييم إمكانية الوصول في مدينة صنعاء باستخدام خرائط الايزوكرون، 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 كفاءتها، وتوصلت الدراسة أن الخدمات التعليمية كانت الأسهل وصولا في حين أن المستشفيات والمكتبات العامة والبنوك والبريد تعاني من وجود صعوبة في الوصول إليها من قبل السكان نتيجة بعد هذه الخدمات عن أماكن السكن والازدحامات المرورية وعدم توفر المواصلات. واقترح (Mitropoulos, *et al*. 2013) هيكل جديد لتخصيص المواقع في محاولة الكشف عن أوجه القصور في المواقع الحالية لمراكز الرعاية الصحية الأولية في منطقة غرب اليونان. وتستند هذه الطريقة إلى نموذج البرمجة الرياضية لتحديد مواقع المستشفيات ومراكز الرعاية الصحية الأولية. بهدف تقليل المسافة بين المرضى والمرافق والتوزيع العادل لتلك المنشآت بين المواطنين. وتؤكد النتائج ضرورة استخدام نموذج تخصيص المواقع لمراكز الرعاية الصحية من أجل وضع تخطيط استراتيجي لضمان الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة.

منطقة الدراسة

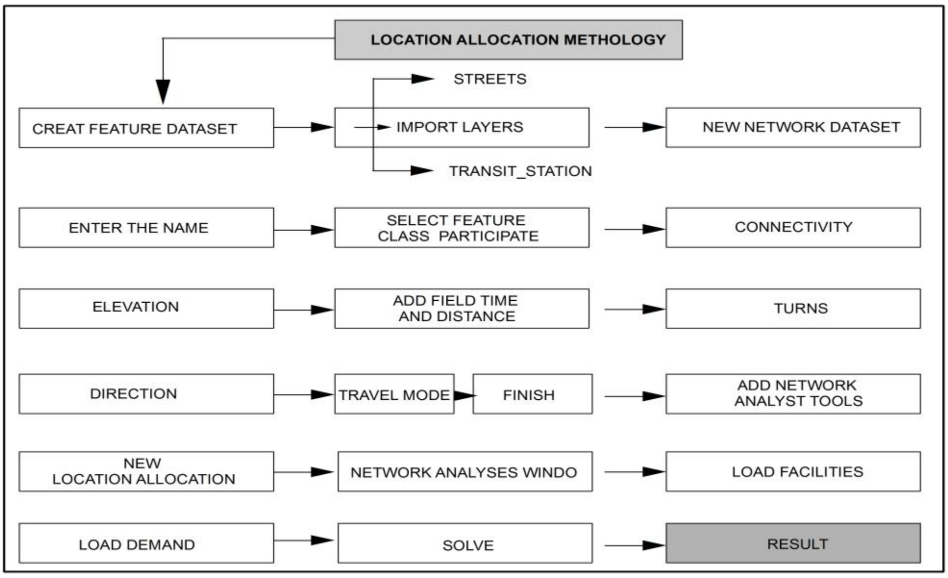
تعد بلدية اربد الكبرى إحدى البلديات التابعة لمحافظة اربد شمال الأردن. وتبعد عن العاصمة الأردنية عمّان حوالي 85كم، وتقع بين خطي طول (58َ ,35ْ و43َ ,35ْ) شرقا ودرجتي عرض (22َ ,32ْ و40َ ,32ْ) شمالا كما يبين الشكل 1. قدرعدد سكانها نحو (402.415) ألف نسمه، وتبلغ مساحة البلدية حوالي (323.924كم^2) ويوجد فيها 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 القديمة وبيان المسافة والوقت المستغرق للوصول من والى 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.

