

Evaluation of the Performance of Some Traffic Calming Measures Implemented on the Streets of Lattakia City

Mais Alksaibi* 

Dr. Akram Rustom**

Dr. Mohammad Ibrahim ***

(Received 22 / 6 / 2025. Accepted 13 / 8 / 2025)

□ ABSTRACT □

With the rapid increase in the number of vehicles in our country, roads have become visually unattractive, noisy, and unsafe. Therefore, controlling traffic speed and volume has become essential in some sections of the road. Traffic calming measures are one of the best ways to regulate traffic on roads within cities. They are a combination of physical, behavioral, and psychological strategies that work to reduce the negative effects of cars use and change driver behavior. Traffic calming measures and related strategies aim to maintain flow and cars moves across the road network while directing traffic along optimal paths at safe speeds for all network users. This is achieved by reducing vehicle speeds and traffic volumes on roads classified as local streets within residential areas, and making facilities safer and more accessible for pedestrians and cyclists. This study examined traffic calming measures implemented in 12 areas within Lattakia city, including crowded streets, areas near schools, and traffic intersections. The measures were evaluated based on their compliance with international standards. The results demonstrated the effectiveness of traffic calming measures in reducing vehicle speeds. Furthermore, there was a lack of regular maintenance and a shortage of traffic signs indicating their presence. Therefore, it was necessary to highlight these issues in order to take urgent measures to address and improve them.

Keywords: traffic calming, speed humps, elevated pedestrian crossings, traffic signs, traffic circles.

Copyright



:Latakia University journal(Formerly Tishreen)-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* Master Student - Dep. Of Transport& Traffic Engineering- Faculty of Civil Engineering- Lattakia University (Formerly Tishreen)- Lattakia- Syria. Mays.alksaiby@Tishreen.edu.sy

** Associate Professor - Dep. Of Transport& Traffic Engineering- Faculty of Civil Engineering -Lattakia University (Formerly Tishreen)- Lattakia-Syria.

*** Assistant Professor- Dep. Of Transport& Traffic Engineering- Faculty of Civil Engineering- Lattakia University (Formerly Tishreen)- Lattakia- Syria

تقييم أداء بعض إجراءات التهدة المرورية المطبقة في شوارع مدينة اللاذقية

ميس القصبي* 

د. أكرم رستم**

د. محمد ابراهيم***

(تاريخ الإيداع 22 / 6 / 2025. قبل للنشر في 13 / 8 / 2025)

□ ملخص □

مع تزايد أعداد السيارات بسرعة في بلدنا أصبحت الطرق غير جذابة بصرياً وصاخبة وغير آمنة، لذلك أصبح التحكم في سرعة وحجم المرور أمراً ضرورياً في بعض أجزاء الطريق. تعد إجراءات تهدة الحركة المرورية من أفضل الطرق لتنظيم حركة المرور على الطرق داخل المدن، فهي مزيج من الاستراتيجيات المادية والسلوكية والنفسية التي تعمل على تقليل الآثار السلبية لاستخدام السيارات وتغيير سلوك السائقين. تهدف إجراءات التهدة المرورية والاستراتيجيات ذات الصلة إلى الحفاظ على التدفق والدوران عبر شبكة الطرق مع توجيه حركة المرور عبر مسارات مثالية بسرعات آمنة لجميع مستخدمي الشبكة، من خلال تخفيض سرعات المركبات وحجم المرور على الطرق، التي تصنف كشوارع محلية ضمن مناطق السكن وغيرها، وجعل المرافق أكثر أماناً وسهولة في الوصول إليها للمشاة وراكبي الدراجات. تمت في هذا البحث دراسة إجراءات التهدة المرورية المنفذة في 12 منطقة داخل مدينة اللاذقية حيث شملت شوارع مزدحمة، المناطق القريبة من المدارس والنقاطات المرورية. وقد تم تقييمها من خلال مطابقتها للمواصفات العالمية. أثبتت النتائج فعالية إجراءات التهدة في خفض سرعة السيارات، بالإضافة لوجود ضعف في تنفيذ العديد من إجراءات التهدة المرورية وعدم وجود صيانة دورية لها ونقص في الإشارات المرورية الدالة على وجودها. لذلك كان لا بد من تسليط الضوء عليها لاتخاذ تدابير عاجلة لمعالجتها وتحسينها.

الكلمات المفتاحية: التهدة المرورية، مطبات السرعة، ممرات المشاة المرتفعة، الإشارات المرورية، الدوائر المرورية.



حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب

الترخيص 04 CC BY-NC-SA

* طالبة ماجستير - قسم هندسة النقل والمواصلات - كلية الهندسة المدنية - جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - اللاذقية - سورية.
** أستاذ مساعد - قسم هندسة النقل والمواصلات - كلية الهندسة المدنية - جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - اللاذقية - سورية.
*** مدرس - قسم هندسة النقل والمواصلات - كلية الهندسة المدنية - جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - اللاذقية - سورية.

مقدمة:

رافق النمو السكاني والاقتصادي لمدينة اللاذقية في الآونة الأخيرة زيادة في أعداد السيارات بشكل كبير، لدرجة أنها أصبحت تهيمن على الطرق، وعلى الرغم من القيود المفروضة للتحكم بالسرعة في المدن وخاصةً على الطرق المجاورة للمدارس، فإن نسبة كبيرة من السائقين تتجاوز الحدود المسموحة للسرعة مما ينجم عنها إصابات بليغة ووفيات. وتلجأ العديد من الدول إلى تطبيق إجراءات التهدة المرورية (Traffic Calming) مثل المطبات الصناعية، والممرات الضيقة، وتقليل سرعات المركبات عبر تعديل تصميم الطرق. حيث تقوم الجهات المعنية بهذا الأمر باتخاذ إجراءات للتقليل من ذلك. تُطبق هذه الإجراءات عادةً في المناطق السكنية في المدن للحد من المشاكل البيئية والسلامة الناجمة عن حركة المرور على الطرق [1]. حيث تؤدي إلى انخفاض ملحوظ في السرعة، وتجعل مساحات الشوارع أكثر ملائمة كمناطق سكنية، إذ تزيد استخدام شبكة شوارع المدينة من قبل المشاة وراكبي الدراجات [2]. كما تعتبر إجراءات تهدة حركة المرور على مستوى المناطق السكنية طريقة فعالة في خفض متوسط عدد حوادث الإصابات الخطيرة وحوادث الأضرار المادية فقط [3]. تقتصر تهدة حركة المرور في سوريا إلى معايير موحدة ومواصفات تصميم متكاملة، وهناك مجموعة واسعة من الإجراءات الممكن تنفيذها، مع نجاح متفاوت فيما بينها، بسبب وجود إرشادات محدودة بشأن اختيار الإجراءات وتنفيذها، وقد يؤدي هذا النهج إلى اختيار استراتيجية تهدة حركة المرور غير فعالة [4]، كما يؤدي عدم التنسيق بين تدابير تهدة حركة المرور المختارة إلى التعارض فيما بينها وعدم الوصول إلى الغاية المرجوة منها، وبالتالي ارباك السائقين مما يؤثر سلباً على حركة وسلامة المرور.

