Evaluating the Urban Public Transportation Network in Lattakia City Using GIS Techniques

Dr Shaza Assaad[*]
Yara Salloum[**]

(Received 29 / 7 / 2019. Accepted 5 / 1 / 2020)

□ ABSTRACT □

The city of Lattakia suffers from a large increase in travel demand, which made the movement in the city a great deal of suffering, with all this congestion and delays.
This research presents an evaluation of the quality of public transport in Lattakia city based on available information about the transport network using GIS techniques, and reaching an accurate assessment of the network coverage and the degree of network connectivity, to increase the efficiency or public transport performance.
This study was conducted in Lattakia city and the entire public transport network in the city was studied in order to facilitate mobility in the city, and to reduce congestion and delays as much as possible.
This study has found significant results in this field, and has presented a clear description of the reality of public transport network in the city, where it was found that the performance of public transport is generally weak and developed a range of solutions that will have appositive impact when applied, which will alleviate the suffering of the public transport and will raise the level of performance and limit the waste of time and congestion.

Keywords: Traffic Congestion, GIS, Measures of Performance.

[*] **Associate Professor, Transportation Engineering Department, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**] **Postgraduate Student (Master), Transportation Engineering Department, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

تقييم شبكة النقل العام في مدينة اللاذقية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافيّة GIS

د. شذى أسعد*

يارا سلوم**

(تاريخ الإيداع 29 / 7 / 2019. قُبِل للنشر في 5/ 1 / 2020)

□ ملخّص □

تعاني مدينة اللاذقية من زيادة كبيرة للطلب على النقل، وذلك نتيجة تضخم عدد القاطنين والوافدين إلى المحافظة وزيادة عدد السيارات الخاصة والعامة التي زادت الازدحام المروري، الأمر الذي جعل من التنقل ضمن المدينة معاناة كبيرة مع كل هذا الازدحام وأزمنة التأخير.

يقدم هذا البحث تقييماً لجودة النقل العام ضمن مدينة اللاذقية، وذلك بالاعتماد على المعلومات المتاحة حول شبكة النقل في النطاق العمراني لمدينة اللاذقية، بالاستفادة من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، والوصول إلى تقييم دقيق لدرجة تغطية شبكة النقل الداخلي للمدينة، ودرجة ترابط الشبكة، ومدى جودة خدماتها، واتخاذ إجراءات لزيادة فعالية أداء النقل الداخلي، وقد أجريت الدراسة ضمن مدينة اللاذقية وتمت دراسة كامل خطوط شبكة النقل الداخلي ضمن المدينة، وذلك سعياً لتيسير حركة المرور والنقل، والعمل على التقليل من الازدحام وأزمنة التأخير قدر الإمكان.

لقد توصلت الدراسة إلى نتائج هامة في هذا المجال، وقدمت وصفاً واضحاً لواقع النقل العام في المدينة، حيث وجد أن أداء النقل العام ضمن مدينة اللاذقية يعد ضعيفاً بشكل عام، ووضعت مجموعة من الحلول التي سيكون لها أثر إيجابي عند تطبيقها، مما سيخفف من معاناة المتنقلين، وسيرفع من مستوى أداء شبكة النقل الداخلي ويحد من الازدحام وهدر الوقت.

الكلمات المفتاحية: الازدحام المروري، نظم المعلومات الجغرافية، مؤشرات تقييم أداء شبكات النقل.

* أستاذ مساعد ـ قسم هندسة المواصلات والنقل ـ كلية الهندسة المدنية ـ جامعة تشرين ـ اللاذقية ـ سورية.

** طالبة دراسات عليا (ماجستير) ـ قسم هندسة المواصلات والنقل ـ كلية الهندسة المدنية ـ جامعة تشرين ـ اللاذقية ـ سورية.

مقدمة:

لاشك أنَّ واحداً من أهم العناصر في أي مدينة حديثة هو نظام النقل في تلك المدينة، وإذا كان هذا النظام فعالاً فإنه يمكن القول أن تلك المدينة متقدمة بصورة جيدة، لأن النقل هو العامل الرئيسي الذي يؤثر في البنية التحتية للمدينة، كما أنَّ النمو الاقتصادي والاجتماعي يعتمد على نظام النقل في المدينة، وذلك لأن نظام النقل يسهل الحركة للأنواع الأخرى من القطاعات مثل الزراعة والصناعة والتعدين والتجارة وخلافه، ويستفيد الناس من نظام النقل الجيد لأنه يمكنهم من الوصول إلى أهدافهم بسهولة في مناطق مختلفة من المدينة، ويمكن أن يذهب الناس إلى التسوق والترفيه والذهاب للعمل والزيارة بسهولة إذا كان نظام النقل قد تم تصميمه بطريقة جيدة.

يعدّ النقل الجماعي من أهم وسائل النقل في مختلف دول العالم لما ينطوي عليه من خصائص ومميزات تجعل منه بديلاً حضارياً، ويجب السعي إلى تطوير نظام النقل الجماعي، لإقناع المواطنين بالاستغناء عن استخدام المركبات الخاصة التي تعدّ السبب الرئيسي في ظاهرة الاختناق المروري وتوفير نظام متكامل ومترابط لخدمات النقل الجماعي. لا تنبع أهمية هذه الخطط من كونها تهدف إلى تطوير نظام نقل جماعي متميز وحسب، بل يجب أيضاً أن تراعي متطلبات النمو الاقتصادي، والاحتياجات المستقبلية للزيادة السكانية والتوسع العمراني المتوقع.

إنَّ التوجه نحو الاهتمام بوسائل النقل الجماعي ينطوي على مردودات إيجابية عديدة، فهو من ناحية يسهم في حل مشكلة المواصلات والاختناق المروري، التي أصبحت ظاهرة تشترك فيها العديد من مدن الدولة المختلفة، إذ لا تخلو مدينة من ظاهرة الازدحام المروري وحوادث الطرق، ولاشك في أنَّ توجه المواطنين إلى وسائل النقل الجماعي سيوفر الكثير من الجهد والمال والأمان والوقت للمواطنين، وإضافةً إلى ما سبق، فإن استخدام المواطنين لوسائل النقل الجماعي سيكون له مردود بيئي مهم، وسيؤدي إلى الحد من ظاهرة التلوث، وتقليل انبعاثات الغازات الناتجة عن عوادم السيارات، وهذا بالطبع سيعزز من مفهوم الاستدامة البيئية في قطاع النقل.

يجب العمل على تغيير النظرة لاستخدام وسائل النقل الجماعي من خلال إعداد خطط وحملات دعاية لتغيير القناعات والترويج للمواصلات العامة، والحد من التهافت على امتلاك السيارات الخاصة، وهذا لن يتحقق بالدعاية فقط، بل من خلال التواصل مع المواطنين وتنويع خطوط النقل الجماعي وضمان تغطيتها لمناطق المدينة المختلفة، وفي جميع الأوقات، حتى يقتنع الجميع بأهمية وسائل النقل الجماعي، وجدواها الاقتصادية والبيئية والحضارية.

