

## توظيف التقانات الجغرافية الحديثة في قياس انسابية الحركة المرورية في بلدية الاعظمية: دراسة حالة

م. د. مهند عدنان ثرثار

رئيسة 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 إلى تحليل انسابية الحركة المرورية في بلدية الاعظمية من خلال توظيف التقانات الجغرافية الحديثة، وقد تم استخدام البيانات المكانية والتحليل الشبكي لرصد الاختلافات 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) شارع، والثانوية (19) شارعاً، والمحلية (25) شارعاً، وأوضحت التحليلات الميدانية أن الشارعين المختارين شهداً أحجاماً مرورية تجاوزت طاقتهما التصميمية بما يتراوح بين (9-20) ضعفاً خلال فترتي الذروة الصباحية وما بعد الظهر، نتيجة النمو السكاني المتتسارع وتزايد عدد المركبات وتدخل استعمالات الأرض وضعف البنية التحتية، وأظهرت مخرجات برنامج (Synchro Pro) في تحليل انسابية الحركة المرورية انخفاضاً ملحوظاً في مستوى الخدمة، إذ صنفت ضمن المستوى الفئة (F) بسبب تجاوز الطاقة الاستيعابية للأذرع وارتفاع الكثافة المرورية بسبب عدم ملاءمة الخصائص الهندسية للتقاطع وغياب أنظمة الإدارة الذكية، مما أدى إلى زيادة أزمنة 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 أحد 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 التوسيع العمراني والنمو السكاني المضطرب، ومع تفاقم مشكلات الازدحام المروري وتراجع كفاءة الشبكة النقلية وتراجع مستويات الانسيابية، تبرز الحاجة إلى 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، وتكون أهمية البحث في تسلیط 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 والضغوط المرورية.

### مشكلة البحث

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

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

### فرضية البحث

- 1- تواجه بلدية الاعظمية انخفاضاً في انسيابية الحركة المرورية نتيجة عدم توافق بنية شبكة النقل مع المتطلبات السكانية.
- 2- تعاني شبكة النقل من ازمة مرورية حادة بسبب ضعف طاقتها التصميمية وتزايد أعداد المركبات.
- 3- من المتوقع أن تسهم التقانات الجغرافية الحديثة في تشخيص جوانب القصور البنائي والتركيبي 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.

