مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث ، مجلة علمية محكّمة تصدر عن عمادة البحث العلميّ والدّراسات العليا، ISSN 2519-7436
المجلد (9) العدد (4) لعام 2023 م.

تقييم التوزيع المكاني لمحطات الوقود في مدينة معان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

الدكتور عبدالحميد الفناطسة

جامعة الحسين بن طلال

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى إجراء تقييم مكاني لمحطات الوقود في مدينة معان، وعلاقة ذلك بالتوزيع الجغرافي للكثافات السكانية فيها، بالإضافة إلى التعرف على النمط المكاني لتوزيع المحطات والخدمات المتأثرة بها، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS،استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، كما اعتمدت على منهج التحليل المكاني المستند على الأساليب الكمية، والتمثيل (الكارتوجرافي)؛ بدءًا من جمع البيانات، ومعالجتها باستخدام برنامج (ArcMap) من خلال حزمة التحليل المكاني، ولتحقيق ذلك تم الاعتماد على البيانات المتوافرة لدى المؤسسات الحكومية، بالإضافة إلى المسح الميداني، الذي استعمل فيه نظام تحديد المواقع العالميGPS.وأظهرت نتائج الدراسة أنّ نمط توزيع محطات الوقود كان متشتتًا، واتجاه توزيعها نحو الشمال الشرقي، كما توصلت إلى أنّ نحو 45.45% من محطات الوقود صنفت من حيث الخطورة على أنّها ذات خطورة عالية جداً، فيما يتعلق بالخدمات المجاورة لها، مقابل 18.18% منها ذات خطورة عالية، في حين بلغت نسبة المحطات ذات الخطورة المتوسطة 54.54%،وانتهت الدراسة باستنباط خريطة مخاطر لمحطات الوقود في مدينة معان.

الكلمات الدالة: نظم المعلومات الجغرافية، محطات الوقود، التحليل المكاني، مصفوفة المخاطر، الخدمات، مدينة معان.

Spatial Distribution Assessment of fuel Stations in the City of Ma'an Using Geographic Information systems

Abstract

This study aims at conducting a spatial assessment of gas stations in the city of Ma'an and its relationship to the geographical distribution of population densities in the city. It also identifies the spatial pattern of the distribution of the stations and services affected by them, using geographic information systems (GIS). In terms of methodology, the descriptive and spatial analysis approaches based on quantitative methods and cartographic representation are used, starting with data collection and processing using (ArcGIS) through the spatial analysis package. To achieve the best results, reliance is mainly placed on the data available to government institutions, in addition to the field survey, in which GPS was used. The results of the study show that the pattern of distribution of gas stations is random, and that the direction of their distribution is mainly towards the northeast. The study also shows that about 45.45% of gas stations are classified in terms of risk as having a very high risk with regard to neighboring services, compared to 18.18% of them with high risk, while the percentage of medium risk stations reaches 54.54%. The study concludes with a risk map for gas stations in the city of Ma'an.

Key words: GIS, Gas stations, Spatial Analysis, Risk Matrix, Services, Ma'an City.

المقدّمـة

يعد علم الجغرافيا من العلوم التي أسهمت في خدمة البشرية، حيث اتسع ميدان عمل الباحث الجغرافي ودوره في معالجة الموقع الجغرافية للخدمات من خلال تقييم المواقع الحالية ومعرفة نطاقات التركز والمناطق التي يجب إقامة الخدمات فيها، إضافة إلى استمرارية عمليات التقييم لكون المستهدف الرئيس (المكان) عاملًا متغيّرًا باستمرار من حيث الزيادة والنقصان وما يجذب الخدمات هو تركز السكان والتجمعات البشرية (عبدالخالق، 2020). لاقت قضايا تقييم توزيع الخدمات العامة وتخطيطها اهتمامًا كبيرًا، ودراسات مكثفة من قبل الجغرافيين والمخططين وصانعي القرار في الفترة

الأخيرة، خاصة بعد أنْ أصبحت قضية المساواة والعدالة المكانية للخدمات العامة في المناطق الحضرية مطلبًا أساسيًا في دراسات المدن، كما يُعدّ الوقوف على مستوى كفاءة التوزيع المكاني للخدمات العامة وكفايتها، أحد أهم روافد تخطيط المدن (Tong et al., 2017). وقد برزت أهمية التوزيعات الجغرافية ودورها في دراسة الخدمات خاصة تلك التي تتناول التحليل المكاني؛ لمعرفة كيفية تشكل الأشاء وخصائصها في المكان، وذلك كأحد الركائز النظرية المهمة التي تبحث في موضوع العرض والطلب.

ساعدت تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية على زيادة الاهتمام بالتوزيع الجغرافية لمرافق الخدمات العامة، التي يحتاجها الفرد في حياته اليومية؛ لتقديم أفضل خدمة له بكل يسر وسهولة، وتشترك في الاهتمام مجالان هما: الجغرافيا البشرية، والجغرافيا الاقتصادية (نظرية الموقع)، التي استفادت كثيراً من التقنيات الحديثة خاصة أدوات التحليل المكاني والإحصائي في بيئة نظم المعلومات الجغرافية: وذلك بهدف ضمان سهولة الوصول إلى هذه الخدمات من خلال اختيار الموقع الأمثل له وتوزيعها توزيعاً عادلاً (Taran, 2020).

وتعد محطات الوقود إحدى أهم الخدمات التي تقدمها المدن إلى سكانها بشكل واضح، حيث شهدت تغيرات كبيرة في عددها وفي خصائصها الوظيفية والمكانية، كما انتشرت بصورة كبيرة داخل المدن كقطاع استثماري يحقق عوائد ربحية مضمونة، وأصبحت تمثل نشاطًا تجاريًا واستخدام أرض منافسة لاستخدامات تجارية وخدميه، (عبده، 2014). فقد أصبحت محطات الوقود جزءًا من البنية التحتية لأي منطقة حضرية؛ لأنّها تعد عنصرًا مكملاً لأسلوب الحياة، ولا شك أنّ تحديد موقع أي خدمة يراد إنشاؤها، يعد من أبرز مقومات نجاحها، يتم تحديد الموقع الأمثل من خلال تحديد المنطقة الجغرافية التي ستقام بها الخدمة، ومن ثم تحليل هذه المنطقة من حيث العوامل الطبيعية والبشرية التي تؤثر فيها، وتختلف تلك العوامل وفقاً لطبيعة الخدمات.

1. مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

تشهد مدينة معان توسعًا كبيرًا في محطات الوقود، نظرًا لاتساع الرقعة العمرانية للمدينة، مما جعل لها آثارًا سلبية على استخدامات الأرض في المناطق المجاورة لها، حيث إنّ كثيرًا من المحطات في مدينة معان تم إنشاؤها بشكل غير مخطط وبدون إشراف أو مراقبة لأداء هذه المحطات، مما يؤدي إلى أنْ تصبح بعض هذه المحطات مصدر خطر يهدد

السكان والبيئة داخل المدينة، بالإضافة إلى ذلك نشأت كثير من محطات الوقود في فترات زمنية سابقة، إذْ كانت المدينة صغيرة، وعليه فقد تموضعت في مناطق تقع خارج حدود المدينة، بينما نمت المدينة وتطورت وزادت الرقعة المبنية، إذْ أصبحت هذه المحطات تقع داخل حدود الأحياء السكنية والتجارية، وعلى الرغم من الحاجة الماسّة لها إلا أنّها تعد أحد أهم الأسباب في العديد من الأخطار، وتسعى الدراسة للإجابة عن التساؤلات الآتية:

1. ما هي خصائص التوزيع المكاني ونمطه لمحطات الوقود في مدينة معان؟
2. هل كان توزيع محطات خدمة الوقود في مدينة معان متوافقًا مع الامتداد العمراني للمدينة؟
3. هل التوزيع المكاني الحالي لمحطات الوقود متلائم مع باقي استخدامات الأراضي الأخرى؟

2. أهمية الدراسة ومبرراتها:

تكمن أهمية هذه الدراسة في أهمية توفير محطات الوقود كخدمة أساسية مرتبطة بالمراكز السكانية الحضرية. وتعد محطات الوقود من أهم الخدمات التي يجب مراعاتها عند التخطيط للخدمات العامة، ومن هنا تأتي أهمية هذه الدراسة في تسليط الضوء على هذه الخدمة ومحاولة وضع توصيات تسهم في حلها، وتتجلى أهمية الدراسة في فتح آفاق جديدة للبحث في مجال خدمات محطات الوقود، وفى مجال التخطيط للتوزيع السليم للخدمات المختلفة، حيث ستساعد هذه الدراسة في إنشاء قاعدة بيانات جغرافية، يمكن للمخططين وصناع القرار الاعتماد عليها عند وضع الخطط المستقبلية لتحسين التخطيط المكاني لمواقع محطات الوقود.

3. أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. تحليل نمط التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود بين أحياء مدينة معان.
2. تحليل العلاقة بين توزيع محطات الوقود والتوزيع الجغرافي لسكان مدينة معان.
3. تقييم التوازن في توزع محطات الوقود، وعلاقته بالتوزيع المكاني للمنطقة العمرانية وتركز السكان في مدينة معان.
4. إبراز علاقة التأثير والتأثر المكاني لمواقع محطات الوقود على ما يجاورها من خدمات وفقا لدرجة خطورتها.

4. الدراسات السابقة:

يوجد عديد من الدراسات البحثية التي تناولت موضوع محطات الوقود، منها تناول محطات الوقود وعلاقتها بالجغرافية البيئية، وبعضها الآخر تناول محطات الوقود وعلاقتها بالجغرافية الاقتصادية من حيث كمية الوقود المستهلكة والعمالة، وكثير من الجغرافيين اهتموًا بدراسة التوزيع المكاني للخدمات وبخاصة توزيع محطات الوقود داخل المدن، ويمكن التعرف على بعض هذه الدراسات على النحو الآتي:

دراسات ركزت على التوزيع المكاني لخدمات محطات الوقود، فقد جاءت دراسة إبراهيم (2018) التي تناول فيها التوزيع الجغرافي لمحطات وقود السيارات في محافظة بني سويف، حيث حاولت الدراسة الكشف عن الوضع الراهن لمحطات الوقود، من خلال دراسة توزيعها طبقًا لحجم السكان، وكثافتهم. ثما جاءت دراسة عبدالخالق (2020) درس فيها التوزيع المكاني لمحطات الوقود في مدينة الخبر، وفقًا لعدة اعتبارات جغرافية توضيح التباينات المكانية والنمط العام للتوزيع الجغرافي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، كما درس استهلاك محطات الوقود والقوى العاملة وخصائصها الاجتماعية والاقتصادية.

في حين ناقشت بعض الدراسات كفاءة خدمات محطات الوقود وكفايتها، حيث قام القرالة (2019) بدراسة كفاءة التوزيع المكاني لمحطات الوقود في محافظة الكرك، من خلال تحليل العلاقات المكانية بين محطات الوقود وتوزيع السكان، وشبكات الطرق في المحافظة، والتعرف على كفاءة التوزيع المكاني لها، ومدى تحقيق توزيعها المكاني للشروط والمعايير المتبعة في إنشاء محطات الوقود. كما ناقش عرقوب (2022) التحليل الجغرافي لمحطات الوقود في ريف مركز دمنهور والتعرف على توزيعها الجغرافي، وتحديد العوامل المؤثرة في ذلك، وأخيراً تقييم مستوى كفاءة تقديم خدمات محطات الوقود.

بينما عالجت دراسات أخرى تقييم الأثر البيئي لمحطات الوقود، حيث تناول أبو نشطان (2021) تحليل نمط التوزيع الجغرافي الحالي لمحطات الوقود في أحياء مديرية الثورة، وعلاقتها بالسكان، من خلال تطبيق الضوابط والإجراءات التنظيمية لاختيار مواقع إنشائها، ومدى التزامها بمعايير الأمان والسلامة، في حين درس الخاروف، وآخرون(2021)

التقييم المكاني لمحطات الوقود في مدينة إربد وخطورتها على استعمالات الأرض المجاورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتحديد أنواع الاستخدامات الخدمية والصناعية المجاورة المؤثرة فيها والمتأثرة بها.