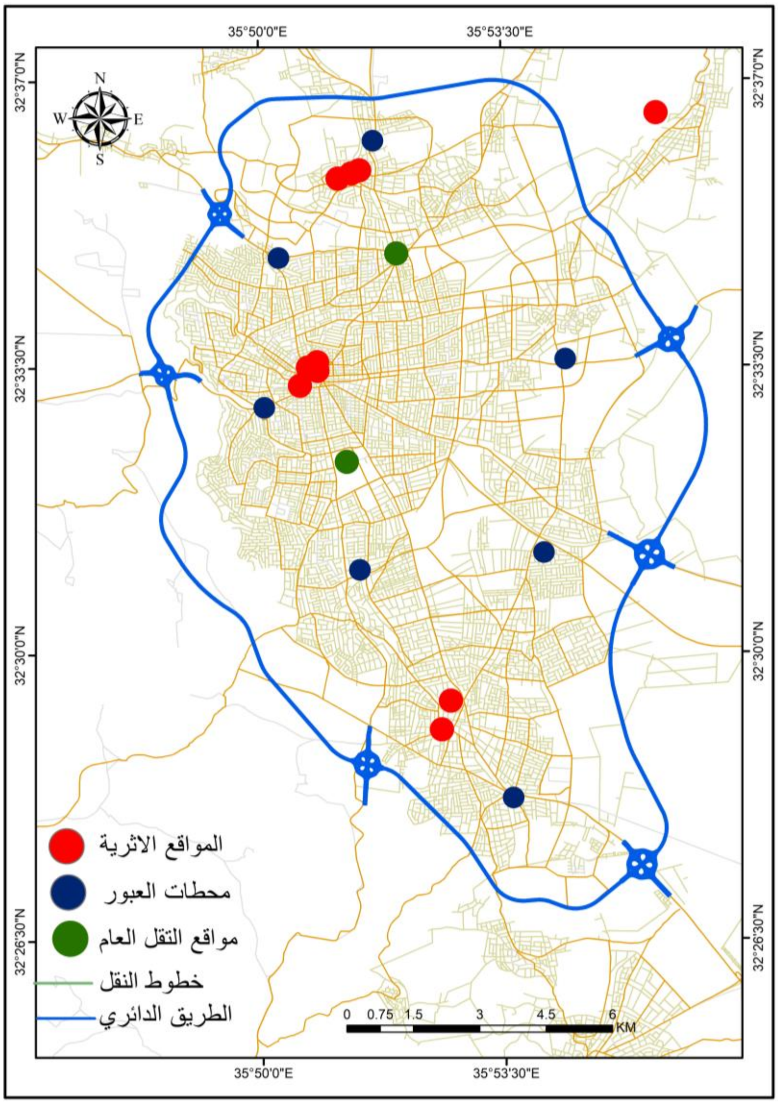
Name: اسم الشارع وهو الاسم المعتمد للبلدية والمتعارف عليه بين الناس.

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

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

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

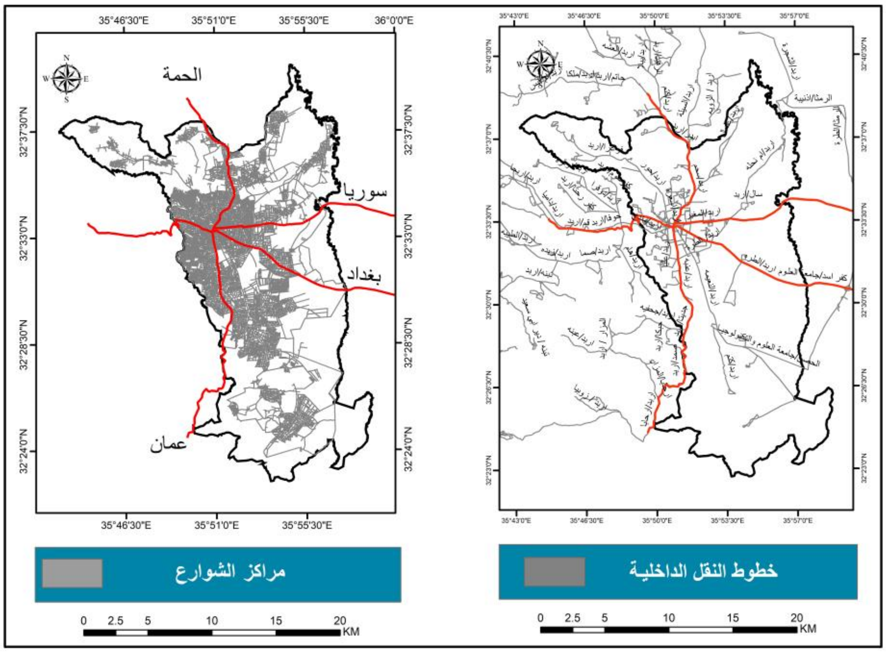
بعد إدخال البيانات الوصفية وتصحيح الأخطاء المتعلقة بشبكة الطرق عن طريق عملية الطبولوجي وإضافة المحطات الرئيسية للنقل العام وإضافة طبقة الشوارع والأماكن الأثرية ظهرت لدينا الشبكة كما في الشكل (3).



