محطات الوقود في مدينة المكلا والملاءمة المكانية لتوزيعها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. أمين عبدالقادر حسين هشلة.
أستاذ مشارك في علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد، ورئيس قسم العلوم الاجتماعية بكلية التربية المكلا – جامعة حضرموت..
hashlehamen@gmail.com

تاريخ إرسال البحث للمجلة 2025/10/18 تاريخ قبول البحث 2025/11/21
تاريخ نشر البحث 2026/6/19
https://doi.org/10.71311/.v7i1.268

ملخص:

يهدف البحث إلى التعرف على مدى ملاءمة محطات الوقود في مدينة المكلا لمعايير التخطيط المحلية، من حيث مواقعها، ومدى كفايتها لحاجة السكان، واختلافاتها المكانية، ونمط توزيعها، وتحديد المحطات الملائمة وغير الملائمة المطابقة لهذه المعايير، مع اقتراح أماكن ملائمة لتشييد محطات مستقبلًا. استخدم البحث المنهج الكمي والمنهج الوصفي التحليلي، وقد اعتمد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية بشكل أساسي في التحليل المكاني لتوزيع محطات الوقود، وتحليل الملاءمة المكانية، والمواقع الأفضل لتشييد المحطات الجديدة، وقد خلص البحث لاهم النتائج التالية: يعد نمط التوزيع المتقارب المنتظم هو السائد في توزيع محطات الوقود في مدينة المكلا، وتباين التوزيع المكاني لمحطات الوقود في أحياء المدينة، مع خلو بعض الأحياء من الخدمة. غياب معيار الحجم السكاني الأمثل / محطة، في التوزيع الجغرافي لمعظم محطات الوقود، من حيث تكدس بعض المحطات أو تباعدها. وجود عدد من المحطات في مجمعات خدمية تحتوي على أسواق تجارية ومطاعم وفنادق وتكون بذلك مخالفة لمعيار المسافة الفاصلة عن المباني السكنية، والمحلات التجارية ومخالفة لشرط المسافة الفاصلة بين المحطات. وجود عدد من محطات الوقود المخالفة لمعيار البعد عن التقاطعات، وبعض الاستخدامات، مثل المدارس، والمستشفيات، ومراكز

بيع الغاز. من جملة عدد المحطات، تحقق بعض المحطات ملاءمة مكانية متوسطة من جملة عدد المحطات. اقترح البحث أماكن جديدة مطابقًة للمعايير التخطيطية؛ لتشييد محطات وقود جديدة.

الكلمات المفتاحية: مدينة المكلا، محطات الوقود، الملاءمة المكانية، المعايير التخطيطية، نمط التقارب.

Gas Stations in the City of Mukalla and the Spatial Suitability of Their Distribution Using Geographic Information Systems

Prof. Dr. Amen Hashleh

Associate Professor of Maps, Geographic Information Systems, and Remote Sensing – Head of the Department of Social Sciences – Faculty of Education, Hadramout University

Abstract:

The research aims to identify the suitability of gas stations in the city of Mukalla to local planning standards, in terms of their locations, their adequacy to meet the needs of the population, their spatial differences, and their distribution pattern, and to identify suitable and unsuitable stations that meet these standards, with a proposal for suitable places to build stations in the future.The research used the descriptive analytical approach and relied mainly on geographic information systems technology in the spatial analysis of the distribution of gas stations, spatial suitability analysis, and the best locations for building new stations. The research concluded with the following important results:The regular clustered distribution pattern is the dominant one in the distribution of gas stations in the city of Mukalla.The spatial distribution of gas stations varies across the city's neighborhoods, with some neighborhoods being devoid of service. The absence of the optimal population size per station criterion in the geographical distribution of most gas stations, in terms of crowding of some stations or their spacing. A number of stations are located in service complexes containing commercial markets, restaurants, and hotels. This violates the standard regarding the distance separating stations from residential buildings and shops, as well as the condition regarding the distance between stations themselves. A number of gas stations violate the standard of distance from

intersections and certain facilities, such as schools, hospitals, and gas sales centers, out of the total number of stations. Some stations demonstrate moderate spatial suitability out of the total number of stations. The research proposed new locations that comply with planning standards for the construction of new gas stations.

Keywords: Mukalla city, spatial suitability, planning standards, clustered pattern

مقدمة:

الملاءمة المكانية (Suitability Spatial) يقصد بها التنظيم الموقعي لتوزيع المراكز الخدمية في المدينة [1]، بحيث تكون المسافة بين كل مركز خدمة، وأخرى قريبة من أماكن توزيع السكان وتركزهم، وهذا يتم من خلال استخدام المعايير التخطيطية الخاصة بكل خدمة. وتعد دراسة التنظيم المكاني للظواهر من صميم عمل الجغرافي، وهذا لا يكون على صورتها الوصفية فقط، ولكن من خلال تحليل مركب هذه الخصائص وتفسيرها من حيث طبيعة التوزيع [2]، وقد أدت الاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية إلى تقديم حلول لبعض مشكلاتها، وهو ما يدعم المكانة التطبيقية لعلم الجغرافية في مجال التخطيط والتنمية [3].وتعد خدمة محطات إمداد الوقود من الخدمات الحيوية، إذ لا تكتمل منظومة الحركة بدونها، ومن هنا تأتي أهميتها من حيث كفايتها، وكفاءتها وتوزيعها الجغرافي المتوازن، في ظل تحقق معايير الأمن والسلامة، خاصة أنها تتعامل مع مادة سريعة الاشتعال.

---

1) Chapin, J. r., (1995): Urban land use planning, Fourth Edition university of -Illinois Press, London, P 101

2)Abdullah, Nashwan Shukri, (2014): Suitability Model Based on GIS and MCDA for Spatial Distribution of Settlements in Different Geographic Environments, European Scientific Journal /SPECIAL/ edition vol.2, June. P251

3) باشا، إفراج عزب السيد (2019): التباين المكاني لتوزيع محطات الوقود في محافظة الفيوم باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، مجلد 30، العدد 116 ص.1516

مجلة
جامعة المهرة
للعلوم الإنسانية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة
العدد العشرون – محرم 1448هـ – يونيو 2026م
ISSN: 2707- 8655
EISSN:2707-8663

توطين منطقة الدراسة:

تقع مديرية مدينة المكلا في الجزء الشرقي من ساحل الجمهورية اليمنية، بين خطي طول 48.9885 و49.3938 شرقًا، ودائرتي عرض 14.4083 و14.6742 شمالًا، على بُعد نحو 790 كيلومترًا من العاصمة صنعاء، ونحو 600 كيلومتر شرق مدينة عدن، كما تبعد عن أهم مراكز الثقل السكاني والزراعي في وادي حضرموت بنحو 321 كيلومترًا. وتحيط بمدينة المكلا مجموعة من الجبال تمتد على شكل شريط محاذٍ لساحل البحر[1]، وقد كان لهذا الموقع ولا يزال أثره البالغ المتميز الذي يعد من أفضل المرافئ القديمة والحديثة للموانئ في المنطقة نتيجة لموقعها على خليج المكلا المحاط بالجبال المحمية من الرياح الموسمية ذات الخصائص المناخية الموثرة سلبيا وأيجابيا على نمط استخدامات الأراضي للمدينة. كما تمثل المدينة من خلال هذا الموقع الاستراتيجي، النافذة التي تطل منها محافظة حضرموت على العالم الخارجي [2]. وتتمتع المدينة بموقع إقليمي على ساحل شاطئ خليج عدن بالنسبة

شكل رقم 1توطين مجال الدراسة

المصدر: من إنجاز الباحث بالاعتماد على برنامجي arcgis10.5، erdas imagin14

[1] الجمهورية اليمنية، رئاسة مجلس الوزراء، محافظة حضرموت: إنجازات حاضرة لتنمية مستدامة 2003–2008. ص 132.

[2] المحمدي، عمر (2012): مدينة المكلا وإقليمها الوظيفي (دراسة في الجغرافية الحضرية)، أطروحة دكتوراه، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عدن ص 35.

للمحافظة وبين بقية المراكز الحضرية في إطار شبكة المستوطنات الحضرية، وضمن مديرية مدينة المكلا التي يحدها من الشرق مديرية غيل باوزير ومن الغرب مديرية بروم ميفع ومن الشمال مديرية أرياف المكلا ومن الجنوب خليج عدن. [1] وتبلغ مساحة المدينة الكلية نحو 372 كم^2 [2]، وتشغل المساحة العمرانية المأهولة منها 92.81كم^2، وهو ما يشكل نحو 25 ٪ من جملة مساحتها، يسكنها نحو455061 نسمة [3] وهو ما يشكل نحو 46% من جملة عدد سكان مديريات ساحل حضرموت، ونحو 5 ٪ من جملة سكان الجمهورية اليمنية، وتنقسم المدينة إداريًا إلى تسعة عشر حي وتظم 27 حارة.

جدول 1سكان مدينة المُكَلَّا في 1994م، 2004م، 2018م

	الحي	عدد السكان عام 1994	عدد السكان عام 2004	تقدير السكان عام 2018
1	الشهيد خالد	7,483	6,341	16,307
2	الصيادين	6,519	6,163	15,850
3	السلام	11,478	9,905	25,474
4	أكتوبر	28,017	20,709	53,260
5	30-نوفمبر	3,153	18,095	46,536
6	العُمَّال	6,258	3,655	9,400
7	النصر	16,294	21,667	55,723
8	الثورة	14,849	21,568	55,469
9	المتضررين	1,508	9,936	25,554
10	فوة القديمة	5,822	9,152	23,537
11	المساكن (الصداقة)	2,524	7,423	19,091
12	ابن سينا	3,060	7,526	19,355
13	22-مايو	-	11,200	28,804
14	امبيخة	447	372	957
15	بويش	1,064	4,293	11,041
16	خلف	-	1,216	3,128
17	روكب	3,387	7,351	18,906
18	العيص	1,237	2,326	5,982
19	الحرشيات	3,459	8,044	20,687
	المجموع	116,559	176,942	455,061

المصدر: باسل شملان (2020): تقييم واقع التوزيع المكاني لمواقع المدارس الحكومية في مدينة المكلا باستخدام نظم المعلومات الجغـرافية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة حضرموت.

[1] المحمدي، عمر (2012): المصدر نفسه.

[2] تم احتساب المساحة عن طريق برنامج arcgis10.8

[3] باسل شملان (2020): تقييم واقع التوزيع المكاني لمواقع المدارس الحكومية في مدينة المكلا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة حضرموت..

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

يعد تحديد الملاءمة المكانية لمحطات الوقود في المدن من الموضوعات المهمة، إذ تعد هذه الخدمة جزءاً من خدمات المدينة الضرورية التي تعتمد عليها قطاعات المجتمع الاقتصادية والاجتماعية، وهي تتخلل النسيج العمراني داخل المدينة إلى جانب استعمالات خدمية أخرى، ومع خطورة الوقود بوصفه مادة سريعة الاشتعال، فلابد أن يخضع إنشاء هذه المحطات إلى معايير تضمن الأمن والسلامة، إضافة إلى ضمان وصولها إلى كافة القطاعات بشكل سهل وآمن، لذا يمكن تقييم مواقعها، باستخدام التحليل المكاني الملاءمة المكانية، "وهو أسلوب تقني يهدف إلى قياس العلاقات المكانية بين الظاهرة الجغرافية ومحيطها المكاني "، إذ إن الملاءمة المكانية لا تعمل على ظاهرة دون أخرى، بل ترتبط بعلاقات قائمة بين الظواهر الجغرافية مجتمعة، حيث إن الظاهرات تتغير باستمرار مع مرور الزمن، مما يعني تغير قيمة المكان[1]، وهذا يتطلب مراقبة مدى الملاءمة بين الخدمة والمكان، وتدور إشكالية البحث الرئيسة حول مدى مطابقة المحطات للضوابط والمعايير الموقعية، وتقييم نمط توزيعها المكاني، ومدى مناسبته لاحتياجات السكان . وتواجه مدينة المكلا عددًا من المشاكل والتحديات المتمثلة في سوء توزيع الخدمات العامة بشكل عام، والخدمات اللوجستية بشكل خاص؛ نتيجةً لارتفاع معدل النمو السكاني والتوسع العمراني، وكذلك عدم اتباع معايير التخطيط المكاني للخدمات اللوجستية، وعدم ملاءمتها مع مبدأ توفير السلامة للسكان، وتهميش العمل باللوائح والقوانين المنظمة لإنشاء هذه الخدمات، وبناءً على ذلك جاءت هذه الدراسة لتقييم واقع التوزيع المكاني لمحطات الوقود، واقتراح المواقع الأنسب لها وفقًا للمعايير التخطيطية للخدمات اللوجستية في الجمهورية اليمنية وتتلخص تساؤلات البحث في الأسئلة الآتية:

1. ما هي ملامح التوزيع المكاني لمحطات الوقود في مدينة المكلا؟
2. ما هو نمط التوزيع المكاني للمحطات في المدينة؟
3. هل التوزيع المكاني الحالي لمحطات الوقود متلائم بالنسبة إلى باقي الاستخدامات؟

[1] تطبيق مبدأ الملاءمة المكانية لمحطات تعبئة الوقود في البصرة: 276

4. هل تتوفر بالمدينة مناطق سكنية جديدة مطابقة للمعايير التخطيطية يمكن اقتراحها لتشييد محطات وقود بها؟

أهداف البحث: تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على خصائص التوزيع المكاني لمحطات الوقود في مدينة المكلا.
- تحليل نمط التوزيع المكاني لمحطات الوقود في المدينة.
- تقييم التوزيع المكاني الحالي للمحطات، لتحديد الملاءمة المكانية لمواقعها.
- اقتراح مواقع جديدة وفقًا للمعايير التخطيطية والتوسع المستقبلي للمدينة.

خطة البحث:

- فقد تم توجيهها لتغطيه المحاور التالية:
- التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في مدينة المكلا.
- التحليل المكاني لتوزيع محطات الوقود.
- تقييم مواقع محطات الوقود في مدينة المكلا.
- المواقع الملائِمة لتشييد محطات وقود جديدة.

منهج البحث وإجراءاته:

منهج البحث: اعتمدت الدراسة بشكل أساسي على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك في وصف مواقع المحطات، من اجل فهم أبعادها المكانية وتحليلها، وتصنيفها وفق مدى ملاءمة موقعها الحالي للمعايير التخطيطية، كما استعانت الدراسة بنظم المعلومات الجغرافية لإنتاج الخرائط، واستخدام أدوات التحليل المكاني لتحديد نمط التوزيع، إضافة إلى الأسلوبين الكمي، والخرائطي في تحليل موضوع الدراسة، كما لجأت إلى العمل الميداني لاستكمال البيانات الأساسية عن خصائص المحطات، وتنفيذ مسح ميداني عن المحطات قيد الدراسة.

