

## توظيف التقانات الجغرافية الحديثة في قياس انسيابية الحركة المرورية في بلدية

### الاعظمية: دراسة حالة

م. د. مهند عدنان ثرثار

رئاسة جامعة الفلوجة

[mohanad.adnan@uofallujah.edu.iq](mailto:mohanad.adnan@uofallujah.edu.iq)

تاريخ الاستلام 2025/11/11 تاريخ القبول 2025/12/9 تاريخ النشر 2025/12/22

### الملخص:

يهدف البحث الى تحليل انسيابية الحركة المرورية في بلدية الاعظمية من خلال توظيف التقانات الجغرافية الحديثة، وقد تم استخدام البيانات المكانية والتحليل الشبكي لرصد الاختناقات وتحديد كفاءة شبكة النقل، أظهرت النتائج فاعلية التقانات الجغرافية في تقديم مؤشرات كمية ومكانية تسهم في دعم القرارات التخطيطية وتحسين أداء النقل بما يعزز من كفاءة استعمالات الأرض والحركة داخل الحيز الحضري، واستناداً إلى التصنيف المورفولوجي لشبكة النقل، أن عدد الشوارع السريعة بلغ (3) شوارع، والرئيسية (10) شوارع، والثانوية (19) شارعاً، والمحلية (25) شارعاً، وأوضحت التحليلات الميدانية أن الشارعين المختارين شهدا أحجاماً مرورية تجاوزت طاقتهما التصميمية بما يتراوح بين (9-20) ضعفاً خلال فترتي الذروة الصباحية وما بعد الظهر، نتيجة النمو السكاني المتسارع وتزايد عدد المركبات وتداخل استعمالات الأرض وضعف البنية التحتية، وأظهرت مخرجات برنامج (Synchro Pro) في تحليل انسيابية الحركة المرورية انخفاضاً ملحوظاً في مستوى الخدمة، إذ صُنِّفت ضمن المستوى الفئة (F) بسبب تجاوز الطاقة الاستيعابية للأدراج وارتفاع الكثافة المرورية بسبب عدم ملائمة الخصائص الهندسية للتقاطع وغياب أنظمة الإدارة الذكية، مما أدى إلى زيادة أزمدة التأخير بمعدل تجاوز (400) ثانية/ مركبة).

الكلمات المفتاحية: التقانات الجغرافية، شبكة النقل، مستوى الخدمة، بلدية الاعظمية.

## Employing Modern Geospatial Technologies in Measuring Traffic Flow Efficiency in Al-A'zamiyah Municipality: A Case Study

Dr. Mohaned A. Therthar  
Fallujah University Presidency

### Abstract

The research aims to analyze the traffic flow in Al-Adhamiyah Municipality by employing modern geographic technologies. Spatial data and network analysis were used to monitor bottlenecks and determine the efficiency of the transport network. The results showed the effectiveness of geographic technologies in providing quantitative and spatial indicators that contribute to supporting planning decisions and improving transport performance, thereby enhancing the efficiency of land use and movement within the urban area. Based on the morphological classification of the transport network, the number of arterial roads reached (3) roads, major roads (10), secondary roads (19), and local roads (25). Field analyses indicated that the two selected streets experienced traffic volumes exceeding their design capacity by (9–20) times during the morning and afternoon peak periods, as a result of rapid population growth, the increasing number of vehicles, mixed land uses, and weak infrastructure. The outputs of the Synchro Pro program in analyzing traffic flow showed a significant decline in the level of service, as it was classified within category (F) due to exceeding the arm capacity and the high traffic density resulting from the inadequacy of the geometric characteristics of the intersection and the absence of intelligent management systems. This led to an increase in delay times at an average exceeding (400 seconds/vehicle).

**Keywords:** Geospatial Technologies, Transportation Network, Level of Service, Al-Adhamiyah Municipality.

### المقدمة

تعد الحركة المرورية احد المؤشرات المهمة التي تعكس كفاءة النظام الحضري ومستوى أداء شبكة النقل في المدن، لاسيما في المدن الكبرى مثل مدينة بغداد، التي تواجه تحديات متزايدة نتيجة التوسع العمراني والنمو السكاني المضطرد، ومع تفاقم مشكلات الازدحام المروري وتراجع كفاءة الشبكة النقلية وتراجع مستويات الانسيابية، تبرز الحاجة الى أدوات تحليلية دقيقة تمكن من فهم ديناميات الحركة الحضرية واتخاذ قرارات تخطيطية قائمة على بيانات موضوعية، وهنا يأتي دور التقانات الجغرافية

الحديثة التي تسهم في انتاج خرائط رقمية دقيقة، وتحليل اتجاهات الحركة، وتحديد نقاط الاختناقات المرورية، فضلا عن قياس مؤشرات الانسيابية والكثافة وسرعة الفعلية للمركبات، وتكمن أهمية البحث في تسليط الضوء على إمكانات هذه البرامج في دعم التخطيط المروري عبر دراسة تطبيقية في بلدية الاعظمية التي تعد من أكثر بلديات مدينة بغداد تأثراً بالمتغيرات الحضرية والضغط المرورية.

#### مشكلة البحث

انطلاقاً من واقع الازدحامات المرورية في بلدية الأعظمية، يمكن صياغة مشكلة البحث في الأسئلة الآتية:

- 1- ما مدى توافق بنية شبكة النقل في بلدية الأعظمية مع متطلبات السكان واحتياجاتهم المتزايدة؟
- 2- هل تتناسب الطاقة التصميمية لتقاطعات وشوارع بلدية الأعظمية مع أحجام المرور الفعلية؟
- 3- ما مدى كفاءة التقانات الجغرافية الحديثة في تحليل انسيابية المرور وتحديد نقاط الاختناق زمنياً ومكانياً؟

#### فرضية البحث

- 1- تواجه بلدية الأعظمية انخفاضاً في انسيابية الحركة المرورية نتيجة عدم توافق بنية شبكة النقل مع المتطلبات السكانية.
- 2- تعاني شبكة النقل من أزمة مرورية حادة بسبب ضعف طاقتها التصميمية وتزايد أعداد المركبات.
- 3- من المتوقع أن تسهم التقانات الجغرافية الحديثة في تشخيص جوانب القصور البنيوي والتركيبية لشبكة النقل وتحسين كفاءتها التشغيلية والتخطيطية.

#### هدف البحث

يهدف البحث الى توظيف التقانات الجغرافية الحديثة في تحليل وقياس انسيابية الحركة المرورية في بلدية الاعظمية، من خلال تحديد مستويات الخدمة والكفاءة المرورية وتحديد مناطق الاختناق المكاني والزمني، بهدف تقديم مؤشرات مكانية دقيقة تسهم في دعم خطط إدارة النقل وتحسين الأداء الوظيفي للشبكة.