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 Feature Dataset ومنها Network Dataset لإضافة الطبقات التي سوف تستخدم في عملية التحليل كمواقع الأماكن الأثرية ومجمعات النقل والشوارع الخاصة ببلدية اربد الكبرى الشكل (4).



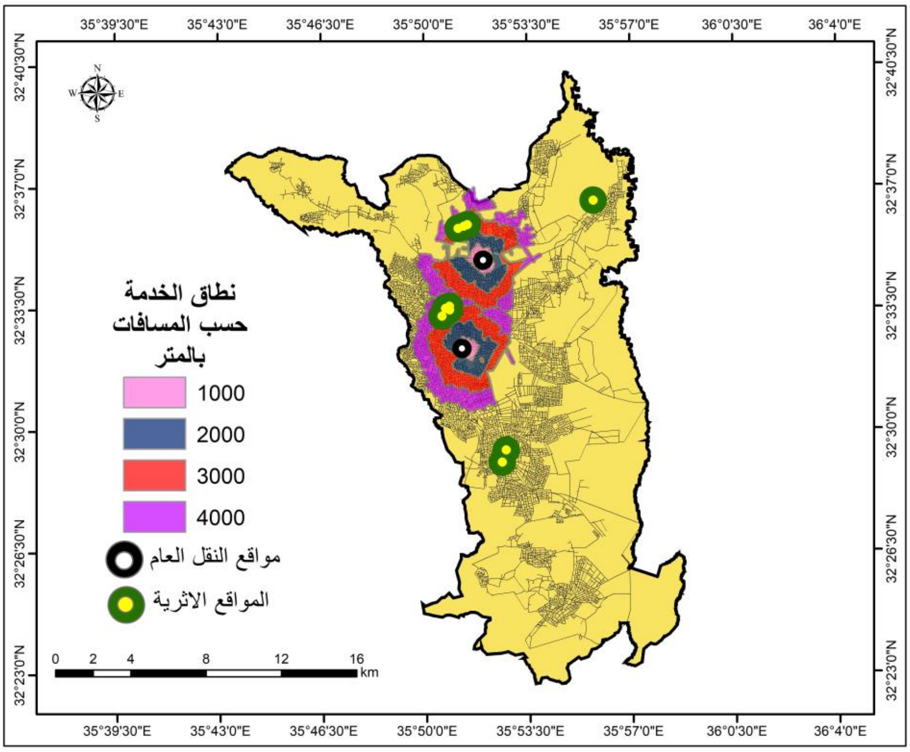
شكل (4): شبكة الطرق في بلدية اربد الكبرى.