هناك عدة نقاط يجب التركيز عليها في جوانب تخطيط النقل، وهذه العوامل تعتبر مهمة في أي عمل تخطيطي، فمثلاً لابدَّ من أن يُراعى جانب النقل العام في الخطة الاقتصادية الوطنية لأيّة دراسة لأنه سيعود بالنفع على الدولة وذلك لتقليل الأموال المهدورة من جوانب كثيرة، وللتخفيف من حوادث السير كذلك، وبالتالي سيؤدي ذلك إلى تقليل الأموال المهدورة من هذا الجانب بالنسبة للجهاز الخاص بالصحة مثلاً، وكذلك التقليل من الأموال المهدورة لصيانة شبكات الطرق وغيره.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية الدراسة في حاجة الجهات الحكومية المعنية بتخطيط النقل العام إلى دراسات تطبيقية تسهم في دعم اتخاذ القرار بشأن تطوير الشبكة وتحديد أماكن التكدس ومناطق العجز، والوقوف عند المشاكل التي تواجه انسيابية الحركة المرورية في مدينة اللاذقية، والتي تعاني في السنوات الأخيرة أزمة حقيقية تتمثل في تزايد أعداد السكان النازحين من

المحافظات الأخرى في سوريا، بالإضافة إلى توسع المدينة عمرانياً وتزايد أعداد السيارات على طرقها وشوارعها، كل ذلك أدى إلى زيادة درجة التنقل فيها وارتفاع مستمر للطلب على النقل، مما أدى بدوره إلى ظهور اختناقات مرورية كبيرة وخاصةً في ساعات الذروة كما أدى ذلك إلى زيادة أزمنة التأخير، الأمر الذي ضاعف الضغط على شبكة النقل العام وحال دون قدرتها على تلبية متطلبات التنقل المتزايدة للسكان.

للدراسة عدة أهداف وهي كالتالي:

- ✓ تقييم أداء شبكة النقل العام في مدينة اللاذقية من خلال تطبيق نظم المعلومات الجغرافية وذلك بالاعتماد على مؤشرات تقييم أداء شبكات النقل العام وهي كثيرة منها:
  - عدد الباصات المستخدمة على كل خط.
  - الفاصل الزمني بين الباصات المتتالية.
  - الموثوقية.
  - التغطية الجغرافية.
  - زمن الرحلة.
  - مؤشر إنتاجية الشبكة.
- ✓ التمثيل الكارتوغرافي لنمط التوزيع الجغرافي لشبكة النقل العام على أساس المناطق الحضرية.
- ✓ إبراز العلاقة المكانية بين شبكة النقل العام وشبكة الطرق الرئيسية.
- ✓ إبراز العلاقة المكانية بين شبكة النقل العام ومراكز جذب الحركة اليومية للركاب.

طرائق البحث ومواده:

تعتمد الدراسة على نظم المعلومات الجغرافية لتقييم شبكة النقل العام، وفيما يلي المنهج التطبيقي للدراسة الذي يوضح المراحل التنفيذية التي تمر بها الدراسة:

أولاً: جمع المعلومات والخرائط:

تتنوع المادة المعلوماتية الخرائطية التي اعتمدت عليها الدراسة وهي كالتالي:

- ✓ المادة العلمية والمرجعية وتتمثل بالدراسات الجغرافية السابقة لشبكات النقل الحضري.
- ✓ المادة المعلوماتية حول شبكة النقل العام من أهمها تقارير أعداد الركاب والتذاكر لشركة النقل الداخلي في اللاذقية لعام 2018، بالإضافة إلى تقارير توضح إنتاجية الشبكة وأعداد الباصات العاملة على كل خط وتاريخ بدء العمل على كل خط.
- ✓ المادة الخرائطية وتتمثل في خريطة المناطق السكنية وصورة جوية بإحداثيات جغرافية دقيقة لمدينة اللاذقية.
- ✓ الدراسات الميدانية:

- تمَّ جمع المعلومات والبيانات الإحصائية من خلال الاتصال المباشر بشركة النقل الداخلي في اللاذقية وإجراء المقابلات الشخصية مع المسؤولين، بالإضافة إلى النشرات المطبوعة والتقارير الإحصائية.
- الاعتماد على الملاحظة المباشرة أثناء الزيارات الميدانية لرصد انسيابية حركة النقل الداخلي.
- القيام بزيارة مواقف النقل الداخلي واستخدام باصات النقل الداخلي للوقوف على كفاءة ومرونة شبكة النقل الداخلي.

ثانياً: استخدام نظم المعلومات الجغرافية " البرنامج الرئيسي Arc view 10.2.2 " وهو نظام معلومات جغرافية مكتبي مزود بواجهة رسومية سهلة الاستخدام، تسمح بتحميل البيانات المكانية (spatial) والجدولية(tabular)، مما يسمح بعرض البيانات كخرائط وجداول ومخططات بيانية.

تمَّ بناء قاعدة بيانات خرائطية وسكانية في نظم المعلومات الجغرافية لشبكة النقل الداخلي في مدينة اللاذقية، بالإضافة إلى تصميم ملفات معلوماتية وصفية (Attribute data files) حول أعداد الركاب والإنتاجية، وكذلك حول المعلومات الوصفية لشبكة النقل الداخلي في اللاذقية، مثل أرقام الخطوط وأطوالها وأعداد الباصات عليها وزمن الرحلة والفاصل الزمني بين الباصات المتتالية.

ثالثاً: تمثيل جميع المؤشرات المطلوبة لتقييم أداء الشبكة خرائطياً في نظم المعلومات الجغرافية.

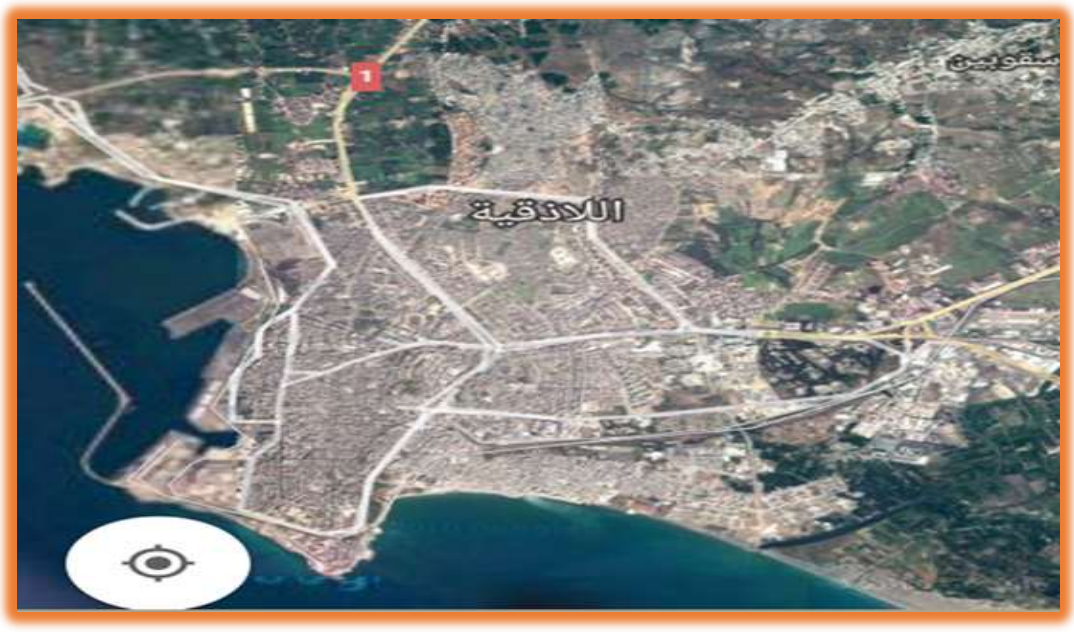
رابعاً: تقييم أداء الشبكة وفق المنهجية السابقة واستخلاص نتائج الدراسة وصياغة التوصيات.