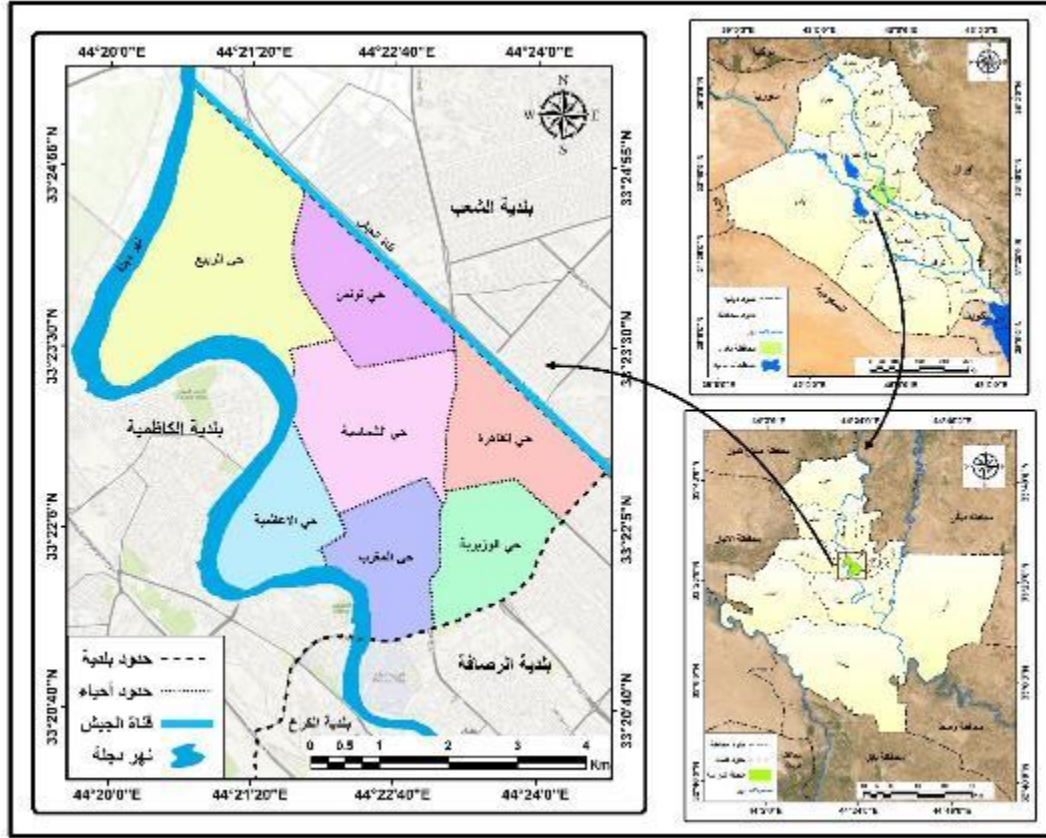
### منهجية البحث

اعتمد البحث على المنهج التحليل الكمي الاستدلالي والمنهج الاستقرائي مستندا الى مبدأ التكامل بين البيانات المكانية والوصفية باستخدام التقانات الجغرافية الحديثة، وقد تم استخدام برنامج (GIS) لمعالجة البيانات المكانية وتحليل شبكة النقل، الى جانب تقنيات الاستشعار عن بعد للحصول على صور فضائية لرصد التغيرات المكانية في البنية التحتية للشبكة، كما تم الاعتماد على برنامج (Synchro Pro) لقياس مؤشر الانسيابية والكثافة المرورية ومعرفة ازمة التأخير ومستوى الخدمة، وتم جمع البيانات من مصادر متعددة (الخرائط الرقمية، وصور الأقمار الاصطناعية، والبيانات الميدانية)، بالإضافة الى بيانات امانة بغداد، مما يتيح تحليل العلاقات المكانية والزمانية للحركة المرورية بدقة عالية ودعم عملية اتخاذ القرار التخطيطي.

### الحدود المكانية والزمانية

تقع بلدية الاعظمية في الجزء الشمالي الشرقي من مدينة بغداد الى الشرق من نهر دجلة، وهي احدى بلديات جانب الرصافة تضم سبعة احياء (الاعظمية، المغرب، الربيع، الشماسية، تونس، الوزيرية، القاهرة) وتحتوي على (15) محلة، تشغل مساحة (2715.8) هكتار، اما فلكيا تقع بين دائرتي عرض ( $33^{\circ}25'31.649''N-33^{\circ}21'10.39''N$ ) شمالا وبين خطي طول ( $44^{\circ}19'53.971''E$  -  $44^{\circ}24'37.452''E$ ) شرقا، ينظر خريطة (1).

### خريطة (1) الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على مديرية بلدية الاعظمية، شعبة تنظيم المدن، خريطة التصميم الأساس لبلدية الاعظمية، 1/500000.

### أولا: نظام شبكة النقل في بلدية الاعظمية

#### 1- تصنيف الشوارع

تشكل شبكة الشوارع احد العناصر البنيوية الرئيسية في النظام الحضري، اذ تعد شرايين الحركة وممرات التنقل للسكان المركبات على حد سواء، وان تخطيط هذه الشبكة يعتبر عاملا حاسما في تنظيم المدينة، لما له من دور في دعم كفاءة استعمالات الأرض وتعزيز الترابط المكاني فيما بينها، وتعتمد درجة فاعلية النقل الحضري بدرجة كبيرة على مدى كفاءة شبكة الشوارع في تحقيق الانسيابية وسهولة الوصول، وهو ما ينعكس مباشرة على كفاءة الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية المختلفة، وقد برزت الحاجة الى تصنيف هرمي للشوارع في ظل تزايد المشكلات المرورية، حيث تنوعت نظم التصنيف تبعا للمعايير المعتمدة سواء من حيث نوعه الحركة او سعة الشارع او الدور الذي يؤديه ضمن شبكة

النقل الحضري، وتنقسم شبكة الشوارع في بلدية الاعظمية الى اربع رتب رئيسة (الشوارع السريعة) (TS-O)، الشوارع الرئيسية (TS-E)، الشوارع الثانوية (TS)، الشوارع المحلية (TS-L)، تعد الشوارع السريعة ممرات نقل إقليمي ومحلي رئيسه ذات خصائص تصميمية عالية من حيث الانسيابية والكفاءة، حيث تتراوح سرعتها التصميمية بين (80-120 كم/ساعة)، وسعتها ما بين (1000-1400 مركبة/ساعة)، بعدد ممرات يتراوح بين (4-8) وخالية من تقاطعات السطحية والاشارات، مع حصر السير بسرعات تقل عن (40 كم/ساعة) <sup>(1)</sup>، تضم منطقة الدراسة ثلاثة شوارع سريعة بطول اجمالي (19.3 كم) ونسبة (18.6%) وبعرض يتراوح بين (80-150) م، اما الشوارع الرئيسية فتتمثل ممرات حركة داخلية أساسية، تربط الطرق الخارجية بالشوارع المحلية، تصل سرعتها التصميمية (80-100 كم/ساعة)، وبطاقة استيعابية بين (800-1200 مركبة/ساعة) <sup>(2)</sup>، تتكون من مسلكين على الاقل، تحوي بلدية الاعظمية (10) شارع رئيسي بطول (21.2) كم، بنسبة (20.4%)، بينما الشوارع الثانوية فأنها تعد عنصرا انتقاليا بين الشوارع الرئيسية والمحلية، وغالبا ما تكون مستقيمة او شعاعية، ما يمنحها مرونة في خدمة قطاعات المدينة، سرعتها التصميمية تتراوح (60-80 كم/ساعة)، وبطاقة استيعابية (600-900) مركبة/ساعة، وعدد مساراتها بين (2-4)، تحتوي منطقة الدراسة (19) شارعا ثانويا، بطول (36.7) كم، ونسبة (35.3%)، في حين تمثل الشوارع المحلية المكون الأخير في الشبكة، وتخدم المناطق السكنية مباشرة، حيث تربطها بالشوارع الأعلى رتبة، وتتميز بقصر الامتداد وتنوع الاشكال، وتبلغ سرعتها التصميمية (40) كم/ساعة وسعتها (500-700) مركبة/ساعة، بمسارين كحد اقصى <sup>(3)</sup>، غير ان هذه الشوارع تواجه ضغوطا متزايدة بسبب التحول الغير منتظم نحو الاستخدام التجاري ما يؤدي الى تجاوز قدرتها الاستيعابية، تبلغ عدد الشوارع المحلية (25) شارعا محليا، بأجمالي اطوال (26.7) كم، ونسبة (25.7%)، كما موضح في الجدول (1) والخريطة (2)، وقد كشفت الدراسة الميدانية عن تباين حالتها بين الجيد والمتهالك، ما يتطلب تنفيذ خطط صيانة دورية لضمان كفاءتها التشغيلية ودعم النقل الحضري الفعال.

جدول (1) اطوال الشوارع (السريعة، الرئيسة، الثانوية، المحلية) في بلدية الاعظمية لعام 2025

ت	اسم الشارع	رمز	طوله/كم	عرض الشارع	من	الى
1	عمر بن الخطاب	TS-O	8.100	150	مجرس الطالبيه	صدر القناه
2	محمد القاسم	TS-O	6.800	100	مجرس محمد القاسم	قناه الجيش
3	صفي الدين الحلي	TS-O	4.400	80	جرس الصرافيه	مجرس الطالبيه
مجموع الشوارع السريعه			19.300			
1	ابى طالب(الوزيريه)	TS-E	4.600	50	مجرس الخلفاء	جرس الشعب
2	البديع	TS-E	1.000	40	صفي الدين الحلي	محمد القاسم
2	الكسره	TS-E	1.600	40	ساحه الكسره	صفي الدين الحلي
4	فلسطين	TS-E	2.100	60	ساحه الموال	نفق النداء
5	المشائل	TS-E	3.500	40	محمد القاسم	ساحه عنتر
6	الضباط	TS-E	1.900	40	محمد القاسم	عمر بن عبد العزيز
7	الكورنيش	TS-E	1.900	40	ساحه الدلال	جرس الصرافيه
8	الامام الاعظم	TS-E	2.300	40	جرس الائمة	ساحه الكسره
9	البنوك	TS-E	1.100	50	مجرس البنوك	شارع فلسطين
10	بيرم التونسي	TS-E	1.200	60	ساحه الدلال	جرس 14 رمضان
مجموع الشوارع الرئيسة			21.200			
1	الاخطل	TS	1.200	40	شارع الشماسيه	شارع عمر بن عبد العزيز
2	الصليخ	TS	2.600	50	ابى طالب	ساحه ناظم الطبقجلي
3	عمر بن عبد العزيز	TS	1.900	40	ساحه عنتر	رشيد عالي الكيلاني
4	ابن فضلان	TS	1.800	40	مجرس الجامعه العراقيه	امرؤ القيس
5	عثمان بن عفان	TS	2.700	40	ساحه ناظم الطبقجلي	عمر بن الخطاب
6	المنفلوطي	TS	1.200	40	شارع فلسطين	شارع محمد القاسم
7	امرؤ القيس	TS	4.100	40	صدر القناه	الربيع
8	الرسول	TS	2.200	30	مجرس الطالبيه	ابى طالب
9	ابن عقيل(600)	TS	2.400	40	عمر بن الخطاب	عثمان بن عفان
10	المغرب	TS	1.200	40	تقاطع المغرب	بيرم التونسي