في المقابل تطرقت دراسات إلى تخطيط خدمات محطات حيث وظفت هذه الدراسات أساليب وتقنيات ونماذج نظم المعلومات الجغرافية ومن أهم:دراسة Yisa وآخرون (2019) ناقش فيها استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية كنظام دعم القرار لموقع محطات التعبئة، إذْ أظهرت الدراسة أنّه يمكن تقييم مواقع محطات الوقود من خلال المصادر الاجتماعية والاقتصادية ذات الصلة، كما ناقش عبدالكريم (2020) تحسين التخطيط المباني لمحطات الوقود ومراكز الخدمة على طريقي مكة المكرمة –المدينة المنورة، إذْ دمج أسلوبين من أساليب التحليل المكاني في بيئة نظم المعلومات الجغرافية، حيث اعتمد تقييم كفاءة التوزيع المكاني على أسلوب تحليل نطاق الخدمة ضمن تطبيق تحليل الشبكات، كما ناقش الدقيل والسلمي(2022) تحديد المواقع الملائمة بيئيًا لمحطات الوقود ضمن المناطق العمرانية في حي الصفا بمدينة جدة.

تم استعراض الدراسات السابقة على المستويات العالمية والعربية والمحلية ذات الصلة بموضوع الدراسة، ويلاحظ اختلاف كل دراسة عن الأخرى من حيث الهدف، ويمكن التعليق على الدراسات السابقة بالآتي: يتضح من الدراسات السابقة أنه لم تفرد أية دراسة مستقلة ومعمقة؛ لتقييم وتخطيط محطات الوقود في مدينة معان، وما يميز هذه الدراسة في أنّها حددت خريطة المخاطر لمحطات الوقود في المدينة، وكشفت عن مدى خطورة الخدمات المجاورة على محطات الوقود، ويمكن لهذه الدراسة أنْ تضيف الى المكتبة العربية نهجًا جغرافيًا جديدًا لتخطيط خدمات محطات الوقود.

5. منهجية الدراسة وأساليبها:

1.5. منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، حيث يعتمد بشكل مباشر على الملاحظة بأنواعها، مع بيان تلك العمليات وتفسيرها، ومن ثم يفيد المنهج المتبع في وصف مواقع محطات الوقود الحالية؛ لفهم أبعادها المكانية وتحليلها، كما اعتمدت الدراسة منهج التحليل المكاني المستند على الأساليب الكمية، والتمثيل (الكارتوجرافي)؛ كما استخدمت الدراسة نظم المعلومات الجغرافية لإنتاج الخرائط، واستخدام أدوات التحليل المكاني لتحديد نمط التوزيع، ومدى ارتباطها بالخدمات التي تشكل خطورة عليها، ومن أجل الوصول لنتائج توضح أبعاد التباين ومؤثراته المكانية، بالإضافة الى ذلك فقد تم استخدام

أسلوب الدراسة الميدانية؛ بهدف تدوين بعض الملاحظات الميدانية وتحديد مواقع هذه المحطات والخدمات المتأثرة بها، أو تلك التي تؤثر عليها. ومطابقة الإحداثيات الجغرافية والتأكد من صحتها باستخدام نظام تحديد المواقع (Global Positioning System (GPS.

2.5. مصادر البيانات:

اعتمدت هذه الدراسة على المصادر المكتبية للحصول على البيانات الوصفية؛ بغرض مراجعة الدراسات السابقة على المستوى المحلي أو المستوى العالمي، كما استندت هذه الدراسة على خريطة أساس للتقسيمات الإدارية للمملكة الأردنية الهاشمية، مستمدة من المركز الجغرافي الملكي 2022م، وخريطة الحدود الإدارية والتجمعات السكانية لمدينة معان لعام 2022م، وجميعها مستمدة من قسم نظم المعلومات الجغرافية في بلدية معان الكبرى، كما تم الحصول على شبكة الطرق لمدينة معان، مستمدة من قسم نظم المعلومات الجغرافية في وزارة الأشغال العامة والإسكان، وقد تم الحصول على البيانات الخاصة بالسكان، من دائرة الإحصاءات العامة، كما تم رصد مواقع محطات الوقود من خلال المسح الميداني باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي GPS، كما تم الاستعانة بصور جوية عالية الدقة 1م لمدينة معان لعام 2022م من خلال برمجية SAS.Plant.

3.5. إجراءات إعداد البيانات:

أعدت الدراسة لجميع محطات الوقود في مدينة معان، وقد مُثلت نتائج البيانات في جداول وخرائط وأشكال بيانية؛ لتوضيح الاختلافات المكانية وأنماطها، جاءت هذه المرحلة من أجل تصنيف البيانات وتحليلها لكي نجيب عن جميع تساؤلات الدراسة لتحقيق أهدافها، حيث صنفت بيانات محطات الوقود والسكان ومساحة الأحياء على هيئة جداول وأشكال بيانية؛ لتوضيح الاختلافات في كل حي سكني، وتفسير أهم أسباب هذا الاختلاف. كما استخدم برنامج Arc Map في إنشاء قاعدة بيانات حديثة وترتيبها، من أجل إجراء عمليات التحليل المكاني وعرضها على هيئة خرائط، وتهيئة جميع البيانات الرقمية بعد تعديلها ومطابقتها والتأكد من صحتها للبدء بعملية الدراسة، من خلال بناء الطبقات النقطية والخطية والمساحية، بالإضافة إلى حساب الأطوال والمساحات لحاجتها في التحليل والتوزيع. لعرض جميع البيانات المختلفة ومطابقتها وتعديلها.

تم تجهيز خريطة أساس لمدينة معان، وقد تمّ الحصول عليها من بلدية معان الكبرى (2023) بنظم إحداثيات مسقط، (Jordan_JTM) تظهر عليها الطبقات التالية:

1. طبقة الحدود الإدارية والمنطقة المبنية لمدينة معان على شكل مساحة (Polygon).
2. الطرق الرئيسة والطرق السريعة، على شكل خط (Polyline).
3. طبقة محطات الوقود القائمة، على شكل نقاط (Points).
4. طبقة الخدمات، على شكل نقاط (Points)، وتشمل: المراكز الصحية، والمستشفيات، ومراكز الدفاع المدني، والمدارس، والكليات، والجامعات وغيرها.

4.5. أدوات تحليل البيانات ومعالجتها:

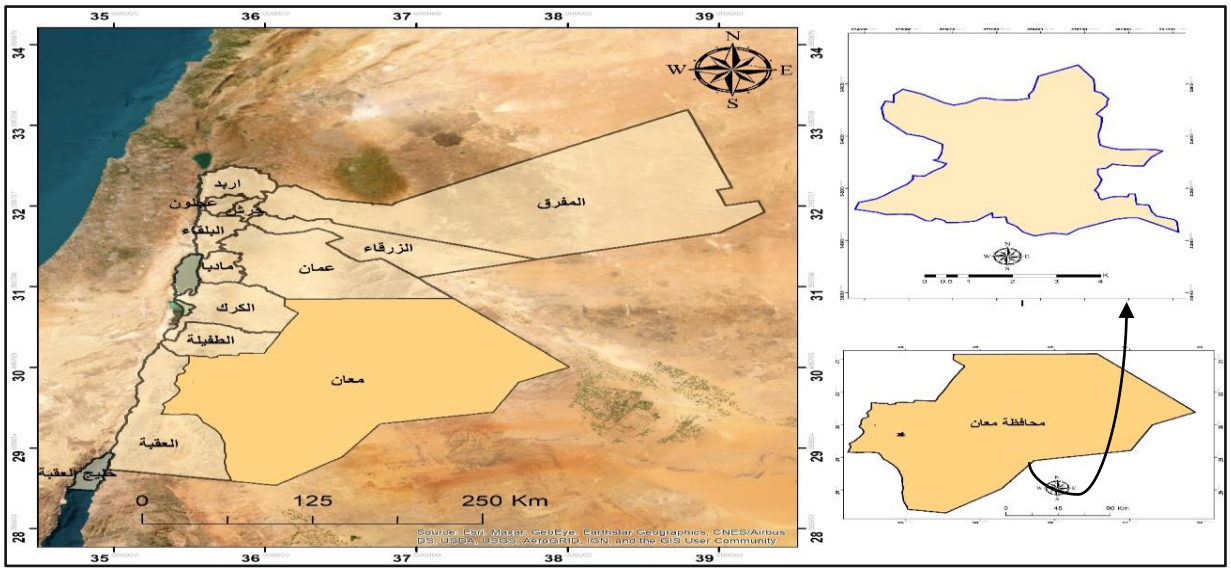
طبّقت الدراسة أسلوب التحليل المكاني المستند إلى أدوات المحلل المكانية Spatial Analyst Tools المتاحة في صندوق الأدوات Arc Tool box ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية Arc Map GIS، وقد طبّق البحث الأدوات التالية لغرض تحليل مواقع محطات الوقود وتقييمها في مدينة معان:

- تحليل الجار الأقرب (Nearest Neighbor Analysis) يستخدم لإظهار نمط توزيع محطات الوقود على مساحة في المدينة. حيث يقيس معدل المسافة بين الموقع الجغرافي لكل محطة وقود، والموقع الجغرافي للمحطة الأقرب منها.
- أداة المسافة الإقليدية Euclidean Distance وذلك لإظهار حدود امتداد المسافات حول كل موقع من المعايير قيد الدراسة. وللتأكد من مدى تشتت محطات الوقود في مدينة معان وتجمعها، كما تم استخدام الوسط المكاني Mean Center الذي يمثل مركز الثقل للتوزيع المكاني لمحطات الوقود.
- تحليل اتجاه التوزيع Distribution Directional حيث تستخدم هذه الأداة لتحديد اتجاه انتشار الظاهرة من خلال قياس الانحراف المعياري في الاتجاهين X و Y بشكل منفصل لكل منهما، ويتم تحديد محاور الشكل البيضاوي من خلال تحديد الانحراف المعياري للإحداثيات X والانحراف المعياري للإحداثيات Yعن المركز المتوسط.

- تحليل بؤر الكثافة Kernel Density تمّ تطبيق تحليل للتعرف على كثافة التوزيع المكاني لمحطات الوقود على المساحة الجغرافية التي تمتد عليها مدينة معان عن طريق حساب كثافة النقاط حول المركز، وتكون القيمة أعلى عند المركز، وتتناقص بالابتعاد عنه.
- تحليل مناطق التخصيص Thiessen يركز هذا الأسلوب على تحديد نطاق تأثير كل منها ونطاق تأثيرها. يتعامل تحليل مضلع ثايسن مع الطبقات من نوع النقاط حيث تقوم بدراسة مناطق واسعة عن طريق النقاط فقط.
- إنشاء مصفوفة من أجل القيام بتصنيف الخدمات المجاورة للمحطات بناء على المسافة الفاصلة بين الخدمة والمحطة، واعتماد هذه المسافة في تحديد درجة الخطورة في التأثير على المحطة، وبناء على ذلك تم تقسيم الخدمات إلى خدمات ذات خطورة عالية جدًا، وخدمات ذات خطورة عالية، وخدمات ذات خطورة متوسطة.

6. منطقة الدراسة:

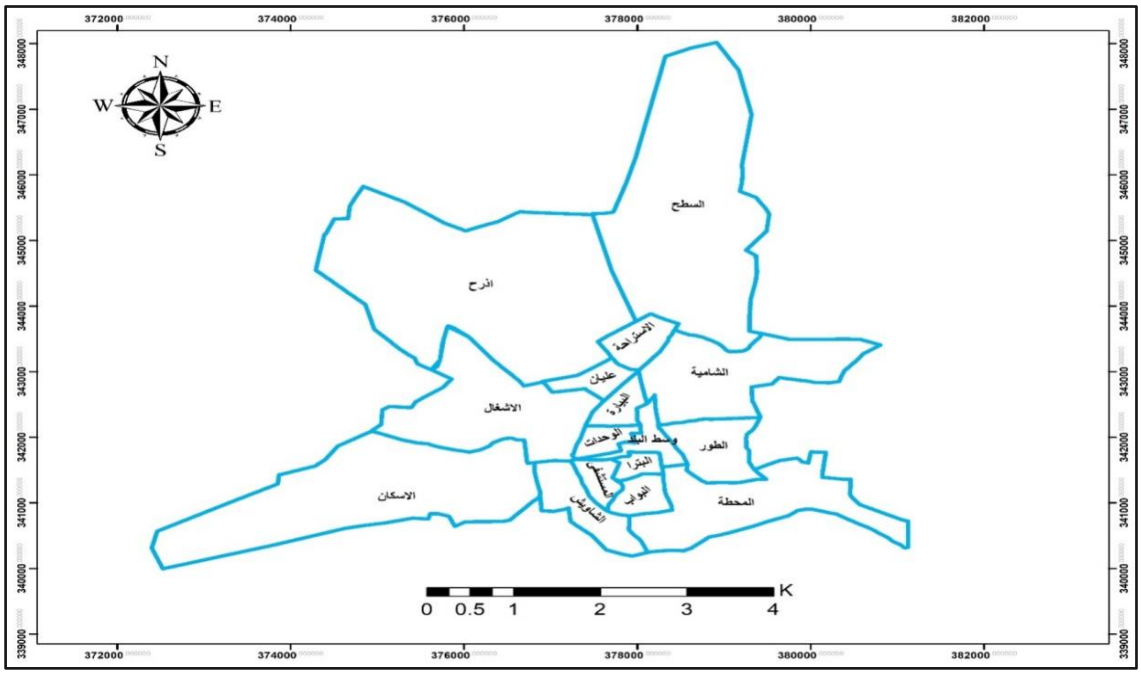
تقع مدينة معان في المملكة الأردنية الهاشمية إلى الجنوب من العاصمة عمان بنحو (220) كم،وتمتد بين خطي طول ً(56 44َ 35° و ً35 41َ 35°)، ودرجتي عرض ً(28 14َ 30° و ً29 10َ 30°)، كما في الشكل (المركز الجغرافي الملكي، 2022) (1)، ويبلغ متوسط ارتفاع مدينة معان 1132 م فوق سطح البحر.



