الفصل التاسع

المحافظة على منافع الطاقة الاستيعابية المتاحة: ضبط الدخول وإدارة مواقف السيارات وتسعير الطُرق والاختناقات المرورية

Locking in the Benefits of Available Capacity: Access Control, Parking Management and Road/Congestion Pricing

(٩,١) مقدمة

كما أشرنا في الفصل السادس: "ينبغي أن تكون التدابير المنتجة للطاقة الاستيعابية مترافقة دائماً مع إجراءات تدير مستويات حركة المرور على الطُرق الحضرية بغية المحافظة على المنافع المستمدة من الطاقة الاستيعابية الجديدة، وذلك في ضوء الطلب المحثوث و/أو المقموع".

يمثل تخفيف الاختناقات المرورية أمراً جوهرياً. وتتجلى أهميته جزئياً في أن كثيراً من الجهود المبذولة لمعالجة الاختناقات المرورية تفضي عملياً إلى تحرير الطاقة الاستيعابية في البنية التحتية القائمة أو إلى زيادتها بإضافة بنية تحتية جديدة. ولا بد أيضاً من التركيز على الإجراءات التي تدير مستويات حركة المرور على الطاقة الاستيعابية المتاحة حديثاً.

من المفيد قبل دراسة الإجراءات المتوفرة لإدارة مستويات حركة المرور أن نتذكر مجموعة المؤسسات التي عادة ما يكون لها دور في تخفيف الاختناقات المرورية وأنواع الإجراءات التي تتخذها بشكل دوري. وفي هذا الخصوص:

١- يمكن أن يكون لإدارات النقل الوطنية دور إشرافي يتصل بعمليات تخفيف الاختناقات المرورية وتخصيص التمويل اللازم (كما في الولايات المتحدة)، لكن دورها غالباً ما يكون أضيق بكثير في معظم الدول الأخرى بل تصبح مشاركتها المباشرة في بعض الحالات ضئيلة أو معدومة تماماً فيما يتصل بالإجراءات المطبقة على الأرض في كبرى المناطق الحضرية، وخاصة تلك الإجراءات المرتبطة بتحسين وسائل النقل العام الحضرية.

٢- غالباً ما يكون لهيئات الطُرق، سواء على المستوى الوطني أو الإقليمي أو على مستوى الولاية أو المقاطعة، دور أكبر مع ازدياد الاحتمال في أن تتولى المسؤولية عن عمليات تطوير البنية التحتية الطُرقية الكبيرة في كبرى المناطق الحضرية، مثل إنشاء مقاطع جديدة من طُرق المركبات أو إضافة طاقة استيعابية جديدة أو زيادة الطاقة

الاستيعابية الموجودة على طول الطُرق الشريانية (مثلاً بإضافة حارة مرورية جديدة). ويمكن أن تشارك أيضاً في الإجراءات التي تحرر الطاقة الاستيعابية على الطُرق الشريانية الموجودة (مثل فرض "طُرق خالية" من خلال منع وقوف السيارات أو توسيع الطاقة الاستيعابية للتقاطع المروري).

٣- يزداد احتمال أن تكون الحكومات المحلية المسؤولة عن الطُرق المحلية مشاركة في جميع الإجراءات التي تُحسن التدفقات المرورية بإضافة طاقة استيعابية محلية (مثل توسيع التقاطع) أو تحسين التدفقات المحلية (مثل إقامة طُرق ذات اتجاه واحد) أو تحرير الطاقة الاستيعابية (مثل منع وقوف السيارات في الطُرق المحلية).

٤- يمكن أن تتولى مؤسسات التخطيط الحضرية، إن وجدت، مسؤوليات إشرافية أوسع تتصل بالنقل واستعمالات الأراضي. ويلاحظ في بعض الحالات وجود تكامل بين مؤسسات استعمالات الأراضي/ النقل تضطلع بمسؤوليات في التخطيط والنقل متعدد الوسائط، مما يزيد من قدرتها على اتخاذ إجراء على أساس شامل.

والواقع أن الوزراء على المستوى الوطني ومستوى الولاية/المستوى الإقليمي يمكنهم من حيث المبدأ الإشراف على الإجراءات عبر مجموعة أوسع من الاستراتيجيات مقارنة بالمسؤوليات التي قد تكون كل هيئة مسؤولة عنها. لكن قدرتها على اتخاذ إجراء خارج مسؤوليات إداراتها سوف يعتمد على الأرجح على مستوى الدعم والتعاون بين الأطراف المعنية. ويتطلب ذلك عموماً مشورات شاملة خلال فترات زمنية طويلة، وغالباً ما تكون النتائج غير أكيدة.

لذلك نرى أنه كلما كانت المشاركة في الترتيبات المؤسساتية أكبر، كلما زاد الاحتمال لصالح تفضيل المشاريع التي تقع تحت سيطرة مباشرة من الهيئات المعنية، وهذا يعني غالباً الإجراءات التي سوف ترجح كفة العرض من البنية التحتية في ميزان العرض – الطلب، مما يزيد من الطاقة الاستيعابية للطرق المعنية ويسمح بزيادة حجوم حركة المرور وتحسين الملاءمة بين العرض والطلب بدل الاكتفاء بمعالجة جانب الطلب.

يمكننا أن نتوقع من هذه الطاقة الاستيعابية المتاحة حديثاً أن تُقلل من الاختناقات المرورية وتُقلل من أزمنة التنقل على المدى القريب. لكن، وكما لاحظنا سابقاً، فسائقو السيارات الخاصة والمركبات التجارية في المناطق الحضرية ليسوا حساسين لهذه التغييرات وسوف يستفيدوا من تحسن ظروف التنقل بحيث ينتقلوا إلى استخدام الطُرق الأسرع أو يغيروا أزمنة تنقلهم للاستفادة من تحسن ظروف التتنقل. ويمكن أيضاً أن تؤدي قلة الاختناقات المرورية أثناء التنقل على هذه الطُرق إلى توليد رحلات جديدة على الطُرق لم تكن لتحدث لولا ذلك، بما فيها الرحلات التي كانت تجري سابقاً بوساطة النقل العام غير الطُرقي. وبتعبير آخر نقول أن كلاً من الطلب على استخدام شبكة الطُرق الموجود والمقموع حالياً سيعاود توزيع نفسه عبر الشبكة حتى يشهد السائقون ظروف مرور مكافئة في نظرهم لما يلقونه على الطُرق البديلة المتاحة.

والأهم، من منظور سياسات إدارة الاختناقات المرورية، هو مستوى الطلب الناتج على وصلات طرقية محددة وفي كامل الشبكة بعد وضع هذه السياسات موضع التنفيذ، وسرعة امتلاء الطاقة الاستيعابية الجديدة.

تميل كثير من إجراءات إدارة الاختناقات المرورية إلى الاستخفاف بالعلاقة بين الطاقة الاستيعابية المتاحة حديثاً والطلب الناتج عليها. وغالباً ما أدى ذلك إلى امتلاء الطاقة الاستيعابية الجديدة أو المحررة حديثاً بسرعة أكبر مما توقعت التقييمات والتقديرات.

أما من منظور إدارات النقل ومسؤولياتها، رغم اهتمامها بهذه النتائج دون شك، ومع ظهور الاختناقات المرورية (أو عودة ظهورها) على الطاقة الاستيعابية المتاحة حديثاً بسرعة أكبر من المتوقع، فقد يعتبر ذلك دليلاً على الحاجة التي توقعتها إلى هذه الطاقة الاستيعابية المضافة. وفي نهاية الأمر، ربما اتخذ الاستخدام الكامل للطاقة الاستيعابية المتاحة برهاناً على الزيادات في الطاقة الاستيعابية التي أمنتها هذه الإدارات.

لكن من وجهة نظر مستخدمي الطريق السابقين والجدد ممن انجذبوا إلى المرافق المرورية الجديدة، فقد يستنتجوا أن الاختناقات المرورية لم تتحسن عندما يرون أن الطلب سرعان ما غمر الطاقة الاستيعابية المتاحة حديثاً وأن ظروف التنقل أصبحت أسوأ وأن التأخر عاد إلى المستويات التي عهدوها سابقاً.

إن هذه الأنواع من التجارب التي لطالما تكررت في معظم المُدن والأقاليم ضمن الدول الأعضاء حول العالم، تذكرنا بأحد تعاريف الاختناقات المرورية وهو "تجاورز حجم حركة المرور كثيراً لاستيعاب البُنية التحتية المتاحة". لكن هذه التجارب مع امتلاء الطاقة الاستيعابية الطُرقية بالطلب تؤدي إلى التأكيد على ضرورة أن تكون الاستراتيجيات والإجراءات في معالجة الاختناقات المرورية مركزة على جانب الطلب، أي واقع حصول "زيادة كبيرة في حجم حركة المرور"، وجانب العرض، أي على مسألة "عدم وجود طاقة استيعابية كافية".

(٩,٢) سياسات إدارة الطلب

ينبغي وضع سياسات لإدارة الطلب حتى تتمكن السلطات من التعامل مع جانب الطلب في مشكلات الاختناقات المرورية ضمن المُدن الحضرية الكبيرة، أي واقع حصول "زيادة كبيرة في حجم حركة المرور". إذ إن إدارة الطلب يمكن أن تساعد في التأكد من عدم ازدياد التدفقات المرورية على الشبكة حتى مستويات تكون فيها موثوقية الشبكة المرورية عرضة للخطر بصورة مستمرة.

لكن هيئات الطُرق الحضرية لا تملك في الغالب الصلاحيات والسلطات التشريعية اللازمة لتنفيذ سياسات إدارة الطلب عبر أنحاء المناطق الحضرية الكبرى، بل ربما كان احتمال وجودها أقل لدى إدارات الطُرق المحلية، بخلاف الإجراءات التشغيلية المتخذة لزيادة الطاقة الاستيعابية الطُرقية وتقليل التضيقات المرورية (عُنق الزجاجة) وزيادة التدفقات المرورية.

والواقع أن السلطات والصلاحيات اللازمة لوضع سياسات إدارة الطلب وتنفيذها عبر المناطق الحضرية الكبرى تقع على مستوى أعلى، أي لدى الحكومات المسؤولة عن النقل والاعتبارات ذات الصلة بالسياسات المرورية على مستوى يشمل كامل المنطقة الحضرية.

لذلك فإن سياسات إدارة الطلب تتطلب مشاريع في السياسات المرورية على مستوى رفيع. فهي تتطلب دراسة لمشكلات الاختناقات المرورية واتخاذ إجراء يشمل الشبكة المرورية في كامل المنطقة الحضرية، وليس الممرات أو الوصلات الطُرقية المحلية الواقعة ضمن اختصاص الهيئات الطُرقية المختلفة المعنية أساساً في الوقت الحاضر، أي مختلف هيئات الطُرق الوطنية والإقليمية/على مستوى الولاية والحكومات المحلية وإدارتها المسؤولة عن الطُرق المحلية.

تتطلب سياسات إدارة الطلب تنسيق الإستراتيجيات والإجراءات بشكل يشمل كامل المنطقة الحضرية مع الأخذ بعين الاعتبار جميع وسائط النقل وجميع إجراءات السياسات المرورية المتاحة، وليس فقط المساهمات الفردية من الهيئات المتعددة التي عادة ما يكون لها دور في منهجيات جانب الطلب والتي تتميز بدرجة عالية من اللامركزية في صلاحياتها ومسؤولياتها وإجراءاتها.

ومن الجدير بالذكر أن سياسات إدارة الطلب تشمل أيضاً إجراءات لا تمنح ببساطة كل سائق أكثر مما هو لازم حسب رأيه، أي أنها لا تزيد من الطاقة الاستيعابية. بل يمكن أن تشمل بدلاً من ذلك إجراءات تجعل الطلب معتدلاً (كما في ساعات الذورة) أو تقيد الطاقة الاستيعابية لحركة المرور (مثلاً عند الدخول إلى مناطق حساسة) أو تزيد من التكاليف التي يواجهها كل مستخدم للطرق بشكل يعكس صورة أفضل عن التكاليف الاجتماعية المترتبة.

إن دراسة المجموعة الواسعة من الإجراءات المتاحة أمام صناع القرار لمعالجة الاختناقات المرورية لا تعطينا سوى عدداً ضئيلاً نسبياً من الإجراءات التي تقدم إمكانيات لمعالجة الاختناقات المرورية بتخفيف الطلب في كامل المنطقة الحضرية. لكن تبرز ثلاثة منهجيات مختلفة لا لكونها مهمة بحد ذاتها فقط، بل أيضاً لأنها أساساً يمكن أن تترك أثراً مهماً على مجال واسع في إدارة الطلب الناتج على استخدام الطاقة الاستيعابية التي أتاحتها معظم الإجراءات الأخرى في إدارة الاختناقات المرورية. تركز هذه الإجراءات على سلوك مستخدمي الطريق وتشمل:

١- إدارة وضبط الدخول.
٢- إدارة وضبط وقوف السيارات.
٣- تسعير الطُرق/الاختناقات المرورية.

والأقسام التالية تركز على هذه الإجراءات.

(٩,٣) إدارة وضبط الدخول

لطالما استُخدمت إدارة وضبط الدخول لإدارة الطلب على حركة المرور في بعض من أكثر حالات الاختناقات المرورية تطرفاً على الطُرق. وعادة ما يحدد ضبط الدخول القواعد الخاصة إما بالدخول المادي إلى شبكة الطُرق أو بالدخول إلى مناطق محدودة مثل مراكز المُدن أو المناطق الحساسة. لذلك فإن ضبط الدخول يركز إما على منع الدخول إلى كامل شبكة الطُرق الحضرية، أو إلى جزء من هذه الشبكة أو إلى مناطق ووصلات طرقية محددة ضمن الشبكة. وسوف ندرس كلاً من هذه الاستراتيجيات وحيثياتها في هذا القسم.

(٩,٣,١) ضبط الدخول إلى مناطق محددة (مثل مراكز المُدن)

تستخدم بعض الدول ضوابط الدخول للحد من حجم المركبات القادرة على استخدام النظام الطُرقي في التنقل إلى مناطق حساسة. ورغم أن غايات ضوابط الدخول هذه يمكن أن تشمل تقييد حركة المرور، إلا أن الأسباب ليست دائماً مرتبطة فقط باحتواء الاختناقات المرورية ؛ بل ربما كان ثمة أسباب أخرى أهم مثل حماية المناطق الاجتماعية أو البيئية أو التاريخية الحساسة. نبين فيما يلي بعض الأمثلة على ذلك.

الاعتبارات التشغيلية

يمكن تطبيق مشاريع ضبط الدخول على المركبات أو السائقين، وهي تأخذ عادة واحداً من عدة أشكال.

١- تقييد دخول أنواع محددة من المركبات: تعتمد النتائج المتحققة بتطبيق إجراءات ضبط الدخول (تقليل حجم حركة المرور والآثار البيئية، ...الخ) على عدد المركبات التي يحتمل تأثرها به وعلى عدد الاستثناءات. فكلما زاد عدد الاستثناءات، كلما كان التعامل مع مسألة تقييد الدخول أمراً أيسر وكلما قل عدد المنافع التي يمكن توقعها من هذه الإجراءات. ويمكن أن نجد في المراكز التاريخية قيوداً على الدخول تُطبق على مركبات محددة فقط مثل شاحنات النقل الثقيلة، وذلك باستخدام مناطق زرقاء تدل على ذلك. كما أن بعض الدول تُقيد دخول الشاحنات الخفيفة أو ما يُعرف باسم مركبات المنافع الرياضية (SUVs) إلى مراكز مدنها.

٢- النُظم القائمة على التصاريح: تركز البرامج القائمة على التصاريح على منح الدخول لفئة محددة من مستخدمي الطريق. فلا يتمكن من دخول المنطقة سوى الأشخاص الذين يملكون إذناً بذلك. حيث تختار الجهات المحلية معايير الدخول وتمنح سائقي المركبات إذن الدخول.

٣- النُظم القائمة على لوحة المركبات: وهذه النُظم لا تسمح سوى بدخول مركبات محددة مثل بعض التي تحمل لوحاتها بعض الأرقام في أيام محددة.

ربما كانت هذه الأدوات ذات كفاءة في بعض الحالات لكنها لا تحقق أي إيرادات، كما أنها تجر تكاليف إضافية في تنفيذها وإنفاذها. والواقع أن الأثر الإيجابي لهذه السياسات غالباً ما يكون محدوداً عاجلاً أو آجلاً.

ففي إيطاليا تم تطبيق مناطق خالية من السيارات (وسميت منذ عام ١٩٩٢ "منطقة الحركة المحددة" (ZTL)) ضمن المراكز التاريخية في عدة بلدات إيطالية في النصف الثاني من الثمانينات[1]. وكانت الغاية الرئيسة من هذا الإجراء السيطرة على الازدياد الكبير في الاختناقات المرورية التي كانت تضر بهذه الأحياء بشكل خاص بسبب هيكليتها القديمة وشوارعها ذات الأبعاد الصغيرة.

وضعت فكرة المناطق الخالية من السيارات كحظر على تجول السيارات الخاصة ينفذ في مراكز المُدن خلال ساعات محددة من أيام العمل. ويشمل الحظر جميع المركبات الخاصة باستثناء المركبات التي تعود ملكيتها للأشخاص المقيمين في المنطقة، وفئات قليلة من السائقين الآخرين الذين يحتاجون لسياراتهم داخل المنطقة لأسباب تتعلق بالعمل.

حالة دراسية من أثينا

يحظر في أثينا دخول المركبات الخاصة إلى مناطق محددة من مركز المدينة (طريق أثينا الدائري) وذلك حسب التاريخ والرقم الأخير في لوحة المركبة. حيث يسمح للمركبة إذا كان الرقم الأخير في لوحتها رقماً فردياً بدخول المنطقة المحددة عندما يكون التاريخ فردياً أيضاً. وينطبق العكس على المركبات الأخرى إذا كان الرقم الأخير في لوحتها زوجياً. ويستثنى من هذا الإجراء المقيمون بشكل دائم ضمن هذه الحلقة الصغيرة. ويتم توسيع المنطقة المحددة في حالات الطقس السيئ جداً أو الظروف الخاصة الأخرى، وخاصة عندما يتوقع وجود نسبة عالية من الملوثات في هواء أثينا. تطبق ضوابط الدخول من الإثنين حتى الجمعة، ومن الساعة الثامنة صباحاً حتى التاسعة مساءً. وتواجه المركبات الثقيلة أيضاً قيوداً على إمكانية دخولها و/أو دخولها إلى مركز المدينة خلال ساعات الذروة الصباحية. تسمى منطقة الحظر بالمنطقة الزرقاء، وتبين الدراسة الأخيرة أن تنفيذ هذا الإجراء يساعد في زيادة سرعات التنقل ضمن مركز المدينة إلى حد كبير.

ولضبط الاختناقات المرورية في أثينا أهمية ثقافية بالغة أيضاً. حيث يشمل تخفيف الاختناقات المرورية في منطقة مركز المدينة حول مركز أثينا التاريخي 'أكروبوليس' عدة إجراءات لتخفيف حركة المرور تهدف إلى الحفاظ على الإرث التاريخي. ولا يسمح بدخول الطُرق داخل المركز التاريخي إلا للنقل العام ومركبات الطوارئ والمركبات ذات العجلتين والمشاة. ولا يسمح باستخدام السيارات إلا للأشخاص المقيمين بصورة دائمة في المنطقة. كما لا يسمح بنقل المواد لإمداد المتاجر إلا ليلاً.

