

## أنواع ومعايير وضع المطبات الصناعية (تهدئة السرعة) في الطرق

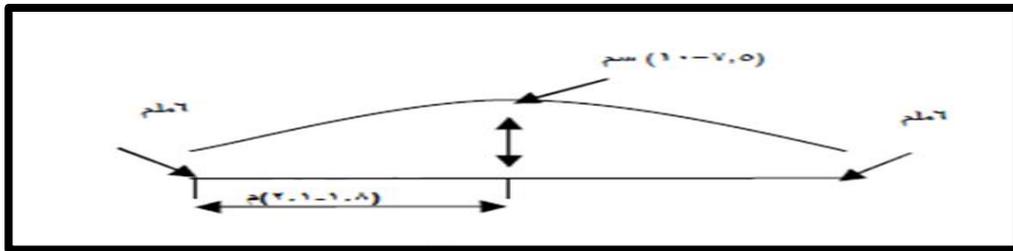
تعدُّ الطرق من العناصر الأساسية التي تعكس تطور الدول، كونها تمثل ركيزة أساسية من ركائز البنى التحتية لأي مجتمع متحضر، فهي توفر إمكانية الحركة والتنقل، والسفر للأشخاص، ونقل البضائع في البلد، وينعكس تطورها على مختلف جوانب الحياة الاقتصادية والاجتماعية. إن منظومة الطرق تحتاج إلى وجود معايير تساعد في إضافة عامل الأمان والسلامة، حفاظاً على الأرواح والممتلكات خصوصاً في مناطق التداخل بين المركبات وغيرها من مستخدمي الطريق مثل، المشاة أو راكبي الدرجات، ومن هذه المعايير، المطبات المخففة للسرعة التي تعمل على تقليل سرعة المركبات، وبالتالي تهدئة الحركة المرورية من خلال مجموعة من التقنيات المعتمدة لإدارة الحركة في الطرق لضمان سرعات مناسبة للبيئة المحلية وسلامة مستخدمي الطريق الآخرين. إن الاستخدام الصحيح لمطبات تقليل السرعة يساهم بشكل كبير في تخفيض وفيات المشاة وراكبي الدراجات عند اصطدامهم بالسيارات؛ إذ لخصت دراسات أجريت في العديد من الدول إلى أن خطر الإصابة يكون عند سرعة (٤٠ كم/سا) وأكثر، فالمطبات الصناعية واحدة من طرق السلامة والوقاية التي تلجأ إليها إدارات المرور للحدّ من مخاطر الحوادث وما تسببها من خسائر في الأرواح والممتلكات، ويتم اللجوء إلى وضع المطبات الصناعية وفق قواعد وأسس مدروسة، وفي أماكن معينة على الطرق التي تكون عادة قرب المدارس والمستشفيات وغيرها، لذا فإن إنشاء المطبات الصناعية ليست عملية عشوائية، لأن هناك معايير محددة يجب اتباعها مثل، اختيار المكان المناسب، وارتفاع المطب عن الأرض، ودرجة الميل والانحدار، ووضع لافتات إرشادية لتحذير السائقين.

الغاية من المطب الصناعي في الطريق: الغرض من المطب هو الحد من سرعة مرور المركبات، ويكون عادة بارتفاع ما بين (٧,٥ إلى ١٢ سم)، ويتناسب طول المطب الصناعي مع السرعة القصوى التي يمكن المرور بها فوقه، فالمطبات القصيرة (٣٠ سم) تلائم السرعات القليلة بحدود (٥ كم/سا)، والتي عادة ما تكون قرب نقاط التقطيش، حيث تعرف هذه المطبات في الثقافة الإنكليزية بأنها وسيلة الشرطي الكسلان

لضبط الأمان، أمّا المطبات التي تستعمل في المناطق السكنية لتحديد السرعة فتكون ذات أطوال بحدود (١,٢م) لتحدد السرعة إلى (١٥ كم/سا)، وتكون فعّالة لكل أنواع السيارات حتى الكبيرة منها التي لا تتأثر بالمطبات القصيرة الطول الخاصة بنقاط التفطيش.

### أولاً - التصميم الهندسي للمطبات:

عند تصميم وتنفيذ مطبات تهدئة السرعة يجب توفر إمكانية تجاوزها من قبل السيارات دون الشعور بصدمة قوية وبشكل انسيابي. إن المتطلبات التصميمية للمطبات القصيرة والانسيابية هي الارتفاع، والطول، وعرض المطب، وتوضع المطبات بحيث تكون متعامدة باتجاه سير المركبات ومع الطريق، وتصمم المطبات القوسية بطول (٢,٤م - ٣,٦م) وارتفاع يتراوح ما بين (٧,٥ إلى ١٠ سم) ولا تزيد ارتفاع حافة البداية والنهاية للمطب عن (٦ ملم)، أمّا قمة المطب فتكون بارتفاع (٧ سم) لسرعات من (٣٠-٤٠ كم/سا) و(١٠ سم) لسرعات من (٢٥-٣٠ كم/سا)، ويمكن تحديد تصميم سنام السرعة من خلال تحديد طول قاعدته وارتفاع ذيله وشكل سطحه، كما هو مبين في الشكل أدناه.