الشكل (1) منطقة الدراسة.

* المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على خريطة التقسيمات الإدارية، المركز الجغرافي الملكي عام، 2022م.

تُعد مدينة معان، مركز المحافظة الاقتصادي والتجاري والإداري والثقافي، وتطور عدد سكانها بشكل تدريجي من 6643 نسمة عام 1961م، إلى 22989 نسمة عام 1994 في حين بلغ عدد سكان المدينة 26461 نسمة عام 2004 واستمر ارتفاع عدد السكان الى أن وصل 41632 نسمة عام 2015 ويقدر عدد سكان المدينة لعام 2022 بحوالي 48695 نسمة، (دائرة الإحصاءات العامة،1961،1994،2004،2015،2022). اتسعت مساحة المدينة فوصلت مساحتها إلى 24633 دونماً عام 2022م، توزعت على عدة استعمالات من الخدمات السكنية والتعليمية والصحية والتجارية والطرق ومن بينها محطات الوقود وتقسم مدينة معان إدارياً إلى ستة عشر حياً، الشكل رقم (2). وتبلغ الكثافة السكانية لمدينة معان 2 نسمة/دونم.



الشكل (2) الأحياء السكنية لمدينة معان.

* المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على خريطة التقسيمات الإدارية، بلدية معان الكبرى، 2022م.

7. النتائج والمناقشة:

1.7. التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود مدينة معان.

يُنظر إلى الجغرافيا على أنّها علم التوزيع المكاني للظواهر، فهي تدرس الظواهر المختلفة على سطح الأرض وذلك بوصفها وتحليلها وتفسيرها، وقبل إدخال تقنيات التحليل الحديثة كان الجغرافيون يصفون التوزيع الجغرافي في غياب

معايير موضوعية (الشيخ، 2008م). يخضع التوزيع المكاني لمحطات الوقود في مدينة معان لعدد من العوامل المترابطة يمكن تصنيفها على النحو التالي:

1.1.7. التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود على مستوى الأحياء بمدينة معان.

بلغ عدد محطات الوقود في مدينة معان 11 محطةً عام 2022م، وقد توزعت محطات الوقود بالمدينة في 6أحياء من أحياء المدينة الإدارية، ومن أجل بيان توزيعها جغرافياً، ونسبياً بحسب أحياء المدينة، تم إعداد الجدول (2)، والشكل (3) اللذين يوضحان التوزيع العددي والنسبي لمحطات الوقود في مدينة معان بحسب الأحياء لعام 2022. سيتم عرض التوزيع العددي والنسبي لمحطات الوقود في مدينة معان وفقا لعدد السكان ومساحة الأحياء كما يلي:

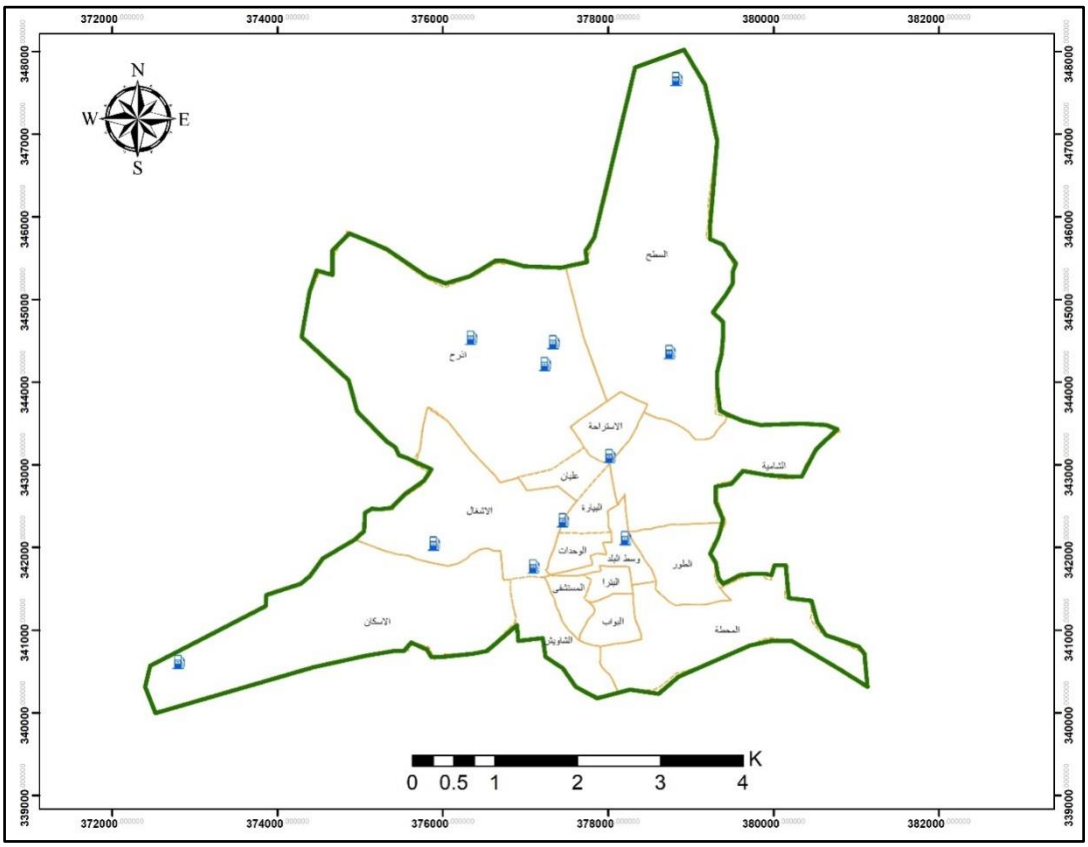
جدول (2) التوزيع العددي والنسبي لمحطات الوقود في مدينة معان بحسب الأحياء لعام 2022م

الرقم	الحي	عدد السكان	النسبة %	المساحة دونم	النسبة %	عدد المحطات	النسبة %
1	البتراء	2853	5.9	183	0.7	–	0
2	البلد	5013	10.3	351	1.4	1	9.1
3	الوحدات	3260	6.7	262	1.1	–	0
4	البيارة	2820	5.8	316	1.3	–	0
5	الأشغال	4485	9.2	2578	10.5	3	27.3
6	عليان	2988	6.1	308	1.3	–	0
7	الاستراحة	2589	5.3	439	1.8	1	9.1
8	البواب	1309	2.7	341	1.4	–	0
9	المستشفى	1532	3.1	275	1.1	–	0
10	الشاويش	1290	2.6	765	3.1	–	0
11	الإسكان	5235	10.8	2797	11.4	1	9.1
12	المحطة	1892	3.9	2238	9.1	–	0
13	الطور	2828	5.8	809	3.3	–	0
14	الشامية	4545	9.3	2224	9	–	0
15	أذرح	4693	9.6	6246	25.4	3	27.3
16	السطح	1359	2.8	4501	18.3	2	18.1
المجموع		**48695**	**%100**	**24633**	**%100**	**11**	**%100**

* المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على دائرة الإحصاءات العامة تقديرات 2022 وهيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن، بيانات غير منشورة عن أعداد محطات الوقود في مدينة معان لعام 2022م.

من خلال حزمة التحليل الإحصائي SPSS وباستخدام معامل الارتباط بيرسون ما بين عدد محطات الوقود وعدد السكان وفقا للأحياء نجد أنّ قيمته بلغت (0.43) بما يدل على الارتباط ضعيف، أي أنّه كلما زادت عدد السكان زاد عدد

محطات الوقود في مدينة معان ولكن بصورة ضعيفة نوعا ما، وباستخدام معامل الارتباط بيرسون ما بين عدد محطات الوقود في منطقة الدراسة، ومساحة الأحياء تبين وجود قيمته بلغت (0.77) بما يدل على الارتباط طردي قوي، أي أنّه كلما زادت المساحة زاد عدد محطات الوقود في مدينة معان.



الشكل (3) التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في مدينة معان بحسب الأحياء لعام 2022م

* المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية ArcGIS.

من بيانات الجدول (2) والشكل (3) صنفت الأحياء إلى أربع فئات على النحو التالي: فئة الأحياء التي لا يوجد بها محطات وقود، ويرجع السبب في ذلك إلى أنّها مناطق يغلب عليها الطابع السكني في حين أنّ ابعضهم الآخر يرجع إلى صغر مساحة الحي. أمّا الفئة الثانية الأحياء التي يبلغ عدد محطات الوقود بها محطة واحدة، في حين الفئة الثالثة وهي الأحياء التي بلغ عدد محطات الوقود بها محطتان، أمّا الفئة الأخيرة الأحياء التي بلغ عدد محطات الوقود بها ثلاث محطات، فيرجع استئثار هذا الحي بالعدد الأكبر من المحطات إلى كبر مساحته ووجوده على الأطراف بعيدًا عن منطقة مركز المدينة.

2.1.7. التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود وفقًا للكثافة السكانية.

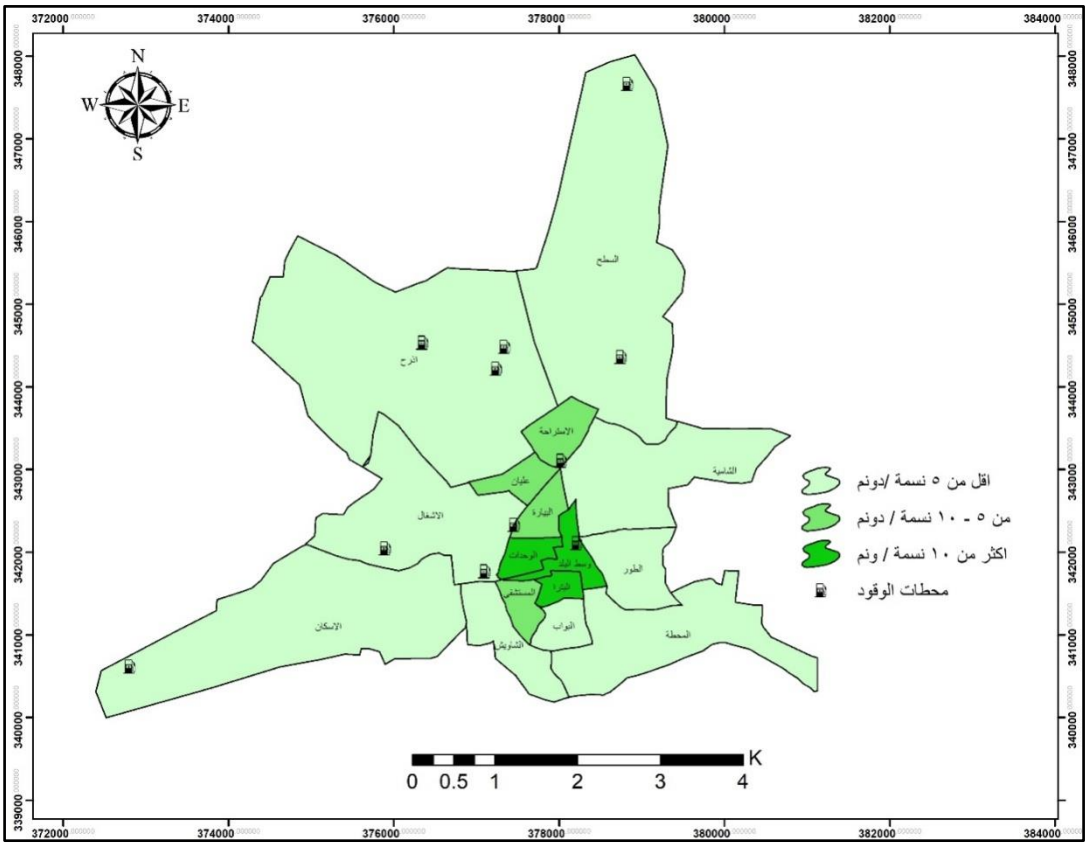
يعد التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود وفقًا للكثافة السكانية أحد المتغيرات المهمة التي تؤثر في التوزيع العددي والمكاني لمحطات الوقود، حيث يجب أنْ يتناسب التوزيع المكاني لمحطات الوقود مع الكثافة السكانية، ولإلقاء الضوء على كفاءة توزيع محطات الوقود في مدينة معان وعلاقته بالكثافة السكانية من خلال الجدول رقم (3) الذي يبين توزيع محطات الوقود في مدينة معان بحسب الأحياء وفقا للكثافة السكانية.