موقع منطقة البحث:

أجريت الدراسة في مدينة اللاذقية على مدار عام 2018 م، وهي مدينة ساحلية تقع في الشمال الغربي من سوريا وتحديداً على الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط، تبلغ مساحة أراضي اللاذقية 58كم^2، أما مناخها فهو مناخ معتدل متوسطي.

تُقسَّم المدينة إدارياً إلى عشرين حياً وهي كالتالي:

- أحياء المدينة القديمة: حي الشيخضاهر، والفاروس، والصليبة، والطابيات، والكورنيش الجنوبي، والأمريكان، والمارتقلا، والكورنيش الغربي، والعوينة، والقلعة.
- الأحياء الحديثة: حي السجن، والسكنتوري، والمشروع السابع، ومشروع الأوقاف، والزراعة، والدعتور، والمشروع الثاني، والرمل الفلسطيني.
- الضواحي الحديثة: سقوبين، والمشروع التاسع، والرمل الشمالي، وعلي الجمال، والمشروع العاشر، والزقزقانية وبسنادا.



الشكل (1): منطقة الدراسة.

يوجد في اللاذقية شبكة نقل داخلي، وهي شركة حكومية، والأجور رخيصة نوعاً ما، تظهر الخريطة الشكل(2) شبكة النقل العام في مدينة اللاذقية، والتي تتكون من 9 خطوط يعمل عليها 101 باصاً بمتوسط 11 باص لكل خط.

الشكل (2): شبكة خطوط النقل الداخلي في مدينة اللاذقية.

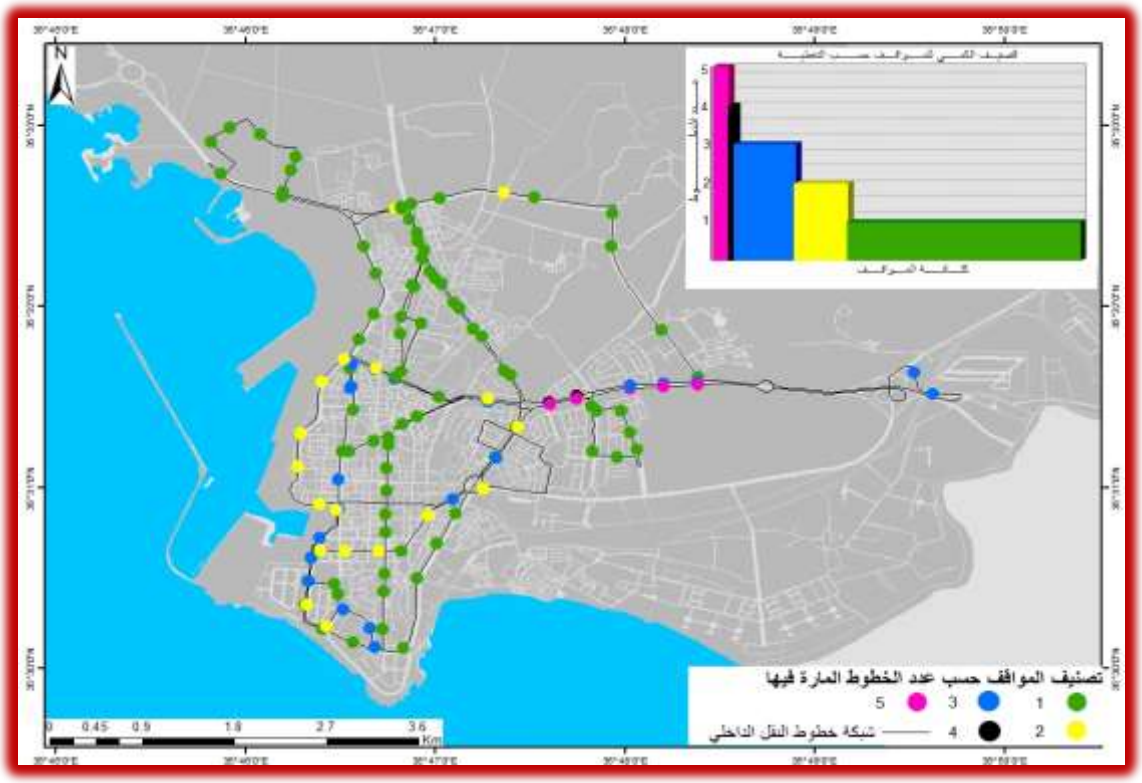
ويظهر الجدول (1) أسماء هذه الخطوط وعدد الباصات العاملة على كل خط منها.

الجدول(1)أسماء خطوط باصات النقل الجماعي وعدد الباصات العاملة على كل خط منها.

رقم الخط	اسم الخط	عدد الباصات
1	المرفأ – الزراعة	15
2	كراجات– جامعة – شيخضاهر	15
3	الرمل الشمالي – المشفى الوطني	16
4	كراجات – جامعة رمل شمالي	15
5	كراجات – جامعة – مشفى وطني	15
6	المشروع – القصر العدلي	10
7	المشفى الوطني – الشيخضاهر	6
8	المشروع العاشر	2
9	الثورة – مارتقلا	2

✓ **تصنيف مواقف شبكة النقل الداخلي في مدينة اللاذقية حسب الأهميّة:**

تعرّف المواقف بكونها نقطة من مسار خط الباص أو وسيلة النقل الجماعي التي تتوقف فيها بغية صعود أو نزول الركاب للتوقف، أي وقوف الباص مؤقتاً طوال المدة التنفيذية اللازمة لركوب الأشخاص أو نزولهم مع بقاء السائق في مكان القيادة أو على مقربة منها، ليتمكن من تحريكها في الوقت المناسب. أغلب المواقف في اللاذقية مجهزة بمظلات للحماية من العوامل الجوية، نذكر من هذه المواقف الجامعة واسبيرو ومفرق بوقة ومواقف المشافي وكراجات البولمان وكنيسة اللاتين وغيرها، في حين تفتقر جميع المواقف لجداول تسيير الباصات ومواعيد قدومها، حيث تم الاهتمام بالمواقف حسب أهميتها. وفيما يلي الخريطة الشكل (2) التي تعرض تصنيف مواقف شبكة النقل الداخلي حسب أهمية هذه المواقف، أي حسب عدد الخطوط المارة في كل موقف .