1- إشكالية البحث:

أدى ازدياد أعداد السيارات وسرعتها في المناطق الحضرية إلى ازدياد الآثار السلبية الناتجة عنها من انخفاض معدل الأمان لمستخدمي الطريق من غير السيارات وازدياد الضجيج، خاصة في المناطق بالقرب من المدارس. وعلى الرغم من القيود المفروضة للتحكم بالسرعة في المدن وخاصةً على الطرق المجاورة للمدارس، فإن نسبة كبيرة من السائقين تتجاوز الحدود المسموحة للسرعة متجاهلين بذلك أخطار هذه التصرفات. قامت المؤسسات المعنية بالطرق في مدينة اللاذقية بتنفيذ العديد من الإجراءات لمواجهة هذه الظواهر. تتمثل المشكلة البحثية الرئيسية في غياب تقييم علمي منهجي لآثار تنفيذ إجراءات التهدة المرورية في المدينة، ومدى فعالية هذه الإجراءات في تحقيق الأهداف المرجوة منها سواء الإيجابية (انخفاض السرعة والحوادث) أو السلبية (زيادة الازدحام والضجيج والتكلفة، وتأثيرها على سلوك السائقين)، كما أن الكثير من إجراءات التهدة المرورية تقتصر إلى المتابعة ودراسة فعاليتها أو صيانتها، بالإضافة لغياب التكامل في بعض الأحيان بين الإجراءات المنفذة.

أهمية البحث وأهدافه:

2- أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في إجراءات التهدة المرورية المنفذة في مدينة اللاذقية وتقييمها من خلال مقارنتها بالتصاميم المعتمدة عالمياً من أجل تحديد نقاط الضعف والقوة فيها، مما يعزز الواقع المروري، يزيد التوازن بين مستخدمي الطريق وزيادة الراحة والسلامة للمشاة وراكبي الدراجات.

3- أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

- (1) تقييم فعالية تدابير تهدئة حركة المرور الشائعة في بعض مناطق مدينة اللاذقية.
- (2) تحديد أي من هذه الإجراءات الأكثر ملاءمة لتحسين الواقع المروري في المدينة.
- (3) دراسة النصور العام وقبول مختلف تدابير تهدئة حركة المرور.
- (4) تقديم توصيات عملية لتحسين وتطبيق استراتيجيات تهدئة حركة المرور.

طرائق البحث ومواده:

تم في هذا البحث دراسة مجموعة من الطرق والتقاطعات ضمن مدينة اللاذقية تتضمن بعض إجراءات التهدئة المرورية المختلفة مثل مطبات، ممرات المشاة المرتفعة، دوائر مرورية، إشارات المرور... الخ. وفق الخطوات التالية:

- (1) تحديد منطقة الدراسة والتي تشمل إجراءات التهدئة المرورية.
- (2) توصيف على أرض الواقع للإجراءات المتبعة في كل منطقة وأخذ قياسات هندسية شاملة لجميع الإجراءات المنفذة في المواقع المختارة.
- (3) تقييم الإجراءات من حيث مطابقتها للشروط التصميمية ومراعاتها للمعايير المعتمدة.
- (4) تقييم تأثير الإجراءات على السرعة.

1-3 تحديد منطقة الدراسة:

أجريت الدراسة في مدينة اللاذقية السورية، وتعتبر المدينة الخامسة في الجمهورية من حيث عدد السكان، بعد دمشق وحلب وحمص وحماه، تقع على الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط، ضمن شبه جزيرة بحرية على بعد حوالي (335 km) من الشمال الغربي للعاصمة دمشق، وهي المنفذ الأول للبلاد على البحر الأبيض المتوسط وتحوي مرفأ بحري ما أكسبها موقعاً تجارياً فريداً، وأغناها بالعديد من المرافق الحيوية والصناعية والتجارية، فضلاً عن ذلك فإن المدينة هي المركز الإداري لمحافظة اللاذقية. تم اختيار (12) منطقة ضمن المدينة لدراسة إجراءات التهدئة المرورية حيث يوجد إجراء واحد على الأقل في كل منطقة، وتوزع على الشكل التالي:

- (1) منطقة وحيدة تحوي ممرات المشاة المرفوعة كإجراء تهدئة.
 - (2) 8 مناطق تحوي على مطبات وإشارات المرور كإجراءات التهدئة.
 - (3) 3 مناطق تم تطبيق دوائر مرور فيها كإجراءات التهدئة.
- اختيار الشوارع تم بحسب قربها من النشاطات اليومية للسكان في المدينة مثل مدرسة أو سوق، أما التقاطعات فتم اختبار التقاطعات التي تحوي على دوائر مرورية بسبب المشاكل المرورية التي تعاني منها، مما يجعل وجود إجراءات التهدئة مهم جداً من أجل من خلال خفض عدد وشدة الحوادث في المناطق التي يتم انشاؤها فيها [5]، وبالتالي زيادة أمن وسلامة مستخدمي الطريق من غير سائقي السيارات من خلال تخفيض سرعة السيارات عند عبورها ضمن هكذا مناطق [6,7]. يظهر الجدول (1) المناطق التي تم اختيارها والتي تحوي الإجراءات الأكثر استخداماً في مدينة اللاذقية.

الجدول (1) المناطق المختارة حسب إجراءات التهذئة المرورية المنفذة فيها.