11	جريب	TS	2.200	40	مجسر البنوك	محمد القاسم
12	الجامعة	TS	1.100	30	الامام الاعظم	أبي طالب
13	الربيع	TS	2.200	30	رشيد عالي الكيلاني	امرؤ القيس
14	أبو بكر الصديق	TS	2.700	40	محمد القاسم	عمر بن الخطاب
15	الكشافة	TS	1.600	30	الامام الاعظم	ابي طالب
16	الشماسية	TS	1.200	30	أبو بكر	شارع 600
17	الكرامة	TS	1,100	30	عمر بن الخطاب	التفاحة
19	رشيد عالي الكيلاني	TS	1.900	30	ساحة ناظم الطبقجلي	الامام الاعظم
20	شارع تونس	TS	1.400	20	محمد القاسم	عمر بن الخطاب
المجموع الشوارع الثانوية			36.700			
1	20	TSL	1.000	20	الخلفاء	سهام متولي
2	الخلفاء	TSL	0.900	20	20	عمر بن عبد العزيز
3	قاسم أبو الكص	TSL	0.600	20	النعمان	بيرم التونسي
4	الكورنيش	TSL	1.600	30	بيرم التونسي	ثانوية الامام الأعظم الاسلامية
5	البلاط الملكي	TSL	0.800	15	المقبرة الملكية	بيرم التونسي
6	راغب خاتون	TSL	1.200	30	المشائل	الضباط
7	بلال الحبشي	TSL	1.400	15	ابن فضلان	عثمان ابن عفان
8	مسجد جلال	TSL	0.900	15	الضباط	عنتر بن شداد
9	الكويتي	TSL	1.900	15	الربيع	امرؤ القيس
10	ابي فراس الحمداني	TSL	1.000	20	عمر بن الخطاب	شارع ابي طالب
11	سهام متولي	TSL	0.900	15	الاعظمية	عمر بن عبد العزيز
12	بيرم التونسي	TSL	0.900	15	ساحة عنتر	ساحة الدلال العربية
13	ابن الجوزي	TSL	1.000	20	شارع الخلفاء	الامام الاعظم
14	النعمان	TSL	1.200	15	الامام الاعظم	الكورنيش
15	الفرزدق	TSL	1.200	20	مسجد جلال	عمر بن عبد العزيز
16	التفاحة	TSL	0.900	30	صليخ	600
17	محمد بهجت الاثري	TSL	0.900	15	شارع المشائل	المغرب
18	افاق العربية	TSL	1.000	20	عمر بن الخطاب	محمد القاسم
19	الشباب	TSL	1.900	30	الربيع	امرؤ القيس
20	ابن الهيثم	TSL	0.800	15	ساحة عنتر	ساحة الدلال
21	الزهاوي	TSL	0.800	20	الامام الاعظم	ابي طالب
22	السلام	TSL	1.200	30	محمد القاسم	عمر بن عبد العزيز



23	القاهرة	TSL	0.900	30	ابي طالب	منتزه حي المعلمين
24	الرافدين	TSL	0.900	30	صفي الدين	ابن الهرثمي
25	الذهبي	TSL	0.900	20	الشباب	بلال الحبشي
مجموع الشوارع المحلية			26.700			

المصدر: (1) مديرية بلدية الاعظمية، قسم هندسة الطرق، (2/2025) المرئية الفضائية (Quick Bird) و (Gis) لمطابقة البيانات.

الخريطة (2) التوزيع المكاني للشوارع (السريعة، الرئيسية، الثانوية، المحلية) في بلدية الاعظمية لعام 2025



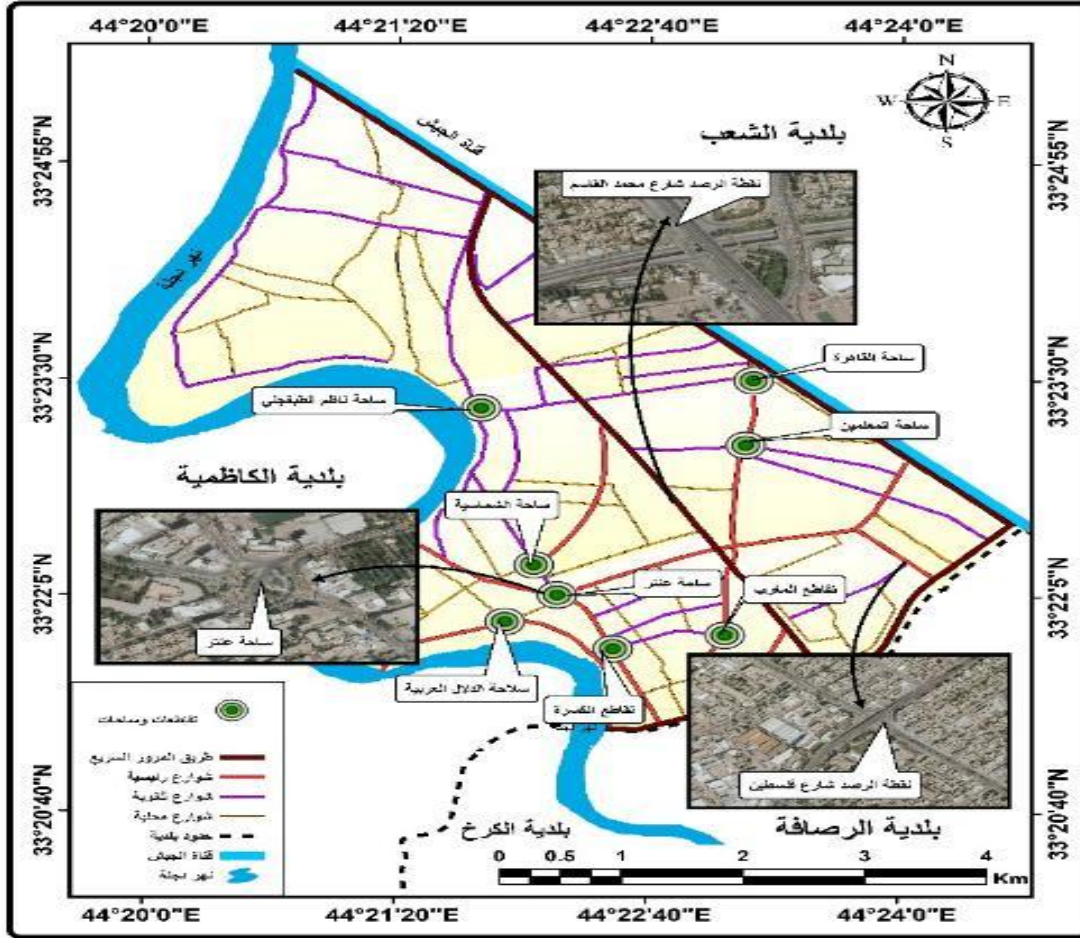
المصدر: الباحث اعتمادا على بيانات الجدول (1).

## 2- التقاطعات

تعد التقاطعات من العناصر الأساسية المهمة في شبكة النقل الحضري كونها المسؤولة عن تغيير اتجاه حركة المركبات بين الشوارع، وتتنوع اشكالها حسب عدد اتجاهات الشوارع المتلاقية ما يجعلها بمثابة مركز الاعصاب للنظام المروري، ويتطلب تصميمها مساحات حضرية كبيرة تحدد وفقا لحسابات هندسية تعتمد على السرعة التصميمية، مما يجعل أي خلل فيها مؤثرا بشكل مباشر على كفاءة الأداء الوظيفي للشبكة<sup>(4)</sup>.

وتظهر صور الأقمار الاصطناعية في منطقة الدراسة وجود انواع متعددة من التقاطعات، منها التقاطعات السطحية التي تنفذ على مستوى واحد وتحتاج الى إشارات ضوئية لتنظيم الحركة وتتضمن اشكالا مثل الثلاثي (T.Y) والمتفرع والرباعي وهو الأكثر نسب التعارضات بسبب تداخل الحركات، والتقاطعات المعزولة مثل (الجسور والانفاق) تهدف الى فصل الحركات الرئيسية وتقلل ازمدة التأخير، بينما التقاطعات الدائرية توفر امان وانسيابية بفضل تصميمها الذي يمنع التعارضات ويحولها الى حركات متموجة، بلغت عدد التقاطعات في بلدية الاعظمية (8) تقاطع كما موضح في الخريطة (2)، ثلاثة منها تقاطعات دائرية، وخمسة منها تقاطعات سطحية ثلاثية ورباعية وهي اكثر عرضة للاختناقات والحوادث لذا من الضروري ان تعتمد الجهات المسؤولة التدابير المرورية المناسبة لضبط الحركة والحد من الحوادث .