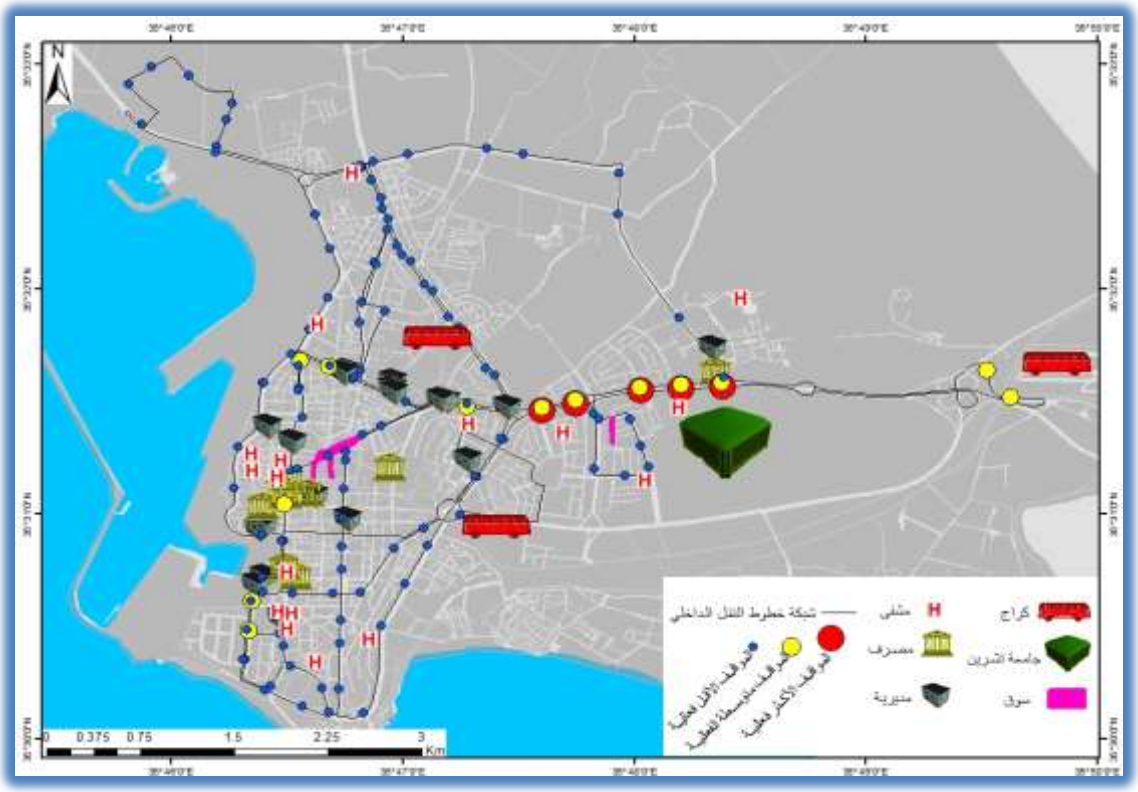


الشكل(3):التصنيف الكمي للمواقف حسب عدد الخطوط المارة فيها.

استنتجنا من الخريطة أنَّ محاور انطلاق خطوط شبكة النقل العام وكذلك وصولها، هي بمثابة مراكز جذب للحركة اليومية للركاب سواء للعمل أو للدراسة، في حين تقلّ أهمية المواقف في المناطق السكنية نتيجةً لاقتصار خدمات النقل العام على مرور الخطوط بين المناطق السكنية كمحاور ربط مروري ومحطات توقف لنزول وصعود الركاب.

✓ **العلاقة المكانية بين شبكة النقل العام ومناطق جذب الحركة اليومية للركاب:**

يقصد بمناطق جذب الحركة اليومية للركاب هي تلك المناطق التي تمثل طرفي معادلة الرحلة اليومية للركاب وهما المسكن والعمل في الدرجة الأولى، فبالطبع عند التخطيط لإنشاء شبكة نقل عام في أي مدينة يجب أن تعتمد أولاً على تحديد مناطق السكن ومناطق العمل وامتداد شبكة الطرق التي تصل بينهما، وفي اللاذقية يمكن تصنيف مناطق الجذب حسب الخريطة الشكل(4).



الشكل(4): مناطق جذب الحركة اليومية للركاب.

توضح الخريطة نقاط الجذب ومواقف الباصات مُصنَّفة حسب فعاليتها في تغطية نقاط الجذب، ونلاحظ أنَّ جميع نقاط الجذب تتم تغطيتها بخطوط النقل العام، وفي أغلب الأحيان تغطى بأكثر من خط باص وذلك حسب أهميتها. فعلى سبيل المثال، نجد أنَّ الجامعة والتي تعتبر من أهم نقاط الجذب تتم تغطيتها بخمسة خطوط باصات، وكذلك المشافي تتم تغطيتها بأكثر من خط. وبالنتيجة:

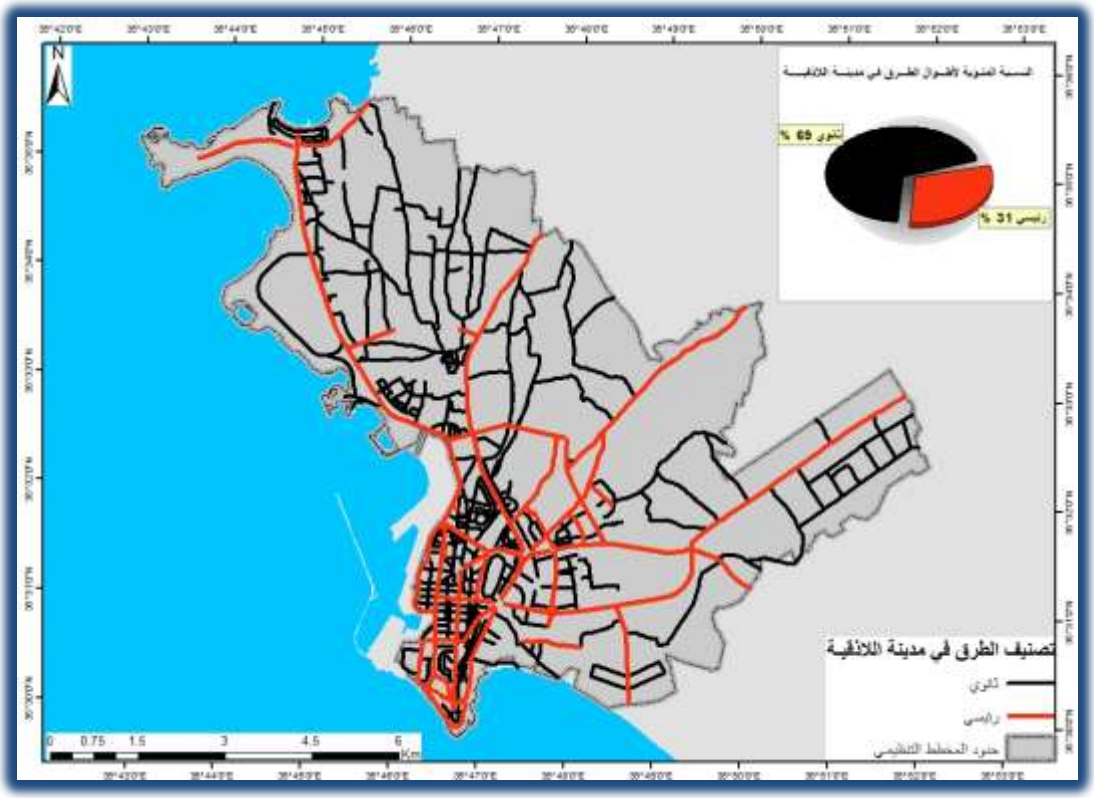
- تعتبر تغطية شبكة النقل العام لمناطق جذب الحركة اليومية للسكان في مدينة اللاذقية جيدة وتلبي الحاجات.
- توجد علاقة مكانية قوية بين شبكة النقل العام وبين مراكز جذب الحركة اليومية للركاب، المتمثلة بعدم انعزالية واضحة لمناطق جذب الحركة اليومية، أي لا توجد هناك منطقة تخلو تماماً من شبكة النقل العام.