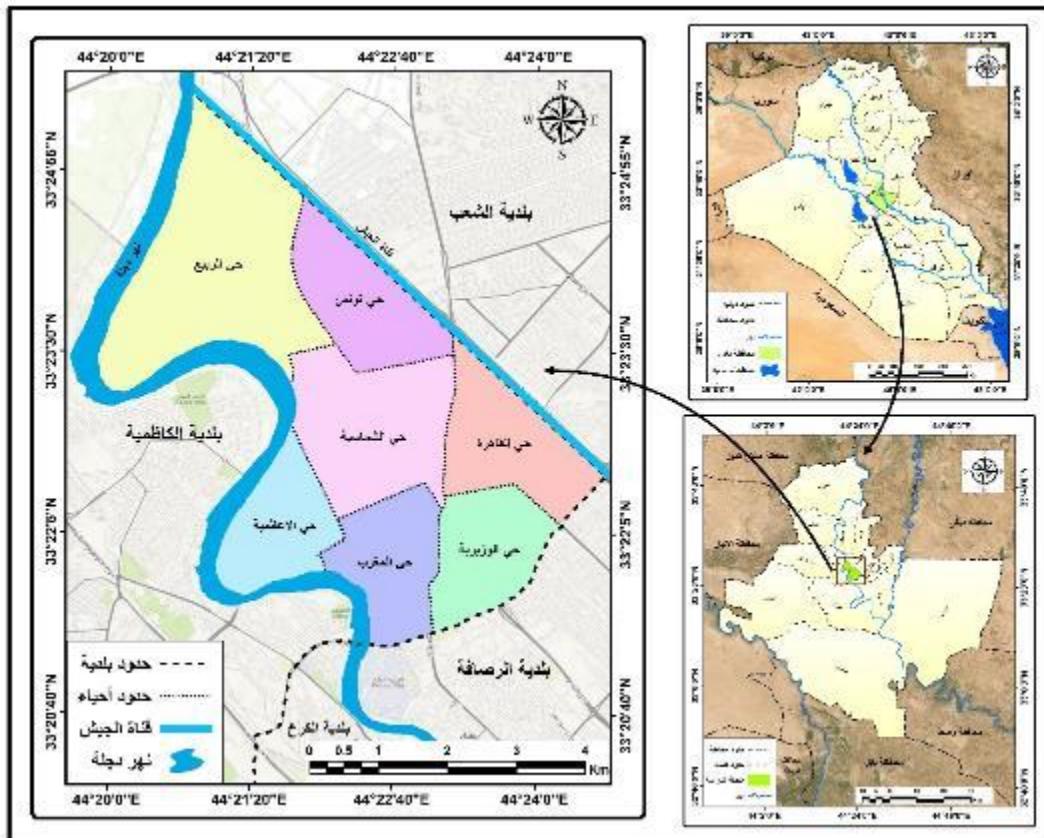
### منهجية البحث

اعتمد البحث على المنهج التحليل الكمي الاستدلالي والمنهج الاستقرائي مستنداً إلى مبدأ التكامل بين البيانات المكانية والوصفية باستخدام التقانات الجغرافية الحديثة، وقد تم استخدام برنامج (GIS) لمعالجة البيانات المكانية وتحليل شبكة النقل، إلى 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 أزمنة التأخير ومستوى الخدمة، وتم جمع البيانات من مصادر متعددة (الخرائط الرقمية، وصور الأقمار الصناعية، والبيانات الميدانية)، بالإضافة إلى 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 إلى الشرق من نهر دجلة، وهي إحدى بلديات جانب الرصافة تضم سبعة أحياء (الاعظمية، المغرب، الربيع، الشمامية، تونس، الوزيرية، القاهرة) وتحتوي على (15) محلة، تشغّل مساحة (2715.8) هكتار، أما فلكياً تقع بين دائري عرض  $-44^{\circ}19'53.971^{\prime\prime}$ E و  $33^{\circ}25'31.649^{\prime\prime}$ N طول  $(44^{\circ}24'37.452^{\prime\prime}$ E شرقاً، ينظر خريطة (1).

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



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

## أولاً: نظام شبكة النقل في بلدية الاعظمية

### 1- تصنیف الشوارع

تشكل شبكة الشوارع أحد العناصر البنوية الرئيسية في النظام الحضري، إذ تعد شرايين الحركة وممرات التنقل للسكان المركبات على حد سواء، وان تخطيط هذه الشبكة يعتبر عاملاً حاسماً 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 مباشرةً على كفاءة الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية المختلفة، وقد برزت الحاجة إلى تصنیف هرمي للشوارع في ظل تزايد المشكلات المرورية، حيث تنوّعت نظم التصنیف تبعاً للمعايير المعتمدة سواءً من حيث نوعه الحركة أو سعة الشارع أو الدور الذي يؤديه ضمن شبكة

النقل الحضري، وتنقسم شبكة الشوارع في بلدية الاعظمية إلى أربع رتب رئيسية (الشوارع السريعة TS-O)، الشوارع الرئيسية (TS-E)، الشوارع الثانوية (TS-L))، تعد الشوارع السريعة ممرات نقل إقليمي ومحلي رئيسه ذات خصائص تصميمية عالية من حيث الانسيابية والفاءة، حيث تتراوح سرعتها التصميمية بين (80-120 كم/ساعة)، وسعتها ما بين (1000-1400 مركبة/ساعة)، بعدد ممرات يتراوح بين (4-8) وخلالية 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) وبنسبة (18.6%) وبعرض يتراوح بين (80-150) م، أما الشوارع الرئيسية فتمثل 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>، تكون من مسلكين على الأقل، تحوي بلدية الاعظمية (10) شارع رئيسي بطول (21.2) كم، بنسبة (20.4%)، بينما الشوارع الثانوية فإنها تعد عنصراً انتقالياً بين الشوارع الرئيسية والمحلية، وغالباً ما تكون مستقيمة أو 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) شارعاً ثانوياً، بطول (36.7) كم، وبنسبة (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 أقصى<sup>(3)</sup>، غير أن هذه الشوارع تواجه ضغوطاً متزايدة بسبب التحول الغير منتظم نحو الاستخدام التجاري ما يؤدي إلى تجاوز قدرتها الاستيعابية، تبلغ عدد الشوارع المحلية (25) شارعاً محلياً، بأجمالي اطوال (26.7) كم، وبنسبة (25.7%)، كما موضح في الجدول (1) والخريطة(2)، وقد كشفت الدراسة الميدانية عن تباين حالاتها بين الجيد والمتناهى، مما يتطلب تنفيذ خطط صيانة دورية لضمان كفاءتها التشغيلية ودعم النقل الحضري الفعال.