جدول (3) توزيع محطات الوقود في مدينة معان بحسب الأحياء وفقا للكثافة السكانية لعام 2022م

فئات الكثافة السكانية (نسمة/دونم)	عدد السكان	النسبة %	المساحة دونم	النسبة %	عدد الأحياء	النسبة %	عدد المحطات	النسبة %
أقل من 5	27638	%56.8	22499	%91.34	9	%56.3	9	%81.8
5-10	9930	%20.4	1338	%5.43	4	%25	1	%9.1
أكثر من 10	11127	%22.8	796	%3.23	3	%18.7	1	%9.1
المجموع	**48695**	**%100**	**24633**	**%100**	**16**	**%100**	**11**	**%100**

* المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على دائرة الإحصاءات العامة تقديرات 2022 وهيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن، بيانات غير منشورة عن أعداد محطات الوقود في مدينة معان لعام 2023م.

باستخدام معامل ارتباط (بيرسون) ما بين عدد محطات الوقود وكثافة السكان وفقا للأحياء نجد أنّ قيمته بلغت (0.38-) بما يدل على أنّه لا يوجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين كثافة السكان وعدد محطات الوقود في مدينة معان. ويعزى ذلك إلى أنّ محطات الوقود تتوزع في الأحياء منخفضة الكثافة السكانية، الشكل رقم (4) يبين التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في مدينة معان بحسب الكثافة السكانية لعام 2022م



الشكل (4) التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في مدينة معان بحسب الكثافة السكانية لعام 2022م

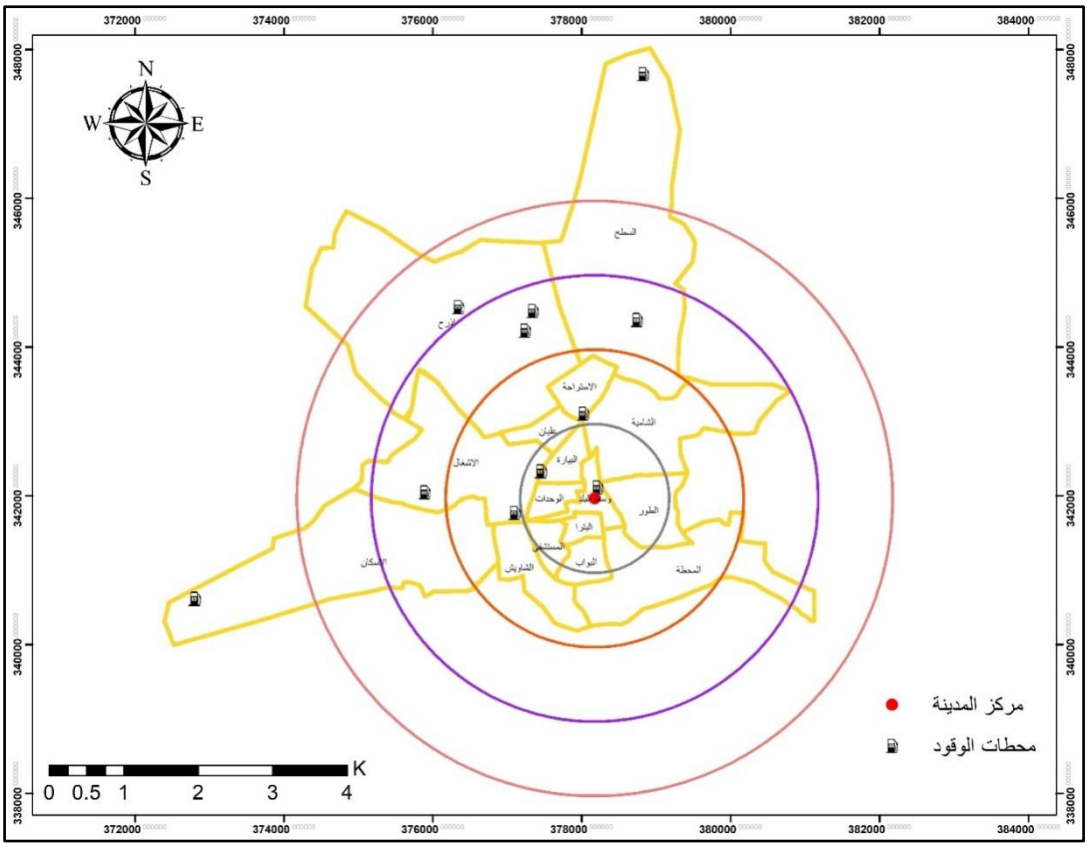
* المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية ArcGIS.

ومن بيانات الجدول (3) والشكل (4) يظهر ما يلي: استحوذت الأحياء التي تقل الكثافة السكانية بها عن 5 نسمة/دونم مربع على حوالي 81.8% من جملة عدد المحطات في منطقة الدراسة والبالغة (11) محطة، وذلك في 9 أحياء بنسبة 56.3% من جملة الأحياء في المدينة، وقد شّكل السكان بهذه الفئة نحو 56.8% من جملة سكان المدينة وذلك على مساحة تقدر بحوالي 91.34% من جملة مساحة منطقة الدراسة. في حين بلغ عدد محطات الوقود محطة واحدة من جملة محطات الوقود بالمدينة في الأحياء التي تتراوح الكثافة السكانية بها ما بين 5–10 نسمة/دونم مربع والبالغ عددها أربعة أحياء بنسبة 25% من جملة أحياء منطقة الدراسة، وتخدم هذه المحطات نحو 20.4% من جملة سكان المدينة، وذلك على مساحة مبنية تقدر بحوالي 5.43% من جملة مساحة المدينة، بينما بلغ عدد المحطات داخل فئة الكثافة السكانية التي تزيد عن 10 نسمة/ دونم مربع محطة واحدة محطات بنسبة 9.1% من جملة عدد المحطات

بالمدينة، وتوجد في 18.7% من جملة أحياء المدينة، وتخدم قطاعًا سكانيًا بلغ نحو 22.8% من جملة سكان المدينة، وذلك على مساحة مبنية بلغت نحو 3.23% من جملة المساحة منطقة الدراسة.

3.1.7. التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود وفقاً للبعد عن مركز المدينة

شهدت مدينة معان توسعًا عمرانيًا ملحوظًا، حيث بلغت مساحتها العمرانية أكثر من 24633 دونم 2، وقد واكب نمو المدينة السريع، وجاء تبعًا لذلك توالد الأحياء الجديدة بها، وقد انعكس هذا التوسع على تباين مواقع محطات الوقود وبالتالي تباين بُعدها عن مركز المدينة، كما يظهر في الشكل (5) حيث تم رسم أربع دوائر متداخلة أنصاف أقطارها 1كم،2كم، 3 كم، 4 كم، على التوالي، من مركز المدينة والجدول (4) يبين التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود وفقا للبعد عن مركز المدينة.



الشكل (5) التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في مدينة معان بحسب البعد عن مركز المدينة.

* المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية ArcGIS.

ويوضح الجدول التالي توزيع محطات الوقود في أحياء مدينة معان وفقا للبعد عن مركز المدينة عام 2022م

جدول (4) توزيع محطات الوقود في أحياء مدينة معان وفقا للبعد عن مركز المدينة عام 2022م

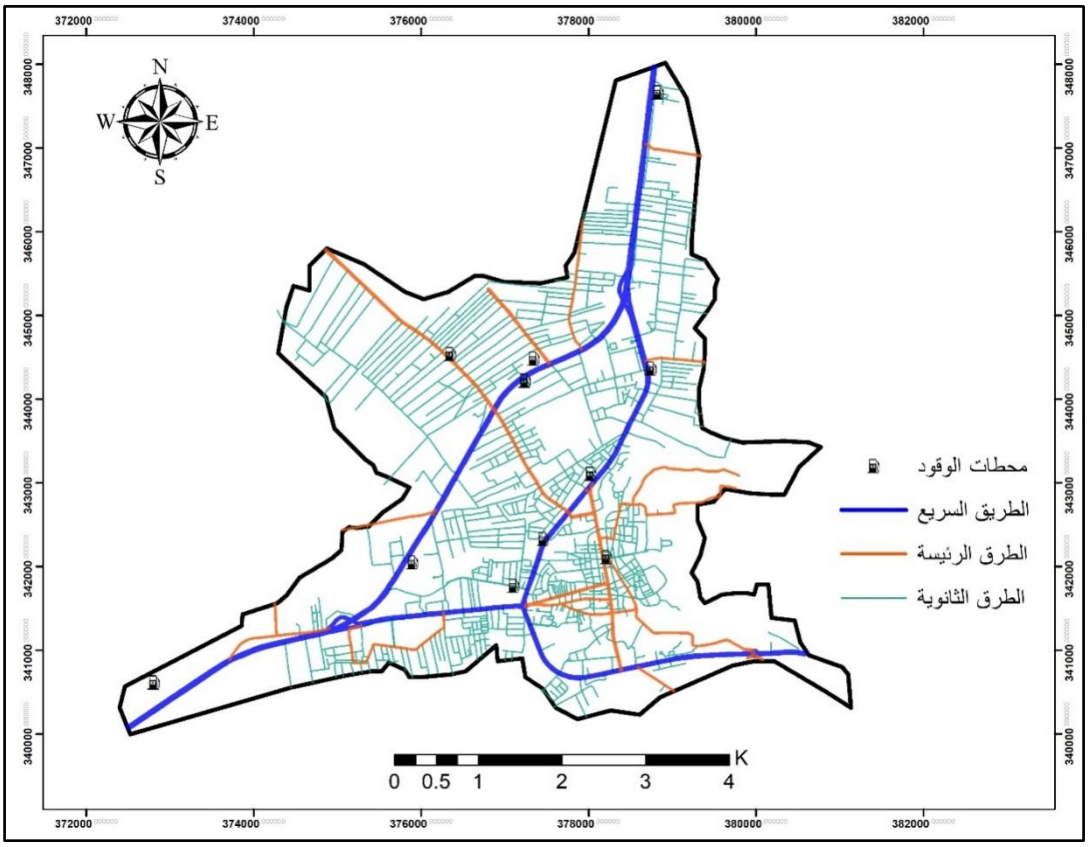
النطاق	عدد محطات الوقود	النسبة %
الدائرة الأولى (1) كم	2	%18.18
الدائرة الثانية (1-2) كم	2	%18.18
الدائرة الثالثة (2-3) كم	4	%36.36
الدائرة الرابعة (3-4) كم	1	%9.1
أكبر من 4 كم	2	%18.18
المجموع	**11**	**%100**

* المصدر: إعداد الباحث.

يتضح من بيانات الشكل (5) والجدول (4) ما يلي: النطاق الأول يطوق مركز المدينة، ويبعد عنه بنحو 1 كم حوالي ويشتمل على محطتين، ولعل الارتفاع في عدد المحطات في هذا النطاق، سببه ضمها مركز المدينة، وهو أكثر المناطق التي تتركز فيها معظم جهات الأنشطة التجارية، والتسوق. أما النطاق الثاني الذي يبعد عن مركز المدينة بنحو 2كم، فيشتمل على محطتين، وتضم أحياء أحدث نشأة من النطاق السابق، وتضم بعض المراكز الإدارية، والمجمعات التجارية واسعة المساحة، والمدارس، حيث يخترقها الطريق الصحراوي. في حين يحتوي النطاق الثالث على أربع محطات وقود، وبداخلها طرق سريعة، مثل عمان العقبة، وطريق جامعة الحسين بن طلال، ويتصف معظم أحيائها باتساع المساحة، وتنوع الاستخدامات، واتساع حركة التردد. بينما يبعد النطاق الرابع نحو 4 كم عن مركز المدينة، ويضم محطة واحدة فقط، وتضم حيّاً واحداً، ويتصف هذا الحي باتساع مساحته مقارنة بالنطاقات السابقة، كما تحوي مداخل المدينة من الشمال الغربي، ويخترقها طرق جامعة الحسين بن طلال.