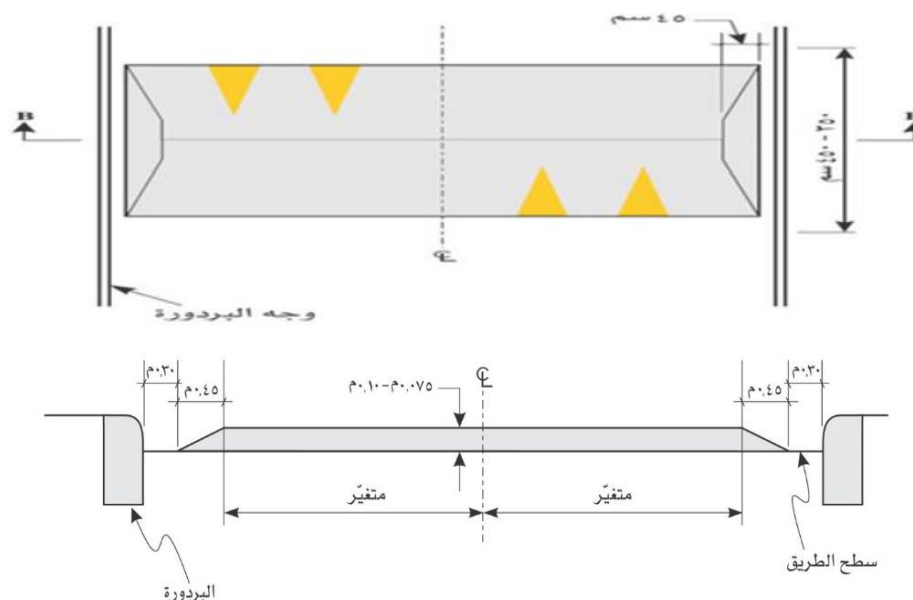
إجراء التهذئة المتبع	المناطق
ممرات المشاة المرتفعة	شارع 8 آذار .
مطبات السرعة وإشارات مرور	ضاحية تشرين، المشروع العاشر، مشروع الزراعة، المشروع السابع، المشروع الأول، شارع ميسلون، مشروع الزين، الرمل الشمالي.
دوائر مرورية	تقاطع قنينة، تقاطع مضر، تقاطع بساتين الريحان-المشروع السابع

2-3 العمل الحقلي والنتائج

لدراسة الشوارع والتقاطعات تم القيام بمجموعة من القياسات الحقلية، شملت قياسات هندسية وتوصيف كامل للإجراءات المتبعة (أنصاف أقطار الدوائر، أبعاد المطبات وارتفاعها، عرض الطرق ...) بالإضافة إلى توصيف مروري (وجود شاخصات مرورية للتنبيه عن الإجراءات المتبعة شاخصات تحديد السرعة، شاخصات اتجاه السير وتوجيه المرور ...).

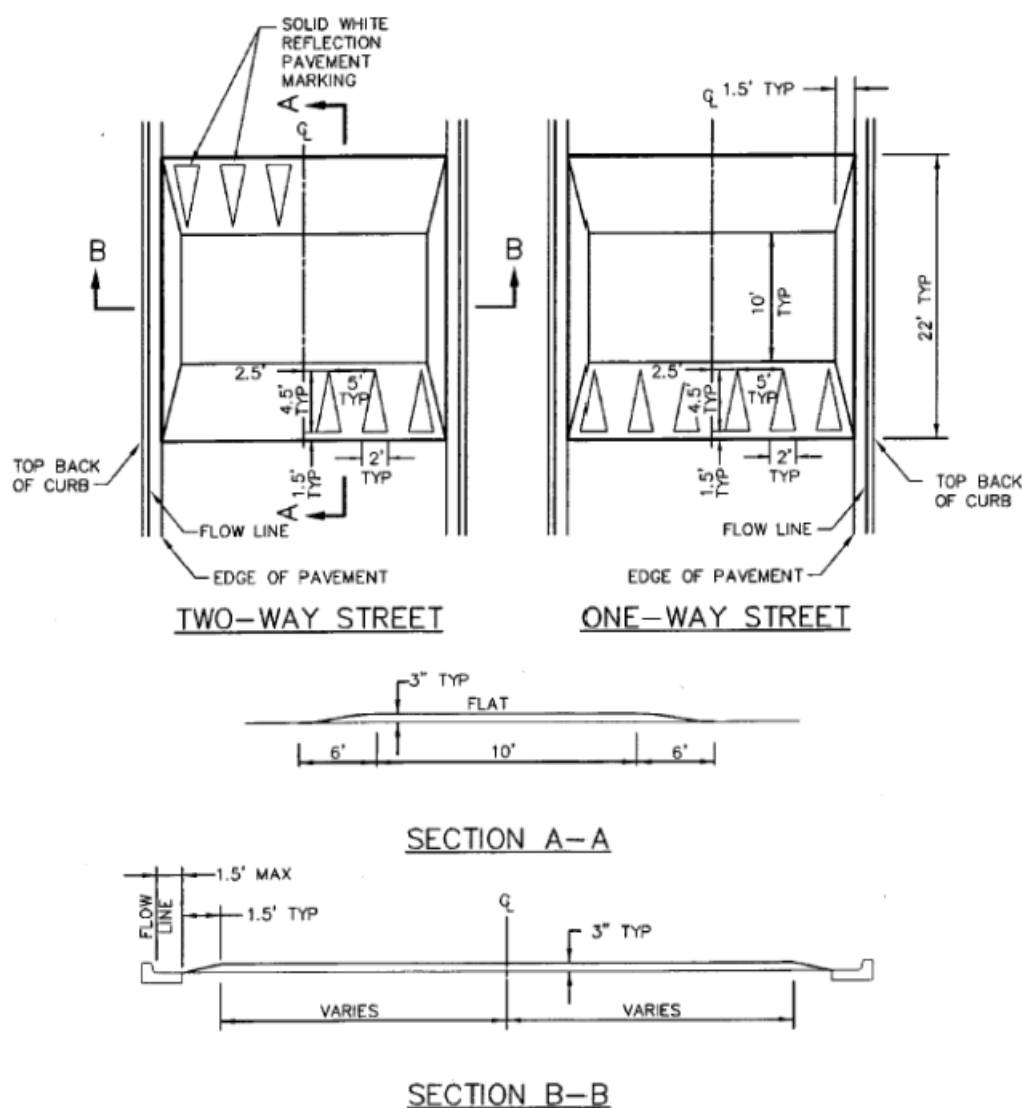
1-2-3 المطبات وممرات المشاة المرتفعة

مطبات الطريق هي مناطق مرتفعة تُوضع على الطريق لتقليل السرعة. يمكن أن يكون شكلها نصف دائري، مسطحاً، أو على شكل قطع مكافئ. يوضح الشكل (1) المسقط الأفقي للمطب الانسيابي ومقطع طولي فيه مع الأبعاد التصميمية.



الشكل (1) المسقط الأفقي لمطب انسيابي ومقطع طولي فيه.

أما ممرات المشاة المرتفعة فهي عبارة عن مطب انسيابي لكنها أكثر عرضاً منه لتسمح بمرور المشاة عليها وتكون غالباً مصنوعة من مواد مختلفة عن مواد سطح الطريق كما في الشكل (2) [8].



الشكل (2) المسقط الأفقي لممرات المشاة المرتفعة ومقطع طولي فيه.

أُجريت قياسات حقلية لإظهار فعالية بعض إجراءات تهدئة الحركة المرور في شوارع 9 مناطق مختلفة من مدينة اللاذقية. يظهر الجدول (2) يظهر القياسات الحقلية المتعلقة بالمطبات وممرات المشاة المرتفعة للمناطق التسعة، مع تحديد الإشارات التحذيرية الموجودة إن أمكن.