أولا: التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في مدينة المكلا

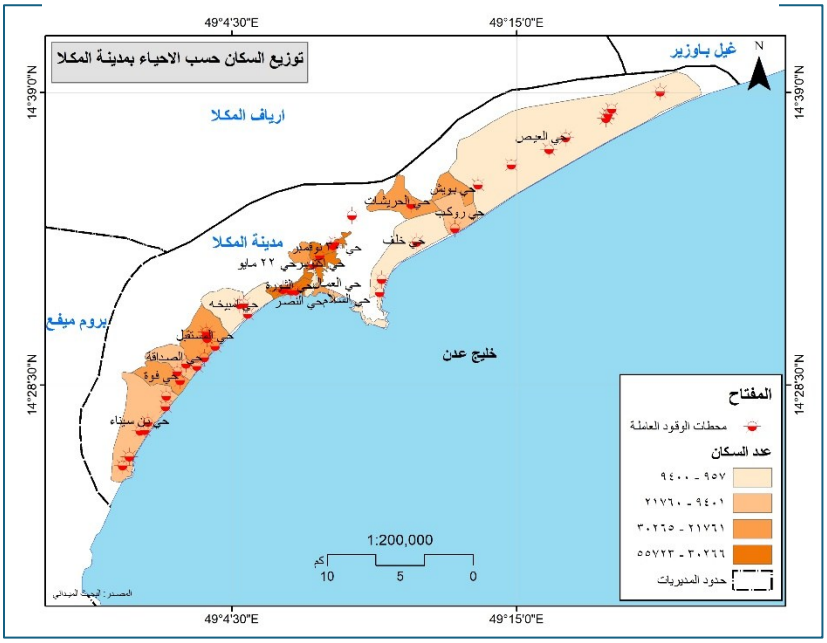
تشكل دراسة التوزيع المكاني جوهر العمل الجغرافي، ولفهم سلوك الظاهرة الجغرافية؛ لابد من التعرف على صورة التوزيع الحالية، فهذه هي نقطة البداية [1]، إذ إنها الأساس الذي يعتمد عليه في تحديد نمط التوزيع، وموقعها بالنسبة للاستخدامات

[1] الجغرافيا موضوعها وأهدافها: 340

الأخرى، وهل يؤثر فيها أو تتأثر به سلبًا أو إيجابًا فيما يمكن أن يسمي بالملاءمة المكانية للظاهرة، ويمكن تناول التوزيع الجغرافي للمحطات على مستوى الأحياء على النحو التالي:

التوزيع وفقًا لأحياء المدينة: يتباين توزيع محطات الوقود البالغ عددها أربعين محطة موزعة على أحياء مدينة المكلا، ومن جدول رقم (2) والشكل (2) يمكن توضيح ما يلي:

شكل رقم 2توزيع السكان في مدينة المكلا لعام 2018



تضم مدينة المكلا 40 محطة وقود موزعة على ثلاثة عشر حيًا، وهو ما يشكل نحو 74 ٪ من جملة أحياء المدينة البالغ عددها تسعة عشر حيًا، وتشغل مساحة تصل إلى 128.49 كم^2، وهو يمثل نحو 96٪ من جملة مساحة المدينة البالغة 133.93 كم^2، مما يشير إلى أن اغلب مساحة المدينة، وأحيائها متوفرة بها هذه الخدمة الحيوية، ويمكن تقسيم أحياء المدينة وفقًا لعدد المحطات إلى ما يلي:

- **أحياء توجد بها 6–8 محطات:** شملت هذه الفئة حيي العيص، وبن سيناء ويشغلان مساحة تصل نسبتها إلى نحو 56.03 ٪ من جملة مساحة الكتلة العمرانية للمدنية، ويسكن بهما

نحو 5.24 ٪ من جملة عدد سكان المدينة، ويضمان 15 محطة تعبئة وقود، وهو ما يشكل نحو 37.5٪ من جملة عدد المحطات بالمدينة، والحيان واقعان في اتجاهين متضادين، فحي العيص يقع في الجهة الشرقية ويمثل المدخل الشرقي للمدينة، ويقع به الطريق الرابط بين مدن ساحل ووادي محافظة حضرموت والمهرة، بالإضافة الى وجود مطار الريان الدولي. وحي بن سيناء يقع في الجهة الغربية من المدينة وهو يربط بين الخط الدولي الرابط بين محافظة حضرموت وكل من محافظة شبوه وعدن.

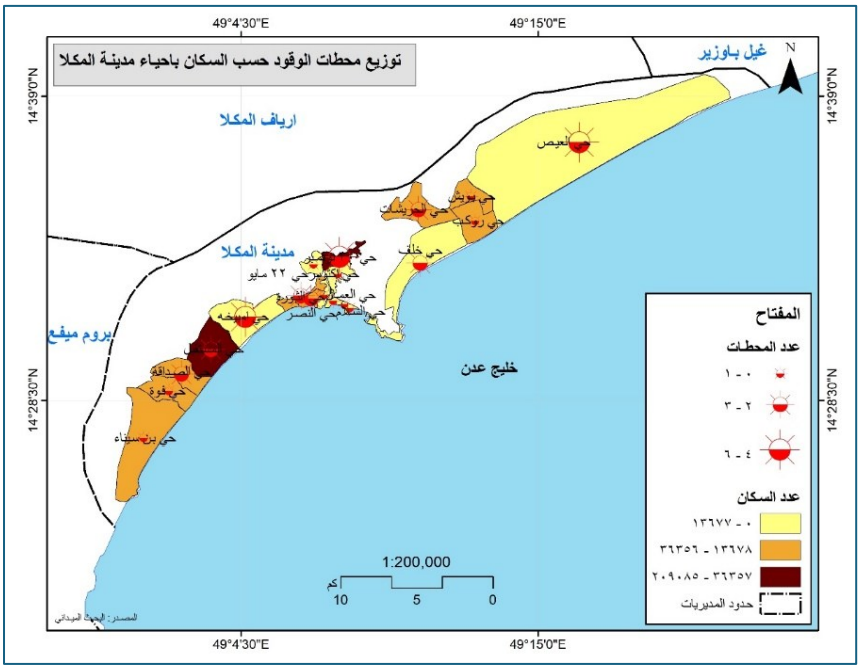
جدول 2 التوزيع العددي لمحطات الوقود ونسبتها في أحياء مدينة المكلا وفقًا لعدد السكان والمساحة عام 2024

م	الحي	تقدير السكان عام 2018	عدد المحطات	%	م	الحي	تقدير السكان عام 2018	عدد المحطات	%
1	الشهيد خالد	16,307	-	0	11	المساكن /(الصداقة)	19,091	3	7.5
2	الصيادين	15,850	-	0	12	ابن سينا	19,355	7	17.5
3	السلام	25,474	-	0	13	22مايو	28,804	-	-
4	أكتوبر	53,260	1	2.5	14	امبيخه	957	3	7.5
5	30نوفمبر	46,536	3	7.5	15	بويش	11,041	-	-
6	العُمَّال	9,400	-	0	16	خلف	3,128	3	7.5
7	النصر	55,723	2	5	17	روكب	18,906	1	2.5
8	الثورة	55,469	1	2.5	18	العيص	5,982	8	20
9	المتضررين /حي المستقبل	25,554	5	12.5	19	الحرشيات	20,687	2	5
10	فوة القديمة	23,537	1	2.5					
	الاجمالي	327,110	13	32.5			127,951	27	67.5
المصدر: البحث الميداني									

- **أحياء بها 3-5 محطات:** وشملت هذه الفئة خمسة أحياء وهي حي خلف ،30 نوفمبر، وامبيخه، حي الصداقة/ المساكن، المستقبل ويشغلون مساحة نحو 25.10٪ من جملة مساحة الكتلة العمرانية، ويسكن بها نحو 19.73 ٪ من جملة

عدد سكان المدينة، وتضم 17 محطة وقود، ما يشكل نحو 42.5٪، وهذه الأحياء تشغل موقعا متوسطا ضمن الكتلة العمرانية للمدينة.

شكل رقم 3 التوزيع الجغرافي لأعداد محطات الوقود وعلاقته بالسكان في أحياء مدينة المكلا



- **أحياء بها 1–2 محطات:** تضم ستة أحياء وهي أحياء أكتوبر، الثورة، الحريشات، النصر، روكب، فوة القديمة ويشغلون مساحة نحو 14.31٪ من جملة مساحة الكتلة العمرانية، ويسكن بها نحو 48.88 ٪ من جملة عدد سكان المدينة، وتضم ثمان محطات وقود، ما يشكل نحو 20٪، وهذه الأحياء تشغل موقعا متوسطا ضمن الكتلة العمرانية للمدينة.
- **أحياء لا توجد بها محطات:** وتظم ستة أحياء وهي 22 مايو، السلام، الشهيد، الصيادين، العمال، بويش، ويشغلون مساحة تصل نسبتها إلى نحو 4.55٪ من جملة مساحة الكتلة العمرانية، ويسكن بها نحو 26.12 ٪ من جملة عدد سكان المدينة، وتعتبر هذه الأحياء النواة التي نشأت منها مدينة المكلا وتتسم أحيائها بكثافة العمران وضيق شوارعها. ويتضح مما سبق تباين توزيع محطات الوقود على أحياء المدينة، حيث تتركز المحطات بشكل لافت للنظر في أحياء شرق المكلا، وغربها والتي تستحوذ على نحو ثلاث أرباع عدد المحطات، بالرغم من ضمها 5% من عدد السكان، في حين تضم الأحياء الجديدة

التي نشأت بسبب التوسع العمراني الذي شهدته المدينة حوالي نصف عدد المحطات، ويسكن بها نحو نصف عدد السكان، ويشير ذلك إلى عدم وجود ارتباط بين عدد السكان وتوزيع محطات الوقود، وأظهر ذلك معامل ارتباط بيرسون (0.356) ولعل تركز المحطات في أحياء شرق وغرب مدينة المكلا يمكن تفسيره كونها لا تقدم الخدمة لسكان المكلا فحسب، بل إلى المترددين على المدينة، حيث تمثل حلقة وصل بين المديريات الشرقية ومحافظة المهرة وكذا بين المديريات الغربية ومحافظتي عدن وشبوة، إضافة إلى موقع مطار الريان الدولي في شرق المدينة، والذي يقصده المسافرون من أنحاء المحافظة والمحافظات المجاورة.

جدول 3 عدد المحطات ومساحتها وتوزيعها حسب الأحياء بمدينة المكلا

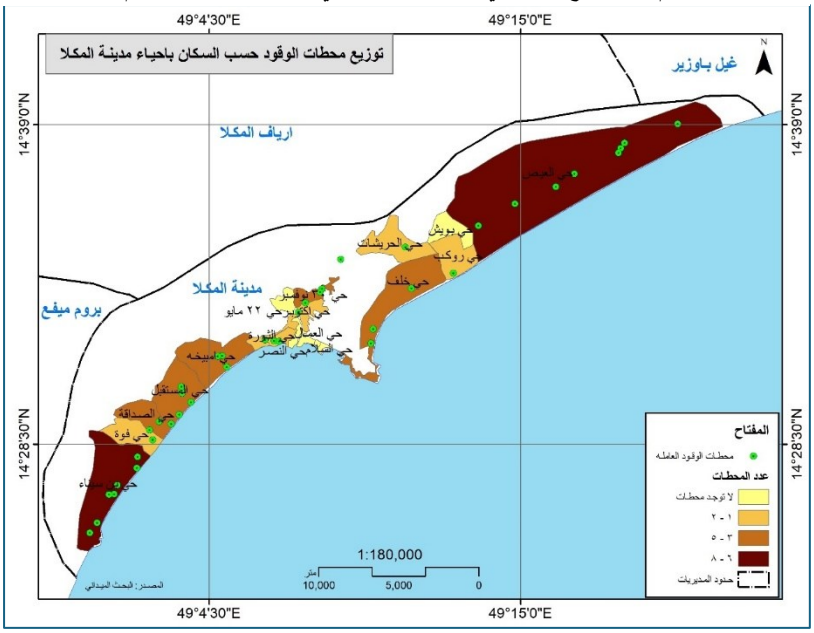
م	اسم المحطة	المساحة/ م^2	الحي	م	اسم المحطة	المساحة/ م^2	الحي
1	بن يمين	692	30-نوفمبر	22	زسوكي	5207	المستقبل/المتضررين
2	المضييق الغويزي	1752	30-نوفمبر	23	محطة الستين	1800	المستقبل/المتضررين
3	بن دغيش	549	30-نوفمبر	24	الوطن	3576	المستقبل/المتضررين
4	بن لحمر	8128	اكتوبر	25	محطة جديدة الستين	2244	المستقبل/المتضررين
5	اربعين شقة	6164	الثورة	26	محطة رئاسة الجامعة	93	المستقبل/المتضررين
6	محطة شركة النفط	7629	الحريشات	27	محطة الشاطئ	3243	النصر
7	جول مسحة	8242	الحريشات	28	قوراب الصيادين	888	النصر
8	محطة الوادي	6551	الصداقة	29	الكورنيش	14148	امبيخه
9	جوهرة الستين	3089	الصداقة	30	السلام	3083	امبيخه
10	بن دول	4313	الصداقة	31	محطة الغاز امبيخه	5218	امبيخه
11	محطه وقود الريان	2908	العيص	32	بن سينا	9742	بن سيناء
12	محطه بن حترش للمحروقات	1545	العيص	33	الحرمين	3808	بن سيناء
13	محطة	6661	العيص	34	العمودي الستين	3294	بن سيناء
14	محطة جولة الريان	8566	العيص	35	تاج الجوهرة	1158	بن سيناء
15	دومان الريان للغاز	98064	العيص	36	بحر العرب	2502	بن سيناء
16	باخريصة	4247	العيص	37	جسر حلة	7885	بن سيناء
17	الوديان	5950	العيص	38	محطة 3	3432	بن سيناء
18	المعاري بويش	9441	العيص	39	صيادي روكب	1205	روكب
19	بارحيم خلف	3197	خلف	40	النهدي	4117	فوة القديمة
20	المنطقة الثانية	1627	خلف				
21	الذهبي	11255	خلف				
المصدر: البحث الميداني							