المصدر: الإجابات على الاستبيان – (اليونان).

ينبغي لهذا الإجراء، من حيث المبدأ، أن يسمح للبلديات باستعادة مساحات حضرية مهمة لاستخدامات أخرى: كالمشي والتسوق والنشاطات السياحية والترفيهية. وقد استطاع هذا الإجراء، بعد تطبيقه عملياً، إلى إحداث تقليل كبير في الاختناقات المرورية ضمن هذه المناطق، على المدى القريب على الأقل.

أدى تقييد الدخول إلى بولونيا، على سبيل المثال، إلى تخفيض حجم حركة المرور من حوالي ١٢٨,٥٠٠ (في عام ١٩٨٦) حتى ٩١,٠٠٠ للمركبات الداخلة والخارجة. كما أدت هذه الأنواع من الإجراءات في فلورنسا إلى تقليل بنسبة ٢٥٪ تقريباً، ونتج عنها أيضاً فوائد بيئية مهمة ضمن المنطقة المحظورة.

لكن ربما كان إجراء تقييد الدخول شديد الغموض، وخاصة بشكله الأولي المعتمد في بعض البلدات. حيث فرضت الحواجز المرورية في مناطق كبيرة جداً تتمتع بأهمية كبيرة لنشاطاتها الاجتماعية والاقتصادية، لذلك لم يكن ممكناً تنفيذها واقعياً على وجه السرعة، حتى ولو كان الإجراء يحظى بدعم واضح من معظم السكان، مثلما كانت الحال في بضعة بلدات.

وكانت الطريقة التي وجدتها المجالس المحلية لتحقيق السرعة في تنفيذ الإجراءات هي منح عدد كبير من الأذونات الخاصة، وهذا ما سمح للمركبات بالتجول ضمن المنطقة الخالية من السيارات رغم هذا الحظر. صحيح أن الإذن لم يعط إلا على أساس طلب يحمل دوافع قوية، إلا أن ذلك أدى إلى وضع غريب وصعب جداً. فكانت المناطق الخالية من السيارات في الواقع بعيدة عن أن تكون خالية منها. وسرعان ما أصبح عدد المقيمين إضافة إلى الفئات الخاصة من العاملين المصرح لهم بدخول هذه المناطق كبيراً جداً إلى حد لا يحقق أي تخفيض ملموس في الاختناقات المرورية.

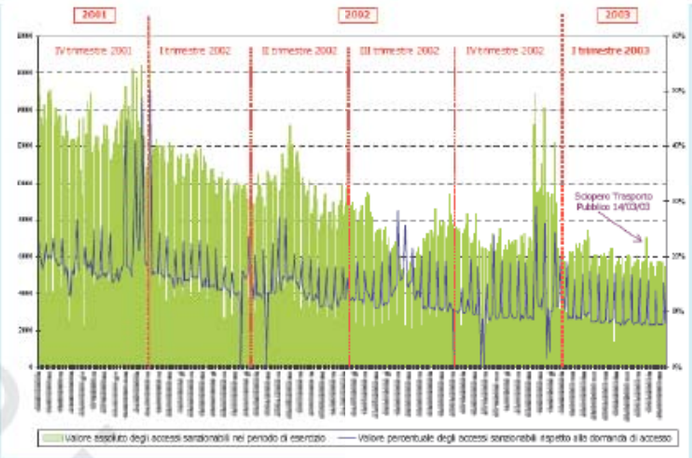
وتتابع بعض البلدات التصور الأول للمناطق الخالية من السيارات ساعية إلى تحسين الوضع بناء على الأسلوب المتبع منذ البداية.

حالة دراسية من روما

لم تتخذ بلدية روما عام ١٩٩٩ القرار القاضي بتنفيذ نظام أوتوماتيكي لإنفاذ إجراءات المناطق الخالية من السيارات اعتماداً على تقنية تمييز رقم اللوحة فحسب، بل قررت أيضاً دمج أسلوب قائم على إيجاد مناطق خالية من السيارات ضمن خطة عمل أكثر شمولية في التنقلات الإقليمية. إذ كانت المنطقة الخالية من السيارات محصورة على مركز روما منذ الابتداء بها عام ١٩٨٩. وكانت تعتمد مثل غيرها من المناطق الخالية من السيارات على نظام تصاريح يمنح كثيراً من الاستثناءات (للمقيمين والخدمات العامة وتسليم السلع، الخ...). وصار لزاماً على غير المقيمين بدءاً من عام ١٩٩٨ دفع أجرة عند دخول المنطقة (فكانت تدفع في كل رحلة أو بشكل رسم سنوي محدد)، وهذا ما ساعد على الابتعاد عن الاستثناءات المتعددة التي يمنحها النظام. "ما زال إصدار الاستثناءات قائماً لكن عددها تراجع بنسبة ١٠٪ سنوياً حتى عام ٢٠٠٣. وفي الوقت نفسه وضعت قيود أكثر على أنواع المركبات التي يمكنها دخول المنطقة (مثل المركبات المزودة بجهاز تحفيز في نظام العادم (catalysed) فقط)".

استطاعت هذه التحسينات على الأسلوب الأولي في تنفيذ المناطق الخالية من السيارات أن تحقق فعالية كبيرة فتم تسجيل انخفاض كبير في حركة المرور بصورة فورية ودائمة ضمن المنطقة الخالية من السيارات منذ عام ٢٠٠١ وحتى تاريخه (انظر الشكل أدناه). لكن، وكما هي الحال مع نُظم حظر الدخول الأخرى، فقد كان لهذا الإجراء بعض النتائج غير المتوقعة. أولها هو زيادة عدد المركبات ذات العجلتين في المنطقة الخالية من السيارات، والزيادة النسبية في حركة المرور المسائية خارج أوقات تنفيذ الإجراء.

Open Knowledge



المصدر: أخذت الصورة من كالامنتيه، ٢٠٠٤.

(٩,٣,٢) ضبط الدخول في وصلات طرقية محددة (مثل التحكم في مداخل الطُرق السريعة)

غالباً ما تكون مداخل الطُرق السريعة والعمليات الناشئة عنها سبباً رئيساً للاختناقات المرورية المتكررة على الطُرق ذات الدخول المحدود، مثل الطُرق السريعة في المناطق الحضرية.

ويهدف التحكم بمداخل الطُرق السريعة إلى تقليل هذه الاختناقات المرورية من خلال تقليل حجم حركة المرور التي تدخل إلى الطريق السريع من مدخل الطريق عندما تكون كثافة المرور عالية على هذا الطريق. لذلك فهو يستخدم الإشارات المرورية عند مداخل الطُرق السريعة لضبط معدل دخول المركبات إلى الطريق السريع. ويمكن وضع الإشارات من أجل عدة معدلات ضبط مختلفة لتحقيق حالة مثلى من التدفقات المرورية على الطريق السريع وتقليل الاختناقات المرورية.

الاعتبارات التشغيلية

غالباً ما تستخدم حسابات توقيت الإشارات وبيانات الزمن الحقيقي من الكشافات الحلقية على الخط الرئيس لتحقيق نتائج أكثر فعالية. وأثبتت بعض الدراسات فعالية التحكم بمداخل الطُرق السريعة في تقليل الأعطال وفي تحسين الظروف العامة أمام حركة المرور. حيث يمكن تقليل عدد الحوادث إلى حد كبير من خلال عملية الاندماج السلسة. لكن ربما وجدت آثار سلبية لهذا الإجراء عند المداخل المضبوطة عندما تزيد أزمنة التنقل. إذ يمكن أن يشكل ذلك ضغطاً مرورياً على شبكة الطُرق الثانوية. وهذا يستدعي وضع شرط أساسي يقضي بوجود مساحة كافية على المداخل المضبوطة. ويمكن أن تنشأ أيضاً آثار متفاوتة بسبب ازدياد طول أزمنة التنقل على مدخل الطريق. كما يمكن أن تزيد الانبعاثات المحلية قرب المدخل الناشئة من ظروف التوقف والحركة المتكررين ومن صفوف المركبات المنتظرة على مدخل الطريق.

والولايات المتحدة الأمريكية هي أولى الدول التي أجرت اختباراً لأسلوب التحكم بمداخل الطُرق السريعة وطبّقته، مثل كثير من التطبيقات الحديثة للمناطق الخالية من السيارات. فطبق أول مرة في شيكاغو عام ١٩٦٣ ثم طبق في أكثر من ٢٥٠٠ موقع في الولايات المتحدة منذ ذلك الوقت وحتى تاريخه. أما في أوروبا فهو مستخدم في هولندا وبريطانيا العظمى وفرنسا وألمانيا (المصدر: ACEA).

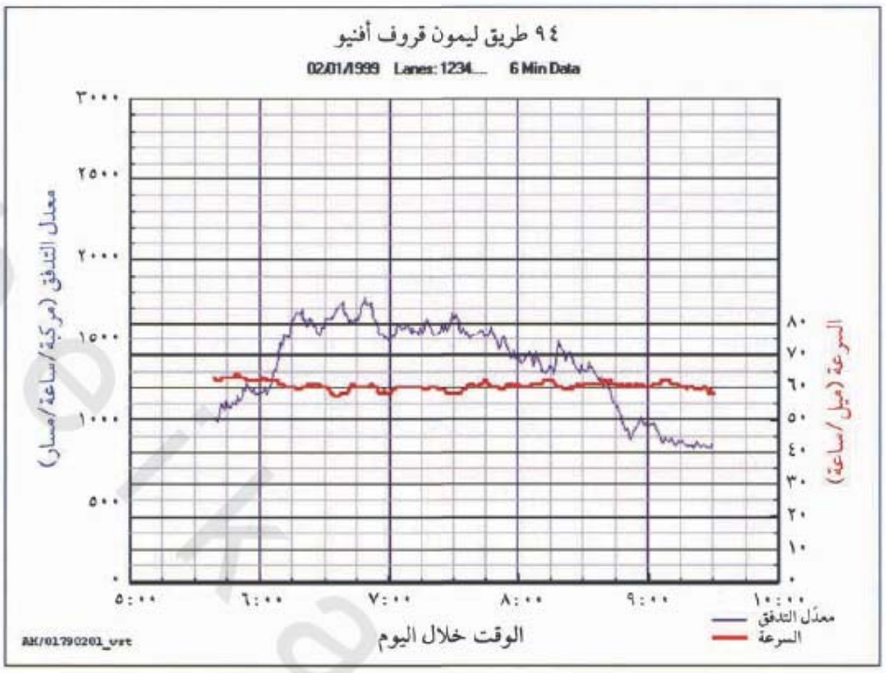
لكن عندما يكون حجم التدفق المروري كبيراً حقاً، تظهر مشكلات اختناقات مرورية جديدة على مدخل الطريق أو ربما انتقلت حركة المرور إلى شبكة طُرق ثانوية. حيث يميل السائقون إلى اختيار طُرق أخرى مما يخلق حالات ازدحام مروري جديدة على طُرق مختلفة. وهذا يستدعي شرط وجود مساحة كافية على المداخل المضبوطة.

تبين دراسة أجريت في مينيسوتا في الولايات المتحدة أن إيقاف الضبط على مدخل الطريق يسبب زيادة في زمن التنقل بنسبة ٢٥٪ وارتفاعاً في عدد حالات التصادم بنسبة ٢٦٪.

يوضح الشكل رقم (٩,١) السمات العامة للتدفقات المرورية على مداخل الطُرق السريعة خلال ساعات الذروة الصباحية للرحلات اليومية في سان دييغو في الولايات المتحدة. (الشكل في الأعلى) وأحجام المرور وسرعات المركبات في اليوم عند عدم تشغيل التحكم بمدخل الطريق (الشكل في الأسفل). يلاحظ أن التدفقات على طريق المركبات ، بدون التحكم بمداخل الطُرق السريعة، تكون على درجة عالية من عدم الاستقرار إضافة إلى بطء نسبي في سرعاتها (أقل من ٣٠ ميل في الساعة).

وبالمجمل نقول أنه يمكن حماية التدفقات المرورية على طُرق المركبات في المناطق الحضرية باستخدام أسلوب التحكم بمداخل الطُرق السريعة الذي يقلل حجم حركة المرور على طريق المركبات من خلال تقييد/إدارة دخول المركبات في نقطة (أو نقاط) الدخول.

يمكن تطبيق التحكم بمداخل الطُرق السريعة على كامل شبكة الطُرق أو جزء منها. صحيح أنه يبقى أسلوباً قائماً على تشكّل صفوف المركبات المنتظرة، لكن هذه الصفوف تنتقل بعيداً عن شبكة طُرق المركبات، وهذا يعني أن المستخدمين الذين يريدون التنقل على طُرق سريعة مكتظة أساساً يعانون فوراً من حصول تأخير؛ أما مستخدمو الطُرق السريعة فهم محميون من التأخير والتكاليف الإضافية التي يمكن أن يفرضها المستخدمون الإضافيون لشبكة الطُرق السريعة على جميع المستخدمين الآخرين. والمهم في الأمر أن التحكم بمداخل الطُرق السريعة يمكن أن ينفذ أيضاً دون الاضطرار إلى فرض رسوم مباشرة على استخدام الشبكة (كما في ساعات الذروة) ولا بد من دراسته بشكل جدي في المناطق الحضرية التي تختار عدم فرض رسوم مباشرة على الطُرق أو الاختناقات المرورية.



الشكل رقم (٩,١). ضبط الدخول: التحكم بمداخل الطُرق السريعة وآثاره على حجم حركة المرور والسرعة في سان دييغو، كاليفورنيا.

المصدر: مركز إدارة النقل في سان دييغو، الولايات المتحدة.

(٩,٤) إدارة وضبط وقوف المركبات

إدارة وضبط وقوف المركبات هو أحد إجراءات السياسات المرورية الجاهزة لكن يبدو غالباً أن الهيئات لا تكاد تستفيد منه أبداً في سعيها إلى معالجة الاختناقات المرورية.

فإجراء إدارة وضبط وقوف المركبات يمكن أن يساعد في معالجة الاختناقات المرورية، مثل أساليب تسعير الطُرق والأساليب الأخرى المعنية بجانب الطلب، وذلك من خلال تقليل الطلب على التنقل إلى المنطقة التي يشملها. ويمكن أيضاً التركيز بشكل محدد تماماً على إدارة وقوف المركبات، بسبب المرونة الكبيرة التي يتمتع بها هذا الأسلوب، بمعنى أنه يمكن تطبيقها على أساس الموقع والزمن. لذلك فإن إدارة وضبط وقوف المركبات إجراء مهم، حيث تستطيع إدارة وقوف المركبات تعديل الطلب في منطقة واسعة، بخلاف كثير من الإجراءات المعنية بجانب الطلب.

وعادة ما يكون ضبط وقوف المركبات مقبولاً كوسيلة لتقنين استخدام مساحات الوقوف المحدودة في المواقع ذات النشاط العالي (مثل تحديد ساعتين لوقوف المركبة). لكن قبوله يقل لدى عموم الناس كوسيلة لضبط استخدام السيارات بشكل عام وذلك يمكن أن يكون أقل فعالية في تخفيف الاختناقات المرورية على الطُرق الرئيسية في المدينة إذا استخدمت بمعزل عن الإجراءات الأخرى.

يعالج هذا القسم فعالية إدارة وضبط وقوف المركبات في معالجة الاختناقات المرورية. وهو يركز على أسلوبين مختلفين رغم احتمال كونهما متكاملين: القيود المادية على المساحات المتاحة لوقوف المركبات وزيادة تكاليف وقوف المركبات. ويهدف ضبط وقوف المركبات، من خلال الحد من المساحات المتاحة أو المستخدمة، إلى تقليل عدد المركبات على الشبكة الطُرقية. ورغم أنه ليس إجراء مباشراً في ضبط الدخول، لكن يمكن أن نعتبر سياسات وقوف المركبات شكلاً غير مباشر من أشكال ضبط الدخول.

ويعتبر وقوف المركبات بشكل حر غير مضبوط في داخل المُدن، وخاصة في مناطق العمل، واحداً من الأسباب الرئيسة للاختناقات المرورية في كبرى المناطق الحضرية، ولو كانت غير مباشرة. فهذا الوقوف الحر المتوفر بكثرة يجذب السيارات إلى المناطق الحضرية ويحبط الجهود المبذولة لتشجيع استخدام الوسائط البديلة في المُدن. لكن بالمقابل، فإن وجود عدد ضئيل جداً من المساحات المخصصة لمواقف المركبات في مقابل ارتفاع نسبة استخدام السيارات يؤدي إلى اختناقات مرورية بسبب "التجوال" أو البحث عن مساحات الوقوف المتاحة. ولطالما أشارت التقديرات إلى أن هذا "التجوال" في بعض المُدن الكبرى هو المسؤول عن نسبة كبيرة من حركة المرور في أي لحظة معطاة. لذلك فإن إدارة الوقوف، بصفتها جزءاً من إستراتيجية أكبر لإدارة الطلب، إجراء أساسي لتحقيق التوازن بين العرض والطلب.

هناك عدد من جوانب التوتر الأساسية متأصلة في إدارة وقوف المركبات ضمن المناطق الحضرية. أولاها أن المُدن تريد تأمين مستوى عال من إمكانية الوصول، بما فيها إمكانية الوصول بالسيارات، وتريد في الوقت نفسه عدم

إغراق المدينة بحركة المرور أو ملئها بمساحات شاسعة لوقوف المركبات. وهناك أيضاً توتر بين المستوى المناسب لوقوف المركبات والذي ترى الشركات أنه ضروري لاستمراريتها و/أو ربما ترغب بتوفره فروع حكومية أخرى (مثل التنمية الاقتصادية). أما ما يتصل بالنقطة الأخيرة فهو التوتر بين ما يمكن أن يكون تحت سيطرة الهيئات المحلية (وقوف المركبات على الطريق) وبين ما يمكن أن يكون تحت سيطرة القطاع الخاص (الوقوف بعيداً عن الطريق). وهناك أخيراً توتر مهم وحقيقي تماماً بين توقعات قاطني المدينة فيما يتعلق بالأماكن المتاحة لوقوف المركبات (مثل إمكان أن تتوفر لهم مساحات لوقوف المركبات على الطريق) وتوقعات "مستخدمي الطريق"[٢] في المدينة فيما يتصل بوقوف مركباتهم (مثل أن تتوفر لهم أماكن وقوف كافية لمزاولة نشاطاتهم).

لكن غالباً ما تغيب هذه التوترات عن أي شكل من أشكال التحكيم المنسق أو العقلاني، مما يؤدي إلى غياب الترابط أحياناً بين مجموعة القواعد والسياسات المرورية الخاصة بوقوف السيارات التي تتطور ضمن المناطق الحضرية وعبرها. وأدى هذا الوضع في الماضي إلى إضعاف إستراتيجيات إدارة الاختناقات المرورية. لكن اعتماد أسلوب شامل في إدارة وقوف المركبات يمكن أن يعالج هذا الوضع، لذلك فهو عنصر أساسي لتحقيق التوازن في إستراتيجية إدارة الاختناقات المرورية.