الشكل يوضح محددات المطب المصدر

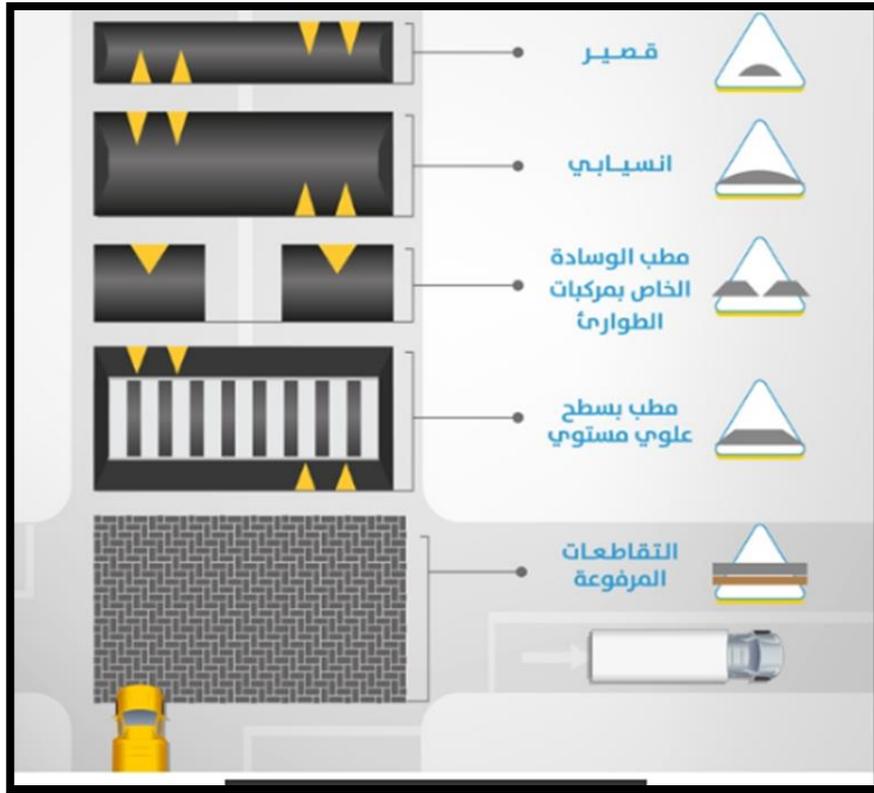
إن قيمة ارتفاع المطب تعتمد على السرعة، كما هو موضح في الجدول أدناه.

### الجدول يوضح محددات ارتفاع المطب الانسيابي حسب السرعة

الارتفاع (mm)	السرعة المطلوبة فوق المطب الانسيابي (km/h)
120	30
100	40
80	50

## ثانياً - أنواع المطبات:

المطبات هي إحدى وسائل التهدئة المرورية المتبعة في المدن، وهي ارتفاع قليل في طبقات الرصف، يتم تنفيذه في مناطق محددة بهدف إجبار السائق على تخفيض السرعة، وتنفذ المطبات بأشكال مختلفة ويستخدم في إنشائها الخرسانة الإسفلتية أو عناصر مسبقة الصنع (بلاطات) من الخرسانة الإسمنتية، أو عناصر مطاطية أو بلاستيكية مسبقة الصنع.