4.1.7. التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود وفقاً لطرق المواصلات

تتنوع شبكة الطرق التي تخدم منطقة الدراسة ما بين طرق سريعة، وطرق شريانية رئيسة، وشوارع ثانوية، يبلغ مجموع أطوالها4837 كم، كما وضحته خريطة الطرق رقم (6) الصادرة من وزارة الأشغال العامة.



الشكل (6) التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في مدينة معان بحسب شبكة الطرق وخصائص الشوارع

* المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية ArcGIS.

جدول (5) توزيع محطات الوقود في أحياء مدينة معان وفقا لشبكة الطرق وخصائص الشوارع.

نوع الطريق	عدد محطات الوقود	النسبة %
الطرق السريعة	9	%81.81
الطرق الرئيسة	2	%18.19
الطرق الفرعية	0	%0
المجموع	**11**	**%100**

* المصدر: إعداد الباحث.

عند تتبع الشكل (6) الذي يوضح توزيع محطات الوقود على شبكة الطرق بمختلف أنواعها، والجدول (5) نستخلص ما يلي: بلغ عدد محطات الوقود على طول الطرق الرئيسية السريعة بالمدينة والتي تربط مدينة معان بالمدن الأخرى وظهيرها الإقليمي التي يمنع استخدام الإشارات الضوئية بها،9 محطات بنسبة 81.81% من جملة محطات الوقود بالمدينة، تمثلت تلك الطرق في الطريق القادم من عمان شمالًا، والطريق المتجه الي مينة العقبة جنوبًا، بسرعة تتراوح ما بين 100-110كم/ ساعة. في حين بلعت عدد محطات الوقود على طول الطرق الرئيسة بالمدينة محطتان بنسبة

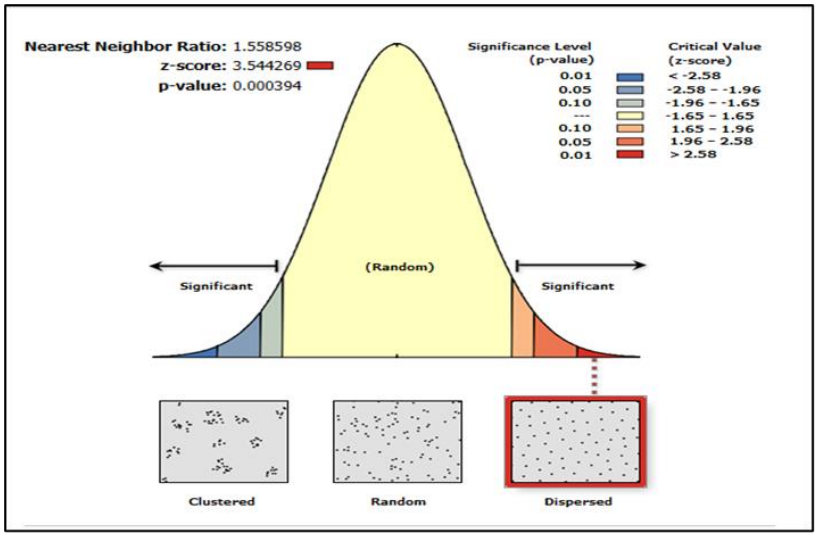
18.9% من جملة محطات الوقود بالمدينة وتتميز بحركة مرور كثيفة، التي تختص بالربط بين أحياء المدينة، التي تخدم معظم الرحلات الداخلية ذات المسافات المتوسطة بسرعة تتراوح ما بين 60– 80 كم/ ساعة، وتمتد في النطاق الانتقالي بين أحياء المدينة القديمة، والأحياء الحديثة في شمال المدينة وغربها، مثل شارع فلسطين، وشارع الملك حسين وغيرهم، بينما تخلو الطرق الفرعية التي تجمع حركة المرور من المناطق السكنية وتربطها بالشوارع الرئيسة في أقل مسافة ممكنة وذلك بسرعة تتراوح ما بين 40–60 كم/ ساعة، لعل السبب في عدم وجود محطات فيها منافسة الاستخدام السكني، حيث تمتد الشوارع المحلية بين التجمعات السكنية والخدمية، وإنّ تشييد محطات بالقرب منها يشكل خطورة عالية.

2.7. التحليل المكاني لنمط توزيع محطات الوقود في مدينة معان

التوزيع الجغرافي كما يفهمه الجغرافي هو التكرار الذي نواجه فيه بعض الظاهرات في المكان، بل إنه يعني الترتيب أو التنظيم الناتج عن توزيع الظاهرات وفق نمط خاص، وتتميز نظم المعلومات الجغرافية بتوفير العديد من وظائف التحليل المكانية والإحصائية التي تستخدم في التّعرّف على نمط توزيع الظواهر الجغرافية، (الفليت، وأبو عمرة ،2018م) تم إجراء التحليل المكاني لمحطات الوقود على النحو الاتي:

1.2.7. تحليل صلة الجوار.

يهدف تحليل صلة الجوار إلى تحليل المسافة الحقيقية الفاصلة بين محطات الوقود الموزعة على الخريطة على هيئة نقاط، وتنحصر قيمة صلة الجوار بين الصفر و 2,15 (الشيخ، 2008). فتظهر مخرجات التحليل أشكال أنماط التوزيع التي تتدرج من النمط المشتتDispersed إلى النمط المتجمع Clustered مرورا بالنمط العشوائي Random. وأسفل هذا الشكل مساحات تمثل التدرج بين هذه الأنماط. وتحتها مستويات الثقة التي تتراوح بين 0.01 إلى 0.10 على الجانب الأيمن للمنحنى، و–0.01 إلى–0.10. ويحتوي الشكل أيضا على القيم المتوقعة لمعيار Z التي تصاحب مستويات الثقة. تبين من خلال تطبيق تحليل صلة الجوار على مواقع محطات الوقود على مستوى أحياء مدينة معان أن نمط التوزيع المكاني لمحطات الوقود هو أقرب للنمط المتشتت كما هو مبين في الشكل رقم (7).



شكل رقم (7) نمط التوزيع المكاني لمحطات الوقود في مدينة معان

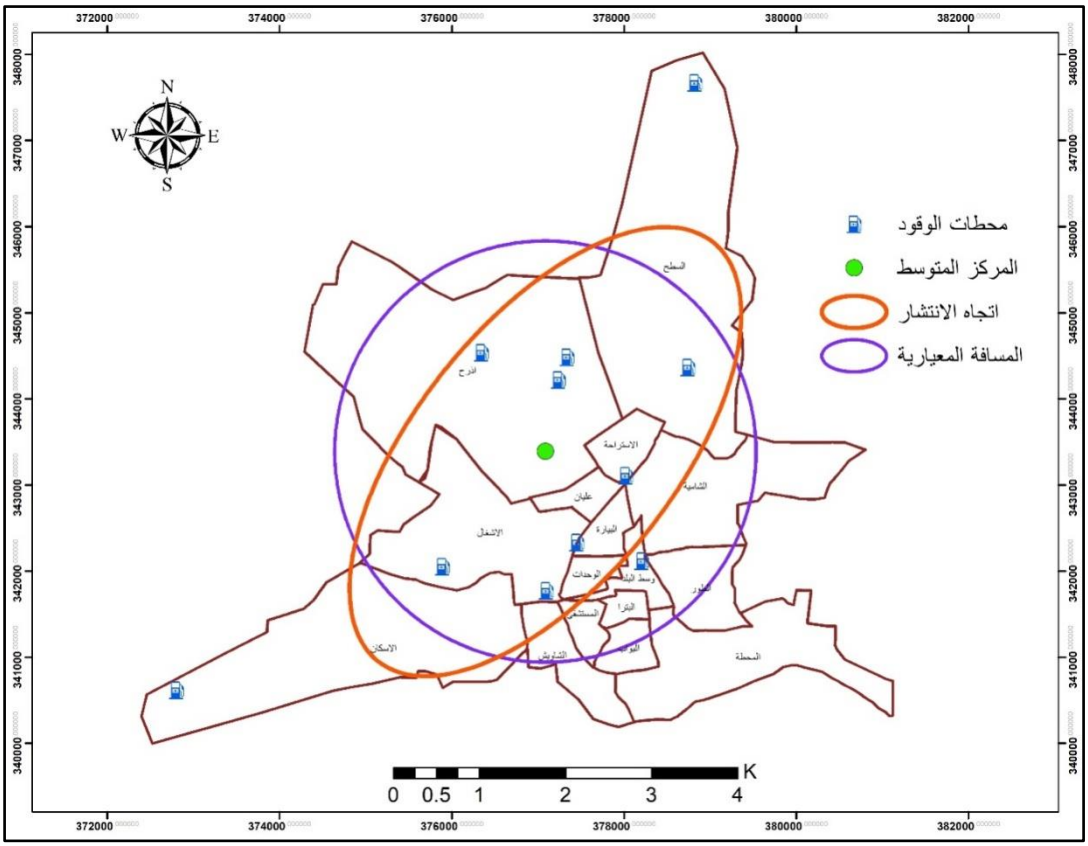
* المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على برمجية ArcGIS.

يشير الشكل السابق إلى أنّ نمط توزيعها هو نمط مشتت، إذْ بلغت قيمة متوسط المسافة الفعلية بين المحطات(1267.4180م)، هي أعلى من قيمة متوسط المسافة المتوقعة والبالغ حوالي (813.1782م)، مما ترتب عليه تسجيل الجار الأقرب لقيمة بلغت (1.55)، ويدل هذا النمط على تباعد محطات الوقود داخل مدينة معان، ومن المعايير التي تعتمد لاختبار معاملات صلة الجوار هو اختبار فرضية التوزيع الطبيعي أو ما يسمى (z–score)، إذ بلغت قيمة (z–score:3.544) وهي قيمة تؤكد أنّ النتيجة ذات دلالة إحصائية تزيد نسبة الثقة فيها عن 95% إيجاباً، لذلك فإننا نقبل هذه النتيجة؛ لأن نسبة الشك فيها أقل من 5%.

2.2.7. المسافة المعيارية واتجاه الانتشار لمحطات الوقود ومركزها الفعلي والافتراضي.

تعد المسافة المعيارية هي المقابل في التحليل المكاني لمؤشر الانحراف المعياري المستخدم في تحليل البيانات غير المكانية، كما تستخدم كمؤشر لقياس مدى تبابد أو تركز مفردات الظاهرة مكانياً. ويتم استخدام قيمة المسافة المعيارية لرسم دائرة تسمى الدائرة المعيارية التي يمكن من خلالها معرفة مدى تركز أو انتشار البعد المكاني للظاهرة، ويكون مركز هذه الدائرة هو موقع المركز المتوسط. أظهر التحليل أن مركز الثقل لمحطات الوقود هو في حي أذرح، ثم طُلب من البرنامج إيجاد نقطة التمركز الفعلي Central بالنسبة لهذا النوع من التوزيع. يظهر الشكل (8) تقارب نقطتي التمركز

الفعلي والافتراضي من بعضهما، مع انحراف يسير للمركز الافتراضي نحو الجنوب الغربي في إشارة إلى انحراف يسير بهذا الاتجاه.