ثمة العديد من الإستراتيجيات المحتملة فيما يتصل بوقوف المركبات والتي يمكن توظيفها لدعم سياسات إدارة الاختناقات المرورية، وغالباً ما تكون إستراتيجيات تكميلية. لكن هناك عموماً إجراءات تستهدف توفير خدمة وقوف السيارات المتاحة لعموم الناس داخل الطريق أو خارجه وإجراءات تسعى بأسلوب غير مباشر إلى إدارة مواقف السيارات العامة التي تعود ملكيتها إلى جهات خاصة وتقع تحت سيطرتها، وخاصة مواقف المركبات في أماكن العمل وفي الوجهات ذات الطابع التجاري.

وتمثل إدارة الوقوف، باعتبارها ضبطاً غير مباشر على الدخول، أسلوباً تنظيمياً في توفير مواقف السيارات وضبطها وتنظيمها وتقييدها. وهي تعني تقليل الأعداد الكبيرة من المواقف المتاحة للمركبات واختيار جهات مستفيدة تعتمد معالجة تفضيلية لصالح القاطنين والمركبات عالية الانشغالية على سبيل المثال. وتعمل إدارة العرض أيضاً على تنظيم مواقع مواقف المركبات الكثيرة: فوقوف السيارات خارج الطريق في مواقع رئيسة، إلى جانب تزويد المستخدمين المحتملين بالمعلومات ذات الصلة، يمكن أن يحد من وقوف المركبات ضمن الطريق وهذا ما يقلل من الاختناقات المرورية بسبب البحث عن موقف للمركبة. وينبغي أخيراً التأكد من احترام هذه القوانين التنظيمية.

ومن أجل تجنب الأثار السلبية لتقييد عرض مواقف المركبات، مثل الإعاقات التي تسببها أنماط نقل أخرى بسبب الوقوف غير النظامي وحركة المرور الحاصلة بسبب البحث عن مكان لإيقاف المركبة وغير ذلك، ينبغي على سياسات إدارة الوقوف أن تأخذ في اعتبارها الجوانب الرئيسة التالية:

١- تسعير المواقف شرط مهم لنجاح إدارة الوقوف. ويجب أن يكون معقولاً مع إدراك الآثار المقيدة للإنتاجية حتى يحافظ على إمكانية الوصول.

٢- لا بد من اعتماد تجارب وأسعار منسجمة ضمن كافة أنحاء المنطقة الحضرية، ويجب أن يتم تنسيق إستراتيجيات إدارة الوقوف خارج منطقة الاختناقات المرورية الرئيسة.

٣- يجب أن يتم التنسيق بين الجهات العامة والخاصة المزودة لمواقف المركبات مع وضع خطة واحدة متكاملة لإدارة الوقوف تضمن التوازن في عرض المواقف.

٤- من المهم بصورة خاصة تأمين معلومات دقيقة ومناسبة حول المساحة المتاحة لوقوف المركبات من أجل تحقيق الكفاءة في استخدام مرافق الوقوف ولتجنب نشوء حركة المرور غير الضرورية الناشئة من البحث عن أمكنة لوقوف المركبات.

٥- ينبغي إدارة مساحات الوقوف وتسعيرها وفقاً لملاءمتها وللمستخدمين ذوي الأولوية.

أما الجوانب المهمة فهي:

١-الموقع: مجاور/قريب/بعيد عن الوجهة، مثل مناطق داخل المدينة.

٢- التوقيت ومدة إيقاف المركبة.

٣- نوع المستخدمين ونشاطاتهم: سكن/عمل/زيارة/تسوق/توصيل.

٤- إمكانية استخدام محفزات لاستخدام المركبات عالية الانشغالية كإجراء إضافي لتقليل حركة مرور السيارات.

٥- مواقف متكاملة متعددة الاستخدامات تخدم عدداً أكبر من المستخدمين وتتطلب مساحة أقل مما يتطلبه مجموع المواقف الفردية، كما في المسارح أو الأسواق. ويمكن تشارك مساحة وقوف المركبة بين مجموعات من المستخدمين وفقاً لأنماط وقوف مركباتهم ووجهاتهم وحسب فترات الذورة المختلفة.

٦- من المهم جداً أن يتم تنفيذ برامج إنفاذ مناسبة في إدارة الوقوف لضمان نجاح الإستراتيجية.

يمثل فرض الرسوم أسلوباً فعالاً لتنظيم المواقف المتاحة. ويمكن أن تسعى الجهات في كثير من الحالات إلى تثبيت رسوم المواقف في المراكز الحضرية بحيث يبقى استخدام السيارات ومواقفها خياراً أقل جاذبية من النقل العام. ويمكن أن توضع الأجرة بناء على ما يلي:

١- الموقع: فترتفع في مناطق داخل المُدن.

٢- مدة الوقوف: فتزيد مع الوقت داخل المُدن أو تنخفض في مناطق خارج المُدن.

٣- طبيعة مالك السيارة: فتكون الأجرة تفضيلية لصالح المقيمين والسيارات ذات الاستعمال المشترك.

صحيح أن أنواع التسعير وقيمه تعكس أهداف السياسات المعتمدة، لكن يبدو من المهم وجود توافق بين الرسوم المعتمدة في المُدن المجاورة للحيلولة دون اختلال التوازن الاقتصادي بين المناطق.

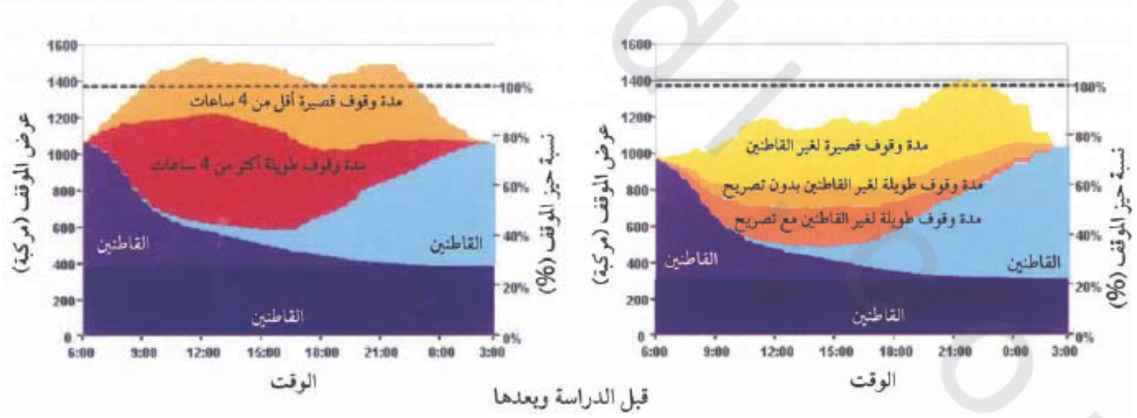
ففي براغ، أدى اتساع الطلب مع الاعتدال في العرض إلى ضبط وقوف المركبات في مركز المدينة. حيث جرى تأمين ثلاثة قطاعات لوقوف المركبات: فترات قصيرة (أقل من ساعتين) في أفضل المواقع وفترات أطول (أكثر من ست ساعات) للزائرين ووقوف غير محدود الزمن للقاطنين. صحيح أن الرسوم المطبقة على الوقوف لفترات قصيرة

أعلى من غيرها، لكن المبلغ الذي يتوجب على القاطنين دفعه للحصول على موقف لسيارة ثانية يساوي عشرة أضعاف الأجرة المفروضة لمساحة وقوف لسيارة واحدة.

ولسياسات الوقوف أيضاً تأثير كبير على سلوك المتنقلين، لأنها تجعلهم يختارون وسائط نقل أخرى أو يقللون مدة وقوف مركباتهم أو يغيرون أزمنة تنقهم أو يختارون مرفقاً آخر لوقوف مركباتهم. لذلك فإن هذا الإجراء يمكن أن يسهم في إدارة الاختناقات المرورية فيؤدي إلى توفير أزمنة التنقل وتقليل الانبعاثات الناتجة. ولا بد أن نأخذ بعين الاعتبار الآثار السلبية لانتقال حركة المرور من أجل وضع استراتيجيات فعالة في إدارة الوقوف قبل تنفيذ سياسات تسعير الوقوف.

ومن الأمثلة على ذلك نذكر مشروع 'موبينت' (MOBINET) في ميونخ الذي تضمن اختبار إجراءات إدارة الوقوف ثم تنفيذها. وشملت أهداف المشروع ما يلي: إدارة عرض مواقف المركبات بغية تحسين الوضع لصالح القاطنين و"الطلب المشروط" (مثل نشاطات التسوق والزيارات والتوصيل، ...إلخ) وزيادة إمكانية الوصول إلى الأحياء داخل المدينة من خلال إيجاد موانع أمام وقوف مركبات المتنقلين بصورة يومية على المدى البعيد.

ومن خلال التمييز بين عرض المواقف حسب هيكلية القطاعات وسمات الطلب المشروط، مع تحديد نسبة من عرض المواقف مخصصة للاستخدام المختلط، استطاعت إستراتيجية إدارة الوقوف أن تحقق نجاحاً كبيراً، كما يوضح الشكل رقم (٩,٢).



الشكل رقم (٩,٢). قبل تنفيذ إجراءات إدارة الوقوف وبعدها.

المصدر: ميونخ، موبينت؛ ٢٠٠٣.

وتشمل إدارة الوقوف أيضاً خدمات الوقوف وركوب النقل العام (park-and-ride (P+R) facilities) والتي عادة ما تكون مناسبة في الأماكن الواقعة ضمن الضواحي لدعم المركبات عالية الانشغالية والنقل العام. لكن ينبغي وضع هذه السياسات جنباً إلى جنب مع الإجراءات ذات الصلة بالنقل العام.

وإدارة الوقوف أيضاً هي إجراء لتشجيع مستخدمين بعينهم، مثل الموظفين، على تقليل استخدام سياراتهم. ولا بد في الوقت نفسه من توفير بدائل كافية وجذابة كعوامل "جذب" أيضاً. لذلك فإن تأمين طاقة استيعابية كافية ونقل عام عالي الجودة مع أسعار معدلة وفقاً لأسعار الوقوف هو شرط أساسي لنجاح إدارة الوقوف. ويمكن لإدارة الوقوف، من جهة أخرى، أن تحسن التوازن في إمكانية الوصول ضمن المدينة وأن تسهم في رفع نسبة استخدام النقل العام. ولا بد أيضاً أن نأخذ في الاعتبار، كجزء آخر من إستراتيجية متكاملة، تحسين ظروف قيادة الدراجات الهوائية مثل تأمين مرافق وقوف خاصة بها وتوفير البنية التحتية لراكبيها. علاوة على أن خدمات "أوقف سياراتك واركب النقل العام" (Park-and-Ride) في أطراف المناطق الحضرية يمكن أن تساعد في زيادة نسبة استخدام النقل العام.

يوضح الشكل رقم (٩,٣) كيف يمكن الجمع بين خدمات "أوقف سيارتك واركب النقل العام" (Park-and-Ride) واعتماد نظام متطور لتوفير المعلومات حول أزمنة التنقل على الطُرق وأزمنة التنقل بوسائط النقل العام، حيث يُؤمن ذلك أداة دامغة وفعالة في تخفيف الاختناقات المرورية. ففي حالة المشروع التجريبي (موكوهاري نيو سيتي)، يتم تشجيع مستخدمي الطُرق على الاستفادة من خدمات "أوقف سيارتك واركب النقل العام" (Park-and-Ride) في نقاط إستراتيجية على مداخل طوكيو الشرقية التي غالباً ما تكون غارقة في الاختناقات المرورية. حيث يتم نشر معلومات أزمنة التنقل على الطريق ٣٥٧ (National Rt.357) الوطني غير مدفوع الأجر، وعلى الطُرق السريعة مدفوعة الأجر وعلى خط اليابان كيو الحديدي، وخدمات "قف واركب النقل العام"، وكذلك رسوم استخدام الطريق والسكك الحديدية وتكاليف وقوف المركبات. وهكذا يكون المتنقلون الذين يصادفون مستويات مرتفعة من الاختناقات المرورية على الطريق ٣٥٧ أمام خيارين: إما أن يدفعوا رسوم استخدام الطُرق السريعة أو أن يوقفوا مركباتهم ويستقلوا القطار وصولاً إلى طوكيو.

الشكل رقم (٩,٣). الجمع بين خدمات "قف واركب النقل العام" (Park-and-Ride) ومعلومات الزمن الحقيقي التي تمكن المتنقلين من اتخاذ قراراتهم: منطقة ماكوهاري في طوكيو.

المصدر: وزارة الأراضي والبنية التحتية والنقل في اليابان.

لكن لا بد من الانتباه إلى عدم الإكثار من توفير خدمات "قف واركب النقل العام" (Park-and-Ride) لأنه أسلوب أكثر جاذبية لاستخدام السيارة وخدمة "قف واركب النقل العام" بدلاً من استخدام نظام نقل سريع يقطع كامل الرحلة، ما لم تكن أهداف السياسات المرورية تبرر ذلك. هناك أمثلة من ألمانيا حيث أن أكثر من ٦٠٪ من مستخدمي خدمات "قف واركب النقل العام" (Park-and-Ride) الجديدة اعتادوا لزمن طويل على استخدام النقل العام لقطع رحلتهم كاملة قبل توفير خدمات "قف واركب النقل العام" الجديدة.

ومن الأمثلة الجيدة لتسويق خدمات "قف واركب النقل العام" (Park-and-Ride) نذكر أحد الروابط الوطنية للوقوف والركوب في المملكة المتحدة والذي يتم الدخول إليه عبر الإنترنت، فيعطي قبل انطلاق الرحلة معلومات حول خدمات "قف واركب النقل العام" (Park-and-Ride) المتوفرة ومواقعها وأسعارها في كافة أنحاء البلاد. ويمكن الدخول إلى هذه الصفحة من خلال الرابط : www.parkandride.net

ثمة إجراء آخر خاص بوقوف المركبات وهو نظام الوقوف المؤقت (Kiss-and-Ride) الخاص بالأشخاص الذين يقومون بإيقاف مركباتهم لدقائق معدودة لإنزال الركاب أو إركابهم. وهذا النظام ناجح في عدة محطات للنقل العام خارج مركز المدينة. وهو يدعم أيضاً تشارك المتنقلين يومياً بوسيلة الركوب. انظر الشكل رقم (٩,٤).

يتطلب تنفيذ إجراءات الوقوف تحليلاً للطلب بهدف إيجاد المستوى الملائم لمساحات مواقف المركبات. ومن الضروري أيضاً أن يتم العمل بالاتفاق مع الهيئات المحلية والشركات الخاصة لتطبيق الأنظمة المتعقلة بمواقف المركبات.

الشكل رقم (٩,٤). الوقوف المؤقت (Kiss-and-Ride) في محطة مترو براغ.

المصدر: (http://www.udi-praha.cz)، ٢٠٠٥.

كما تفرض أجرة على وقوف المركبات الخاصة في برشلونة. إذ قررت السلطات المحلية تشجيع الدراجات النارية بدلاً من السيارات في المدينة، فقامت بتوفير مواقف مجانية للدراجات النارية. تسهم هذه السياسات في توفير مساحة الوقوف وتخفيف الضرر البيئي والاختناقات المرورية. حيث تستخدم الدراجات النارية على مدار العام في برشلونة بسبب الطقس اللطيف الذي تتمتع به المدينة (الشكل رقم ٩,٥).

الشكل رقم (٩,٥). وقوف الدراجات النارية في برشلونة.

المصدر: Credit: Eva Gelová، ٢٠٠٥.

يمكن أن تكون هذه السياسات المرورية فعالة جداً إذا ما طُبقت على مستوى منطقة واسعة، لكن ذلك يعني صعوبة أكبر في التنفيذ. إلا أن المفتاح نحو نجاح تنفيذه هو الشراكة مع القطاعات الخاصة لتقليل عدد المساحات المخصصة لمواقف المركبات، أو للحفاظ عليه؛ لأنها تعيق توسيع المساحات المخصصة لمواقف المركبات الخاصة. ويبدو عند النظر في وقوف وسائل النقل العام وجود ضرورة ملحة لضبطه، ولوضع أنظمة وقواعد يحترمها الناس من خلال تحويلها إلى شكل مفيد من أشكال التنظيم.

ثمة مسألة أساسية أخرى ينبغي الانتباه إليها عند النظر في سياسات الوقوف، وهي أنها تحقق أكبر فعالية في المناطق التي تحوي نسبة كبيرة من حركة المرور الناشئة أو المنتهية. أما في المناطق التي تتسم بنسبة كبيرة من حركة المرور العابرة، فقد تكون هذه الإجراءات أقل فعالية مما يمكن تحقيقه في مكان آخر.

فضلاً على ذلك، وفي غياب أي إجراءات مرافقة لإدارة الطلب، فإن سياسات الوقوف الناجحة التي تقلل من إجمالي حجم حركة المرور الناشئة أو المنتهية يمكن أن تؤدي في الواقع إلى تحرير الطاقة الاستيعابية للطريق بشكل يزيد من مستويات حركة المرور العابرة، وبذلك تتفاقم مشكلة الاختناقات المرورية التي كانت سياسات الوقوف تنوي في الأصل معالجتها.

وأخيراً، ينبغي على سياسات الوقوف أن تدرس وتنظر في عدد المواقف المتاحة في مناطق العمل وفي المقاصد التجارية، وكذلك في بعض مراكز التطوير العقاري، لأنها يمكن أن تترك أثراً على حجم حركة المرور القادمة إلى هذه المواقع والخارجة منها. حيث يتطلب توزيع المناطق الحضرية إلى مناطق، في بعض الحالات، أن تقوم جهات التطوير بتأمين حد أدنى من أعداد المساحات المخصصة لوقوف المركبات حتى تحصل على ترخيص بالبناء أو التطوير. لقد كانت الغاية من هذه السياسات في الأصل التأكد من عدم إغراق الشوارع المجاورة لهذه الاستثمارات بالمركبات الواقفة، لذلك فقد تكون بالنتيجة متعارضة مع أهداف أخرى في إدارة المواقف تسعى إلى إلغاء المواقف المتوفرة في

مناطق الاستثمارات الحضرية، أو الحد منها. وتسعى المُدن في بعض الحالات إلى تغيير قوانينها التنموية الخاصة بتقسيم المناطق واستعمالات الأراضي بحيث توفر الحد الأقصى، لا الأدنى، من مواقف المركبات. لكن هذه الأساليب تتطلب من المُدن تأمين مستوى عال من دخول وسائط نقل أخرى غير السيارات، وخاصة النقل العام، إلى مراكز التطوير هذه حتى تتجنب المشكلة الأساسية المتمثلة في وقوف السيارات بشكل غير قانوني أو ازدحامها في المرافق المرورية داخل الشوارع. واستطاعت المُدن في بعض الحالات، كما في زيورخ (انظر المستطيل)، أن تنجح في ربط التفسير المرن لأنظمة وقوف المركبات في المُدن بأهداف أخرى للسياسات المرورية بما فيها إدارة الاختناقات المرورية.

