Journal of the College of Education for Humanities
University of Thi-Qar \ ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربيـة للعلـوم الانسـانيـة
جامعة ذي قار / الرقم المعياري 2707-5672

https://doi.org/10.32792/utq/jedh/v15i3

تحليل كفاءة التقاطعات في شبكة النقل الحضري للمدينة وأثرها في توزيع الحوادث المرورية (دراسة تحليلية لحركة المرور في مدينة بلد)

م.ليث زيد عباس
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
ameen999ashraf@gmail.com

الملخص:

تُعدّ التقاطعات المرورية من العناصر الرئيسة في البنية التحتية للنقل الحضري، إذ تؤثر بشكل مباشر على كفاءة الشبكة المرورية وسلاسة الحركة داخل المدن. يتميز النسيج العمراني لمدينة بلد بكثرة التقاطعات، الأمر الذي ساهم في انخفاض مستوى الأداء المروري وازدياد حالات الازدحام، وما ينجم عنها من ارتفاع معدلات الحوادث المرورية. يهدف هذا البحث إلى قياس كفاءة التقاطعات المرورية في مدينة بلد وتحليل علاقتها بوقوع الحوادث، من خلال تطبيق منهجية التحليل الكمي والوصفي، والاستعانة بمؤشرات كثافة التقاطعات وتوزيعها المكاني، وكذلك إجراء حصر ميداني لحجم المرور على التقاطعات الرئيسة. أظهرت النتائج تفاوتاً في كفاءة التقاطعات بين مناطق المدينة، وانعكاساً واضحاً لتوزيعها على نسب الحوادث. كما كشفت التحليلات أن المناطق ذات الكثافة المرورية العالية وتدني التنظيم المروري سجلت معدلات مرتفعة من الحوادث. يوصي البحث بضرورة تطوير البنية التحتية المرورية، وتفعيل إجراءات التنظيم والمراقبة في التقاطعات الحرجة.

الكلمات المفتاحية: كفاءة التقاطعات، شبكة النقل الحضري، الحوادث المرورية، الازدحام.

Journal of the College of Education for Humanities
University of Thi-Qar \ ISSN:2707-5672
مجلة كلية التربيـة للعلـوم الانسـانيـة
جامعة ذي قار / الرقم المعياري 2707-5672
https://doi.org/10.32792/utq/jedh/v15i3

Analysis of the Efficiency of Intersections in the Urban Transport Network of the City and Their Impact on the Distribution of Traffic Accidents" (An Analytical Study of Traffic Movement in the City of Balad)

Laith Zaid Abbas
Ministry of Higher Education and Scientific
ameen999ashraf@gmail.com

Abstract:
Traffic intersections are a key component of urban transport infrastructure, directly impacting the efficiency of the traffic network and smooth movement within cities. The urban fabric of Balad City is characterized by a large number of intersections, which has contributed to poor traffic performance, increased congestion, and the resulting high rates of traffic accidents. This research aims to measure the efficiency of traffic intersections in Balad City and analyze their relationship to accident occurrences. This research utilizes quantitative and descriptive analysis methods, using indicators of intersection density and spatial distribution, as well as conducting a field survey of traffic volume at major intersections. The results showed variations in the efficiency of intersections across the city, with a clear reflection of their distribution on accident rates. The analysis also revealed that areas with high traffic density and poor traffic regulation recorded high rates of accidents. The research recommends developing traffic infrastructure and activating regulatory and monitoring procedures at critical intersections.

Keywords: Intersection efficiency, urban transport network, traffic accidents, congestion.

مشكلة البحث:

تتجلى مشـــكلة الدراســـة في انخفاض كفاءة شـــبكة التقاطعات المرورية في مدينة بلد، وما ينجم عن ذلك من اختناقات مرورية متكررة تؤدي إلى ازدياد معدلات الحوادث. وتتحدد مشكلة البحث من خلال التساؤلات التالية:

1. ما العلاقة المكانية بين توزيع التقاطعات وظهور الاختناقات المرورية في المدينة؟
2. ما مدى تأثير مواقع التقاطعات ومراكز الجذب اليومية على مستويات الزحام المروري؟
3. إلى أي مدى يسهم حجم المرور في وقوع الحوادث المرورية داخل مدينة بلد؟

فرضيات البحث:

1. هناك علاقة طردية بين انخفاض كفاءة التقاطعات وارتفاع معدل الاختناقات والحوادث المرورية.
2. تسهم مراكز الجذب اليومية، كالمراكز الصحية والتعليمية والدينية، في رفع الضغط المروري على التقاطعات القريبة منها.
3. تؤدي زيادة حجم المركبات في أوقات الذروة، بالتزامن مع ضعف البنية المرورية، إلى تصاعد الحوادث.

أهداف البحث:

يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- تقييم كفاءة التقاطعات المرورية في مدينة بلد من حيث حجم المرور والتنظيم.
- تحليل العلاقة المكانية بين التقاطعات وتوزيع الحوادث المروري في مدينة بلد.
- تطبيق مؤشرات كمية لقياس كثافة التقاطعات على مستوى الأحياء السكنية في مدينة بلد.
- تقديم مقترحات عملية لتحسين كفاءة الشبكة وتقليل الحوادث في مدينة بلد.

منهجية البحث:

اعتمدت الدراسة على مزيج من:

- المنهج الوصفي: لتحليل الواقع الميداني لشبكة الشوارع والحركة المرورية في مدينة بلد.
- المنهج التحليلي الكمي: لتفسير العلاقة بين كفاءة التقاطعات وتوزيع الحوادث باستخدام أدوات التحليل المكاني والبرامج الإحصائية وGIS، وإنتاج خرائط توضح مستويات الكفاءة.

المقدمة:

لقد جرت العادة في الدول المتقدمة أن تقوم الإدارات المسؤولة عن الطرق بوضع أجهزه لرصد الحركة المرورية ومن ثم يتم القيام بتفريغ بياناتها لتحديد حجم المرور في مناطق مختارة ليصبح لدينا صورة واقعية عن كيفية توزيع الحركة المرورية على الشبكة الطرق وتحديد أماكن الاختناقات المرورية فيها المسببة للحوادث المرورية. (حسن، التحليل المكاني لدور الشوارع في البناء العمراني والوظيفي في مدينة بلد، 2023 ، صفحة 30) ولمعرفة الحجم المروري على مواقع مختلفة من شبكه الطرق أمر مهم في عمليه التخطيط والتشغيل المروري إذ أن لكل طريق سعة محدده يستطيع بموجبها استيعاب حجم معين من المرور،

وعندما يصل الطريق إلى سعته فان ذلك يؤدي إلى ما يعرف بظاهرة عنق الزجاجة أو الاختناق المروري (*) وإذا ما تكرر حدوث الاختناق المروري فان العمل على إيجاد حلول له يصبح امراً ضرورياً. ولا يمكن ذلك إلا من خلال الحصول على صورة واضحة عن حجم المرور في الاختناقات وسعة الطريق التصميمية. وفي مدينه بلد تم الاعتماد في عمل الحصر المروري اليدوي للتقاطعات التي تعاني اختناقات مرورية وللشوارع ذات الكثافة المرورية العالية والتي تم اختيارها بناءً على ما تم مشاهدته ميدانياً، إذ أجريت عملية الحصر المروري لجميع تقاطعات المدينة الرئيسة ومن ثم تحديد أهم التقاطعات التي تعاني من وجود فرق بين الطاقة الفعلية والتصميمية للتقاطعات والشوارع.