✓ **العلاقة المكانية بين شبكة النقل الداخلي وشبكة الطرق في المدينة:**

إنَّ نموذج شبكة الطرق السائد في مدينة اللاذقية هو نموذج الأفرع والشبكة، فالنموذج الشبكي للشوارع يسمح بدخول السيارات بسهولة إلى التجمعات السكنية الرئيسية، في حين أنَّ نموذج الأفرع للشوارع يؤكد سهولة الوصول للتجمعات السكنية الداخلية، وهذا ما تحققه شبكة الطرق في مدينة اللاذقية. تتكون شبكة الطرق في مدينة اللاذقية من مجموعة من الشوارع المجمعة الرئيسية التي تكثر عليها الحركة وبغزارات مرورية كبيرة لأنها شوارع مشتركة تصل المركز مع كافة المناطق بالمدينة وبكافة الاتجاهات، بالإضافة إلى الكثير من الشوارع الثانوية المتقاطعة معها.

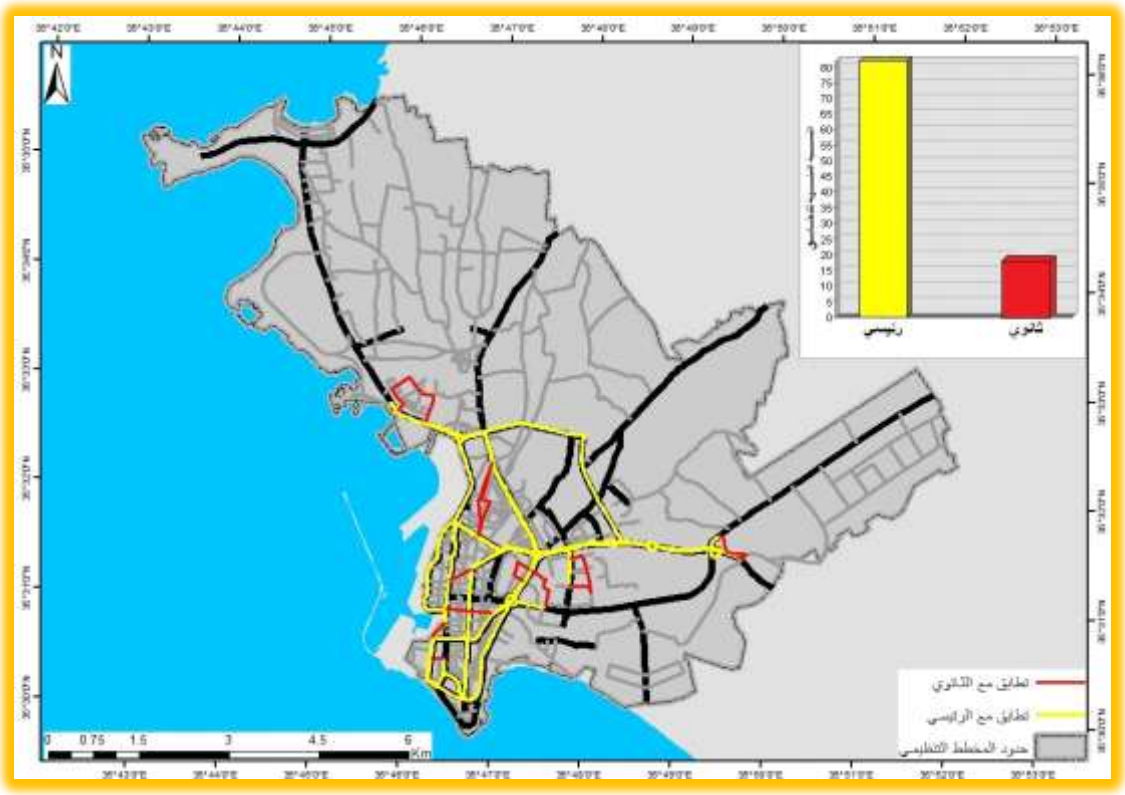
ولدراسة العلاقة المكانية بين شبكة النقل الداخلي وشبكة الطرق، لابدَّ أولاً من ايضاح شبكة الطرق ضمن حدود المخطط التنظيمي لمدينة اللاذقية، وهذا ما توضحه الخريطة في الشكل(5) والتي تمثل شبكة الطرق في مدينة اللاذقية

داخل حدود مخططها التنظيمي، وتظهر تصنيف الطرق في المدينة إلى صنفين الأول رئيسي والثاني ثانوي. حيث تحتل الطرق الثانوية نسبة 69% من المجموع الكلي للطرق، في حين تكون نسبة الطرق الرئيسية 31% من المجموع العام.



الشكل(5): شبكة الطرق في مدينة اللاذقية.

بعد ذلك تمَّ دراسة نسبة مطابقة شبكة خطوط النقل الداخلي لشبكة الطرق في المدينة، وهذا ما توضحه الخريطة في الشكل (6).



الشكل (6): مطابقة شبكة خطوط النقل الداخلي لشبكة الطرق في مدينة اللاذقية.

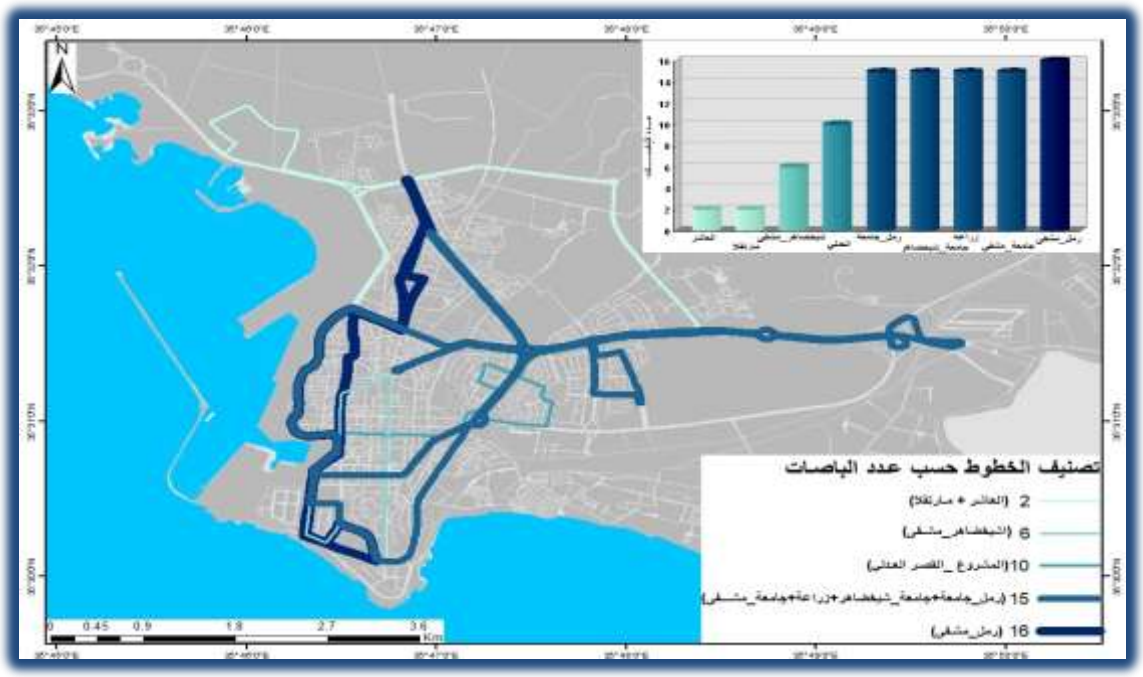
بدراسة الخريطة في الشكل (6) يمكن استخلاص ملامح العلاقة المكانية بين شبكة النقل الداخلي وشبكة الطرق كما يلي:

- تتفق نسبة 82% من شبكة النقل الداخلي مكانياً مع الطرق الرئيسية التي تشكل محاور جذب الحركة اليومية للركاب داخل المدينة، نتيجة توضع أغلب نقاط الجذب بمحاذاتها، وبالإضافة إلى دورها في ربط داخل المدينة بخارجها. مما يعكس دور شبكة النقل في تقديم خدماتها للمناطق الإدارية على جانبي خطوط النقل.
- في حين تتفق نسبة 18% من شبكة النقل الداخلي مع الطرق الثانوية، والتي تخدم المناطق الحضرية داخل المدينة. ما يظهر أنَّ نسبة تغطية شبكة النقل الداخلي للأحياء ضمن المدينة هي نسبة منخفضة نسبياً، مما يستدعي إضافة خطوط نقل جديدة في بعض الأحياء السكنية والضواحي ذات التعداد السكاني الكبير، مثل الدعتور وبسنادا وسقوبين ودمسرخو وساحة الحمام وضاحية بوقا.

✓ **مؤشرات تقييم أداء شبكة النقل الجماعي في مدينة اللاذقية:**

أولاً. الصفات العامة لخدمات النقل:

✓ عدد الباصات المستخدمة على كل خط.



الشكل (7): تصنيف خطوط شبكة النقل الداخلي حسب عدد الباصات العاملة على كل منها.

نلاحظ من الخريطة أنَّ أهم الخطوط حسب عدد الباصات المخصصة لها هو خط (الرمل الشمالي–المشفى الوطني)، حيث يُشغّل عليه 16 باصاً، يليه خطوط (خط الرمل الشمالي– الجامعة وخط الجامعة– شيخضاهر وخط المرفأ–الزراعة وخط الجامعة – المشفى الوطني)، والتي يُشغّل على كل منها 15 باص، تليها خط (المشروع – القصر العدلي)، الذي يُشغّل عليه 10 باصات، ثم (الشيخضاهر– المشفى الوطني) الذي يشغل عليه 6 باصات، و في المرتبة الأخيرة يأتي خطي (المشروع العاشر وخط الثورة – مارتقلا)، حيث يشغل عليهما باصين فقط على كل خط. حسب بيانات شركة النقل الداخلي فإنَّ الشركة تحتاج إلى 300 باص لتغطية كل خطوط المدينة لتتمكن من تلبية حاجات الركاب، في حين لا يتوفر منها سوى 101 باص، ما يستدعي زيادة عدد الباصات بشكل أكيد.

- ✓ **الفاصل الزمني بين كل باصين متتاليين (Headway Index).**

يمثل الفاصل الزمني المدة الزمنية الفاصلة بين مرورين متتاليين للباص على نفس الموقف، توضح الخريطة في الشكل(8) تصنيف الخطوط حسب الفاصل الزمني بين الباصات المتتالية التي تمر على كل خط في الدقيقة.

نلاحظ من الخريطة أنَّ خطوط (المشروع– القصر العدلي، الرمل الشمالي– المشفى الوطني، الشيخضاهر–المشفى الوطني، المرفأ–الزراعة) تأتي في المرتبة الأولى من حيث الفاصل الزمني بين الباصات المتتالية، حيث يمر على كل خط منها باص كل 3 دقائق، يليها(جامعة–شيخضاهر)، والذي يمر عليه باص كل 4 دقائق، يليه الخطان(جامعة–مشفى وطني، الرمل الشمالي– الجامعة)، اللذان يمر على كل منهما باص كل 5 دقائق، يليه (الثورة – مارتقلا)، الذي يمر عليه باص كل 30 دقيقة، وفي المرتبة الأخيرة يأتي خط المشروع العاشر الذي يمر عليه باص كل 50 دقيقة.

الشكل(8): تصنيف خطوط شبكة النقل الداخلي حسب الفاصل الزمني بين الباصات المتتالية التي تمر على كل خط في الدقيقة.

وتجدر الإشارة إلى أنَّ البيانات السابقة مستخلصةً من الشركة العامة للنقل الداخلي، وقد تبين بعد الدراسة الحقلية تبين أنَّ أغلبية بيانات الخطوط مطابقة لبيانات الشركة باستثناء (المرفأ – الزراعة)، حيث لوحظ أن الفاصل الزمني الحقيقي بين الباصات المتتالية يتراوح بين (18–20) دقيقة، مع العلم أنَّه من أهم الخطوط التي تربط مناطق السكن بأماكن العمل، مما أدى لظهور أزمة واضحة على هذا الخط. ولا بدَّ من الإشارة إلى الفاصل الزمني الكبير على خطي(الثورة – مارتقلا، المشروع العاشر)، والذي يتجاوز بنسبة كبيرة الحدود القصوى للفاصل الزمني المقبول بين الباصات المتتالية، ومع ذلك لا نلاحظ أزمة واضحة على هذين الخطين نظراً لأنهما مُخدَّمَان بخط سرافيس الدائري الشمالي، والذي يُرصد عليه عدد كافٍ من السرافيس لتلبية احتياجات الخط، وبالتالي نوصي بزيادة عدد الباصات على خط (المرفأ – الزراعة) وتحسين الفاصل الزمني بين الباصات المتتالية لكي يصبح (باص كل 3 دقيقة).

✓ زمن الرحلة(Travel Time):

وهو الزمن الذي يستغرقه الباص لينهي رحلته على كامل الخط ذهاباً وإياباً، حيث توضح الخريطة في الشكل (9) تصنيف خطوط شبكة النقل الداخلي حسب زمن الرحلة، وقد تبين أنَّ أطول زمن رحلة هو في باص (الثورة – مارتقلا)، حيث يستغرق الباص 50 دقيقة لينهي رحلته، يليه باص (رمل الشمالي– مشفى الوطني) الذي يستغرق 48 دقيقة لينهي رحلته، ويليه باص (جامعة– مشفى وطني) بزمن رحلة 40 دقيقة، ثم باص (زراعة– مرفأ) بزمن رحلة 39 دقيقة، ثم باص (المشروع– القصر العدلي) بزمن رحلة 33 دقيقة، ثم باص (رمل شمالي–جامعة) و (شيخضاهر– مشفى وطني) بزمن رحلة 30 دقيقة، ثم باص (جامعة –شيخضاهر) بزمن رحلة 24 دقيقة، أما أقصر رحلة فهي لباص المشروع العاشر الذي يستغرق 20 دقيقة لينهي رحلته.

الشكل(9): تصنيف خطوط باصات النقل الداخلي حسب زمن الرحلة على كل منها.

وهذه الأزمنة هي الأزمنة الحقيقية التي تم تحديدها من خلال الدراسة الميدانية، وقد لوحظ أنَّ زمن الرحلة ليس ثابتاً بل يتغير في ساعات الذروة عن باقي الأوقات، حيث تتأخر جولة الباص نتيجةً لاكتظاظ الشوارع بالسيارات الخاصة والعامة، مما يؤدي إلى تأخر إنجاز الجولة المقررة لباص النقل الداخلي، وفي بعض الأحيان تتأخر جولة الباص نتيجة اكتظاظ السيارات على محطات الوقود الموجودة داخل المدينة، ولحل هذه المشكلة لابدَّ من تخصيص حارات لباصات النقل الداخلي فقط (Only Bus Lanes)، تسمح للباص بإنجاز رحلته المقررة دون أن يتأثر بوسائط النقل المجاورة.