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

الى	من	عرض الشارع	طوله/كم	رمز	اسم الشارع	ت
صدر القناة	مجسر الطالبية	150	8.100	TS-O	عمر بن الخطاب	1
قناة الجيش	مجسر محمد القاسم	100	6.800	TS-O	محمد القاسم	2
مجسر الطالبية	جسر الصرافية	80	4.400	TS-O	صفي الدين الحلي	3
				19.300	مجموع الشوارع السريعة	
جسر الشعب	مجسر الخلفاء	50	4.600	TS-E	أبي طالب(الوزيرية)	1
محمد القاسم	صفي الدين الحلي	40	1.000	TS-E	البديع	2
صفي الدين الحلي	ساحة الكسرة	40	1.600	TS-E	الكسرة	2
نفق النداء	ساحة الموال	60	2.100	TS-E	فلسطين	4
ساحة عنتر	محمد القاسم	40	3.500	TS-E	المشائل	5
عمر بن عبد العزيز	محمد القاسم	40	1.900	TS-E	الضباط	6
جسر الصرافية	ساحة الدلال	40	1.900	TS-E	الكورنيش	7
ساحة الكسرة	جسر الانئمة	40	2.300	TS-E	الامام الاعظم	8
شارع فلسطين	مجسر البنوك	50	1.100	TS-E	البنوك	9
جسر 14 رمضان	ساحة الدلال	60	1.200	TS-E	بيرم التونسي	10
				21.200	مجموع الشوارع الرئيسية	
شارع عمر بن عبد العزيز	شارع الشمسية	40	1.200	TS	الاخطل	1
ساحة ناظم الطباجلي	أبي طالب	50	2.600	TS	الصليخ	2
رشيد عالي الكيلاني	ساحة عنتر	40	1.900	TS	عمر بن عبد العزيز	3
امرؤ القيس	مجسر الجامعة العراقية	40	1.800	TS	ابن فضلان	4
عمر بن الخطاب	ساحة ناظم الطباجلي	40	2.700	TS	عثمان بن عفان	5
شارع محمد القاسم	شارع فلسطين	40	1.200	TS	المنفلطي	6
الربيع	صدر القناة	40	4.100	TS	امرؤ القيس	7
أبي طالب	مجسر الطالبية	30	2.200	TS	الرسول	8
عثمان بن عفان	عمر بن الخطاب	40	2.400	TS	ابن عقيل(600)	9
بيرم التونسي	تقاطع المغرب	40	1.200	TS	المغرب	10

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

متزه حي المعلمين	ابي طالب	30	0.900	TSL	القاهرة	23
ابن الهرثمي	صفي الدين	30	0.900	TSL	الرافدين	24
بلال الحبشي	الشباب	20	0.900	TSL	الذهبى	25
مجموع الشوارع محلية						26.700

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

للمطابقة البيانات.

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



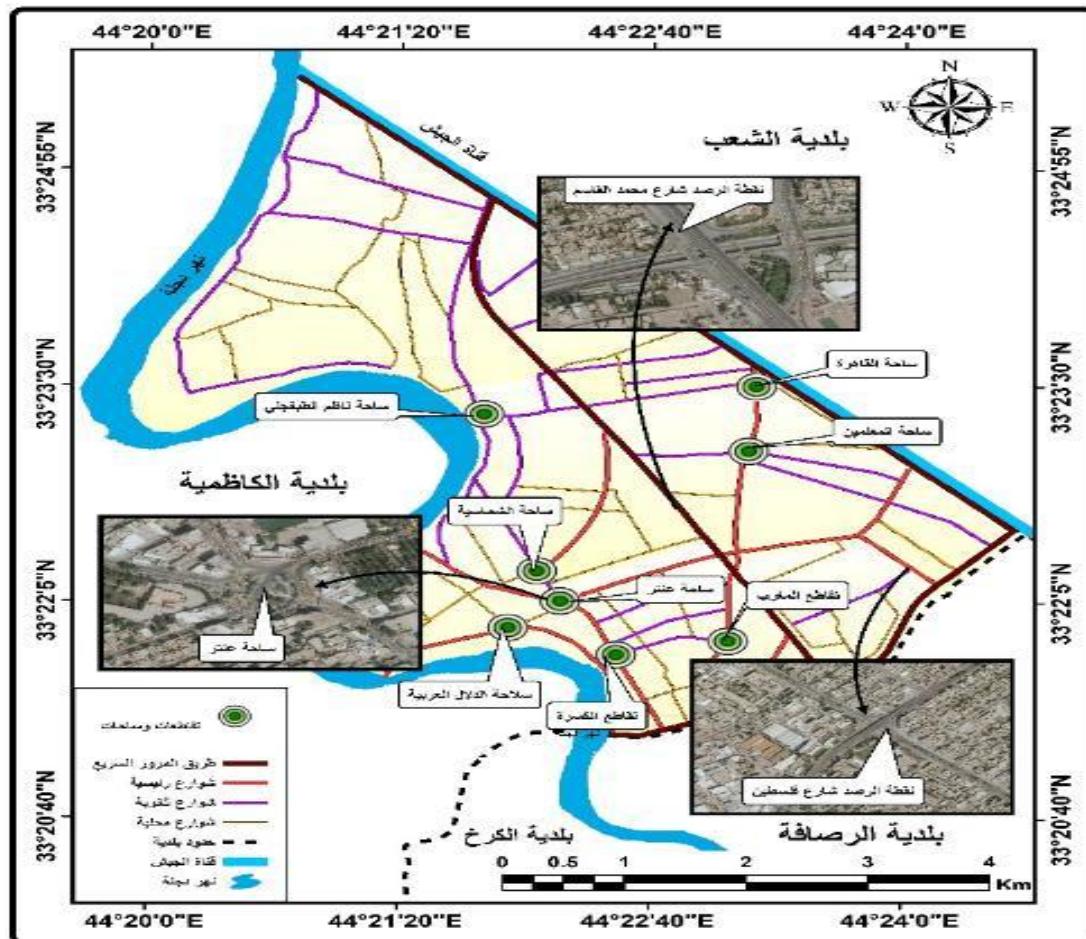
المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (1).