لذلك فإن اتخاذ سياسات خاصة بوقوف المركبات تكون شاملة وفعالة وتدعم أهداف إدارة الاختناقات المرورية، وحتى يكون تأثيرها متساوياً على عدد من المجموعات (القاطنين و"مستخدمي الطُرق" في المدينة والشركات التجارية والموظفين)، يجب أن يكون بالتنسيق مع قوانين تقسيم المناطق والقوانين التنموية وأن يعالج المجموعة الكاملة من خيارات وقوف المركبات (ضمن الشارع وبعيداً عنه، والمواقف الخاصة والعامة)، وأن يشمل شكلاً من أشكال التسعير و/أو تخصيص المواقف، وأن يُربط بالسياسات المرورية التي تشجع على استخدام الأنماط البديلة. والإستراتيجية المتكاملة الموظفة في روما (انظر الفقرة رقم ٩,٦) هي أحد الأمثلة على إمكانية وضع هذه المكونات المختلفة بحيث تعمل معاً نحو تقليل أثر الاختناقات المرورية.

التفسير المرن لقواعد وقوف المركبات في مقابل تقليل عدد الرحلات في زيوريخ

استخدمت مدينة زيوريخ "نموذج مجموعات الدخول" بهدف الحد من أثر أعمال التطوير الجديدة على توليد حركة المرور ضمن المدينة.

تتطلب زيوريخ من شركات التطوير تأمين حد أدنى من عدد المواقف لكل نوع من استعمالات الأراضي، كما هو الحال مع كثير من القوانين الحضرية الأخرى الخاصة بوقوف المركبات. لكن ذلك يعني تكاليف بالنسبة لشركات التطوير التي أصبح عليها تأمين المواقف بحيث تؤمن طاقة استيعابية باهظة و/أو تحويل عقارات قيمة إلى مواقف. ويأتي نموذج دخول المجموعات ليسهل هذه القوانين ويمنح إعفاءات من شروط الحد الأدنى من المواقف ويعطي شركات التطوير مرونة في إدارة إجمالي عدد المواقف المتاحة في مقابل مواقفتها على مقدار محدد لتوليد الرحلات من المنطقة المحددة.

تتجلى الأهداف الأساسية لهذه السياسات فيما يلي:

١- السماح بالتنمية في المناطق الحضرية الكثيفة الغارقة أصلاً بحركة المرور.

٢- ضبط الآثار البيئية للمباني أو الاستثمارات العقارية؛

٣- السماح بالمرونة في استخدام المساحات المخصصة لوقوف المركبات.

٤- إبقاء حجم حركة مرور السيارات تحت السيطرة عن طريق وضع حد أقصى لعدد الرحلات التى يمكن أن تتولد من المناطق المستهدفة.

وقعت المدينة اتفاقية مع مالكى الأراضى وشركات التطوير تحدد مجموعة نقاط تتمثل في عدد الرحلات المرخصة سنوياً، ومراقبة البرنامج والعقوبات في حالة عدم التقيد بالقواعد، وترتبط بالحصول على مواقفة خطط التنمية الحضرية أو رخص البناء. ينبغى على مالكى الأراضى تشكيل هيئة مستقلة مكلفة بإدارة وتشغيل كمية الرحلات المتولدة وسياسات إدارة وقوف المركبات، أو التعاقد مع جهة تقدم هذه الخدمات. وتتولى هذه الهيئة عادة الوظائف التالية في منطقة التنمية المشمولة بالاتفاقية:

١- توزيع تراخيص المواقف على مختلف مالكى الأراضى.

٢- توزيع مقادير الرحلات وإدارة العقوبات المترتبة على عدم التقيد بها.

٣- تقديم خدمات إضافية مثل بطاقات النقل العام (بطاقات العمل) والتشارك في وسيلة الركوب (Car-pooling) ضمن الموقع وتأجير الدراجات الهوائية.

٤- مراقبة عدد الرحلات بصورة يومية وأسبوعية وشهرية وسنوية.

ينبغى تقديم نتائج المراقبة إلى البلدية ضمن فترة زمنية تحدها الاتفاقية، وهى عادة كل ستة أشهر، وتستخدم لمعرفة مدى الالتزام بالاتفاقية التى نوقشت بين شركة التطوير والمدينة.

قبل اختيار منطقة لتطبيق نموذج دخول المجموعات، لا بد من تحقق عدة شروط أساسية، وهى تشمل ما يلى:

١- لا بد من وجود إرشادات مسبقة حول حجم حركة المرور التى يمكن إدارتها في محيط الموقع.

٢- لا بد من توفر إمكانية لضبط الدخول إلى المنطقة بالسيارة (مثلاً من خلال تحديد عدد نقاط الدخول والخروج) بشكل يسمح بمعرفة عدد الرحلات المتولدة والتى يمكن نسبتها إلى الموقع.

٣- يجب أن يكون الموقع موصولاً بالنقل العام.

٤- لا بد من توفر معلومات واضحة حول الاستعمالات المختلطة المتوقعة في المستقبل ضمن المنطقة (لحساب عدد الرحلات).

إن الحساب الفعلى لحجم توليد الرحلات يتبع طريقة وضعتها مدينة زيوريخ. حيث يتم حساب العدد الأساسى من الرحلات بالنظر إلى أنواع الاستخدامات التجارية أو السكنية حسب تقسيم المنطقة وحساب العدد الكلى للمواقف المطلوبة وفق قانون وقوف المركبات في زيوريخ. ثم يشتق احتمال توليد الرحلات في المنطقة بضرب عدد المواقف المطلوبة بعدد الرحلات التى يتوقع أن يولدها كل موقف وفقاً لنوع الاستخدام التجاري أو السكنى. ثم تضرب هذه الرحلات بعدد الأيام التشغيلية في السنة مع الأخذ بالحسبان عدد الرحلات الإضافية المتولدة في نهاية الأسبوع والعطل. وتكون النتيجة النهائية هي احتمال توليد رحلات السيارات في الموقع سنوياً

والذي يمثل نقطة البدء في المفاوضات بين المدينة وشركة التطوير. يمكن لشركة التطوير خلال هذه المفاوضات أن تستفيد من تقليل عدد المواقف الإلزامية إذا استطاعت أن تبين أن هذا العدد من الرحلات سوف يقل مع الاستعاضة عن التنقل بشكل مفرد بالسيارة (مثلاً من خلال تنفيذ خطط (CMM)). وهذا بدوره يسمح لشركة التطوير أن توفر إمكانية أكبر لبيع العقار أو أن تقلل من تكاليفها التنموية (مثلاً من خلال عدم الاضطرار إلى تأمين أعداد كبيرة من المواقف تحت الأرض).

طبق نموذج دخول المجموعات للمرة الأولى عام ١٩٩٩ في إطار مشروع تجديد عمراني أطلق عليه (Zentrum Zurich North)، وهو منطقة صناعية نشيطة في الجزء الشمالي من مدينة زيوريخ تشمل استخدامات مختلفة على مساحة أرض إجمالية ١,٤ مليون متر مربع. وتوزع ١,٧٥٠ موقفاً في تسعة مناطق و/أو مبان مختلفة مخصصة لوقوف المركبات. وتتوقع الاتفاقية الموقعة بين ١٢ من مالكي الأراضي ومدينة زيوريخ أن يصل عدد الرحلات المقطوعة بالسيارة إلى حد أقصى يبلغ ٨,٠٠٠ مركبة يومياً إذا ما استخدمت المساحة الأرضية بشكل كامل.

ومن بداية عام ٢٠٠٦، دخل نموذج دخول المجموعات حيز التطبيق في منطقتين من المدينة (Zentrum Zurich North) وفي حرم جامعة زيوريخ التقنية.

حقق النموذج نجاحاً في كلا المنطقتين ولم يحدث حتى الآن أن زاد عدد الرحلات عما هو محدد. وكان توزيع استخدام وسائل النقل في المنطقة الأولى (ZZN) لصالح النقل العام بخلاف جميع التوقعات الأولية، وذلك بسبب تطبيق النموذج نفسه والتغطية الممتازة للنقل العام وارتفاع أسعار مواقف المركبات (٢٠٠ يورو في الشهر).

وبسبب قوة نجاح هذه التجارب أصبح نموذج دخول المجموعات مطلوباً الآن في جميع مناطق التنمية الحضرية الكبرى ضمن زيوريخ (جاري العمل في خمس منها في بداية ٢٠٠٦).

(٩,٥) تسعير الطُرق/الاختناقات المرورية

ربما توجد بضع مناطق في المجتمع الاقتصادي الحديث تشمل ظروفاً بعيدة تماماً عن أن تكون مثالية، كما هو الحال مع الاختناقات المرورية في حركة المرور ومرافق النقل ضمن كبرى مناطقنا الحضرية الحديثة. وهذا الأمر صحيح على المدى القريب عندما نتحدث عن تحقيق أكبر استفادة ممكنة من المرافق المرورية المتاحة، وصحيح على المدى البعيد إذا ما نظرنا إلى ملاءمة المرافق المرورية لاحتياجات حركة المرور حالياً والمتوقعة في المستقبل.

> "يمكن أن يُعزى هذا الغياب النسبي للكفاءة في جزء كبير منه إلى واقع أن المستخدم الفردي لا يحصل على أي مؤشر واضح حول التكاليف التي سوف يفرضها خياره على الآخرين في ظل الظروف الحالية وأمام الطُرق البديلة المتاحة له لتحقيق غاياته، سواء كان ذلك بالتأثير السلبي على جودة الخدمة أو بكلفة توسيع المرافق إلى الحد الذي يمنع هذا الأثر السلبي".
>
> ويليام فيكري[٣]

"لطالما كان من الشائع بين علماء اقتصاد النقل أن يضعوا المخطط التقليدي على اللوح وأن يلاحظوا الحالة المثلى البديهية في حلول التسعير، ثم يجلسوا بانتظار اعتماد هذا الحل الصحيح بكل وضوح. وما زلنا ننتظر إلى اليوم منذ سبعين عاماً، ويجدر بنا أن نسأل عن جوانب المشكلة التي طالما أغفلناها. لماذا يبدو العالم متردداً في القيام بالشيء الواضح؟"

تشارلز ليف[٤]

يوضح التصريحان أعلاه الآفاق والصعوبات التي ترافق إدارة الطلب على الطُرق عبر آليات السوق.

يلاحظ اليوم في معظم المواقع أن تقنين مساحة الطريق يتحقق من خلال تشكل صفوف المركبات المنتظرة. فالتأخير الناتج عن الاختناقات المرورية من خلال تشكل صفوف المركبات المنتظرة يفرض تكاليف على جميع مستخدمي الطريق بصورة عشوائية. ومع اعتماد نظام لتشكل هذه الصفوف، فإن المستخدمين الذين يحتاجون بشدة لاستخدام مساحة الطريق يصادفون التبعات ذاتها التي يصادفها غيرهم ممن ليسوا بحاجة ملحة لاستخدامه. لكن الأساليب المستندة إلى تشكل الصفوف المنتظرة لا تعالج الأسباب معالجة مباشرة، أي وجود حجم كبير من حركة المرور على الطُرق، بل هي تقيس بفعالية الدخول إلى مساحة الطريق حسب "الرغبة بالانتظار" أو حيثما لا تتوفر بدائل منطقية، كما في معظم الحالات، وذلك من خلال 'إرغام' المستخدمين على الانتظار لعدم توفر خيارات واقعية.

ولا تتوفر لمستخدمي الطريق أي فرصة، إن وجدت، للاختيار بين مجال جودة الخدمة أو مستواها وبين خيارات الأسعار المطبقة على استخدام نظام الطرق. ومما لا شك فيه أن قلة ما لدى المستخدمين من الخيارات المبنية على السوق هو أحد الإحباطات التي يواجهها كثير من مستخدمي الطريق في ظروف الأختناقات المرورية على الطُرق.

يمثل تشكل صفوف المركبات المنتظرة على نظام الطُرق آلية تقنين مختلفة تماماً عما يصادفه مستخدمو الطُرق في معظم مجالات إنفاقهم ومختلفة عن النُظم المطبقة في حالة معظم البنى التحتية الأخرى وكثير من الخدمات (مثل الاتصالات).

وهناك عدد من التبعات المهمة الأخرى لتوفير مساحة طرقية دون وضع ضوابط محددة على الدخول إليها أو تسعيرها، حيث:

١- تظهر مقاومة بسيطة مع ارتفاع مستوى الطلب على استخدام مساحة الطريق حتى الوصول إلى مرحلة الاختناقات المرورية الشديدة.

٢- تقل موثوقية التنقل ومستويات الخدمة عند المستويات المرتفعة من الاختناقات المرورية، وغالباً ما يحدث ذلك بشكل مفاجئ، وذلك يضر بمستخدمي الطريق الذين وضعت النُظم الطُرقية لتحقيق منفعتهم.

٣- يحتمل في المرافق ذات الاختناقات المرورية الشديدة وجود فارق كبير بين المستوى الفعلي والمستوى الأمثل اقتصادياً لاستخدام الطريق. ويؤدي استخدام الطريق "الزائد" إلى مضار تلحق بمستخدمي الطريق جملة بالمقارنة مع المستويات "المُثلى".

٤- يرجح أن تملأ الاختناقات المرورية مع الوقت مساحة الطريق الجديدة التي وضعت للتغلب على الاختناقات المرورية نفسها أو تخفيفها، مثلما تؤكد التجربة في معظم المواقع. وبتعبير آخر، فإن عدم التدخل في مناطق الدخول إلى النظام الطُرقي وتسعيره يمكن أن يؤدي إلى نتيجة معاكسة للغاية المأمولة حينما اتُخذ القرار بإقامة بنية تحتية جديدة.

إن تسعير الاختناقات المرورية من حيث المبدأ يُعطي مديري الطُرق قدرة على التمييز بين مستخدمي الطُرق على أساس طلب كل منهم على استخدام مساحة الطريق. واعتماد رسوم للاختناقات المرورية على أساس يحقق فعالية في التكاليف يمكن أن يوفر أداة بيد مديري الطُرق لإدارة الطلب وذلك من خلال زيادة الممانعة التي يواجهها مستخدمو الطُرق أمام أي زيادة إضافية في الطلب عندما يصل استخدام مساحة الطريق إلى مستويات "مُثلى" من الاختناقات المرورية. ويمكن أن يتيح أيضاً لمديري الطُرق سرعة التصرف لتقليل الطلب في الحالات التي يتجاوز فيها استخدام الطريق المستويات المُثلى؛ أي في الحالات التي تنطوي على مستويات مرتفعة من الاختناقات المرورية وانعدام الموثوقية، وهي المستويات المعتادة حالياً في البنى التحتية الطُرقية الرئيسية ضمن كبرى المناطق الحضرية.

أما من وجهة نظر المستخدمين، فيمكن أن يوفر لهم تسعير الاختناقات المرورية فرصة لتجنب التكاليف المرتفعة التي تجرها حالات التأخير المتكررة وظروف التنقل غير الموثوقة والتي يدفعون لقاءها حالياً من وقتهم، وبذلك يدفعون من مالهم بدلاً من وقتهم للحصول على تنقل أكثر سرعة وأكثر موثوقية وأكثر قابلية للتنبؤ. وليس جميع المستخدمين مستعدون للدفع بطبيعة الحال، وربما كان بعضهم غير قادر على دفع ما يترتب على ذلك من تكاليف إضافية مباشرة.

ورغم ذلك يبقى تسعير الطُرق حسب الموقع أو تسعير الاختناقات المرورية واحداً من الإجراءات القليلة التي يمكن أن تكون متاحة أمام هيئات إدارة الطُرق للتأكد من فعالية استخدام مساحة الطريق المتوفرة في معناها الأوسع. ويمكن أن يساعد في ذلك، إن كان يحقق فعالية في تكاليفه، من خلال توفير خيار قائم على السعر من أجل استخدام الطُرق في الظروف التي يتجاوز فيها الطلب الحالي الطاقة الاستيعابية لمساحة الطريق. ويمكن لفرض رسوم على الاختناقات المرورية أن يساعد في تقليل هذه الاختناقات عن طريق تقليل الطلب، وخاصة في التنقل خلال أوقات الذروة. كما أن المستويات المتفاوتة بين أوقات الذروة وخارجها يمكن أن تساعد في توزيع الطلب بشكل أكثر تساوياً خلال اليوم.

وبخلاف كثير من الأساليب الأخرى في إدارة الاختناقات المرورية، نجد أن تسعير الطُرق يتمتع أيضاً بإمكانية الإشارة بوضوح إلى واضعي السياسات بشأن المواضع التي تحتاج إلى طاقة استيعابية إضافية والتوقيت المناسب لذلك.

لطالما كان الاستخدام المحتمل لتسعير الاختناقات المرورية كوسيلة لمعالجة الاختناقات المرورية مجال أبحاث واسعة خلال عدة عقود. وقدمت في السنوات الأخيرة اقتراحات كثيرة بتنفيذ شكل من أشكال تسعير الاختناقات المرورية.

كما لوحظت في الآونة الأخيرة زيادة في عدد المواقع التي تشمل فرض رسوم على الاختناقات المرورية أو واحداً من أشكاله المبسطة (كما في مشروع تسعير الاختناقات المرورية حسب المناطق في لندن) أو تجريبه (كما في ستوكهولم). وسوف يناقش هذا القسم كلاً من الآلية المتبعة والصعوبات التي يواجهها حتى يصبح أداة مقبولة في إدارة المرور الحضرية.

(٩,٥,١) اعتبارات اقتصادية

إن مسألة فرض رسوم على الاختناقات المرورية تتمحور بشكل أساسي حول تخصيص مساحة الطريق المحدودة بين المستخدمين المتنافسين من خلال التسعير وليس من خلال تشكل صفوف المركبات المنتظرة. ويتطلب الأمر نظاماً لفرض الرسوم يسمح بتغير كلفة استخدام الطريق حسب الموقع وأيضاً حسب التوقيت من اليوم بشكل عام.

يقع تسعير الاختناقات المرورية في صلب النظرية الاقتصادية والأساليب الاقتصادية في إدارة الطُرق، كما ورد في الفصل الخامس.

فالمستخدم الجديد يتسبب بإبطاء حركة المرور عندما يدخل طريقاً مزدحماً، وهو بذلك يزيد أزمنة التنقل ويفرض تكاليف إضافية في الموارد (مثل استهلاك الوقود) على جميع السائقين الآخرين. ويترتب على ذلك كلفة يتحملها كل من السائقين الآخرين ولا يدفعها مستخدم الطريق الهامشي.

لكن مع تسعير الاختناقات المرورية، يُتوقع أن تصبح التكاليف الخاصة مساوية للتكاليف الاجتماعية، مما يسمح للسوق أن تؤدي وظيفتها بكفاءة في إعطاء نتيجة 'مُثلى'. أما في حالة استخدام الطريق، فإن أجرة الاختناقات المرورية سوف ترفع السعر المفروض أن يدفعه المستخدمون، وهذا يبعد الأشخاص الذين ليسوا على استعداد لدفع السعر الجديد عن استخدام الطريق. ومن شأن فرض الرسوم المناسبة أن يضمن انخفاض مستوى استخدام الطريق إلى المستوى الأمثل.

