ردمد : 2961-4074
ISSN: 2961-4074
رقم الإيداع : 1446/3664

سلسلة تقارير أسبار

رقم (464)

الازدحام المروري في مدينة الرياض: حلول مبتكرة ومستدامة للنقل الحضري

لجنة شؤون البيئة والمياه والزراعة وتنمية المدن

ملتقى أسبار
Asbar Council
(نادي تفكير)

مركز أسبار
ASBAR CENTER
32 عامًا Years
منذ 1994 Since

ملتـقى أسبـار
Asbar Council
(نادي تفكير)

بسم الله الرحمن الرحيم

تقرير يصدر عن ملتقى أسبار

- رئيس الملتقى:
  د. فهد العرابي الحارثي
- رئيس الهيئة الإشرافية للملتقى
  د. خالد بن دهيش
- الأمين العام
- **د. أماني البريكان**
- التحرير
  د. إبراهيم إسماعيل عبده
- التصميم والإخراج:
  أ. صفوان يحيى مسعد

- **لجنة شؤون البيئة والمياه والزراعة وتنمية المدن**
- أ. فائزة بنت أحمد العجروش **(رئيس اللجنة)**
- **أ.** د. وليد سعد الزامل **(نائب رئيس اللجنة)**
- **أعضاء اللجنة*:**
- م.إبراهيم بن محمد ناظر
- د. خالد الشهري
- م.عبدالله الرخيص
- د.فهد سعود اليحيا
- أ. د.فيصل المبارك
- د. محمد حسن إبراهيم
- أ. د.محمد بن سعيد الغامدي
- أ. د.مشاري النعيم

* ترتيب الأسماء حسب الحروف الأبجدية

المشاركون في الندوة

- **أ.د. صالح الفوزان**
- **أ.د. فيصل المبارك**
- **د. محمد الفوزان**
- **أ.د. مساعد المسيند**
- **أ. د. وليد الزامل**

* ترتيب الأسماء حسب الحروف الأبجدية

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الملخص التنفيذي.	3
مقدمة.	7
التشخيص التحليلي للازدحام المروري في مدينة الرياض بين المقاربات الوصفية، والهيكلية.	8
أثر النقل الحضري في جودة الحياة في مدينة الرياض، ومؤشرات التحول لمدينة عالمية.	11
التخطيط الحضري، والهندسة المرورية في مدينة الرياض: مقاربة لإشكالية الازدحام المروري.	14
تكامل منظومة المترو والنقل العام مع التخطيط العمراني في مدينة الرياض، وأثرها في خفض الازدحام المروري.	18
الابتكار ، والاستدامة في معالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض.	20
التعامل المرحلي مع الازدحام المروري في مدينة الرياض.	23
الدمج بين الحلول العاجلة، والاستراتيجيات طويلة المدى في إدارة النقل الحضري، وانعكاساته على الازدحام المروري في مدينة الرياض.	25
الهندسة المرورية، والأنظمة الذكية لإدارة الازدحام المروري في مدينة الرياض: معالجة الاختناقات عند التقاطعات، ورفع كفاءة تدفق الحركة.	30
التوصيات.	32
خاتمة.	36
المصادر، والمراجع.	37
المشاركون.	38

الازدحام المروري في مدينة الرياض: حلول مبتكرة ومستدامة للنقل الحضري

الملخص التنفيذي:

يتناول هذا التقرير الازدحام المروري في مدينة الرياض؛ في محاولة للبحث عن حلول مبتكرة، ومستدامة للنقل الحضري؛استناداً إلى ندوة عقدها ملتقى أسبار عبر الإنترنت (WEBINAR)، بتاريخ 11 إبريل 2026م، بمشاركة نخبة من الخبراء،والمتخصصين.

وتطرق المحور الأول من التقرير إلى التشخيص التحليلي للازدحام المروري في مدينة الرياض، من خلال التمييز بين المقاربة الوصفية التي تكتفي بوصف المشكلة، والمقاربة التحليلية التي تبحث في أسبابها الهيكلية. ويبيّن أن الازدحام المروري ناتج عن تداخل عوامل رئيسة، تشمل: التخطيط العمراني، والحوكمة، والإدارة المرورية، وهندسة الطرق، إضافة إلى الاعتماد المرتفع على المركبات الخاصة، في ظل محدودية فاعلية التوسع في الطرق. كما يبرز وجود اختلالات هيكلية تتعلق بتقادم الأطر التشريعية، وضعف اللامركزية، واستمرار أنماط تخطيط عمراني غير مستدامة، إلى جانب قصور في الإدارة المرورية، وبعض جوانب التصميم الهندسي للطرق؛ بما يستدعي تبني معالجة شاملة تتجاوز الحلول الجزئية.

وناقش المحور الثاني أثر النقل الحضري في جودة الحياة، وقدرة مدينة الرياض على تحقيق مستهدفاتها؛ بوصفهامدينة عالمية، في ظل النمو السكاني، والتوسع الحضري المتسارع، مع إبراز الاعتماد المرتفع على المركبات الخاصة، وما يترتب عليه من ازدحام مروري، وهدر في الوقت، والموارد. كما بيّن أن كفاءة النقل تنعكس مباشرة على الإنتاجية، وجودة البيئة، والتنافسية الاقتصادية، والتصنيف العالمي للمدينة، في حين يؤدي ضعفها إلى آثار سلبية، تمتد إلى التلوث،والحوادث، وتراجع الجاذبية السكنية، والاستثمارية، إضافة إلى الضغوط النفسية؛ مما يؤكد أهمية تطوير منظومة نقل حضري متكاملة، ومستدامة.

وسلط المحور الثالث الضوء على إشكالية الازدحام المروري في مدينة الرياض بوصفها نتاجًا لتداخل معقد بين التخطيط الحضري، والهندسة المرورية، وليس مجرد خلل تشغيلي في شبكة الطرق. لقد أكد هذا المحور أن كفاءة منظومة النقل لا تنفصل عن أنماط استخدامات الأراضي، وأن التوسع العمراني الأفقي، وتباعد مواقع السكن والعمل، أسهما في زيادة الاعتماد على المركبات الخاصة، رغم تطور البنية التحتية للطرق وفق معايير هندسية متقدمة. كما أبرز المحور أن معالجة الازدحام المروري تتطلب تحولًا من المعالجة القطاعية إلى منهج منظومي، يدمج بين التخطيط العمراني، وإدارة الحركة، وتطوير النقل العام، وإدارة الطلب على التنقل. وأشار إلى أهمية تكامل منظومة المترو، والحافلات مع محيطها الحضري، وتعزيز مفاهيم التطوير الموجه للنقل العام، والتنقل المستدام؛ بما يسهم في إعادة التوازن بين العرض، والطلب على النقل، وتقليل الضغط على الشبكة المرورية، وتحسين جودة الحياة، وكفاءة المدينة على المدى الطويل.

أما المحور الرابع؛ فعالج تكامل منظومة المترو والنقل العام مع التخطيط العمراني؛ بوصفه مدخلًا رئيسًا لخفض الازدحام المروري في مدينة الرياض، مؤكداً أن المشكلة ذات طبيعة مركبة تتجاوز النقل الحضري إلى أبعاد اقتصادية، وعمرانية،وبيئية. وأوضح أن فعالية المترو تبقى محدودة ما لم تُدعّم بشبكة متكاملة من الحافلات، والنقل التشاركي، والتنقل النشط، إلى جانب تحسين الوصول إلى المحطات. كما شدد على أن نجاح النقل العام يرتبط بتوجيه التنمية العمرانية نحو محاور النقل، وتكثيف الاستخدامات حولها؛ بما يعزز الاعتماد عليه، ويقلل استخدام المركبات الخاصة، ضمن إطار منظومي متكامل، ينعكس على كفاءة الحركة، وجودة الحياة.

بينما اهتم المحور الخامس بالابتكار والاستدامة في معالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض، بالإشارة إلى أن المشكلة ذات طبيعة بنيوية، تتطلب معالجة متكاملة تجمع بين التخطيط العمراني، وإدارة الحركة المرورية، وسلوكيات التنقل، والبنية التحتية للنقل. وأكد أهمية إعادة هيكلة التخطيط الحضري؛ عبر تحديث الأنظمة، وتبني نماذج أكثر كفاءة، مثل: التنمية الموجهة بالنقل (TOD)، ورفع الكثافات، وإعادة توزيع التنمية؛ للحد من الضغط على المدينة. ويتزامن ذلك مع تطوير الإدارة المرورية باستخدام التقنيات الذكية، والبيانات، وتحفيز النقل العام، وتحسين هندسة الطرق، ومعالجة الاختناقات، إلى جانب أدوات إدارة الطلب، مثل: تنظيم أوقات الذروة، وتسعير الازدحام المروري، وتعزيز العمل عن بُعد. وأشار كذلك إلى أهمية تحسين الإرشاد المروري، والاستفادة من البحث الأكاديمي، وتنظيم مداخل الطرق السريعة. وخلص إلى أن فاعلية المعالجة تعتمد على حزمة متكاملة، تعيد التوازن بين النقل، والعمران، وتقلل الاعتماد على المركبة الخاصة.