أولاً: الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

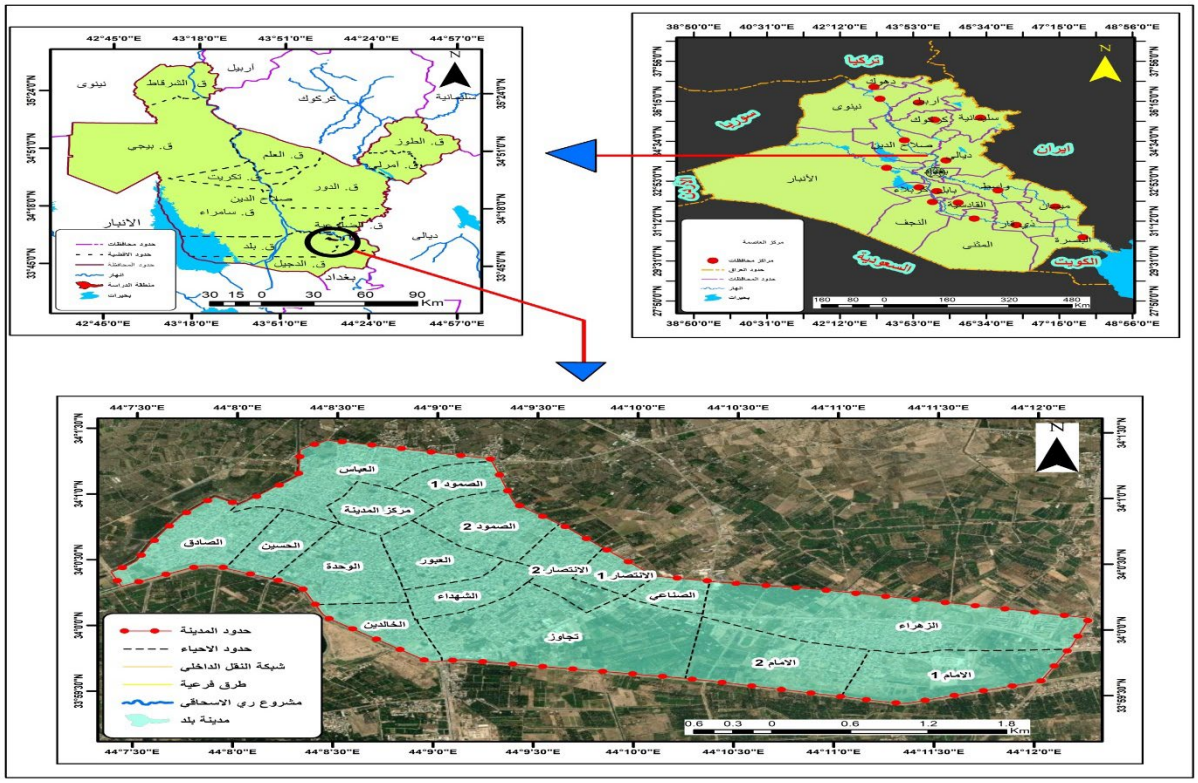
يقصد بالموقع الجغرافي المكان الذي تشغله منطقة ما بالنسبة للمناطق المحيطة بها، وهو ما يُعرف أحيانًا بالموقع النسبي أو الإقليمي. (حمدان، 1980، صفحة 280) ويُعدّ الموقع الجغرافي أحد العوامل المؤثرة في نشأة المدن وتطورها، لما له من دور في تشكيل الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والوظيفية فيها. (السعدي، حسن، و العمر، 1990، صفحة 82)

تقع مدينة بلد في الجزء الجنوبي من محافظة صلاح الدين، وتُعدّ مركز قضاء يحمل الاسم نفسه، وتضم ضمن حدودها الإداريتين ناحيتي "الإسحاقي" شمالاً و" يثرب" جنوباً. تبعد المدينة حوالي (120 كم) عن مدينة تكريت، و(90 كم) عن العاصمة بغداد، ما يجعلها حلقة وصل مهمة بين هاتين المدينتين، ومركز جذب حضري ضمن المنطقة.

يحد المدينة من الشرق ناحية الضلوعية، ومن الغرب طريق بغداد – الموصل الدولي (لاحظ الخريطة رقم(1). كما يعزز قرب المدينة من العاصمة فرص التفاعل الاقتصادي والاجتماعي، ما ساهم في توسعها الحضري وزيادة الضغط على شبكة النقل فيها.

تقع مدينة بلد فلكياً بين دائرتي عرض تقع فلكيا بين دائرتي عرض (25، 59َ، 33 °) و(23، 01َ، 34°) شمالاً وبين خطي طول (18، 12َ، 44 °) و (41، 07َ، 44°) شرقا.

خريطة (1) موضع منطقة الدراسة من المحافظة والعراق



المصدر: (حسن و احمد، التحليل المكاني لدور الشوارع في البناء العمراني والوظيفي في مدينة بلد، 2024، صفحة 196)

(*)الاختناق المروري: هو الزيادة الحاصلة في حجم المرور الفعلي او الحقيقي في مقطع معين او شارع معين على السعة التصميمية المثالية للطريق.

المحور أولاً: التوزيع الجغرافي للتقاطعات المرورية في مدينة بلد

تمثل التقاطعات المرورية نقاط التقاء أو تعامد بين شارعين أو أكثر، وهي تشكل عناصر حيوية في شبكة الطرق داخل المدن، حيث يُعتمد عليها في تغيير اتجاه حركة السير وتنظيمها. (صفر، 1996، صفحة ١٩٩)، وتُعدّ التقاطعات من أبرز المواقع المرورية التي تظهر فيها مظاهر الاختناق، ومن خلالها يمكن تقييم كفاءة الشوارع المرتبطة بها. (احمد، 2022، صفحة ١٩٩)

تضم مدينة بلد (12) تقاطعًا رئيسيًا موزعًا على أحيائها المختلفة، كما هو موضح في الخريطة رقم (2) والجدول رقم (1). تختلف هذه التقاطعات في أهميتها ووظيفتها داخل الشبكة، إذ تُعدّ بعضها محاور رئيسية لربط المناطق السكنية والمراكز الخدمية، بينما تشهد بعضها الآخر اختناقات مرورية متكررة نتيجة ضعف البنية التحتية وكثافة الحركة. أمثلة على التقاطعات الحرجة:

1. تقاطع المستشفى: يربط فلكة طير السلام مع الجمعية الأولى، ويخدم مناطق سكنية متعددة.
2. تقاطع المحكمة: يربط شارع المستشفى بباب الخان، ويمثل نقطة ربط بين المركز التجاري وأحياء كثيفة السكان.
3. تقاطع العائلة السعيدة: يربط طرقاً تؤدي إلى الضلوعية ويثرب، ويُعدّ من أكثر النقاط ازدحامًا.
4. تقاطع المحيط – سبتي جمعة: يمثل أحد المداخل الرئيسة من جهة عزيز بلد وباب السور وحي الصادق وحي العباس، ويشهد حركة مكثفة.
5. تقاطع الفرات: يقع على شارع حي الصناعة والشارع المؤدي الى محطة بلد.
6. تقاطع المجلس الاعلى: ويربط هذا التقاطع شارع الشهداء باتجاه شارع الكراج.
7. تقاطع طير السلام: الذي يربط باب السور باتجاه المستشفى.
8. تقاطع الدوحة: يربط (المربعة) وباب الخان وهو تقاطع حيوي يقع في مركز المدينة وتم وضع علامات ضوئية لتسهيل حركة المرور فيها.
9. تقاطع الشرقية: الذي يربط شارع المصرف مع شارع السيد محمد (عليه السلام).
10. تقاطع الساعة في حي الصناعة الذي يربط شارع الحي الصناعي مع شارع الامام.
11. تقاطع الحي الصناعي: الذي يربط شارع الفرات مع شارع الامام.
12. تقاطع باب الخان: الذي يربط شارع المحطة باتجاه شارع السيد محمد (ع).