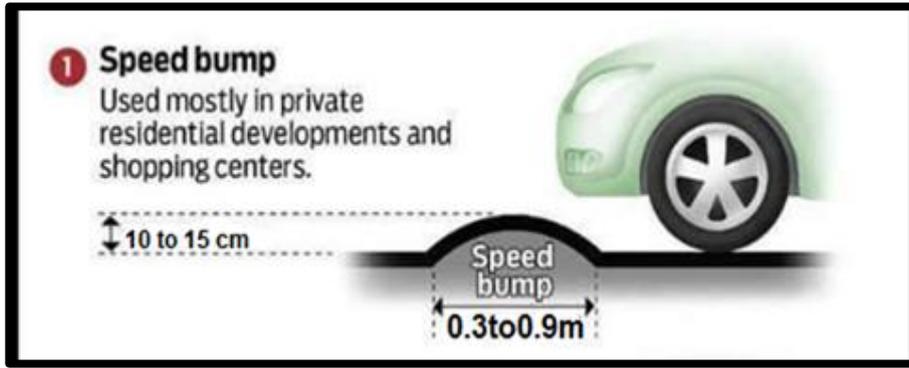


الشكل يوضح أنواع المطبات

١- **المطب القصير Speed Bump**: هو الاسم الشائع لمجموعة من وسائل تهدئة حركة المرور، التي تستخدم الانحراف الرأسي لإبطاء حركة المركبات من أجل تحسين ظروف السلامة، ويتراوح ارتفاعها عادة بين (١٠-١٥ سم) كما موضح في الشكل، ويستخدم المطب القصير في مواقف السيارات، وفي الطرق المحلية الفرعية، والشوارع قرب المدارس والجامعات والدوائر الخدمية، والأماكن التي يميل فيها المشاة إلى المشي، حيث إن السرعة في هذه المناطق أقل من (٤٠ كم/سا)، وتتميز هذه المطبات بكونها ذاتية التنفيذ إلى حد كبير، وخلق انطباع مرئي عن تخفيف السرعات،

أما أبرز عيوب هذا النوع من المطبات فهي:

- ١-زيادة محتملة في الضوضاء من ضجيج حركة المرور.
- ٢-تكلفة الإنشاء الأولي ثم الصيانة المستمرة.
- ٣-احتمال الإصابة الشخصية للسائق، واحتمال تلف السيارة إذا اجتاز بسرعة عالية نظراً لارتفاعاتها المفاجئة.
- ٤-يعرض الطريق إلى الانهيار إذا حاول السائق السير على الكتف لتجنب هذه المطبات.



شكل توضيحي للمطب القصير

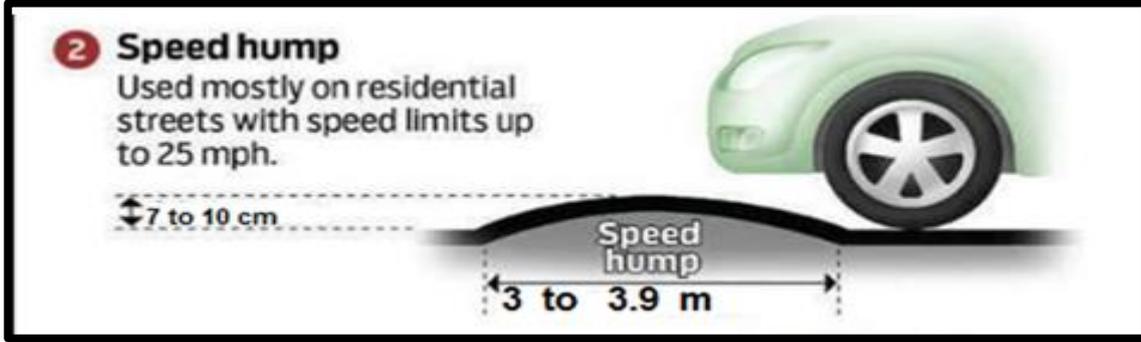
٢-المطب الانسيابي **Speed Hump**: هو أحد وسائل تهدئة حركة المرور، التي تعتمد مبدأ الانحراف العمودي، لإبطاء حركة المركبات الآلية من أجل تحسين ظروف السلامة، ويكون أطول وأقل مفاجأة من المطب القصير، ويوضع المطب الانسيابي في المناطق ذات حركة المرور البطيئة على الطرق العامة مثل، المدارس والمستشفيات، وفي المناطق الصناعية أو المناطق ذات حركة الشاحنات الثقيلة. إن المتطلبات والمحددات التصميمية للمطب الانسيابي مدرجة في الجدول أدناه.

المتطلبات والمحددات التصميمية للمطب الانسيابي (speed Hump)

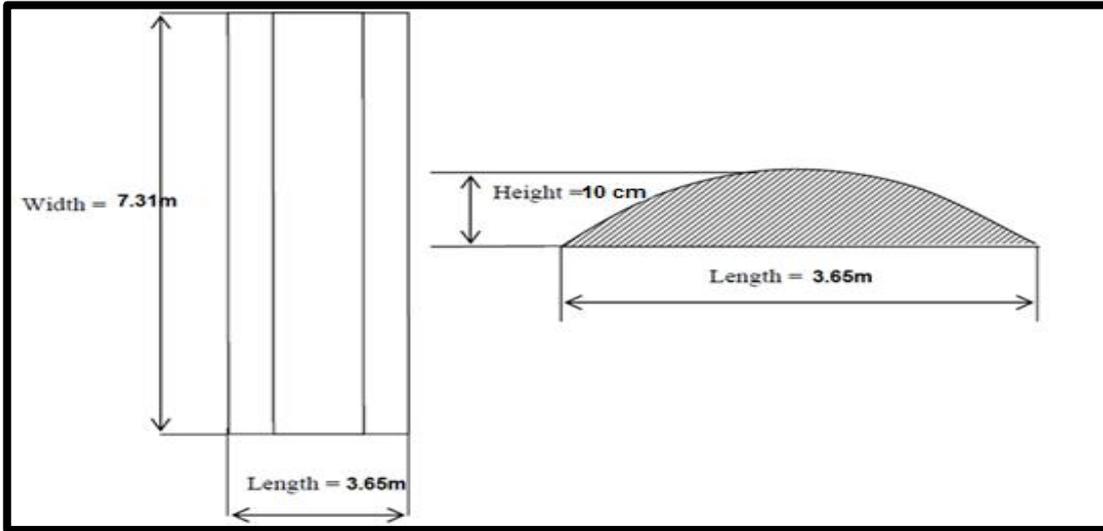
عناصر المطب	الأبعاد
ارتفاع المطب (سم)	١٠ حد أعلى
طول المطب الانسيابي من البداية حتى النهاية	(٣,٥-٤,٥) ولا يقل عن (٨) أمتار في حالة وجود حركة حافلات
عرض السطح	2
العلوي المستوي	(٥-١٠م) حسب عرض الشوارع المتقاطعة بما في
معايير المشاة	التقاطعات