- ✓ **طول الخط:**

وهو المسافة التي يقطعها الباص على كامل مسار خطه ذهاباً وإياباً بالكيلومتر، حيث لوحظ أنَّ أطول الخطوط هو خط (جامعة– مشفى وطني)، يليه خط (رمل – مشفى)، وبعده خط (رمل –جامعة)، ثم خط (الثورة – مارتقلا)، يليه خط (جامعة – شيخضاهر)، ثم خط (المرفأ – زراعة)، ثم خط (المشروع– القصر العدلي)، ثم خط (شيخضاهر– المشفى الوطني)، ويكون أقصر الخطوط هو خط (المشروع العاشر).

الشكل(10): تصنيف الخطوط حسب طول الخط.

✓ **السرعة:**

يقصد بمؤشر سرعة الباصات بالسرعة التجارية وليس سرعة الحركة، وتحسب السرعة التجارية من تقسيم المسافة التي يقطعها الباص على مساره ذهاباً وإياباً على زمن الرحلة. نلاحظ من الخريطة السابقة أنَّ أسرع الباصات هو باص (الجامعة– شيخضاهر) الذي تبلغ سرعته 25.7 كم/سا، ثم يليه باص (الجامعة – الرمل الشمالي) بسرعة 22.4كم/سا، ثمَّ يليه باص (الجامعة– المشفى الوطني) بسرعة 22.3 كم/سا، ثمّ يأتي باص (الرمل– المشفى الوطني) بسرعة 15.7 كم/سا، يليه باص(المرفأ – الزراعة) بسرعة 15 كم/سا، ثمَّ يأتي باص (المشرع العاشر) بسرعة 14.8كم/سا، يليه باص (المشروع–القصر العدلي) بسرعة 13.5، يليه باص (الثورة– مارتقلا) بسرعة 12.7كم/سا، يليه باص (الشيخضاهر_ مشفى وطني) بسرعة 10.9 كم/سا.

لوحظ أثناء الدراسة الميدانية إشغال مواقف الباصات من قبل السيارات الخاصة والتكاسي، مما يستغرق زمن إضافي لكي يتمكن الباص من التوقف في المحطة ومن ثم الانطلاق مجدداً، إضافةً إلى اختلاط الباص مع باقي وسائط النقل على الشوارع، مما يعرضه لمشاكل الازدحام، كل ذلك يؤثر سلباً على سرعة الباصات ويقيدها.

الشكل(11): تصنيف خطوط باصات النقل الداخلي حسب سرعتها.

✓ سعة الخط:

تقاس سعة الخط من خلال سعة الحافلة المستخدمة وتواترها، حيث يبلغ طول باص النقل الداخلي 12م، وتبلغ سعته 70 راكب جلوس ووقوف، أما بالنسبة للتواتر فهو عدد الباصات التي تمر على كل موقف في الساعة، حيث أنَّ الحد الأدنى للتواتر المقبول هو 15 باص/ساعة. و لحساب التواتر نستخدم العلاقة التالية:

$$F= 60/Hw$$

F: التواتر ويقاس ب (باص/ساعة).

Hw: الفاصل الزمني ويقاس بالدقيقة.

وفيما يلي توضح الخريطة في الشكل(11) تصنيف الخطوط حسب تواتر الباصات على كل منها، حيث نلاحظ أنَّ الخطوط التالية (خط المشروع– القصر العدلي، خط الرمل الشمالي– المشفى الوطني، خط الشيخضاهر – المشفى الوطني، خط الجامعة – الشيخضاهر) ذات تواتر مقبول، أما الخطوط (خط الجامعة – المشفى الوطني، خط الرمل الشمالي – الجامعة، خط المشروع العاشر، خط الثورة – مارتقلا) فهي دون الحد الأدنى المقبول للتواتر. يتم تسيير نفس الباصات بنفس السعة على أغلب الخطوط، ولا يوجد تدابير أولوية للباصات على جميع الخطوط، لذلك تقتصر المقارنة بين الخطوط على التواتر.

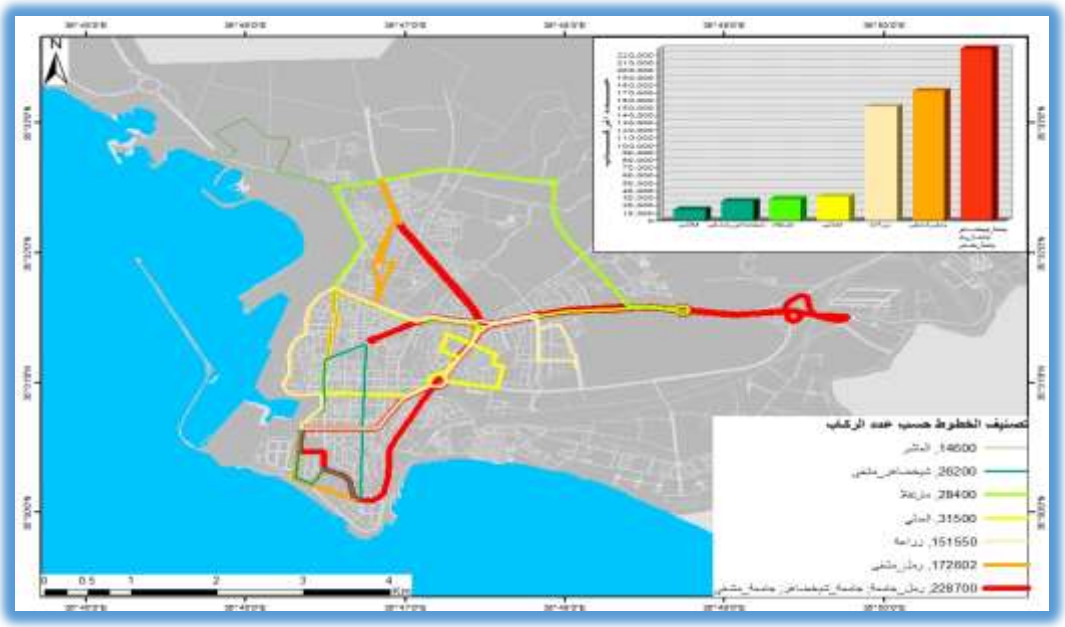
الشكل(12): تصنيف خطوط باصات النقل الداخلي حسب التواتر.

وبتقييم الشبكة بشكل عام تبين أنّه لابدَّ من اتخاذ العديد من الإجراءات التي من شأنها زيادة سعة الخطوط كزيادة التواتر على الخطوط ذات التواتر غير المقبول، وبتقليل زمن توقف الباصات على المواقف من خلال استخدام التعرفة الالكترونية أو تخفيض أرضية الباص وزيادة عدد الأبواب وعرضها، كل ذلك من شأنه تقليل الزمن الضائع على المواقف، بالإضافة إلى اتخاذ تدابير الأولوية لباصات النقل الداخلي وذلك من خلال تخصيص حارات مخصصة للباصات فقط، ومن خلال إعطاء الباصات أولوية المرور عند التقاطعات أو استخدام إشارات المرور الذكية.

ثانياً. المتوسط الشهري لعدد الركاب المنقولين على كل خط.