## 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 المتلاقي ما يجعلها بمثابة مركز الاعصاب للنظام المروري، ويطلب تصميماً لها مساحات حضرية كبيرة تحدد وفقاً لحسابات هندسية تعتمد على السرعة التصميمية، مما يجعل أي خلل فيها مؤثراً بشكل مباشر على كفاءة الأداء الوظيفي للشبكة<sup>(4)</sup>.

وتبهر صور الأقمار الاصطناعية في منطقة الدراسة وجود أنواع متعددة من التقاطعات، منها التقاطعات السطحية التي تنفذ على مستوى واحد وتحتاج إلى إشارات ضوئية لتنظيم الحركة وتتضمن أشكالاً مثل الثلاثي (T) والمترعرع والرباعي وهو الأكثر نسباً للتعارضات بسبب تداخل الحركات، والتقاطعات المعلقة مثل (الجسور والأنفاق) تهدف إلى فصل الحركات الرئيسية وتقلل زمن التأخير، بينما التقاطعات الدائرية توفر أمان وانسيابية بفضل تصميماً لها الذي يمنع التعارضات وتحولها إلى حركات متوجة، بلغت عدد التقاطعات في بلدية الاعظمية (8) تقاطع كما موضح في الخريطة (2)، ثلاثة منها تقاطعات دائيرية، وخمسة منها تقاطعات سطحية ثلاثية ورباعية وهي أكثر عرضة للاختناقات والحوادث لذا من الضروري أن تعتمد الجهات المسؤولة التدابير المرورية المناسبة لضبط الحركة والحد من الحوادث .

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



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

### ثانياً: انسابية الحركة المرورية في بعض شوارع وتقاطعات بلدية الاعظمية

تعد الانسابية من ابرز المؤشرات التي تُغنى بها دراسات جغرافية المدن، لنظرها لما تعكسه من كفاءة أداء شبكة النقل الحضري وقدرتها على استيعاب الحركة المرورية من اجل تلبية متطلبات التنقل اليومي للسكان، وتمثل هذه الانسابية 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 انسابية 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 متعددة<sup>(6)</sup>، ومن أجل تقييم مستوى انسيابية حركة المرور في بلدية الاعظمية تم استخدام طريقة التعداد المروري لبعض الشوارع والتقاطعات، من ثم اجراء تحليل لتقاطع مختار باستخدام برنامج (Synchro Pro.11) معتمدا على الخصائص المرورية والهندسية لمعرفة ازمنة التأخير ومستوى الخدمة.

### 1-شارع فلسطين

يعد هذا الشارع من الشوارع الشريانية الرئيسية في بلدية الاعظمية، 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 والمتوجهة نحو احياء الاعظمية، حيث يمثل نقطة وصل حيوية لحركة المركبات لارتباطه بشارعين مهمين سريع صفي الدين الحلي و سريع محمد القاسم ما يجعله من أكثر الشوارع ازدحاما طوال اليوم.

اذ تنتظم على جانبيه العديد من المؤسسات الحكومية كوزارة العمل والشؤون الاجتماعية، دائرة التقاعد 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 كلية 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 اكثـر الشوارع اكتظاظـا بالحركة المرورية في المدينة، يبدأ امتداده من ساحة الموال (سعـيـد صـفـيـ الدـيـنـ الـحـلـيـ) جـنـوبـاـ حتـىـ نـقـقـ النـداءـ (سعـيـدـ مـحمدـ القـاسـمـ) غـربـاـ، يـبـلغـ طـولـهـ (2.100) كـمـ، وبـعـرـضـ (60) مـ، يتـكـونـ مـنـ ثـلـاثـةـ مـسـارـاتـ ذـهـابـ وـثـلـاثـةـ أـخـرىـ لـلـإـيـابـ وـجزـرـةـ وـسـطـيـةـ وـارـصـفـةـ، تـنـرـاوـحـ طـاقـةـ التـصـمـيمـيـةـ (1800-2400) مـرـكـبةـ قـيـاسـيـةـ/ـسـاعـةـ.