شكل رقم (8) المركز المتوسط والمسافة المعيارية واتجاه الانتشار لمحطات الوقود في مدينة معان

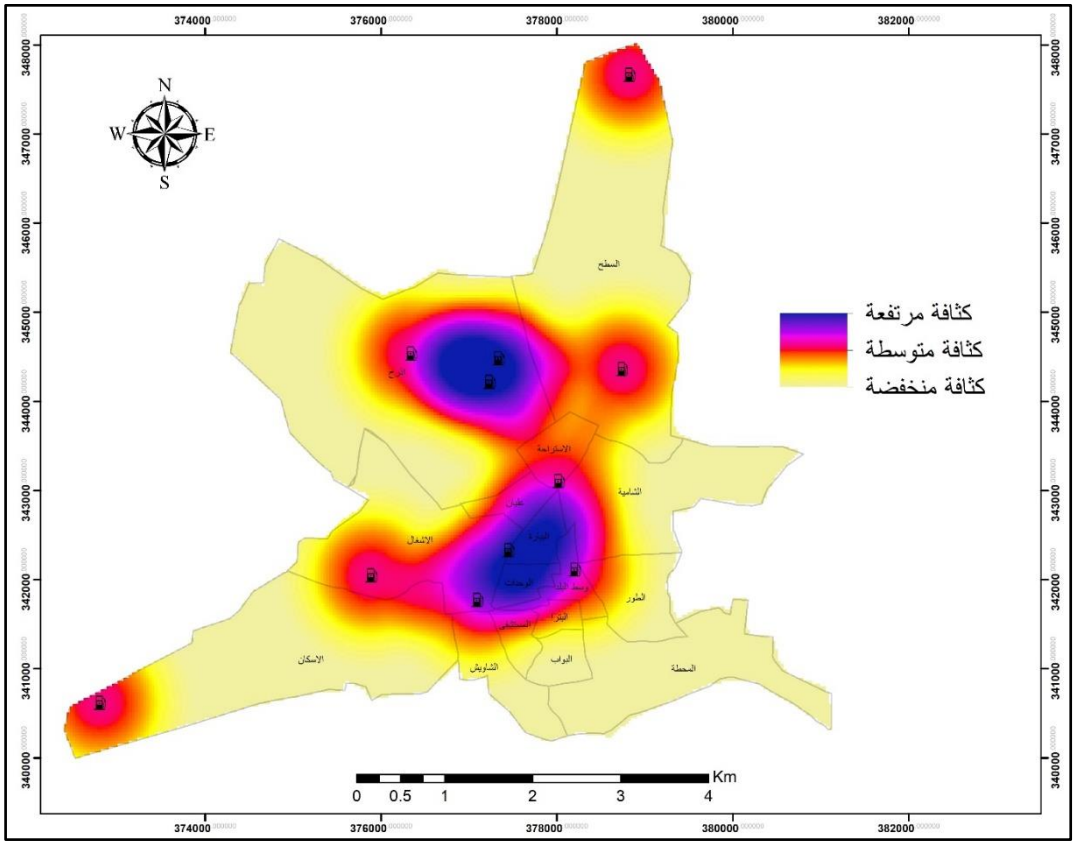
* المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على برمجية ArcGIS.

تبين من الشكل أنّ حجم الدائرة كبير نسبياً ممّا يدّل على توزيع متباعد (مشتت) لمحطات الوقود. وميلها إلى الجهة الشمالية الغربية. حيث تشهد هذه الجهات امتداداً عمرانياً، وقد بلغ نصف قطر هذه الدائرة 2.4 كم، كما احتوت على 9 محطات وقود من أصل 11 محطة أي بنسبة 81.81%. مما يشير إلى أنّ نمط التوزيع المكاني لمواقع محطات الوقود في مدينة معان هو نمط متباعد(مشتت)، وبلغت مساحة دائرة المسافة المعيارية 24633 دونم2 وهي مساحة تمثل 74.60 % من مساحة مدينة معان البالغة 24633 دونم مربع2. وعليه فقد أظهرت نتائج التحليل أنّ 81.81% من محطات الوقود في مدينة معان متجمعة في 74.60 % من المساحة التي تتربع عليها المدينة. ويحتوي حي أذرح على 3 محطات تقع جميعها ضمن دائرة المسافة المعيارية.

ومن أجل الكشف عن اتجاه انتشار محطات الوقود في مدينة معان، تم استخدام تحليل الانحراف المعياري البيضاوي (Directional Distribution). كما يبين الشكل رقم (8) نتائج تطبيق اختبار اتجاه الانتشار على محطات الوقود في مدينة معان. كما يظهر أنّ الاتجاه الفعلي لنمط انتشار محطات الوقود في مدينة معان، يتخذ شكلاً بيضاوياً يمتد باتجاه الشمال الشرقي–والجنوب الغربي، ويعزى ذلك إلى امتداد الطرق السريعة خصوصا طريق عمان العقبة، كما أنّ حجم الشكل البيضاوي لمحطات الوقود كبير حيث بلغت مساحتها 58.78% من إجمالي مساحة مدينة معان.

3.2.7. تحليل (كيرنل) لاتجاهات انتشار محطات الوقود.

ظهر نتائج التحليل كما في الشكل (9) صلة جوار دائرية على شكل حلقات تعكس كثافة محطات الوقود في كل نطاق، وهو يظهر اتجاهات السطح، كما يشكّله الانتشار الجغرافي لمحطات الوقود، فتراه ينبعج في المناطق التي ترتفع فيه كثافة محطات الوقود، وينحسر في المناطق التي تقل فيها الكثافة.



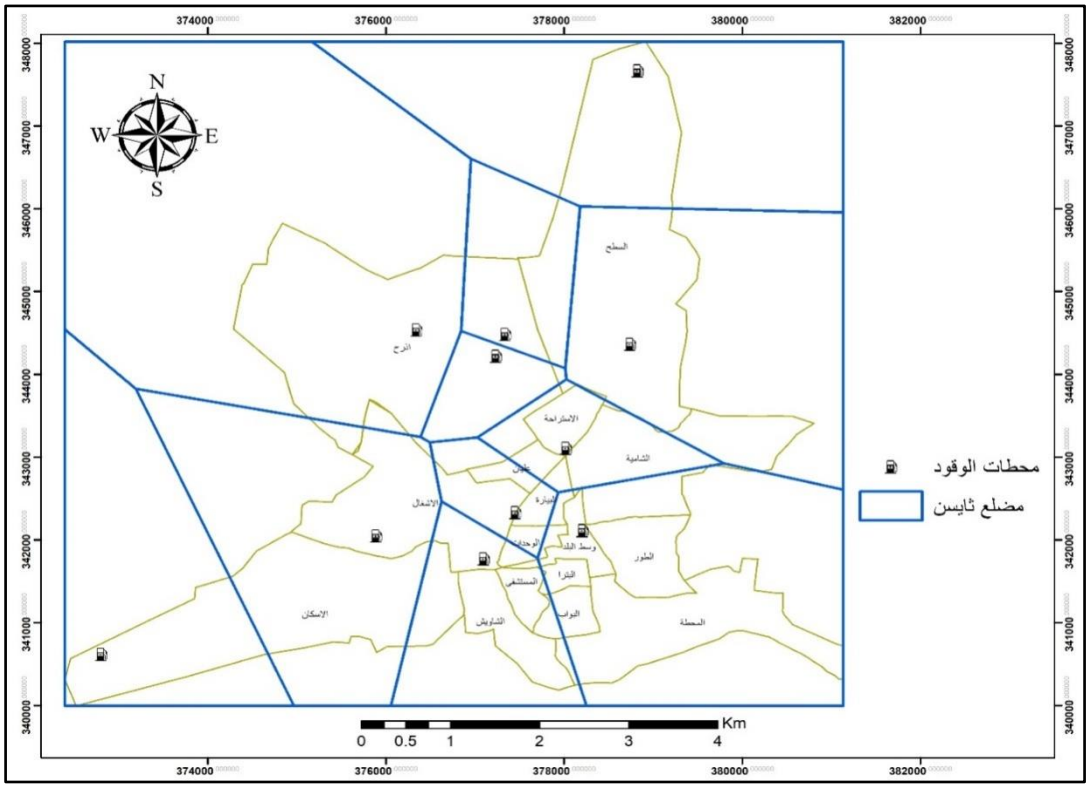
شكل رقم (9) نتائج تحليل (كيرنل) لاتجاهات انتشار محطات الوقود في مدينة معان

* المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على برمجية ArcGIS.

ويظهر الشكل (9) أنّ تحليل (كيرنل) قد عزز نتيجة التحليل السابق الذي يختبر الاتجاه الجغرافي لامتداد محطات الوقود، الذي يشير إلى اتجاه شمالي شرقي، وجنوبي غربي. كما يظهر التحليل وجود تركز لمحطات الوقود في بؤرتين رئيسيتين أكبرها في منطقة التقاء لثلاث أحياء هي: البلد، الوحدات، البيارة. إذْ تقع هذه المنطقة في الجهة الجنوبية الشرقية لمركز مدينة معان. ويلاحظ وجود بؤره ذات كثافة أقل: تقع في الجهة الشمالية في حي اذرح. وتشكل هذه التجمعات 64% من محطات الوقود في مدينة معان لتتوزع باقي المحطات والتي تشكل % 36 على باقي بعض احياء المدينة.

4.2.7. تحليل مناطق التخصيص مضلع (ثايسن)

تم إنشاء مضلعات كل مضلع، يحتوي على نقطة واحدة وحدود هذا المضلع تعتمد على النقاط المحيطة بالنقطة، حيث يم تصنيف المسافات بين النقطة بداخل المضلع وبقية النقاط الأقرب إليها، تطبق هذه العملية على جميع النقاط في الطبقة الشكل رقم (10) (العتيبي،2021).



شكل رقم (10) نتائج تحليل مناطق التخصيص مضلع (ثايسن) لمحطات الوقود في مدينة معان

* المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على برمجية ArcGIS.

يظهر من خلال الشكل (10) أن مناطق التخصيص لمحطات الوقود في مدينة معان تتفاوت فيما بينها، حيث تقل المساحات في الأحياء التي تقع وسط مدينة معان بشكل واضح، بينما تبدأ المساحات بالازدياد كما ابتعدنا نحو أطراف المدينة تدريجيًا، مما يؤشر على عدم التجانس في توزيعها، وبالتالي ينعكس على سلبية كفاءة الموقع المكاني للخدمة.

3.7.: تقييم المخاطر لمحطات الوقود في مدينة معان.

سيتم في هذا الجزء الكشف عن واقع الخدمات المجاورة لمحطات الوقود في مدينة معان وتأثيرها، تبين من خلال المسح الميداني لمواقع محطات الوقود أن هناك عديداً من الخدمات المجاورة لمحطات الوقود التي قد تؤثر عليها بشكل سلبي، وقد تتأثر بها سلبًا، وتتمثل هذه الخدمات في: رياض أطفال، والمدارس، والمستشفيات، ووكالة بيع الغاز، والمحدادات، ومحطات تصليح عوادم السيارات، ومن خلال المسح الميداني والصور الجوية لمنطقة الدراسة تم تحديد مواقع تلك الخدمات وبناء مصفوفة للخدمات القريبة من محطات الوقود كما يظهر الجدول رقم (6) تلك الخدمات.