يرى البحث ان هذا التصنيف للتقاطعات الحيوية في مدينة بلد يظهر أهمية التخطيط المعتمد على البيانات الفعلية في تحسين أداء شبكة الطرق، وتقليل أوقات التنقل، وتعزيز السلامة المرورية

جدول (1) حجم المرور الكلي للتقاطعات الرئيسية في مدينة بلد لعام 2024 م

ت	اسم التقاطع	نوع التقاطع	حجم المرور الفعلي الكلي / 6 ساعات
1	تقاطع المستشفى	ثلاثي	1838
2	تقاطع المحكمة	رباعي	3226
3	تقاطع العائلة السعيدة	رباعي	5374
4	تقاطع شارع المحيط-سبتي جمعه	رباعي	3353
5	تقاطع الفرات	رباعي	751
6	تقاطع المجلس الاعلى	رباعي	1004
7	تقاطع طير السلام	ثلاثي	647
8	تقاطع الدوحة	رباعي	568
9	تقاطع الشرقية	رباعي	848
10	تقاطع الساعة	رباعي	956
11	تقاطع الحي الصناعي	ثلاثي	472
12	تقاطع الخان	ثلاثي	547

المصدر: بالاعتماد على الدراسة ميدانية ، بيانات دائرة مرور بلد ، بيانات غير منشورة.

ويتضـــح من الجدول اعلاه بأن حجم المرور الفعلي الذي شـــهدته هذه التقاطعات قد توزع ما بين كل تقاطع حيث بلغ في تقاطع المستشفى حجم المرور الفعلي فيه خلال ساعات الرصد (1838) مركبة / 6 ساعات، وهي اقل تدفق مروري بالنسبة للتقاطعات التي سجلت اختناقات مرورية، كما سجل تقاطع المحكمة حجم المرور الفعلي فيه خلال ساعات الرصد (3226) مركبة / 6 ساعات. وكذلك بنسبة متقاربة في تقاطع شارع المحيط- سبتي جمعه فقد بلغ حجم المرور الفعلي فيه خلال ساعات الرصد 3353 مركبة / 6 ساعات ، في حين سجل تقاطع العائلة السعيدة حجم مروري أكبر قياساً بالتقاطعات السابقة حيث بلغ فيه خلال ساعات الرصد 5374 مركبة / 6 ساعات . أما التقاطعات الأخرى فقط لم تسجل كثافة مرورية جعلت منها لم تسجل اختناقات مرورية الذي عكس على خلوها من الحوادث المرورية. **وفيما يلي توضـــيح لأهم التقاطعات التي ســـجلت اختناقات مرورية في مدينة بلد: -**

1- تقاطع المستشفى:

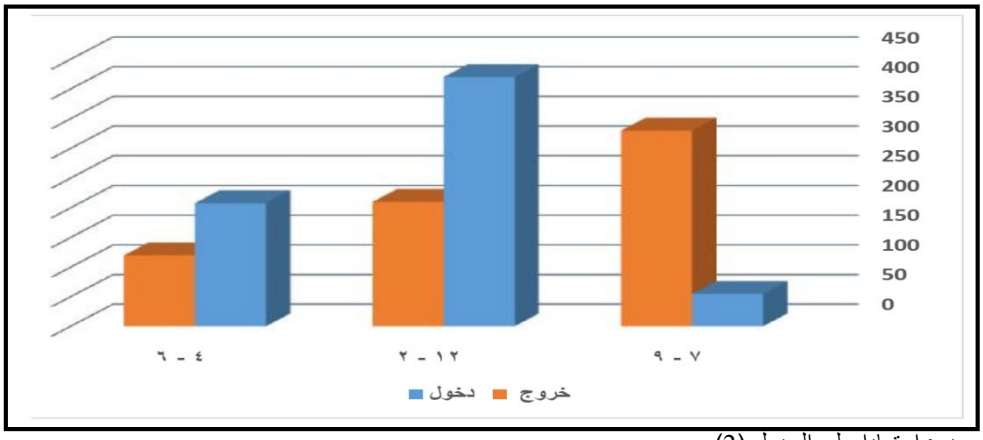
يربط هذا التقاطع فلكة طير الســـلام مع الجمعية الاولى ويربط ايضـــا كل من حي الوحدة وحي الحســـين ومركز المدينة، ويكون نوع التقاطع ثلاثي وكما مبين في الجدول (2) والشـــكل (1) يوضـــح مســـتوى كفاءة التقاطعات والبالغ 1838 مركبة /ساعة ولجميع ساعات الرصد حيث يتضح لنا ارتفاع معدل التدفق المروري على هذا التقاطع ليصل (880) مركبة / ساعة. في حين انخفض الحجم المروري خلال ساعتي الذروة الظهرية ليصـل (630) مركبة / ساعة. اما في ساعة الذروة المسائية فقد بلغ 328 مركبة / ســاعة. ويرجع ســبب هذا الانخفاض الى انتهاء العديد من الرحلات المتعلقة بحركة الطلاب والموظفين ورحلات السوق الصباحية ويكون التوجه نحو مراجعة الاطباء ورحلات التسوق خاصة بالعوائل وزيارة الاصدقاء والاقارب.

جدول (2) الحصر المروري للمركبات على تقاطع المستشفى لعام 2024 م

ت	حصر المركبات	دخول	خروج	المجموع	النسبة %
1	9 -7	550	330	880	47.9
2	2 - 12	420	210	630	34.3
3	6 - 4	208	120	328	17.8
	المجموع	1178	660	1838	100.0

المصدر: اعتمادا على الدراسة الميدانية

شكل (1) الحصر المروري للمركبات على تقاطع المستشفى لعام 2024 م



المصدر: اعتمادا على الجدول (2)

2- تقاطع المحكمة:

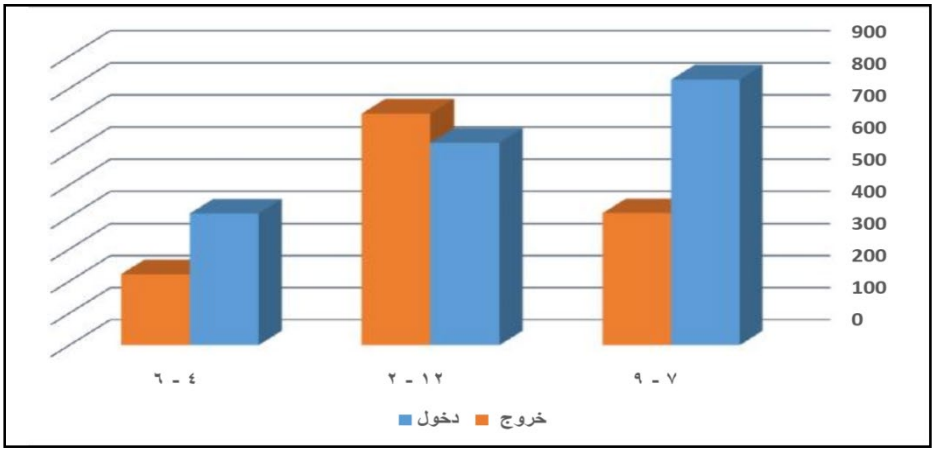
يقع هذا التقاطع بالقرب من مركز المدينة حيث يربط بين شـــارع المســـتشـــفى مع باب الخان ويعتبر حلقة وصـــل بين هذه التقاطعات والشوارع. يشهد التقاطع حركة كثيفة للمركبات كونه يمثل موقع مهم وحلقة وصل مهمة. ومن خلال الحصر المروري للمركبات المبينة في الجدول (3) والشـكل (2) يتضـح ان معدل التدفق المروري خلال سـاعات الذروة الصـباحية (7- 9) بلغ زهاء 1240 مركبة / سـاعة في حين بلغ عدد المركبات ضـمن الذروة الظهرية (12-2) زهاء(1353)مركبة /سـاعة وتعد ذروة مرتفعة بالمقارنة مع الذروة الصـباحية لينخفض معدل الحركة الى(633) مركبة / سـاعة ويعود سـبب ارتفاع حجم المركبات الى كونه يربط كل من مركز المدينة مع حي الحســين وحي الوحدة وحي العبور فضـــلا عن وجود عدد من الدوائر الحكومية المتمثلة بالمحكمة وكراج نقل الركاب وتوسطها مركز المدينة فضلا عن كونه يشمل حركة للركاب لأداء اعمالهم اليومية المتمثلة بالمدارس والدوام في الدوائر الحكومية ورحلات العمل والتسوق المنزلي ومراجعة الاطباء وزيارة الاهل والاقارب فضـلا عن ارتفاع معدل الزيارة الى مقام السيد محمد (ع) سواء كانت الحركة داخلية ام خارجية .

