Afro-Asian Journal of Scientific Research (AAJSR)
المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي
E-ISSN: 2959-6505
Volume 4, Issue 1, 2026
Page No: 195-201
Website: https://aajsr.com/index.php/aajsr/index
SJIFactor 2024: 5.028 ISI 2025: 0.915 معامل التأثير العربي (AIF) 2025: 0.76

The Effect of Speed Bumps on Vehicle Speed in Residential Areas

Naser Salem[1*], Ahmed Meekaeil[2], Ahmad Majed[3]
[1,2,3]Faculty of Engineering, Civil Engineering Department, University of Derna, Al Qubbah, Libya

تأثير المطبات الصناعية على سرعة المركبات في الاحياء السكانية

نصر سالم[1*]، أحمد مكائيل[2]، أحمد مجيد[3]
[1،2،3]الهندسة المدنية، الكلية الهندسة، الجامعة درنة، القبة، ليبيا

*Corresponding author: Snaser753@gmail.com

Received: December 23, 2025 | Accepted: January 29, 2026 | Published: February 07, 2026

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract:
The aim of this study is to investigate the effect of speed bumps on vehicle speeds in residential neighborhoods. Data were collected through a field survey of instantaneous speeds using a stopwatch. The study site was selected within an urban area in a residential area in the city of Al Qubbah, east of Libya. Descriptive statistics and the non-parametric Wilcoxon test were used. Instantaneous vehicle speeds were measured before, 50 meters from, and at the speed bump, and then again after the speed bump and at a distance of 50 meters. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) was used. Data analysis showed a decrease in vehicle speed at the speed bump compared to speeds before the bump, with the median value dropping from 42 km/h to 14 km/h. This reinforcement is clearly demonstrated in the results of the non-parametric Wilcoxon test, showing statistically significant differences at the 0.05 level. Furthermore, the comparison variables at the study site for both conditions (before the speed bump and at the speed bump) and (at the speed bump and after the speed bump) have a significance level of 0.000, which is less than 0.05. This confirms the effectiveness of speed bumps in reducing speed within residential areas. Finally, the study recommendations emphasized the need for the judicious use of speed bumps according to clear engineering standards, along with enhancing accompanying warning devices and suggesting alternative solutions such as special alarm systems for speed limits in urban areas, especially in educational districts and hospitals.

Keywords: Road bumps, Spot speed, SPSS, Wilcoxon Test, Descriptive statistics.

الملخص:
الهدف من هذه الدراسة هو تأثير المطبات الصناعية على سرعة المركبات في الاحياء السكانية، تم جمع البيانات من خلال مسح ميداني للسرعات اللحظية باستخدام ساعة الإيقاف (Stop Watch)، وتم اختيار موقع الدراسة ضمن منطقة حضرية داخل منطقة سكانية في مدينة القبة شرق دولة ليبيا. تم استخدام اسلوب الإحصاء الوصفي والاختبار اللامعلمي (Wilcoxon test)، حيث تم قياس السرعات اللحظية للمركبات قبل المطب وعلى بُعد 50 متر وعند المطب ومن ثم بعد المطب وعلى بُعد 50 متر، وتم الاستعانة ببرنامج الحزمة الإحصائية (SPSS)، حيث أظهرت نتائج تحليل البيانات أن انخفاض سرعة المركبات على المطب مقارنة بسرعات ما قبل المطب انخفضت فيها قيمة الوسيط من 42 كم/ساعة الي 14 كم/ساعة. وهذا التعزيز يظهر واضحاً في نتائج اختبار Wilcoxon لا معلمي، حيث وجود فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة 0.05، ونلاحظ أن متغيرات المقارنة في موقع الدراسة للحالتين (قبل المطب-على المطب) وكذلك (على المطب-بعد المطب) ان مستوي الدلالة يساوي 0.000 وهو أقل من 0.05، مما يؤكد فعالية مطبات السرعة في خفض السرعة داخل الاحياء السكانية. وأخيراً تم وضع توصيات الدراسة التي خلصت إلى ضرورة الاستخدام المدروس

لمطبات السرعة وفق معايير هندسية واضحة، مع تعزيز الوسائل التحذيرية المصاحبة لها، واقتراح بدائل اخرى مثل أجهزة انذار خاصة بحدود السرعة المسموح بها في المناطق الحضرية، وخصوصاً في المناطق التعليمية والمستشفيات.