الخريطة (3) التوزيع المكاني للنقاط والساحات ونقاط الرصد في بلدية الاعظمية لعام 2025



المصدر: مديرية بلدية الاعظمية، قسم هندسة الطرق، 2/2025 (المرئية الفضائية (Quick Bird) و (Gis) لمطابقة البيانات.

### ثانيا: انسيابية الحركة المرورية في بعض شوارع وتقاطعات بلدية الاعظمية

تعد الانسيابية من ابرز المؤشرات التي تُعنى بها دراسات جغرافية المدن، لنظرا لما تعكسه من كفاءة أداء شبكة النقل الحضري وقدرتها على استيعاب الحركة المرورية من اجل تلبية متطلبات التنقل اليومي للسكان، وتمثل هذه الانسيابية احد العناصر الأساسية في تحقيق التنمية الحضرية المستدامة<sup>(5)</sup>، اذ تساهم في تقليل زمن الرحلات، والحد من الازدحام وخفض الاثار البيئية الناجمة عن الانبعاثات المرورية، وتتأثر انسيابية الحركة بعدد من العوامل المتداخلة منها تصميم الشارع وكفاءة إدارة المرور ومدى صلاحية البنية التحتية للشبكة، السلوك المروري، إضافة الى التزام السائقين بالقوانين المرورية،

وترتبط هذه الانسيابية بشكل وثيق بطبيعة استعمالات الأرض داخل البلدية، حيث تسهم الأنشطة الحضرية المختلفة في تشكيل أنماط مرورية متنوعة<sup>(6)</sup>، ومن أجل تقييم مستوى انسيابية حركة المرور في بلدية الأعظمية تم استخدام طريقة التعداد المروري لبعض الشوارع والتقاطعات، من ثم إجراء تحليل لتقاطع مختار باستخدام برنامج (Synchro Pro.11) معتمداً على الخصائص المرورية والهندسية لمعرفة ازمة التأخير ومستوى الخدمة.

### 1- شارع فلسطين

يعد هذا الشارع من الشوارع الشريانية الرئيسية في بلدية الأعظمية، إذ يربط بينها وبين بلدية الرصافة، ويقع في الجزء الجنوبي منها، ويتميز بحركة مرورية نشطة نظراً لأهميته بوصفه أحد الشوارع الرئيسية التي تسهم في تسهيل الوصول إلى البلدية من اتجاهات متعددة، فضلاً عن دوره في تصريف الحركة المرورية القادمة من بلدية الرصافة والمتجهة نحو احياء الأعظمية، حيث يمثل نقطة وصل حيوية لحركة المركبات لارتباطه بشارعين مهمين سريع صفي الدين الحلي وسريع محمد القاسم ما يجعله من أكثر الشوارع ازدحاماً طوال اليوم.

اذ تنتظم على جانبيه العديد من المؤسسات الحكومية كوزارة العمل والشؤون الاجتماعية، دائرة النقاعد والضمان الاجتماعي للعمال، الشركة العامة لنقل الطاقة الكهربائية المنطقة الوسطى، الشركة العامة لتوزيع كهرباء بغداد، الشركة العامة للسيارات فرع الوزيرية، كلية التربية المفتوحة، مقر جريدة الصباح، المعهد القضائي، الهيئة العامة للمياه الجوفية، فضلاً عن وجود العديد من المحال والمراكز التجارية كمول القاهرة، بالإضافة الى المؤسسات التعليمية ككلية العلوم الإدارية والمالية، كلية المعلوماتية الطبية، ثانوية الأجيال الاهلية، مدارس الغد النموذجية الاهلية، هذه المرافق الخدمية ترفع من أهمية الشارع بالنسبة لسكان الحي والاحياء المجاورة وزوارها على حد سواء، كما يعزز من سهولة الوصول الى احياء متفرقة من جانب الرصافة، هذا التباين في استعمالات الأرض منحه أهمية وظيفية وحضرية متميزة تجعله احد اكثر الشوارع اكتظاظا بالحركة المرورية في المدينة، يبدأ امتداده من ساحة الموال (سريع صفي الدين الحلي) جنوباً حتى نفق النداء (سريع محمد القاسم ) غرباً، يبلغ طوله (2.100) كم، ويعرض (60) م، يتكون من ثلاثة مسارات ذهاب وثلاثة أخرى للإياب وجزرة وسطية وارصفة، تتراوح طاقة التصميمية (1800-2400) مركبة قياسية/ ساعة.

تشير بيانات الجدول (2) إلى أن معدل الحجم المروري في الأيام الاعتيادية بلغ (121050) مركبة قياسية/ساعة في اليوم الاعتيادي، وهو رقم يعكس ارتفاع الكثافة المرورية بشكل ملحوظ نتيجة الاعتماد جدول (2) معدل الحجم المروري في شارع فلسطين للأيام الاعتيادية والعطل لعام 2025

معدل الحجم المروري للأيام الاعتيادية					
وقت الرصد	الاتجاه	عدد المركبات	معدل حجم المرور (مق)	مجموع (مق)	%
الذروة الصباحية (7-9)	دخول	29609	29821	56323	46.5
	خروج	26388	26502		
الذروة بعد الظهر (2-4)	دخول	18922	19160	45256	37.4
	خروج	25883	26096		
الذروة المسائية (5-7)	دخول	8166	8375	19471	16.1
	خروج	10952	11096		
المجموع		119920	121050	121050	100
معدل الحجم المروري للأيام العطل					
وقت الرصد	الاتجاه	عدد المركبات	معدل حجم المرور (مق)	مجموع (مق)	%
الذروة الصباحية (7-9)	دخول	4190	4275	7144	25.9
	خروج	2743	2869		
الذروة بعد الظهر (2-4)	دخول	3691	3856	9854	35.8
	خروج	5877	5998		
الذروة المسائية (5-7)	دخول	4238	4353	10561	38.3
	خروج	6175	6208		
المجموع		26914	27559	27559	100

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 3/9 ولغاية 2025/3/16.

المفرط على وسائل النقل الخاصة وضعف منظومة النقل الجماعي، وقد تبين أن ساعات الذروة الصباحية تمثل أعلى الذروات اكتظاظا للحركة المرورية، إذ سجلت نسبة (46.5%) من إجمالي الحركة اليومية، وهي مرحلة تتزامن مع ذهاب الموظفين والطلبة إلى أماكن أعمالهم ومؤسساتهم

التعليمية، ويعكس ذلك الطابع الوظيفي الصافي للحركة في هذه الفترة والذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتوزيع الأنشطة الاقتصادية والخدمية في مركز المدينة.

أما ساعات الذروة ما بعد الظهر فقد بلغت نسبتها (37.4%) من مجموع الحركة اليومية، وهي فترة عودة الموظفين والطلبة إلى مناطق سكنهم مع بقاء نشاط تجاري نسبي في الشارع، ما يؤدي إلى استمرار الضغط المروري حتى ساعات العصر، بينما انخفضت الحركة في فترة الذروة المسائية إلى (16.1%) فقط، وهو ما يشير إلى تراجع النشاط الوظيفي للشارع بعد انتهاء الدوام الرسمي، مع بقاء بعض الحركة المرتبطة بالأنشطة الاجتماعية والترفيهية.

يلاحظ كذلك وجود توازن نسبي بين أعداد المركبات الداخلة إلى الشارع والخارجة منه خلال فترات الذروة، ولا سيما في الصباح، مما يعكس وجود حركة تبادلية واضحة بين المناطق السكنية الواقعة شرق شارع فلسطين والمناطق التجارية والإدارية الواقعة في مركز المدينة، ويُعد هذا التوازن دليلاً على الوظيفة المحورية التي يؤديها الشارع ضمن البنية المكانية لشبكة النقل في بغداد، بوصفه رابطاً أساسياً بين مراكز العمل والسكن.