جدول (3) الحصر المروري للمركبات على تقاطع المحكمة لعام 2024 م

ت	حصر المركبات	دخول	خروج	المجموع	النسبة %
1	9 - 7	828	412	1240	38.4
2	2 - 12	631	722	1353	41.9
3	6 - 4	411	222	633	19.6
	المجموع	1870	1356	3226	100.0

المصدر: اعتمادا على الدراسة الميدانية

شكل (2) الحصر المروري للمركبات على تقاطع المحكمة لعام 2024 م



المصدر: اعتمادا على الجدول (3)

3- تقاطع العائلة السعيدة:

يعد هذا التقاطع من المقاطعات الحيوية والمهمه في المدينة حيث يربط كل من الطريق الرابط لشـــارع الســـيد محمد(ع) والطرق المؤدية الى الضـلوعية ويثرب ومحطة بلد ويعد بمثابة شـريان حيوي يربط أطراف المدينة مع مركز القضـاء. فضـلا عن كونه حلقة وصـل مابين حي العبور والشـهداء والصـمود ومركز المدينة. ويمتاز هذا التقاطع بكثافة مرورية عالية مقارنة مع التقاطعات السـابقة الذكر وكما مبين في الجدول (4) والشـكل (3) بلغ معدل التدفق المروري للمركبات فيه ضـمن سـاعات الذروة الصباحية (2092) مركبة/ساعة في حين بلغ عدد المركبات المتداخلة (2021) ضمن ساعات الذروة الظهرية. اما في ساعتي الذروة المسائية فقد انخفض عدد المركبات التي تسلك هذا التقاطع (1261) مركبة / ساعة. ان هذه الزيادة الكبيرة في

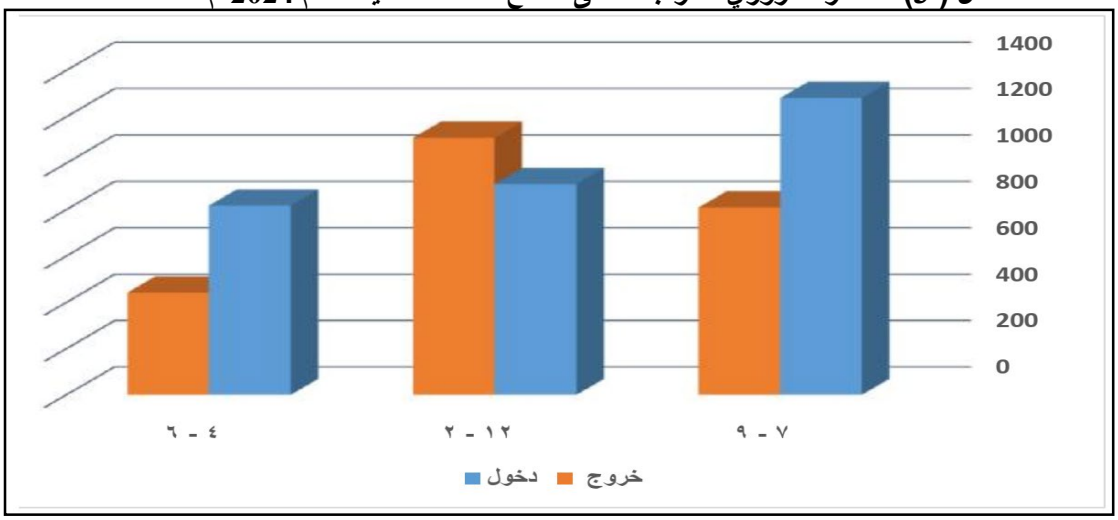
اعداد المركبات ضـمن هذا التقاطع بالمقارنة مع التقاطعات الاخرى يوضـح ازدياد كبير فوق الطاقة الاسـتيعابية لهذا التقاطع. ولذلك تكون الكفاءة الكلية للتقاطع غير مستقرة وسرعة المركبات قليلة بحيث تؤدي الى حدوث اختناقات مرورية كبيرة ويمكن ان نعزي ذلك الى وجود مقام السـيد محمد (ع) ضـمن حدود المدينة وزيادة عدد الزوار فضـلا عن الزيادة في المراجعين الى العيادات الطبية وانتهاء رحلات العمل والتعليم والتسـوق والترفيه فضـلا عن وجود عدد كبير من التقاطعات التي تؤدي الى احداث ارباك في حركة السير.

جدول (4) الحصر المروري للمركبات على تقاطع العائلة السعيدة لعام 2024 م

ت	حصر المركبات	دخول	خروج	المجموع	النسبة %
1	9 - 7	1282	810	2092	38.9
2	2 - 12	911	1110	2021	37.6
3	6 - 4	818	443	1261	23.5
	المجموع	3011	2363	5374	100.0

المصدر: اعتمادا على الدراسة الميدانية

شكل (3) الحصر المروري للمركبات على تقاطع العائلة السعيدة لعام 2024 م



المصدر: اعتمادا على الجدول (4)