الجدول (2) القياسات الحقلية المتعلقة بالمطبات وممرات المشاة المرتفعة.

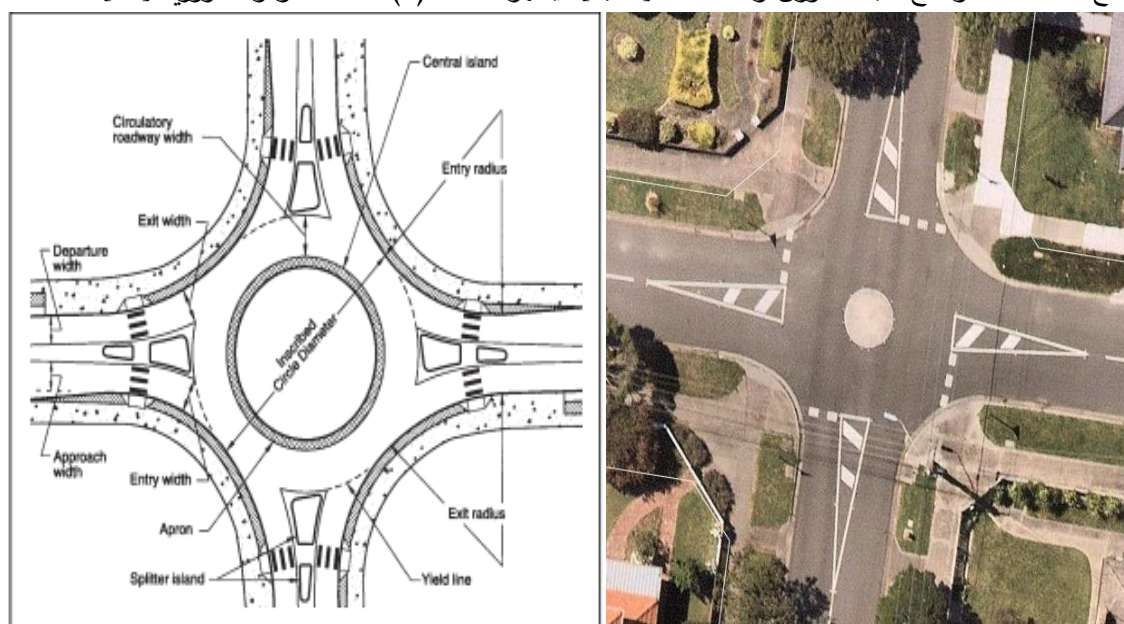
المنطقة	المطب	النوع	فواصل مجرى المياه		العرض (m)	الارتفاع (cm)	التباعد (m)	عرض الشارع (m)	اللوحات التحذيرية وطرق التنبيه			
			يسار (m)	يمين (m)					تمهل مدارس	يوجد مطب	عاكس	طلاء طرقي
المنطقة 8	1	انتزلك	0.17	0.17	7.25	6	335	19	لا	لا	نعم	قليل
	2	انتزلك	0	0	8.15	14		19	لا	لا	نعم	قليل

					130							
قليل	نعم	لا	لا	15		23	7.9	0	0	انترلوك	3	
قليل	نعم	لا	لا	15	175	20	8	0	0	انترلوك	4	
لا	لا	لا	لا	14	140	9	3.4	1.2	1.6	اسفلتي	5	
لا	لا	لا	لا	6.5		10	2.3	0.2	0.2	اسفلتي	1	
لا	لا	لا	لا	6.5	170	10	2.5	0.1	0.4	اسفلتي	2	
لا	لا	لا	لا	6	50	12	1.4	0.2	0.2	اسفلتي	3	
لا	لا	لا	لا	6.5	-	12	2.5	0.15	0.2	اسفلتي	4	
لا	لا	لا	لا	6.5	170	7	2.6	0.4	0.4	اسفلتي	5	
لا	لا	لا	لا	12		5	0.9	3	1.1	صناعي	1	منطقة المشروع العاشر
لا	لا	لا	لا	12	33	5	0.9	3.5	2.5	صناعي	2	
لا	لا	لا	لا	14	550	10	2.6	0.7	0.45	اسفلتي	3	
لا	لا	لا	لا	15	370	7	1.9	0.45	0.45	اسفلتي	4	
لا	لا	لا	لا	15	85	5	1.8	0.45	0	اسفلتي	5	
لا	لا	لا	لا	15	60	5	1.3	0.45	0.7	اسفلتي	6	
لا	لا	لا	لا	12		7	1.8	1	2	اسفلتي	1	
لا	لا	لا	لا	7.5	215	7	2	0.4	0.4	اسفلتي	2	
لا	لا	لا	لا	12	165	7	2.6	0.4	0.9	اسفلتي	3	
لا	لا	لا	لا	12	25	5	2.1	0.6	0.6	اسفلتي	4	
لا	لا	لا	لا	6		10	1	-	-	اسفلتي	1	منطقة المشروع السابع
لا	لا	لا	لا	9	100	10	1.1	0.1	0	اسفلتي	2	
لا	لا	لا	لا	9	-	10	2	0.9	0.5	اسفلتي	3	
لا	لا	لا	لا	9	100	10	3	0.3	0.5	اسفلتي	4	
لا	لا	لا	لا	15	-	7	2	3	3	اسفلتي	1	
لا	لا	لا	نعم	9		10	2	0.5	0.5	اسفلتي	1	منطقة الرمل الشمالي
لا	لا	لا	نعم	9	47	10	2	0.4	0.4	اسفلتي	2	
لا	لا	لا	نعم	9	50	12	2	0.4	0.4	اسفلتي	3	

لا	لا	لا	لا	5		11	2.5	0.4	0.4	اسفلتي	4	
لا	لا	لا	لا	9	25	12	2.5	0.35	0.3	اسفلتي	5	
لا	لا	لا	لا	5	25	10	2	0.5	0.5	اسفلتي	6	
لا	لا	نعم	نعم	6.5		5	2.6	0.25	0.25	اسفلتي	1	منطقة مشروع الزمن
لا	لا	نعم	نعم	12.5	90	10	3.5	0.45	0.25	اسفلتي	2	
لا	لا	لا	لا	7		5	0.9	0.45	0.2	صناعي	1	منطقة المشروع الأول
لا	لا	لا	لا	7	95	10	3.5	0.4	0.4	اسفلتي	2	
لا	لا	لا	لا	7	75	10	2.6	0.4	0.4	اسفلتي	3	

3-2-2 الدوائر المرورية

وهي عبارة عن جزر دائرية متموضعة في مركز التقاطع. يتراوح قطرها بين (4-5m)، مهمتها تحسين سلامة التقاطعات، تخفيف سرعة السيارات وفصل الحركات من خلال عملية الدوران والانعطاف إلى اليسار، ثم أخذ الاتجاه المطلوب إلى أحد فروع التقاطع. تتوب هذه الجزر عادةً عن إشارات التوقف في التقاطعات، ويتم زراعتها بالنباتات ووضع شاخصات توضح اتجاه الدوران والانعطاف [9,10]. يظهر الشكل (3) مسقط للدوائر المرورية [11].