مجلة
جامعة المهرة
للعلوم الإنسانية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة
العدد العشرون – محرم 1448هـ – يونيو 2026م
ISSN: 2707- 8655
EISSN:2707-8663

جدول 4 توزيع المحطات حسب الأحياء بمدينة المكلا

م	اسم الحي	إجمالي مساحة المحطات ($م^2$)	عدد المحطات	% من إجمالي مساحة المحطات
1	30 نوفمبر	2,993	3	1.08
2	أكتوبر	8,128	1	2.93
3	الثورة	6,164	1	2.22
4	الحريشات	15,871	2	5.73
5	الصداقة/المساكن	13,953	3	5.03
6	العيص	137,382	8	49.56
7	المستقبل/المتضررين	12,920	5	4.66
8	النصر	4,131	2	1.49
9	امبيخه	22,449	3	8.10
10	بن سيناء	31,821	7	11.48
11	خلف	16,079	3	5.80
12	روكب	1,205	1	0.43
13	فوة القديمة	4,117	1	1.49
الإجمالي		277,213	40	100
المصدر: البحث الميداني				

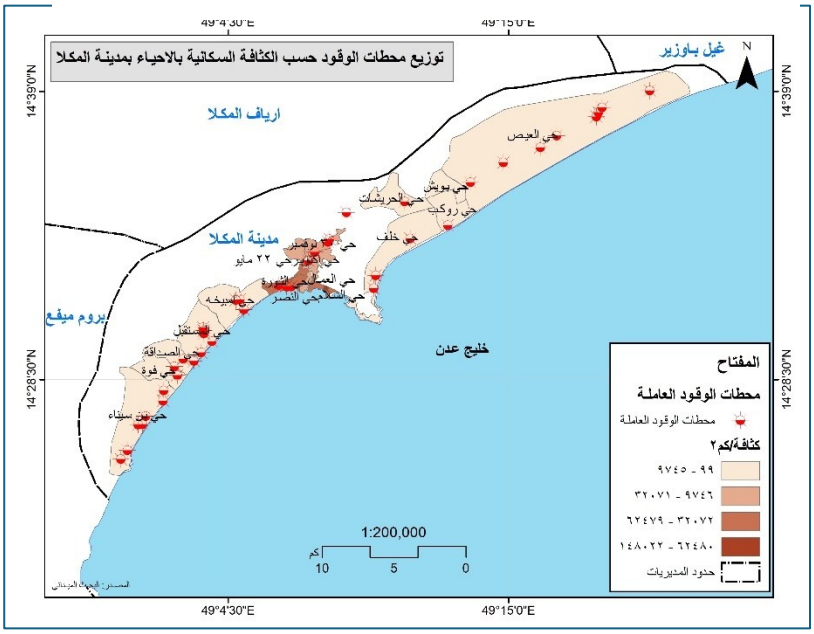
شكل رقم 4 التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في أحياء مدينة المكلا عام 2024



2. التوزيع وفقًا لكثافة السكان:

تتركز الخدمات الحيوية؛ حيث يشتد الطلب عليها، وتعد محطات الوقود من بينها، حيث يحتاج إليها السكان للحركة عبر وسائل النقل الخاصة والعامة، والسكان أحد معايير تحديد عدد محطات الوقود اللازم لتوفير احتياجاتهم من الوقود، فالسكان هم هدف الخدمة، وتعد في الوقت ذاته مؤشرا لما يعرف باسم نسب الخدمة " supply Ratio "، حيث تقيس الخدمة وفقًا لعدد السكان في منطقة. محددة [1]، وقد بلغ معدل خدمة الوقود في مدينة المكلا نحو 12,067 نسمة / محطة، ويمكن توضيح العلاقة بين توزيع محطات الوقود وكثافة السكان من خلال الشكل رقم (5)

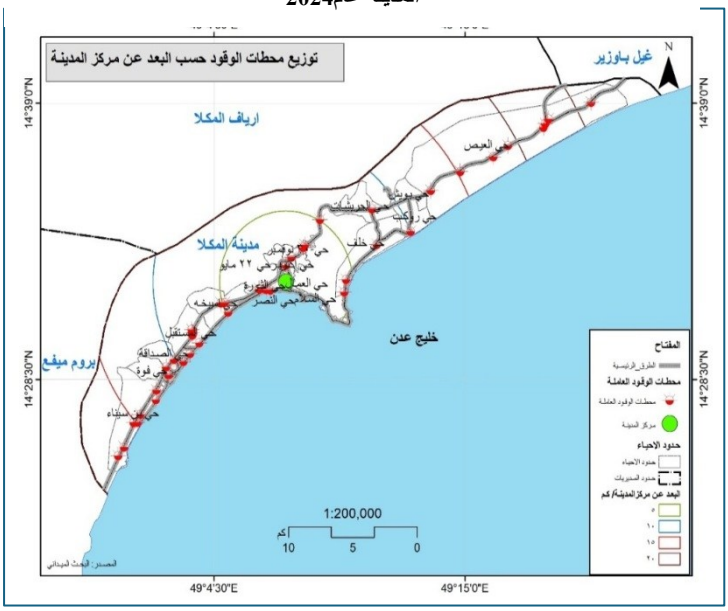
شكل رقم 5 التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود وفقًا لكثافة السكان في أحياء مدينة المكلا



[1] محطات التزود بالوقود في مركز كفر الدوار، دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: 255

3. التوزيع وفقًا للبعد عن مركز المدينة: كانت المُكَلَّا في نشأتها الأولى قريةً صغيرةً تقع على شاطئ خليج عدن، يُطلَق عليها (الخيصة)، يتخذها الصيادون مأوًى لهم في أثناء عملهم فيها، ويرجع تاريخها إلى نهاية القرن الثاني عشر وبداية القرن الثالث عشر الميلاديين، ولم يكن عدد سكَّان هذه القرية الصغيرة في سنة 1703م يزيد عن 3000 نسمة، يقطنون على مساحة من الأرض لا تزيد مساحتها عن 25 هكتارًا، وهي محصورة في اللسان البري الذي يمتد من رأس المُكَلَّا إلى سفح جبل القارة، ويحده من الشرق خليجُ خَلْف، ومن الغرب خليجُ المُكَلَّا، ومن الجنوب البحر[1]، وقد نمت المدينة حول هذا اللسان الذي يُعرَف حاليًّا بحيِّ الشهيد خالد. ولقد تطورت مدينة المُكَلَّا في تخطيطها وعمرانها على مَرِّ الحقب التاريخية المختلفة التي مرت بها، وقد واكب نمو المدينة السريع تباين توزيع محطات الوقود، والسؤال الذي يطرح نفسه، هل كان انتشار المحطات متزامنًا مع النمو العمراني أم كان متركزاً حول مركزها؟ ويمكن الإجابة على هذا السؤال من خلال تحليل شكل (6) الذي ضم أربع نطاقات تتخذ شكلًا دائريًا على النحو التالي:

شكل رقم 6 التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في أحياء مدينة المكلا وفقًا للبعد عن مركز المدينة عام2024



النطاق الأول: يطوق مركز المدينة، ويبعد عنه 5 كم، وتوجد به 12 محطة، وهو يشكل نحو 30٪ من جملة عدد محطات الوقود بالمدينة، وتتوزع على سبعة أحياء، وهو ما يشكل نحو 36 ٪ من جملة عدد الأحياء، ولعل زيادة عدد المحطات في هذه

[1]) مدينة **المكلا وإقليمها الوظيفي دراسة في الجغرافية الحضرية**: 13-16.

الدائرة، سببه ضمها قلب المدينة، وهو أكثر مناطق المناطق حركة، وتركز معظم جهات العمل، والتسوق، والسكن والمستشفيات، والترفيه.

النطاق الثاني: يبعد عن مركز المدينة 10 كم، وتوجد به عشر محطات وقود، وهو ما يمثل 25 ٪ من جملة عدد المحطات، وتتوزع على أربعة أحياء، تبلغ نسبتها 21 ٪ من جملة عدد الأحياء، وتضم أحياء أحدث تشييداً من النطاق السابق، وتقطعها شوارع تجمعية وشريانية، وتضم بعض المراكز الإدارية، الأسواق والمجمعات التجارية واسعة المساحة، والمدارس، وتشهد حجم حركة كبير، حيث يخترقها الطريق الرابط بين المكلا والمدن الأخرى، ولعل كل هذا يبرر تركز محطات الوقود بهذا النطاق.

النطاق الثالث: يوجد به عشر محطات وقود، ما يعادل نحو 25 ٪ من جملة عدد محطات الوقود، تتوزع على نحو خمسة عشر حياً، وهو ما يوازي 26 ٪ من جملة عدد أحياء المدينة، وبداخلها طرق سريعة، وتتصف معظم أحيائها باتساع المساحة، وتنوع الاستخدامات، واتساع حركة التردد، حيث يستقبل الوافدين إلى المدينة من محافظات الأخرى، والعابرين لها قاصدين مدينتي سيئون والشحر.

النطاق الرابع:

يبعد نحو 20 كم عن مركز المدينة، ويضم 8 محطات، ما يمثل نحو 20٪ من جملة عدد المحطات، وتضم حي العيص، والتي يتصف باتساع مساحته مقارنة بالنطاقات السالفة، كما تحوي مداخل المدينة من الشرق، وتضم مطار الريان، ويخترقها طرق شريانية رئيسية الرابطة بين المدينة والمدن الأخرى.

4. التوزيع وفقًا لشبكة الطرق:

تعد شبكة الطرق العامل الأكثر تأثيرا في توزيع محطات الوقود؛ لارتباطها بحركة المركبات، من حيث امتدادها، وحالتها، وعدد مساراتها، حيث تضيف قيمة للأراضي المارة بها، وتكسبها مميزات؛ تجعلها مواضع ملائمة لإنشاء محطات الوقود [1] وتتألف شبكة الطرق في مدينة المكلا تبعًا لتصنيف وزارة الأشغال العامة والطرق من عدة أنماط بلغ جملة أطوالها 613.49كم، بلغت نسبة الطرق الرئيسية 30.8%، والطرق الفرعية والداخلية 69.2% من مجموع أطوال الطرق والشوارع بمدينة المكلا.

---

[1] محطات التزود بالوقود في مركز كفر الدوار، دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: 260

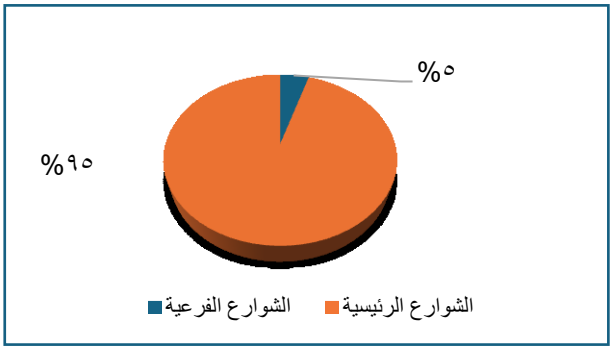
ISSN: 2707- 8655
EISSN:2707-8663

جدول 5 أنماط شبكة الطرق وأطوالها وأعداد محطات الوقود

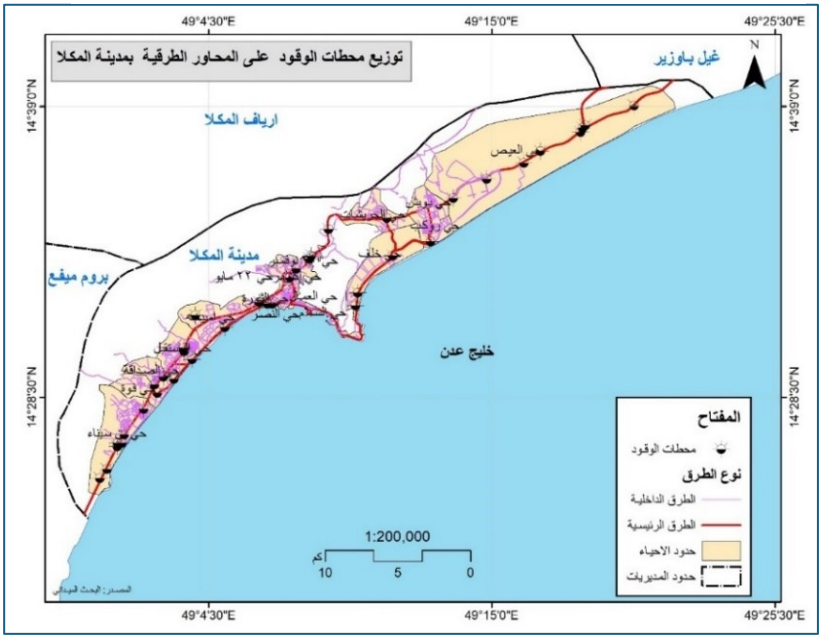
م	النوع	الطول كم	%	عدد المحطات	%
1	الطرق الرئيسية	189.11	30.83	38	95
2	الطرق الداخلية	424.37	69.17	2	5
3	الإجمالي	613.49	100	04	100

استحوذت الطرق الشريانية الرئيسية على ثمانية وثلاثين محطة وقود في المدينة، وهو ما يمثل نحو 95 ٪ من جملة عدد محطات الوقود بالمدينة، والتي تتميز بحركة مرور كثيفة، وتربط بين الطرق التجمعية داخل المدينة وخارجها، وتستحوذ على نحو 30% من أطوال شبكة الطرق بالمدينة، ومن أهمها طرق المكلا –عدن، المكلا– المهرة، المكلا – سيئون، بينما الطرق الداخلية استحوذت على 5% فقط من عدد المحطات بالمدينة. ويعود السبب الى تركز المحطات على الطرق الرئيسية لتوفر المساحات المطلوبة لإنشاء المحطات واتساع الشوارع، مما وفر بناء مجمعات خدمية على هذه المحاور الطرقية.