لتوضيح الجانب الكمي في حجم الحركة اليومية لمستخدمي خطوط شبكة النقل الداخلي في اللاذقية، تم إعداد الخريطة في الشكل (13) التي تبرز التمثيل الكارتوغرافي الخطي الكمي لعدد الركاب حسب الخطوط، بالإضافة للتمثيل البياني للمتوسط الشهري لعدد الركاب على كل خط، بالاعتماد على المخطط المبين في طرف الخريطة.

لقد أظهرت الخريطة أن الخطوط التي تنطبق على الطرق الرئيسية مثل (الجامعة – الرمل الشمالي)(الجامعة – شيخضاهر)(الجامعة –مشفى وطني) تحتل المرتبة الأولى في عدد الركاب، ويلاحظ أن هذه الخطوط لها محطة انطلاق واحدة وهي الكراجات الجديدة خارج المدينة، وهنا تنبع أهميتها من كونها تربط خارج المدينة بداخلها، حيث تنقل هذه الخطوط الركاب القادمين بواسطة السرافيس ووسائل النقل الأخرى الرديفة للنقل الجماعي من المناطق والنواحي والقرى المجاورة لمدينة اللاذقية. أي تشكل محاور جذب حركة يومية بين مركز المدينة وخارجها، في حين يقل عدد الركاب مع تناقص نقاط الجذب في المناطق المحيطة ليصل لأدنى قيمة له في الخطوط التي تقتصر على تخديم الأحياء السكنية مثل خط (المشروع العاشر).



الشكل (13): المتوسط الشهري لعدد الركاب المنقولين على كل خط.

ثالثاً. مؤشر الموثوقية:

تعبّر الموثوقية عن قدرة نظام النقل على إتمام المهمة المسؤول عنها، وهي إيصال الركاب إلى وجهاتهم في وقت معين. وهو أحد المؤشرات التي تساعد على تحسين أداء نظام النقل وتقليل فرص فشله. ويتم قياس الموثوقية من خلال الزمن المسموح لانتظار الركاب على موقف الباص ، حيث أن زمن الانتظار المسموح هو 4 ثانية. تفتقر لشبكة باصات النقل الداخلي في اللاذقية لجدول مواعيد تسيير الباصات وبشكل عام تفتقر كامل الباصات للموثوقية، حيث ينتظر الراكب الباص ولكن لا يعلم موعد قدوم الباص بدقة، إلا أنَّه يتم تشغيل الباصات على بعض الخطوط بفواصل زمنية مقبولة (المشروع–القصر العدلي)،(الرمل الشمالي–المشفى الوطني)، (شيخضاهر–مشفى وطني)،(الجامعة – شيخضاهر)، أما باقي الخطوط فهي غير محققة لزمن الانتظار المسموح.

رابعاً. الراحة والأمان:

ويقصد بهذا المؤشر قدرة باصات النقل على إيصال الركاب إلى وجهاتهم بأمان، تفتقر شبكة النقل الداخلي في اللاذقية ونتيجة للازدحام وخاصةً في ساعات الذروة للسلامة، ونلاحظ تدافع الركاب عند أبواب الباصات ليتمكنوا من دخول الباص، حيث أنَّ بعضهم يبقى واقفاً على باب الباص حتى أثناء مسيره، مما يحول دون إغلاق أبواب الباص أثناء مسيره، وهذا يشكل خطراً كبيراً على الركاب القريبين من باب الباص. وتوضح ذلك الصورة في الشكل التالي:

الشكل(14): صورة توضح افتقار باصات النقل الداخلي للراحة والأمان.

لا بد من الإشارة أيضاً إلى قدم الباصات، حيث أنَّ مقاعدها غير مريحة للركاب وغير آمنة وتحتاج إلى صيانة، فضلاً على أنّها غير مكيفة، الأمر الذي لا يتناسب مع طبيعة المناخ الحار صيفاً في المدينة، والذي يتطلب وجود تكييف في الباصات بهدف الشعور بالراحة.

الاستنتاجات والتوصيات:

- مكنت الدراسة من وضع خارطة واضحة لشبكة النقل العام في مدينة اللاذقية وتوصيفها بدقة، من حيث مسارات خطوطها، والصفات العامة لخدمات النقل فيها من أعداد الباصات على الخطوط، وتواترها وزمن رحلتها وسرعتها وطول خطوطها وسعتها.
- تعتبر تغطية شبكة النقل العام لمناطق جذب الحركة اليومية للسكان في المدينة جيدة وتلبي حاجات الركاب.
- توجد علاقة مكانية قوية بين شبكة النقل العام و بين شبكة الطرق في المدينة.
- تظهر الدراسة أنَّ نسبة تغطية شبكة النقل الداخلي للأحياء ضمن المدينة هي نسبة منخفضة نسبياً، مما يستدعي إضافة خطوط نقل جديدة في بعض الأحياء السكنية والضواحي ذات التعداد السكاني الكبير.
- إنَّ عدد الباصات غير كافي لتلبية احتياجات الركاب، فبحسب بيانات شركة النقل الداخلي إنَّ الشركة تحتاج إلى 300 باص لتغطية كل خطوط المدينة لتتمكن من تلبية حاجات الركاب.
- تبين من الدراسة الميدانية الاستطلاعية تكدّس الباصات في وقت واحد عند المواقف، وكذلك في الطرق المختلفة، مما يعوق حركة المرور، لذلك تقترح الدراسة وضع جدول زمني للباصات بحيث لا تتقارب أوقات حركتها معاً وتسبب انشغالاً للطرق.
- تفتقر شبكة النقل الداخلي للموثوقية كونها تفتقر لجدول مواعيد تسيير الباصات، كذلك تفتقر الشبكة للراحة والأمان نتيجة تحميل الباصات بما يتجاوز سعتها الكامنة.

- إدخال نظم تحديد المواقع على الحافلات، وكذلك وضع شاشات عرض عند محطات التوقف، لكي يتمكن الركاب من معرفة الوقت الذي سوف يستغرقه الباص لكي يصل إلى محطة التوقف، وهذا النظام أصبح متعارفاً عليه في معظم الدول الأوروبية كإحدى دعائم التحضر في المدن المتطورة.

References:

1. Abu Ghali, Samar. *Urban Development Strategies of city centers (Rafah City center as case study)*, The Islamic university of Gaza, Palestine, 2013,244.
2 **.** Dayaflah, Omar, *Urban Transportation Networks' Systems in the city of Amman*, Dar of Humanities and Social Sciences publishing, Amman City, the folder 41, issue 3, 2014, 21.
3. Alzzahir, Trky; Aziz, Mohammad. *Spatial analysis of the urban transportation network in Kuwait city*. Kuwait university, Kuwait, 2002, 43.
4. Hariz, Yaequb. *Study of transport indicators in transport networks a quantitative and qualitative analysis of the Batna City network*, Hajj Khadr university, Algeria,2011, 124.
5. Nemer Khateeb, Yousef Mohammad. *Land Transport in Jenin Governorate*, AL-Najah National university, Nablus, Palestine, 2011, 231.
6. Nawara, Sayari. *Study The Public Urban transport market with buses*, Mentori university, Constantin, Algeria, 2014, 335.
7. Pinto, J. M. *Spatial analysis of quality of service indicators for transit services.* Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Portuguese city, 2008, 10.
8. ROȘU, L. I. *Evaluating issues and performance of public transport network in a post-communist city using a quantitative spatial approach*, Institute for Quality of Life, Romanian Academy, 2015, 14.