الجدول (6) مصفوفة الخدمات القريبة من محطات الوقود في مدينة معان

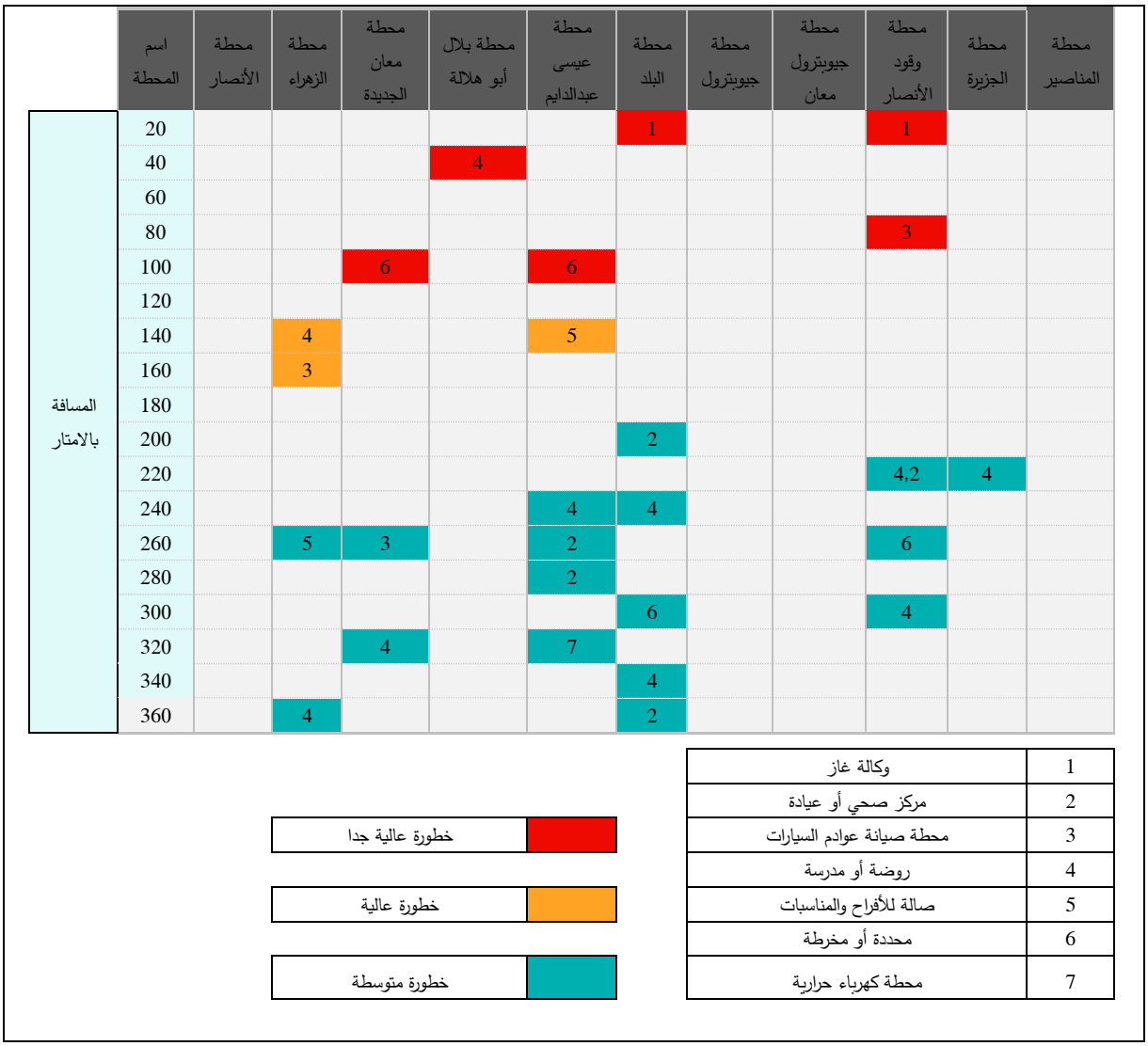
اسم المحطة	الخدمة القريبة منها	المسافة بالأمتار
محطة الأنصار للمحروقات	لا يوجد	0
محطة الزهراء للمحروقات	محطة صيانة عوادم السيارات	160
	صالة للأفراح والمناسبات	260
	مدرسة معان المهنية	360
	روضة عبقري الغد	140
محطة معان الجديدة	محددة	100
	روضة الإبداع والتميز	315
	محطة صيانة عوادم السيارات	270
محطة بلال أبو هلالة	روضة الطفل المثالي	50
محطة عيسى عبدالدايم	مدرسة نسيبة المازنية	250
	محددة	100
	مدرسة خالد بن الوليد	260
	محطة كهرباء حرارية	330
	صالة زهرة الربيع للأفراح والمناسبات	150
	مركز صحي معان الغربي	280
	مركز طبي معان التخصصي	325
محطة البلد	وكالة غاز	25

	مجمع عيادات خاصة	210
	مدرسة خديجة	350
	مدرسة معان الثانوية للبنات	250
	مركز صحي الشامية	360
	محددة	310
محطة جيوبترول للمحروقات	لا يوجد	0
محطة جيوبترول معان	لا يوجد	0
محطة وقود الأنصار	مدرسة الإسكان للذكور	300
	محطة صيانة عوادم السيارات	80
	وكالة غاز	20
	مركز معان الطبي الشامل	230
	مخرطة ومحددة	270
محطة الجزيرة	مدرسة علي بن أبي طالب	225
محطة المناصير للمحروقات	لا يوجد	0

المصدر: من الباحث بالاعتماد على الصور الجوية والمسح الميداني.

يتضح من خلال الجدول (6) وجود 27 خدمة قريبة من محطات الوقود، تتمثل في محددات ومدارس ورياض أطفال، ومراكز صحية وصالات أفراح ومناسبات، ووكالات غاز بالإضافة إلى محطة كهرباء حرارية، ومما لا شك فيه أنّ لمحطات الوقود ذات خطورة كبيرة على الخدمات المجاورة لها، فهي بمنزلة قنبلة موقوتة داخل المدن. بالإضافة الى ذلك فإنّ السماح بإنشاء الخدمات التي تستخدم اللهب مثل: محطات تصليح عوادم السيارات والمحدادات، إضافة إلى محطة الكهرباء الحرارية، يمكن أن يكون له أثر بالغ الخطورة؛ بسبب المواد التي تحويها محطات الوقود القابلة للاشتعال بشكل سريع مما يجعلها عرضة للانفجار.

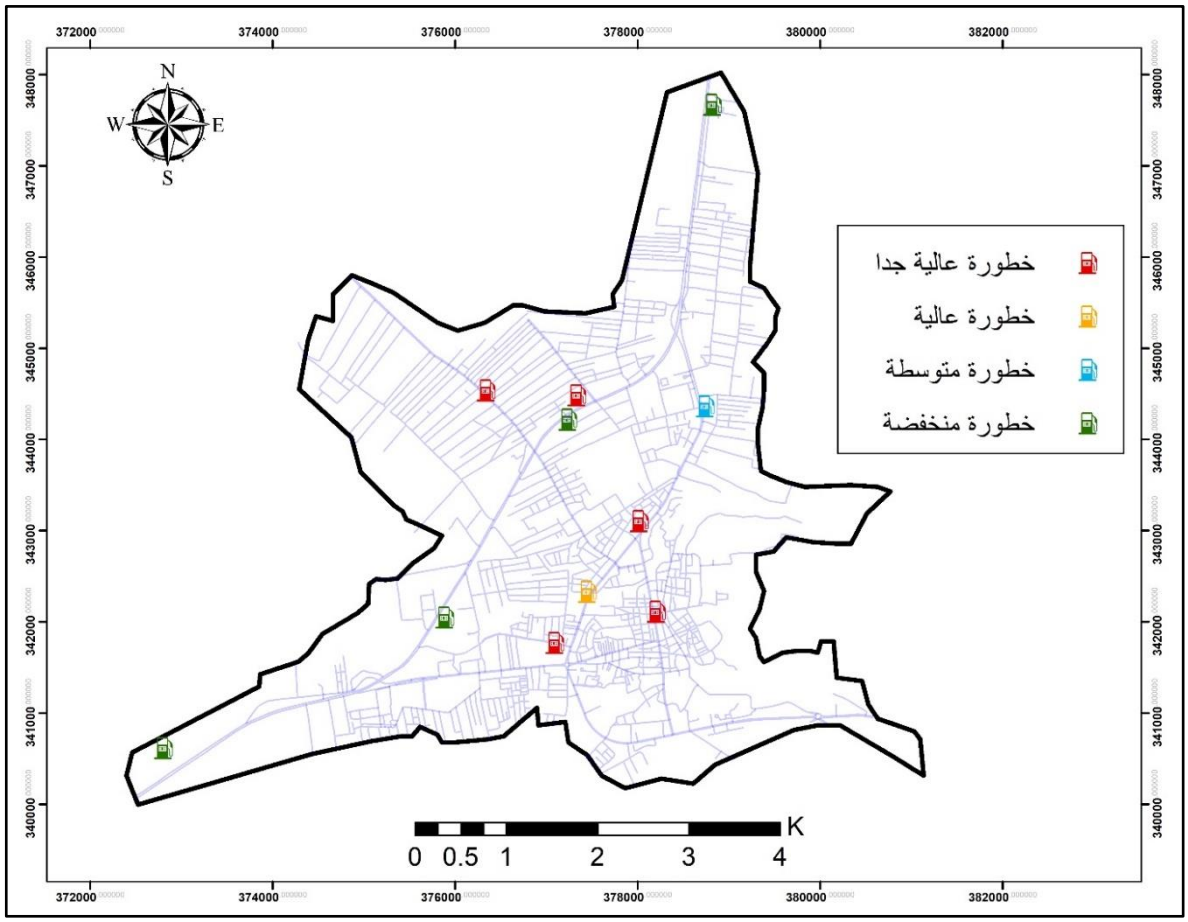
من أجل تقييم المخاطر لمحطات الوقود في منطقة الدراسة، تم في هذه الدراسة استخدام مصفوفة تقييم المخاطر المبتكرة، حيث تم استبدال التكرار بالمسافة للدلالة على درجة الخطورة، من خلال المسافة التي تفصل بين محطة الوقود والخدمات المجاورة لها، فكلما قلت المسافة ارتفعت درجة الخطورة، فقد قسمت إلى 3 درجات خطورة، إذْ يدل اللون الزهري على الأقل خطورة، واللون الأحمر على الأكثر خطورة، وصنفت المسافات كما في الشكل (11).



الشكل (11) مصفوفة تقييم المخاطر لمحطات الوقود في مدينة معان

المصدر: من إعداد الباحث

يتضح من الشكل رقم (11) وجود سبع وعشرين خدمة قريبة من محطات الوقود، تم تصنيفها حسب المسافة الفاصلة بينها وبين محطات الوقود إلى ثلاثة أصناف رئيسة وهي: أولاً، الخدمات التي تقع ضمن نطاق أقل من 100 متر، وقد صنفت كمناطق ذات خطورة عالية جداً. ثانياً، الخدمات التي تقع ضمن نطاق 100–200 مترًا، وقد صنفت كمناطق ذات خطورة عالية. ثالثاً، الخدمات التي تقع ضمن نطاق 300–360 متر، وتم تصنيفها كمناطق ذات خطورة متوسطة، وبناء على ذلك تم تصنيف محطات الوقود وفقا لخطورتها كما هو موضح في الشكل رقم (12) الذي يبين تصنيف محطات الوقود وفقا لدرجة خطورتها في مدينة معان.



الشكل (12) مخرجات تحليل مصفوفة تقييم المخاطر؛ لتحديد درجة خطورة مواقع محطات الوقود في مدينة معان. المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على مصفوفة المخاطر.

تبين من تشكل رقم (12) المحطات التي تقع ضمن تصنيف الخطورة العالية جداً ما نسبته 45.45%. حيث جاءت محطة وقود الأنصار ومحطة البلد على قمة القائمة للتصنيف ذي الخطورة العالية جداً؛ بسبب قربها الكبير من وكالة غاز، بمسافة تقل عن عشرين متراً. وتأتي كل من محطة (بلال أبو هلالة) في المرتبة الثانية، حيث تبتعد مسافة لا تتجاوز الأربعين متراً عن روضة أطفال، وتقع محطة معان الجديدة، ومحطة عيسى عبد الدايم، في نهاية التصنيف ذي الخطورة العالية جداً بمسافة تقدر 100متر، وذلك أنهما تجاوران محددة ومخرطة.

وبالنسبة للتصنيف محطات الوقود عالي الخطورة فقد شكلت 18.18 % وهي كالتالي: محطة عيسى عبدالدايم. ونلاحظ أنَّ محطة عيسى عبدالدايم، تقع ضمن التصنيف الأول ذي الخطورة العالية جداً والتصنيف الثاني ذي الخطورة

العالية، حيث تبتعد مسافة لا تتجاوز 140 مترا عن صالة للأفراح والمناسبات، في حين تأتي ضمن هذا التصنيف محطة الزهراء فتبتعد عن المدارس ومحطة صيانة عوادم السيارات بمسافة ب 140و160مترا على التوالي. بينما محطات الوقود التي حصلت على التصنيف الثالث خطورة متوسطة تشكل نسبتها 54.54% من إجمالي محطات الوقود. ويقع ضمن هذا التصنيف كل من محطة الزهراء ومعان الجديدة ومحطة عيسى عبدالدايم ومحطة البلد، ومحطة وقود الأنصار ومحطة الجزيرة، وتعد أقرب خدمة منهما هي: مركز صحي، ومحطة صيانة عوادم السيارات، مدرسة، وصالة للأفراح والمناسبات ومحددة، ومحطة كهرباء حرارية بحيث تبعد مسافة ما بين200الى 360 مترا.

8.الخاتمة.

قدمت الدراسة معلومات مهمة عن التوزيع المكاني لمحطات الوقود وعلاقته بالكثافة السكانية في مدينة معان، حيث أظهرت النتائج عدم التوازن بين مساحة الأحياء وعدد المحطات والسكان المخدومين، حيث يتوزع ما نسبته 54.5% من مجموع المحطات في حيان فقط، يسكن بها نحو 18.8% من مجموع السكان، على ما نسبته 35.9% من مساحة الكتلة العمرانية، في حين يخلو عشرة أحياء من خدمة محطات الوقود، يسكنها 51.9% من مجموع السكان، وتستحوذ على 31.4% من مساحة الكتلة العمرانية. أظهرت الدراسة ضعف العلاقة الارتباطية بين توزيع المحطات وعدد السكان؛ وسبب ذلك ارتباطها بطرق النقل أكثر من ارتباطها بالعوامل الأخرى. بينما استحواذ الطرق السريعة على نحو ثلاثة 82% من جملة عدد المحطات، وتضم الطرق الرئيسة ما يقرب من محطتين، في حين تخلو الطرق الفرعية منها.