4 - تقاطع شارع المحيط - سبتي جمعية - عزيز بلد

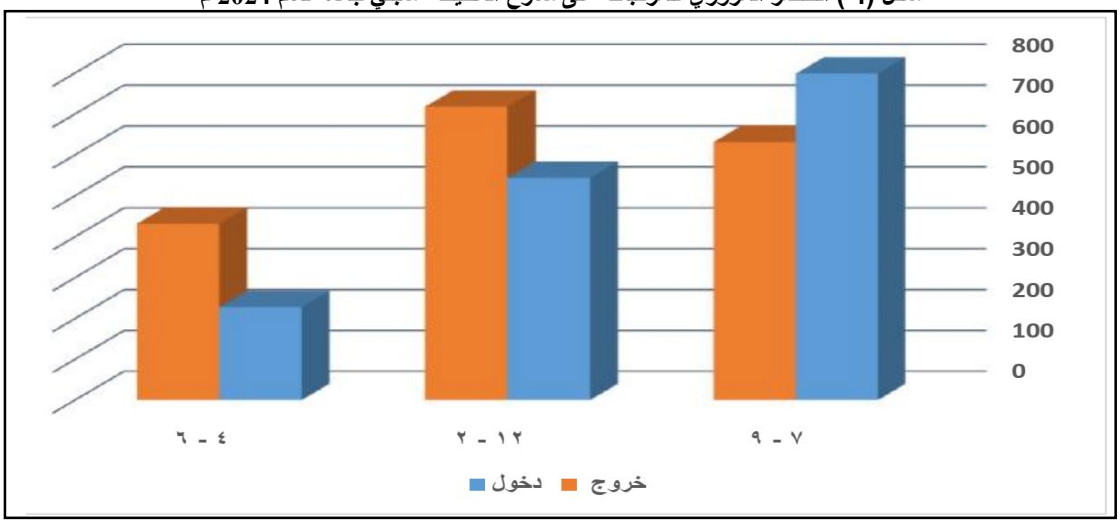
يعد هذا التقاطع من المقاطعات المهمه في المدينة وهو يعد أحد المداخل المهمه من جهة عزيز بلد وباب السـور ويرتبط به كل من حي الصـادق وحي الحسـين وحي الوحدة وكما موضـح في الجدول (5) والشـكل (4). من خلال الدراسـة الميدانية لحركة المرور للمركبات ضـمن هذا المدخل المهم تم رصـد ثلاث فترات للذروة وكما موضـح في الجدول (40) اذ بلغ حجم المرور على هذا التقاطع خلال سـاعات الذروة الصـباحية (7-9) (1431) مركبة / سـاعه وهي الفترة المهمه لتدفق الرحلات في هذا التقاطع في حين بلغ عدد المركبات ضـمن سـاعات ذروة الظهرية (1262) مركبة/ سـاعة اما في سـاعات الذروة المسـائية فقد انخفض حجم التدفق المروري الى (660) مركبة /سـاعة ويلاحظ كفاءة هذا التقاطع منخفضـة ويعاني من اختناقات مرورية كبيرة وانخفاض في السرعة وعرقلة وشلل حركة السير، فضلا عن وجود عدد كبير من المستشفيات متمثلة في مستشفى بلد العام ومستشفى بلد الصحي.

جدول (5) الحصر المروري للمركبات على تقاطع شارع المحيط - سبتي جمعية لعام 2024 م

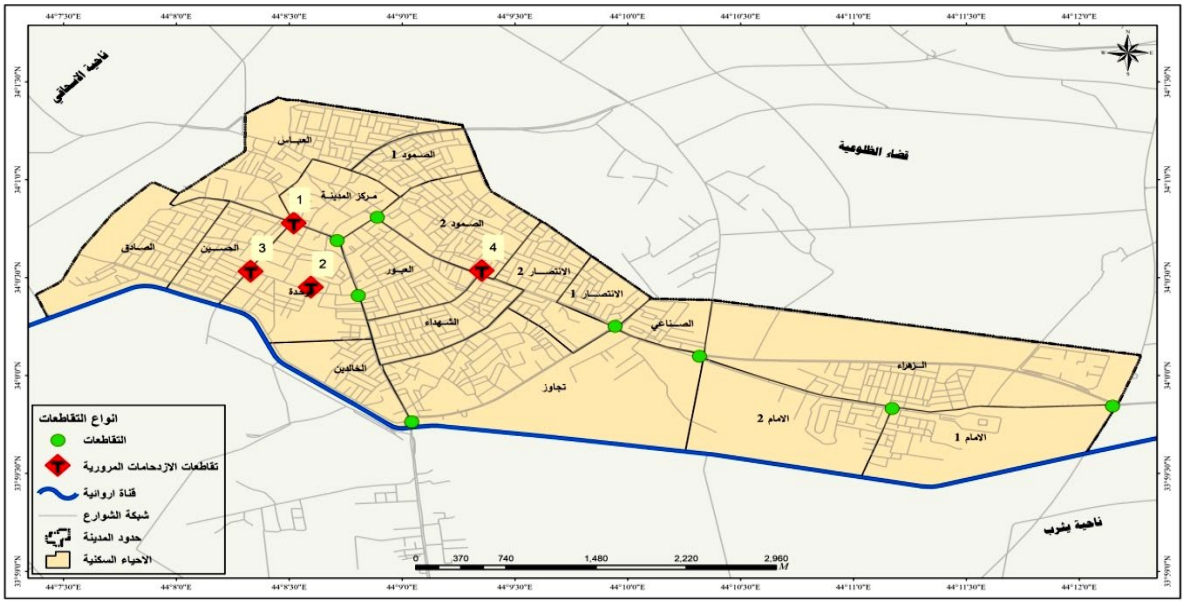
ت	حصر المركبات	دخول	خروج	المجموع	النسبة %
1	9 - 7	799	632	1431	42.7
2	2 - 12	544	718	1262	37.6
3	6 - 4	228	432	660	19.7
المجموع		1571	1782	3353	100.0

المصدر: اعتمادا على الدراسة الميدانية

شكل (4) الحصر المروري للمركبات على شارع المحيط - سبتي جمعه لعام 2024 م



المصدر: اعتمادا على الجدول (5)



خريطة (2) نقاط التقاطعات لشبكة الشوارع في مدينة بلد

المحور الثاني: التحليل المكاني للحوادث المرورية على شوارع مدينة بلد

تعد حوادث الطرق وما يترتب عليها من مأساة إنسانية تشكل عبئاً نفسياً ومادياً على المواطن ، والتكلفة الباهظة التي يتحملها المجتمع من خسارة في رأس المال البشري وخسارة مادية مباشرة وغير مباشرة جراء تكاليف العلاج الطبي والتأهيل والخسارة المادية (بلاسم و محسن، 2021، صفحة 533) وقد زاد من خطورة المشكلة تنامي أعداد السكان والمركبات، فضلاً عن زيادة الحركة المتمثلة في التنقل بين مكان وآخر سواء كان ذلك داخل المدن أو خارجها سواء، للأفراد أم للبضائع. (البدراني، 2009 ، صفحة 45)

من أبرز التحديات التي تواجه المدن الحضرية، لما تسببه من خسائر بشرية ومادية. في مدينة بلد، تم تسجيل (172) حادثًا مروريًا خلال عام 2024، توزعت على التقاطعات والشوارع الرئيسة والفرعية، كما هو مبين في الجدول رقم (6) والخريطة رقم(3) ، فضلا عن أن هناك العديد من الحوادث المرورية التي تحدث في المدينة ولا تسجل ضمن سجلات المرور الرسمية ويعود سبب عدم تسجيل هذه الحوادث إلى قلة جسامة الحادث أي لا توجد حالات وفاة او عوق جسيمين لذلك يحل الحادث سلميا بالمصالحة بدون الذهاب إلى مراكز الشرطة او دائرة المرور ، وتتوزع هذه الحوادث على الطرق الرئيسة والفرعية وفي مناطق متباينة من المنطقة الحضرية .

احتل مركز المدينة المركز الاول من حيث الحوادث فقد بلغت مجموع الحوادث (50) حادث مروري وبنسبة مئوية (29%) من مجموع الحوادث المرورية الاخرى ، وهذا يدل على ان مركز المدينة تكثر فيه الاختناقات المرورية للمركبات والسبب يعود الى الزيادة في اعداد المركبات التي تؤدي الى حركة مرورية قوية كذلك ان مركز المدينة هو مركز تجاري مهم في بلد حيث يوجد شارع يسمى (بنت الحسن) وهو من الشوارع التجارية المهمه في مركز المدينة وهذا الشارع مخصص لحركة الاشخاص لأجل التسوق حيث توجد فيه اعداد كبيرة من المحلات سواء كانت جملة ام مفرد .

كما يعد شارع بنت الحسن ذات طابع ديني لوجود مرقد (بنت الحسن) والذي تتوافد اليه اعداد كبيرة من الزوار. يضاف الى ذلك وجود المدارس وبعض دوائر الدولة ومنها مديرية شرطة بلد ومصرف الرافدين ودائرة الكهرباء وغيرها.