ذلك معابر المشاة	المرفوعة	(م)
لحركة المركبات الصغيرة (١,٨) حتى (١,١٥) لحركة الحافلات (١,٢٠)	ميل منحدر تغير الارتفاع	

يوضح الشكل أبعاد المطب الانسيابي

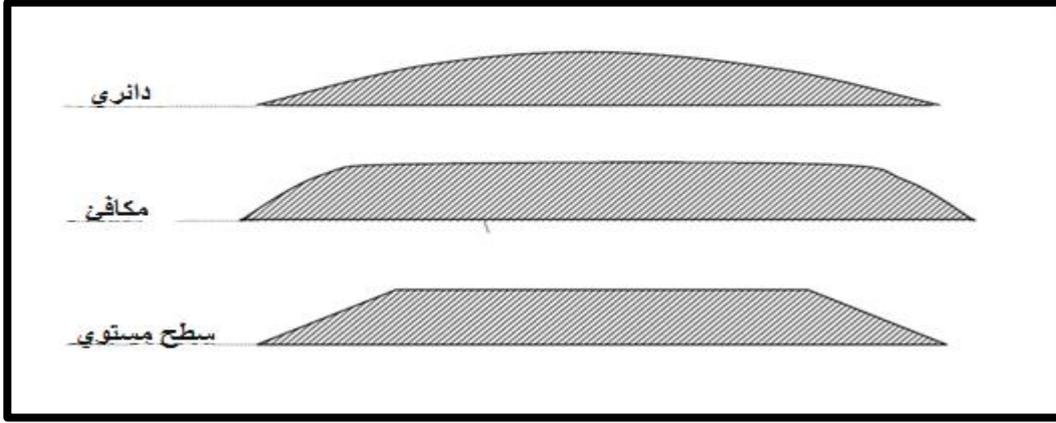


محددات المطب الانسيابي



\*نموذج التصميم الدائري للمطب الانسيابي

إن الجزء العلوي من المطب الانسيابي يمكن أن يكون دائرياً أو بشكل مكافئ، أو يمكن أن يكون مستوياً. كما هو موضح في الشكل أدناه.

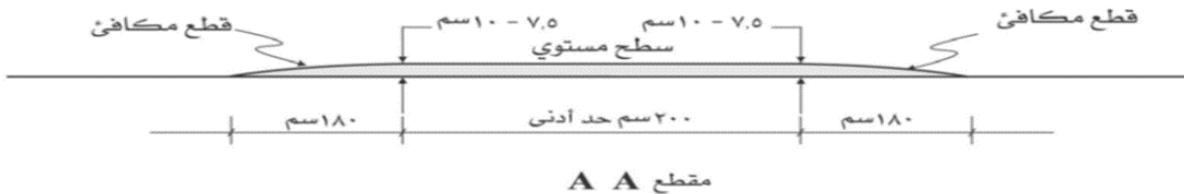
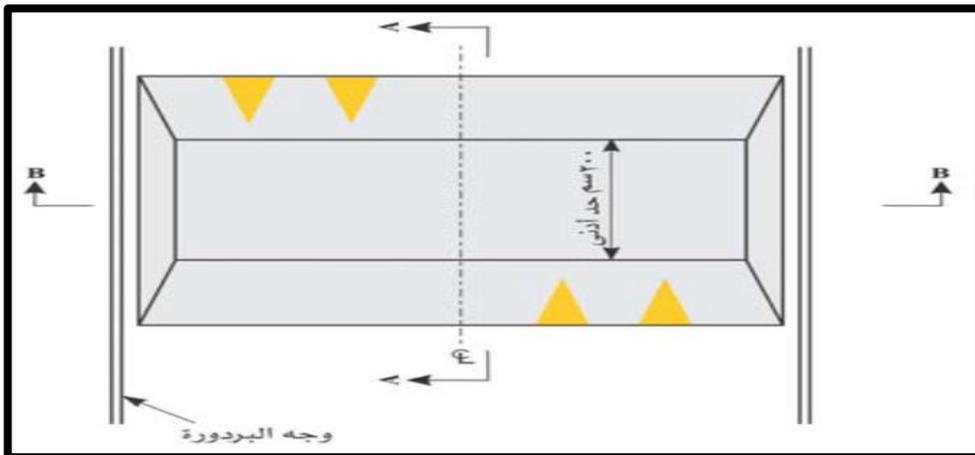