التحليل والمناقشة

نطاق خدمة مجمعات النقل العام Area Service Finding

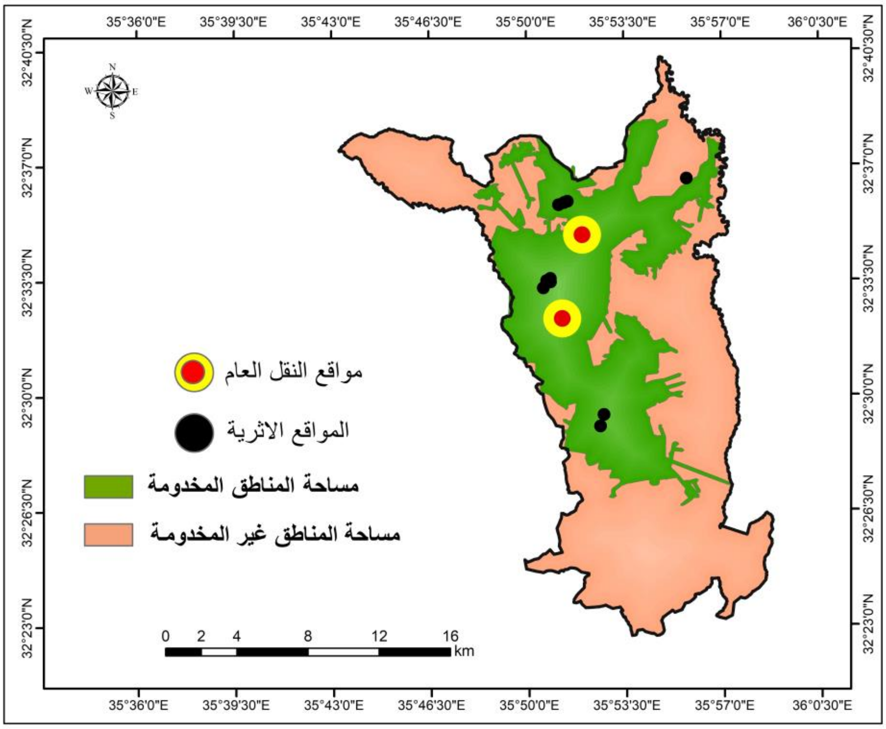
يستخدم هذا التحليل لتحديد نطاق خدمة معينة بواسطة أدوات محلل الشبكات، وتعرف منطقة الخدمة بأنها المنطقة التي تحيط بجميع الشوارع التي يمكن الوصول إليها خلال زمن أو مسافة معينة، وتساعد مناطق الخدمة التي تم إنشاؤها بواسطة محلل الشبكة على تقييم إمكانية الوصول، كما تظهر مناطق الخدمة متحدة المركز مدى اختلاف الوصول مع اختلاف المعيقات، وقد اجري 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 دقيقتان فاقل ثم أربع دقائق ثم 6 دقائق ثم 8 دقائق وأخيرا

10 دقائق ، تبين أن هناك ثلاث مواقع أثرية تقع خارج هذه النطاقات وكانت خمس مواقع تقع ضمن مسافة 3كم فاقل وكان هناك موقعان يقعان ضمن المسافة 4كم. أما بالنسبة للوقت فتفاوت زمن الوصول من مواقع مجمعات النقل إلى الأماكن الأثرية من دقيقتين فاقل 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 129.10كم أي ما نسبته 40% من إجمالي مساحة البلدية في حين بلغت مساحة المنطقة غير المخدومة حوالي 195.88كم2 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 نظرا لتوزيعها غير المنتظم وقلة عددها في المنطقة وبالتالي صعوبة الوصول إلى المواقع الأثرية وعدم تلبية احتياجات وخدمة السكان المحليين والسياح.