شكل رقم 7 توزيع الطرق بمدينة المكلا



شكل رقم 8 التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود وعلاقتها بشبكة الطرق بمدينة المكلا



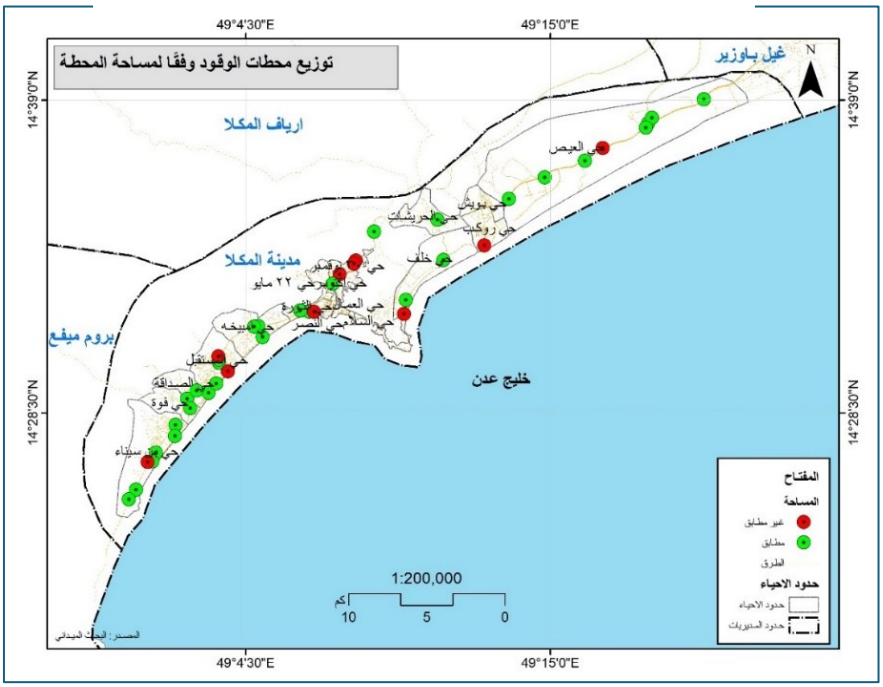
5. التوزيع وفقًا للمساحة:

حددت اللائحة الخاصة بإجراءات وشروط تشييد محطات الوقود توفر مساحة لا تقل عن 2250 م^2 كحد لإنشاء المحطة[1] ،وقد تباينت مساحة محطات الوقود وفقًا لهذا المعيار، وأظهر الحصر الميداني التزام نحو 71% من عدد المحطات بالحد الأدنى للمساحة وتستأثر بما يزيد على نصف جملة مساحة المحطات، البالغة نحو268912 م^2، وتتوزع معظمها على الطرق السريعة والشريانية، والتي تتجاوز مساحة بعضها معيار المساحة لتصل إلى 14148 م^2 مثل محطة كورنيش السيتين، بينما 29% من المحطات لم تلتزم بالمساحة الخاصة بإنشاء المحطة، وتم إنشائها على مساحة اصغر من المساحة التخطيطية وتركزت تلك المحطات في الأحياء الوسطى من المدينة ذات الكثافة السكانية المرتفعة.

[1] الجمهورية اليمنية، وزارة النفط والمعادن، شركة النفط اليمنية (2006): لائحة إجراءات وشروط انشاء محطات الوقود والغسيل والتشحيم

مجلة
جامعة المهرة
للعلوم الإنسانية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة
العدد العشرون – محرم 1448هـ – يونيو 2026م
ISSN: 2707- 8655
EISSN:2707-8663

شكل رقم 9توزيع محطات الوقود وفقا لمساحة المحطة



صورة 1مثال لبعض المحطات التي مساحتها تجاوزت الحد الأدنى للمساحة

المصدر: برنامج قوقل ارث

جدول6 مساحة محطات الوقود العاملة بمدينة المكلا

م	المساحة متر مربع	اسم المحطة	م	المساحة متر مربع	اسم المحطة
1	دومان الريان للغاز	98064	21	الوطن	3576
2	الكورنيش	14148	22	محطة جديدة3	3432
3	الذهبي	11255	23	العمودي الستين	3294
4	بن سينا	9742	24	محطة الشاطئ	3243
5	المعاري بويش	9441	25	بارحيم خلف	3197
6	محطة جولة الريان	8566	26	جوهرة الستين	3089
7	جول مسحة	8242	27	السلام	3083
8	بن لحمر	8128	28	محطه وقود الريان	2908
9	جسر حلة	7885	29	بحر العرب	2502
10	محطة شركة النفط	7629	30	محطة جديدة الستين	2244
11	محطة	6661	31	محطة الستين	1800
12	محطة الوادي	6551	32	المضيق الغويزي	1752
13	اربعين شقة	6164	33	المنطقة الثانية	1627
14	محطة الوديان	5950	34	محطه بن حترش للمحروقات	1545
15	محطة الغاز امبيخه	5218	35	صيادي روكب	1205
16	زسوكي	5207	36	تاج الجوهرة	1158
17	بن دول	4313	37	قوراب الصيادين	888
18	باخريصة	4247	38	بن يمين	692
19	النهدي	4117	39	بن دغيش	549
20	الحرمين	3808	40	محطة رئاسة الجامعة	93

المصدر: البحث الميداني

ثانيًا: التحليل المكاني لتوزيع محطات الوقود

يعد التحليل المكاني الإحصائي من الأساليب المهمة في قياس العلاقات المكانية بين الظواهر، وذلك من أجل تفسير العلاقات المكانية والاستفادة منها في فهم توزيع الظاهرة، والتنبؤ بسلوكها مستقبلًا [1]، ويستخدم التحليل المكاني من أجل تقييم مدى التوازن في توزيع الخدمات، ومن أهم المؤشرات المستخدمة في التحليل المكاني، خاصة الظواهر النقطية قياس التوزيعات الجغرافية المكانية، وتحليل صلة الجوار، وأخيرا تحليلات الحرم الجغرافي.

1.تحليل قياس التوزيع الجغرافي **Measuring Distribution Geographical**

يضم هذا التحليل عدة مؤشرات منها المركز المتوسط، والظاهرة المتوسطة، والمسافة المعيارية، ومؤشر اتجاه التوزيع ويمكن تحليل نتائج هذه المؤشرات وفق ما يلي:

[1] التحليل المكاني لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية: 50

أ. **المركز الجغرافي المتوسط: Mean Center** : يقصد به الموقع المثالي الذي يتوسط مواقع مفردات الظاهرة قيد الدراسة[1]، وتؤكد نتائج تطبيق المؤشر أن المركز الجغرافي المتوسط يقع في حي السلام من أحياء مدينة المكلا العتيقة.

ب. الظاهرة المركزية: **Central Feature** : تقوم هذه الأداة بتحديد الظاهرة أو المعلم الذي يقع أقرب ما يكون لمركز توزيع الظاهرات قيد الدراسة، مع الأخذ بعين الاعتبار لتكدس النقاط وانتشارها وتجمعها [2]، يتم تقدير الظاهرة المركزية من خلال حساب المتوسط الحسابي للمسافة بين كل مواقع محطات الوقود، فقد تطابق مع موقع " محطة الشاطئ " بحي النصر، ويبعد بنحو (1791 م) عن المركز المتوسط، ويشير التقارب بين المركز المتوسط والظاهرة المركزية إلى تقارب المسافة وتشابهها بين محطات الوقود.

ج. المسافة المعيارية: **Standard Distance**

يمكن الاستعانة بهذا المؤشر في تحديد شكل انتشار مواقع الظاهرة قيد الدراسة حول مركزها المتوسط، أي مدى تقارب مفردات الظاهرة من المركز المتوسط أو تباعدها، ويعبر عن الشكل بدائرة معيارية تضم معظم مفردات الظاهرة، وقد بلغت مساحة المسافة المعيارية لمحطات الوقود في مدينة المكلا 470.18 كم^2، إذ بلغ نصف قطر الدائرة المعيارية 12.7 كم، ويضم نطاق المسافة المعيارية 22 محطة وقود، وهو ما يمثل نحو 55٪ من جملة عدد محطات الوقود، وفي هذا دلالة على عدم التوزيع المنتظم، حيث يفترض أن يضم النموذج الأساسي 68.3 ٪ من مجموع مفردات الظاهرة، كما يدل أيضًا على كثافة المحطات في وسط المدينة، حيث موقع المنطقة المركزية ومركز الأعمال والخدمات مع كثافة الحركة، وتوزعت حوالى 18 محطة خارج الدائرة المعيارية، وهو ما يعادل 45% من جملة عدد المحطات، تركزت في الأحياء الشرقية والغربية وهي متباعدة بشكل واضح، وتتركز في مدخل المدينة الشرقي، والغربي .

---

[1] تحليلات إحصائية ومكانية متقدمة: 162

[2] أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية: 164.

د-الاتجاه التوزيعي **Directional Distribution** : يعبر الاتجاه التوزيعي أو ما يعرف بالشكل البيضاوي المعياري للتشتت عن اتجاه انتشار الظاهرة الجغرافية، وذلك من خلال رسم الشكل البيضاوي، ويمثل اتجاه التوزيع أغلبية مفردات الظاهرة قيد الدراسة، الذي يمكن من خلاله الحكم على اتجاه توزيع الظاهرة والعوامل المرتبطة بها[1]، وتحدد هذه التقنية اتجاه انتشار المحطات من خلال قياس الانحراف المعياري في الاتجاه X، والانحراف المعياري في الاتجاه Y بصورة منفصلة عن بعضه البعض، وينتج عن ذلك الشكل البيضاوي، فإما أن يقترب من الشكل الدائري إذا كان امتداد الظاهرة شبة متوازن في جميع الجهات، أو قد يكون شكلًا بيضاويًا طوليًا أقرب إلى الشكل المستطيل، إذا كانت الظاهرة التي مثلت تمتد باتجاه معين أكثر من امتدادها بالاتجاه الآخر. وتفيد هذه التقنية في تحديد طبيعة العلاقة بين عدد المحطات، وكيفية ارتباطها مع الظواهر الجغرافية الأخرى، كامتداد المحطات مثلا على طول طريق أو توافقها مع اتجاه التوسع العمراني للمدينة [2].

يعبر هذا المؤشر عن شكل انتشار الظاهرة، واتجاه معظم مفرداتها، حيث يقيس المحور الأكبر قيمة الاتجاه الغالب لمفردات الظاهرة، وينحرف الشكل البيضاوي عن الدائرة المعيارية انحرافًا طفيفًا، حيث بلغت زاوية الدوران 57.60 درجة، وتتجه محطات الوقود في مدينة المكلا نحو الجنوب الغربي، وبلغ طول قطر المحور الأكبر 1995.78 كم، في حين بلغ طول قطر المحور الأصغر 17186.14 كم، وضم الشكل البيضاوي 25 محطة، وهو ما يوازي نحو 62.5 ٪ من جملة عدد محطات الوقود بالمدينة، وهذا التوزيع متوافق مع الكثافة السكانية والسكنية بالمدينة، وتوزعت نحو 6 محطة بشكل مشتت متباعد خارجه، مع ملاحظة تركزها في الأحياء الغربية من المدينة.

2: تحليلات أنماط التوزيع المكاني: Analyzing Pattern

النمط المكاني Spatial Pattern هو الطريقة أو الكيفية والشكل والاتجاه الذي تتخذه مواضع الظواهر في توزيعها وانتشارها المكاني، وعلاقة هذه المواقع ببعضها والنظام

---

[1] أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية: 46.

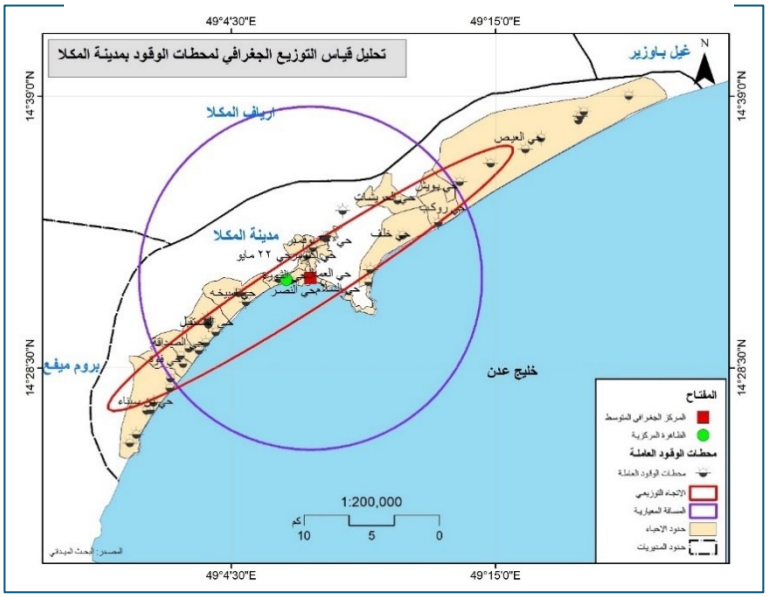
[2] تحليل نمط التوزيع المكاني لمدارس البنات الثانوية في أحياء مدينة بريدة (دراسة في جغرافية الخدمات):27.

الذي يسلكه هذا الانتشار [1]، ويمكن الاعتماد على مؤشري صلة الجوار، وتحليل موران في تحديد نمط التوزيع، وبتطبيق المؤشرين جاءت النتائج كالتالي:

أ. **مؤشر صلة الجوار Nearest Neighbor :**

يفيد هذا التحليل في الحكم على نمط التوزيع، وينتهي الحكم إلى مدى تشتت التوزيع وانتشاره [2]، وتتراوح قيمته بين (صفر : 2.15)، ويشير إلى ثلاثة أنماط (المتقارب، والعشوائي، والمتباعد)، ونحصل على قيمة المؤشر بقسمة المتوسط المحسوب على المتوسط المتوقع للمسافة بين محطات الوقود، والمعيار في تحديد نمط التوزيع هو النسبة بين المسافتين ويطلق عليه قيمة(Z)، وتشير نتائج مؤشر صلة الجوار شكل (29) إلى أنه ا تتخذ نمطًا متقاربًا، حيث بلغت قيمته(0.78) أي أقل من واحد صحيح، وجاءت قيمة(Z)(– 2.65)، والتي تقع في نطاق ثقة (P–value) (0.007872)، وهذا يشير إلى توزيع غير عشوائي، إذ تتركز المحطات في أحياء، في حين تخلو أحياء أخرى منها، ومع توفر مناطق غير مخدومة فتقل كفاءة الخدمة، ولا تتحقق عدالة التوزيع .