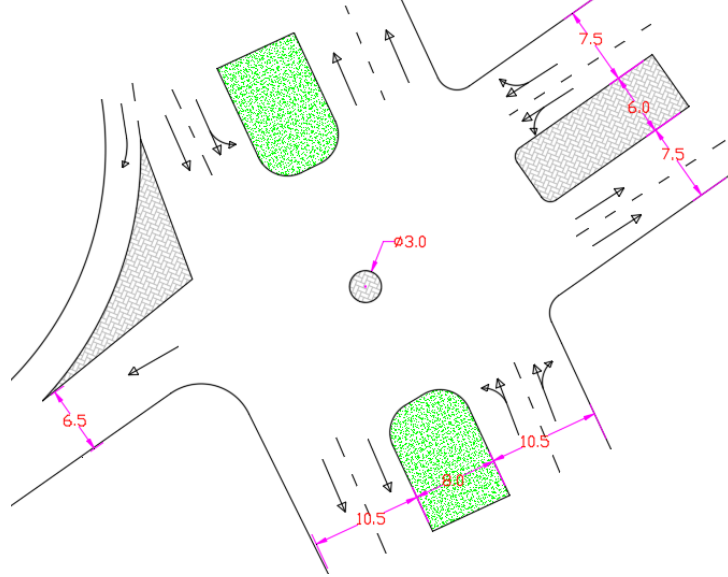
الشكل (3) مسقط أفقي لجزيرة دائرية.

تم دراسة ثلاث مناطق تحوي دوائر مرورية وهي:

1- تقاطع قنينص

وهو تقاطع مهم يصل بين شارعين شريانيين هما شارع الجمهورية (3 حارات لكل اتجاه) وشارع عمر بن عبد العزيز (حارتين لكل اتجاه)، ويصبح باتجاه واحد بالاتجاه الغربي (3 حارات)، يمتاز الشارعين بوجود غزارة مرورية كبيرة عليه ومرور خط باصات نقل داخلي على شارع الجمهورية (خط الرمل الشمالي)، بالإضافة لوجود جزيرة وسطية لكل منهما

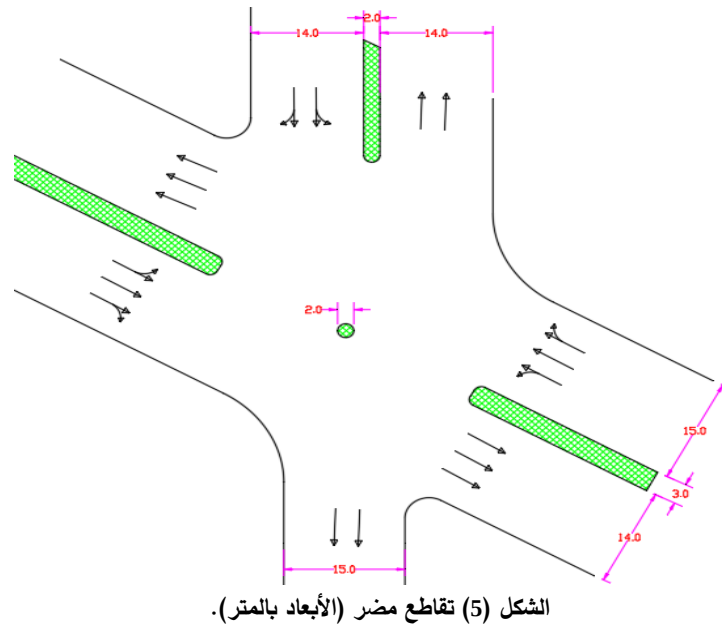
كما هو واضح بالشكل (4). تم إنشاء دوار مصغر على هذا التقاطع بقطر (3m) من أجل فصل الحركات عليه، تقليل نقاط التصادم وتسهيل الحركة المرورية عليه، ولكن تم إزالة الدوار بسبب الإعاقة التي سببها للسيارات القادمة من شارع عمر بن عبد العزيز والمنعطفة للسيار باتجاه شارع الجمهورية. يظهر الشكل (4) مسقط أفقي لتقاطع قنينص مع الدوار المنفذ.



الشكل (4) تقاطع قنينص (الأبعاد بالمتر).