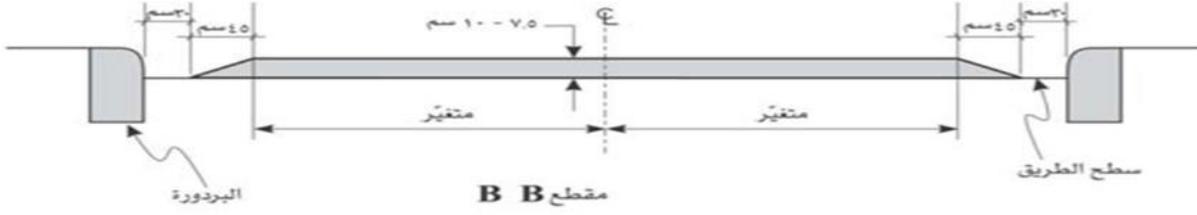
الشكل يوضح أنواع الجزء العلوي للمطب الانسيابي

ويتميز المطب الانسيابي بأنه أطول من المطب القصير وأقل ضرراً، وأقل احتمالاً لتلف المركبات، ويعدُّ أفضل مطب لمواقف السيارات والشوارع الخاصة إلا أنه يتطلب سرعة منخفضة، ويسبب تقليل السرعة لمركبات الطوارئ.

٣- مطب الجدول **Speed Table**: هو نموذج خاص من المطب الانسيابي، ويتميز بوجود سطح علوي مستوي بطول (٢م) تقريباً، يخصص عادة لحركة المشاة عند المعابر، وتصمم هذه المطبات بطول نموذجي يصل إلى (٦,٦م)، وبارتفاع يتراوح ما بين (٧,٥ إلى ١٠ سم) بحيث يكون طول كل من الجزأين المائلين (١,٨م)، وبميل يتراوح ما بين (١,٨ إلى ١,١٥)، وطول الجزء الوسطي المستوي (٢م) كحد أدنى، ويجب أن يكون الجزء الوسطي مهياً ليستخدم كمرر مشاة.

يوضح الشكل تفاصيل مطب الجدول وأبعاده من كل الجهات





الشكل السابق والمقطع A-A والمقطع B-B يوضح مطب الجدول وملحقاته يتميز مطب الجدول بأنه يمكن استخدامه كمعبر للمشاة، كما أنه أكثر طلباً من speed hump إلى الحافلات، إلا أن أبرز عيوب جداول السرعة الكبيرة أنها مكلفة، وفي هذا النوع من مهدئات السرعة يجب على الحافلات وراكبي الدراجات ومركبات الطوارئ تقليل سرعتها.

ثالثاً-مقارنة بين أنواع المطبات: في الجدول أدناه مقارنة بين الأنواع المختلفة للمطبات، من حيث الاستخدام والأضرار والكلفة.

مقارنة بين الأنواع المختلفة للمطبات

مطب الجدول Speed table	المطب الانسيابي Speed hump	المطب القصير Speed bump	الخاصية
تستخدم في المناطق التي تحوي نسبة مشاة عالية	تستخدم في الطرق الخاصة والطرق التي تمر عليها الحافلات	تستخدم في المناطق المزدهمة جداً بالمشاة	١- الاستخدام
لا تسبب ضرر للمركبات	لا تسبب ضرر كبير للمركبات	تسبب ضرر كبير للمركبات	٢- الأضرار
لا تسبب توقف مركبات الطوارئ	تسبب توقف مركبات الطوارئ أو تقلل سرعتها	تسبب توقف أو إبطاء حركة مركبات الطوارئ بشكل كبير	٣- تأثيرها على حركة المركبات
تكون ذات كلفة تنفيذ عالية	كلفتها الأولية مناسبة وسهلة التنفيذ	تحتاج إلى صيانة مستمرة وسهلة التنفيذ	٤- الكلفة

٤-المطب البلاستيكي: ينتشر هذا النوع من المطبات في أغلب الشوارع، وهي مطبات نظامية خاضعة للمواصفة من حيث الأبعاد والقياسات؛ إذ تتكفل الجهات المختصة بإنشاء هذا النوع من المطبات، وهذه المطبات لم تقاوم الحركة المرورية وقوة اصطدام المركبات بها وكذلك قوة المكابح، وارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف، وباجتماع هذه العوامل كانت النتيجة فشل هذا النوع من المطبات في أداء واجبه، حيث تتآكل الأجزاء البلاستيكية وتبقى البراغي الفولاذية المثبتة على الطبقة السطحية للطريق