أما من وجهة نظر اقتصادية، فقد يكون من المهم عدم فرض أجرة متساوية على الاختناقات المرورية في مدينة معطاة. بل ينبغي أن تكون الأجرة مساوية لكلفة الاختناقات المرورية الهامشية حتى تحقق الكفاءة من فرضها. لكن هذه الكلفة تتفاوت، وبشكل كبير، من مكان إلى آخر ومن ساعة إلى آخرى. وبذلك فإن فرض أجرة واحدة يمكن أن يجعلها إما مرتفعة جداً أو منخفضة جداً إلى درجة لا تسمح بمعالجة معظم المواقع والحالات.

أما عائدات فرض الرسوم المطلوبة لتقليل استخدام الطريق إلى مستوياته المُثلى (وتلغي الاستخدام الزائد للطريق) فهي تساوي مقدار الأجرة مضروبة بالعدد الأمثل من المركبات التي تستخدم مساحة الطريق لقاء تلك الأجرة. وتجدر الإشارة إلى أن عائدات هذه الرسوم لا تمثل قياس كلفة الاختناقات المرورية، بل إجمالي العائدات الناتجة عن فرض الرسوم المطلوبة لتقليل حركة المرور إلى المستوى الأمثل، أي إلى المستوى الذي يحقق القيمة القصوى من الفائض الاقتصادي ويُلغي التكاليف الخارجية للاختناقات المرورية.

توفر رسوم الاختناقات المرورية إمكانية مضاعفة الأرباح: إذ إنها يمكن أن تحسن الرفاه العام في المنطقة التي فرضت فيها؛ وأن تحقق عائدات يمكن استخدامها لتعزيز تحسين الرفاه. وهي كذلك تستطيع الإشارة على واضعي السياسات بالتوقيت الذي ينبغي فيه إضافة طاقة استيعابية جديدة، وتوفر مصدراً للتمويل من أجل تغطية التكاليف الرأسمالية المترتبة (انظر المستطيل).

رسوم البنية التحتية لنظام النقل وخيار الطاقة الاستيعابية

أجرى المؤتمر الأوروبي لوزراء النقل (ECMT) في طاولة مستديرة[٥] عقدها مؤخراً دراسة على رسوم البنية التحتية لنظام النقل وأكد على أنه رغم وجود احتمالية في أن تتم استعادة التكاليف الرأسمالية المستخدمة في إقامة البنية التحتية وكلفة صيانتها من خلال فرض رسوم لقاء استخدام البنية التحتية (بما فيها رسوم الاختناقات المرورية)، لكن تطبيقها العملي واجه عدة عقبات، من تنسيق لرسوم البنية التحتية وجعلها بالمستوى الأمثل عبر كامل شبكة الطُرق الحضرية (وليس على وصلات محددة فقط)، وتعويض تدفقات العائدات المرتبطة بالبنية التحتية من خلال تقليل أشكال مشوهة أخرى من الضرائب، ومعالجة التوتر بين الحكومات المحلية (التي قد تستلم العائدات المرتبطة بالبنية التحتية) والحكومات الوطنية (التي تتولى عادة جمع وإعادة توزيع ضرائب الوقود التي ينبغي تقليلها بطبيعة الحال بموجب خطة رسوم تشمل كامل البنية التحتية). ومع ذلك، إذا عُولجت هذه النقاط مع المسائل العملية الأخرى، عندها يمكن لمشروع رسوم البنية التحتية أو الاختناقات المرورية أن يشير إلى واضعي السياسات بالمواضع التي يتوجب فيها توسيع الطاقة الاستيعابية الطُرقية عندما تؤدي أسعار الاختناقات المرورية المُثلى على المدى القريب إلى عائدات في وحدة الطاقة الاستيعابية تتجاوز وحدة الكلفة الاستثمارية لتلك الطاقة الاستيعابية. وأشارت الطاولة المستديرة إلى أن "السوق ينبغي أن تدل بذلك على ما إذا كان التوسيع مبرراً من الناحية الاجتماعية، وهو ما يساعد عموماً على تحسين الشفافية والموثوقية في تحليل الكلفة مقابل المنفعة المرتبط بالبنية التحتية"[٦].

المصدر: الطاولة المستديرة ١٣٥ ضمن المؤتمر الأوروبي لوزراء النقل، "رسوم البنية التحتية لنظام النقل وخيار الطاقة الاستيعابية"، ٢٠٠٧.

والأهم هو أن رسوم الاختناقات المرورية يمكن أن تُعّرض مستخدمي الطريق الهامشيين إلى تكاليف اجتماعية هامشية من استخدامها لحيز الطريق (أي بما يشمل التكاليف الإضافية التي يفرضونها على غيرهم من مستخدمي الطريق).

لكن سوف يطرح أحد علماء الاقتصاد التطبيقي أسئلة أخرى: ما حجم تحسن الرفاه المتوقع من اعتماد أجرة هامشية للاختناقات المرورية؛ وما هي الصعوبات والتكاليف المترافقة مع تطبيق الأجرة؟

(٩,٥,٢) اعتبارات تشغيلية

ثمة العديد من الجوانب التشغيلية التي ينبغي دراستها عند تنفيذ خطة لتسعير الاختناقات المرورية.

أول هذه الاعتبارات هو وجود، أو عدم وجود رؤية مشتركة ومقبولة حول اعتبار أن الاختناقات المرورية مشكلة حقيقة في المنطقة الحضرية، مهما كان الهدف المرجو. وقد أجرت الهيئة البريطانية الحكومية للنقل المتكامل (CFIT) دراسة لعدد من مشاريع تسعير الطُرق عبر ١٤ بلداً فخرجت بما يلي:

"تشير التجربة المشتركة إلى أن التسعير لا يكون مقبولاً، مهما كان الهدف منه، إلا إذا أمكن النظر إلى هذا الهدف على أنه حل لمشكلة مقبولة أصلاً، ووجود اتفاق واسع بحد كافٍ على أن السياسات المرورية الأخرى الموجودة لا تستطيع حلها (ولن تتمكن من حلها في المستقبل)"[٧].

كما أشارت الدراسة السابقة إلى الدور المهم الذي يلعبه البطل المؤثر (كما في حالة لندن)، إضافة إلى الوضوح والشفافية في استخدام العائدات المتولدة عن البرنامج.

ثمة اعتبار مهم آخر وهو معالجة المستوى المناسب من رسوم الاختناقات المرورية. فأنماط النقل يمكن أن تأخذ في اعتبارها من حيث المبدأ توزيع القيمة التي يوليها مختلف مستخدمي الطُرق للتوفير الزمني. يمكن جمع هذه المعلومات مع تقييمات التكاليف البيئية للتلوث والأضرار المترتبة على الطريق والحوادث المرورية ذات الصلة والتكاليف الخارجية الأخرى. وبذلك يستطيع المحلل إدخال الافتراض بوجوب أن يدفع مستخدمو الطُرق في كل وصلة على الشبكة الطُرقية أجرة تساوي الكلفة الهامشية التي يفرضونها على غيرهم من مستخدمي الطُرق وعلى المجتمع. وبمعرفة ردود فعل مستخدمي الطريق للتغييرات في كلفة استخدام الطريق يصبح من الممكن تقدير أثر هذه التغييرات على حجم حركة المرور وسرعات المركبات. ومع زيادة تكرار تطبيق نموذج رسوم النقل، يصبح ممكناً الوصول إلى توازن يجعل الرسوم التي يدفعها جميع مستخدمي الشبكة الطُرقية مساوية للتكاليف الاجتماعية الهامشية التي يفرضونها.

إلا أن إمكانية فرض هذه الرسوم المحسوبة بشكل نظري تعتمد على التقنية المراد توظيفها. وينبغي محاسبة كل من مالكي المركبات وفقاً لاستخدامه للطريق. ويعمل التقدم في التقنية على جعل هذا الأمر ممكناً لكن مع زيادة في التكاليف.

إذ تتطلب معظم مشاريع رسوم الاختناقات المرورية استثماراً رأسمالياً ضخماً أو تكاليف تشغيلية مرتفعة نسبياً (بما فيها تكاليف التشغيل الأول) أو كليهما معاً. حيث يقدر على سبيل المثال أن تؤدي تكاليف تشغيل خطة رسوم منطقة لندن المركزية وإنفاذها إلى تقليل المكاسب التي يستمدها مستخدمو نظام النقل بحوالي ٥٠٪. وبتعبير آخر، يمكن مضاعفة هذه المكاسب إذا ما تم تنفيذ الخطة وتشغيلها بدون تكاليف. لكن نُظم تسعير الطُرق تعتبر معقدة على أي مدير مهما كانت بسيطة. إلا أن النُظم الأكثر بساطة التي تكون أقل استجابة للتغييرات في مستوى

الاختناقات المرورية بين مختلف أجزاء المدينة تعطى جدوى أكبر من حيث الجوانب الفنية والإدارية والتكاليف. لكن تبسيط النظام وتقليل التكاليف قد يؤدي أيضاً إلى تقليل المكاسب التي يمكنها تحقيقها.

وتمثل التكاليف الرأسمالية الأولية والتكاليف التشغيلية لإدارة الخطة عوامل مهمة في تحديد ما إذا كانت خطة رسوم الاختناقات المرورية تعطي قيمة مقابل المال. وينبغي مقارنة التكاليف الإجمالية مع المكاسب الصافية المتوقعة. وبطبيعة الحال فإن هذه المكاسب الصافية لا تساوي العائدات الناتجة (والتي هي مجرد تحويل بين مستخدمي الطُرق والسلطة التي تجمع الرسوم). إلا أن العائدات المتحققة من رسوم الاختناقات المرورية يمكن أن تتجاوز، وبهامش كبير، إجمالي التوفير في الموارد ومكاسب مستخدمي نظام النقل، مثل الفارق بين التوفير الزمني بالنسبة لمن ما يزالون يستخدمون السيارة في تنقلاتهم إضافة إلى التوفير المتحقق لمستخدمي الحافلات بعد طرح ضياع المكاسب بالنسبة لمن يغيرون نمط النقل المستخدم أو زمن التنقل.

ونظراً لهذه المتغيرات، فإن التكاليف والعائدات الناتجة عن مشاريع التسعير يمكن أن تختلف بشكل كبير من مشروع إلى آخر كما توضح التقديرات المذكورة في الجدول رقم (٩,١).

الجدول رقم (٩,١). مقارنات تقريبية في التكاليف والعائدات بين أربعة مشاريع لتسعير الطُرق.

	تكاليف التشغيل الأول	التكاليف السنوية	مستوى الأجرة	العائدات السنوية
لندن	٩٠ مليون جنيه أسترليني	٩٢ مليون جنيه أسترليني	٨ جنيه أسترليني يومياً	٩٧ مليون جنيه أسترليني
سنغافورة (ERP ١٩٩٨)	٦٧ مليون جنيه أسترليني	٥ مليون جنيهأسترليني	٠ — ١,٤٠ جنيه أسترليني لكل رحلة، متغيرة	٢٧ مليون جنيه أسترليني
ستوكهولم	التشغيل الأول والتشغيل في فترة سبعة أشهر تجريبية: حوالي ١٢٠ مليون جنيه أسترليني.		٠,٧٠ — ١,٤٠ جنيه أسترليني لكل رحلة، متغيرة	٦٠ مليون جنيه أسترليني
أوسلو	-		١ جنيه ا أسترليني لكل رحلة	٩٣ مليون جنيه أسترليني

المصدر: Dix، TFL ٢٠٠٦.

صحيح أن رسوم الاختناقات المرورية يمكن أن تقلل مستويات حركة المرور بشكل كبير جداً، لكن الانخفاض الفعلي يعتمد إلى حد كبير على مقدار الرسوم المفروضة:

١- ففي سنغافورة، على سبيل المثال، حصل انخفاض بنسبة ٣٠٪ في حجم حركة المرور القادمة إلى مركز المدينة، بينما سجل في لندن انخفاض يزيد على ٢٠ - ٣٠٪.

٢- يمكن أن نعتبر أيضاً أن تجربة رسوم النطاق لمنطقة في ستوكهولم تقلل من حركة المرور على الطُرق العامة المؤدية إلى مركز المدينة بنسبة تزيد على ٢٢٪ خلال فترات الذروة الصباحية وفي أوقات الظهيرة.

٣- أما مشاريع التسعير التي هدفها الأساسي هو تغطية تمويل البنية التحتية (كما في بيرغن وأوسلو وترونديهايم) فلم تعط سوى آثار صغيرة نسبياً على حجم حركة المرور بسبب الانخفاض الشديد في الرسوم المفروضة. ونذكر من الأمثلة أن عدد السيارات المارة عبر طريق بلازا الدائري مدفوع الأجر في أوسلو تناقص بنسبة تساوي تقريباً ١٠٪.

قد نتوقع من منطقة تطبيق الرسوم أن تشهد انخفاض الآثار البيئية بسبب انخفاض مستوى استخدام المركبات ضمن حدودها وبسبب زيادة يسر حركة المرور. وبالمقارنة مع الوضع السابق نجد أن تقارير الأبحاث الثلاثة الأخيرة المتصلة بخطة رسوم الاختناقات المرورية في لندن شهدت انخفاضاً بنسبة ١٢٪ في أكاسيد النتروجين وجزيئات السخام ضمن منطقة فرض الرسوم. ويشير تقرير النقل في لندن الصادر في نيسان/أبريل من عام ٢٠٠٥ إلى أن هذا الانخفاض أصبح الآن مساوياً ١٦٪. ويشير كذلك إلى أن برنامج رسوم الاختناقات المرورية يترك الانبعاثات على محيط المنطقة الشريطية التي لم يشملها فرض الرسوم.

يمكن أن يأخذ تسعير الاختناقات المرورية واحداً من عدة أشكال، نناقشها فيما يلي.

(٩,٥,٣) التسعير حسب الممر الطُرقي

يصف التسعير حسب الممر الطُرقي عملية فرض رسوم على استخدام جزء محدد من الطريق. أما الميادين الرئيسة لتطبيقه فهي طُرق المركبات والجسور والأنفاق. يمكن أن تتفاوت الأجرة المفروضة خلال اليوم بما يعكس مستوى حركة المرور السائد وبحيث يضمن أن الطلب الناتج يمكن من التنقل على الحارات المرورية مدفوعة الأجر "دون اختناقات مرورية". يمكن أيضاً أن ننظر إلى تسعير الممرات الطُرقية، الذي غالباً ما يمثل أداة لتغطية تكاليف البنية التحتية، ليس فقط على أنه أداة فعالة في إدارة الاختناقات المرورية، بل أيضاً كإستراتيجية أساسية، وخاصة عندما تستلزم مستوى من التسعير الذي يتغير وفقاً لحركة المرور.

يمكن أن نجد الرسوم المفروضة في أوقات الذروة وخارجها على كثير من طُرق المركبات والأعمال الطُرقية الكبرى في عدة بلدان، بما فيها الولايات المتحدة حيث تعرف هذه التجربة بـ "تسعير القيمة" والتي تستحوذ على اهتمام مجموعة من المشاريع التجميعية التي تمولها الحكومة الإتحادية (انظر المستطيل).

يمكن تحويل الحارات المرورية المخصصة للمركبات عالية الانشغالية (HOV)، مثل الحارات المرورية التي تضع حداً أدنى من عدد الراكبين في المركبة، إلى مرافق مخصصة للإركاب العالي ولمن يدفع رسوم إذا كان بمفردة (HOV)، وبذلك تتم معالجة أي شكل من قلة استخدام المركبات عالية الانشغالية. وهكذا، مع المرافق مدفوعة الأجرة وذات

الانشغالية العالية (HOV)، سوف تبقى المركبات عالية الانشغالية محتفظة بإمكانية دخول حر أو متقطع إلى هذه الحارات المرورية، أما المركبات التي يشغلها سائقها فقط فيمكن أن تختار أيضاً استخدام المرفق مع دفع أجرة. تتغير هذه الأجرة أحياناً حسب التوقيت من اليوم أو حسب اتجاه التنقل أو وفقاً لمستويات الاختناق المروري.

يمكن أيضاً الجمع بين الحارات مدفوعة الاجرة عالية الانشغالية (HOV) وخدمات النقل السريع بالحافلات وخدمات "أوقف سيارتك واركب النقل العام" (Park-and-Ride) (انظر الفصل التاسع للحصول على توصيف لهذه الخدمات) التي تعطي مجتمعة خدمات نقل عام عالية السرعة. وهذا الجمع بين الحارات المرورية مدفوعة الأجرة عالية الانشغالية وخدمات النقل السريع بالحافلات ملائم بشكل خاص لتخديم الممرات الطُرقية الأقل كثافة، بل ربما استطاع تقديم خدمات نقل عام عالية الجودة لقاء جزء من كلفة توفير الخدمات القائمة على السكك الحديدية.

ولطالما أمكن زيادة فعالية نُظم الحارات المرورية مدفوعة الأجرة عالية الانشغالية والنُظم المرورية الأخرى و/أو مدفوعة الأجرة من خلال تقنية تسمح بجمع الأجرة آلياً ونُظم إنفاذ تعتمد على بطاقات ذكية أو على تقنيات إلكترونية في جمع الرسوم. والواقع أن هذه الأدوات تُمكّن مشغلي نظام النقل من الحصول على الرسوم دون أي قيود ودون استخدام الأكشاك "التقليدية" لجمع الرسوم والتي تعتبر بحد ذاتها مصدراً مهماً من مصادر الاختناقات المرورية على بعض طُرق السريعة في أوقات الذروة.

تسعير القيمة: التسعير حسب الممر الطُرقي في الولايات المتحدة

طريق الولاية ٩١ (SR 91) في كاليفورنيا هو أول طريق في العالم اعتمد نظاماً آلياً تماماً في جمع الرسوم وهو أول طريق مدفوعة الأجرة في الولايات المتحدة يعتمد رسوماً مختلفة حسب مستوى الاختناقات المرورية عليه. يبلغ طول الطريق ذي الحارات المرورية الأربع والواقع في وسط طريق الولاية ٩١ (SR 91) عشرة أميال دون أن يوفر إمكانية دخول مباشرة. وهو يضم حارتين مروريتين إضافيتين في كل اتجاه مفصولتين عن الحارات المرورية الرئيسية بمخاريط بلاستيكية وحواجز مطلية. وتوضع الرسوم وفقاً لمستوى الاختناقات المرورية التي تصادف عادة على الطريق، وذلك يجعل أوقات الذورة هي الأكثر كلفة في التنقل. ورغم أن مشغلي الطريق يستخدمون التسعير في محاولة لإبعاد المركبات عن التنقل في أوقات الذروة، لكن يبقى المرفق مفتوحاً ٢٤ ساعة يومياً كامل أيام الأسبوع وتجمع الرسوم في كل الأوقات.

ويبلّغ سائقو المركبات الذين يختارون استخدام الحارات المرورية بالأجرة الحالية قبل دخولهم المرفق بوقت مناسب وذلك من خلال لوحات رسائل ديناميكية. وتدفع الرسوم بطريقة التحصيل الإلكتروني فقط. لكن ينبغي أن يكون لدى مستخدمي المرفق حساب وجهاز استقبال وإرسال. كما تجري إدارة المرفق بحيث يشجع التنقل في المركبات عالية الانشغالية. وتعفى من الرسوم في جميع الأوقات كل من ترتيبات التشارك في استخدام السيارة بين ثلاثة شاغلين أو أكثر والدراجات الآلية والمركبات الخالية من الانبعاثات السامة والمركبات الخاصة بالمعاقين،

باستثناء أوقات الذروة المسائية في اتجاه الذروة، حيث تعفى المركبات عالية الانشغالية من نصف قيمة الأجرة المعلنة. ويستخدم التسعير مرة أخرى لتشجيع سلوكيات تنقل محددة والمركبات التى تقلل من الاختناقات المرورية.