وفي السياق ذاته، تناول المحور السادس التعامل المرحلي مع الازدحام المروري في مدينة الرياض، موضحاً أن الحد من الازدحام المروري يتطلب الجمع بين حلول عاجلة، مثل: تحسين التقاطعات، وتوسعة الطرق، وحلول استراتيجية طويلة المدى تعالج جذور المشكلة. وأكد أن الاعتماد على التوسع في الطرق غير كافٍ وحده؛ إذ يؤدي -غالباً- إلى زيادة الطلب، وعودة الازدحام المروري، خاصة في المدن سريعة النمو مثل الرياض. كما بيّن أن من أبرز الأسباب البنيوية للازدحام اختلال التوازن بين السكن، والعمل، وتمركز الأنشطة في مناطق محددة، مما يفرض رحلات يومية طويلة، ويضغط على المحاور الرئيسة. وعليه؛ تبرز أهمية إعادة توزيع الوظائف، والخدمات، وتطوير النقل العام، وتعزيز النقل النشط؛ بما يسهم في تقليل الاعتماد على المركبة الخاصة، وتحقيق كفاءة أعلى لمنظومة النقل الحضري.

بينما اهتم المحور السابع بطرح مقاربة متكاملة لمعالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض، تقوم على الدمج بين الحلول العاجلة، والاستراتيجيات بعيدة المدى، ضمن منظومة واحدة لإدارة النقل الحضري. ويرتكز هذا التوجه على ثلاثة محاور رئيسة: تحسين كفاءة شبكة الطرق عبر الإدارة الذكية، وتطوير النقل العام بوصفه بديلًا فعّالًا للسيارة الخاصة، وإدارة الطلب على التنقل عبر أدوات تنظيمية، واقتصادية، وسلوكية. فضلًا عن أهمية أدوات، مثل: تسعير الازدحام، وإعادة تنظيم مواقف السيارات، مع ضرورة توفر بدائل نقل عام متكاملة تشمل المترو، والحافلات، ومواقف "PARK & RIDE". ويبرز كذلك دور التخطيط العمراني الموجه بالنقل (TOD) ونموذج "مدينة الـ 15 دقيقة" في تقليل الحاجة للرحلات الطويلة عبر تقريب الخدمات من السكان. وفي الجانب التقني، يُسهم النقل الذكي، والذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الحركة، والتنبؤ بالازدحام، إلى جانب تعزيز النقل النشط، وإعادة تنظيم أوقات الذروة، وتوسيع العمل عن بعد. ويخلص المحور إلى أن الحل الفعّال يتطلب تكاملًا بين التخطيط العمراني، والنقل، والتقنيات الحديثة، وإدارة الطلب؛ بما يحقق استدامة، ويقلل الاعتماد التام على السيارة الخاصة.

وعرض المحور الأخير للتقرير معالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض، من منظور التخطيط العمراني، وهندسة النقل، والأنظمة الذكية، مع التركيز على أن الاختناقات المرورية تتركز بشكل رئيس عند التقاطعات؛ بوصفها أكثر عناصر الشبكة تأثيراً فيانسيابية الحركة. كذلك، فإن الحد من الازدحام المروري يتطلب استهداف نقاط الاختناق مباشرة، عبر حلول هندسية، وتنظيمية مدعومة بالأنظمة الذكية، مثل: الإشارات المرورية الذكية، وتقنيات "الموجة الخضراء"، إلى جانب تطوير كفاءة الطرق الرئيسة، وتحسين تشغيلها عبر تحليل تدفق الحركة، وإعادة توزيعه، جنباً إلى جنب مع أهمية دور الجهات المختصة في رصد الاختناقات المرورية، وجمع البيانات، وتطوير حلول متكاملة، مع الانتقال إلى مفهوم التقاطعات المحسّنة التي تقلل التوقفات، وتزيد الانسيابية. ويخلص إلى أن الشبكة المرورية نظام مترابط، وأن أي اختناق في جزء منها ينعكس على بقية المحاور؛ مما يتطلب معالجة شاملة، ومتكاملة على مستوى المدينة.

التوصيات

التي تم الانتهاء إليها اعتماد مقاربة متكاملة لمعالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض، تقوم على الانتقال من الحلول الجزئية إلى منظومة نقل حضري مستدامة، تربط بين التخطيط العمراني، والهندسة المرورية، وإدارة الطلب، والسلوك المروري؛ بما يسهم في خفض الازدحام، والانبعاثات الضارة، وتحسين جودة الحياة، ورفع كفاءة البنية التحتية، وتشمل:

1. إعادة هيكلة التخطيط العمراني

- تحديث المخططات
- تبني نماذج أحياء سكنية أكثر تكاملاً
- رفع الكثافات حول محطات النقل العام (TOD)
- توزيع التنمية خارج المركز

2. تطوير النقل العام وتعزيز الاعتماد عليه

- تطوير النقل العام
- تكامله مع الحافلات المغذية
- مواقف Park & Ride
- بما يعزز الاعتماد عليه، ويقلل استخدام المركبة الخاصة
- مع دعم التنمية الموجهة بالنقل، والمراكز الحضرية المتعددة

وتطبيق نموذج "مدينة الـ15 دقيقة" وتحسين بيئات المشاة، والدراجات

3. الجانب التشغيلي

- تطوير التقاطعات
- اللوحات الإرشادية
- تفعيل الأنظمة الذكية، والذكاء الاصطناعي
- إدارة المداخل المرورية

4. إدارة الطلب على التنقل

- تعزيز العمل المرن
- إعادة تنظيم أوقات الذروة
- تشجيع النقل التشاركي
- تطبيق تسعير الازدحام عند الحاجة

5. التكامل المؤسسي، والبحثي

التأكيد في المجمل على التكامل المؤسسي ، والبحثي بكون منظومة النقل تعد نظاماً واحدًا مترابطاً، يعتمد على البيانات، والتقنيات الحديثة.

مقدمة

يُعد الازدحام المروري في مدينة الرياض أحد أبرز التحديات الحضرية المعاصرة؛ إذ يرتبط بشكل مباشر بوتيرة النمو العمراني المتسارع، والتوسع السكاني المستمر، وارتفاع الطلب على خدمات التنقل داخل المدينة. ومع اتساع النطاق الحضري، وتزايد الأنشطة الاقتصادية، والخدمية، أصبحت الحركة المرورية أكثر تعقيدًا، وأثرها أكثر وضوحًا على جودة الحياة اليومية للسكان.

ويُنظر إلى هذه القضية بوصفها نتيجة طبيعية للتغيرات البنيوية التي تشهدها المدينة؛ حيث يؤدي النمو السريع في الكثافة السكانية، وتوسع الاستخدامات العمرانية إلى زيادة الضغط على شبكة الطرق، وارتفاع الاعتماد على المركبات الخاصة بوصفها وسيلة رئيسة للتنقل؛ مما ينعكس في صورة اختناقات مرورية متكررة، وزيادة في زمن الرحلات داخل المدينة.

وفي هذا الإطار، تؤكد الرؤية الوطنية أن مستهدفات التنمية في سياق تحسين جودة الحياة للمدن السعودية جاءت بطموحات استراتيجية عالية، ويأتي في مقدمة أولوياتها تطوير قطاع النقل بوصفه أحد القطاعات الحيوية التنموية في المدن. وقد ركزت هذه الاستراتيجيات على تعزيز أنماط النقل المتنوعة داخل المدن، وتطويرها بما يسهم في تقليل الاعتماد على المركبات الخاصة، والحد من تفاقم مشكلات الازدحام المروري، وتحقيق كفاءة أعلى في إدارة الحركة داخل النسيج الحضري.

ولا يخفى أن مشكلة الازدحام المروري أصبحت اليوم من أبرز الأولويات المطروحة أمام صناع القرار في المدن الكبرى، وخاصة في مدينة الرياض؛ حيث بات التعامل مع هذه القضية يمثل ضرورة وطنية ملحّة، تهدف إلى ضمان توافق النمو العمراني مع قدرة المدينة على استيعاب الحركة، والتنقل بكفاءة، واستدامة. كما يرتبط ذلك بطموح جعل الرياض في مقدمة المدن العالمية المتقدمة، وفي مراتب متقدمة ضمن مؤشرات جودة الحياة، والسلم الحضري العالمي.

ويأتي هذا الطرح متسقًا مع مستهدفات رؤية السعودية 2030 وبرنامج "جودة الحياة"، اللذين يؤكدان أهمية تطوير قطاع النقل الحضري؛ بوصفه أحد الركائز الأساسية لتحسين البيئة المعيشية داخل المدن. كما تركز هذه التوجهات على تعزيز كفاءة أنماط النقل المختلفة، وتوسيع خيارات التنقل، والحد من الاعتماد المفرط على المركبات الخاصة؛ بما يسهم في تحسين انسيابية الحركة داخل النسيج الحضري.

وفي هذا السياق، يبرز التحول الرقمي، والأنظمة الذكية بوصفهما أدواتين محوريتين يمكن الاستفادة منهما في تحسين إدارة الحركة المرورية، من خلال تحليل البيانات، وتنظيم تدفق المركبات، ورفع كفاءة استخدام البنية التحتية القائمة، إضافة إلى دعم التخطيط المروري التنبؤي، الذي يهدف إلى معالجة الازدحام قبل وقوعه، وليس بعده.

وتكتسب هذه المعالجة أهمية متزايدة في ظل المشاريع التنموية الكبرى التي تشهدها مدينة الرياض، وما يصاحبها من نمو في حجم السكان، والزوار، والأنشطة الاقتصادية، الأمر الذي يفرض ضغوطاً إضافية على منظومة النقل، ويستدعي تطوير حلول أكثر مرونة واستدامة، تستوعب هذا التوسع المتسارع.