شكل رقم 10 بعض مؤشرات التوزيع الجغرافي لمحطات الوقود في مدينة المكلا



[1] جغرافية الحضر مدخل إلى المفاهيم وطرق التحليل: 32

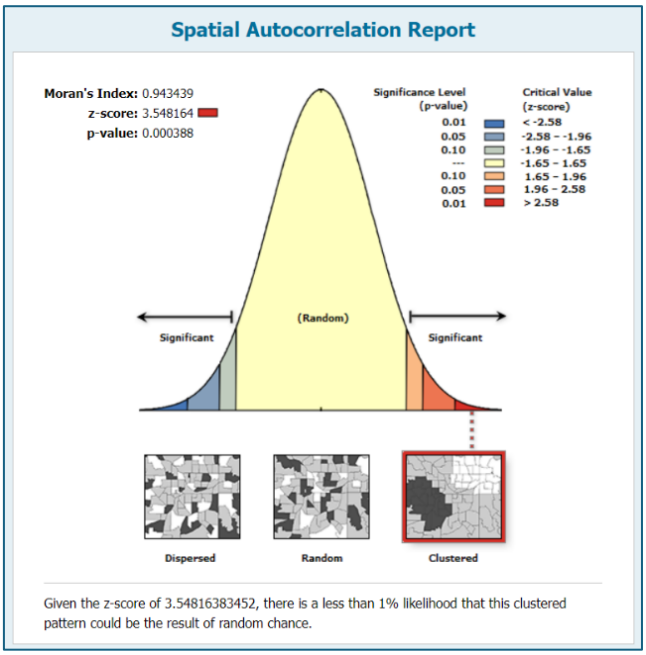
[2] محطات التزود بالوقود في ريف مركز كوم حمادة، دراسة جغرافية: 284

جدول 7مدلول قيمة معامل صلة الجوار

النمط	قيمة صلة الجوار		النمط الفرعي
المتقارب/ المتجمع	أقل من 1	0	متجمع تمامًا
		0.5-0	متقارب غير منتظم
			متقارب متجه للعشوائي
العشوائي	1	1- 0.5	عشوائي
متباعد/ المنتظم	أكبر من 1	2-1	متباعد في المسافات
		2	منتظم (الشكل مربع)
		أكبر من 2	منتظم (الشكل السداسي)

المصدر: داؤود، جمعة محمد. (2012)، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، ط1، ص52.

شكل رقم 11نتائج تحليل الجار الأقرب لمحطات الوقود في مدينة المكلا



ب. تحليل الارتباط الذاتي المكاني: يعرف باسم معامل موران Spatial Auto Correlation (Moran's I)، ويستخدم لتحديد نمط انتشار الظاهرة من خلال دراسة التماثل في توزيعها مكانيًا، ومدى ارتباطها بقيمة أخرى تدخل بوصفها معيار لحساب معامل الارتباط، واعتمدت الدراسة على الارتباط بين محطات الوقود وعدد السكان المخدومين، وتتراوح قيمة المؤشر بين(+ 1 -، 1)، فكلما اقتربت من القيمة السالبة

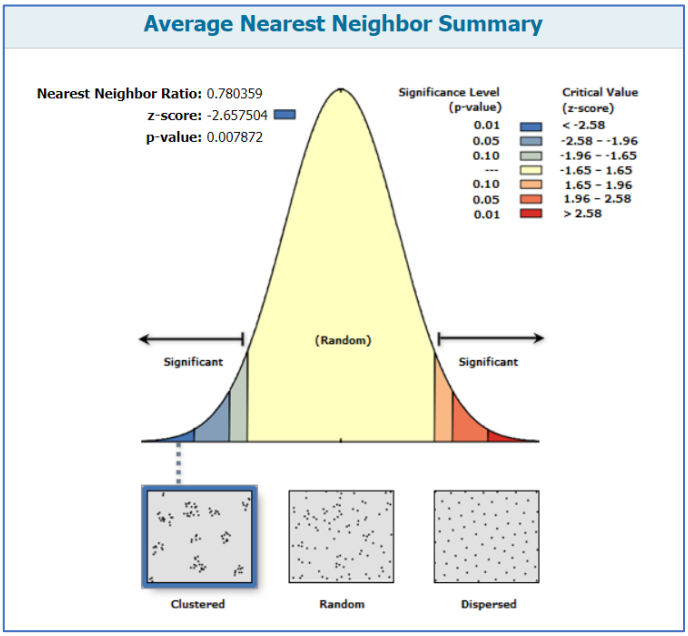
دل ذلك على تشتت توزيع الظاهرة، أما العلاقة الموجبة فهي دليل الارتباط المنتظم، والصفر يعني توزيع عشوائي، وقد بلغت قيمة المؤشر بعد تطبيقه(0.943439)، وهوما يؤكد ارتباط مكاني منتظم عشوائي نسبيًا شكل(11)، حيث تتركز بعض المحطات في أحياء، يقل فيها عدد السكان، وهذا يعني أن هناك معايير أخرى أثرت في التوزيع المكاني لمحطات الوقود في المدينة.

3: تحليلات القرب الجغرافي: Proximity Analysis يستدل بهذا المؤشر على نطاق تأثير الخدمة، أو المناطق التي تغطيها الخدمة، والأخرى التي حرمت منها، من خلال تطبيق تحليل حرم الظاهرة، وتحليل مناطق التخصيص، ويعبر عنه بطريقة المضلعات، وبالاستناد إلى المعايير التخطيطية التي حددت المسافة الفاصلة بين كل محطة، وأخرى بحيث لا تقل عن 2000 متر، (إجراءات وشروط إنشاء محطات الوقود والغسيل والتشحيم، الشركة اليمنية للنفط 2006)، ويمكن تسجيل نتائج تطبيق التحليلين على النحو التالي:

أ. تحليل حرم الظاهرة: Buffering

أظهر تحليل حرم الظاهرة أن هناك تداخلًا واضحًا بين نطاقات محطات الوقود والبالغ500م، حيث خالف 27 محطة المسافة الفاصلة بينها وبين المحطة الأخرى أي 67.55 %شكل (12)، مما يدل على مخالفة بعض المحطات لشرط المسافة الفاصلة، حيث تتركز كثير من المحطات في نطاق المناطق التي

شكل رقم 12معامل الارتباط المكاني لمحطات الوقود في مدينة المكلا

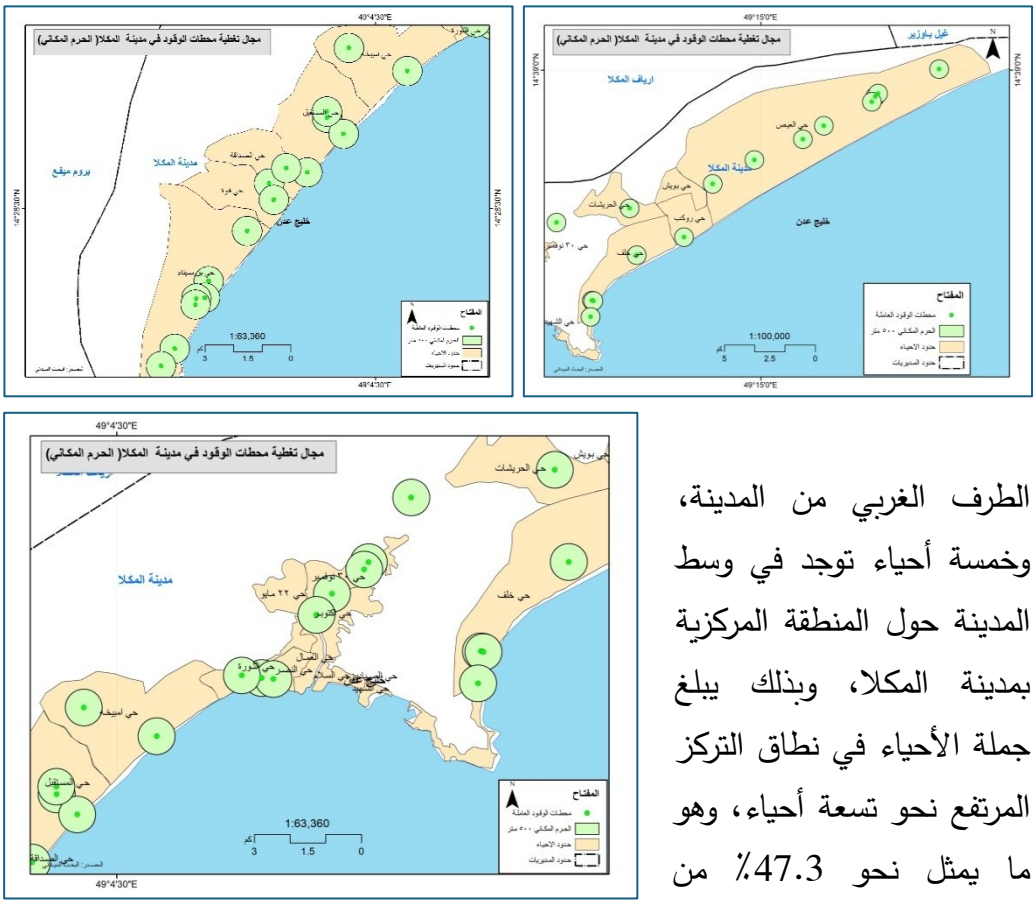


تشهد حركة تردد واسعة، كما في معظم أحياء وسط المدينة، مما يحقق مزيدً ا من الطلب على الخدمة

ب. تحليل كيرنل لقياس الكثافة: Kernel Density

يهدف هذا التحليل الإحصائي إلى قياس كثافة التركز المكاني للظاهرة، ويعتمد على حساب كثافة النقاط حول المركز، ويظهر على شكل خلايا متصلة بشكل الكثافة التي تظهر عليها الظاهرة محل الدراسة [1]، وبتطبيق التحليل شكل (13) يتبين ما يلي: تتوزع مناطق التركز المرتفعة في مساحات متصلة واسعة تضم أربعة أحياء تقع في

شكل رقم 13 مجال تغطية محطات الوقود في مدينة المكلا (الحرم المكاني)

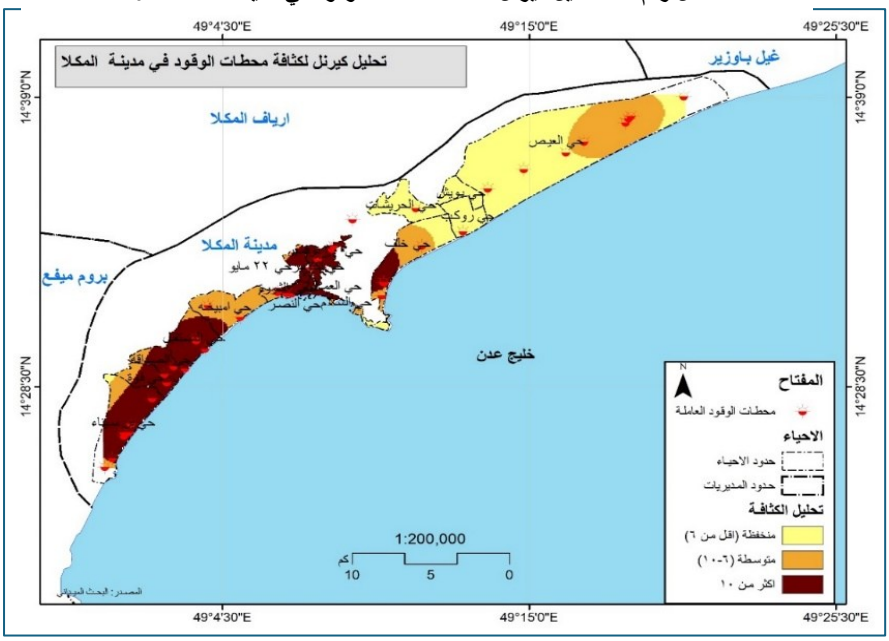


الطرف الغربي من المدينة، وخمسة أحياء توجد في وسط المدينة حول المنطقة المركزية بمدينة المكلا، وبذلك يبلغ جملة الأحياء في نطاق التركز المرتفع نحو تسعة أحياء، وهو ما يمثل نحو 47.3٪ من

[1] التحليل المكاني للمواقع الأثرية والسياحية في المدينة المنورة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافيةGIS : 10

جملة عدد أحياء المدينة، ويستحوذ هذا النطاق على57.5 % من أعداد محطات الوقود، ويعود السبب في كثافة المحطات في هذه المنطقة إلى أطوال شبكة الطرق الشريانية والتجمعية بأحيائه، كما أنه نطاق انتقالي بين قلب المدينة، وأطرافها. تضم مساحة نطاق التركز المكاني المتوسط نحو أربعة أحياء المدينة21.05% من الأحياء، ويقع بها تسع محطات، وهو ما يوازي نحو 22.5 ٪ من جملة عدد محطات الوقود، معظمها في الجهة الشرقية من مدينة المكلا.

شكل رقم 14 تحليل كيرنل لكثافة محطات الوقود في مدينة المكلا 2024

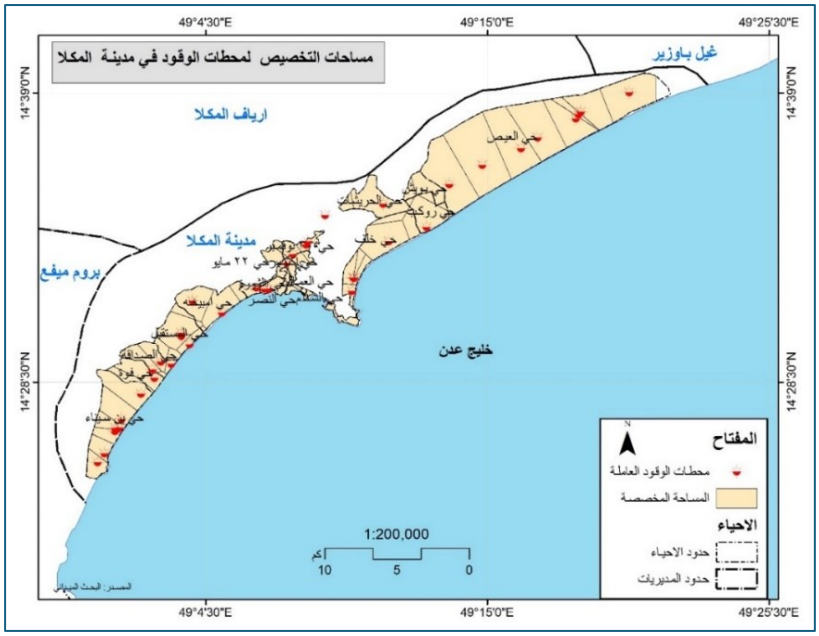


انخفاض كثافة التركز المكاني في الأحياء الحديثة شرق المدينة، ووسطها، ويضم هذا النطاق ثمان محطات وقود20% فقط، ويغطي نحو ستة أحياء، وهو ما يشكل نحو 31.57% من عدد أحياء المدينة، ومرد ذلك اتساع مساحة هذه الأحياء، واستحواذ بعض الاستخدامات فيها على مساحات واسعة مثل المناطق الصناعية الأولى والثانية، وصناعية الورش، والأحياء المطلة على ساحل خليج عدن وتضم استخدامات سياحية، وترفيهية، والضواحي الحديثة.