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

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

المفترط على وسائل النقل الخاصة وضعف منظومة النقل الجماعي، وقد تبين أن ساعات الذروة الصباحية تمثل أعلى الذروات اكتظاظاً 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 سكناهم 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، ويعُد 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 اللاثرتان لتبلغ الذروة بعد الظهر (38.3%) والذروة المسائية (35.8%)، وهو ما يدل على انتقال النشاط المروري نحو ساعات المساء نتيجة ازدياد حركة التسوق والترفيه.

يُعزز التحليل المكاناني -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 الرئيسية المسيبة لحدوث اختناق مروري حادة في بعض مقاطعه، وتنظر 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 عجزاً 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 تشعب مروري واضح خلال أيام العمل، ما يستدعي تدخلات تخطيطية وهندسية تهدف إلى تحسين كفاءة شبكة النقل، مثل تطوير نظام إشارات ذكي لإدارة المرور، وتحصيص مسارات لنقل العام، وإنشاء مواقف نظامية للحد من التوقف العشوائي، فضلاً عن دراسة إمكانية إدخال وسائل نقل جماعي حديث كالباص السريع أو الترام الحضري.

## 2-شارع محمد القاسم

يعد شارع محمد القاسم أحد المداخل الرئيسية والحيوية إلى بلدية الاعظمية ويسيطرها إلى نصفين، اذ يربط مناطق جنوب بغداد بشماليها، 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 أحياء البلدية بالشبكة الخارجية، حيث يستقبل عدد كبير من المركبات القادمة من الأقضية الواقعة شمال مدينة بغداد عبر سرير القناة وتوزيعها على أحياء بلدية الاعظمية والبلديات الأخرى (الكاظامية، والرصافة)، يرتبط الشارع بعدد من الشوارع الرئيسية كشارع المشاتل والضباط والبديع.

يمتد الشارع من مجسر 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 طريقين 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 بنائه التحتية نتيجة مرور شاحنات بأوزان تتجاوز طاقته التصميمية، وعلى أثر هذا التراجع اطلقت أمانة بغداد بالتعاون مع وزارة

الإعصار والإسكان والبلديات خطة إعادة تأهيل الشارع واضافة ممرتين جديدين احدهما خاص للنقل الجماعي نهاية عام 2025.

يلاحظ من البيانات الواردة في الجدول (3) ان هناك تباين واضح في الحجم المروري في شارع محمد القاسم للذروات الثلاث وللأيام الاعتيادية والعطل، وهذا التباين يرجع الى معدل الرحلات التي يقوم بها السكان وللأغراض المتنوعة والتي تعتبر رحلة التعليم والعمل الأكثر تصدراً للرحلات والتي تتوقف خلال أيام العطل وتشتت اثناء أيام الدوام الرسمي، بينما رحلات التسوق والتزور الاجتماعي تزداد حدتها 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					
%	مجموع (مق)	معدل حجم المرور (مق)	عدد المركبات	الاتجاه	وقت الرصد
41.9	77965	37831	37622	دخول	الذروة الصباحية (9-7)
		40134	39902	خروج	
36.2	67444	36953	36771	دخول	الذروة بعد الظهر (4-2)
		30491	30288	خروج	
21.9	40766	21222	21068	دخول	الذروة المسائية (7-5)
		19544	19377	خروج	
100	186175	186175	185028	المجموع	

معدل الحجم المروري للأيام العطل					
%	مجموع (مق)	معدل حجم المرور (مق)	عدد المركبات	الاتجاه	وقت الرصد
28.6	22881	12564	12294	دخول	الذروة الصباحية

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

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

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

اما ذروة ما بعد الظهر لليام الاعتيادية فقد سجلت حجم مروري 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، والخارجية (30491) مق/ساعة، وهذا الارتفاع في حركة المركبات يرجع إلى تزامن أوقات عودة السكان من رحلات العمل والتعليم والتسوق والأغراض 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، وبعجز مروري تجاوز الطاقة التصميمية بقيمة (31166-33566) مق/ساعة، وقد بلغ عدد المركبات الداخلة إلى الأعظمية عبر الشارع (21222) مق/ساعة، والخارجية نحو بلديات جانب الرصافة (19544) مق/ساعة.