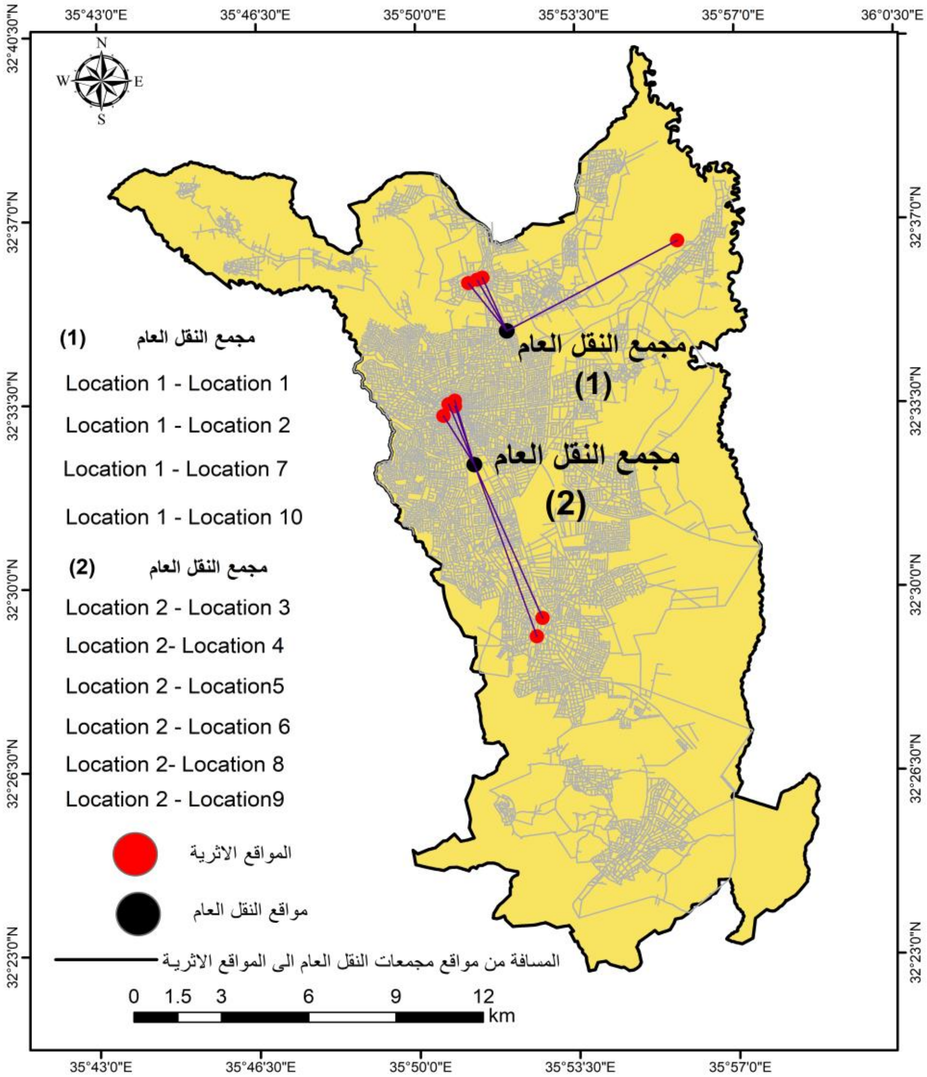


شكل (6): المساحات المخدومة وغير المخدومة في بلدية اربد الكبرى.

تحليل نموذج تخصيص المواقع Location Allocation

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 دقيقتين 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 ثلاث دقائق والموقع الرابع كان السور القديم والذي يبعد حوالي (2304م) ويحتاج إلى ثلاث 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 ثلاث دقائق أما الموقع السابع البركة الرومانية الثالثة فكانت تبعد (2145م) وتحتاج إلى دقيقة و الموقع الثامن كان تل الحصن ويبعد مسافة (5881م) ويحتاج إلى