كما أن الازدحام المروري لا يقتصر أثره على الجانب الخدمي فحسب؛ بل يمتد ليشمل أبعاداً اقتصادية، واجتماعية،وبيئية؛ حيث يؤدي إلى ارتفاع استهلاك الوقت في التنقل، وانخفاض الإنتاجية، وزيادة استهلاك الطاقة، إضافة إلى تأثيراته في جودة الهواء، ومستوى الراحة الحضرية؛ وبالتالي فإن التعامل معه يمثل ضرورة تنموية شاملة، وليس مجرد تحسين تشغيلي.

ومن هذا المنطلق، تبرز أهمية إعادة النظر في العلاقة بين التخطيط العمراني ومنظومة النقل؛ بما يضمن تكاملًا فعليًا بين توسع المدينة، وقدرتها على استيعاب الحركة اليومية بكفاءة. كما يبرز دور تنويع أنماط النقل، مثل: النقل العام، ووسائل التنقل المستدامة، كونها أحد المسارات الأساسية لتخفيف الضغط على شبكة الطرق.

وفي هذا السياق، لا يهدف هذا الطرح إلى إعادة تسليط الضوء على مشكلة الازدحام المروري بوصفها قضية معروفة،ومطروحة مسبقاً في مدينة الرياض، وإنما يركز على فتح المجال أمام الخبراء، والأكاديميين؛ لاستكشاف حلول مبتكرة لمعالجة هذه المشكلة، من خلال مقاربات جديدة تجمع بين الرؤية العمرانية العميقة، والتقنيات الذكية، والتخطيط المستدام؛بما يواكب تطلعات المدينة، ويعزز مكانتها ضمن المدن العالمية الرائدة في إدارة التنقل الحضري.

التشخيص التحليلي للازدحام المروري في مدينة الرياض بين المقاربات الوصفية والهيكلية:

هناك نوعان من التشخيص: تشخيص تقليدي "داخل الصندوق"، وتشخيص تحليلي "خارج الصندوق". يركّز الأول على وصف المشكلة كما هي، بينما يتجاوز الثاني هذا الإطار؛ للبحث في الأسباب الجذرية التي أدّت إلى الوضع الراهن، وذلك رغم الاهتمام الكبير الذي توليه الدولة لتطوير مدينة الرياض، والسعي إلى جعلها ضمن أفضل عشر مدن في العالم. وبناءً على ذلك؛ يُعدّ التشخيص الفني تشخيصًا وصفيًا، في حين يتجه التشخيص التحليلي إلى الارتباط بجوهر الحلول،ومعالجة مسببات المشكلة. وفي هذا السياق، يعد الازدحام المروري ظاهرة متعددة الأبعاد، ترتبط بعدة عوامل رئيسة تشمل:التخطيط العمراني، وحوكمة المرور، وإدارته، وهندسة الطرق، إضافة إلى مستوى وعي السائقين في اختيار أوقات التنقل. ويُعد الاعتماد المرتفع على المركبات الخاصة من أبرز أسباب تفاقم الازدحام داخل المدن. وفي المقابل، لم يعد التوسع في إنشاء الطرق حلًا كافيًا؛ بل قد يسهم في زيادة الطلب على استخدامها مع مرور الوقت، فيما يُعرف بتأثير "الطلب المستحث". وعليه؛ فإن تحسين كفاءة التنقل يتطلب إعادة صياغة العلاقة بين أنماط استخدام الأراضي وشبكات النقل؛ بما يسهم في تقليل أطوال الرحلات، ورفع كفاءة الحركة داخل النسيج الحضري، وتحقيق قدر أعلى من الاستدامة الحضرية.

وتبرز الحاجة إلى تبنّي حلول مبتكرة، ومستدامة؛ انطلاقًا من تجاوز التشخيص الافتراضي الإدراكي ذي الطابع الوصفي، والذي يغلب عليه التفكير "داخل الصندوق"؛ حيث يركّز على الجوانب التصميمية، أو الهندسية والشكلية، مثل: التوسع في المشاريع المليارية، والاعتماد على المركبات الخاصة، وضعف منظومة النقل العام. بينما يبرز نهج التشخيص "التحليلي" الذي يتطلب التعمق في منظومة أوسع لا تقتصر على المظاهر السطحية؛ بل تمتد لتشمل العوامل الهيكلية المؤثرة في تشكيل المشكلة، واستدامتها، ومنها:

1)**تقادم الثقافة التشريعية**: حيث لم يحدث نظام التخطيط بشكل جوهري منذ عهد الملك عبدالعزيز -رحمه الله- عام 1356هـ، علاوة على ذلك، تم إعادة إصداره عام 1397هـ بصورة شكلية على حساب تخفيف الحوكمة اللامركزية؛حيث تم حذف ما يتعلق بالجمعية العمومية للبلدية، والمجلس الإداري، علماً بأن ذلك ربما كان مقنعًا لمدينة لا يتجاوز عدد سكانها آنذاك 700 ألف نسمة. كيف يمكن أن نوفق بين مستهدفات رؤية 2030 ونظام تخطيط لم يتغير منذ 45–75 سنة لمدينة يناهز عدد سكانها عشرة ملايين نسمة؟ وينعكس ذلك على قضايا جوهرية أسهمت بشكل كبير في الحد من جودة الحياة، متمثلة في غياب شبه تام للاستدامة، والتناثر العمراني، والتمدد الأفقي، والازدحام المروري.

- شبه استحالة إدارة المدينة "بيروقراطياً" كما هو الحال عليه اليوم بسبب المركزية الشديدة (أمانة تفتقد صلاحيات كافية لعشرة ملايين نسمة). بالتأكيد ستدار المدينة، لكن على حساب الاستدامة، والصدارة العالمية، مع ضخ مئات المليارات على حساب بدائل استراتيجية اقتصادية وطنية.
- الازدواجية وضعف صلاحيات الأمناء، ورؤساء الأجهزة البلدية؛ حيث تحتفظ الوزارة بالنسبة العظمى من القرارات الهيكلية، وتتناثر المسؤوليات بين العديد من الجهات الحكومية خارج صلاحيات الأمين. في المدن العالمية تتركز الصلاحيات في يد الأمين، ضمن مساحة محددة من جميع الصلاحيات العمرانية، تحت رقابة ومحاسبة مجلس بلدي يعكس مشاركة حقيقية للسكان المتأثرين بقراراته.
- تمكين المدن (الأمناء) من التصرف فيما يقع ضمن حدودها الإدارية من حيث الجوانب المالية، من الرسوم وغيرها؛بحيث تذهب في تمويل مشاريعها ذاتيًا، أو تقترض بناءً عليها من الجهات المالية؛ بما يخفف من تدهور البنية التحتية للطرق، وتطويرها، وتنفيذ مشاريع النقل العام، على أن تسدد من مواردها، ولا تُحوّل لغيرها إلا بشروط سيادية من الدولة تضمن استدامتها المالية.

- التخطيط العمراني الحالي أبعد ما يكون عن أعراف الاستدامة التي تتمحور حول ثلاثة مرتكزات: الكفاءة الاقتصادية، والانضباط البيئي، والمشاركة المجتمعية؛ حيث لا تزال المدينة تتمدد ضمن تكرار رتيب لمربعات "دوكسياديس"، وتقسم الأراضي داخله بشكل شبه عشوائي بموجب نظام قديم جداً رقم 1954 وتاريخ 28/7/89 هـ (أي منذ 58 سنة)، تتخلله شوارع تجارية يقررها المالك كيفما شاء، وليس بموجب معايير حركة سيارات، أو مشاة آمنة، أو نقل عام؛ بل بما يخدم أفضل مبيعات لأرضه. كما أن أنماط تخطيط الأحياء السكنية بقيت كما هي وفقًا للنظام الشبكي، الذي يضع المناطق التجارية على شكل أشرطة على جانبي الشوارع. كل ذلك تسبب في تدني المشهد الحضري في الأحياء السكنية، ثم يُستغرب ما تعانيه الرياض وغيرها من مدن المملكة العربية السعودية. ومن الملاحظ تعاقب كفاءات في تخصص التخطيط العمراني على إدارة العاصمة، وغيرها من المدن، دون أن تستوعب (أو ربما تتجنب الاصطدام بملاك الأراضي) إيضاح خطورة استمرار منهج دوكسياديس لولاة الأمر، رغم أنه يعود لظروف الرياض عام 1970. والأدهى أن وزارة البلديات عممت تمدد جميع مدن المملكة العربية السعودية بمنهج دوكسياديس ولا تزال. لذلك نرى اليوم مشروع الرياض الخضراء بتكلفة باهظة، وفي ظل ضغوط على الاستثمارات، يحاول معالجة ممارسات سلبيات قرار 1954 مستمرة حتى اليوم، في حين كان يفترض الاستغناء عنه لو تم التخطيط لأطراف المدن بمبدأ "التخطيط الشامل، أو مدن داخل مدن" على شاكلة حي السفارات، أو المكعب، أو بوابة الدرعية، وبعض الممارسات الحديثة من قبل وزارة الإسكان، التي تقترب أكثر من التخطيط المستدام، وفكرة المشي 15 دقيقة.
- يتيح تكرار مربع دوكسياديس عشرات المداخل، والمخارج للحي السكني، بينما نلحظ أن حي السفارات، المقارب لمربع دوكسياديس من حيث المساحة، لا يحتوي إلا على مدخلين؛ لذلك لم يتعرض للازدحامات مثلغيره، ولا تزال تقاطعاته الدائرية تؤدي وظائفها معظم الوقت كما هو متوقع، باستثناء أوقات الذروة المحدودة. أضف إلى ذلك عشوائية الأنشطة التجارية الشريطية، ونقص مواقف السيارات، وكل ذلك.