أظهرت نتائج الدراسة أن النمط المتوقع لتوزيع محطات الوقود في مدينة معان هو نمط مشتت ، كما بينت الدراسة أن المركز الجغرافي المتوسط لمحطات الوقود في موقع متوسط من المدينة وعلى وجه الخصوص في حي أذرح، وبذلك يمثل هذا الحي نقطة الجذب الرئيسة للتوزيعات، أو المركز الجغرافي للتركز، ويعزى ذلك إلى الجاذبية الكبيرة للأحياء الواقعة حول الحي المذكور لتوقيع محطات الوقود، كما بلغ عدد محطات الوقود الواقعة ضمن دائرة نصف قطر مسافتها المعيارية البالغ قيمته (2400م) 9 محطات تشكل ما نسبة (81.81%) من إجمالي محطات الوقود في المدينة, كما أظهر تحليل (كيرنل) أن اتجاه نمط التوزيع الجغرافي، يتخذ شكلاً بيضاويًا، يمتد باتجاه الشمال الغربي، يأخذ الاتجاه نفسه؛ لاستطالة الشكل العمراني للمدينة. في حين تبين أن مناطق التخصيص لمحطات الوقود في مدينة معان تتفاوت فيما بينها،

حيث تقل المساحات في الأحياء التي تقع وسط مدينة معان بشكل واضح، بينما تبدأ المساحات بالازدياد كلما ابتعدنا نحو أطراف المدينة تدريجيا.

وقد أظهرت نتائج تحليل مصفوفة المخاطر، وجود سبع وعشرين خدمة قريبة من محطات الوقود، تم تصنيفها حسب المسافة الفاصلة بينها وبين محطات الوقود إلى ثلاثة أصناف رئيسة وهي: أولاً، الخدمات التي تقع ضمن نطاق أقل من 100 متر، وقد صنفت كمناطق ذات خطورة عالية جداً. ثانياً، الخدمات التي تقع ضمن نطاق 100–200 متر، وقد صنفت كمناطق ذات خطورة عالية. ثالثاً، الخدمات التي تقع ضمن نطاق 300–360 متر، وتم تصنيفها كمناطق ذات خطورة متوسطة، وبناء على ذلك تم تصنيف محطات الوقود وفقا لخطورتها، وبناء على ذلك تم استنباط خريطة المخاطر لمحطات الوقود في منطقة الدراسة.

إن تطبيق منهجية البحث لا تستخدم لتقييم خدمات محطات الوقود فقط، ولكن أيضا للتوزيع وتقييم الخدمات العامة الأخرى ذات الصلة، مثل المدارس والمستشفيات ومراكز الرعاية الصحية العامة إلخ، على الرغم من أن هذه الدراسة توفر معلومات مهمة عن التوزيع المكاني لمحطات الوقود في مدينة معان، فإنه ينبغي النظر في النتائج كخطوة أولية فقط نحو فهم تقديم الخدمات.

ضرورة الاستفادة من هذه الدراسة في اتخاذ القرارات التخطيطية، وعلى وجه الخصوص القرارات التخطيطية المكانية، مع إمكانية الاستفادة من هذا النموذج، ولاسيما المخططين في مجال الخدمات عموماً وخدمات محطات الوقود خصوصًا؛ لصياغة الخطة المناسبة للتطوير الملائم المكانية في مدينة معان. ومن ثم، مزيد من البحوث على عدة جبهات، وبمزيد من الدراسات في المدن الأردنية الأخرى من شأن التحليل المقارن أن يوفر فهماً متزايداً للتخطيط الفعال لدراسة الخدمات بشكل أساسي، كما يجب أن يستخدم البحث الإضافي مزيدًا من التحليل الإحصائي المكاني من أجل مزيد من التوضيح لهذه العلاقة المتبادلة، وبناء على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج نوصي بالتالي:

1- تخطيط وإنشاء محطات وقود وفق الأسس والمعايير المحلية، بحيث تتناسب مع توزيع السكان وتوزيع خدماتها الأخرى في مدينة معان.

2- النظر في المحطات القديمة التي تشكل خطورة على المناطق والخدمات المجاورة، وذلك بإزالتها أو نقلها إلى أماكن بديلة تتميز بالملاءمة المكانية، لتحسين توزيع المحطات ومن ثم كفاية الخدمة.

3- بناء حائط مرتفع يفصل المحطات المخالفة المصنفة بالخطورة العالية؛ لما تمثله من خطورة على الخدمات المجاورة في هذه المناطق، مع زيادة وسائل الأمن والسلامة.

4- ضرورة إيجاد مركز لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) في الأردن كمركز وطني للباحثين، يأخذ على عاتقه توفير البرامج والمرئيات الفضائية لمحافظات الأردن، وتعميم اعتماد نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات والأبحاث العلمية في الوزارات، والدوائر الحكومية.

المصادر والمراجع

المراجع باللغة العربية:

- إبراهيم، مصطفى. (2018م). التوزيع الجغرافي لمحطات وقود السيارات في محافظة بني سويف. مجلة كلية الآداب– جامعة بني سويف، 2 (49)،245–334 .

- أبو نشطان، دارس. (2021م). التوزيع الجغرافي لمحطات خدمات الوقود وآليات الأمان والسلامة في مدينة صنعاء: حالة مديرية الثورة. مجلة الأندلس للعلوم التطبيقية، 14(8)، 35–67.

- الخاروف، ريم. دويكات، قاسم. دهون، موسى. (2021م) التقييم المكاني لمحطات الوقود في مدينة إربد وخطورتها على استعمالات الأرض المجاورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، 48(3)، 96–111.

- دائرة الإحصاءات العامة، (1961م). تعداد السكان والمساكن 1961، 1994، 2004، 2015، عمان، الأردن.

- دائرة الإحصاءات العامة، (2022م). تقديرات السكان لعام 2022، عمان، الأردن.

- الدقيل ريم، السلمي، مرشد. (2022م). تحديد المواقع الملائمة بيئيًا لمحطات الوقود ضمن المناطق العمرانية في حي الصفا بمدينة جدة. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، 6(7)،10–34.

- الشيخ، آمال. (2008 م). تحليل نمط توزيع الحدائق العامة النموذجية في مدينة جدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، ورقة عمل مقدمة إلى الملتقي الوطني الثالث لنظم المعلومات الجغرافية بالمملكة العربية السعودية، 1–3 ربيع الثاني 1429 هـ الموافق 7 – 9 أبريل 2008 م، مدينة الخبر، المملكة العربية السعودية.

- عبد الكريم، أشرف. (2020م). تحسين التخطيط المكاني لمحطات الوقود ومراكز الخدمة على طريقي مكة المكرمة – المدينة المنورة إلى نظم المعلومات الجغرافية متعددة المعايير (GIS–MCA)، مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية، (30)، 58–118.

- عبدالخالق، شريف. (2020). التحليل المكاني لمحطات الوقود بمدينة الخبر دراسة في الجغرافية الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. حولية كلية الآداب–جامعة بني سويف،9 (1)،1–122.

- عبده، أشرف. (2014م) التباين المكاني لتوزيع محطات الوقود في المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، (75)، 1-62.

- العتيبي، غازي. (2021م) أنماط التوزيع المكاني لمحطات الوقود بمدينة عفيف. المجلة العربية للنشر العلمي، (33)،124-155.

- عرقوب، عبد الوالي. (2022م). تحليل جغرافي لمحطات إمداد الوقود في ريف مركز دمنهور: باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. مجلة كلية الآداب بقنا، 31(57)، 13-108.

- الفليت؛ عودة، وأبو عمرة صالح (2018). اختيار منطقة خضراء في مدينة دير البلح باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات، 44 (1)، 119-138.

- القرالة، أنس. (2019م). كفاءة التوزيع المكاني لمحطات الوقود في محافظة الكرك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا-جامعة مؤتة، الأردن.

- المركز الجغرافي الملكي، الخريطة التقسيمات الإدارية للملكة الأردنية الهاشمية 2022، عمان.

- وزارة الأشغال العامة والإسكان (2022)، قسم نظم المعلومات الجغرافية، شبكة الطرق، عمان.

المراجع الأجنبية

- Abdelkarim, A. (2020). Improved Spatial Planning of Gas Stations and Service Centers on the Makkah-Madinah Roads in Saudi Arabia based on GIS- Multicriteria Analysis (GIS-MCA) (in Arabic). Journal of the Geographical and Cartographic Research Center, (30), 58-118.

- Abdou, A. (2014). Spatial Variation of the Distribution of Gas Stations in Madinah Using Geographic Information Systems (in Arabic). Geographical Research Series, Egyptian Geographical Society, (75), 1-62.

- Abdul Khaleq, S. (2020). Spatial Analysis of Gas Stations in AL Khobar City: A Study of Economic Geography Using Geographic Information Systems. (in Arabic). Annual of the Faculty of Arts - Beni Suef University, 9(1), 1-122.

- Abu Nashtan, D. (2021). Geographical distribution of fuel service stations, safet, and security mechanisms. Case Study of the Directorate of the Revolution - Sana'a City (in Arabic). Al-Andalus Journal of Applied Sciences 14(8), 35-67.

- AL Kharouf, R., Al-Dowikat, Q., & Al Dhoun, M. (2021). Spatial assessment of fuel stations in the city of Irbid and its seriousness on the uses of the adjacent land using geographic information systems (in Arabic). Dirasat Human and Social Sciences, 48(3), 96-111.

- Al-Dogel, R, Al-Sulami, M. (2022). Determining the environmentally friendly locations of gas stations within urban areasin Al-Safa district, Jeddah (in Arabic). Journal of Humanities and Social Sciences, 6 (7),10–34.

- Al-Otaibi, G. (2021) Spatial distribution patterns of gas stations in Afif City (in Arabic). Arab Journal for Scientific Publishing.33, 124-155.

- Al-Qaralleh, A. (2019). Efficiency of Spatial Distribution of Fuel Stations in Karak Governorate by Using GIS (in Arabic). Unpublished Master's Thesis, Faculty of Graduate Studies, Mutah University, Jordan.

- AL-Sheikh, A. (2008). Analysis of the typical distribution pattern of public parks in the city of Jeddah using Geographic Information System technology, a working paper presented to the Third National Forum for Geographic Information Systems in the Kingdom of Saudi Arabia, 1-3 Rabi' Al-Thani 1429 AH corresponding to 7-9 April 2008, Al-Khobar, Kingdom of Saudi Arabia.

- Arqoub, A. (2022). Geographical analysis of fuel supply stations in the countryside of Damanhour Center: using geographic information systems (in Arabic). Journal of the Faculty of Arts in Qena, 31(57), 13-108.

- Ibrahim, M. (2018). Geographical Distribution of Car Gas Stations in Beni Suef Governorate (in Arabic). Journal of the Faculty of Arts Beni Suef University, 2 (49), 245-334.

- Khahro, H., Matori, N., Chandio, A., Talpur, H. (2014). Land suitability analysis for installing new petrol filling stations using GIS. Procedia Engineering, (77), 28–36.

- Njoku, G., Alagbe, O. (2015). Site Suitability Assessment of Petrol Filling Stations (PFSs) in Oyo Town, Oyo State, Nigeria: a Geographic Information Systems (GIS) Approach. IOSR Journal of Environmental Science, 9(12), 8–19.

- Peprah, S., Boye, B., Larbi, K., Opoku Appau, P. (2018). Suitability analysis for siting oil and gas filling stations using multi-criteria decision analysis and GIS approach–A case study in Tarkwa and its environs. Journal of Geomatics, 12(2), 158–166.

- Phyllite, O. Abu Amra, S. (2018). Selecting a green area in Deir Al Balah town using GIS software (in Arabic). Journal of Al-Quds Open University for Humanities and Social Studies, 1, (44), 138-119.

- Sanda Tah, D. (2017). GIS-Based Locational Analysis of Petrol Filling Stations in Kaduna Metropolis. Science World Journal, 12(2), 2017.

- Taran, A. (2020). Accessibility Analysis of Roads Network in Ma'an Governorate. International Journal of Geoinformatics, 16(4), 88–99.

- Tong, L., Hu, S., Frazier, E., Liu, Y. (2017). Multi-order urban development model and sprawl patterns: An analysis in China, 2000–2010. Landscape and Urban Planning, (167),386–398.

- Yisa, J., Olubadewo-Joshua, O., Okosun, S. (2019). Utilization of GIS Techniques as Decision Support System for Location of Filling Stations in Minna, Niger State, Nigeria. Geosfera Indonesia, 4(3), 247.