كما ويلاحظ أيضاً 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 أعلى حجم مروري بلغ (31180) مركبة/ساعة، أي ما يقابل (31602) مق/ساعة، وبنسبة (39.4%) من اجمالي حجم المرور في ذروات العطل، وبعجز مروري عن الطاقة الاستيعابية بلغت (22002-24402) مق/ساعة، حيث بلغ عدد المركبات الداخلة (16742) مق/ساعة والمركبات الخارجية (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 (18455-16055) 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 مروريأ في الطاقة الاستيعابية (15681-13281) مق/ساعة، ويبلغ 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 جانبيها الشرقي من مدينة بغداد، اذ ينقطع 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 الاعظم 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 المشايل الذي يرتبط بنفق النداء نقطة التقاء سريع محمد القاسم وشارع فلسطين الذي يتصل بسيع صفي الدين الحلي وشارع ابي طالب الواسطى بشارع عمر بن الخطاب (قناة الجيش)، وشارع ابن الهيثم الذي يستقبل المركبات القادمة من بلديات الكرخ عبر جسر 14 رمضان، هذه الشوارع جميعها تتميز بحجم 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 :الأول يعتمد على الدراسة الميدانية في جمع بيانات لعدد المركبات الداخلة الى اذرع التقاطع، اما الثاني فيعتمد على برنامج (Synchro Pro) لتحليل ازمنة التأخير ومستوى الخدمة، استنادا الى الخصائص الهندسية للتقاطع والحجم المروري الخارج من اذرع التقاطع، وبالنسبة للتقييم الأول فيشير الجدول (4) الى تباين واضح في مستويات

انسيابية الحركة المرورية تبعاً لبعدين الزمني 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 إجمالي عدد المركبات، كان شارع ابن الهيثم الأكثر استقبالاً للمركبات مسجلاً (2419) مركبة/ساعة ما يعادل نسبة 25.0%， تلاه شارع الإمام الأعظم الجنوبي بـ (2094) مركبة/ساعة بنسبة 21.6%， هذا الارتفاع في عدد المركبات المارة على هذين الشارعين تزامناً 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 أعلى نسبة استقبال للمركبات بواقع (2031) مركبة/ساعة، أي ما يمثل 26.0% من إجمالي المركبات العابرة لتقاطع اثناء الذروة الصباحية، تلاه شارع الإمام الأعظم(الغربي) بـ (1698) مركبة/ساعة، أي ما يعادل 21.7%， وترجع هذه الكثافة إلى حركة الانطلاق الرحلات الصباحية لأغراض العمل والتسوق والتعليم المتوجهة من بلدية الكاظمية عبر جسر الائمة نحو أحياء 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							
%	الذروة المسائية (7-5)	%	الذروة بعد الظهر (4-2)	%	الذروة الصباحية (9-7)	اسم الشارع	ت
22.1	921	20.2	1957	26.0	2031	المشاتل	1
22.0	918	18.4	1779	21.7	1698	الإمام الأعظم(الغربي)	2
20.7	864	14.8	1428	19.1	1496	عمر بن عبد العزيز	3
18.5	775	21.6	2094	20.4	1596	الإمام الأعظم الجنوبي	4
16.7	696	25.0	2419	12.8	1004	ابن الهيثم	5
<b>100</b>	<b>4174</b>	<b>100</b>	<b>9677</b>	<b>100</b>	<b>7825</b>	<b>المجموع</b>	

اثناء الذروات الثلاثة للأيام العطل							
%	الذروة المسائية (7-5)	%	الذروة بعد الظهر (4-2)	%	الذروة الصباحية (9-7)	اسم الشارع	ت

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

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

ومن الناحية المكانية تبين ان شارع (الامام الأعظم الغربي والجنوبي والمشائل) يمثلون المحاور الرئيسية لانطلاق المركبات، نظراً لمواقفهم الرابطة بين مناطق ذات استخدامات سكنية وتجارية الكثيفة، حيث تؤكد هذه النتائج ان مستوى الانسيابية في التقاطع تتأثر بدرجة كبيرة بتوزيع الوظائف الحضرية وإنماط استعمالات الأرض المحيطة به، فضلاً عن التغيرات الزمنية المرتبطة بدورات النشاط الاقتصادي والاجتماعي، في المقابل جاءت الذروة المسائية بأقل معدلات الحجم المروري، نتيجة لانخفاض نشاط رحلات العمل والتسوق والتعليم واقتصر الحركة فيها على رحلات الترفيه والتزاور الاجتماعي.

فيما يتعلق بأيام العطل فقد انخفض الحجم المروري الكلي إلى (11946) مركبة، أي بانخفاض نسبته نحو (35.5%) عن الأيام الاعتيادية، مما يعكس تراجع الحركة الوظيفية مقابل ارتفاع الطابع الترفيهي والتزاور الاجتماعي والتسوق للحركة المرورية، كما لوحظ تحول الزمني لنشاط الرحلات إلى الذروة ما بعد الظهر بنسبة (45.4%) من إجمالي الحركة، وهو ما يظهر تغير النمط الزمني للمرور تبعاً لطبيعة اليوم والنشاط الحضري المرتبط به.