2) **الإدارة المرورية المعاصرة:** من خلال: (أ) رفع كفاءة شرط، وأجهزة المرور لدور حيوي فعال، يتناسب مع تحديات عاصمة تنافس لاحتلال مرتبة متقدمة بين مدن العالم، (ب) تطبيقات الإدارة المرورية الذكية، مع أن المدينة تفتقد أيسر متطلبات الإدارة المرورية (غير الذكية)، وهي برمجة الإشارات المرورية، بما يسمح بأقل تكرار توقف للمركبات، (ج) منظومة منطقية للوحات الإرشادية، وأنظمة تقنية لإرشاد السائقين، (د) تنظيم توقيت الذروة؛ بحيث يتم تعاقب الحركة المرورية بين المدارس، والقطاع العام، والقطاع الخاص.

3) **هندسة الطرق:** تعاني طرق العاصمة من تدني مستوى الاستقامة، أو الانتقال الفني المدروس "لحارات" أو "مسارات" السيارات ضمن الاتجاه الواحد؛ حيث تنتهي بشكل مفاجئ، مع تفاوت معايير التقاطعات، واختلاف مسارات الالتفاف من حيث التنفيذ، ومناسبتها لسرعة السيارات. كما يلحظ تدني الرصف (وخطر فتحات الالتفاف)، وكثرة الارتطام بالأرصفة؛ بسبب تعدد معايير التصميم والتنفيذ. وأخيرًا إلغاء التقاطعات، وفرض حلول غير فعالة بيئيًا، تؤدي إلى استهلاك الوقود، وهدر الوقت؛ بسبب دوران عشرات آلاف السيارات لمسافات قد تصل إلى 1–2 كم، بينما لو حُسبت تكلفة هذا الهدر خلال سنة واحدة لكانت كافية لإنشاء تقاطعات عالية الكفاءة (وهذا مثال لفائدة احتفاظ المدن بدخلها الذاتي من رسوم الأراضي وغيرها)؛ بحيث تنهض بنفسها دون التقيد بالميزانيات المتذبذبة من الدولة.

ويعكس هذا الواقع مجموعة مترابطة من التأثيرات التي تمتد إلى جودة الحياة، والأبعاد التنموية المختلفة، ويمكن تنظيمها في محاور متسلسلة على النحو الآتي:

1) كفاءة الحركة، وزمن الرحلات:

يشهد متوسط طول الرحلة اليومية، وزمنها في مدينة الرياض ارتفاعًا مستمرًا نتيجة التوسع الأفقي الكبير للمدينة، وتباعد مناطق السكن عن مواقع العمل، والخدمات، إضافة إلى الضغط المتزايد على المحاور الرئيسة خلال ساعات الذروة. ويؤدي ذلك إلى استنزاف كبير للوقت اليومي للأفراد؛ بما يمثل هدرًا واضحًا في المورد الأهم وهو الزمن، وينعكس ذلك على الإنتاجية الفردية، والمؤسسية، ويقلل من كفاءة أداء الأنشطة الاقتصادية، والاجتماعية.

في حين أن رفع كفاءة منظومة النقل الحضري من خلال تنويع وسائل النقل، وتطوير النقل العام، وتحسين الربط بين الأحياء، والمراكز الحيوية، وإعادة تنظيم تدفقات الحركة داخل المدينة، يسهم في تقليل زمن الرحلات بشكل ملموس، ويحد من الهدر في الوقت، والجهد، ويخفض الاستهلاك غير الضروري للوقود والطاقة؛ بما ينعكس إيجابًا على تحسين جودة الحياة، ورفع كفاءة الاقتصاد الحضري.

2) الأثر البيئي وجودة الهواء:

تُعد المركبات الخاصة من أبرز مصادر الانبعاثات الملوثة في المدن الكبرى؛ حيث يؤدي الاعتماد المرتفع عليها، خاصة مع طول الرحلات، وتكرار الازدحام، والتوقف، إلى زيادة كبيرة في الانبعاثات الكربونية، والجسيمات الدقيقة الضارة بصحة الإنسان. ومع النمو المستمر في حجم الرحلات اليومية، يتضاعف الأثر البيئي السلبي، بما يشمل ارتفاع مستويات التلوث الهوائي داخل المدينة، وتراجع جودة البيئة الحضرية.

وفي المقابل؛ فإن التوسع في منظومات النقل العام، ورفع كفاءتها، وربطها بشبكات حضرية متكاملة، إلى جانب تشجيع أنماط التنقل المستدام، مثل: المشي، وركوب الدراجات، والنقل التشاركي، يسهم في تقليل الاعتماد على المركبات الخاصة؛وبالتالي خفض الانبعاثات، والتلوث، وتحسين جودة الهواء؛ بما ينعكس مباشرة على الصحة العامة للسكان، ويحد من الآثار البيئية طويلة المدى.

3) التنافسية الاقتصادية وجاذبية الاستثمار:

تُعد كفاءة النقل، وسهولة الحركة داخل المدينة، من العوامل الحاسمة التي تعتمد عليها الشركات العالمية، والمستثمرون عند اتخاذ قرارات التمركز، أو الاستثمار؛ إذ تمثل سرعة الوصول بين المواقع المختلفة عاملًا مباشرًا في رفع إنتاجية الأعمال،وتقليل التكاليف التشغيلية المرتبطة بالوقت، والوقود، والتنقل، وهو ما يرتبط بشكل مباشر بمستوى كفاءة المدينة اقتصاديًا.

وبناءً على ذلك؛ فإن تطوير منظومة نقل حضري متكاملة وفعالة في مدينة الرياض لا يقتصر على تحسين الحركة اليومية؛بل يمتد ليشكل رافعة اقتصادية، تعزز جاذبية المدينة للاستثمار، وتدعم قدرتها على استقطاب الشركات العالمية، وتقلل من الهدر الاقتصادي الناتج عن الازدحام، سواء في الوقت، أو الوقود، أو الموارد التشغيلية؛ بما يعزز تنافسيتها الإقليمية،والدولية.

4) التصنيف العالمي للمدينة:

تعتمد مؤشرات تنافسية المدن العالمية على مجموعة واسعة من المعايير، من أبرزها كفاءة النقل، ومتوسط زمن الرحلات، ومستويات التلوث البيئي، ومعدلات السلامة المرورية، إضافة إلى مؤشرات جودة الحياة بشكل عام. ويُعد أداء منظومة النقل أحد أهم العوامل المؤثرة في هذه المؤشرات؛ نظرًا لارتباطه المباشر بالحياة اليومية للسكان، وكفاءة الاقتصاد الحضري. وعليه؛ فإن أي تحسين في كفاءة النقل داخل مدينة الرياض ينعكس بشكل مباشر على رفع تصنيفها العالمي، وتعزيز موقعها بين المدن الكبرى، وتحسين صورتها بوصفها مدينة حديثة، قادرة على تحقيق التوازن بين النمو السريع،ومتطلبات الاستدامة؛ بما يدعم حضورها في المؤشرات الدولية ذات الصلة بجودة الحياة.

5) تداعيات ضعف كفاءة منظومة النقل الحضري على جودة الحياة والتنمية الحضرية:

في المقابل؛ فإن استمرار محدودية كفاءة منظومة النقل الحضري يؤدي إلى مجموعة واسعة من الآثار السلبية المتداخلة،التي تمس مختلف جوانب جودة الحياة. ويأتي في مقدمة ذلك هدر كبير في الوقت اليومي؛ نتيجة طول الرحلات،والازدحام، إضافة إلى هدر كبير في الوقود، والطاقة؛ نتيجة التوقف المتكرر، وزيادة زمن الرحلة، وما يترتب على ذلك من خسائر اقتصادية مباشرة، وغير مباشرة على مستوى الأفراد، والمدينة.

كما يؤدي هذا الوضع إلى زيادة مستويات التلوث البيئي بشكل ملحوظ؛ نتيجة ارتفاع الانبعاثات الناتجة عن المركبات، إضافة إلى ارتفاع معدلات الحوادث المرورية، وما يصاحبها من آثار اجتماعية، واقتصادية، وصحية. كذلك ينعكس ضعف كفاءة النقل على إعاقة تنفيذ المشاريع التنموية الكبرى، وتشغيلها، من خلال تعطل الحركة اللوجستية، وتأخر الوصول إلى المواقع الحيوية؛ مما يضعف كفاءة الاستثمار في البنية التحتية.

ويمتد الأثر السلبي أيضاً إلى الجانب الاقتصادي، والاستثماري؛ حيث يؤدي ضعف منظومة النقل إلى تقليل جاذبية المدينة للاستثمارات المحلية، والأجنبية، وإبطاء نمو القطاع السياحي الحضري؛ بل وقد يسهم في تقليل الرغبة في الإقامة داخل المدينة، أو دفع بعض السكان نحو تفضيل السكن في أطرافها، أو خارجها؛ بحثًا عن جودة حياة أعلى،وانسيابية أفضل في الحركة.

كما ينعكس ذلك على الجانب الاجتماعي، والنفسي بشكل واضح؛ حيث يؤدي طول زمن التنقل اليومي، والازدحام المستمر إلى ارتفاع مستويات التوتر، والضغط النفسي، وزيادة الإرهاق اليومي، وما يصاحبه من تأثير سلبي على الصحة النفسية، وجودة الحياة بشكل عام، وهو ما يجعل الازدحام المروري ليس مجرد قضية نقل؛ بل قضية جودة حياة شاملة.