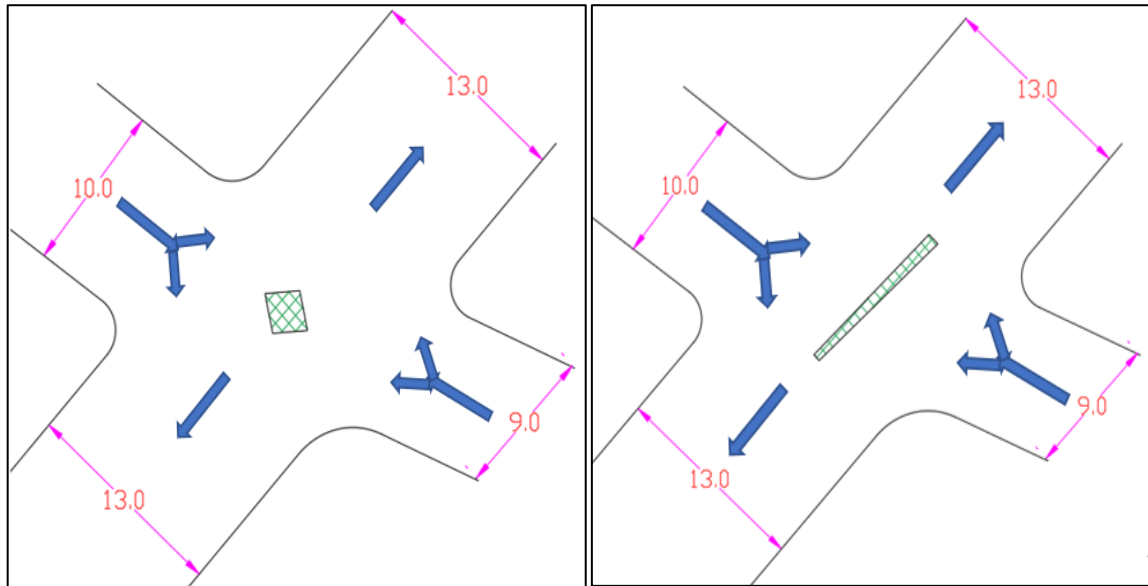
2- تقاطع مضر

وهو تقاطع مهم مجهز بإشارات ضوئية يقع بين دوار المحكمة وجسر الشيخ ضاهر، يصل بين شارعين شريانيين هما شارع المغرب العربي (5 حارات باتجاه الغرب و4 باتجاه الشرق) وشارع أبي فراس الحمداني باتجاه واحد (4 حارات) وزكي الأرسوزي (4 حارات لكل اتجاه)، يمتاز الشارعين بوجود غزارة مرورية عليه بسبب طبيعة المنطقة التجارية ووجود دوائر عديدة للدولة على شارع المغرب العربي وسوق للخضار في شارع أبي فراس الحمداني، كما يمر خط باصات نقل داخلي على شارع المغرب العربي (خط الزراعة-المرافأ)، و يمر خط باصات نقل داخلي على شارع المغرب العربي-زكي الأرسوزي (خط الرمل الشمالي-المنفى). توجد جزيرة وسطية على شارع المغرب العربي وجزيرة فصل الاتجاهات على شارع زكي الأرسوزي كما هو واضح بالشكل التالي. تم إنشاء دوار مصغر على هذا التقاطع بقطر (2m) بشكل مشابه لتقاطع قنينص من أجل فصل الحركات عليه، تقليل نقاط التصادم وتسهيل الحركة المرورية عليه، ولكن تم إزالة الدوار بسبب الإعاقة التي سببها لحركة باصات النقل الداخلي القادمة من شارع المغرب العربي والمنعطفة للسيار باتجاه شارع زكي الأرسوزي، بالإضافة لحصول تأخير للسيارات الأخرى خلال الزمن الأخضر. يظهر الشكل (5) مسقط أفقي لتقاطع مضر مع الدوار المنفذ عليه.



3- تقاطع بساتين الرياحان - المشروع السابع

وهو تقاطع يقع في منطقة المشروع السابع بالقرب من بساتين الرياحان يصل بين شارعين هما شارع 7 نيسان وهو شارع باتجاه واحد (4 حارات) والشارع القادم من مشفى تشرين وهو شارع باتجاه واحد (3 حارات)، يمتاز كل من الشارعين بوجود غزارة مرورية كبيرة عليه بسبب طبيعة المنطقة التجارية والصناعية. تم إنشاء فاصل طولي من قطع نيوجيرسي على طول شارع 7 نيسان لفصل الحركات وتنظيم الحركة المرور ومنع الحركات المعاكسة، وفي بداية عام 2025 تم استبدال الفاصل بدوار صغير. يظهر الشكل (6) مسقط أفقي لتقاطع المشروع السابع قبل وبعد التغيير.



4- تقييم الإجراءات والمناقشة

تم في هذه المرحلة تقييم الإجراءات المنفذة من خلال تحديد درجة ملائمة الإجراءات المنفذة في المواقع مع الأسس التصميمية ومطابقتها للمواصفات القياسية، لتحديد الضعف في التنفيذ أو الصيانة أو التنسيق بين الإجراءات المنفذة.

4-1 ممرات المشاة المرتفعة

تم استخدام إجراء ممرات المشاة المرتفعة في شارع 8 آذار فقط. وهو شارع شرياني ذو سرعة تصميمية (45 km/h) وعرض (19 m) وتم وضع 4 ممرات مشاة مرتفعة عليه ومطاب انسيابي وحيد. بدراسة حركة المرور وسرعتها مع وجود إجراءات التهذئة (تقريباً 30-35 km/h) على طول الشارع، نلاحظ انخفاضاً ملحوظاً بسرعة السيارات بمتوسط (27.5%) مما يسمح للمشاة بعبور الشارع بشكل أكثر راحة وأماناً بسبب عرض الشارع الكبير. لكن من الناحية التصميمية نلاحظ أن ممر مشاة وحيد احتوى على مسافات جانبية لعبور المياه، أما الثلاث الممرات الأخرى فقد التصق الممر بحافة الرصيف ولا يوجد مسافات جانبية عليها، من ناحية عرض الممر فقد كان ضمن العرض التصميمي المقبول. من ناحية الارتفاع يوجد ممر وحيد ارتفاعه مقبول، أما البقية فهي أعلى من الارتفاع التصميمي (7.5-10 cm) بمقدار (200-230-140 %) على التوالي. أما من ناحية اللوحات التحذيرية نلاحظ وجود عواكس ضوئية فقط قبل الممر وبعده، ويوجد طلاء طرقي بشكل خط قبل الممر لكنه باهت جداً بسبب التقادم، ولا يوجد أي إشارات تحذيرية بوجود مطب أو ممر مشاة مما يشكل خطر على سلامة المشاة عند العبور، بسبب عدم انتباه السائقين على وجود ممر مشاة في حالات الظلام، كما أن بعض الممرات تعرض لهبوط أو تضرر من أطرافه ولا توجد صيانة دورية لهم. يظهر الشكل (7) ممرات المشاة المرتفعة في شارع 8 آذار.

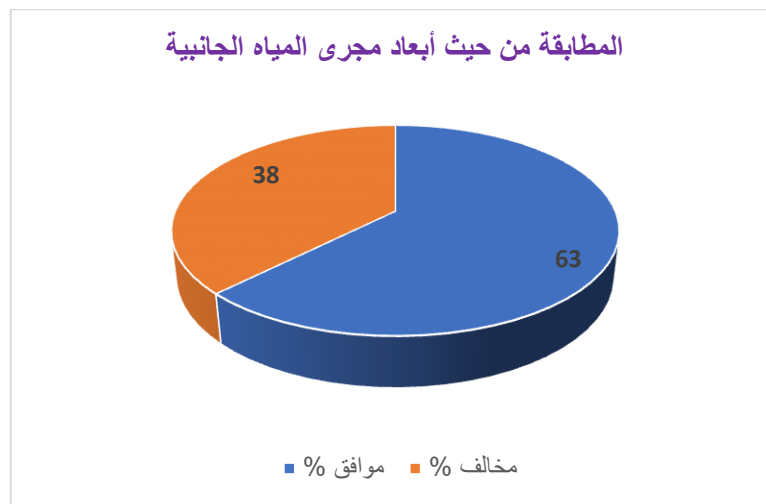


الشكل (7) ممرات المشاة المرتفعة في شارع 8 آذار.