حيث تتحفظ حركة المركبات خلال ساعات الذروة الصباحية، نظراً لفضيل 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، نظراً لما تقسم به الشوارع من انسيابية مرورية وسرعات أعلى نسبياً، 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 أعلى 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 إلى 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 الاعظم الجنوبي والمشالل الاكثر استقبالا للمركبات بـ (851، 1014) 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 سكناهم.

اما تقييم الأداء المروري للتقطاع باستخدام برنامج Synchro Pro الذي يتغذى ببيانات هندسية ومرورية تدخل عبر نوافذ مخصصة بهدف تقييم الأداء المروري للتقطاع تشمل البيانات الهندسية عدد الممرات، عرضها، نوع المنطقة، الميل الطولي، مرات التخزين، سرعة الممر، اما البيانات المرورية فتتضمن الحجوم الساعية حسب الاتجاه، نوع التحكم بالإشارات الضوئية، دروات الإشارة، الأزمنة (الخضراء، الصفراء، الحمراء) و زمن 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 التقطاع، خصوصا عند المستويين (F.E) (الذين يشيران الى ازدحام مرتفع و زمن تأخير طويل، والسعى لارتقاء الى مستوى (D.C) لضمان انسيابية مقبولة).

جدول (5) معيار مستوى الخدمة للتقطاعات.

تقييم الوقت	التقطاعات المنظمة بإشارات ضوئية	التقطاعات غير المنظمة بإشارات ضوئية	مستوى الخدمة
	معدل زمن التأخير (Delay) (ثانية/مركبة)	(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 احتياط 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 ازمنة التأخير الفعلية.

**الجدول (6) الخصائص الهندسية والمرورية لتقاطع عنتر**

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

المصدر : دراسة ميدانية بتاريخ / 12/3/2025 ولغاية 2/3/2025 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**

المعدل العام	الغربي	الشمالي	الجنوبي	الجنوبي	الشمالي	الذروة الصباحية
	الامام الأعظم الغربي	عمر بن عبد العزيز	الامام الأعظم الجنوبي	الامام الأعظم الجنوبي	الشمالى	
1.83	2.15	2.12	1.78	1.78	1.28	نسبة الحجم الى السعة
411.5	544	530	376	376	156	تأخر ل التقاطع (ثانية / مرکبة)
F	F	F	F	F	F	مستوى الخدمة
الذروة ما بعد الظهر						
2.42	2.21	3.46	2.15	2.15	1.89	نسبة الحجم الى السعة
595.7	569	779	549	549	486	تأخر ل التقاطع (ثانية / مرکبة)
F	F	F	F	F	F	مستوى الخدمة
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 الازرع الخارجة من التقاطع تدرج عند مستوى الخدمة فئة (F) خلال ساعات النزوة 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 الازرع، وقد تم تسجيل ازمنة 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 الرئيسية 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 ضفتى المدينة، في حين سجل شارع الامام الأعظم الجنوبي المتوجه نحو بلدية الرصافة متوسط تأخير (457.5) ثانية/مركبة وبلغ مستوى الخدمة (F) وهو مؤشر يدل على تدني الأداء الوظيفي خلال النزوة 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 تفاوتا في نسب الاشباع بين الدورات.

في المقابل يعد شارع المشاكل من أكثر المحاور تأثيرا بالازدحام اذ يتجه نحو بلدية الشعب ويعتبر منفذها 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

يقل الانسيابية ويتبين من التحليل الجغرافي ان هذا الاتجاه يخدم كثافات سكانية مرتفعة مع ان الخصائص الهندسية غير مؤهل لاستيعاب تلك الحجم.

اما شارع عمر بن عبد العزيز المتوجه نحو احياء الشمامية وتونس والربيع، فقد سجل متوسط ازمنة 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 وجود 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 ازمنة التأخير ويؤدي الى تراكم المركبات داخل التقاطع هو المركبات المتوجه نحو جانب الكوخ عبر شارع ابن الهيثم الذي يمثل الممر المباشر لعبور الجسر، ويتبين ان الاندماج قبل الجسر يمثل عنق زجاجة حقيقي، اذ تجبر المركبات على خفض السرعة او التوقف الجزئي قبل الوصول الى الجسر.

مع المقارنة الزمنية بين الذروات الصباحية وما بعد الظهر والمسائية 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%) والمسائية (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 ازمنة التأخير بشكل خطى عند تجاوز نسبة الاشغال التصميمية البالغة (0.85) من السعة.



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

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



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

الشكل (2) مستوى الخدمة وازمنة التأخير لتقاطع عابر 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 اعتماداً على برنامج (Synchro Pro.11).