وإجمالًا، يتبين أن النقل الحضري لا يمثل مجرد قطاع خدمي؛ بل يعد أحد المحددات الجوهرية لجودة الحياة في مدينة الرياض، وعنصرًا أساسًا في مسار تحولها إلى مدينة عالمية. كما ترتبط كفاءة هذا القطاع ارتباطًا مباشرًا بمدى القدرة على تحقيق التوازن بين النمو العمراني المتسارع، ومتطلبات الاستدامة الحضرية، مع ما يرتبط بذلك من تقليل الهدر في الوقت، والموارد، والطاقة، وخفض مستويات التلوث، وتحسين الصحة النفسية، وتعزيز جاذبية المدينة للسكن، والاستثمار،والسياحة؛ بما يدعم مكانتها المستقبلية على المستوى العالمي.

ومن منظور هندسة النقل، والمرور، يمكن التأكيد أن شبكات النقل بمختلف أنواعها، سواء شبكات الطرق، أو السكك الحديدية، أو أنظمة النقل العام، تمثل الشريان الحيوي لأية مدينة حديثة، كما تُعد أحد أهم المؤشرات على كفاءة المدن،وقدرتها على الاستدامة، والنمو الاقتصادي. وغالبًا ما يُقاس تطور المدن عالميًا من خلال مستوى تنظيم هذه الشبكات، وكفاءة تشغيلها، وانسيابية الحركة المرورية داخلها؛ إذ تعكس هذه العناصر مستوى النضج المؤسسي، والهندسي،والإداري للمدينة. وفي هذا السياق، تُعد شبكات الطرق في مدينة الرياض من حيث التصميم، والتنفيذ ضمن مستويات متقدمة؛ حيث جرى تطويرها وفق أفضل الممارسات، والمعايير العالمية، بما في ذلك الأكواد الأمريكية، والمعايير الأوروبية في تصميم الطرق، والسلامة المرورية؛ وهو ما يجعل البنية الهندسية الأساسية للطرق، من حيث المبدأ، قادرة على استيعاب أحجام كبيرة من الحركة المرورية، وتنوع في أنماط التنقل.

ومع ذلك؛ فإن التحدي الجوهري لا يكمن في جودة التصميم الهندسي لشبكات الطرق بحد ذاته؛ بل في طبيعة النمو العمراني المتسارع، والامتداد الأفقي الواسع للمدينة، وما ينتج عنه من تباعد كبير بين مناطق السكن، والعمل، والخدمات. هذا النمط العمراني يؤدي إلى زيادة الاعتماد على المركبة الخاصة؛ بوصفها الخيار الأكثر مرونة، وملاءمة؛ مما يرفع الضغط على الشبكة المرورية، حتى في ظل وجود بنية تحتية متقدمة. وبذلك يصبح الازدحام نتيجة تفاعل مباشر بين التخطيط الحضري، واستخدامات الأراضي من جهة، وبين قدرة الشبكة المرورية على الاستيعاب من جهة أخرى، وهو ما يؤكد أن المشكلة في جوهرها ليست مرورية فحسب؛ بل تخطيطية، وعمرانية بقدر كبير.

وفي هذا الإطار، تأتي مستهدفات رؤية المملكة 2030 بوصفها مرجعية استراتيجية لإعادة تشكيل جودة الحياة في المدن السعودية؛ حيث تسعى إلى جعل مدينة الرياض ضمن أفضل عشر مدن في العالم، من حيث جودة الحياة، والاستدامة،والسياحة. وهذا الهدف الطموح يفرض إعادة النظر في منظومة النقل الحضري بوصفها منظومة متكاملة، وليس مجرد مشاريع منفصلة، مع تأكيد أهمية التكامل بين جميع الجهات ذات العلاقة، بما في ذلك الجهات الحكومية، والهيئات التنظيمية، والجهات التشغيلية، والمستخدمين، إضافة إلى الجهات الاستشارية، والهندسية. ويهدف هذا التكامل إلى بناء منظومة نقل حضري متوازنة، آمنة، وفعّالة، ومستدامة، قادرة على مواكبة النمو المستقبلي للمدينة.

وتشير البيانات إلى أن مدينة الرياض تمتلك شبكة طرق واسعة تتجاوز 15,000 كيلومتر، إضافة إلى ما يقارب 600 جسر،وبنية تحتية مرورية معقدة، ومتداخلة. هذه المنظومة الضخمة تعكس حجم الاستثمارات الكبيرة في البنية التحتية، لكنها في الوقت ذاته تفرض تحديًا تشغيليًا وإداريًا كبيرًا، يتعلق بكيفية إدارتها بكفاءة عالية؛ فكلما زاد حجم الشبكة، وتعقيدها، زادت الحاجة إلى أنظمة إدارة مرورية متقدمة، تعتمد على البيانات الفورية، والتقنيات الذكية، والنماذج التحليلية، إلى جانب التخطيط التكاملي بين النقل، والعمران. كما أن هذا الحجم من البنية التحتية يتطلب الانتقال من إدارة العرض فقط (زيادة الطرق) إلى إدارة الطلب على النقل نفسه، من خلال التأثير في أنماط السلوك، والتنقل.

كما أن التغيرات التي شهدتها مدينة الرياض، خصوصًا بعد عام 2020، أدت إلى تحولات جوهرية في أنماط الحركة،والتنقل؛ نتيجة تسارع النمو السكاني، وتغير أنماط العمل، وارتفاع الاستقطاب الاقتصادي، وزيادة الهجرة الداخلية نحو العاصمة. وقد انعكس ذلك بشكل مباشر على ارتفاع الاعتماد على المركبات الخاصة؛ حيث أصبح من الشائع امتلاك أكثر من مركبة داخل الأسرة الواحدة؛ بل وفي بعض الحالات امتلاك مركبات متعددة للفرد الواحد. كما أسهم التوسع الحضري الأفقي، وتباعد مواقع السكن عن مراكز العمل، والخدمات، في زيادة أطوال الرحلات اليومية؛ مما أدى إلى ارتفاع مستويات الازدحام بشكل ملحوظ، وزيادة الهدر في الوقت، والوقود، والموارد، وارتفاع الضغط على البنية التحتية للطرق بشكل مستمر.

وفي هذا السياق، يُنظر إلى منظومة المترو والنقل العام بوصفها أحد العناصر المحورية في إعادة التوازن لمنظومة التنقل داخل المدينة، إلا أن أثرها لا يمكن فهمه بشكل مستقل عن بقية عناصر النظام الحضري، فوفقًا لمفهوم "التوازن المروري" ؛فإن زيادة الضغط على شبكة الطرق يؤدي إلى انتقال جزء من الطلب على الرحلات إلى وسائل نقل أخرى، بشرط توفر بدائل فعالة، ومترابطة، ومتكاملة. وهذا يعني أن نجاح المترو لا يرتبط بوجوده فقط؛ بل بكفاءته التشغيلية، وسهولة الوصول إليه، ومدى تكامله مع بقية وسائل النقل، وفي مقدمتها الحافلات، والتنقل النشط.

فعلى سبيل المثال؛ في بعض المسارات داخل مدينة الرياض، قد تكون الرحلة عبر المترو أكثر استقرارًا من حيث الزمن،مقارنة بالمركبة الخاصة، لاسيما خلال ساعات الذروة التي تشهد تقلبات كبيرة في زمن الرحلة على الطرق. إلا أن هذا التفوق الزمني لا يحقق أثرًا واسعًا في مستوى المدينة ما لم يكن مدعومًا بشبكة تغذية فعالة من الحافلات، ومسارات مشاة آمنة، ومراكز حضرية موجهة للنقل العام؛ بما يضمن استمرارية الرحلة من نقطة الانطلاق إلى الوجهة النهائية دون انقطاع.

ومن الناحية التشغيلية، قد تصل حالات الذروة المرورية في بعض المحاور الرئيسة إلى مستويات عالية من الازدحام؛ حيث يمتد زمن الرحلة إلى أضعاف الزمن الطبيعي، وقد تتشكل اختناقات مرورية حادة تستمر لساعات في أوقات محددة، أو خلال مناسبات موسمية. وهذا الواقع يعكس بوضوح أهمية وجود بدائل نقل متعددة تقلل من هشاشة الاعتماد الكامل على المركبة الخاصة، وتوفر مرونة أعلى في توزيع الطلب على منظومة النقل ككل، وتخفف من حدة الضغط على الشبكة في أوقات الذروة.

وعليه؛ فإن معالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض تتطلب انتقالًا واضحًا من التفكير القطاعي المنعزل إلى التفكير المنظومي المتكامل، الذي يربط بين التخطيط الحضري، والهندسة المدنية، وهندسة النقل، وإدارة الحركة المرورية، وسلوكيات المستخدمين. كما يتطلب ذلك إعادة صياغة العلاقة بين استخدامات الأراضي، وشبكات النقل؛ بحيث يتم توجيه النمو العمراني نحو أنماط أكثر كثافة، وكفاءة، وتكثيف الأنشطة حول محطات النقل العام، وتعزيز بيئة المشي، والتنقل المستدام؛بما يقلل من الاعتماد على المركبة الخاصة.