الكلمات المفتاحية: مطبات الطريق، السرعة اللحظية، الحزمة الإحصائية (SPSS)، اختبار ويلكوكسون، الاحصائيات الوصفية.

المقدمة:

زيادة السرعة لدي قائدي المركبات في المناطق الحضرية تؤثر على سلامة المشاة والممتلكات العامة والخاصة مما يتسبب في اضرار جسيمة، وبالتالي هدفت الدراسة الى تقيم تأثير مطبات الطرق على سرعة المركبات في منطقة تامان كوالالمبور، وتم تحليل البيانات السرعة بمقياس الإحصاء الوصفي واختبار ت للعينات المرتبطة، واظهرت النتائج فعالية مطبات الطرق في خفض السرعة، وذلك تبعاً لخصائص تصميمها [1]. مقارنة بدول العالم المتقدم فان مطبات السرعة تخضع الى دراسات واختبارات، وفي دولة تايلاند تم دراسة السرعة على ستة مواقع مزودة بمطبات سرعة، حيث تعد الدرجات النارية وسيلة نقل رئيسية، وفي دول العالم الثالث لا توجد أي دراسات خصوصاً على قائدي الدرجات النارية، ولذلك أجريت دراسة في أوقات مرور المركبات على 12 نقطة على طول كل وصلة مرورية، ومن هذه الدراسات اتضح ان هناك تأثير مختلف للسرعة وبشكل كبير على قائدي الدراجات النارية وسائقي السيارات. وقد تبين أن المطبات الأصغر حجم تساهم في التأثير بشكل واضح على الدرجات النارية ولكن لا تؤثر على السيارات، وهذا يؤثر على سلامة الطرق، عليه يجب الاخذ بعين الاعتبار خصائص سائقي الدرجات النارية عند تصميم المطبات [2]. ومن ناحية أخرى فان المناطق الحضرية تكون عرضة للخطر من سرعات المركبات. حيث اظهرت دراسة تأثير المطبات ذات الارتفاعات المختلفة خفض سرعات المركبات، وقد أجريت قياسات السرعة قبل تركيب المطبات وبعد يوم واحد، وبعد شهر واحد من تركيبها واستخدام تحليل التباين الأحادي (ANOVA) وتحليل ما بعد الاختبار، واختبار توكي كرامز للمقارنات المتعددة وقد تبين وجود انخفاض ملحوظ في السرعة في الأماكن التي وضعت فيها مطبات السرعة، مقارنة بالفترة التي سبقت تركيبها وبناءً على نتائج الدراسة، تم اقتراح وضع مطبات السرعة بارتفاع 5 و7 سم في مواقع الدراسة [3]. نظراً لعدم وجود مواصفات محددة في جمهورية مصر العربية لمطبات السرعة وكذلك توزيعها بشكل عشوائي وابعاد مختلفة دون دراسات، ولذلك تعطي أثر سلبي على مستخدمي الطرق والبيئة المحيطة. ولهذا الغرض تم تصميم استبيان لمناقشة الاثار المختلفة لاستخدام مطبات السرعة في مدينة كفر الشيخ بحيث تم توزيع 1000 استجابة من جميع مستخدمي الطرق، سواء كان مشاه أو سائقي السيارات أو فني صيانة مركبات وذلك من خلال المقابلات الشخصية، تم تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية (SPSS)، واظهرت نتائج الدراسة ان مطبات السرعة تسهم في خفض السرعة للمركبات في العموم، وتحسين انسيابية المرور والتقليل بشكل نسبي من الحوادث ولكن في المقابل اثبتت النتائج انها تسهم في التلوث البيئي وتلف الطرق والمركبات. لذا يجب النظر الى وسائل اخرى لتهدئة حركة المرور مالم يتم الالتزام الصارم بالمواصفات والمعايير الثابتة والامنة [4]. مطبات السرعة لها قدرة على تخفيض السرعات لتهدئة حركة المرور، وتحديد تأثير عرض المطب (مقارنة بعرض الطريق) على سرعة تشغيل مطبات الطرق ذات مقطع عرضي 10مم وطول ثابت 3.7م التي هدفت اليها هذه الدراسة. وقد وجد أن انسب عرض للمطب الي عرض الطريق الأصغر ينتج سرعات تشغيل أقل، وان استخدام مطبات ذات عرض أصغر يعد أكثر جدوى للطرق ذات عرض 10م أو أكثر [5]. وفي دراسة أخرى بدولة بولندا هدفت هذه الدراسة حول تأثير أنواع مختارة من مطبات السرعة الموجودة في شبكة الطرق بمدينة وارسو، حيث تبين ان جميع أنواعها ذات فعالية في تهدئة حركة المرور. واظهرت نتائج الاختبارات البارامترية المطبقة للدلالة الإحصائية، أن الفروقات في السرعة اللحظية للمركبات عند مطبات السرعة ذات دلالة إحصائية مقارنة بالسرعة اللحظية للمركبات عند التقاطعات. وقد انخفضت السرعة اللحظية للسيارات عند مطبات السرعة بأكثر من 60% مقارنة بالسرعات التي حققها سائقي تلك السيارات عند التقاطعات [6].