وعند تحليل معدلات الحجم المروري خلال أيام العطل، يتضح حدوث انخفاض كبير في إجمالي عدد المركبات ليصل إلى نحو (27599) مركبة قياسية/ ساعة، أي بانخفاض يقارب (70%) مقارنة بالأيام الاعتيادية، ويعكس هذا الانخفاض تراجع النشاط الاقتصادي والإداري خلال العطل، وتحول نمط الحركة إلى طابع اجتماعي وترفيهي، كما يتضح تغير في التوزيع الزمني للذروات المرورية، إذ تصبح الذروة الصباحية أقل كثافة (25.9%)، في حين ترتفع الذروتان اللاحقتان لتبلغ الذروة بعد الظهر (35.8%) والذروة المسائية (38.3%)، وهو ما يدل على انتقال النشاط المروري نحو ساعات المساء نتيجة ازدياد حركة التسوق والترفيه.

يُبرز التحليل المكاني-الزمني لحركة المرور في شارع فلسطين الترابط الوثيق بين استعمالات الأرض والبنية المكانية للنقل الحضري، إذ تسهم الكثافة السكانية المرتفعة وتعدد الأنشطة التجارية والخدمية في توليد ضغط مروري متواصل يمتد على مدار ساعات اليوم المختلفة، كما تعد محدودية السعة المكانية للشارع وكثرة التقاطعات والإشارات الضوئية من العوامل الرئيسة المسببة لحدوث اختناقات مرورية حادة في بعض مقاطعه، وتُظهر البيانات الإحصائية أن حجم المرور الفعلي قد تجاوز الطاقة



الاستيعابية التصميمية للشارع خلال الأيام الاعتيادية، حيث بلغ مقدار التجاوز في ساعات الذروة الصباحية (49123-50923) مركبة قياسية/ساعة، وفي ساعات الذروة ما بعد الظهر (39856-38056) مق/ساعة، في حين سجل خلال الذروة المسائية عجزا بمقدار (12271-14071) مق/ساعة، مما يعكس اختلال التوازن بين العرض المروري والطلب على استخدام الطريق في معظم فترات اليوم.

وتشير النتائج إلى أن الشارع يعاني من تشبع مروري واضح خلال أيام العمل، ما يستدعي تدخلات تخطيطية وهندسية تهدف إلى تحسين كفاءة شبكة النقل، مثل تطوير نظام إشارات ذكي لإدارة المرور، وتخصيص مسارات للنقل العام، وإنشاء مواقف نظامية للحد من التوقف العشوائي، فضلاً عن دراسة إمكانية إدخال وسائل نقل جماعي حديثة كالباص السريع أو الترام الحضري.

## 2- شارع محمد القاسم

يعد شارع محمد القاسم أحد المداخل الرئيسية والحيوية إلى بلدية الاعظمية ويشطرها إلى نصفين، إذ يربط مناطق جنوب بغداد بشمالها، تم دخوله الخدمة عام 1982، يتميز الشارع بكثافة مرورية عالية نتيجة لعبور اعداد كبيرة من الشاحنات المحملة بالبضائع والسلع من وإلى جانب الرصافة، ما يمنحه دوراً محورياً ضمن شبكة النقل الحضري، ويجعله أحد الممرات الرئيسية لنقل الحركة المرورية، حيث تتمثل وظيفته الأساسية في ربط احياء البلدية بالشبكة الخارجية، حيث يستقبل عدد كبير من المركبات القادمة من الاقضية الواقعة شمال مدينة بغداد عبر سريع القناة وتوزيعها على احياء بلدية الاعظمية والبلديات الأخرى (الكاظمية، والرصافة)، يرتبط الشارع بعدد من الشوارع الرئيسية كشارع المشاتل والضباط والبديع.

يمتد الشارع من جسر محمد القاسم ضمن حدود بلدية الاعظمية حتى قناة الجيش، ويبلغ طوله (6.800) كم وبعرض (100) م، يتكون من أربعة ممرات للذهاب ومثلها للإياب مع طريقتين خدمي، حيث تبلغ الطاقة التصميمية للشارع (3200-2400) مق/ساعة، وعلى الرغم من كونه أحد أجمل شوارع مدينة بغداد في العقود الماضية، إلا أنه شهد تراجعاً ملحوظاً في بنيته التحتية نتيجة مرور شاحنات بأوزان تتجاوز طاقته التصميمية، وعلى أثر هذا التراجع اطلقت امانة بغداد بالتعاون مع وزارة



الاعمار والإسكان والبلديات خطة إعادة تأهيل الشارع وإضافة ممرين جديدين احدهما خاص للنقل الجماعي نهاية عام 2025.

يلاحظ من البيانات الواردة في الجدول (3) ان هناك تباين واضح في الحجم المرورية في شارع محم القاسم للذروات الثلاث وللأيام الاعتيادية والعطل، وهذا التباين يرجع الى معدل الرحلات التي يقوم بها السكان وللأغراض المتنوعة والتي تعتبر رحلة التعليم والعمل الأكثر تصدرا للرحلات والتي تتوقف خلال أيام العطل وتنشط اثناء أيام الدوام الرسمي، بينما رحلات التسوق والتزاور الاجتماعي تزداد حدوثها خلال أيام العطل، حيث تصدرت ساعات الذروة الصباحية للأيام الاعتيادية بحجم مروري بلغ (77524) مركبة/ساعة، أي ما يعادل (77965) مركبة قياسية/ساعة، وهو ما يمثل (41.9%) من مجموع حجم المرور خلال الذروات الثلاث، بعجز يتجاوز الطاقة الاستيعابية للشارع بمقدار (68365-70765) مق/ساعة، وقد بلغ عدد المركبات الداخلة نحو بلدية الاعظمية (37831) مركبة.

جدول (3) معدل الحجم المروري في شارع محمد القاسم للأيام الاعتيادية والعطل لعام 2025

معدل الحجم المروري للأيام الاعتيادية					
وقت الرصد	الاتجاه	عدد المركبات	معدل حجم المرور (مق)	مجموع (مق)	%
الذروة الصباحية (7-9)	دخول	37622	37831	77965	41.9
	خروج	39902	40134		
الذروة بعد الظهر (2-4)	دخول	36771	36953	67444	36.2
	خروج	30288	30491		
الذروة المسائية (5-7)	دخول	21068	21222	40766	21.9
	خروج	19377	19544		
المجموع		185028	186175	186175	100
معدل الحجم المروري للأيام العطل					
وقت الرصد	الاتجاه	عدد المركبات	معدل حجم المرور (مق)	مجموع (مق)	%
الذروة الصباحية	دخول	12294	12564	22881	28.6

		10317	10106	خروج	(9-7)
39.4	31602	16742	16508	دخول	الذروة بعد الظهر
		14860	14672	خروج	(4-2)
32.0	25655	13218	13052	دخول	الذروة المسائية
		12437	12299	خروج	(7-5)
100	80138	80138	78931	المجموع	

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 3/9 ولغاية 2025/3/16.

قياسية/ساعة، بينما بلغ عدد المركبات الخارجة نحو سريع صفي الدين الحلي (40134) مق/ساعة، ويرجع هذا الارتفاع الى حركة السكان القائمين بالرحلات التعليم والعمل والتسوق، فضلا عن كونه الممر الرئيسي لنقل البضائع والسلع بين بلديات جانب الرصافة والاقضية المحيطة بها.

اما ذروة ما بعد الظهر للأيام الاعتيادية فقد سجلت حجما مروريا بلغ (67059) مركبة/ساعة، بما يعادل (67444) مق/ ساعة، بنسبة (36.2%) من اجمالي الحجم المروري للذروات الثلاث، وهو بذلك يتجاوز الطاقة التصميمية بمقدار (57844-60244) مق/ساعة، حيث سجل عدد المركبات الداخلة (36953) مق/ساعة، والخارجة (30491) مق/ساعة، وهذا الارتفاع في حركة المركبات يرجع الى تزامن أوقات عودة السكان من رحلات العمل والتعليم والتسوق والاعراض أخرى، في سجلت الذروة المسائية للأيام الاعتيادية حجم مروري بلغ (40445) مركبة/ساعة، أي ما يعادل (40766) مق/ساعة، وبنسبة (21.9%) من المجموع الكلي للذروات الثلاث، وبمعجز مروري تجاوز الطاقة التصميمية بقيمة (31166-33566) مق/ساعة، وقد بلغ عدد المركبات الداخلة الى الأعظمية عبر الشارع (21222) مق/ساعة، والخارجة نحو بلديات جانب الرصافة (19544) مق/ساعة.