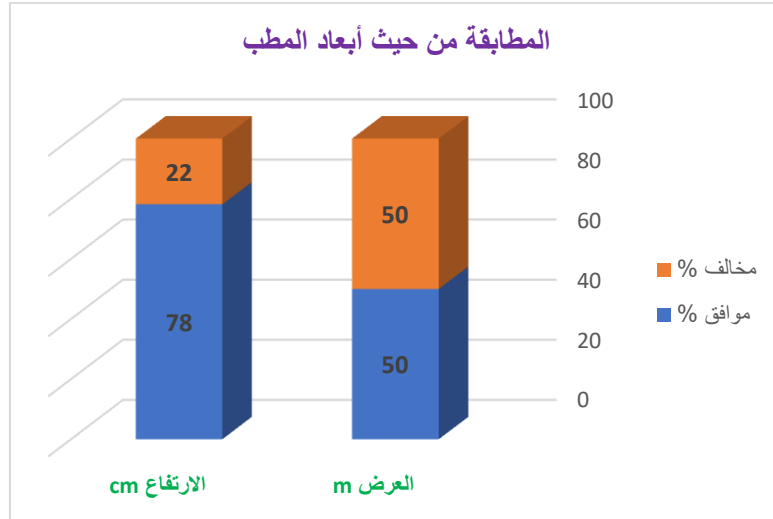
4-2 مطبات السرعة

وهي من أكثر إجراءات التهذئة استخداماً في أغلب مناطق مدينة اللاذقية. تم دراسة إجراء مطبات السرعة (32 مطب، 3 صناعي و29 اسفلتي) في 9 مناطق. وهي عبارة عن مناطق سكنية ذات شوارع محلية والسرعات التصميمية فيها

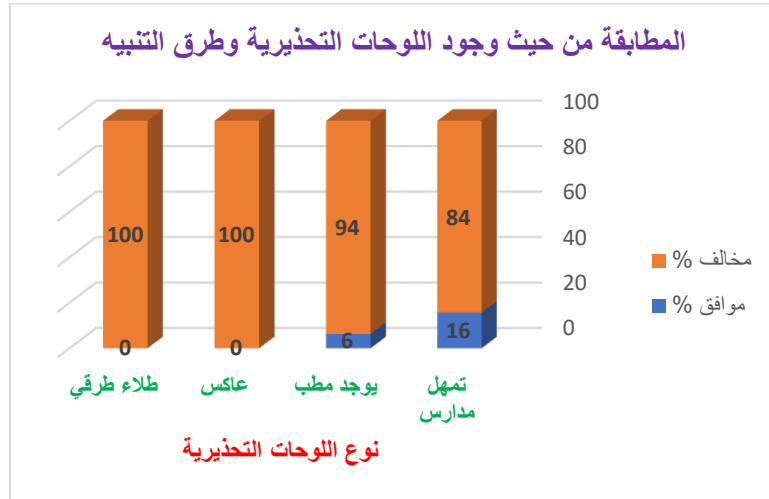
(30 km/h)، والسبب الرئيسي لاستخدام هذا الإجراء في هذه المناطق هي لاحتوائها على مدارس بالإضافة لتخفيف سرعة السيارات ضمن الشوارع المحلية، بسبب استخدامها الكبير من قبل المشاة ساكني المنطقة وراكبي الدراجات. بدراسة حركة المرور وسرعتها مع وجود إجراءات التهذئة فإن سرعة السيارات على الشوارع عند الوصول للمطب كانت (تقريباً 15-20 km/h)، نلاحظ انخفاضاً ملحوظاً بسرعة السيارات بمقدار (33-50 %)، مما يسمح للمشاة بالتحرك ضمن الشوارع بشكل أكثر راحة وأماناً. لكن من الناحية التصميمية نلاحظ أن جميع المطبات احتوت على مسافات جانبية لعبور المياه، لكن يوجد اهتراء كبير في أطراف المطبات وتآكل جوانبها بسبب كثافة الحركة عليها وضعف الصيانة. يظهر الشكل (8) نسب المسافات الجانبية المحققة للشروط التصميمية، ومن ناحية عرض الممر فقد كان نصف المطبات ضمن العرض المقبول والباقي بعضها عرضها أقل من العرض التصميمي، والأغلبية عرضها أكبر من العرض التصميمي. من ناحية الارتفاع فأغلب المطبات محققة لشرط الارتفاع باستثناء (22 %) من المطبات ارتفاعها أكبر من الارتفاع التصميمي، حيث عندما يكون ارتفاع المطب أكبر من الارتفاع التصميمي يكون فارق السرعة قبل وعلى المطب كبيراً، أما عندما يكون ارتفاع المطب أقل من الارتفاع التصميمي (مثل المطبات المطاطية) يكون فارق السرعة قليلاً، بسبب سهولة مرور السيارات عليه بسرعة قريبة من السرعة التصميمية للطريق. يظهر الشكل (9) نسب توافق عرض وارتفاع المطبات مع القيم التصميمية. من ناحية الإشارات التحذيرية نلاحظ غياب كامل للوحات التحذيرية وعدم وجود طلاء طرقي للمطبات أو عواكس ضوئية قبلها، من خلال المسح الحقلّي نلاحظ أن منطقة وحيدة تحوي على إشارة بوجود مطب وباقي المناطق لا توجد عليها أي إشارة تحذيرية، وعلى الرغم من أن 8 مناطق من المناطق التي تم دراستها تحوي مدارس، فإن منطقتين فقط تحويان إشارة تحذيرية بوجود مدارس. يظهر الشكل (10) نسب وجود إشارات تحذيرية حسب نوعها كما يظهر الشكل (11) الإشارات التحذيرية المستخدمة. إن ضعف الإشارات التحذيرية يشكل خطورة على سلامة المشاة والسائقين عند العبور بسبب عدم انتباه السائقين على وجود ممر مشاة، كما أن بعض المطبات تعرضت لتآكل كبير في جوانبها ولا توجد صيانة دورية لهم كما يظهر في الشكل (12).



الشكل (8) نسب المسافات الجانبية المحققة للشروط التصميمية (%).



الشكل (9) نسب توافق عرض وارتفاع المطبات مع القيم التصميمية (%).



الشكل (10) نسب وجود إشارات تحذيرية حسب نوعها (%).



الشكل (11) الإشارات التحذيرية المستخدمة.



الشكل (12) التآكل في بعض المطبات المستخدمة.