المنهجية:

تقع منطقة الدراسة على بعد 800م من مركز مدينة القبة شرق ليبيا وهو أحد وأكثر مطبات السرعة تعرضاً للحركة المرورية، والّذي يلعب دورًا حاسمًا في تهدئة السرعة داخل المنطقة الحضرية وتشكل منطقة الدراسة دورًا حيويًا بقربها

من مدرسة ثانوية عمر المختار والمحلات التجارية ويقع هذه المطب على شارع نادي البرانس حيث يمتد هذه الشارع على طول 270م وبعرض 8م. أما بالنسبة للمطب يكون عرضه 0.4م وارتفاعه 0.10م كما موضحاً في الشكل (1).

الشكل رقم (1): يوضح موقع الدراسة

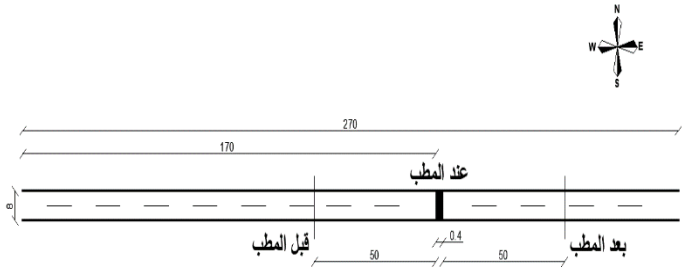
أداة التحليل:

استخدمت الدراسة برنامج الحزمة الإحصائية (SPSS). وتم استخدام اختبارويلكوكسون (Wilcoxon) وهو أحد الاختبارات لا معلمي (non parametric) ويهدف أساساً في إيجاد فروق ذو دلالة إحصائية بين البيانات التي لا تتبع التوزيع الطبيعي.