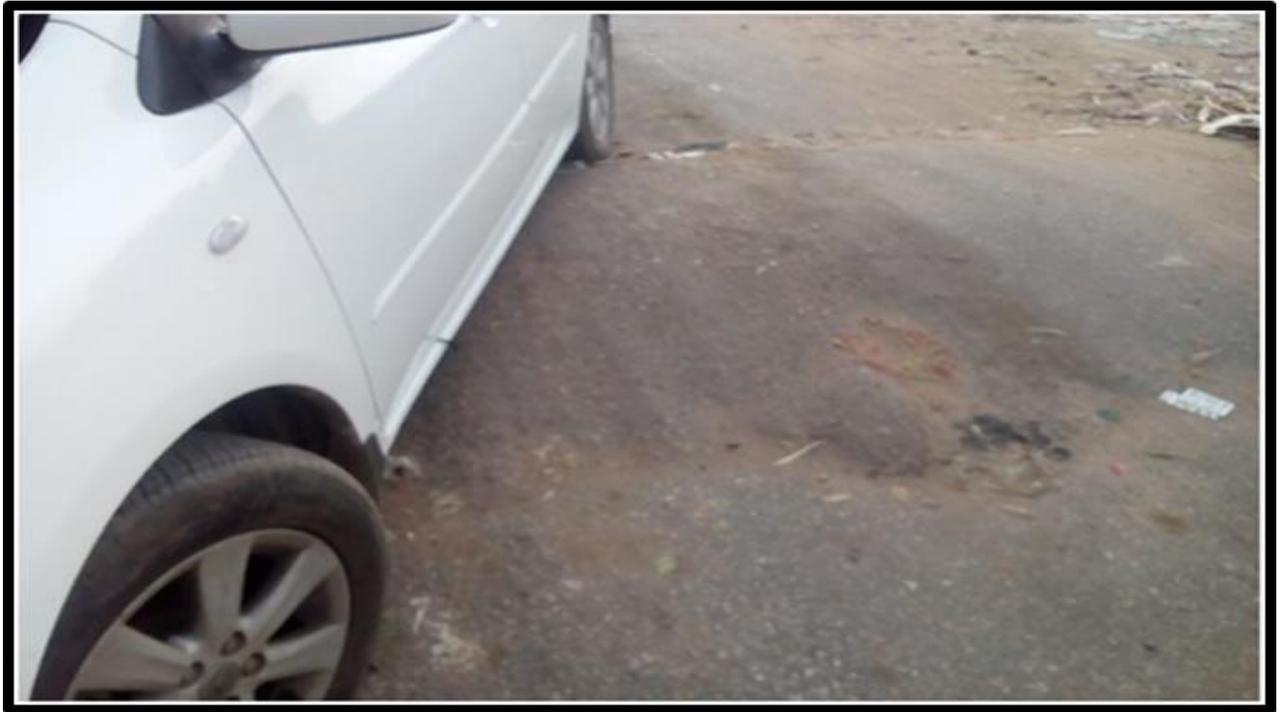


الشكل يوضح تآكل المطب البلاستيكي

(التبليط)، وبالنتيجة فإنها لم تؤدي المهام المنوطة بها بل سببت الضرر بعجلات المركبات، وكذلك تأثيرها السلبي على الطريق مما أدى إلى إنشاء مطبات عشوائية بدلاً عن المطب البلاستيكي النظامي.

٥-المطبات العشوائية: ثمة مشكلة تتمثل بالمطبات غير النظامية، والمنتشرة بشكل عشوائي دون ضوابط أو معايير هندسية، ففي الكثير من المناطق ولا سيما في الأحياء الشعبية والشوارع ذات الكثافة المرورية العالية تنتشر هذه المطبات التي قد تكون خرسانية أو أسفلتية. وفيما يأتي بعض أهم المشاكل التي تسببها هذه المطبات:

- أ- غير خاضعة للمواصفات الهندسية.
- ب- منفذة بطريقة عشوائية.
- ج- لا تقل السرعة بالشكل المطلوب.
- د- تسبب ضرراً للمركبات أثناء اجتيازها.
- هـ- المسافة بين كل مطب وآخر لا تخضع للمواصفة القياسية.
- و- تسبب عدم راحة الركاب بسبب ارتفاعها الكبير والذي قد يصل إلى /١٥/ سم في بعض الشوارع وتكون ذات عرض قد يصل إلى /٣٠/ سم.
- ز- عدم وجود علامات مرورية وإرشادية تنبه السائق.
- ح- مصممة بطريقة تفتقد الميل الجانبية التي تسبب صعوبة لصعود ونزول المركبة بشكل يسير.
- ط- معرضة للتكسر والتشقق مع مرور الزمن بسبب الأحمال المتفاوتة للمركبات.
- ي- بالنسبة للمطب الأسفلتي، تظهر مشكلة عدم السيطرة على مادة الأسفلت، وبالتالي عدم ضبط الأبعاد المناسبة والميل الجانبية، وكذلك فإن مادة الأسفلت لا تقاوم الحرارة العالية، ويتحول الأسفلت إلى مادة شبه سائلة، وعندما يبرد الجو يتصلب فيتحول المطب إلى مطب وعر.