كما أن نجاح هذه المنظومة يرتبط بمدى قدرة الجهات المختلفة على العمل ضمن إطار تكاملي واضح، ومؤسسي، يضمن التنسيق بين التخطيط، والتنفيذ، والتشغيل، ويحول النقل العام من كونه خيارًا مكملًا إلى كونه أحد المكونات الأساسية لنمط الحياة الحضري؛ وبهذا يمكن تقليل الهدر الكبير في الوقت، والوقود، والموارد، وخفض مستويات التلوث، وتحسين الصحة النفسية، وجودة الحياة، وتعزيز كفاءة النظام الحضري ككل، بما ينعكس بشكل مباشر، ومستدام على مستقبل مدينة الرياض، وتنافسيتها العالمية.

ومن هذا المنطلق؛ فإن آثار الازدحام المروري لم تعد محصورة في نطاق النقل فقط؛ بل أصبحت تمتد لتؤثر بشكل مباشر في مختلف أبعاد جودة الحياة في المدينة؛ فمن الناحية الاقتصادية، يؤدي الازدحام إلى هدر كبير في الوقت، والموارد،والوقود، وهو ما يترجم إلى خسائر اقتصادية مباشرة، تتمثل في ارتفاع تكاليف التنقل، والتشغيل، وخسائر غير مباشرة تتمثل في انخفاض الإنتاجية، وتعطل سلاسل الأعمال، والخدمات. أما من الناحية البيئية؛ فإن الاعتماد المرتفع على المركبات الخاصة، يؤدي إلى زيادة الانبعاثات الضارة، وتدهور جودة الهواء؛ بما ينعكس على الصحة العامة للسكان. وفي البعد الاجتماعي، يرتبط الازدحام بارتفاع مستويات التوتر، والضغط النفسي؛ نتيجة قضاء ساعات طويلة في التنقل اليومي، وما يصاحب ذلك من إجهاد ذهني، وجسدي. كما يظهر الأثر العمراني في ضعف كفاءة توزيع الأنشطة داخل المدينة، واتساع الامتداد الحضري بشكل غير متوازن، بينما يبرز الأثر التقني في زيادة الحاجة إلى أنظمة إدارة حركة أكثر ذكاءً، وقدرة على التنبؤ، والتوجيه.

ويُلحظ أن تطور الازدحام المروري في مدينة الرياض مرّ بمرحلة تحول تدريجية، من كونه ظاهرة محدودة في بعض المحاور،إلى ظاهرة واسعة النطاق تشمل معظم شرايين المدينة؛ ففي السابق كان يُنظر إليه على أنه اختناقات موضعية مرتبطة بساعات محددة، أو طرق معينة، بينما أصبح اليوم حالة يومية ممتدة تغطي معظم أجزاء الشبكة المرورية، وهو ما يعكس طبيعة تراكمية للمشكلة ترتبط بزيادة النمو السكاني، واتساع الرقعة العمرانية، وارتفاع الاعتماد على السيارة الخاصة. وكلما استمر غياب المعالجة الهيكلية، زادت حدة المشكلة، وتعمقت آثارها؛ لتصبح جزءًا من نمط الحياة اليومية داخل المدينة،بدلًا من كونها حالة استثنائية.

وفي هذا السياق، يبرز دور أنظمة النقل العام، وعلى رأسها المترو، بوصفها إحدى المكونات الأساسية في إعادة تشكيل منظومة التنقل داخل المدن الكبرى. غير أن فهم دور المترو يجب أن يتم ضمن إطار واقعي يأخذ في الاهتمام حدود قدرته التشغيلية، مقارنة بإجمالي الطلب على التنقل؛ فالتجارب العالمية تشير إلى أن أنظمة النقل الجماعي، بما فيها المترو، تستحوذ عادة على نسبة تتراوح بين 20% إلى 25% من إجمالي الرحلات اليومية حتى في أكثر المدن تقدمًا، بينما تبقى النسبة الأكبر مرتبطة بوسائل نقل أخرى، في مقدمتها المركبات الخاصة؛ وبالتالي فإن المترو يمثل عنصرًا مهمًا؛ لكنه ليس حلًا منفردًا، أو كافيًا لإعادة تشكيل نمط الحركة داخل المدينة بشكل كامل.

وتزداد هذه المحدودية وضوحًا في حالة مدينة الرياض التي تتسم بنمط عمراني منخفض الكثافة، وانتشار حضري واسع يغطي مساحات جغرافية كبيرة، مع تباعد بين مناطق السكن، والعمل، والخدمات. وهذا النمط يجعل الاعتماد على وسيلة نقل واحدة أمرًا غير كافٍ، ويجعل تكلفة تغطية المدينة بالكامل بخدمات النقل العام مرتفعة نسبيًا. لذلك؛ فإن نجاح المترو يعتمد بشكل أساس على وجود شبكة متكاملة من الحافلات المغذية، والحافلات السريعة التي تربط الأحياء السكنية بالمحطات الرئيسة، إضافة إلى تحسين بيئة المشي، والوصول إلى محطات النقل. وتشير التقديرات المرتبطة بنطاق الوصول إلى أن المسافة الفعالة للمشي إلى محطات المترو تغطي نسبة محدودة من مساحة المدينة، ومع إضافة شبكات الحافلات المغذية تتحسن التغطية، لكنها تبقى جزئية؛ مما يعني استمرار الاعتماد على المركبة الخاصة في جزء كبير من الرحلات اليومية.

وبناءً على ذلك؛ فإن استمرار الاعتماد الكبير على السيارة الخاصة سيظل واقعًا قائمًا ما لم يتم إعادة هيكلة منظومة النقل الحضري بشكل شامل؛ بحيث لا يتم التعامل مع المترو بوصفه مشروعًا منفردًا؛ بل بوصفه جزءًا من منظومة متكاملة، تشمل الحافلات، والنقل التشاركي، والتنقل النشط، مثل: المشي، وركوب الدراجات. كما أن فعالية هذه المنظومة ترتبط بشكل مباشر بالتخطيط العمراني، خاصة فيما يتعلق بتوزيع الكثافات الحضرية، وتوجيه النمو نحو محاور النقل، وتكثيف الاستخدامات حول محطات المترو، وهو ما يعرف بمفهوم التنمية الموجهة بالنقل. كما أن غياب الأنشطة المساندة للنقل العام داخل النسيج العمراني يحد من كفاءة المنظومة، ويقلل من جاذبيتها مقارنة بالمركبة الخاصة.

ومن هنا؛ فإن نجاح مشروع المترو في مدينة الرياض لا يمكن تقييمه بمعزل عن بقية مكونات النظام الحضري؛ بل يرتبط ارتباطًا وثيقًا بمدى تكامل النقل العام مع التخطيط العمراني، وأنماط استخدام الأراضي؛ فالتكامل بين المترو، والحافلات من جهة، وبين منظومة النقل، والتخطيط العمراني من جهة أخرى، يمثل العامل الحاسم في تحقيق أثر فعلي، ومستدام على تقليل الازدحام المروري. أما في حال التعامل مع المترو بوصفه حلًا مستقلًا؛ فإن أثره سيظل محدودًا ضمن نطاقات معينة دون أن يُحدِثَ تحولًا جذريًا في منظومة التنقل على مستوى المدينة ككل.

وعليه؛ فإن معالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض تتطلب تحولًا جذريًا من منطق الحلول القطاعية المنفصلة إلى منطق المنظومة المتكاملة، التي تربط بين النقل، والتخطيط العمراني، وسلوكيات الاستخدام اليومي للمدينة. كما تتطلب إعادة توجيه النمو الحضري نحو أنماط أكثر كفاءة في استخدام الأرض، وتعزيز الاعتماد على النقل العام بوصفه خيارًا أساسًا وليس ثانويًا؛ بما يسهم في تقليل الاعتماد المفرط على السيارة الخاصة، وخفض الهدر في الوقت، والوقود، والموارد، والحد من التلوث، وتحسين الصحة النفسية، وجودة الحياة، وتعزيز جاذبية المدينة للسكن، والعمل، والاستثمار بشكل مستدام.

الابتكار والاستدامة في معالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض:

تتطلب معالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض تبني حلول مبتكرة، ومستدامة، تتعامل مع المشكلة بوصفها قضية بنيوية ترتبط بالتخطيط العمراني، وإدارة الحركة المرورية، وسلوك التنقل، وبنية النقل العام. ولا يمكن معالجة هذه التحديات عبر إجراء منفرد؛ بل من خلال منظومة متكاملة، تستهدف إعادة تشكيل نمط النمو الحضري، ورفع كفاءة إدارة الطلب على التنقل، وتحسين كفاءة البنية التحتية القائمة.

1) حلول مستدامة في التخطيط الحضري والعمراني:

تتطلب الاستدامة في معالجة الازدحام المروري إعادة هيكلة منظومة التخطيط العمراني؛ بما يضمن توافقها مع مستهدفات المدينة المستقبلية، كما تستدعي الحاجة إعادة النظر في أساليب التخطيط العمراني التقليدية، بما في ذلك إيقاف أنماط النمو القائمة على المربعات العمرانية الواسعة غير المتكاملة (مثل نموذج دوكسياديس)، والانتقال إلى نماذج تخطيط حضري أكثر تكاملًا، مثل: الأحياء المصممة على أساس الوظائف المتداخلة، أو نماذج "مدن داخل مدن" المشابهة لحي السفارات، أو تطبيق النمو المرحلي المنظم؛ بدلًا من تقسيم الأراضي على مساحات شاسعة دون الحاجة الفعلية للتطوير الفوري.