كما ويلاحظ أيضا من خلال البيانات الواردة في الجدول انخفاض حركة المركبات على سريع محمد القاسم أيام العطل مقارنة مع أيام الذروات الثلاث الاعتيادية، حيث سجلت الذروة ما بعد الظهر للأيام العطل اعلى حجم مروري بلغ (31180) مركبة/ساعة، أي ما يقابل (31602) مق/ساعة، وبنسبة (39.4%) من اجمالي حجم المرور في ذروات العطل، وبمعجز مروري عن الطاقة الاستيعابية بلغت (22002-24402) مق/ساعة، حيث بلغ عدد المركبات الداخلة (16742) مق/ساعة والمركبات الخارجة (14860) مق/ساعة، تلتها الذروة المسائية بحجم مروري بلغ (25351) مركبة/ساعة، أي ما يعادل (25655) مركبة قياسية/ساعة، بنسبة (32.0%) من مجموع حركة المرور في ذروات العطل،

وبعجز الطاقة التصميمية بلغ (16055-18455) مق/ساعة، اذ بلغ عدد المركبات الداخلة (13218) مق/ساعة، والخارجة (12437) مق/ساعة، وأخيرا سجلت الذروة الصباحية لأيام العطل انخفاضا ملحوظا لحركة المركبات قدر (22400) مركبة/ساعة، ما يعادل (22881) مق/ساعة وبنسبة (28.6%) من مجموع حجم المرور خلال الذروات، وهو بذلك يسجل عجزا مروريا في الطاقة الاستيعابية (13281-15681) مق/ساعة، وبلغ عدد المركبات الداخلة نحو بلدية الاعظمية (12564) مق/ساعة والخارجة منها (10317) مق/ساعة.

### 3- تقاطع عنتر

يعد من التقاطعات الحيوية والمهمة في بلدية الاعظمية في جانبها الشرقي من مدينة بغداد، اذ يتقاطع فيه عدد من الشوارع الرئيسية التي تمثل محاور ربط مهمة بين بلديات الكرخ والرصافة والشعب والكاظمية، فضلا عن كونه نقطة انتقال رئيسية بين المناطق السكنية والتجارية، شارع الامام الأعظم الغربي والجنوبي الذي ينقل الحركة القادمة من بلدية الكاظمية عبر جسر الائمة نحو احياء بلدية الاعظمية والى خارجها عبر شارعي محمد القاسم وصفي الدين الحلي وبالعكس، وشارع المشاتل الذي يرتبط بنفق النداء نقطة التقاء سريع محمد القاسم وشارع فلسطين الذي يتصل بسريع صفي الدين الحلي وشارع ابي طالب الواصل بشارع عمر بن الخطاب (قناة الجيش)، وشارع ابن الهيثم الذي يستقبل المركبات القادمة من بلديات جانب الكرخ عبر جسر 14 رمضان، هذه الشوارع جميعها تتميز بحجوم مرورية كبيرة .

وتكشف هذه الاتجاهات عن أهمية تقاطع عنتر كمركز اشعاعي للنقل الحضري تتفرع منه محاور رئيسية باتجاهات متعددة تمثل روابط حيوية بين بلديات مدينة بغداد، كما تعكس التباينات في الاحجام المرورية الداخلة الى كل شارع طبيعة استخدامات الأرض في تلك الاتجاهات، اذ ترتفع الكثافة نحو المحاور التجارية والخدمية وتقل نسبيا نحو المناطق السكنية.

سيتم تقييم الأداء الوظيفي للتقاطع باستخدام طريقتين: الأولى يعتمد على الدراسة الميدانية في جمع بيانات لعدد المركبات الداخلة الى انزع التقاطع، اما الثاني فيعتمد على برنامج (Synchro Pro) لتحليل ازمة التأخير ومستوى الخدمة، استنادا الى الخصائص الهندسية للتقاطع والحجم المروري الخارج من انزع التقاطع، وبالنسبة للتقييم الأول فيشير الجدول (4) الى تباين واضح في مستويات

انسيابية الحركة المرورية تبعا لبعدين الزماني والمكاني، فقد بلغ الحجم المروري خلال الأيام الاعتيادية (21676) مركبة موزعة على الذروات الثلاثة، حيث سجلت الذروة ما بعد الظهر للأيام الاعتيادية (9677) مركبة/ساعة بنسبة (44.6%) من اجمالي عدد المركبات، كان شارع ابن الهيثم الاكثر استقبالا للمركبات مسجلاً (2419) مركبة/ساعة ما يعادل نسبة (25.0%)، تلاه شارع الامام الأعظم الجنوبي بعدد (2094) مركبة/ساعة بنسبة (21.6%)، هذا الارتفاع في عدد المركبات المارة على هذين الشارعين تزامنا مع أوقات عودة السكان القائمين برحلات العمل والتعليم والتسوق، في حين جاءت الذروة الصباحية بالمركز الثاني من حيث الكثافة المرورية، حيث بلغ الحجم المروري خلالها (7825) مركبة/ساعة، سجل شارع المشاتل اعلى نسبة استقبال للمركبات بواقع (2031) مركبة/ساعة، أي ما يمثل (26.0%) من اجمالي المركبات العابرة للتقاطع اثناء الذروة الصباحية، تلاه شارع الامام الأعظم (الغربي) بـ (1698) مركبة/ساعة، أي ما يعادل (21.7%)، وترجع هذه الكثافة الى حركة الانطلاق الرحلات الصباحية لأغراض العمل والتسوق والتعليم المتجهة من بلدية الكاظمية عبر جسر الائمة نحو احياء بلدية الاعظمية والرصافة والعكس.

#### الجدول (4)

معدل الحجم المروري في تقاطع عنتر اثناء الذروات الثلاثة للأيام الاعتيادية والعطل لعام 2025

اثناء الذروات الثلاثة للأيام الاعتيادية							
ت	اسم الشارع	الذروة الصباحية (9-7)	%	الذروة بعد الظهر (4-2)	%	الذروة المسائية (7-5)	%
1	المشاتل	2031	26.0	1957	20.2	921	22.1
2	الامام الأعظم (الغربي)	1698	21.7	1779	18.4	918	22.0
3	عمر بن عبد العزيز	1496	19.1	1428	14.8	864	20.7
4	الامام الأعظم الجنوبي	1596	20.4	2094	21.6	775	18.5
5	ابن الهيثم	1004	12.8	2419	25.0	696	16.7
المجموع		7825	100	9677	100	4174	100
اثناء الذروات الثلاثة للأيام العطل							
ت	اسم الشارع	الذروة الصباحية (9-7)	%	الذروة بعد الظهر (4-2)	%	الذروة المسائية (7-5)	%

1	المشاةل	449	18.6	844	15.6	851	20.7
2	الامام الأعظم(الغربي)	649	26.9	1216	22.4	765	18.6
3	عمر بن عبد العزيز	548	22.7	1428	26.3	792	19.3
4	الامام الأعظم الجنوبي	537	22.2	945	17.4	1014	24.7
5	ابن الهيثم	232	9.6	990	18.3	686	16.7
	المجموع	2415	100	5423	100	4108	100

المصدر: الدراسة الميدانية / 2/12 ولغاية 3/12 2025

ومن الناحية المكانية تبين ان شارع (الامام الأعظم الغربي والجنوبي والمشاةل) يمثلون المحاور الرئيسية لانتقال المركبات، نظرا لمواقهم الرابطة بين مناطق ذات استخدامات سكنية وتجارية الكثيفة، حيث تؤكد هذه النتائج ان مستوى الانسيابية في التقاطع تتأثر بدرجة كبيرة بتوزيع الوظائف الحضرية وانماط استعمالات الأرض المحيطة به، فضلا عن التغيرات الزمنية المرتبطة بدورات النشاط الاقتصادي والاجتماعي، في المقابل جاءت الذروة المسائية بأقل معدلات الحجم المروري، نتيجة لانخفاض نشاط رحلات العمل والتسوق والتعليم واقتصار الحركة فيها على رحلات الترفيه والتزاور الاجتماعي. فيما يتعلق بأيام العطل فقد انخفض الحجم المروري الكلي الى (11946) مركبة، أي بانخفاض نسبته نحو (35.5%) عن الأيام الاعتيادية، مما يعكس تراجع الحركة الوظيفية مقابل ازدياد الطابع الترفيهي والتزاور الاجتماعي والتسوق للحركة المرورية، كما لوحظ تحول الزمني لنشاط الرحلات الى الذروة ما بعد الظهر بنسبة (45.4%) من اجمالي الحركة، وهو ما يظهر تغير النمط الزمني للمرور تبعا لطبيعة اليوم والنشاط الحضري المرتبط به.