ج- تحليل مساحات تخصيص المركز : **Allocation Areas to Center**

ويعرف بمضلع " ثيسِن " Create Thiessen Polygon "، ويعتمد هذا المؤشر على تشييد مضلعات، كل منها يحوي نقطة واحدة محطة وقود وحدوده تعتمد على النقاط المحيطة بالنقطة بحيث يتم تصنيف المسافات بين النقطة داخل المضلع وبقية النقاط الأقرب إليها[1]، ومن ثم تقسيم الخدمة مساحيًا بناءً على المسافات الفاصلة بين كل نقطة، وأخرى، وقد أوضح تطبيق المؤشر تباين مساحات التخصيص بين محطات الوقود شكل(15)، حيث تقل المساحة للمحطات المتركزة في وسط المدينة، في حين تتسع المساحة على أطراف المدينة الجنوبية، والشرقية، والغربية، وهذا يعبر عن توزيع غير متوازن للمحطات، كما يعكس عدم توفر شرط مساحة المحطات، والبعد عن المنشآت الخدمية والسكنية بمسافات محددة، وأن عامل تحقيق الأرباح يعد من أهم العوامل المؤثرة في توزيع المحطات.

شكل رقم 15 مساحات التخصيص لمحطات الوقود في مدينة المكلا



[1] نظم المعلومات الجغرافية من الألف، تطبيق عملي على برنامج Arc Gis 10.2 : 129

ثالثًا: تقييم مواقع محطات الوقود

صار التوزيع الجغرافي العادل للخدمات قضية تشغل العديدً من الباحثين، ويعد الوقوف على مستوى كفاية التوزيع المكاني للخدمات أحد روافد التخطيط الحضري[1]، وتحليل الملاءمة المكانية واحدًا من التطبيقات المفيدة في نظم المعلومات الجغرافية للتخطيط الحضري [2] حيث يهدف إلى ترتيب استخدامات الأرض وفق معايير موقعيه مناسبة، وخدمة الوقود تعد أحد الخدمات الضرورية، والخطرة في الوقت ذاته، كما إنها نشاط اقتصادي يحتاج إلى مواقع تحقق عوائد ربحية مناسبة، وهذا ما يفسر كثافتها في أماكن دون الأخرى؛ لذلك وضعت معايير لتشييد محطات الوقود؛ لضمان سلامة السكان والمنشآت، ولكن يتبادر إلى الذهن سؤال هو، هل التزمت كل محطات الوقود في مدينة المكلا بهذه المعايير؟، وهل يمكن اقتراح مواقع لتشييد محطات وقود مستقبلًا تتفق مع المعايير التخطيطية؟، هذا ما سوف تتم الإجابة عنه من خلال تقييم الملاءمة المكانية لمواقع محطات الوقود في المدينة .

وقد اعتمدت دراسة الملاءمة المكانية على قياس عدد من المعايير التخطيطية المستمدة من لائحة القرار رقم (76) لسنة2006 والخاص بإجراءات وشروط إنشاء محطات الوقود والغسيل والتشحيم، واللائحة التنفيذية لقانون البناء رقم (351) لسنة2008 والخاصة بإنشاء محطات الوقود، واستعانت الدراسة بنظم المعلومات الجغرافية، والدراسة الميدانية لقياسها، واهم المعايير التي اعتمدت الدراسة عليها في التقييم هي:

- البعد بين كل محطة وأخرى داخل المدن في الاتجاه الواحد من الطريق لا يقل عن 500م، ولا يقل عن 250م من النقطة الموازية للمحطة من الطريق إذا كانت المحطة الأخرى على الجهة المقابلة من الطريق.
- عرض الشارع الذي تقع عليه المحطة لا يقل عن 24متر.

---

[1])Tong, L., et al. (2017): Multi-order urban development model and sprawl patterns: An analysis in China, 2000– 2010, Landscape and urban planning, Volume 167. P38

[2] تحسين التخطيط المكاني لمحطات الوقود ومراكز الخدمة على طريقي مكة المكرمة- المدينة المنورة، استنادًا إلى نظم المعلومات الجغرافية متعددة المعايير (GIS-MCA: 101

- مساحة قطعة الأرض المزمع إنشاء المحطة عليها لا تقل عن 1500 م^2 وألا تقل واجهتها عن 30متر.
- ألا يقل البعد بين المحطة ومنحنيات الجسور والتقاطعات العلوية عن 300متر.
- المسافة الفاصلة بين المحطات، والمباني السكنية لا تقل عن 150 متر.

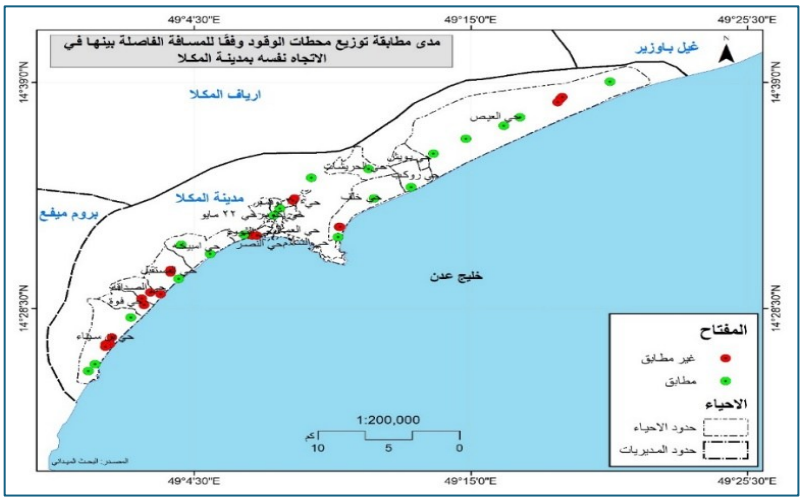
1. **المسافة الفاصلة بين المحطات في الاتجاه نفسه:** تضمنت لائحة المعايير التخطيطية وجوب وجود مسافة 500 م بين كل محطة، وأخرى في الاتجاه نفسه، واستعانت الدراسة في قياس هذا المعيار ببرنامج Arc tool box من خلال شريط Spatial Analyst Tools، واختيار مجموعة أدوات التحليل المكاني Distance، واختيار أداة Euclidean Distance، وذلك لقياس المسافة الفعلية بين المحطات، ثم الاستعانة بشريط Spatial Analyst Tools، واختيار مجموعة إعادة التصنيف Reclass واختيار أداة Reclassify، لبيان المحطات المطابقة وغير المطابقة لهذا المعيار.وقد أسفرت نتيجة التحليل عن عدم مطابقة 20 محطة للمسافة المحددة، وهو ما يشكل نحو 51% من جملة عدد المحطات، بواقع ثلاث محطات لكل من حي العيص شرق مدينة المكلا وعدد محطتين حي خلف، وأربع محطات وسط المدينة في أحياء 30 نوفمبر وحي النصر، وعشر محطات في الجهة الغربية من مدينة المكلا توزعت على أحياء المستقبل محطتان وحي الصداقة أربع محطات وحي بن سيناء أربع محطات. شكل (16) وتركزت المحطات المتطابقة في شرق المدينة تسع محطات بحي العيص، وخلف.

صورة 2 مثال على عدم تطبيق معيار المسافة الفاصلة بين المحطات

المصدر: قوقل ايرث

مجلة
جامعة المهرة
للعلوم الإنسانية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة
العدد العشرون – محرم 1448هـ – يونيو 2026م
ISSN: 2707- 8655
EISSN:2707-8663

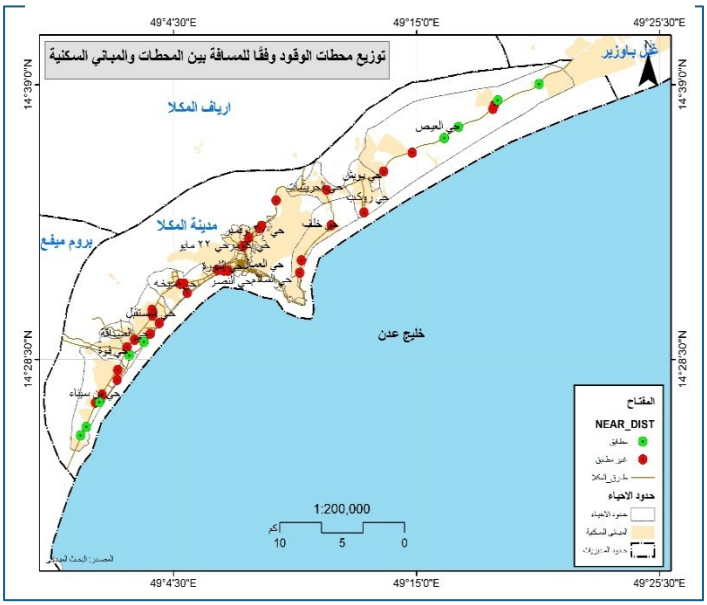
شكل رقم 16 مدى مطابقة توزيع محطات الوقود وفقًا للمسافة الفاصلة بينها في الاتجاه نفسه بمدينة المكلا



2. المسافة الفاصلة بين المحطات والمباني السكنية:

نصت المعايير التخطيطية على وجوب ترك مسافة فاصلة بين محطات الوقود، والمباني السكنية المجاورة لها بنحو 150 م حدًا أدنى، واستعانت الدراسة بطبقة الاستخدام السكني، واختيار مجموعة الاقتراب Proximity، من شريط Analysis Tools، واختيار آداه Near، وأظهرت نتائج القياس مخالفة 17 محطة وقود، وهو ما يمثل 42.5% من

شكل رقم 17توزيع محطات الوقود وفق المسافة بين المحطات والمباني



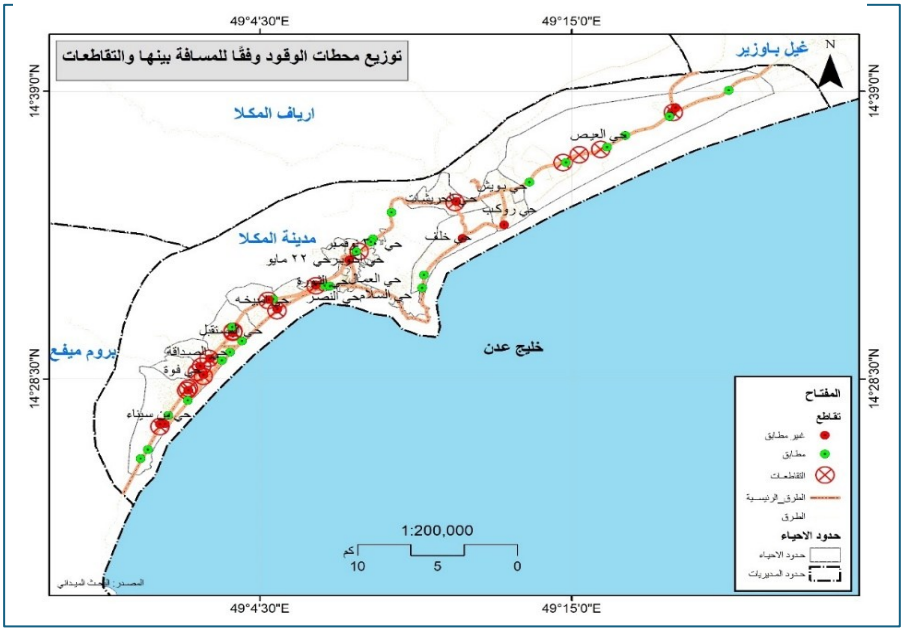
عدد محطات الوقود في المدينة، ويتركز أكثرها في النصف الغربي من مدينة المكلا شكل (16).

3. المسافة بين محطات الوقود والتقاطعات:

حددت المعايير مسافة 300 م بين محطة الوقود، والتقاطعات حدًا أدنى، وذلك حتى لا يسبب دخول السيارات، أو خروجها من المحطات مشاكل مرورية، وبتطبيق خطوات قياس المسافة بين المحطات وأقرب تقاطع إليها، يتبين عدم مطابقة أربع عشرة محطة أي نسبه 35% من المحطات العاملة تتوزع على الأحياء المختلفة من المدينة.

صورة 3 مثال على مخالفة المسافة بين محطة الوقود والتقاطعات والبعد عن الشارع

شكل رقم 18 مدى مطابقة توزيع محطات الوقود وفقًا للمسافة بينها والتقاطعات

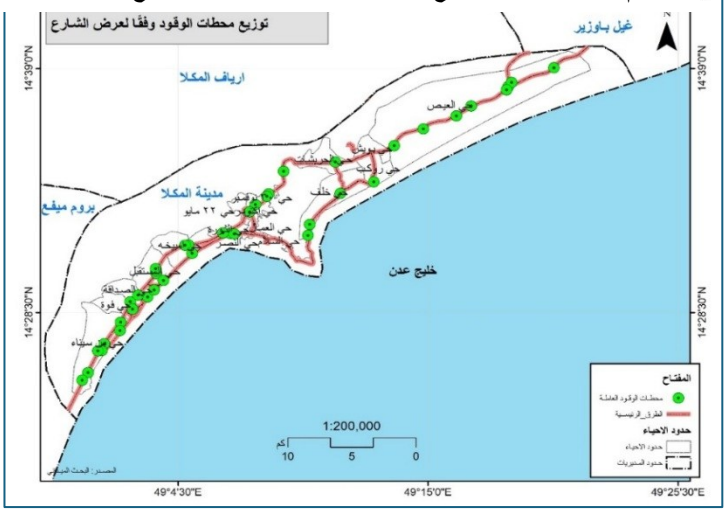


4. عرض الطريق الذي تطل عليه واجهة المحطة: حددت المعايير التخطيطية أن تطل واجهة محطة الوقود على شارع لا يقل عرضه عن 24 م، ومع اتباع الخطوات السابقة، وإضافة طبقة الطرق، واستخدام أداة Spatial Join بهدف معرفة عرض الطريق وطوله الذي تقع عليه محطة الوقود، تبين مطابقة مواقع المحطات على الشوارع الرئيسة في مدينة المكلا والمحاور الطرقية الرابطة بين المدينة والمدن الأخرى. وفي ضوء نتائج تحليل الملاءمة المكانية لتوزيع محطات الوقود في مدينة المكلا يمكن تقسيم المحطات من حيث مدى مطابقتها للمعايير التخطيطية والتي أفرز قياسها عن تباينات بين المحطات كما يلي شكل (19).