جمع البيانات:

تضمّنت مرحلة جمع البيانات الزيارة الميدانيّة للموقع وقياس الابعاد الهندسية لمطب السرعة كخطوة أولى، حيث تضمّنت القياسات طول الشارع وعرضه، ويوضّح الشكل التالي البيانات الّتي تمّ جمعها من واقع منطقة الدراسة:

الشكل رقم (2): يوضّح اداءة القياس



الشكل رقم (3): يوضح الأبعاد الهندسة لموقع الدراسة

وتضمّنت الخطوة الثانية القيام بعملية حساب سرعات المركبات المارّة باستخدام الطريقة اليدويّة، عن طريق بيانات مسجّلة من ساعة التوقف (Stop Watch) في موقع الدراسة، وتم حساب السرعة على بعد 50م قبل المطب من اتجاه الغرب الي الشرق، وثم قياس السرعة على المطب نفسه أما القياس الأخير بعد المطب على بعد 50م. وتم استخراج السرعات من المعادلة الرياضية التالية:

$$\text{speed} = \frac{\text{distance}}{\text{time}} \qquad (1)$$

وتمّ جمع بيانات السرعة على مدار 3 أيام من أسبوع واحد خلال شهر نوفمبر من العام الّذي أجريت فيه الدراسة بواقع ساعة لكل يوم من أيّام العمل كالتالي: ساعة ذروة صباحيّة من الساعة السابعة صباحاً الى الساعة الثامنة صباحاً.

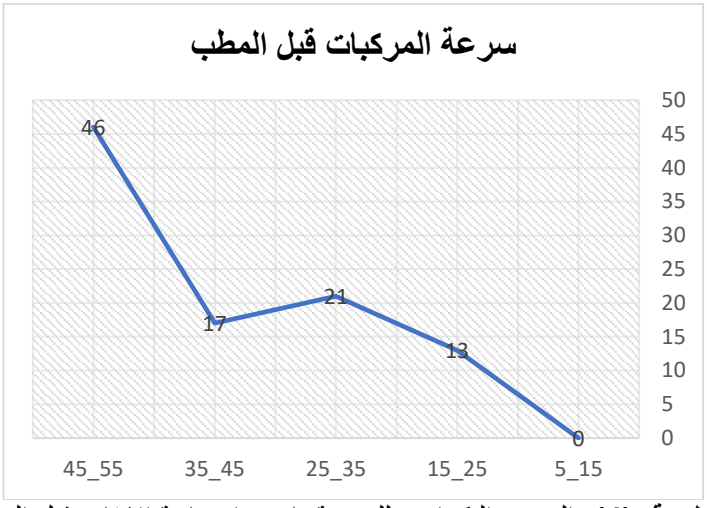
البيانات المتحصّل عليها من الحصر المروري:

حيث من الملاحظ تم تسجيل 97 عينة خلال ساعة الذروة الصباحيّة، توزّعت سرعات المركبات بنسب متفاوتة، والجداول التالية توضّح تكرار المركبات والسرعات بالإضافة الي النسب المئويّة لتكرار سرعات المركبات.

جدول رقم (1): يوضح سرعة المركبات قبل المطب 50م

موقع الدراسة	السرعة (كم/ساعة)	التكرار	النسبة المئوية (%)
قبل المطب 50م	15-5	0	0.00
	25-15	13	13.40
	35-25	21	21.65
	45-35	17	17.53
	55-45	46	47.42
		97	100.00

يتضح من جدول (1): أن أكثر تكرار للسرعات ما بين 45-55 بحوالي 46 مركبة وبنسبة 47.42%، ويليه تكرار السرعة 25-35 بحوالي 21 مركبة وبنسبة 21.65%. فيما كانت أقل تكرار للسرعة ما بين 5-15 بحوالي 0 ونسبة مئوية 0.00%.