حيث تنخفض حركة المركبات خلال ساعات الذروة الصباحية، نظرا لتفضيل معظم سكان المدينة قضاء ساعات الصباح في الراحة بعد أسبوع شاق من العمل، وتتركز حركة المركبات في هذه الفترة على نقل البضائع والسلع من وإلى المراكز والمحال التجارية، نظرا لما تتسم به الشوارع من انسيابية مرورية وسرعات اعلى نسبيا، ومن ثم تزداد حركة المركبات على التقاطع خلال أوقات الذروة ما بعد الظهر، فقد بلغ معدل الحجم المروري (5423) مركبة/ساعة، وسجل شارع عمر بن عبد العزيز اعلى حجم مروري بلغ (1428) وبنسبة (26.3%)، تلاه شارع الامام الأعظم (الغربي) بـ (1216) مركبة/ساعة وبنسبة (22.4%)، ويرجع هذا الارتفاع في معدل الحجم المروري الى الطبيعة التجارية لكلا الشارعين، حيث تنتشر على جانبيهما المراكز والمحال التجارية التي تجذب السكان من مختلف

احياء البلدية والمناطق المجاورة، اما خلال الذروة المسائية في أيام العطل، فقد سجل ادنى معدل للحجم المروري بواقع (4108) مركبة/ساعة، وكان شارعا الامام الأعظم الجنوبي والمشاتل الأكثر استقبالا للمركبات بـ (1014، 851) على التوالي، ونسبة (24.7، 20.7%) على الترتيب، ويفسر ذلك بتزامن الحركة مع عودة السكان من أنشطة الترفيه والتزاور الاجتماعي وارباب العمل الى اماكن سكنهم.

اما تقييم الأداء المروري للتقاطع باستخدام برنامج (Synchro Pro) الذي يتغذى ببيانات هندسية ومرورية تدخل عبر نوافذ مخصصة بهدف تقييم الأداء المروري للتقاطع تشمل البيانات الهندسية عدد الممرات، عرضها، نوع المنطقة، الميل الطولي، ممرات التخزين، سرعة الممر، اما البيانات المرورية فتتضمن الحجم الساعية حسب الاتجاه، نوع التحكم بالإشارات الضوئية، دروات الإشارة، الأزمنة (الخضراء، الصفراء، الحمراء) وزمن عبور المركبات، حيث يعد مؤشر مستوى الخدمة (LOS) الأكثر دقة، لأنه يعتمد على متوسط زمن التأخير للمركبات المتوقفة والمتحركة ببطء، ان الهدف الرئيس من التقييم هو تحسين مستوى الخدمة عند التقاطع، خصوصا عند المستويين (F.E) اللذين يشيران الى ازدحام مرتفع وزمن تأخير طويل، والسعي للارتقاء الى مستوى (D.C) لضمان انسيابية مقبولة.

جدول (5) معيار مستوى الخدمة للتقاطعات.

تقييم الوقت	التقاطعات المنظمة بإشارات ضوئية	التقاطعات غير المنظمة بإشارات ضوئية	مستوى الخدمة
	وسطي زمن التأخير الموافق (مركبة/ثانية)	معدل زمن التأخير (Delay) (ثانية/مركبة)	
دون تأخير	10>	10-0	A
تأخر قليل	20-10<	15-10<	B
تأخر قصير للمركبات	35-20<	25-15<	C
تأخر معتدل للمركبات	55-35<	35-25<	D
تأخر طويل للمركبات	80-55<	50-35<	E
تأخر طويل جدا للمركبات	80<	50<	F

المصدر: Highway Capacity Manual: HCM.2000

ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار تقاطع رئيسي ضمن حدود بلدية الاعظمية احدى بلديات مدينة بغداد، ذات أهمية في تنظيم الحركة وتقليل التأخير، اجري مسح ميداني لمدة ساعة ليوم اعتيادي شملت ساعات الذروات الثلاث، خصصت 15 دقيقة لكل ذراع من أذرع التقاطع لتسجيل اعداد المركبات الخارجة بدقة وحساب ازمة التأخير الفعلية.

الجدول (6) الخصائص الهندسية والمرورية لتقاطع عنتر

اسم الشارع	الرتبة	الخصائص المرورية				الخصائص الهندسية			
		الحجم المروري المحسوب	عدد الاتجاهات	عرض الشارع مع الرصيف والجزرة (م)	عدد المسارات	عرض الحارة / م	عرض الشارع من الرصيف الى الرصيف	الميل	السرعة (كم/ساعة)
عمر بن عبد العزيز	ثانوي	1968	2	40	2	2	3.0	10	0
المشاتل	رئيسي	2293	2	40	2	2	3.0	10	0
الامام الأعظم الغربي	رئيسي	1929	2	40	2	2	3.0	10	0
الامام الأعظم الجنوبي	رئيسي	2324	2	50	2	2	3.0	6	0
غزارة الاشباع المثالية (سيارة / سا)									
إدارة التقاطع									
رجل المرور									
1900									

المصدر: دراسة ميدانية بتاريخ 2/12 ولغاية 3/12/ 2025 استخدام برنامج (Synchro Pro.11) بالنظر الى أهمية هذا التقاطع في شبكة النقل الحضري، تم اعتماد مخرجات البرنامج لتحليل الأداء الوظيفي لمقاطع الخروج من التقاطع وتحديد مؤشرات الانسيابية ومستوى الخدمة خلال ساعات الذروة الثلاثة.

الجدول (7) مخرجات برنامج (Synchro Pro) لتقاطع عنتر للذروات الثلاثة للأيام الاعتيادية

الذروة الصباحية	الشمالي	الجنوبي	الشرقي	الغربي	المعدل العام
عمر بن عبد العزيز	الامام الأعظم الجنوبي	المشاتل	الامام الأعظم الغربي		
نسبة الحجم الى السعة	1.28	1.78	2.12	2.15	1.83
تاخر للتقاطع (ثانية/ مركبة)	156	376	530	544	411.5
مستوى الخدمة	F	F	F	F	F
الذروة ما بعد الظهر					
نسبة الحجم الى السعة	1.89	2.15	3.46	2.21	2.42
تاخر للتقاطع (ثانية/ مركبة)	486	549	779	569	595.7
مستوى الخدمة	F	F	F	F	F
الذروة المسائية					



0.9	0.98	1.17	0.81	0.57	نسبة الحجم الى السعة
55.9	48.8	112.5	25.2	13.6	تأخر للتقاطع(ثانية/ مركبة)
E	D	F	C	B	مستوى الخدمة

المصدر: مخرجات برنامج (Synchro pro) الملحق (1,2).

أظهرت مخرجات البرنامج الموضحة في الجدول (7) ان جميع الانزع الخارجية من التقاطع تتدرج عند مستوى الخدمة فئة (F) خلال ساعات الذروة الصباحية وما بعد الظهر حسب معيار مستوى الخدمة الجدول (5)، وهو ما يعكس حالة تشبع مروري كامل ناجمة عن ارتفاع الاحجام المرورية مقارنة بالسعة التصميمية المحدودة لتلك الانزع، وقد تم تسجيل ازمدة تأخير تراوحت بين (156-779) ثانية/مركبة، مع ملاحظة تباين واضح بين الاتجاهات نتيجة الفروق الجغرافية والوظيفية لكل ذراع، فيما يمثل ذراع الامام الأعظم الغربي احد المحاور الرئيسة الخارجة من التقاطع التي توجه حركة المركبات نحو بلدية الكاظمية عبر جسر الائمة، اذا يتصف المقطع العرضي لهذا الشارع بوجود مسارين فقط مع قصر في طول منطقة التخزين ووجود حركات انعطاف متعددة تؤثر على معدل التشبع، وبحسب نتائج البرنامج بلغ التأخير الوسطي في هذا الاتجاه نحو (556.5) ثانية/مركبة، مما يدل على ان السعة التشغيلية اقل من حجم الطلب الفعلي، ويرجع ذلك الى ضيق المقطع وضعف التنظيم عند الاندماج المؤدي الى الجسر، فضلا عن كونه محور عبور رئيسي بين ضفتي المدينة، في حين سجل شارع الامام الأعظم الجنوبي المتجه نحو بلدية الرصافة متوسط تأخير (457.5) ثانية/مركبة وبلغ مستوى الخدمة (F) وهو مؤشر يدل على تدني الأداء الوظيفي خلال الذروة الصباحية وما بعد الظهر، ويرجع ذلك الى ارتفاع الطلب القادم من المناطق الإدارية والتجارية الواقعة جنوب التقاطع، فضلا عن تداخل الحركات الجانبية وغياب الإدارة المرورية الذكية الذي يؤدي الى تفاوت في زمن الخدمة الممنوح لكل اتجاه، حيث يدار التقاطع يدويا من قبل رجل المرور مما يسبب تفاوتاً في نسب الاشباع بين الدورات.

في المقابل يعد شارع المشاتل من أكثر المحاور تأثيراً بالازدحام اذ يتجه نحو بلدية الشعب ويعتبر منفذا رئيسيا للأحياء السكنية، بلغ التأخير الوسطي (654.5) ثانية/مركبة وهو الأعلى بين المحاور كافة، مما يشير الى تجاوز السعة الفعلية للشارع نتيجة ضيقه وقصر منطقة التخزين، كما ان الارتداد جموع المركبات (Spillback) الناجم عن زيادة الطلب يؤدي الى إعاقة الحركة داخل التقاطع، مما

يقلل الانسيابية ويتضح من التحليل الجغرافي ان هذا الاتجاه يخدم كثافات سكانية مرتفعة مع ان الخصائص الهندسية غير مؤهل لاستيعاب تلك الحجوم.