ياتي حي الانتصار بالمرتبة الثانية فقد شهد (30) حادثا مروريا وبنسبة (17%) وهذا يعود الى كثرة الافرع داخل الاحياء السكنية وعدم الانتباه عند الدخول والخروج من الاحياء مما يؤدي الى كثرة الحوادث . يضاف الى ذلك كثرة الدراجات النارية التي تعاني منها المدينة. كما ان لقلة وجود الاشارات المرورية التي تساهم في تقليل الحوادث دور كبير في زيادة الحوادث.

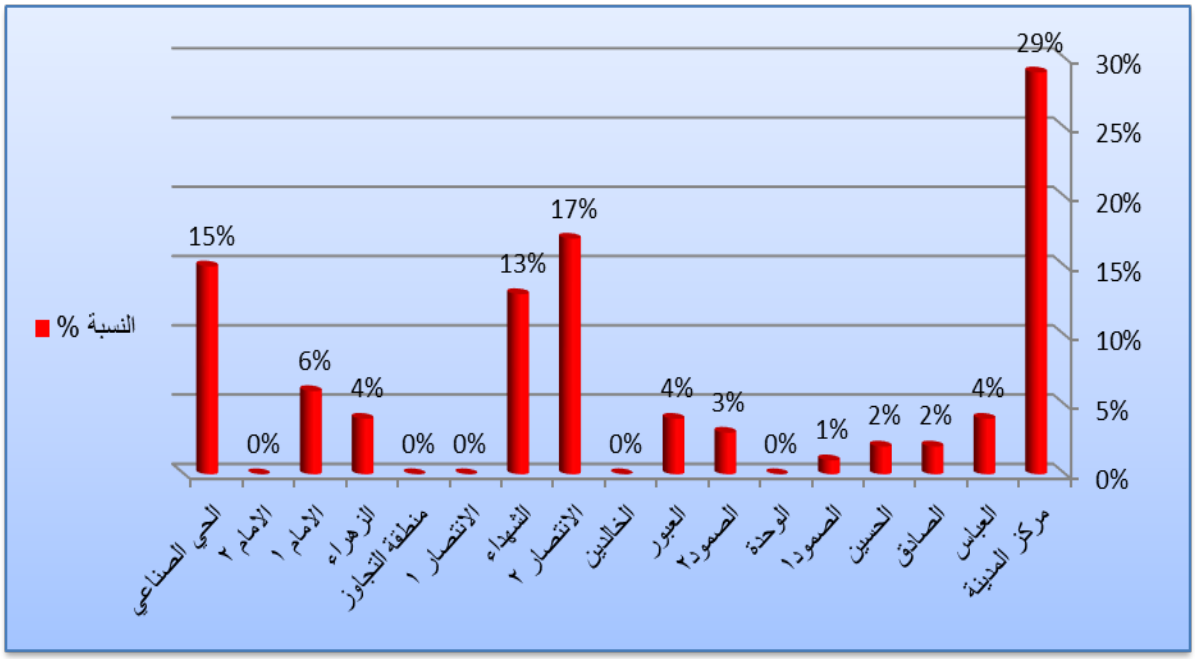
اما في المرتبة الثالثة من حيث الحوادث فياتي الحي الصناعي فقد بلغت عدد الحوادث (25) حادثا وبسبة (15%) من اجمالي الحوادث الكلي. وهذا يعود الى كثرة الاختناقات المرورية لأصحاب المركبات وعدم وجود اشارات مرورية التي تساهم في تقليل . الحوادث . يضاف الى ذلك وجود معارض السيارات القريبة من الحي الصناعي التي تؤدي الى اختناقات مرورية عالية وبالتالي كثرة الحوادث . اما في المرتبة الرابعة فياتي حي الشهداء من حيث عدد الحوادث فقد بلغ مجموع الحوادث فيه (22) حادثا مروريا وبنسبة (13%) بسبب كثرة الاختناقات المرورية وضيق الشوارع وعدم انتباه السائقين اثناء القيادة وكذلك وجود المحال التجارية والمطاعم مما تسبب بكثرة الحوادث تنخفض الحوادث المرورية تدريجيا في كل من احياء العباس ، الصادق ، الحسين ، الصمود 1 ، الصمود 2 ، العبور ، الزهراء ، الامام . فقد سجل كل حي عدد من الحوادث وعلى التوالي (العباس 7 ، الصادق 3 ، الحسين 4 ، الصمود1 2، الصمود2 5 ، العبور 7 ، الزهراء 7، الامام 10) وبنسبة مئوية على التوالي (العباس 4% ، الصادق 2% ، الحسين 2% ، الصمود1 1%، الصمود2 3% ، العبور 4% ، الزهراء 4%، الامام 6%) ويعود السبب في ذلك الى قلة الازدحامات المرورية والاختناقات فيها . وعلى ضوء ماتقدم فانه يمكن وضع الخطط التي من شأنها ان تقلل من حجم وضخامة الحوادث المرورية وما تتركه من آثار مادية ونفسية واقتصادية تعود بالضرر على الفرد والمجتمع.

جدول (6) حوادث المرور حسب الموقع لمدينة بلد لعام 2024

ت	الإحياء	عدد الحوادث	النسبة %	نوع الحادث	نتائج حالات الحوادث		
					وفاة	اصابات	المجموع
1	مركز المدينة	50	%29	اصطدام	2	21	23
2	العباس	7	%4	اصطدام	0	2	2
3	الصادق	3	%2	اصطدام	0	1	1
4	الحسين	4	%2	اصطدام	0	3	3
5	الصمود1	2	%1	اصطدام	0	2	2
6	الوحدة	0	%0	اصطدام	0	0	0
7	الصمود2	5	%3	اصطدام	0	3	3
8	العبور	7	%4	اصطدام	0	5	5
9	الخالدين	0	%0	اصطدام	0	0	0
10	الانتصار 2	30	%17	اصطدام	1	10	11
11	الشهداء	22	%13	اصطدام	2	4	6
12	الانتصار 1	0	%0	اصطدام	0	0	0
13	منطقة التجاوز	0	%0	اصطدام	0	0	0
14	الزهراء	7	%4	اصطدام	0	2	2
15	الامام 1	10	%6	اصطدام	0	4	4
16	الامام 2	0	%0	اصطدام	0	0	0
17	الحي الصناعي	25	%15	اصطدام	3	10	13
	المجموع	172	%100		8	67	75

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على ، مديرية مرور صلاح الدين ، قسم بلدة بلد ، بيانات غير منشورة،2024.

شكل (5) حوادث المرور حسب الموقع لمدينة بلد لعام 2024



المصدر: بالاعتماد على جدول (6)