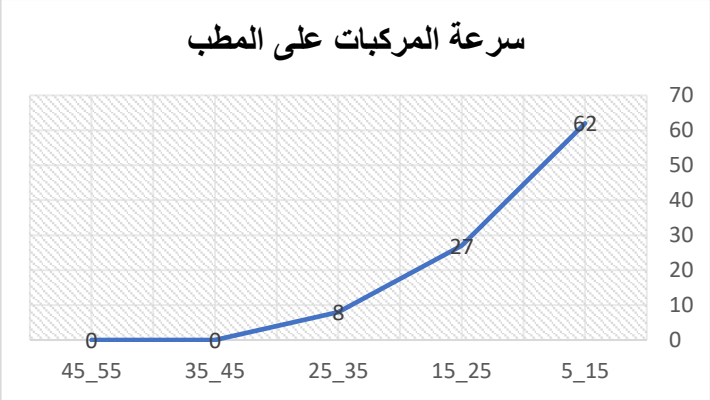


الشكل رقم (4): التوزيع التكراري للسرعة باستخدام ساعة الإيقاف قبل المطب

جدول رقم (2): يوضح سرعة المركبات على المطب

موقع الدراسة	السرعة (كم/ساعة)	التكرار	النسبة المئوية (%)
على المطب	15-5	62	63.92
	25-15	27	27.83
	35-25	8	8.25
	45-35	0	0.00
	55-45	0	0.00
		97	100.00

يتضح من جدول (2): أن أكثر تكرار للسرعات ما بين 5-15بحوالي 62 مركبة وبنسبة 63.92%، ويليه تكرار السرعة 15-25 بحوالي27 مركبة وبنسبة 27.83%. فيما كانت أقل تكرار للسرعة ما بين 35-45 وكذلك 45-55 بحوالي 0 ونسبة مئوية 0.00%.

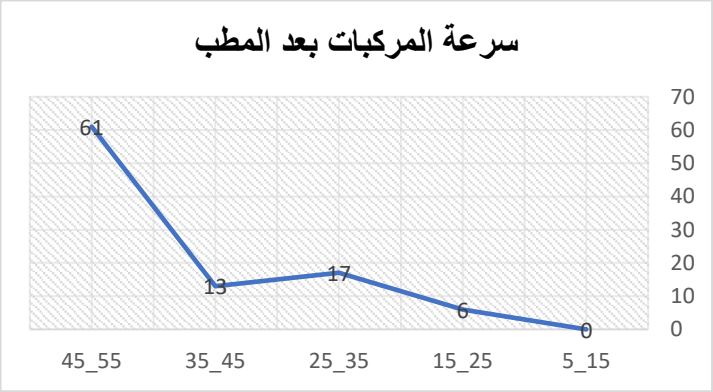


الشكل رقم (5): التوزيع التكراري للسرعة باستخدام ساعة الإيقاف على المطب

جدول رقم (3): يوضح سرعة المركبات بعد المطب 50م

موقع الدراسة	السرعة (كم/ساعة)	التكرار	النسبة المئوية (%)
بعد المطب 50م	15-5	0	0.00
	25-15	6	6.19
	35-25	17	17.53
	45-35	13	13.40
	55-45	61	62.88
		97	100.00

يتضح من جدول (3): أن أكثر تكرار للسرعات ما بين 45-55 بحوالي 61 مركبة وبنسبة 62.88%، ويليه تكرار السرعة 25-35 بحوالي 17 مركبة وبنسبة 17.53%. فيما كانت أقل تكرار للسرعة ما بين 5-15 بحوالي 0 ونسبة مئوية 0.00%.



الشكل (6): التوزيع التكراري للسرعة باستخدام ساعة الإيقاف بعد المطب

جدول رقم (4): يوضح السرعات خلال أيام القياس وموقع الدراسة

أيام القياس	التكرار	النسبة المئوية للتكرارات (%)	السرعات الموجودة في موقع الدراسة (كم/ساعة)					
			السرعة قبل المطب 50م		السرعة عند المطب		السرعة بعد المطب 50م	
			أقل سرعة	أعلى سرعة	أقل سرعة	أعلى سرعة	أقل سرعة	أعلى سرعة
الأحد	32	33.0	20	50	5	25	30	55
الاثنين	38	39.2	20	55	5	25	30	55
الثلاثاء	27	27.8	30	45	5	20	25	55
المجموع	97	100.0						