يعكف مشغلو الحارات المرورية السريعة على طريق الولاية ٩١ على تنفيذ سياسات رسوم تعتمد على إدارة فاعلة للمرفق. حيث تجري مراقبة الحارات المرورية بصورة دائمة وتستخدم هذه البيانات لإدخال تعديلات على الرسوم حسب الضرورة للحفاظ على التدفق الحر ضمن المرفق. كما تراقب أحجام حركة المرور في كل ساعة خلال فترة ١٢ أسبوعاً. فإذا كانت حجوم المركبات في الساعة في كل اتجاه تقارب المستويات التى تصبح فيها السرعات غير مستقرة أو بطيئة، عندها يمكن تعديل الأجرة. وتبقى الأجرة الجديدة نافذة لمدة ستة أشهر. وإذا تقرر بعد مضى هذه الفترة أن حجوم حركة المرور قد انخفضت، الأمر الذي يخلق طاقة استيعابية فائضة، يمكن عندها خفض الأجرة. وهكذا يتولى مشغلو المرفق إدارة فاعلة للحارات المرورية تمكنهم من تحقيق المستوى الأمثل من التدفق المروري.

تمثل الحارات المرورية السريعة آي - ١٥ في سان دييغو في كاليفورنيا مرفقاً بطول ثمانية أميال يضم حارتين مروريتين قابلتين للعكس ويمتد بين طريقى الولاية ٥٢ و٥٦. وتُفصل الحارات المرورية عن الحارات الرئيسية بحواجز اسمنتيه. ولا يتاح الدخول إلى المرفق إلا عند نهايات الطُرق. جرى تشغيل الحارات المرورية في البداية كحارات مرورية مخصصة للمركبات عالية الانشغالية، لكن المركبات كانت غالباً ما تبتعد عن استخدام طاقتها الاستيعابية المتاحة. حيث يتم تشغيل الحارات المرورية من يوم الاثنين حتى الجمعة من الساعة ٥:٤٥ حتى الساعة ١١:٠٠ صباحاً في اتجاه الجنوب ومن الساعة ١:٠٠ حتى الساعة ٧:٠٠ مساء في اتجاه الشمال. لكن جرى في عام ١٩٩٦ تحويل الحارات المخصصة للمركبات عالية الانشغالية إلى حارات مرورية مدفوعة الأجرة عالية الانشغالية (HOV)، وهكذا يفرض على (المركبات التى بسائقها فقط) أجرة لقاء استخدام المرفق بينما يتاح للمركبات عالية الانشغالية أن تمر دون أن يترتب على ذلك أى أجرة.

يستخدم الطريق آي - ١٥ نظاماً ديناميكياً في تحديد الأجرة، وهو أول نظام نفذ من نوعه. تتراوح الرسوم عادة بين ٠,٥٠ دولار و٤,٠٠ دولار لكنها يمكن أن ترتفع حتى ٨,٠٠ دولار خلال ظروف الاختناقات المرورية الشديدة. وتسمح التقنية المستخدمة في الممر بتقييم ظروف حركة المرور الراهنة ثم يتم تعديل الأجرة بصورة ديناميكية تضمن ظروف التدفق الحر في الحارات المرورية السريعة. كما يتم تنبيه السائقين عن الأجرة قبل دخول الطريق وذلك بواسطة لوحات الرسائل المتغيرة. وبذلك يكون لدى السائقين متسع من الوقت للاختيار بين دخول الحارات المرورية ودفع الأجرة أو عدم دخولها بالمرة. وينبغى التسجيل على جميع المستخدمين في النظام وأن يكون لديهم حساب مثبت ضمن نظام الطريق السريع "فاس تراك" (FasTrak)، كما هو الحال مع طريق الولاية ٩١. حيث يسمح حساب "فاستراك" بتحصيل الأجرة إلكترونياً، وهو لا يقبل الدفع بشكل يدوي أو بشكل نقدي. يتراوح حجم متوسط حركة المرور اليومية على الحارات المرورية السريعة بين ٢٥٠٠٠ و٣٥٠٠٠ مركبة.

المصدر: مأخوذ من الرابط:

http://ops.fhwa.dot.gov/freewaymgmt/managed_lanes/doc/crosscuttingstudy/chapter3.htm#san_dieg

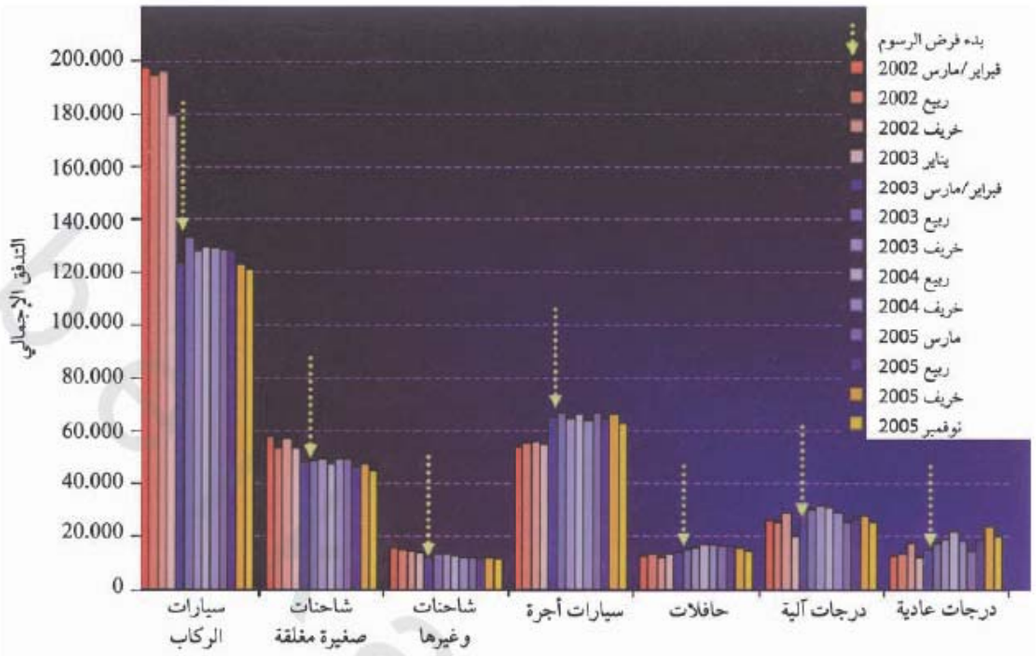
(٩,٥,٤) تسعير نطاق منطقة

يتعين على مستخدمي نُظم تسعير المناطق أن يدفعوا الأجرة في كل مرة يدخلون المنطقة المشمولة بالرسوم في المدينة. وفي حال تطبيق الأجرة على منطقة واحدة فقط، فيدعى النظام "تسعير المنطقة". والغاية الأساسية من هذا الأسلوب في التسعير هي تخفيف الاختناقات المرورية من خلال تقليل الطلب على حركة المرور، لكن يمكن اعتماده أيضاً بهدف تقليل الآثار البيئية.

حيث يتيح التقدم التقني إنشاء نظام لتسعير نطاق منطقة. إذ أن الجزء المتطور الرئيس في الأجهزة المطلوبة هو النظام الإلكتروني لتحصيل الرسوم (EFC). ومن المهم بطبيعة الحال تسهيل وسيلة الدفع وتأمينها. حيث تتوفر عدة تقنيات إلكترونية لتحصيل الرسوم بما فيها النُظم المثبتة في المركبة نفسها ونُظم الاتصال المخصصة قصيرة المدى (DSRC) ومراكز التحصيل. لكن من المهم أيضاً مراقبة استخدام النظام وضبطه وإنفاذه للتأكد من التقيد بالإجراءات المحددة. يمكن إجراء هذا الضبط والإنفاذ باستخدام تقنية التمييز الإلكتروني للوحة المركبة (ANPR) ونظام الضبط والمراقبة باستخدام الفيديو.

رسوم الاختناقات المرورية في لندن

تم بنجاح تطبيق رسوم الاختناقات المرورية وسط لندن في شهر شباط/ فبراير من عام ٢٠٠٣. وهو يسهم بشكل مباشر في تحقيق أربع من أولويات المحافظ حول قطاع النقل، وهي: تقليل الاختناقات المرورية، وإدخال تحسينات جذرية على خدمات الحافلات، وتحسين موثوقية أزمنة الرحلات، وزيادة كفاءة توزيع السلع والخدمات. حيث تفرض رسوم الاختناقات المرورية على قيادة المركبة أو إيقافها في الطُرق العامة ضمن المنطقة المشمولة بالرسوم بين الساعة ٠٧:٠٠ والساعة ١٨:٣٠ من الإثنين حتى الجمعة، باستثناء عطلة نهاية الأسبوع والعطل الرسمية. وهي تغطي مساحة ٢٢ كم^{٢} في قلب لندن، وتشمل مراكز خاصة بقطاع الحكومة والقانون والأعمال والتمويل والترفيه. وقد ارتفعت الرسوم منذ تطبيقها في عام ٢٠٠٣ من ٥ حتى ٨ جنيه استرليني. وفي شباط/ فبراير من عام ٢٠٠٧، جرى توسيع منطقة التسعير إلى غرب المنطقة المحددة في الأصل، فأصبحت ضعف المساحة السابقة تقريباً.



الشكل رقم (٩,٦). آثار فرض رسوم الاختناقات المرورية في لندن حسب نموذج النقل السطحي.

المصدر: نظام النقل في لندن.

حقق فرض الرسوم على الاختناقات المرورية في لندن آثاراً مباشرة ومهمة كما يوضح الشكل رقم (٩,٦). فحصل تراجع إجمالي في حجم حركة المرور بنسبة ١٨٪ وهي تمثل إلى حد كبير انخفاضاً بنسبة ٣٣٪ في عدد السيارات التي تدخل المنطقة. إذ أصبح ازدياد رعاية نُظم الحافلات والتنقل باستخدام الأنفاق المخصصة للمشاة واستخدام سيارات الأجرة والدراجات الهوائية، إضافة إلى استخدام الدراجات النارية لكن بدرجة أقل، يضمن ارتفاع مستويات الوصول إلى مركز المدينة. وكان من شأن إبعاد نسبة صغيرة نسبياً من السيارات والشاحنات الصغيرة والكبيرة من منطقة فرض الرسوم أن حقق انخفاضاً في الاختناقات المرورية بنسبة ٣٠٪.

تجربة ستوكهولم

أطلقت مدينة ستوكهولم خطة تجريبية لتسعير المناطق في عام ٢٠٠٥ بهدف تقليل الاختناقات المرورية وزيادة إمكانية الوصول إلى المدينة وتقليل الضرر البيئي الناجم عن حركة المرور. وسعى النظام بصورة خاصة إلى تقليل أحجام حركة المرور خلال فترات الذروة بنسبة ١٠- ١٥٪ وإلى تحسين إجمالي إمكانية الوصول إلى مركز المدينة لصالح النقل العام والأشخاص الذين يدفعون الأجرة المقررة. لكن النتيجة الأولية لفرض الرسوم فاقت هذه النسبة فانخفضت أحجام حركة المرور بنسبة ٢٢ وحتى ٢٦٪ على طُرق بعينها تؤدي إلى المدينة بالمقارنة مع الشهر ذاته في السنة السابقة لتطبيق الأجرة (انظر الشكل رقم ٩,٧). لكن لُوحظت بعض الزيادات في الطُرق الجانبية الغربية

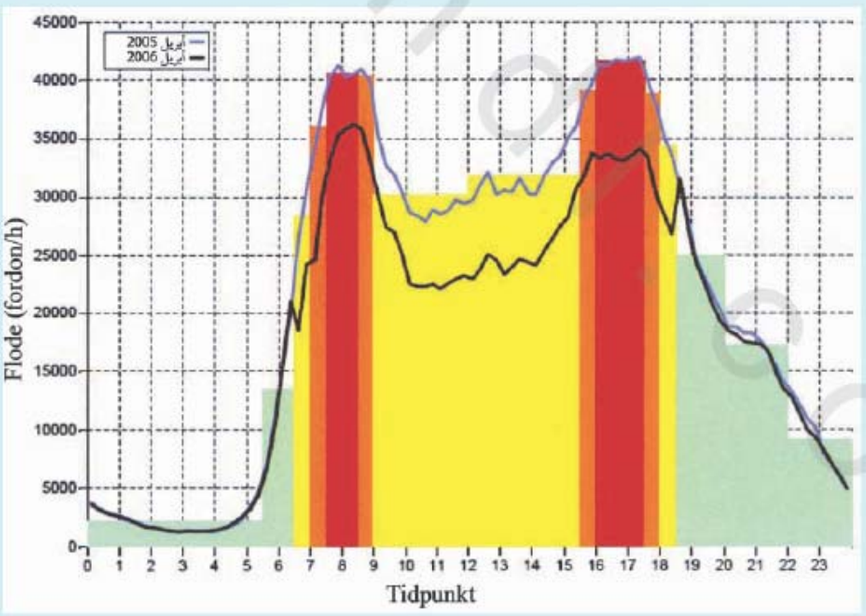
(مثل حصول زيادة بنسبة ٤- ٥٪ في المتوسط بالمقارنة مع الشهر ذاته من العام السابق لتطبيق الأجرة)، كما يوضح الشكل أناه. وما يزال ما يحدث لحركة المرور "المفقودة" غير معروف تماماً بعد، رغم أن بعض السائقين يتجهون إلى استخدام النقل العام كما يظهر من ازدياد أعداد استقلال الحافلات.

يبين الشكل رقم (٩,٨) أثر أجرة المنطقة الشريطية في ستوكهولم حيث يتضح حدوث هبوط كبير في حركة المرور الداخلة إلى منطقة فرض الأجرة خلال ساعات تشغيل النظام، كما في حالة لندن. وبعد بضعة أشهر من تطبيقها، انتهت التجربة في عام ٢٠٠٦ قبل أن يتم التصويت في منطقة ستوكهولم على الاستمرار في تطبيق التسعير من عدمه ضمن استفتاء أجري في تشرين الأول/أكتوبر من السنة ذاتها. وأشارت نتيجة التصويت ضمن مدينة ستوكهولم إلى الاستمرار بتطبيق الأجرة، لكن القاطنين في مقاطعات بعيدة صوتوا في تصويت غير ملزم ضد متابعة هذه الخطة. ربما يشكل ذلك إشارة إلى أن قاطني مدينة ستوكهولم حصلوا على معظم المكاسب الناجمة عن تقليل حجم حركة المرور، أما العبء الذي تفرضه الخطة على القاطنين في مناطق بعيدة فلم يتم تعويضه كفاية بالزيادات المتحققة في سرعات التنقل بالنسبة لمن هم على استعداد لدفع الأجرة. وهذا بدوره قد يكون مرتبطاً بالانخفاض النسبي في مستوى الاختناقات المرورية الراهنة في ستوكهولم. وقد قررت الحكومة في النهاية إعادة تطبيق الأجرة، مع استخدام بعض العائدات لتمويل طُرق جديدة في المناطق البعيدة.

تعمل السلطات في جينيف وروما على تنفيذ نُظم رسوم على نطاق محدد لغير القاطنين في مراكز هاتين المدينتين. ويعتمد نظام الرسوم في هاتين الحالتين على نُظم آلية لمعرفة لوحة المركبة ونُظم قارئة بطاقات "ذكية" تعمل عن بعد. مضى على تطبيق خطة التسعير عدة سنوات في ترونديهايم في النرويج حيث تستخدم لصاقات إلكترونية وأسعار متغيرة ومرتفعة عند الدخول إلى منطقة الأعمال المركزية. وقد أوقف تطبيق هذا النظام مؤخراً بسبب اكتمال تحقيق الغاية الرئيسية منه وهي استعادة تكاليف البنية التحتية.

الشكل رقم (٩,٧). التغير في حجم حركة المرور على الطُرق في ستوكهولم بعد تطبيق رسوم الاختناقات المرورية.

المصدر: *www.stockholmsforsoket.se/upload/Rapporter/Expert_group_summary_060621.pdf*



الشكل رقم (٩,٨). تأثير رسوم الاختناقات المرورية في ستوكهولم: متوسط التأثير في حركة المرور اليومية.

المصدر: مدينة ستوكهولم.

الكفاءة الاقتصادية لمشاريع فرض الرسوم في لندن وستوكهولم

يشهد كِلا مشروعي رسوم النطاق في لندن وستوكهولم نجاحاً واضحاً في تقليل الاختناقات المرورية وزيادة سرعات حركة المرور ضمن المناطق التي يغطيانها. وفازا أيضاً باختبارات انتخابية تؤيد الحجة القائلة بأن المشروعين يحققان ارتفاعاً ملموساً وملحوظاً في رفاه القاطنين ضمن مراكز هاتين المدينتين. لكن قد يتساءل المرء عما إذا كان هذان المشروعان يحققان كفاءة اقتصادية، أي هل يعطيان مكاسب اقتصادية صافية للمناطق الحضرية المعنية أو هل من مواطن قصور في هذين المشروعين تؤدي إلى خسائر صافية؟ وقد عكفت كلا المدينتين على دراسة هذا السؤال من خلال بعض الجهات البحثية المستقلة.

وكانت النتيجة أن هذه البرامج تعطي مكاسب صافية. كما تتولى المدينتان إجراء تقييمات ونشرها مع بيانات تدعم مطالبهما[٨]، لكن مجموعة من الباحثين المستقلين وصلت إلى نتيجة معاكسة.

إذ وجد برودوم وبوكاريجو (عن لندن) وبرودوم وكوب (عن ستوكهولم) في تحليل للتكاليف والمنافع الناتجة عن هذين المشروعين أن التكاليف الصافية في كلتا الحالتين تفوق المكاسب الصافية، رغم أنها تزيد في لندن عما هي في ستوكهولم. ومن العوامل الأساسية في هذه النتيجة كلفة تنفيذ مشاريع رسوم الاختناقات المرورية وتشغيلها والتي تمثل اقتراحاً باهظاً جداً في حالة لندن، حسب ما أشاروا إليه. كما أوضحوا أن الرسوم المفروضة ليست مُثلى لأنها رسوم ثابتة ولا تعكس التكاليف الحالية أو الراهنة للاختناقات المرورية التي يفترض أنها تعالجها.