كما يُقترح إلغاء أو إعادة مراجعة بعض القرارات التنظيمية القديمة، ومنها القرار رقم 1954عام 1389هـ، الذي يسمح للمالك بالاحتفاظ بنسبة 60% من الأرض دون تطوير فعلي؛ لما لذلك من أثر مباشر في تشتيت النسيج العمراني،وإضعاف الكفاءة الحضرية. ويُضاف إلى ذلك ضرورة تحديث المخطط الاستراتيجي، والهيكلي للمدينة بشكل شامل، وإعادة تخطيط المناطق الطرفية، وتحديد محاور الحركة الرئيسة؛ بناءً على دراسات ميدانية دقيقة، مع رفع كثافات الاستخدامات الحضرية بما يتوافق مع قدرات النقل العام، ونموذج التنمية الموجهة بالنقل (TOD). ويُعد من المهم أيضًا العمل على إعادة توزيع التنمية خارج مدينة الرياض نحو مدن أصغر، وأكثر توازنًا؛ بما يخفف الضغط السكاني، والحركي على العاصمة، ويعزز التنمية الإقليمية المتوازنة.

2) تطوير منظومة الإدارة المرورية:

تتطلب معالجة الازدحام تعزيز كفاءة الإدارة المرورية؛ لتكون ضمن صلاحيات أكثر فاعلية للجهات البلدية؛ بما يسمح باتخاذ قرارات تشغيلية مرنة، وسريعة؛ لتتناسب مع طبيعة التغيرات اليومية في الحركة المرورية. ويشمل ذلك استخدام أدوات إدارة ذكية للحركة، وربط القرارات المرورية بالبيانات الفورية، والتحليل اللحظي للزحام.

3)تحفيز استخدام النقل العام، وتوسيعه:

يُعد دعم النقل العام أحد المحاور الأساسية في تقليل الاعتماد على المركبة الخاصة؛ وذلك من خلال تطوير خدمات النقل العام بكافة أشكالها، بما في ذلك الحافلات، والمترو، مع إمكانية تطبيق سياسات تحفيزية، مثل: جعل النقل العام مجانيًا،أو منخفض التكلفة خلال أوقات الذروة؛ بما يسهم في تغيير أنماط السلوك المروري تدريجيًا.

4) تحسين هندسة الطرق، والتقاطعات:

تتطلب المعالجة العاجلة للضغط المروري إعادة تأهيل بعض التقاطعات الحيوية وتحسين هندسة المسارات، مع ضرورة تطبيق مبدأ "التخطيط قبل التنفيذ" في تصميم الطرق؛ بحيث يتم تصميم البنية التحتية المرورية بناءً على دراسات الحركة المستقبلية، وليس رد فعل للنمو العمراني. ويُشار إلى أن بعض المحاور الرئيسة تعاني من تحديات تصميمية ناتجة عن تنفيذ الطرق قبل اكتمال التخطيط العمراني المحيط بها؛ وهو ما أدى إلى اختناقات مرورية لاحقة.

5) إدارة توقيتات توليد الحركة المرورية:

يُعد تنظيم توقيت المدارس، والدوائر الحكومية، والأنشطة التي تولد كثافة مرورية عالية من الأدوات الفعالة في تقليل الذروة المرورية؛ حيث يمكن أن يسهم توزيع أوقات البداية، والنهاية في تخفيف الضغط على الشبكة المرورية بشكل كبير.

6) تطبيق سياسات تسعير الازدحام:

يمكن دراسة تطبيق رسوم على استخدام الطرق خلال ساعات الذروة؛ بما يسهم في إدارة الطلب على التنقل، وتحفيز المستخدمين على اختيار أوقات، أو وسائل بديلة للسفر؛ وهو ما ينعكس على تقليل الضغط على الشبكة في الفترات الحرجة.

7) تطوير أنظمة الإرشاد المروري:

يُعد تحديث منظومة اللوحات الإرشادية، وأنظمة التوجيه المروري من العوامل المهمة في تحسين توزيع الحركة داخل المدينة؛حيث إن تسهيل الاستدلال، وتقليل الضياع المروري يسهمان في تخفيف تركز المركبات على محاور محددة، وتقليل الضغط على الطرق الرئيسة.

8) الاستفادة من المؤسسات الأكاديمية:

يمكن تعزيز دور الجامعات، ومراكز البحث في إعداد الدراسات المرورية، والحضرية، وتقديم نماذج تحليلية تدعم اتخاذ القرار؛ بما يضمن أن تكون السياسات مبنية على بيانات علمية دقيقة.

9) تعزيز أنماط العمل عن بعد:

يسهم العمل من المنزل، أو العمل المرن في تقليل عدد الرحلات اليومية، خاصة خلال ساعات الذروة؛ مما ينعكس بشكل مباشر على تقليل الازدحام، وتحسين كفاءة الشبكة المرورية.

10) إدارة مداخل الطرق السريعة:

تُظهر الدراسات أن تنظيم مداخل الطرق السريعة من خلال التحكم في تدفق المركبات يسهم في رفع كفاءة الشبكة بنسبة قد تصل إلى 20%؛ حيث يساعد ذلك في منع التشبع المفاجئ للمحاور الرئيسة، وتحسين انسيابية الحركة.

وبناءً على ما سبق؛ فإن التعامل مع الازدحام المروري في مدينة الرياض يتطلب حزمة متكاملة من التدخلات التي تجمع بين إعادة صياغة التخطيط الحضري، وتطوير الإدارة المرورية، وتحفيز النقل العام، وتحسين البنية التحتية، إلى جانب إدارة السلوك المروري؛ بما يضمن الوصول إلى منظومة نقل أكثر كفاءة، واستدامة، وانسجامًا مع متطلبات جودة الحياة.

التعامل المرحلي مع الازدحام المروري في مدينة الرياض:

1) طبيعة المشكلة بين الحلول العاجلة وتطوير البنية التحتية:

إن معالجة إشكالية الازدحام المروري في مدينة الرياض لا يمكن أن تتم من خلال مقاربة واحدة، أو من خلال الاعتماد على نوع واحد من الحلول؛ بل إن هذه الإشكالية تتطلب بالضرورة الجمع بين التدخلات العاجلة، والحلول الاستراتيجية بعيدة المدى؛ وذلك لأن طبيعة المشكلة مرتبطة بعدة مستويات متداخلة، تشمل: البنية التحتية، والتخطيط العمراني، وأنماط التنقل، وسلوك الاستخدام اليومي.

في هذا الإطار، يُعد التدخل السريع أمرًا بالغ الأهمية؛ لأنه يرتبط بشكل مباشر بتخفيف الضغط اليومي على الشبكة المرورية، ومن أبرز مكوناته مشاريع الطرق، ومعالجة التقاطعات الحرجة، والتوسع في الشبكات الطرقية داخل المدينة. وقد شهدت مدينة الرياض في الوقت الراهن تنفيذ عدد كبير من مشاريع الطرق؛ حيث تبنت الجهات المعنية -ومنها الهيئة الملكية لمدينة الرياض- مجموعة من المشاريع التي تستهدف معالجة العديد من نقاط الاختناق، خاصة عند التقاطعات؛ وهو ما أسهم في تحسين بعض الجوانب التشغيلية للشبكة المرورية.

ومع ذلك؛ فإن هذه الحلول، على الرغم من أهميتها، تظل في جوهرها حلولًا مؤقتة، وليست مستدامة بالكامل؛ إذ تشير القاعدة المعروفة في هندسة النقل إلى أن زيادة السعة الطرقية تؤدي - في الغالب - إلى زيادة الطلب على التنقل؛ وبالتالي فإن أي توسع في الطرق قد يؤدي بمرور الوقت إلى عودة الازدحام مرة أخرى. ويزداد هذا الأثر وضوحًا في المدن سريعة النمو مثل مدينة الرياض؛ حيث يشهد النمو السكاني، والعمراني، والحركي معدلات مرتفعة تؤدي إلى إعادة توليد الازدحام، حتى بعد تنفيذ مشاريع توسعة الطرق.

2) التحول نحو منظومة نقل متكاملة، وإعادة هيكلة النمو الحضري:

وبناءً على ذلك؛ فإن الاعتماد على الحلول الهندسية وحدها لا يكفي؛ بل يجب أن يتزامن ذلك مع تطوير منظومة نقل متكاملة، تعتمد على وسائل النقل العام، وتقليل الاعتماد على المركبة الخاصة؛ ومن هنا تبرز أهمية تطوير شبكات النقل العام، وتشجيع السكان على استخدامها، خاصة في الرحلات القصيرة، والبسيطة، بوصفها وسيلة فعالة لتخفيف الضغط على الطرق، وتحقيق توازن في توزيع الحركة داخل المدينة.

ومن أبرز القضايا البنيوية المؤثرة في الازدحام المروري في مدينة الرياض غياب التوازن بين مناطق السكن، ومناطق العمل؛ حيث تتركز الوظائف، والأنشطة الاقتصادية في مناطق محددة داخل المدينة؛ مما يؤدي إلى توليد رحلات يومية طويلة تربط بين أطراف المدينة، ومركزها. وهذا الوضع يفرض على السكان التنقل المستمر من مناطق بعيدة، إلى مناطق تركز الوظائف؛ وهو ما يعكس خللًا هيكليًا في توزيع الأنشطة الحضرية داخل المدينة.