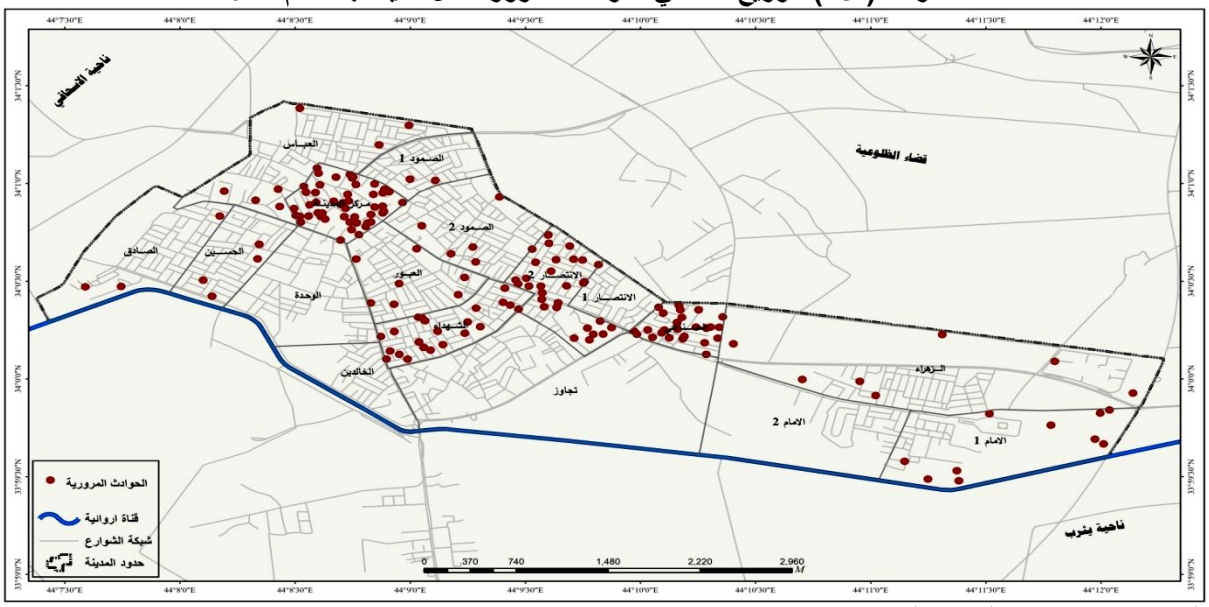
أهم العوامل المؤثرة على النقل داخل مدينة بلد

تتأثر حركة النقل داخل المدينة بعدة عوامل ومن أهمها: (جميل، 2010 ، صفحة 145)

1. تجاوز أصحاب المحلات التجارية على الشوارع من خلال وضع البسطيات على الرصيف مما يضطر المشاة النزول إلى الشارع.
2. عدم وجود أماكن كافيه لوقوف المركبات ولاسيما في قلب المدينة التجاري من مما يضطر أصحاب المركبات إلى ترك مركباتهم على جانبي الطريق متسببين في استقطاع جزء كبير من الشارع وبالتالي حصول الازدحام.
3. امتزاج الحركة مابين المشاة والمركبات لاسيما في المناطق التجارية التي وسبب ذلك عائد إلى عدم وجود ممرات خاصة للمشاة بعيدا عن الحركة الآلية للمركبات
4. الزيادة الكبيرة في أعداد السيارات الخاصة العاملة في حركه نقل الركاب داخل المدينة إذ تعكس هذه الزيادة المزايا التي تمتاز بها السيارة الخاصة من حيث الراحة وتوفر خدمه التوصيل من الباب إلى الباب وتمكنهم من تفادي حالات الازدحام في وسائل النقل العام
5. الضغط الذي تسببه استخدامات الأرض والامتزاج والتداخل بين الاستعمالات وهذا ما تعكسه الحركة الكبيرة على الشوارع التجارية داخل مركز المدينة التجاري.

ويرى البحث ان رحلات العمل اليومية التي يقوم بها الوافدين والخارجين من المدينة يوميا، إذ غالبا ما تنتهي رحلاتهم الوافدة عند المنطقة المركزية أو لغرض انجاز عمل معين وهذا ماتم ملاحظته على شوارع المدينة .

خارطة (3)التوزيع المكاني لحوادث المرور داخل مدينة بلد لعام 2024



المصدر: بالاعتماد على جدول (6)

مؤشر كثافة التقاطعات:

يتم قياس كثافة التقاطعات بعدد التقاطعات لكل وحدة مساحية مثلاً (كم^2، او ميل^2) إذ يشير العدد الأعلى بوجود تقاطعات أكثر ومن ثم درجة ارتباط عالية، وعليه فأن الصيغة الرياضية تكون بالشكل الآتي: (Frank & Bachman, pp. 173-196)

$$\text{كثافة التقاطعات} = \frac{\text{عدد التقاطعات}}{\text{مساحة المنطقة كم}^2} \text{ تقاطع/كم}^2.$$

ومن خلال تطبيق المعادلة أعلاه تتضح النتائج في الجدول (7) والخريطة (4) ان هنالك ثلاث مستويات كثافة التقاطعات جاءت الفئة الأولى بقيمة تراوحت بين (34.20 - 93.53) تقاطع/كم^2 وتمثل المستوى المنخفض وشملت كل من حي (الصادق، الامام2، الامام1، الزهراء، تجاوز). في حين جاءت الفئة الثانية بمستوى متوسط وبقيمة تراوحت بين (93.54 - 152.87) تقاطع/كم^2 شملت كل من حي (العباس، الانتصار1، الوحدة، مركز المدينة، الصناعي، الخالدين)، اما الفئة الثالثة

والتي جاءت بالمستوى المرتفع بقيمة تراوحت (152.88 - 212.20) تقاطع/كم^2 شملت كل من حي (الحسين، الصمود2، الانتصار2، العبور، الصمود1، الشهداء).

جدول (7) نتائج تطبيق مؤشر كثافة التقاطعات داخل الأحياء السكنية لمدينة بلد

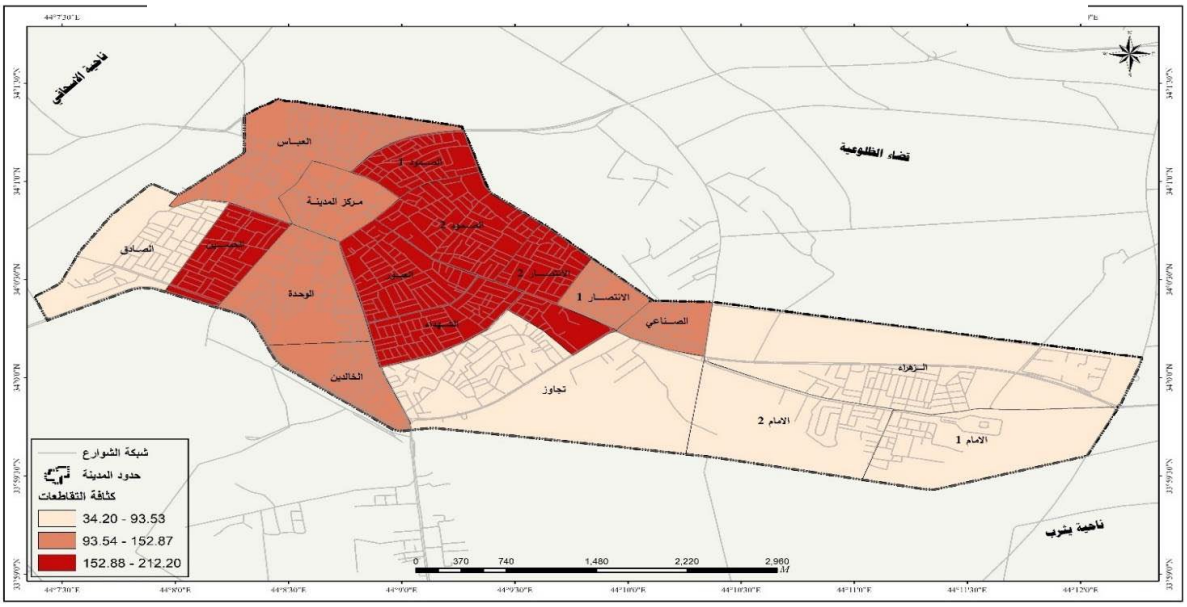
ت	اسم الحي	مساحة الحي / كم^2	عدد التقاطعات	كثافة التقاطعات
1	الامام1	0.93	51	54.8
2	الانتصار1	0.22	24	109.1
3	الصمود1	0.33	64	193.9
4	الامام2	0.96	49	51.0
5	الانتصار2	0.45	77	171.1
6	الصمود2	0.64	109	170.3
7	الحسين	0.4	63	157.5
8	الخالدين	0.39	52	133.3
9	الزهراء	1.89	122	64.6
10	الشهداء	0.41	87	212.2
11	الصادق	0.73	25	34.2
12	الصناعي	0.22	27	122.7
13	العباس	0.85	92	108.2
14	العبور	0.51	95	186.3
15	الوحدة	0.74	84	113.5
16	تجاوز	1.87	132	70.6
17	مركز المدينة	0.37	43	116.2
	المجموع	11.89	1196	

المصدر: تم استخراج البيانات الخام بالاعتماد على برنامج Arc Gis.10.8، والمرئية الفضائية للقمر الصناعي (Quick bird) لمدينة بلد . وتطبيق مؤشر درجة كثافة التقاطعات في مدينة بلد.