اما شارع عمر بن عبد العزيز المتجه نحو احياء الشماسية وتونس والربيع، فقد سجل متوسط ازمة تأخير مقداره (291) ثانية/مركبة وعند مستوى خدمة (F) وعلى الرغم من ان حجم الحركة فيه اقل نسبيا من الشوارع الأخرى، الا ان طبيعته التجارية ووجود مداخل فرعية متقاربة تقللان من القدرة التشغيلية، ويضاف الى ذلك التأثير السلبي للوقوف الجانبي وعدم انتظام تدفق المركبات، مما يؤدي الى انخفاض في كفاءة الخروج من التقاطع.

ومما يرفع من ازمة التأخير ويؤدي الى تراكم المركبات داخل التقاطع هو المركبات المتجه نحو جانب الكرخ عبر شارع ابن الهيثم الذي يمثل الممر المباشر لعبور الجسر، ويتضح ان الاندماج قبل الجسر يمثل عنق زجاجة حقيقي، اذ تجبر المركبات على خفض السرعة او التوقف الجزئي قبل الولوج الى الجسر.

مع المقارنة الزمنية بين الذروات الصباحية وما بعد الظهر والمساءلة يتبين وجود تباين واضح في الأداء المروري، حيث ان الحجم الحركة الصباحية يمثل نحو (35.9%) من الحجم اليومي الشكل (1)، بينما ترتفع النسبة ما بعد الظهر الى (45.4%) والمساءلة (18.7%) الشكل (2،3)، وهو ما ينتج عنه زيادة في التأخير تتراوح بين (20-150%)، هذا التباين يعكس الأثر المباشر للحجم المروري على مؤشرات الأداء في غياب الإشارات الضوئية، اذ يضاف ازمة التأخير بشكل خطي عند تجاوز نسبة الاشغال التصميمية البالغة (0.85) من السعة.



المصدر: الباحث اعتمادا على برنامج (Synchro Pro.11).

الشكل (1) مستوى الخدمة وازمنة التأخير لتقاطع عنتر اثناء الذروة الصباحية ليوم اعتيادي يتضح مما تقدم ان التوزيع المكاني للاتجاهات الخارجة من التقاطع يربط بين مناطق ذات وظائف حضرية مختلفة (إدارية، سكنية، تجارية)، الامر الذي يجعل الأولويات المرورية متباينة تبعا لوقت الذروة ونمط الرحلات اليومية، فضلا عن ان معظم الاذرع تقتقر الى الطول الكافي لمنطقة التخزين، وان بعضها مثل شارع المشاتل وعمر بن عبد العزيز تحتاج الى توسعة عرضية او إعادة تنظيم المسارات لتحقيق توازن تشغيلي بين اتجاهات الحركة.



المصدر : الباحث اعتمادا على برنامج (Synchro Pro.11).

الشكل (2) مستوى الخدمة وازمنة التأخير لتقاطع عنتر اثناء الذروة ما بعد الظهر ليوم اعتيادي استناداً إلى الدراسة التي أجريناها والنتائج التي توصلنا إليها، وبعد مقارنة الإيجابيات والسلبيات والتكاليف الاقتصادية، تبين أن الحل الأمثل يتمثل في إنشاء نفق لمعالجة مشكلة الاختناق المروري، نظراً لموقع المنطقة في مركز المدينة ومحدودية المساحات الأرضية، فضلاً عن أن كلفته أقل من كلفة إنشاء الجسر، الذي يُعد منشأة ضخمة تتطلب مساحات واسعة وتؤثر سلباً في جمالية المباني المحيطة. كما يتميز النفق بانخفاض الأحمال عليه وإمكانية تنفيذه بالقرب من سطح الأرض الحالي بميول متصلة دون تغييرات كبيرة في الميل.



المصدر: الباحث اعتمادا على برنامج (Synchro Pro.11).

الشكل (3) مستوى الخدمة وازمنة التأخير لتقاطع عنتر اثناء الذروة المسائية ليوم اعتيادي

**الاستنتاجات:**

1- اظهرت نتائج الدراسة استنادا الى التصنيف المورفولوجي، ان عدد الشوارع السريعة في بلدية الاعظمية بلغت (3) شوارع، والرئيسة (10) شوارع، والثانوية (19) شارعا، والمحلية (25) شارعا، وقد بينت التحليلات الميدانية ان الشارعين المختارين سجلا احكاماً مرورية تجاوزت طاقتهم التصميمية بما يتراوح (9-20) ضعفاً خلال فترتي الذروة الصباحية وما بعد الظهر، وهو ما يشير الى وجود ضغط مروري حاد ناجم عن اختلال التوازن بين حجم الطلب على الحركة والطاقة

التصميمية المتاحة لشبكة النقل، وهذا الاختلال يرجع الى النمو السكاني المتسارع وتزايد عدد المركبات، فضلا عن تداخل استعمالات الأرض وغياب بدائل نقل فعالة مع ضعف البنية التحتية.

2- تبينت مخرجات برنامج (Synchro Pro) انخفاض ملحوظا في مستوى الخدمة المرورية، حيث صنفت ضمن المستوى (F) نتيجة تجاوز الطاقة الاستيعابية للأدعر، وارتفاع الكثافة المرورية لعدم ملائمة الخصائص الهندسية للنقاطعات، وغياب أنظمة الإدارة الذكية، مما تسبب في ارتفاع ازمة التأخير التي تجاوزت (400 ثانية/مركبة) لاسيما الذروة الصباحية وما بعد الظهر.

#### المقترحات:

1. توصي الدراسة بضرورة تطوير منظومة النقل في بلدية الأعظمية من خلال تبني أنظمة النقل الذكية (ITS) في إدارة المرور، لما لها من دور فاعل في تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الاختناقات، كما تؤكد أهمية التوسع في اعتماد وسائل النقل العام عالية السعة مثل الباص السريع والمترو والتزام بوصفها حلاً مستدامة تحدّ من الاعتماد على المركبات الخاصة، وتوصي كذلك بتطبيق التخطيط الحضري متعدد المستويات (الهيكلي، الإقليمي، والمحلي) لتحقيق التكامل بين النمو العمراني وشبكة النقل، إلى جانب تفعيل السياسات الرامية إلى تقنين استيراد المركبات، وإطلاق برامج لتحفيز استبدال المركبات القديمة، دعماً للسلامة البيئية والمرورية.
2. تقترح الدراسة بضرورة تفعيل آليات الاستخدام الأمثل للشبكة المرورية عبر تنظيم مواقف المركبات والحد من تكديسها على جانبي الشوارع، وذلك من خلال اشتراطات تخطيطية تلزم المشاريع الجديدة — سواء كانت تجارية أو خدمية أو مؤسسية — بتخصيص الطابق الأرضي كمواقف للمركبات الخاصة بالعاملين والمراجعين، ويسهم ذلك في رفع كفاءة أداء شبكة النقل، وتحسين انسيابية الحركة المرورية، والحد من الاختناقات، بما ينعكس إيجاباً على استدامة البيئة الحضرية وجودة الحياة في المدينة.

#### الهوامش

- (1) جلال إبراهيم محمد، جغرافية النقل أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2017، ص35.
- (2) كزار ماجد الجياشي، جغرافية النقل، ط1، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، 2020، ص204.

- (3) محمد صالح ربيع، جغرافية النقل الحضري: مبادئ واسس، ط1، دار المجدلوي للنشر والتوزيع، عمان، 2016، ص76-77.
- (4) زين العابدين علي صفر، تخطيط المدن (أسس ومفاهيم وتطبيقات)، دار الوضاح للنشر والطباعة جامعة كركوك، 2015، ص332.
- (5) محمد صالح ربيع، جغرافية المدن، مطبعة الآداب، بغداد، ص58.
- (6) علي سالم احميدان الشواورة، جغرافية النقل وتطورها، ط1، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، 2013، ص308.

#### المصادر

- 1- جلال إبراهيم محمد، جغرافية النقل أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2017.
- 2- زين العابدين علي صفر، تخطيط المدن (أسس ومفاهيم وتطبيقات)، دار الوضاح للنشر والطباعة جامعة كركوك، 2015.
- 3- علي سالم احميدان الشواورة، جغرافية النقل وتطورها، ط1، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، 2013.
- 4- كرار ماجد الجياشي، جغرافية النقل، ط1، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، 2020.
- 5- محمد صالح ربيع، جغرافية المدن، مطبعة الآداب، بغداد.
- 6- محمد صالح ربيع، جغرافية النقل الحضري: مبادئ واسس، ط1، دار المجدلوي للنشر والتوزيع، عمان، 2016.