يتضح من جدول (4): أن أكثر تكرار للمركبات كان يوم الاثنين بحوالي 38 مركبة وبنسبة 39.2%، ويليه يوم الاحد وكان تكرار المركبات بحوالي 32 مركبة وبنسبة 33.0%. فيما كان يوم الثلاثاء أقل تكرار للمركبات بحوالي 27 مركبة ونسبة مئوية 27.8%، ولقد تبين من موقع الدراسة أن أعلى سرعة بعد المطب 55 كم / ساعة الأكثر تكراراً في أيام القياس، وقد ظهرت قيم متطرفة لسرعة منخفضة وهي أقل سرعة عند المطب حوالي 5 كم / ساعة مما تؤدي الي الانحراف في توزيع البيانات، وهذا يمكن مشاهدته لاحقاً في الاختبارات الإحصائية المستخدمة في الدراسة.

المناقشة وتحليل البيانات:

قبل البدء في اجراء اختبار لا معلمي أو معلمي يجب ان نتحقق هل هذه العينات تتبع التوزيع الطبيعي او لا تتبع التوزيع الطبيعي، عند اختبار توزيع الاعتدالية للبيانات الموجودة في موقع الدراسة، تم استخدام اختبار كولموجروف، سيمونوف (Kolmogorov-Smirnov) ويوضح الجدول رقم (5) نتائج اختبار التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (5): يوضح اختبار التوزيع الطبيعي للعينات

موقع الدراسة	اختبار (Kolmogorov-Smirnov)		
	إحصائية (statistic)	درجة الحرية (df)	مستوي الدلالة (sig)
قبل المطب 50م	0.149	97	0.000
على المطب	0.283	97	0.000
بعد المطب 50م	0.207	97	0.000

يتضح من الجدول (5) أن قيمة مستوي الدلالة (sig) هي 0.000 وهي أقل من مستوي المعنوية 0.05 وهذه دلالة على أن العينات في موقع الدراسة قبل المطب، وعلى المطب وكذلك بعد المطب لا تتبع التوزيع الطبيعي، لذا تم استخدام اختبارات لا معلمية في هذه الدراسة.

تم تحليل ومناقشة تأثير المطبات الصناعية على سرعة المركبات في الاحياء السكانية باستخدام الاسلوب الاحصائي وهو اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon)، بالاستعانة ببرنامج الحزمة الإحصائية (SPSS). ويوضح جدول رقم (6) الاحصائيات الوصفية ومقارنة السرعات باستخدام اختبار Wilcoxon

جدول رقم (6): يوضح الاحصائيات الوصفية واختبار ويلكوكسن (Wilcoxon)

ع (1)	المتغيرات في موقع الدراسة	Mean (kph)	Std. Deviation	Median (kph)	ع (2)	المتغيرات لمقارنة موقع الدارسة	(Z) test	sig
الاحصائيات الوصفية	قبل المطب	40.53	12.07	42.00	اختبار Wilcoxon	قبل المطب – على المطب	-8.204	0.000
	على المطب	17.52	20.53	14.00		على المطب – بعد المطب	-7.101	0.000
	بعد المطب	43.92	10.53	47.00				