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



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

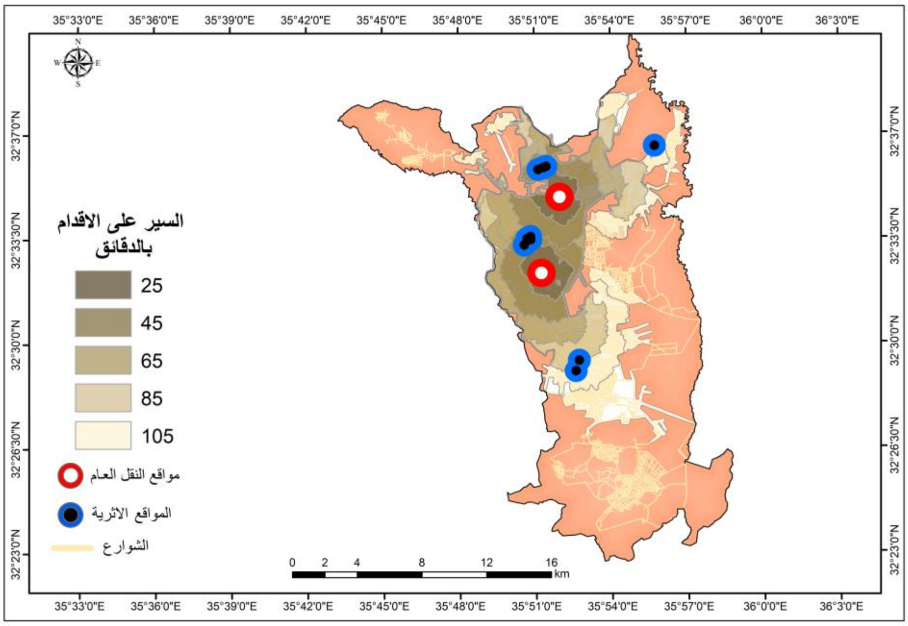
An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), Vol. 37 [2023], Iss. 6, Art. 5

جدول (1): المسافات وزمن الوصول بين مجمعات النقل العام والمواقع الأثرية 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

قياس المسافة سيرًا على الأقدام (Walking distance measure)

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



شكل (8): زمن الوصول الى المواقع الاثرية سيرا على الاقدام.

النتائج او الخاتمة

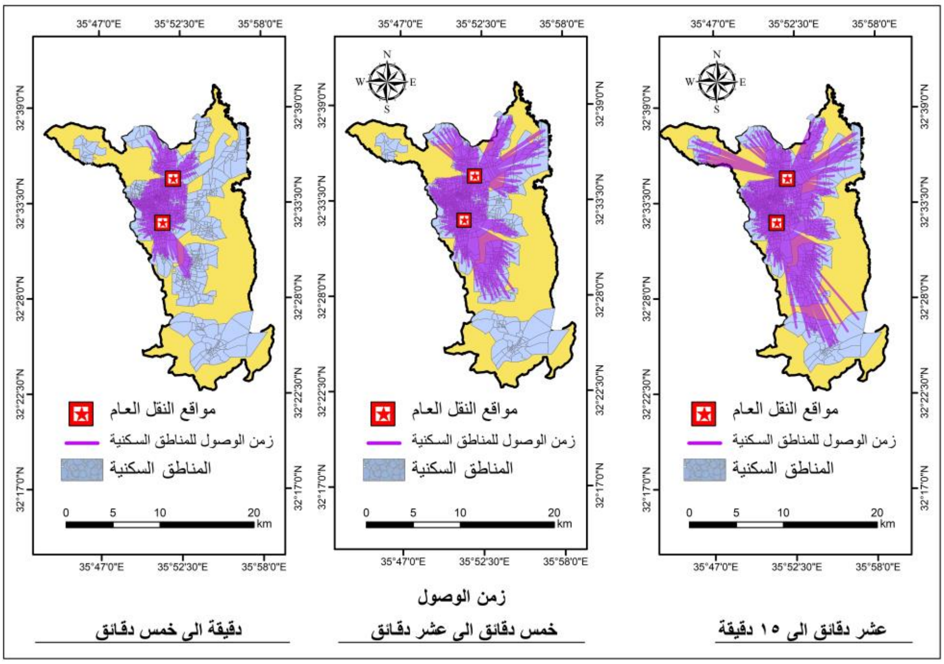
في ضوء التحليل والدراسة والتقييم التي تم التوصل إليها يمكن استخلاص النتائج التالية:

1. ان تحديد نطاق الخدمة ساعد في معرفة الأماكن الأثرية المشمولة بخدمة النقل العام بحيث كانت المسافات القصوى للوصول باستخدام المركبات تصل إلى 6 دقائق، أما مشيا على الأقدام فكانت تحتاج إلى ساعة و23 دقيقة ومما لا شك فيه أن مدى المسافات المقطوعة من مجمعات النقل العام الرئيسية صوب الأماكن الأثرية القديمة متفاوتة، وعليها وجد أن هذه المجمعات تخدم نسبة 40% من مساحة البلدية أما باقي الأجزاء فانها غير مخدومه ونسبتها 60% تقريبا.
2. اغلب الأماكن الأثرية غير مغطاة بشكل جيد وهناك بعض المواقع الأثرية غير مخدومة جيدا وتعاني من صعوبة في الوصول لأنها تقع خارج نطاق خدمة مجمعات النقل العام مما أدى إلى انخفاض كبيرقي عدد السياح الى هذه المواقع.
3. ظهر من خلال تطبيق التحليل الشبكي ونموذج تخصيص المواقع أن مجمعات النقل العام تغطي حوالي 65.862 كم^2 من مساحة البلدية خلال خمس دقائق أي ما نسبته 20.33%

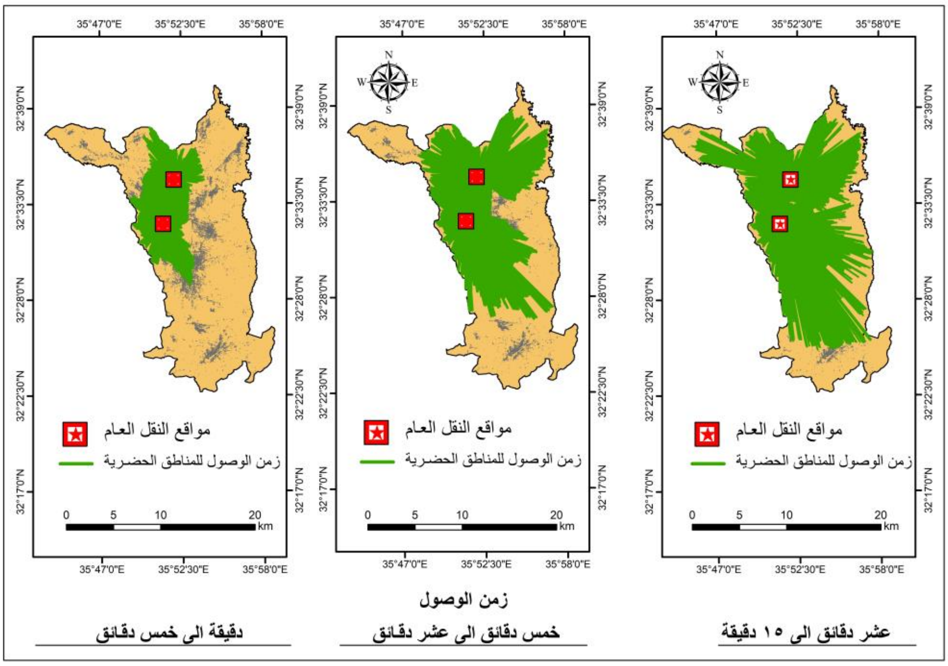
في حين تغطي مساحة 116.280كم^2 خلال عشر دقائق بنسبة 35.89% وتغطي ما مساحته 126.860 كم^2 خلال 15 دقيقة بنسبة 39.16%، اما ما تبقى من المساحة والبالغة حوالي 195.88 كم^2 من مساحة البلدية فهي بحاجة إلى المزيد من خدمات نقل.