درس برودوم وآخرون في تحليلهم البيانات المتوفرة لديهم لحساب عدد الرحلات والسرعات الفعالة (إجمالي السرعات في كلتا الحالتين) وأطوال الرحلات والعلاقات بين السرعة والكثافة وقيمة الوقت وانشغالية المركبات ومعدل الرسوم، قبل فرض الرسوم وبعده، والتي استخدموها كمدخلات في نموذج حددوه في دراستهم. كما درسوا المكاسب والخسائر فيما يتصل برفاه الأشخاص الذين أبعدتهم هذه الرسوم عن الطُرق في ساعات الذروة من خلال النظر في حجوم حركة المرور على الطُرق الجانبية وما تولد بسبب فرض الرسوم من رحلات نقل عام كماً ونوعاً. ثم قاموا بطرح الكلفة المحسوبة من تنفيذ النظام وإنفاذه ومتابعته وكذلك تكاليف إضافة خدمات النقل العام والاختناقات المرورية في الحالة الثانية من هذه القيم الإجمالية في زيادة الرفاه أو نقصه. تتميز تحليلات برودوم وآخرون بأنها ألقت الضوء على ثلاثة عوامل ينبغي أخذها بعين الاعتبار لجعل أجرة الاختناقات المرورية تحقق كفاءة اقتصادية، وهي:

- لا بد من وجود اختناقات طرقية شديدة حتى تكون كلفة تخفيفها موازية للمنافع الناتجة؛
- يجب أن تبقى تكاليف التنفيذ منخفضة لأن المكاسب الاقتصادية الناجمة عن فرض الرسوم تتناقص بشكل متناسب مع تزايد هذه التكاليف؛
- ينبغي اعتماد تكاليف هامشية منخفضة في النقل العام نظراً لدوره المهم في امتصاص مستخدمي السيارات الذين يبتعدون عن شبكة الطُرق بسبب الرسوم المفروضة.

ورغم ذلك، إلا أننا نجد اختلافاً بشأن بعض النتائج في دراسة برودوم في كل من تحليلات لندن وستوكهولم، بل إنها انتُقدت بشكل خاص بسبب اعتمادها على قيم إجمالية على نحو واسع جداً لبعض المقاييس الأساسية.

إذ نشر[٩] تشارلز رو، في حالة لندن، تحليلاً لتقييم برودوم وآخرون. حيث وجد أن استنتاجات برودوم شديدة الحساسية لقياسات السرعة المستخدمة في تحديد المنافع/الخسائر الناتجة عن المشروع. حيث تتراوح سرعات حركة المرور في منطقة فرض الرسوم بين ١٨,٢ كم/ساعة و١٦,٢ كم/ساعة بعد تطبيق الأجرة (بمتوسط قدره ١٧,١٤ كم/ساعة). وكانت المكاسب المترافقة مع الحد الأعلى من سرعات حركة المرور (١٨,٢ كم/ساعة) أعلى بنسبة ٣٥٪ من المكاسب المترافقة مع متوسط السرعة، أما المكاسب المرافقة للحد الأدنى (١٦,٢ كم/ساعة) فكانت أقل بنسبة ٤٠٪ من المكاسب المرافقة لمتوسط لسرعة. كما أشار 'رو' إلى أن تحليل برودوم، بخلاف التحليل الذي أجرته لندن، يتجاهل تحسن سرعات حركة المرور خارج منطقة فرض الرسوم ولم يأخذ في اعتباره قيمة الوقت المرتفعة جداً بالنسبة للمتنقلين الذين يدخلون المنطقة بشكل يومي خلال أيام الأسبوع. ويشير 'رو' أخيراً إلى أن برودوم لم ينظر في تحسن موثوقية أزمنة التنقل والذي يرجح أن يكون كبيراً بالنظر إلى تركيبة جمهور المتنقلين.

وتشير مدينة ستوكهولم إلى أن الصيغة التي استخدمها برودوم وآخرون في حساب المكاسب الزمنية تعتمد جمع التدفقات والسرعات على نحو واسع خلال فترة ممتدة على ٢٤ ساعة، لكن الاختناقات المرورية تتميز بكونها ظاهرة وقتية إلى حد كبير. بينما تستخدم المدينة أزمنة التنقل والتدفقات المرورية المقاسة فعلياً في جزء يبلغ ٨٠٪ من الشبكة وترجع إلى نمذجة التدفقات والسرعات للنسبة الـ ٢٠٪ المتبقية. وتقول بأن استخدام البيانات الحقيقية يؤدي إلى نتيجة مختلفة عما وصل إليه برودوم. كما تشير المدينة إلى أن تحليل برودوم تجاهل المكاسب الصافية التي يحققها مشغل النقل العام وكذلك المكاسب المتحققة في أزمنة التنقل القصيرة بالنسبة لمستخدمي الحافلات. وتشير أخيراً إلى أن زمن الاستهلاك القصير في المعدات والبرمجيات المستخدمة في نظام الرسوم لا يعكس العمر المفترض للنُظم المشابهة الأخرى (كما في أوسلو)، أما زمن الاستهلاك الذي اعتمدته مدينة ستوكهولم في تحليلها (المتفائل) فهو يساوي الزمن القياسي في السويد بالنسبة لهذه الأنواع من الاستثمارات (البنية التحتية والبرمجيات).

لا يمكننا الحصول في هذه المرحلة على جواب حاسم حول الكفاءة الاقتصادية النهائية لنظام فرض الرسوم. ورغم أن برودوم وزملاؤه طرحوا بعض النقاط المهمة في دراستهم، وخاصة عندما ربطوا كلفة تنفيذ هذه المشاريع وتشغيلها، لكن النتائج العامة تستند بشكل حاسم إلى افتراضات حول المتغيرات الأساسية. بينما استخدمت المدينتان المعنيتان بيانات فعلية ووصلا إلى نتائج مختلفة تماماً. لكن الذي لا خلاف فيه هو أن المدينتان حققتا أهدافهما المتمثلة في تقليل الاختناقات المرورية على الطُرق مع الحفاظ على إمكانية وصول إجمالية، وتحسينها عند الإمكان، سواء عند الدخول إلى المناطق المشمولة بالخطة أو عند الخروج منها.

المصدر: برودوم وبوكاريجو، ٢٠٠٥، برودوم وكوب، ٢٠٠٦، TFL (اتصالات خاصة، ٢٠٠٥)، إليسون، ٢٠٠٦، سوديرهولم، ٢٠٠٦.

(٩,٥,٥) التسعير المتغير للاختناقات المرورية

يمكن تكييف الرسوم وفقاً لعناصر مختلفة مثل المسافة المقطوعة أو مستوى حركة المرور بهدف تحسين الآثر على طلب حركة المرور والمساعدة في إدارة الاختناقات المرورية.

يتضمن التسعير حسب المسافة دفع رسوم متناسبة مع المسافة المقطوعة. والتسعير المتغير بطبيعته هو الأفضل عند تطبيق النظام على مساحة واسعة. والتقنية اللازمة، إضافة إلى معدات تحصيل الرسوم والضبط المذكورة أعلاه، هي نُظم تحديد الموقع الجغرافي (GPS) ونُظم تحديد موقع المركبة (VPS) لحساب المسافة المقطوعة بالمركبة. ورغم قدرته على المساهمة في إدارة الاختناقات المرورية، إلا أن تغيير التسعير غالباً ما يتم بشكل رئيسي بهدف جمع العائدات.

جرى اختبار التسعير حسب المسافة باستخدام تقنية نُظم تحديد الموقع الجغرافي (GPS) على مساحة ٤٤٥ كم^{٢} في غوثنبيرغ. وهو يهدف إلى تقليل الاختناقات المرورية، وخاصة خلال ساعات الذورة، وتخفيض الانبعاثات الغازية.

ويعتمد تسعير الاختناقات المرورية على رفع الأجرة مع ازدياد كثافة حركة المرور. ويشمل هذا الإجراء استخدام عدادات للتحكم بأحجام حركة المرور على الطريق.

تستخدم سنغافورة نظاماً إلكترونياً في تسعير الطُرق، يعتمد رسوماً مختلفة في فترة الذروة بحيث تزداد كلما زاد مستوى الاختناقات المرورية. وهو يستخدم لتحصيل هذه الرسوم نُظم الاتصال المخصصة قصيرة المدى (DSRC) والنُظم المبنية في المركبات. واستطاع هذا النظام أن يحقق نجاحاً في زيادة متوسط السرعة للمركبات بنسبة ٥٠٪.

يمكن تعديل حجم حركة المرور في أوقات الذروة برسوم تتغير حسب التوقيت أو مع تغير حجم حركة المرور. فقد بينت دراسات أجريت عند تقاطعات مختلفة على نهر هدسن في نيويورك في الولايات المتحدة، على سبيل المثال، زيادة في حجم حركة المرور في ساعات الذروة بلغت حوالي ٤- ٧٪ وهو ما أدى إلى تحسن كبير في تدفق حركة المرور.

وكذلك استطاعت الرسوم المتغيرة أن تحرز تخفيضاً في حجم حركة المرور بنسبة ١٠٪ على طريق لي- باريس (فرنسا).

إن التسعير المتغير يُعطي نتائج أفضل من التسعير الثابت في تقليل الاختناقات المرورية بالنظر إلى أنه يعتمد على مبدأ 'الدفع حسب الاستخدام' الذي يُطبق بنجاح على نحو واسع في قطاعات أخرى.

لكن ربما تبين أن تنفيذ نظام التسعير المتغير أكثر صعوبة من التسعير الثابت. إذ لا بد من دراسة المعارضة المطلقة من مسألة الإنصاف.

(٩,٦) أي من إستراتيجيات إدارة الطلب نختار؟ إدارة الدخول، أو سياسات الوقوف، أو تسعير الاختناقات المرورية/الطُرق؟

ليست المناطق الحضرية مجرد معابر لحركة المرور، بل هي أكثر من ذلك بكثير. فهي تجمع الناس والشركات وتُسهل التفاعل فيما بينهم، وثبت لهذا السبب أنها تحقق قدراً هائلاً من المرونة والإنتاجية بين أشكال الاستقرار البشري.

وكما أشرنا في الفصل الأول، فمن المهم جداً أن يتذكر مخططو النقل الساعون إلى معالجة الاختناقات المرورية الحضرية المكاسب المتحققة من التجمع. صحيح أن هندسة المرور تستطيع جعل المُدن "أسرع" من خلال زيادة سرعات المركبات وتدفقها في البيئات الحضرية، لكن قد يتبين مع الوقت أن الوضع الناتج يضر بسمات أساسية أخرى تميز المناطق الحضرية الناجحة (الجاذبية، الحيوية، كثافة التفاعل، الإنتاجية الاقتصادية). وقد لا تكون المُدن "السريعة" هي الأكثر إنتاجية و/أو جاذبية، وبالعكس فقد لا تكون المُدن الأكثر إنتاجية/حيوية هي المُدن الأسرع.

لا بد من الوصول عند نقطة محددة إلى توازن بين مكاسب التجمع وآثار الاختناقات المرورية من أجل الحفاظ على حيوية المنطقة الحضرية واستمراريتها. وتعتمد كيفية الوصول إلى هذا التوازن على عدد من القرارات، بما فيها تلك التي تسعى إلى معالجة الاختناقات المرورية. لكن، وكما ناقشنا في الفصلين الثاني والخامس، فإن إيجاد المستوى "الصحيح" من حركة المرور يصبح صعباً عندما تؤدي الإجراءات الكثيرة في إدارة المرور والاختناقات المرورية إلى زيادة حركة المرور على المدى المتوسط إلى البعيد. وهكذا نرى أن كثيراً مما جرى اعتماده عادة حتى الآن كإجراءات فعالة لحل الاختناقات المرورية يؤدي في نهاية الأمر إلى أن يستخدم المتنقلون ما تم إضافته على الطاقة الاستيعابية الموجودة أو جرى إدخاله كطاقة استيعابية جديدة إن لم تتم إدارة هذه الطاقة الاستيعابية. وهذا هو السبب في أن الاستراتيجيات الثلاث المذكورة في هذا الفصل ليست جديرة بالنقاش فقط، بل هي أيضاً مهمة جداً في عملية إدارة الاختناقات المرورية.

لا يسعنا القول أن إيجاد طاقة استيعابية جديدة أو تحرير الطاقة الاستيعابية الموجودة يمثل حلاً مجدياً على المدى المتوسط إلى البعيد إن لم توجد آلية للاحتفاظ بالمنافع المستمدة من الطاقة الاستيعابية المتاحة حديثاً. وتحدد هذه الدراسة ثلاثة استراتيجيات تُمكّن واضعي السياسات من تحقيق ذلك تماماً: إدارة الوصول وإدارة الوقوف وتسعير الطُرق/المناطق. صحيح أن استراتيجيات إدارة الاختناقات المرورية يجب أن تشمل مجموعة واسعة من الإجراءات الملائمة لكل منطقة حضرية بعينها، إلا أنها قد لا تكون فعالة على المدى المتوسط إلى البعيد في المُدن المتنامية ذات الحيوية الاقتصادية عندما لا تشمل أياً من الأساليب الثلاثة في إدارة الطلب، وقد لا تعطي كذلك النتائج المرجوة بالنسبة لواضعي السياسات.

فما الذي ينبغي أن يختاره واضعو السياسات بين هذه الاستراتيجيات؟ هل عليهم تنفيذ نُظم الدخول كما في إيطاليا واليونان، أم نُظم إدارة الوقوف كما في باريس وبرشلونة، أم يتوجب عليهم استخدام مشاريع التسعير مثل المشاريع المطبقة في شارع الولاية ٩١ في لوس أنجلوس أو في لندن وستوكهولم؟

والجواب على هذا السؤال ليس مفاجئاً جداً، إذ لا ينبغي عليهم اعتماد أي من هذه الحلول... بشكل منفرد.

فكل من هذه الإجراءات يلعب دوراً مهماً في جعل حجوم حركة المرور بحيث تتجنب الفترات المطولة من الاختناقات المرورية الحرجة، لكن الإستراتيجية الأكثر فعالية ومنطقية في توظيف هذه الإجراءات تشمل الجمع بين اثنين أو أكثر من هذه الأساليب في مجموعات متكاملة استجابة للاختناقات المرورية. وهناك سببان رئيسيان لذلك:

١- الأول هو أن الجمع بين هذه الاستراتيجيات يؤدي إلى عدم تحميل إستراتيجية واحدة كامل عبء الجهود اللازمة لجعل مستويات حركة المرور منسجمة مع نوع الأداء المروري الذي يرغبه المواطنون.

٢- والسبب الثاني هو أن لكل أسلوب نقاط قوة نسبية خاصة به. والجمع بين هذه الأساليب يجعل الاستراتيجيات العامة أكثر شمولية ومرونة بكثير مما قد تكون عليه بخلاف ذلك وذلك يزيد من فرصتها في اكتساب تأييد واسع ضمن المجتمع.

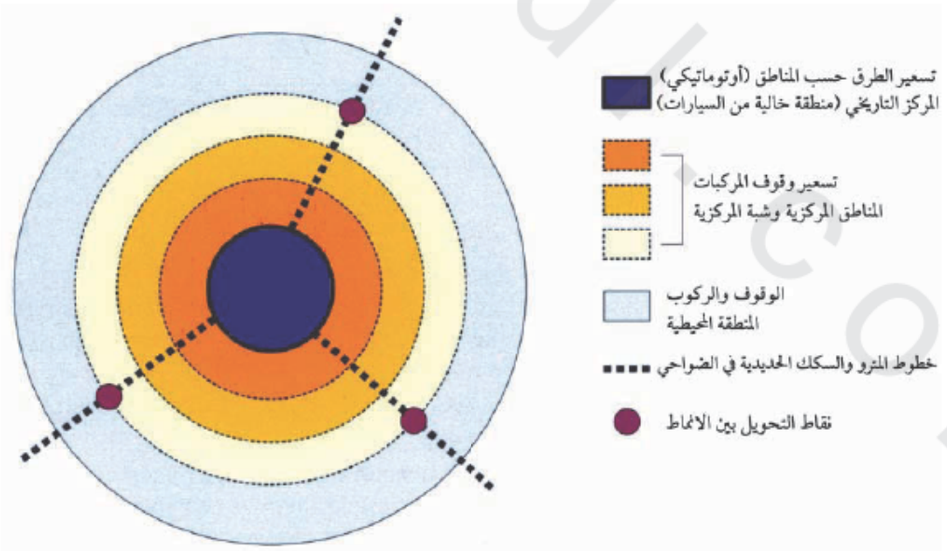
قد يكون من الصعب تصور وجود جدوى من الناحية السياسية لإستراتيجية إدارة الاختناقات المرورية التي تستند فقط إلى التسعير أو إلى قيود الدخول أو الوقوف فقط. والواقع أن الاقتصار على استخدام أسلوب واحد فقط يمكن أن يتطلب جعل هذا الأسلوب مقيِّداً أكثر من اللازم من أجل تخفيف الاختناقات المرورية بشكل دائم. وقد تكون المشقات ودرجة التقييد عند تطبيق إستراتيجية واحدة فقط كبيرة جداً إلى درجة تؤكد فشلها. وهذا هو السبب في تنفيذ أدوات أخرى تلعب دوراً غاية في الأهمية في نجاح الإستراتيجية بشكل عام، حتى في حالات استخدام أداة واحدة بصورة دورية (مثل تسعير المناطق في لندن وستوكهولم وقيود الدخول في المُدن الإيطالية وإجراءات تسعير القيمة على الطُرق السريعة في الولايات المتحدة). يمكن أن تشمل هذه الأدوات إجراءات أخرى في إدارة الطلب إضافة إلى إجراءات أخرى أكثر "تقليدية" مثل زيادة الطاقة الاستيعابية أو تأمين خدمات نقل عام أو إدخال تحسينات في أزمنة الإشارات المرورية. ويساعد التنسيق بين هذه الإجراءات على توفير تآزر (مثلاً بين تسعير الطُرق وإدارة الوقوف وخدمات النقل العام) يسهل إدارة الاختناقات المرورية دون الاضطرار إلى الاستعانة بإجراء واحد فقط يفرض قيوداً شديدة.

ولا يوجد أسلوب واحد يمكن أن نعتبره "الأفضل" لضمان "الاحتفاظ" بالمكاسب المستمدة من زيادة الطاقة الاستيعابية و/أو تحريرها. أما الإجراءات غير المرتبطة بالسوق مثل القيود على الدخول و/أو الحصص المخصصة للمواقف فتحدد في نهاية الأمر من خلال عملية سياسية توضح نوع المدينة التي يرغب القاطنون العيش فيها. إذ يستطيع القاطنون تحديد مستوى حركة المركبات الذي يرغبون السماح به ووسائل الراحة الأخرى غير المركبات التي يرغبون الاحتفاظ بها ضمن مُدنهم ووضع القيود على الدخول و/أو الوقوف وفقاً لذلك من خلال مسؤوليهم المنتخبين وموظفيهم الفنيين واعتماداً على شكل من الرؤية والأهداف المشتركة فيما يتصل بالمنطقة الحضرية. تفيد

هذه الأساليب في معرفة مجموعة واسعة من القيم التي ربما لا يمكن معرفتها بسهولة باستخدام تسعير الطُرق أو المواقف. لكن الجانب السلبي في هذا الأسلوب هو أنه لا يؤدي بالضرورة إلى نتائج ذات كفاءة اقتصادية وقد لا يعطي صورة كافية عن رغبات "مستخدمي الطُرق" غير القاطنين في المدنية واحتياجاتهم (مثل المتوجهين إلى المدينة و/أو المتنقلين عبرها). وتستطيع آليات السوق، مثل التسعير، أن تعالج بعض هذه الجوانب السلبية إذا ما طبقت بالشكل المناسب. لكن الأمر ليس واضحاً فيما إذا كانت آليات السوق العملية تستطيع معرفة جميع القيم المتناقضة أحياناً التي قد يرغب القاطنون في المنطقة الحضرية الواسعة بزيادتها.