صورة 4 صورة مثال لوجود محطة الوقود قرب مناطق وجود منطقة خدمات حيوية

المصدر: قوقل إيرث

شكل رقم 19مدى مطابقة توزيع محطات الوقود وفقًا لعرض الشارع الواقعة عليه

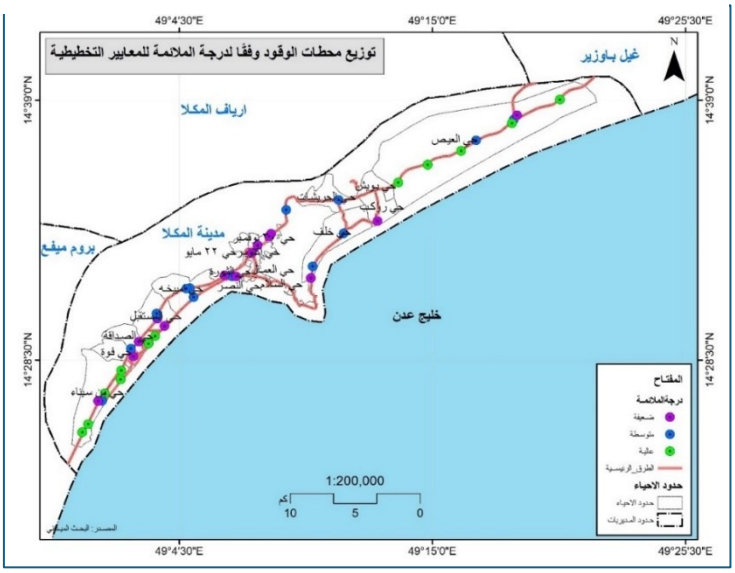


- **محطات وقود حققت ملاءمة مكانية عالية:** وهي التي توافقت مع المعايير التخطيطية الأربعة، حيث أثني عشر محطة بها، وهو ما يشكل نحو 30 ٪ من جملة عدد المحطات، وتركز نحو 12.5 ٪ من هذه المحطات في حي العيص شرق مدينة المكلا، ونحو 17.5 ٪ في أحياء فوة وبن سيناء في الجهة الغربية من المدينة.
- **محطات وقود حققت ملاءمة مكانية متوسطة:** وهي التي استوفت ثلاثة معايير من أربعة، وتضم نحو أربعة عشر محطة، وهو ما يوازي نحو 35 ٪ من جملة عدد محطات الوقود في المدينة، تركز 10% في منطقة خلف، و2.5% في المنطقة الوسطى حي النصر، ونحو22.5 % توزعت في أحياء امبيخه والمتضررين والصداقة، وأغلب محطاتها مخالف لشرط المسافة الفاصلة عن المباني السكنية، والمسافة الفاصلة بين المحطات.
- **محطات وقود حققت ملاءمة مكانية ضعيفة:** وهي التي توافقت على اثنين معايير، وشملت أربعة عشر محطة، وهو ما يعادل 35٪ من جملة عدد المحطات، وتركزت في المنطقة الوسطى من المدينة وأحياء امبيخه والمستقبل.

رابعا : المواقع الملائمة لتشييد محطات وقود جديدة

في ضوء نتائج دراسة الوضع الحالي لمحطات الوقود في مدينة المكلا، ومدى مطابقتها لبعض المعايير التخطيطية، مثل المسافة الفاصلة بين المحطات، وبينها وبين بعض الاستخدامات، والتقاطعات وعرض الطريق، تبين أن نسبة المحطات التي طابقت أربعة معايير نحو 30٪ من جملة عدد المحطات، في حين

شكل رقم 20 التوزيع المكاني لمحطات الوقود وفقا لدرجة الملائمة للمعايير التخطيطية



ISSN: 2707- 8655
EISSN:2707-8663

اتفقت 70 ٪ من المحطات مع اثنين إلى ثلاثة معايير، ومن ثم اعتمدت الدراسة على اقتراح مواقع جديدة.

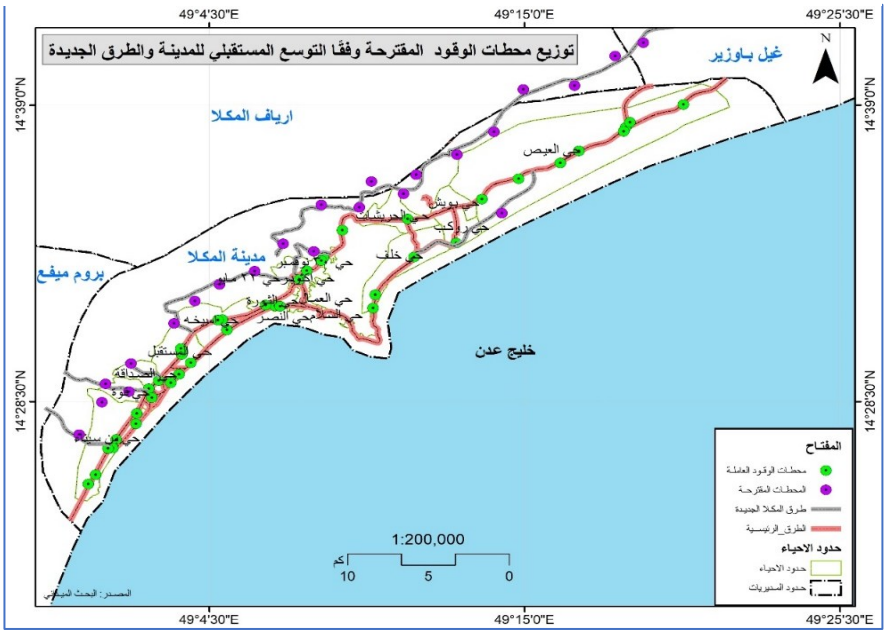
ومع الحراك السكاني والعمراني للمدينة، واحتياجات السكان المتنامية لهذه الخدمة، يمكن اقتراح مواقع ملائِمة لتشييد محطات وقود جديدة، مع مراعاة المعايير التخطيطية المستخدمة سلفًا، في اختيار أنسب المواقع المطابقة لها، ومن خلال توظيف أدوات التحليل المكاني Spatial Analysis، وإضافة طبقة جديدة وهي الأراضي الفضاء التي لا تقل مساحتها عن 2000م^2. ثم الربط المكاني بين الأراضي الفضاء والطرق الرئيسة التي لا يقل عرضها عن 24 م، ثم تحديد الاستخدامات التي يجب الابتعاد بمسافة محددة، مثل (المباني السكنية، والمصانع، والمدارس، والمراكز التجارية، ومراكز بيع الغاز، ومحولات الكهرباء، ومحطات المياه)، إضافة إلى الاستخدامات الخاصة مثل: المطار، والمناطق العسكرية، ويتم التحديد من خلال الاختيار الشرطي Select، واستخدام الأداة Near، أو Buffer، ثم استثناء الأراضي الفضاء التي لا تطابق معيار المسافة المحددة.

صورة تبين تركز المحطات على المحاور الطرقية الرئيسية بمدينة المكلا

المصدر: قوقل إيرث

وأسفرت نتائج التحليل عن اقتراح مواقع لتشييد 23 محطة وقود (شكل21) اتفقت

شكل رقم 21 التوزيع المكاني لمحطات الوقود القائمة والمقترحة في مدينة المكلا

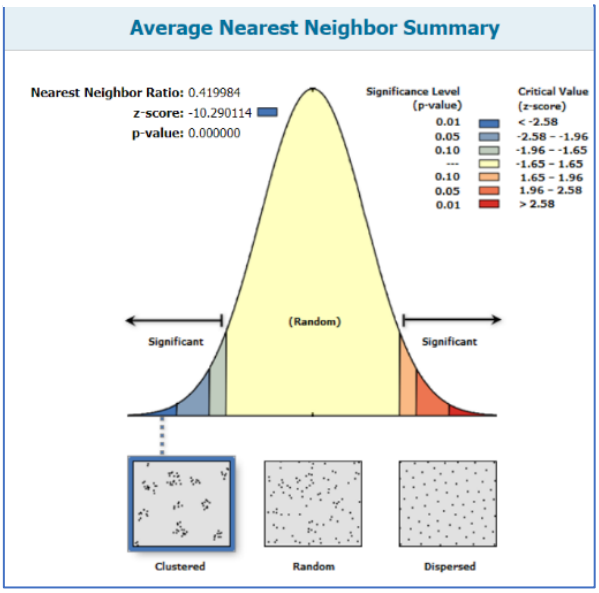


جميعها مع المعايير المختارة، وتوزعت المواقع المقترحة على المحاور الطرقية الجديدة الرابطة بين المخططات السكنية والتوسع العمراني المستقبلي والذي من المتوقع تشهده المدينة بعد تنفيذ هذه الطرق وشقها والتي بدأت معالم العمل بها خلال هذه العام مثل الخط الدائري للمدينة وكذا المخططات السكنية الجديدة مثل مخطط مدينة زايد في المساكن وكمخططات منطقة الدواجن بابن سينا ومخططات حلة ووادي خمر الواقعة في الغرب كلها تشهد حركة سكانية وعمرانية مستمرة ؛ نظراً لتوفر مساحات شاغرة بها؛ فمعظم هذه الأحياء حديثة النشأة، واسعة المساحة لا زالت قيد التعمير، ويمكن استيعاب الخدمات ضمن المخططات بما يوافق الاشتراطات التخطيطية لهذه الخدمات.

ISSN: 2707- 8655
EISSN:2707-8663

ويسهم التوزيع المقترح في تحسين التوزيع المكاني للمحطات الحالية إلى حد ما، ولكنه لا يحقق عدالة التوزيع؛ لأن الأحياء الأكثر احتياجًا والأكثر سكانًا مثل أحياء المكلا القديمة مثل السلام والشرج والديس حيث لا تتوفر بها مساحات من الأرض تتفق مع المعايير التخطيطية، ومع إجراء تحليل صلة الجوار على طبقة المحطات القائمة، والمقترحة (شكل 18)، سجلت قيمة المؤشر (0.42)، وجاءت قيمة(Z)(−10.3)، والتي تقع في مستوى ثقة 0.02، وهو ما يشير إلى نمط يميل إلى التباعد والتشتت، أي يضم نقاطًا متقاربة، وأخرى متباعدة، في حين كانت قيمة المؤشر للمحطات القائمة (0.78)، أي نمط متقارب، مما يعد تحسنًا نسبيًا في توزيع المحطات، ولكن قد تتحقق عدالة التوزيع إذا ما تم نقل المحطات التي لم يتوفر بها سوى شرطين أو ثلاثة، وعددها ثلاثة عشرة محطة إلى مواقع ملائمة، والإبقاء على المحطات المتفقة مع أربعة اشتراطات إلى خمسة، ونسبتها 86 ٪ من جملة عدد المحطات .

شكل رقم 22 نمط تحليل الجار الأقرب (لمحطات الوقود القائمة والمقترحة) مدينة المكلا



النتائج والتوصيات

- تبين عشوائية التخطيط وعدم الالتزام بالمعايير التخطيطية المطلوبة لبعض الخدمات الخاصة بالمناطق الحضرية والمدن مثل أماكن المدارس، المستشفيات، المراكز التجارية والمجمعات (المولات)، الجامعات، الفنادق ...الخ من الخدمات التي

لوحظ من الدراسة وقوع اغلبها في محيط محطات الوقود ولا تبعد عنها إلا بضعة أمتار قليلة.

- تتوزع محطات الوقود في مدينة المكلا وفقًا لأحياء المدينة، حيث تضم مدينة المكلا 40 محطة موزعة على ثلاثة عشر حيًا، وهو ما يشكل نحو 74 ٪ من جملة أحياء المدينة البالغ عددها تسعة عشر حيًا، ويتباين التوزيع المكاني لمحطات الوقود على مستوى أحياء المدينة، إذ تستحوذ أحياء العيص وبن سيناء على 37.5%.
- تتركز المحطات بشكل لافت للنظر في أحياء شرق المكلا، وغربها، بالرغم من ضمها 5% من عدد السكان بالمدينة، مما يعني ضعف العلاقة الارتباطية بين توزيع المحطات وعدد السكان؛ وذلك بسبب ارتباطها بطرق النقل أكثر من ارتباطها بالعوامل الأخرى.
- تركز معظم محطات الوقود بالقرب من مركز المدينة، إذ يقع نحو 55٪ من جملة محطات الوقود في النطاق الواقع ما بين 5، 10 كم من مركز المدينة، ويضم 57.8% من عدد الأحياء، في حين ضم النطاق الذي يبعد أكثر من 15 كم عن مركز 18 محطة، ما يشكل 45 ٪ من جملة عدد المحطات.
- بلغ معدل خدمة الوقود في مدينة المكلا نحو 12,067 نسمة / محطة، وهذا يوضح العلاقة بين توزيع محطات الوقود وعدد السكان.
- تحظى الطرق الشريانية الرئيسية بالنسبة الأكبر من توزيع المحطات حيث تقع ثمانية وثلاثين محطة وقود على الشوارع الرئيسية، ما يمثل نحو 95 ٪ من جملة عدد محطات الوقود بالمدينة، وتتميز بحركة مرور كثيفة، وتربط بين الطرق التجمعية داخل المدينة وخارجها، ومن أهمها طريق المكلا –شبوه – عدن، المكلا– المهرة، المكلا – سيئون، بينما الطرق الداخلية استحوذت على 5% فقط من عدد المحطات بالمدينة.