4. تبين أن توزيع مجمعات النقل العام كان توزيعا عشوائيا غير منتظم لم يراعى فيه أسس ومعايير التخطيط المناسبة والسليمة 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 ومتشابهة إلى حد مقبول جدا، وتوضح الأشكال (9،10) زمن الوصول للتجمعات السكانية وكذلك للمباني القائمة خلال فترات مختلفة والتي تفيد بان هناك خلل بالتوزيع وزمن الوصول الى تلك التجمعات والمباني.



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



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

التوصيات

1. يجب أن يكون هناك توافق لحركة السيارات من مواقف مجمعات النقل العام وإلى المواقع الأثرية مع نمط حركة المرور المحيطة.
2. التأكد 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 المواقع الأثرية وإيصال خدمات النقل العام إليها بكل سهولة ويسر وبأقل وقت وتكلفة وجهد.
3. المواقع الأثرية 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 اليها.

Published by Arab Journals Platform, 2023

An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), Vol. 37 [2023], Iss. 6, Art. 5

5. اقتراح مجمعات نقل متعددة الاستخدامات لضمان وجود طرق فعالة تساعد على التحول من مجمع للنقل فقط إلى مركز متعدد الاستخدامات والتخلص تدريجيا من مجمع النقل إن تم تحقيق شبكة نقل عام فعالة.
6. توفير الخدمات والأماكن والمواصلات التي توفر الراحة ليلا ونهارا ضمن بيئة حضرية صديقة للمشاة.
7. تحديد تحديات النمو التي تواجه بلدية إربد من حيث التخطيط المتوازي لشبكات النقل والمواصلات والسعي للحد من الازدحام المروري وتفعيل نظام النقل العامل.
8. الحاجة إلى رؤية وخطة واضحة لتوجيه الاستثمارات والمشاريع التنموية في مجال النقل والمواصلات لتحسين أدائها.
9. تكوين شراكات استراتيجيه وبناء توافق في الآراء مع المجتمعات المحلية وعمل جلسات وعقد لقاءات مع بعض المتخصصين 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) لأنه يتيح خيارات جيدة لتوجيه النقل العام لتحقيق الاستفادة القصوى منه، كما يمكن توسيع خدمات سيارات الأجرة الاقتصادية المنطلقة من هذه المجمعات لتسهيل واختصار زمن الوصول وبالتالي توفير الوقت والجهد والتكلفة.
11. نوصي بالاعتماد على مقاييس سهولة الوصول المختلفة إلى الخدمات العامة بشكل عام كأحد الأساليب الرئيسة التي لا بد أن تؤخذ بعين الاعتبار عند توزيع وتخطيط مواقع النقل العام.
12. توصي الدراسة بتسيير حافلا مجانية من موقع مجمعات النقل العام إلى الأماكن الأثرية القديمة وتشجيع السياحة الداخلية وزيادة سهولة استخدام وسائل النقل العام للرحلات إلى الأماكن الأثرية القديمة لأنها تقلل من استخدام السيارات الخاصة وتقليل ثاني أكسيد الكربون المرتبط بالنقل.
13. إمكانية الاستفادة من التحليل الشبكي (بكافة أنواعه) في نظم المعلومات الجغرافية لقياس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة والتوسع في الاعتماد على الملحقات البرمجية الخاصة بذلك؛ نظرا لدقتها في حساب المسافات والزمن من موقع لآخر ونظرا للقدرة العالية في إنشاء قواعد البيانات المكانية والوصفية وبالتالي الحصول على نتائج تحليل دقيقة.

https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b/vol37/iss6/5

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 النشر العلمي، جامعة الكويت، ص 388-407.
- دائرة الإحصاءات العامة. (2020)، بيانات غير منشورة، الاردن.
- الزوكة، محمد خميس. (2005). *جغرافية النقل*، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر.
- عوادة، 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 اجل تحسين التخطيط المكاني لخدمات مراكز الدفاع المدني دراسة حالة محافظة جرش، الأردن، *المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية*، المجلد 10، العدد1، 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. وشبر، 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 – إ)
- وزارة الأشغال العامة والاسكان، 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.