الشكل يوضح مطب ترابي عشوائي



الشكل يوضح المطبات الإسفلتية العشوائية

#### رابعاً-معايير وضع المطبات:

أ-الأماكن التي يسمح فيها وضع المطبات: يتم اختيار المنطقة المراد وضع المطبات فيها، إمّا بسبب كثرة الحوادث المرورية، وخاصة حوادث دهس المشاة، أو طبقاً للدراسات والإحصاءات في ذلك الشارع، ويتم استخدام المطبات في الأماكن التي يوجد فيها الأطفال، ويكثر فيها المشاة والمارة، مثل المدارس والمستشفيات، وتوضع المطبات على الطرق التي تقل سرعتها عن (٦٠ كم/سا)، ويجب أن تكون الطرق مضاءة.

ب-الأماكن التي يمنع فيها وضع المطبات: يجب عدم وضع المطبات في المناطق الآتية:

أ-مخارج الإنقاذ والإسعاف والإطفاء والنجدة.

ب-الشوارع ذات الميلان الحاد (أكبر من ٧%) صعوداً أو نزولاً.

ج-الشوارع المنحنية ذات أنصاف أقطار أقل من (١٠٠م).

د-الشوارع ذات أكثر من مسربين في كل اتجاه، أو عرض الشارع يزيد عن (١٢م).

هـ-ضمن مسافة (٢٠م) من التقاطعات و(٧٥م) من الإشارات الضوئية.

و-تحت أي منشأة مقامة على الطريق مثل، جسر أو نفق أو ضمن أي مسافة تقل عن (٢٥م) عن تلك المنشأة إذا كان ارتفاع تلك المنشأة (٦,٥م) أو أقل.  
علماً أن المسافة بين المطب وآخر يجب ألا تقل عن (٦٠م).

**خامساً-الضوابط المرورية لوضع المطب:** عند الحاجة لوضع مطب في منطقة معينة يجب أن يتم ذلك وفقاً للضوابط الآتية:

١-وضع شواخص تحذيرية في مكان واضح ومكشوف قبل المطب بمسافة لا تقل عن ٥٠/متر.

٢-وضع شاخصة إرشادية في مكان واضح ومكشوف على المطب نفسه.

٣-وضع العواكس الأرضية على المطب.

٤-وضع العلامات الأرضية الخاصة بممرات المشاة في الأماكن المخصصة لعبور المشاة.

**سادساً-أضرار المطبات غير المطابقة للمواصفات الهندسية:**

أ-يؤدي التعرض إلى المطبات الأكثر ارتفاعاً والمكسرة على الطرق إلى تعرض المقصات الخاصة بالسيارة للكسر، الأمر الذي يمكن أن يؤدي إلى عواقب وخيمة بالسيارة في أثناء القيادة.

ب-يؤدي تعرض السيارة إلى المطبات الصناعية في أثناء القيادة بسرعات عالية إلى تعرض المساعدين الخاصين بالسيارة إلى التكرس أو على الأقل يساعد في تقليل العمر الافتراضي لهم.

ج-يؤدي تعرض السيارة إلى المطبات الصناعية في أثناء القيادة بسرعات عالية إلى تفكيك الصواميل المثبتة لأجزاء السيارة، مما يؤدي بحياة الركاب ومن يقودها إلى الخطر.

د-تؤدي المطبات الصناعية التي يمكن تجاوزها بشكل سريع إلى تلف قواعد المحرك.

هـ-يؤدي تجاوز المطبات الصناعية إلى تلف العلبة الخاصة بخروج العادم، وأيضاً تلف العلبة الخاصة بمقود السيارة.

و-يؤدي تجاوز المطبات الصناعية إلى انحراف زوايا اتزان السيارة.

ولتجنب مخاطر المطبات الصناعية على السائق:

١-توخي الحذر في أثناء القيادة والالتفات دائماً للإرشادات، حتى تتمكن من التعرف على أماكن المطبات.

٢-يجب استخدام المكابح قبل المطب بعدة أمتار لتقليل سرعة السيارة، حتى لا يتم الاصطدام بشكل عنيف والتسبب في تلف أسفل السيارة.

٣-وضع حزام الأمان، ويعدّ أهم وسائل الوقاية داخل السيارة، وهو فعال جداً مع المطبات، حيث إن الارتدادات التي تنتج عن الاصطدام بمطب أرضي تتسبب في تحركات عنيفة، وارتداء الحزام يقلل هذه المخاطر.