- تبين من الدراسة التزام 71% من عدد المحطات بالحد الأدنى من المساحة والمحدد في اللائحة المنظمة لإنشاء المحطات 2250 م^2 الصادرة عن شركة النفط اليمنية.
- تبين نتائج التحليل المكاني لتوزيع محطات الوقود بان المركز الجغرافي المتوسط لمحطات الوقود يقع في حي السلام أحد أحياء المدينة العتيقة. وتقع الظاهرة المركزية لتوزيع المحطات بالمكلا عند "محطة الشاطئ " بحي النصر، والذي يبعد بنحو (1791 م) عن المركز المتوسط، ويشير التقارب بين المركز المتوسط والظاهرة المركزية إلى تقارب المسافة وتشابهها بين محطات الوقود. وبلغت مساحة المسافة المعيارية لمحطات الوقود في مدينة المكلا 470.18 كم^2، إذ بلغ نصف قطر الدائرة المعيارية 12.7 كم، ويضم نطاق المسافة المعيارية 22 محطة وقود، وهو ما يمثل نحو 55٪ من جملة عدد محطات الوقود، وفي هذا دلالة على عدم التوزيع المنتظم، حيث يفترض أن يضم النموذج الأساسي 68.3 ٪ من مجموع مفردات الظاهرة، كما يدل أيضًا على كثافة المحطات في وسط المدينة، حيث موقع المنطقة المركزية ومركز الأعمال والخدمات مع كثافة الحركة، وتوزعت حوالى 18 محطة خارج الدائرة المعيارية، وهو ما يعادل 45% من جملة عدد المحطات، تركز في الأحياء الشرقية والغربية وهي متباعدة بشكل واضح، وتتركز في مدخل المدينة الشرقي، والغربي .
- يشير الاتجاه التوزيعي لمحطات الوقود نحو الجنوب الغربي من مدينة المكلا، وبلغ طول قطر المحور الأكبر 1995.78 كم، في حين بلغ طول قطر المحور الأصغر 17186.14 كم، وضم الشكل البيضاوي 25 محطة، وهو ما يوازي نحو 62.5 ٪ من جملة عدد محطات الوقود بالمدينة، وهذا التوزيع متوافق مع الكثافة السكانية والسكنية بالمدينة، وتوزعت نحو 6 محطات بشكل مشتت متباعد خارجه، مع ملاحظة تركزها في الأحياء الغربية من المدينة.
- وتشير نتائج مؤشر صلة الجوار الى نمط التوزيع المكاني لمحطات الوقود حيث اتخذ نمطًا متقاربًا، حيث بلغت قيمته (0.78) أي أقل من واحد صحيح، وجاءت

قيمة(Z) (-2.65)، والتي تقع في نطاق ثقة P- (0.0078)، وهذا يشير إلى توزيع غير عشوائي، إذ تتركز المحطات في أحياء، في حين تخلو أحياء أخرى منها، ومع توفر مناطق غير مخدومة فتقل كفاءة الخدمة، ولا تتحقق عدالة التوزيع. وقد بلغت قيمة مؤشر معامل موران الذي يوضح الارتباط الذاتي المكاني (0.94)، وهوما يؤكد ارتباط مكاني منتظم عشوائي نسبيًا، حيث تتركز بعض المحطات في أحياء، يقل فيها عدد السكان، وهذا يعني أن هناك معايير أخرى أثرت في التوزيع المكاني لمحطات الوقود في المدينة.

- تشير نتائج تحليل حرم الظاهرة والتي أحد تحليلاتها القرب الجغرافي أن هناك تداخلًا واضحًا بين نطاقات محطات الوقود والبالغ500م، حيث خالفت 27 محطة المسافة الفاصلة بينها وبين المحطة الأخرى أي 67.55 %، مما يدل على مخالفة بعض المحطات لشرط المسافة الفاصلة، حيث تتركز كثير من المحطات في نطاق المناطق التي تشهد حركة تردد واسعة، كما في معظم أحياء وسط المدينة، مما يحقق مزيداً من الطلب على الخدمة.
- تبين من تحليل كيرنل لقياس الكثافة مناطق التركز المرتفعة في تسعة أحياء، وهو ما يمثل نحو 47.3٪ من جملة عدد أحياء المدينة، ويستحوذ هذا النطاق على57.5 % من أعداد محطات الوقود، وضم نطاق التركز المكاني المتوسط نحو أربعة أحياء المدينة 21.05% من الأحياء، ويقع بها تسع محطات، وهو ما يوازي نحو 22.5 ٪ من جملة عدد محطات الوقود، معظمها في الجهة الشرقية من مدينة المكلا.انخفاض كثافة التركز المكاني في الأحياء الحديثة شرق المدينة، ووسطها، ويضم هذا النطاق ثمان محطات وقود20% فقط، ويغطي نحو ستة أحياء، وهو ما يشكل نحو 31.57% من عدد أحياء المدينة.
- أوضح تحليل مساحات تخصيص المركز، أن المساحة للمحطات المتركزة في وسط المدينة تقل، في حين تتسع المساحة على أطراف المدينة الجنوبية، والشرقية، والغربية، وهذا يعبر عن توزيع غير متوازن للمحطات، كما يعكس عدم توفر شرط

مساحة المحطات، والبعد عن المنشآت الخدمية والسكنية بمسافات محددة، وأن عامل تحقيق الأرباح يعد من أهم العوامل المؤثرة في توزيع المحطات.

- أظهرت نتائج تحليل الملاءمة المكانية لتوزيع محطات الوقود في مدينة المكلا من حيث مدى مطابقتها للمعايير التخطيطية والتي أفرز قياسها عن تباينات بين المحطات. فهناك محطات وقود حققت ملاءمة مكانية عالية: وهي التي توافقت مع المعايير التخطيطية، حيث يوجد 12 محطة بها، وهو ما يشكل نحو 30 ٪ من جملة عدد المحطات، وتركز نحو 12.5 ٪ من هذه المحطات في حي العيص شرق مدينة المكلا، ونحو 17.5 ٪ في أحياء فوة وبن سيناء في الجهة الغربية من المدينة.

بينما محطات وقود حققت ملاءمة مكانية متوسطة: والتي استوفت ثلاثة معايير من أربعة، وتضم نحو أربعة عشر محطة، ما يوازي نحو 35 ٪ من جملة عدد محطات الوقود في المدينة، تركز 10% في منطقة خلف، و2.5% في المنطقة الوسطى حي النصر، ونحو 22.5 % توزعت في أحياء امبيخه والمتضررين والصداقة، وأغلب محطاتها مخالف لشرط المسافة الفاصلة عن المباني السكنية، والمسافة الفاصلة بين المحطات، ومحطات وقود حققت ملاءمة مكانية ضعيفة: وهي التي توافقت على اثنين معايير، وشملت أربعة عشر محطة، وهو ما يعادل 35٪ من جملة عدد المحطات، وتركزت في المنطقة الوسطى من المدينة وأحياء امبيخه والمستقبل.

- اقترحت الدراسة المواقع الملائمة لتشييد محطات وقود جديدة في المستقبل وقد اقترحت الدراسة23 محطة لتشييدها وقد تم تطبيق المعايير المختارة، حيث توزعت على المحاور الطرقية الجديدة الرابطة بين المخططات السكنية والتوسع العمراني المستقبلي لمدينة المكلا والذي من المتوقع تشهده المدينة بعد تنفيذ هذه الطرق وشقها والتي بدأت معالم العمل بها خلال هذه العام مثل الخط الدائري للمدينة وكذا المخططات السكنية الجديدة مثل مخطط مدينة زايد الواقع خلف المساكن وكمخططات منطقة الدواجن بابن سينا ومخططات حلة ووادي خمر الواقعة في الغرب كلها تشهد حركة سكانية وعمرانية مستمرة ؛ نظراً لتوفر مساحات شاغرة بها؛ فمعظم هذه الأحياء

حديثة النشأة، واسعة المساحة لا زالت قيد التعمير، ويمكن استيعاب الخدمات ضمن المخططات بما يوافق الاشتراطات التخطيطية لهذه الخدمات .

وتوصي الدراسة بما يلي:

- تفعيل اللوائح والأنظمة الخاصة بالتخطيط الحضري وقانون البناء والذي ينظم توزيع الخدمات وتمركزها داخل المجال الحضري ويحدد المواصفات الفنية لإنشائها، والذي تبين من الدراسة عدم تطبيقه في اغلب استخدامات المجالات الحضرية بالمدينة والتي تخضع لعشوائية وحسب رغبة المالك الذي يهمه المردود المالي فقط بغض النظر عن إجراءات الأمن والسلامة المطلوب توفرها في المركز.
- تفعيل اللوائح والأنظمة الخاصة بمنح تراخيص إنشاء محطات الوقود والغاز، وتشديد الرقابة من قبل الجهات المختصة ومتابعة مدى الالتزام بها. وما حدث يوم .... في عدن وأدي الى انفجار محطة غاز وما لحق من أضرار بشرية ومادية لخير دليل على العشوائية وعدم الالتزام بالقانون.
- إعادة النظر في المحطات التي لم تستوفِ إلا معيارين أو ثلاثة، وخاصة تلك الواقعة في منطقة خدمات مكتظة بالسكان، وذلك بإزالتها أو نقلها إلى أماكن بديلة تتميز بالملاءمة المكانية، لتحسين توزيع المحطات ومن ثم كفاية هذه الخدمة.
- بناء حائط مرتفع يفصل المحطات المخالفة لشرط المسافة الفاصلة عن المباني السكنية المجاورة؛ لما تمثله من خطورة على السكان في هذه المناطق، مع زيادة وسائل الأمن والسلامة.

المصادر والمراجع

أبونشطان، دارس (2024): تحليل المخاطر في محطات البترول بمدينة صنعاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية مجلد1 عدد1.

الجمهورية اليمنية، رئاسة مجلس الوزراء، محافظة حضرموت: إنجازات حاضرة لتنمية مستدامة 2003 -2008.

باسل شملان (2020): تقييم واقع التوزيع المكاني لمواقع المدارس الحكومية في مدينة المكلا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة حضرموت.

باشا، إفراج عزب السيد (2016): التباين المكاني لتوزيع محطات الوقود في محافظة الفيوم باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، مجلد 30، العدد 116.

الجار الله، أحمد جار الله (2000): جغرافية الحضر مدخل إلى المفاهيم وطرق التحليل، الطبعة الأولى، ألوان للطباعة، الرياض.

الجمهورية اليمنية، وزارة الشئون القانونية: القرار الجمهوري رقم (19) لسنة 2002م بشأن قانون البناء، الجريدة الرسمية

الجمهورية اليمنية، وزارة الشئون القانونية: القرار الوزاري رقم (52) لسنة 97م بشأن اللائحة التنظيمية للشركة اليمنية للغاز والهيكل التنظيمي. https://ygc.gov.ye/

الجمهورية اليمنية، وزارة الشئون القانونية: القرار رقم 351 لسنة 2008 بشأن اللائحة التنفيذية لقانون البناء، الجريدة الرسمية

الجمهورية اليمنية، وزارة الشئون القانونية: قرار جمهوري رقم (40) لسنة 2000م بشأن لائحة وزارة النفط والثروة المعدنية

الجمهورية اليمنية، وزارة الشئون القانونية: قرار رئيس مجلس الوزراء رقم (260) لسنة 1997م بشأن اللائحة التنفيذية لقانون التخطيط الحضري.

الجمهورية اليمنية، وزارة النفط والمعادن، الشركة اليمنية للنفط: لائحة إجراءات وشروط إنشاء محطات الوقود والغسيل والتشحيم قرار رقم 76 لسنة 2006.

الجمهورية اليمنة، وزارة النفط والمعادن، شركة النفط اليمنية (2006): لائحة إجراءات وشروط إنشاء محطات الوقود والغسيل والتشحيم

الحويدر، عبد الرحمن، وجاسم، زينب أحمد (2018): تطبيق مبدأ الملاءمة المكانية لمحطات تعبئة الوقود في البصرة، المنتدى الوطني لأبحاث الفكر والثقافة، العدد (36).

الخاروف ريم، قاسم دويكات، موسى دهون (2021): التقييم المكاني لمحطات الوقود في مدينة إربد وخطورتها على استعمالات الأرض المجاورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 48، العدد 3.

الخفاجي، احمد ضياء موسى (2022): كفاءة التوقيع المكاني لمحطات تعبئة الوقود والغاز في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية، جامعة بابل

داود، جمعة محمد (2012): تحليلات إحصائية ومكانية متقدمة، مركز البحوث والدراسات العربية، القاهرة.

داود، جمعة محمد (2018): أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة.

الرباصي، خالد عبد الحليم (2009): دور الأشغال اليمنية في سلامة المنشئات المؤتمر الهندسي الثاني –كلية الهندسة، جامعة عدن مارس.

شرف، محمد إبراهيم (2008): التحليل المكاني لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

الشيخ، آمال يحي عمر (2010): التحليل المكاني للمواقع الأثرية والسياحية في المدينة المنورة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، جامعة الكويت، سلسلة رسائل جغرافية، رسالة (367)، ديسمبر.

الصالح، ناصر، والسرياني، محمد محمود (2000): الجغرافية الكمية والإحصائية أسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة، مكتبة العبيكان، الرياض.

صفوح، خير (2000): الجغرافية موضوعها وأهدافها، دار الفكر العربي، دمشق.

الطيب، محمد الطيب (2017): نظم المعلومات الجغرافية من الألف، تطبيق عملي على برنامج Arc Gis 10.2

عبد الكريم، أشرف أحمد على (2020): تحسين التخطيط المكاني لمحطات الوقود ومركز الخدمة على طريقي مكة المكرمة– المدينة المنورة، استنادًا إلى نظم المعلومات الجغرافية متعددة المعايير) GIS–MCA، مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية، كلية الآداب، جامعة المنوفية، مجلد (17)، العدد 30.

العتيبي، غازي سفر بدر (2021): أنماط التوزيع المكاني لمحطات الوقود بمدينة عفيف المجلة العربية للنشر العلمي، العدد 33، 2663–5798 :ISSN. http://www.ajsp.net/

قمح، حسين محمود (2022): محطات التزود بالوقود في مركز كفر الدوار، دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة الفيوم، مجلد14العدد الأول، يناير.

المحمدي، عمر (2012): مدينة المكلا وإقليمها الوظيفي (دراسة في الجغرافية الحضرية)، أطروحة دكتوراه، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عدن.

محمود، مها حسنين محمد (2022): الملاءمة المكانية لتوزيع محطات الوقود في مدينة الدمام باستخدام نظم المعلومات الجغرافية مجلة كلية الآداب بقنا، جامعة جنوب الوادي، العدد (56).

نعينع، محمد أحمد إبراهيم (2021): محطات التزود بالوقود في ريف مركز كوم حمادة، دراسة جغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة الفيوم، مجلد 13 (العدد الأول) يناير.

Abdullah, Nashwan Shukri, (2014): Suitability Model Based on Gis and MCDA for Spatial Distribution of Settlements in Different.

Chapin, J. r., (1995): Urban land use planning, Fourth Edition university of –Illinois Press, London.

Geographic Environments, European Scientific Journal /SPECIAL/ edition vol.2, June.

Robinson. A. H., Sale. R.O., (1960): Elements Of geography. New York.

Tong, L., et al. (2017): Multi–order urban development model and sprawl patterns: An analysis in China, 2000– 2010, Landscape and urban planning, Volume 167.

https://www.momra.gov.sa/ar/regulations/222

https://agoyemen.net/userimages/pdf/%E1%C7%C6%CD%C9%20%DE%C7%E4%E6%E4%20%C7%E1%CA%CE%D8%ED%D8%20%C7%E1%CD%D6%D1%20%ED.pdf

https://www.yumpu.com/xx/document/read/62233395

https://yemen–nic.info/ministations/section.php?SECTION_ID=466