تشير البيانات الموضحة بجدول (6) أن العمود رقم ع (1) يمثل الاحصائيات الوصفية الخاصة بالمتغيرات في موقع الدراسة، ونلاحظ انخفاض السرعة لدي المركبات عند المطب بقيمة متوسط السرعة هي (17.52 كم/ساعة) وبانحراف معياري يساوي (20.53)، وقيمة الوسيط للسرعة هي (14.00 كم/ساعة)، وكان متوسط السرعة قبل المطب على بُعد 50 متر يساوي (40.53 كم/ساعة)، بانحراف معياري للسرعة تُقدر (12.07)، وقيمة الوسيط لدى سرعة المركبات تُقدر (42 كم/ساعة)، أما عن متوسط السرعة بعد المطب على بُعد 50 متر فيُقدر (43.92 كم/ساعة)، وبانحراف معياري للسرعة تُقدر (10.53)، وقيمة الوسيط لدى سرعة المركبات تُقدر (47 كم/ساعة)، وبسبب وجود قيم متطرفة وعدم اتباع البيانات للتوزيع الطبيعي فقد تم الاعتماد على المقارنة المعتمدة على قيمة الوسيط للمتغيرات، ومن الملاحظ أن انخفاض سرعة المركبات على المطب مقارنة بسرعة ما قبل المطب انخفضت فيها قيمة الوسيط من 42 كم/ساعة الي 14 كم/ساعة. وهذا التعزيز يظهر واضحاً في نتائج اختبار Wilcoxon لا معلمي، حيث وجود فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة 0.05 وحيث يتضح ذلك من الجدول (6) أن العمود رقم ع (2) يمثل اختبار Wilcoxon الخاص بالمتغيرات المقارنة لموقع الدراسة، ونلاحظ في كلتا الحالتين ان مستوي الدلالة يساوي 0.000 وهو أقل من 0.05. مما يؤكد فعالية مطبات السرعة في خفض السرعة داخل الاحياء السكانية.

الخاتمة:

يمكننا أن نرى في نهاية الدراسة أن أحد الأسباب الرئيسية في تخفيض السرعة في الاحياء السكانية هو مطبات السرعة، وذلك وفقاً لتحليل البيانات، وتم أخذ هذه العينة وتحليلها ببرنامج (SPSS) وتم استخدام اختباروليلكوكسون (Wilcoxon) وهو أحد الاختبارات لا معلمية (non parametric) وتبين أن السرعة على المطب أقل من السرعة قبل وبعد المطب،

وهذا يشير إلى وجود دور أساسي للمطبات في الاحياء السكانية وخصوصاً عند المدارس والأسواق التجارية لتفادي مستخدمي الطرق من حوادث جسيمة. وتقيد سائقي المركبات بالالتزام بالسرعات المحددة في المناطق الحضرية.

التوصيات:

استناداً إلى النتائج التي توصلنا إليها في هذا البحث لتخفيض السرعة في المناطق الحضرية عند مطبات السرعة يمكن اتباع عدة استراتيجيات وإجراءات، وهي:

1. يجب وضع معيار لتحديد المسافات بين مطبات السرعة في الأماكن الحضرية.
2. وضع أبعاد هندسية مناسبة لمطبات السرعة تتوافق مع خصائص المركبات وذلك لعدم تلف الطرق واطارات المركبات.
3. الالتزام بوضع اللافتات المرورية وعلامات التهدئة في الاحياء الحضرية.
4. استخدام بدائل أخرى مثل أجهزة انذار خاصة بحدود السرعة المسموح بها في المناطق الحضرية، وخصوصاً في المناطق التعليمية والمستشفيات.

المراجع:

1. Sofi, S. S. A., & Hamsa, A. A. K. (2016). A Study on The Effects Of Road Humps In Reducing Speed Along Local Roads In Residential Areas: Case Study Of Taman Setiawangsa. Planning Malaysia, 14.
2. Satiennam, W., Satiennam, T., Urapa, P., & Phacharoen, T. (2014). Effects of speed bumps and humps on motorcycle speed profiles. Advanced Materials Research, 931, 536-540.
3. Antić, B., Pešić, D., Vujanić, M., & Lipovac, K. (2013). The influence of speed bumps heights to the decrease of the vehicle speed–Belgrade experience. Safety science, 57, 303-312.
4. Shwaly, S., Al-Ayaat, A., & Zakaria, M. H. (2018). Public evaluation of speed humps performance and effectiveness. Civil Engineering Journal, 4(6), 1206-1222.
5. Daniel, B. D. (2012). The influence of width of road humps on operating speed. In Talent Management Symposium.
6. Kempa, J., Chmielewski, J., Prandol, D., Santos, B., & Gonçalves, J. (2023, September). Research of the impact of bumps on vehicle speeds. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2928, No. 1, p. 190011). AIP Publishing LLC.