3-4 الدوائر المرورية

تم دراسة ثلاث تقاطعات ضمن مدينة اللاذقية استخدمت فيها إجراءات التهدة المرورية، وهي تقاطع قنينص وتقاطع مضر وتقاطع ضمن المشروع السابع. جميع التقاطعات تحوي غزارات مرورية كبيرة عليها، لكن يمتاز كل من تقاطع مضر وتقاطع قنينص أنها تصل شوارع شريانية تحوي جزر وسطية مع بعضها، أما تقاطع المشروع السابع يصل شوارع عريضة باتجاه واحد مع بعضها. تم إنشاء دوائر مرورية على كل من تقاطع قنينص وتقاطع مضر بعرض (2-3 m) على التوالي، من أجل فصل الحركات عليه، تسهيل الحركة المرورية عليه، تقليل نقاط التصادم وزيادة السلامة المرورية. ولكن تم إزالة هاتين الدائرتين بسبب الإعاقة التي سببتها للسيارات، وخصوصاً لحركة باصات النقل الداخلي المنعطفة يساراً التي تمر على هذه الشوارع وزيادة التأخير على التقاطع. أما تقاطع المشروع السابع فتم تحويل الحاجز المنصف للتقاطع إلى دائرة صغيرة، لكنها غير مجهزة بإشارات تحذيرية تدل عليها كما أن التصميم يعتبر غير آمن.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

تعد إجراءات التهدة المرورية عاملاً هاماً في زيادة الأمان والسلامة المرورية بالأخص لمستخدمي الطرق غير السيارات كالمشاة والدراجات. تم في هذا البحث دراسة الإجراءات المنفذة في 12 منطقة من مدينة اللاذقية وشملت (مطبات السرعة، ممرات المشاة المرتفعة، الإشارات التحذيرية والدوائر المرورية) وتوصلنا للاستنتاجات التالية:

- 1- لقد حققت الإجراءات المنفذة الغاية منها من حيث تخفيف سرعة السيارات.
- 2- تعد مطبات السرعة هي الإجراء الأكثر استخداماً في مدينة اللاذقية وفي أغلب المدن السورية.
- 3- تعاني المطبات وممرات المشاة المرتفعة من ضعف الصيانة الدورية، حيث تعاني الكثير من المطبات من تآكل في أطرافها الجانبية والوسط.
- 4- ضعف في تنفيذ ممرات المشاة المرتفعة بسبب عدم وجود مجاري جانبية لمرور المياه، كما أن ارتفاع بعضها أكبر من القيم التصميمية.

- 5- غياب شبه كامل للإشارات التحذيرية بوجود إجراءات التهذنة وحتى بوجود مدارس (في المناطق التي تحوي مدارس)، مما يشكل خطورة على سلامة المشاة والدراجات بسبب ضعف رؤية وتحديد الإجراء في حالات الرؤية الضعيفة من قبل سائقي السيارات.
- 6- عدم الاختيار الصحيح لشكل الجزر الدائرية التي تم تنفيذها في تقاطعي قنينص ومضر مما أدى لإزالتها فيما بعد بسبب إعاقته لحركة باصات النقل الداخلي، حيث كان من الممكن بدلاً من إزالتها استخدام شكل آخر من الدوائر مثل دوائر الطلاء الطرقي أو الدوائر الخاصة بالتقاطعات التي تحوي عربات كبيرة حيث تحوي جوانب مندرجة تسمح لعجلات العربات الكبيرة المرور عليها، ولا تسمح للعربات الصغيرة ذلك كما في الشكل (13).
- 7- الجزر الدائرية التي تم تنفيذها في المشروع السابع تفقر للإشارات التحذيرية بوجودها كما أن شكلها غير آمن.



الشكل (13) الدوائر المرورية الخاصة بالتقاطعات التي تمر عليها عربات كبيرة.

التوصيات:

- 1- إجراء صيانة شاملة للإجراءات المرورية المتضررة، وخصوصاً المطبات المطاطية التي فقدت جزءاً منها.
- 2- وضع إشارات تحذيرية بوجود المطبات أو عند المدارس لتنبية السائقين.
- 3- استخدام الطلاء الطرقي وعاكس الضوء الليلي على المطبات لزيادة إمكانية رؤيتها من قبل السائقين.
- 4- استخدام الدوائر المرورية الخاصة بالتقاطعات التي تسمح بمرور العربات الكبيرة لتسهيل حركات باصات النقل الداخلي على التقاطع.
- 5- ينصح باستخدام التقاطع المرتفع كإجراء بديل عن الدوائر المرورية إذا كانت أبعاد التقاطع لا تسمح بها.
- 6- يفضل في الشوارع العريضة (مثل: شارع 8 آذار، شارع ميسلون وشوارع منطقة المشروع العاشر)، استخدام إجراءات تهدئة أخرى تجبر السائقين على تخفيض سرعتهم تلقائياً إلى السرعة المطلوبة، من خلال تغيير سلوك السائقين أو البيئة التي يقود فيها (مثل: تضيق المقطع العرضي للطريق، تضيق حارات المرور، التحويلات الصغيرة، الاغلاق الجزئي أو حواجز التنصيف الوسطية).
- 7- يفضل وضع كاميرات مراقبة طرقية إضافة للإجراءات السابقة خصوصاً في المناطق التي تحوي مدارس، لتعزيز فعالية هذه الإجراءات لما أثبتته من تأثير واضح على سلوك السائقين.

References:

- [1] R. Elvik, Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accident Analysis & Prevention*. Vol. 33.3: 327-336, (2001).
- [2] L. Herrstedt, Traffic calming design—a speed management method: Danish experiences on environmentally adapted through roads. *Accident Analysis & Prevention*. Vol. 24.1: 3-16, (1992).
- [3] K. Al Aklobi. Traffic volume and speed effects of traffic calming measures. The University of Queensland, Queensland , CIVL7500, (2021).
- [4] H. Gonzalo-Orden, H. Pérez-Acebo, A.L. Unamunzaga, M.R. Arce, Effects of traffic calming measures in different urban areas. *Transportation research procedia*, Vol. 33: 83-90, (2018).
- [5] J. Damsere-Derry, B.E. Ebel, C.N. Mock, et al., Evaluation of the effectiveness of traffic calming measures on vehicle speeds and pedestrian injury severity in Ghana. *Traffic injury prevention*, Vol. 20.3: 336-342, (2019).
- [6] H. Gonzalo-Orden, M. Rojo, H. Pérez-Acebo, et al., Traffic calming measures and their effect on the variation of speed. *Transportation research procedia*, Vol. 18: 349-356, (2016).
- [7] M. Juhász, C. Koren, Getting an insight into the effects of traffic calming measures on road safety. *Transportation research procedia*, Vol. 14: 3811-3820, (2016).
- [8] Lincoln Transportation and Utilities Traffic Engineering, Neighborhood Traffic Mitigation Program, (2023)
- [9] P. Weber, P. Eng, Accommodating Commercial and Over-Dimensional Vehicles at Roundabouts. In: *2011 CONFERENCE AND EXHIBITION OF THE TRANSPORTATION ASSOCIATION OF CANADA. TRANSPORTATION SUCCESSES: LET'S BUILD ON THEM. 2011 Congress et Exhibition de l'Association des Transports du Canada. Les Succes en Transports: Une Tremplin vers l'Avenir* Transportation Association of Canada (TAC), (2011).
- [10] L.A. Rodegerdts, Roundabouts: An informational guide. Transportation Research Board, NCHRP. Vol. 672. Washington, 2010.
- [11] B.W. Robinson, L. Rodegerdts, W. Scarborough, W. Kittelson, et al., *Roundabouts: An informational guide*. No. FHWA-RD-00-067; Project 2425. United States. Federal Highway Administration, 2000.