٤-السيارات القريبة من الأرض هي الأكثر عرضة لمخاطر المطبات، لذا يوصى بالقيام بمانورة تتمثل في عبور المطب بشكل شبه عرضي، ويتم ذلك باعتماد المطب بالإطارين الأماميين للسيارة ثم إدارة المقود نصف دائرة حتى يصبح الإطارين الخلفيين كذلك أعلى المطب، ثم التقدم مرة أخرى نحو الأمام.

سابعاً-مقترحات لأنواع مطبات تهدئة السرعة: بعد إجراء معاينة لأنواع المطبات وتحليلها من ناحية الإنشاء والموقع، لوحظ أن أغلب المطبات لا تفي بالغرض المرجو منها نظراً لعدم ديمومتها وقدرتها على تحمل حالات الطقس، وحتى المطبات البلاستيكية النظامية لم يتم إنشاؤها وفقاً للاعتبارات التصميمية الصحيحة، كما أن كل من المطبات العشوائية الكونكريتية والإسفلتية في الأغلب غير خاضعة لضوابط قياسية، وللنهوض بواقع الطرق ندرج بعض البدائل المقترحة لتقليل مشاكل المطبات. المقترح الأول، المطبات الكونكريتية: يتضمن هذا المقترح إنشاء مطبات من الكونكريت تكون بقياسات ومحددات مطابقة للمواصفة القياسية، وذلك لكون الكونكريت مادة قوية، وذات ديمومة طويلة، إضافة إلى سهولة التنفيذ وبكلفة مناسبة جداً، علماً أن مثل هذا النوع يتم استخدامه في العديد من الدول مثل كندا وأمريكا، وأثبتت فعاليتها وعمرها الطويل، وتحملها لمختلف الظروف الجوية.



الشكل يوضح مطب كونكريتي

المقترح الثاني، المطبات الإسفلتية: يمكن إنشاء مطبات من الإسفلت أيضاً تكون بقياسات ومحددات مطابقة للمواصفة القياسية، وبما أن المطب من نفس مكونات الطريق، فإن ذلك يكسبه الكثير من الثباتية والتماسك، ويحتاج إلى طلاء بألوان مناسبة حتى يتم تمييزه، إضافة لوضع علامات وإشارات توضيحية كما هو موضح في الشكل. ولا بدّ من الاهتمام بطريقة التنفيذ لكون الإسفلت يجب أن يكون ذو لزوجة وديمومة عالية لمقاومة ظروف الخدمة.



الشكل يوضح المطب الأسفلتي

المقترح الثالث، مطب الجدول: مطب الجدول (Speed Table) يستخدم لعبور المشاة في الأماكن التي تشهد كثافة عبور للمشاة.



الشكل يوضح مطب الجدول (speed table)

**الاستنتاجات:** يمكن إدراج أبرز الاستنتاجات فيما يأتي:

- ١- إن أغلب المطبات لا تؤدي الغرض من إنشائها.
- ٢- كثرة المطبات العشوائية غير الخاضعة للمواصفات الهندسية.
- ٣- إن المطبات البلاستيكية النظامية لم يتم إنشاؤها وفقاً للمعايير المرورية المطلوبة التي توجب وضع الإشارات المرورية التي تنبه لوجود مطب كذلك فإن المسافات بين مطب وآخر غير نظامية.
- ٤- كثرة المطبات البلاستيكية ذات الديمومة القصيرة.
- ٥- عدم إجراء الصيانة للمطبات المتوفرة.
- ٦- ضرورة استخدام مطبات كونكريتية أو أسفلتية ذات ديمومة عالية ووفقاً للمواصفات القياسية المعتمدة.
- ٧- استخدام مطب الجدول والمستخدم في أغلب دول العالم المتطورة.
- ٨- وضع إشارات مرورية تنبه إلى وجود المطبات.
- ٩- إزاله بقايا المطبات البلاستيكية والتي تسبب ضرراً للمركبات.
- ١٠- إعداد دليل شامل للطرق يضم كل تفاصيل الطريق من تفرعات وإشارات ومطبات ودلائل إيضاحية تسهل على المستخدم التنقل.
- ١١- من الضروري التركيز على الجانب الإعلامي في نشر الوعي، وبتث مادة إعلانية

تحتوي على مفاهيم وقواعد استخدام الطرق لكل من المشاة والسائقين، مما يساعد على رفع المستوى الثقافي ويقلل من الحوادث والأضرار.

إعداد: محمود عمر السعيد

### المراجع:

١-دراسة عن بعض أنواع مطبات تخفيف السرعة وتقييم استخدامها في مدينة الناصرية، أ.م.د. حيدر حبيب عودة، م.م. أمير هادي محمد علي، قسم الهندسة المدنية-كلية الهندسة، جامعة ذي قار.

٢-دليل تصميم الأرصفة والجزر بالطرق والشوارع، ١/٤٢٦هـ.

٣-الأسفلت من الألف إلى التاء، موقع إلكتروني على الشبكة.