وأخيراً، قد يكون من الضروري تطبيق اثنين أو أكثر من هذه الإجراءات بهدف دراسة التوترات التي تنشأ عن استراتيجيات إدارة المرور السائدة في أجزاء مختلفة من شبكة الطُرق الحضرية. وإحدى الحالات الكلاسيكية هنا هو التداخل بين الطُرق السريعة الحضرية، حيث يمكن أن تسعى السياسات المرورية إلى تعظيم التدفقات، والمراكز الحضرية، حيث يمكن أن تنشد السياسات المرورية تقييد استخدام السيارات. والواضح أن هذا الوضع يمكن أن يكون أمراً لا يحتمل بالنسبة لمستخدمي الطريق بدون وجود نقل عام مناسب ومرافق (أوقف سيارتك وأركب النقل العام) عالية الجودة.

وهكذا، يبدو أن ثمة حجة قوية لصالح استخدام اثنين من الأساليب المذكورة في هذا الفصل أو ثلاثتها (إلى جانب اختيار إجراءات أخرى في إدارة الاختناقات المرورية المذكورة في الفصول السابقة) تماماً مثلما يبدو أن ثمة تحذيراً من عدم استخدام أي من هذه الأساليب المذكورة هنا والاعتماد فقط على الإجراءات المذكورة في الفصول التالية والذي يمكن أن يؤدي إلى استجابة غير فعالة في إدارة الاختناقات المرورية.



الشكل رقم (٩,٩). تنسيق سياسات إدارة الاختناقات المرورية: "مُخطط" روما.

المصدر: (Progress Project) ٢٠٠٠، (Deliverable D3.2).

تقدم بلدية روما حالة دراسة مثيرة للاهتمام حول إمكانية الجمع بين إدارة الدخول والوقوف وبين نظام التسعير وإجراءات أخرى لتحقيق نتائج دائمة فيما يتصل بإدارة الاختناقات المرورية. وكما بينا سابقاً في الفقرة رقم (٩,١,١) من هذا الفصل، فقد قامت روما بتحديد منطقة استثناءات مرورية بسيطة نسبياً ضمن مركز المدينة. وللأسباب التي ناقشناها سابقاً، فقد كانت النتيجة المتحققة ضعيفة في منطقة الاستثناءات هذه (ZTL) (إذ كان عدد الاستثناءات كبيراً جداً ناهيك عن ضعف الالتزام بالإجراءات — فكانت نسبة عدم الالتزام ٦٠٪ ضمن حركة المرور في المنطقة!). ولمعالجة هذه الاختلالات الوظيفية في أول إعادة لتنفيذ منطقة الاستثناءات في روما، قررت البلدية وضع خطة تنقلات شاملة في مدينة روما يمكن أن تؤدي إلى تحديث منطقة الاستثناءات (باستخدام بطاقات أوتوماتيكية وتقنية لتمييز لوحات المركبات وفرض الأنظمة عليها) ودمج منطقة الاستثناءات ضمن سياق أكبر في تأمين النقل العام وإدارة الوقوف ومحدودية الأسعار (سواء للوقوف في مركز المدينة أو الدخول إليه). حيث جرى تقسيم البلدية إلى خمس حلقات متحدة المركز تقريباً، من المركز ذي الكثافة المرتفعة إلى المحيط منخفض الكثافة (انظر الشكل رقم ٩,٩). وعند الاقتراب من المركز تزداد القيود والرسوم المفروضة على وقوف[١٠] المركبات أكثر فأكثر، وتزداد أكثر سهولة التنقل بواسطة النقل العام ويصبح دخول السيارات إلى منطقة الاستثناءات "التاريخية" مضبوطاً بشكل محكم عبر برنامج تقييد الدخول الأوتوماتيكي (IRIDE) الذي تم تنفيذه عام ٢٠٠١. وكان هذا الإجراء المركب واحداً من الأسباب الكامنة وراء النجاح الحالي لمشروع منطقة الاستثناءات المنقّح في روما.

موجز الفصل واعتبارات ذات صلة بالسياسات المرورية: "المحافظة على المنافع"

إدارة وضبط الدخول

١- تمثل مناطق تقييد المرور أبسط أدوات "السيطرة والتحكم" المتاحة لكن ينبغي تنفيذها وإنفاذها بوضوح وثبات حتى تحقق النتائج المرجوة.

٢- تبين التجربة أن مناطق تقييد المرور يجب أن تُربط بمجموعة من الإجراءات التكامُلية، كما في حالة روما، للتأكد من عدم تحميل إجراء واحد كامل عبء الجهود اللازمة لتقليل حجم حركة المرور. ومن هذه الإجراءات التكامُلية، يبرز كل من توفير نقل عام عالي الجودة ووضع ضوابط على وقوف المركبات ونظام التسعير، بصفتها عناصر تكميلية مهمة لقيود الدخول.

٣- لا بد عند تصميم نظام تصاريح من وجود قواعد واضحة وموحدة حول نسبتها وسياسات إنفاذ قوية بما يحول دون إساءة استخدامها.

٤- التحكم بمداخل الطُرق السريعة هو تطبيق أسلوب تشكل صفوف المركبات المنتظرة في موقع محدد بحيث يحد من معدل الدخول إلى شبكة الطُرق الرئيسية (وهي عادة الطُرق السريعة). كما أنه يبعد السائقين عن

استخدام الطُرق السريعة في الرحلات القصيرة ويمكن أن يشجع على استخدام أسلوب التشارك في وسيلة الركوب (Car-pooling)عن طريق تخصيص حارات مرورية مُخصصة لترتيبات التشارك في السيارات أو النقل العام. وهكذا فإن التحكم بمداخل الطُرق السريعة يساعد في الحفاظ على التوازن بين معدل التدفق والطاقة الاستيعابية التشغيلية الفعالة لنظام الطُرق الرئيسية في هذا الموقع، وذلك بإبعاد تشكل الصفوف المنتظرة بعيداً عن شبكة الطُرق.

٥- يساعد أسلوب التحكم بمداخل الطُرق السريعة في التأكد من أن مستخدمي الطُرق الموجودين أساساً في النظام الطُرقي محميون جزئياً من التأخير الذي يمكن أن يصادفه جميع مستخدمي الطريق إذا ما سمح لجميع المركبات الواصلة إلى مدخل الطريق بمحاولة الانضمام إلى تدفق الطريق السريعة. كما أنه يضمن أن مستخدمي الطريق الجُدد الذين يظهرون أنفسهم بنيَّة الدخول إلى شبكة الطُرق الرئيسية من خلال الانتظار على المدخل، يتحملون حصة أكبر من تكاليف التأخير المترتبة وذلك بدخولهم إلى نظام طُرق يعاني أصلاً من الاختناق المروري.

٦- ويمثل التحكم بمداخل الطُرق السريعة، مع أنه ليس بحل دائم قائم بذاته، جزءاً مهماً من إدارة نظام طُرق رئيسية يعاني من الاختناقات المرورية، وهو لذلك أداة مهمة بيد الهيئات المعنية بتولي مسؤولياتها في إدارة بنيتها التحتية.

إدارة وضبط الوقوف

١- إدارة وضبط الوقوف أسلوب من أساليب السياسات المرورية المتاحة، لكن يبدو أن استخدامه أقل كثيراً مما يجب في الهيئات التي تسعى إلى معالجة الاختناقات المرورية. وهذا الأسلوب مهم لأنه يستطيع تعديل الطلب في مناطق بأكملها.

٢- يمكن أن يساعد إجراء إدارة وضبط وقوف المركبات في معالجة الاختناقات المرورية، مثل أساليب تسعير الطُرق والأساليب الأخرى المعنية بجانب الطلب، وذلك من خلال تقليل الطلب على التنقل إلى المنطقة التي يشملها. ويمكن أيضاً التركيز بشكل محدد تماماً على إدارة وقوف المركبات، بسبب المرونة الكبيرة التي يتمتع بها هذا الأسلوب، بمعنى أنه يمكن تطبيقها على أساس الموقع والزمن.

٣- وسواءً تمت إدارة وضبط الوقوف من خلال ضوابط مادية على عدد الأماكن المخصصة للوقوف في منطقة مُعطاة، أو من خلال تسعير هذه الأماكن لضبط الطلب، فإن وقوف المركبات يفرض قيوداً على خيارات المستخدمين بهدف تعديل سلوكهم. وهذا يتناقض مع الإجراءات المتخذة من جانب العرض مثل تأمين طاقة استيعابية إضافية أو تحسين التدفقات المرورية من خلال تقليل التضيقات المرورية (عُنق الزجاجة)، والذي من شأنه أن يشجع مستخدمي الطريق على متابعة السلوك ذاته عند إيقاف مركباتهم.

٤- توجد في كثير من المُدن صعوبات عملية عند محاولة معالجة الاختناقات المرورية اعتماداً على أسلوب

إدارة وضبط الوقوف. وغالباً ما حصلت تغييرات و'انقلاب كامل' في السياسات المتصلة بوقوف المركبات، وهو ما يحدث اليوم شللاً في إمكانية وضع سياسات وقوف شاملة وثابتة. وغالباً ما نصادف عدداً كبيراً من المتطلبات والالتزامات المتصلة بتحديد مواقف المركبات ضمن الضوابط المفروضة على عملية البناء واستعمالات الأراضي في المناطق المركزية التي تعكس هذه التغييرات الحاصلة عبر الزمن. ولطالما ظهرت صعوبات سياسات الوقوف أمام عدد كبير من الهيئات ذات الصلة بسياسات وإدارة الوقوف عبر مناطق حضرية كُبرى، سواء في القطاع العام أو الخاص.

٥- صحيح أن ضبط وقوف المركبات قد يكون فعالاً جداً في الحد من إعاقة الطلب على حركة المرور، لكن أي طاقة استيعابية جرى تحريرها على الطُرق (مثل المتوجهة إلى المناطق المركزية) يُحتمل أن تغرق بحركة مرور عابرة قادمة من الطُرق البديلة انجذبت إليها بفعل تحسن ظروف الانتقال عليها. وكذلك فإن ضبط وقوف المركبات لا يقدم عوناً كبيراً في الظروف التي يكون فيها الطلب الحالي هو إيصال الركاب أو التقاطهم، مثلاً عندما يقوم الآباء بإيصال أبنائهم إلى المدرسة ثم أخذهم منها. ولهذه الأسباب، ولضمان تحقيق النتائج المرجوة، يتعين رفد إدارة وقوف السيارات كأداة لمعالجة الاختناقات المرورية بتدابير أخرى (مثل ضبط دخول المركبات أو تسعير الطُرق).

٦- أما من حيث قبول الجمهور، فمن المُستبعد أن يلقى ضبط وقوف المركبات بغية معالجة الاختناقات المرورية قبولاً تاماً. وربما كان المسؤولون المحليون المعنيون بالخيارات البديلة في السياسات المرورية مدركين تماماً أن سائقي المركبات يدلون بأصواتهم في الانتخابات. وقد يعتبر البعض أن ضبط الوقوف قيد على الحقوق والالتزامات الراهنة، مثل أصحاب الممتلكات الخاصة، وتهديداً للاستمرارية التجارية للشركات المعتمدة حالياً على تأمين مواقف ملائمة للزبائن. لكن إذا كانت سياسات ضبط وقوف المركبات تسعى إلى تسعير المواقف أو زيادة أسعارها، فمن المحتمل حينها أن تتوفر عائدات تساعد أيضاً في التقليل من الاختناق المروري أو تقدم تحسينات إضافية على نظام النقل، كما في النقل العام.

٧- ثمة حجة موازنة لصالح أسلوب إدارة وضبط الوقوف تميزه عن المدى العام للإجراءات المتخذة من جانب العرض لمعالجة الاختناقات المرورية، وهي أن هذا الأسلوب سوف يوفر عائدات إضافية إذا ما تم تنفيذه جُزئياً بزيادة سعر المواقف. لذلك فإن العائدات الناتجة عن تسعير المواقف وتحسين إنفاذ قوانين الوقوف يمكن أن تصبح متاحة للعمل أكثر على تقليل الاختناقات المرورية أو لإدخال تحسينات تكميلية على نظام النقل كما في النقل العام.

تسعير الطُرق/الاختناقات المرورية

١- رسوم الاختناقات المرورية طريقة لمعالجة الاختناقات المرورية من خلال تقليل مستويات حركة المرور على الطُرق في فترات نشوء هذه الاختناقات.

٢- يمكن اعتماد رسوم الاختناقات المرورية ضمن خطوة واحدة في كافة أنحاء المنطقة، أو يمكن اعتمادها خلال عدة خطوات صغيرة، بدءاً بالممر أو الممرات الطُرقية الرئيسية أو في حارات مرورية جديدة تم إنشاؤها في هذه الممرات الطُرقية.

٣- ثمة عدد من المسائل المتصلة بالسياسات المرورية والتي ينبغي دراستها قبل اتخاذ قرار بتنفيذ نظام لفرض رسوم على الاختناقات المرورية. أولها أن هذا النظام يجب أن يكون فعالاً والأهم أن يكون فعالاً في تكاليفه، مثل أي إجراء آخر في تخفيف الاختناقات المرورية.

٤- ومسألة الإنصاف من الاعتبارات المهمة جداً. وحتى إذا أعيد توزيع الإيرادات الناتجة عن رسوم الاختناقات المرورية على مستخدمي الطريق، بصورة تخفيض على ضرائب الوقود مثلاً، إلا أن هذه الرسوم يرجح أن تعود بالفائدة على الناس حسب دخلهم. ورغم أن مستخدمي الطريق يمكن أن يستفيدوا جملة (من خلال حجم زيادة الرفاه بعد خصم تكاليف تحصيل الرسوم)، لكن بعضهم قد يكسب أكثر من الآخر.

٥- وهناك مسألة أخرى وهي أن تسعير الاختناقات المرورية يلقى مخاوف مماثلة فيما يتصل بـ 'ضبط الدخول' (انظر أعلاه) حول فقدان "حقوق" أساسية. إذ قد تبدو أجرة الاختناقات المرورية بالنسبة لسائق المركبة، الذي يدفع ضريبة طريق عامة وضريبة على الوقود، وكأنها تسلبه "حقه" المفترض باستخدام الطريق دون أن تترتب على ذلك أي تكاليف إضافية. وينبغي على السياسات المرورية أن تعالج هذه الفكرة أيضاً.

٦- تبلغ عائدات رسوم الاختناقات المرورية دائماً رقماً أكبر من المكسب الاجتماعي المتولد عن الرسوم نفسها، أي كلفة الاختناقات المرورية. وإذا لم تجر إعادة توزيع لهذه العائدات على مستخدمي الطريق بطريقة أو بأخرى، فقد ينظر مستخدمو الطريق بشكل عام إلى هذه الرسوم كضريبة إضافية لا يحصلون منها على منفعة مباشرة كافية، أو أي على منفعة مطلقاً. وإذا لم تخصص المبالغ الناتجة لنفقات النقل، فقد يرى مستخدمو الطريق أن الأمر لم يعد عليهم سوى بالخسائر؛

٧- تبين التجربة أن مستوى الدعم لسياسات تسعير الطُرق والاختناقات المرورية يتوقف عموماً على كيفية استخدام المبالغ الناتجة عنها. فإذا اشترطت ترتيبات التمويل أن تذهب العائدات إلى نفقات الموازنة العامة، فإن هناك عموماً معارضة لبرامج تسعير الاختناق المروري على الطُرق. أما إذا اشترطت تلك الترتيبات أن تستخدم الأموال الناتجة لتحسين نظام النقل (مثل النقل العام أو تحسين الطُرق)، فإن التجربة تبين ازدياد مستويات الدعم بشكل ملحوظ.

٨- وثمة مزية أخرى لتسعير الاختناقات المرورية ألا وهي أن الرسوم والعائدات الناتجة تعطي "إشارات مبنية على السوق" حول الأماكن والأوقات التي تستدعي الاهتمام باستثمارات البنية التحتية. وعندما يتم ربط العائدات باستثمارات النقل، فإن فرض رسوم على الاختناق المروري يمكن أن يساعد في تأمين الأموال اللازمة لتنفيذ استثمارات النقل ذات الأولوية (كما في النقل العام، والبنية التحتية لنظام النقل الذكي أو الطُرق). وينبغي إيلاء اهتمام بتقليل إجمالي الضرائب المطبقة الأخرى (مثل ضريبة الوقود وضريبة المركبة).

٩- أما في المرافق شديدة الازدحام، فإن البنية التحتية تتمتع بإمكانيات لأن تكون ذاتية التمويل مع تسعير للكلفة الهامشية.

١٠- ثمة مخاطرة في أن تؤدي سياسات التسعير إلى نقل تدفقات حركة المرور إلى الطُرق "المجانية" (كالطُرق غير مدفوعة الأجرة) فتخلق اختناقات جديدة في مناطق أخرى، رغم أن ذلك قد لا يشكل مشكلة خطيرة في نُظم التسعير المعتمدة حتى اليوم. ولذلك فإنه من المهم التخطيط لتدابير تكامُلية مثل تعديل البنية التحتية للطريق أو إدارة عمليات المرور أو تقنية المعلومات أو تحسين النقل العام. إذ يمكن لهذه التدابير الموازية أن تجعل مسألة التسعير أكثر قبولاً وكذلك أكثر إنصافاً بالنسبة لغير القادرين على تحمل هذه الرسوم أو رسوم استخدام الطريق، وتسهم بالتالي في تحقيق القبول العام.

ملاحظات

(١) مأخوذ من فونتانا، م. (١٩٩٩).

(٢) الأشخاص الذين لا يعيشون ضمن المدينة بل يعملون في المنطقة الحضرية أو بخلاف ذلك "يستفيدون منها".

(٣) ويليام فيكري (١٩٦٧) في TRB (٢٠٠٥) الصفحة ٦٦.

(٤) ليف، سي. (١٩٩٥).

(٥) المؤتمر الأوروبي لوزراء النقل (٢٠٠٧).

(٦) فيرهوف، إ. في المؤتمر الأوروبي لوزراء النقل (٢٠٠٧).

(٧) CFIT (٢٠٠٦)، الصفحة السادسة.

(٨) TFL (٢٠٠٤) وTFL (٢٠٠٤) وإليسون، ج. (٢٠٠٦).

(٩) رو، سي، (٢٠٠٥) وميكي، بي. (٢٠٠٥).

(١٠) تم إخضاع أجزاء صغيرة جداً من المراكز التاريخية إلى رسوم على وقوف المركبات حتى منتصف التسعينات. ونتج هذا التأخير جزئياً بسبب حواجز مؤسساتية: وخاصة أن البلديات لم تكن لديها أية موارد بشرية لضبط وقوف المركبات على نطاق واسع. ومنذ ذلك الوقت، أصبحت رسوم المواقف التي طبقت بصورة منهجية في كثير من مراكز المدن تطبق أحياناً أيضاً في مناطق واقعة تماماً خارج المراكز التاريخية. لكن عدداً ضئيلاً جداً من المدن طبقت رسوم المواقف على قاطنيها.

obeikandl.com