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

- 1- اظهرت نتائج الدراسة استناداً الى التصنيف المورفولوجي، ان عدد الشوارع السريعة في بلدية الاعظمية بلغت (3) شارع، والرئيسة (10) شارع، والثانوية (19) شارعاً، والمحلية (25) شارعاً، وقد بينت التحليلات الميدانية ان الشارعين المختارين سجلا احجاماً مرورية تجاوزت طاقتها 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 إلى النمو السكاني المتتسارع وتزايد عدد المركبات، فضلاً عن تداخل استعمالات الأرض وغياب بدائل نقل قعالة مع ضعف البنية التحتية.

2- تبيّنت مخرجات برنامج (Synchro Pro) انخفاضاً ملحوظاً في مستوى الخدمة المرورية، حيث صنفت ضمن المستوى (F) نتيجة تجاوز الطاقة الاستيعابية للأذرع، وارتفاع الكثافة المرورية لعدم ملائمة الخصائص الهندسية للتقاطعات، وغياب أنظمة الإدارة الذكية، مما تسبّب في ارتفاع أزمنة التأخير التي تجاوزت (400 ثانية/مركبة) لاسيما النروء الصباحية وما بعد الظهر.

#### المقترحات:

1. توصي الدراسة بضرورة تطوير منظومة النقل في بلدية الأعظمية من خلال تبنيّ أنظمة النقل الذكية (ITS) في إدارة المرور، لما لها من دور فاعل في تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الاختناقات، كما تؤكد أهمية التوسيع في اعتماد وسائل النقل العام عالية السعة مثل الباص السريع والمترو والترام بوصفها حلولاً مستدامة تحدّ من الاعتماد على المركبات الخاصة، وتوصي كذلك بتطبيق التخطيط الحضري متعدد المستويات (الهيكلـي، الإقليمـي، والمحلـي) 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 تكسسها 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 انسانية الحركة المرورية، والحد من الاختناقات، بما ينعكس إيجاباً على استدامة البيئة الحضرية وجودة الحياة في المدينة.

#### الهؤامش

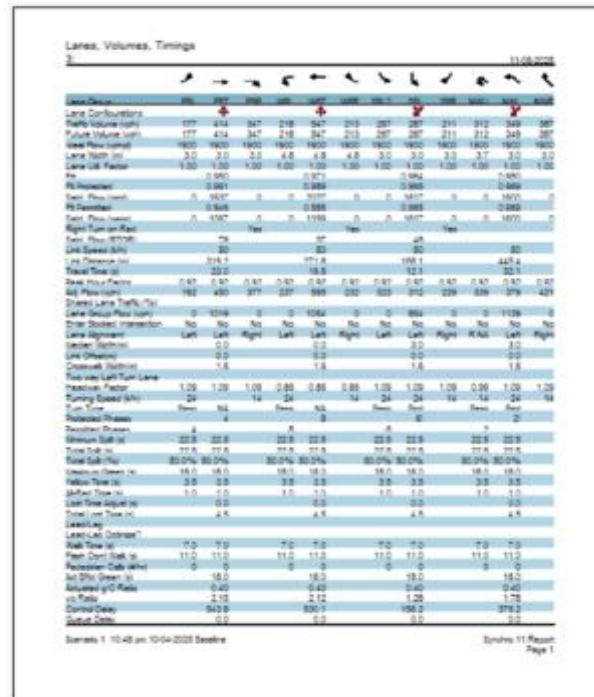
- (1) جلال إبراهيم محمد، جغرافية النقل أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2017، ص 35.
- (2) كرار ماجد الجياشي، جغرافية النقل، ط 1، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، 2020، ص 204.

- (3) محمد صالح ربيع، جغرافية النقل الحضري: مبادى واسس، ط1، دار المجلداوي للنشر والتوزيع، عمان،2016، ص.76-77.
- (4) زين العابدين علي صفر، تخطيط المدن (أسس ومفاهيم وتطبيقات)، دار الواضح للنشر والطباعة جامعة كركوك، 2015، ص.332.
- (5) محمد صالح ربيع، جغرافية المدن، مطبعة الآداب، بغداد، ص.58.
- (6) علي سالم احمديان الشواورة، جغرافية النقل وتطورها، ط1، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان،2013، ص.308.

#### المصادر

- 1- جلال إبراهيم محمد، جغرافية النقل أساس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2017.
- 2- زين العابدين علي صفر، تخطيط المدن (أسس ومفاهيم وتطبيقات)، دار الواضح للنشر والطباعة جامعة كركوك، 2015.
- 3- علي سالم احمديان 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: مبادى واسس، ط1، دار المجلداوي للنشر والتوزيع، عمان، 2016.

(١) ملحق



(2) ملحق