أظهرت النتائج علاقة عكسية بين كثافة التقاطعات ومعدل الحوادث؛ فكلما زادت كثافة التقاطعات المنظمة، قلت فرص حدوث الحوادث، والعكس صحيح.

حيث يتضح مما سبق ان الأحياء السكنية التي سجلت نسبة مرتفعة من مؤشر كثافة التقاطعات قياساً مع مساحة الاحياء السكنية قد أنعكست إيجابياً على انخافض نسبة الحوادث المرورية فيها وهذا ما لوحظ في عدد الحوادث المرورية داخل الأحياء السكنية . في حين نرى الاحياء التي سجلت نسبة منخفضة من كثافة التقاطعات المرورية قد سجلت نسبة حوادث مرورية مرتفعة . مما يعزى العلاقة المباشرة بين حجم التقاطعات المرورية ونسبة الحوادث المرورية فكلما كانت عدد التقاطعات المرورية متوفرة وتعمل بشكل انسيابي لحركة المركبات دون خلق اختناقات مرورية داخل شبكة شوارع المدينة كلما انعكس ذلك على انخفاض نسبة الحوادث المرورية داخل شوارع المدينة . أي ان عملية تنظيم حركة مرور المركبات بصور سلسلة تؤدي إلى خلق بيئة اكثر تنظيمية وتؤدي إلى وصول الاشخاص إلى مواقعهم المقصودة بأكثر سلامة وحفاضاً على ارواحهم واطمأنينة من خلال الحركة المرنة للتقاطعات المرورية .وكلما كانت الكثافة المرورية مرتفعة وعدم وجود تنظيم في حركة المركبات وسرعة الحركة كلما كانت عرضة للحوادث المرورية ، خصوصاً وان اغلب الحوادث المرورية تكون عند المدارس والمناطق التجارية ودوائر الدولة .

خريطة (4) كثافة التقاطعات داخل الاحياء السكنية لمدينة بلد لعام2022م



المصدر: بالاعتماد على جدول (7)

النتائج:

1- لقد سجلت مدينة بلد عدداً من التقاطعات المرورية زهاء (12) تقاطعات رئيسية توزعت على مختلف احياء مدينة بلد
2- سـجلت التقاطعات المرورية حجم مروري بلغ (19584) مركبة / 6 سـاعات. وجاءت التقاطعات الرئيسـة أعلى حجم مروري للمركبات وفي مقدمتها تقاطع (المستشفى والمحكمة والعائلة السعيدة وتقاطع شارع المحيط - سبتي جمعية).
3- شـــهدت المنطقة المركزية من أكثر المناطق معاناة من الاختناق المروري وانســـيابية الحركة حيث تم اختيار اربعة تقاطعات تزداد فيها الكثافة المرورية وتم رصد الحركة عليها ميدانيا وتعاني من تدني في مستوى حركتها وكفائتها وهي المستشفى والمحكمة والعائلة السعيدة وتقاطع شارع المحيط - سبتي جمعية.
4- سجلت شوارع مدينة بلد حوادث مرورية بلغت (172) حادث مروري توزعت على الاحياء السكنية.
5- بلغت مجمل التقاطعات المرورية في شبكة شوارع مدينة بلد (1196) تقاطعا.
6- ومن خلال تطبيق المعادلة تبين ثلاث مســـتويات لكثافة التقاطعات جاءت الفئة الأولى بقيمة تراوحت بين (34.20 - 93.53) تقاطع/كم2 وتمثل المستوى المنخفض في حين جاءت الفئة الثانية بمستوى متوسط وبقيمة تراوحت بين (93.54 - 152.87) تقـاطـع/كـم2، امـا الـفـئـة الـثـالـثـة والـتـي جـاءت بـالـمســـتـوى الـمـرتـفـع بـقـيـمـة تـراوحـت (152.88 - 212.20) تقاطع/كم2 .

التوصيات:

1. إعادة تخطيط شبكة الشوارع، مع إعطاء الأولوية لإنشاء تقاطعات آمنة من الحوادث المرورية ومنظمة تتوافر فيها ممرات المشاة في التقاطعات التي تعاني من الازدحامات مرورية.
2. إنشاء جسور وأنفاق في التقاطعات الحيوية لتقليل الضغط المروري.

3. توفير كراجات متعددة الطوابق، خصوصاً في مركز المدينة لتقليل التكدس الذي قد يحدث في اعداد السيارات.
4. تطوير منظومة الإشارات المرورية وتكثيف وجود رجال المرور في ساعات الذروة.
5. توثيق جميع الحوادث التي تحدث رسمياً حتى بالنسبة للحوادث المرورية التي تنتهي بالتراضي نتيجة عدم حدوث ضرر مادي او بشري او وفاة فيها لرفع بيانات دقيقة تدعم القرارات التي يتخذها صانعي القرار لتقليل الازدحامات والحوادث المرورية
6. فرض غرامات صارمة على المخالفات المرورية، خاصة الوقوف العشوائي.

مراجع:

Frank, & Bachman, W. (n.d.). . () Linking-Land use with household vehicle emissions in the central Puget sound :methodolgical framework and findings .Transportation Research. *2000*.

الاء حكمت احمد. (2022). التحليل المكاني لشبكة شوارع مدينة الموصل باستخدام الذكاء الاصطناعي. الموصل ، العراق: جامعة الموصل ، كلية التربية للعلوم الانسانية.

جمال حمدان. (1980). *جغرافية المدن* (المجلد 2). القاهرة: عالم الكتب.

زين العابدين علي صفر. (1996). النقل في مدينة كركوك، دراسة حضرية كارتوغرافية. بغداد، العراق: جامعة بغداد، كلية الاداب.

سامي مهدي حسن. (2023). *التحليل المكاني لدور الشوارع في البناء العمراني والوظيفي في مدينة بلد*.

سامي مهدي حسن، و رياض عبدالله احمد. (2024). التحليل المكاني لدور الشوارع في البناء العمراني والوظيفي في مدينة بلد. *مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، 34*(4).

سعدي محمد صالح السعدي، محمد خالص رؤوف حسن، و مضر خليل العمر. (1990). *جغرافية الاسكان*. بغداد: وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،جامعة بغداد.

سمير محو جميل. (2010). المواءمة بين خطة مدينة اربيل وكفاءة شبكة شوارعها. الموصل، العراق: جامعة الموصل، كلية التربية.

عذراء غني بلاسم، و هشام صلاح محسن. (2021). التحليل الرياضي (الكمي) و(الموقعي) لحوادث المرورية على طريق بغداد – كركوك. *مجلة كلية التربية، 22*.

علاء احمد سليمان البدراني. (2009). تحليل شبكة شوارع مدينة الموصل، دراسة في جغرافية المدن. الموصل، العراق: جامعة الموصل، كلية التربية.