وبالتالي؛ فإن هذا الخلل يؤدي إلى ضغط كبير على الطرق الدائرية، والجسور، والمحاور الرئيسة؛ حيث تنتقل الحركة بشكل مكثف من غرب المدينة إلى وسطها، أو من الغرب إلى الشمال؛ مما يرفع مستويات الازدحام بشكل مستمر، ويجعل الشبكة المرورية تعمل فوق طاقتها في أوقات الذروة، وخارجها أيضًا.

وعليه؛ فإن معالجة هذا التحدي تتطلب إعادة النظر في نموذج توزيع الوظائف داخل المدينة؛ بحيث يتم خلق فرص عمل،وأنشطة اقتصادية في مختلف مناطق الرياض؛ بما يحد من الحاجة إلى التنقل لمسافات طويلة. ويُعد هذا التوجه من الممارسات المعمول بها في العديد من المدن العالمية منذ أكثر من أربعين عامًا؛ حيث يتم العمل على تحقيق التوازن بين أماكن السكن، والعمل ضمن نطاقات حضرية متقاربة.

كما أن تحقيق هذا التوازن يتطلب أيضًا إعادة توزيع الخدمات، والأنشطة اليومية بشكل أكثر عدالة داخل المدينة؛ بحيث لا تتركز جميع الخدمات في منطقة واحدة، أو مركز واحد؛ بل يتم توفيرها في جميع مناطق المدينة؛ بحيث تكون كل منطقة قادرة على تلبية احتياجات سكانها الأساسية من تعليم، وصحة، وتسوق وترفيه؛ مما يقلل من الحاجة إلى التنقل بين مناطق المدينة المختلفة.

وفي هذا السياق، يمكن تصور مدينة الرياض على أساس تقسيمها إلى عدة مناطق حضرية؛ بحيث تحتوي كل منطقة على خدماتها المتكاملة؛ مما يشجع السكان على البقاء داخل نطاقهم الجغرافي، وتقليل الاعتماد على التنقل بين الأطراف. وهذا النموذج يسهم بشكل كبير في تقليل الضغط على الطرق الرئيسة، والمحاور الكبرى.

كما أن هذا التحول لا يمكن أن يتم خلال فترة قصيرة، أو من خلال إجراءات جزئية؛ بل يتطلب إعداد مخطط استراتيجي شامل، يعيد النظر في توزيع الأنشطة، والخدمات، ومواضع الوظائف داخل المدينة؛ بحيث يتم ربط التخطيط العمراني بشكل مباشر مع متطلبات النقل، والحركة. وهذا النوع من التخطيط يُعد من الحلول بعيدة المدى، التي تسهم في تخفيف الحاجة إلى إنشاء المزيد من الطرق، والتي قد لا تكون كافية وحدها في ظل النمو المستمر.

الدمج بين الحلول العاجلة، والاستراتيجيات طويلة المدى في إدارة النقل الحضري وانعكاساته على الازدحام المروري في مدينة الرياض:

إن إعداد خطة متكاملة لمعالجة إشكالية الازدحام المروري في مدينة الرياض يتطلب تبنّي مقاربة شاملة، تتجاوز الحلول الجزئية، أو المعالجات التقليدية القائمة على توسعة الطرق فقط؛ لتشمل رؤية استراتيجية تجمع بين الحلول العاجلة،والإجراءات طويلة المدى. ويقوم هذا التوجه على فهم منظومة النقل بوصفها نظامًا معقدًا، يتأثر بعوامل التخطيط العمراني، والبنية التحتية، وسلوك المستخدمين، والسياسات التشغيلية، إضافة إلى التطورات التقنية. وتؤكد التجارب العالمية أن النجاح في معالجة الازدحام يرتبط بقدرة المدينة على إدارة كل من جانب العرض (شبكة الطرق ووسائل النقل)، وجانب الطلب (أنماط الاستخدام والتنقل)، ضمن إطار متكامل، ومتوازن.

وتشير دراسة لمجموعة العمل الدولية التابعة لمركز أبحاث النقل المشترك بين منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، والمؤتمر الأوروبي لوزراء النقل (2011) إلى "أن استئصال الاختناقات المرورية على الطرق بشكل كامل ليس بهدف قابل للتحقيق،ولا بهدف مجد في المناطق الحضرية ذات الاقتصاديات النشيطة؛ لكننا نستطيع عمل الكثير لتقليل حدوثها، وللتخفيف من آثارها في مستخدمي الطرق ضمن المدن الكبيرة.. وتتطلب إدارة الاختناقات المرورية بفعالية إستراتيجية شاملة ومتكاملة معًا، تتجاوز الحدوث المرئي للاختناق المروري على الطرق؛ لتمتد إلى إدارة المنطقة الحضرية عامة".

وتقوم التجارب الدولية الناجحة في معالجة الازدحام المروري على ثلاثة محاور رئيسة مترابطة، يتمثل أولها في رفع كفاءة استخدام شبكة الطرق الحالية من خلال الإدارة الذكية، والتشغيل الفعال، وثانيها في توفير بدائل نقل متعددة، وموثوقة،تقلل من الاعتماد على السيارة الخاصة، أما الثالث فيتمثل في إدارة الطلب على التنقل من خلال السياسات التخطيطية،والاقتصادية، والتنظيمية التي تؤثر في سلوك الأفراد، وأنماط حركتهم اليومية. ويُلحظ أن المدن التي حققت نجاحًا ملموسًا في هذا المجال لم تعتمد على محور واحد؛ بل عملت على دمج المحاور الثلاثة ضمن منظومة واحدة متكاملة.

وقد طبقت العديد من المدن العالمية حزمًا متنوعة من الحلول التي شملت الجوانب الهندسية، والإدارية، والتشغيلية،والاقتصادية، والعمرانية؛ حيث تم توظيف كل نوع من الحلول بحسب طبيعة المدينة، ومستوى تطورها؛ فبعض المدن ركزت على إعادة هيكلة شبكات النقل العام، وأخرى اعتمدت على أدوات اقتصادية لإدارة الطلب، بينما اتجهت مدن أخرى إلى إعادة تشكيل نمط التخطيط العمراني نفسه بما يتوافق مع مفاهيم الاستدامة، وتقليل الاعتماد على المركبات الخاصة.

1) الحلول السريعة عبر إدارة الطلب باستخدام الأدوات الاقتصادية (التسعير):

تعتمد بعض المدن العالمية على أدوات اقتصادية لإعادة توجيه سلوك التنقل، من خلال التأثير في تكلفة استخدام المركبة الخاصة؛ بهدف تقليل الضغط على شبكات الطرق خلال ساعات الذروة. وتشمل هذه الأدوات فرض رسوم الازدحام في المناطق المركزية ذات الكثافة العالية، كما هو مطبق في سنغافورة، وبعض المدن الأوروبية، إلى جانب فرض رسوم على استخدام طرق محددة، أو الدخول إلى مناطق حضرية مزدحمة.

كما تشمل هذه السياسات رفع تكاليف تشغيل المركبات، أو الوقود في بعض الحالات، بالإضافة إلى إعادة هيكلة أسعار مواقف السيارات؛ بحيث تعكس التكلفة الحقيقية لاستخدام المساحات الحضرية. وقد بدأت بعض المدن في المملكة العربية السعودية بتطبيق نماذج أولية من تسعير المواقف ضمن هذا الاتجاه.

ومع ذلك؛ فإن نجاح هذه الأدوات يرتبط بشكل أساسي بوجود بدائل نقل عامة فعالة وجاذبة؛ حيث إن تطبيق سياسات التسعير دون توفير بدائل كافية، قد يؤدي إلى آثار اجتماعية، واقتصادية، غير متوازنة؛ مما يجعل هذا النوع من الحلول أكثر فعالية في البيئات التي تمتلك منظومة نقل عام ناضجة، ومتكاملة.

2) تطوير منظومة النقل العام بوصفها بديلًا استراتيجيًا للسيارة الخاصة:

يُعد تطوير النقل العام أحد أهم الركائز الأساسية في تقليل الاعتماد على المركبة الخاصة؛ حيث يشمل ذلك أنظمة المترو،والحافلات، وشبكات النقل المغذي، التي تربط الأحياء السكنية بالمحاور الرئيسة. وفي مدينة الرياض، يمثل تشغيل مشروع المترو، والحافلات خطوة استراتيجية مهمة في إعادة تشكيل نمط التنقل الحضري؛ حيث تشير الإحصائيات إلى نقل أكثر من 200 مليون راكب منذ بدء التشغيل؛ وهو ما يعكس وجود طلب فعلي، وقابل للنمو على هذا النمط من النقل.

ولتعظيم الاستفادة من هذا النظام؛ يصبح من الضروري العمل على توسيع نطاق التغطية الجغرافية لشبكة النقل العام لتشمل مختلف أحياء المدينة، مع تحسين سهولة الوصول إلى المحطات من خلال مسارات مشاة آمنة، ومريحة، وربط المناطق السكنية بها بشكل مباشر. كما يتطلب الأمر تعزيز التكامل التشغيلي بين المترو، والحافلات المغذية؛ بحيث تصبح الرحلة سلسة دون انقطاع بين وسائل النقل المختلفة.

إضافة إلى ذلك؛ فإن دعم أنظمة مواقف "قف واركب" (PARK & RIDE) حول محطات المترو، يسهم في تقليل دخول المركبات الخاصة إلى قلب المدينة؛ مما يخفف الضغط على الشبكة المرورية المركزية، ويعزز جاذبية النقل العام بوصفه خيارًا يوميًا.

3)التخطيط العمراني الموجه بالنقل :(TOD)

يُعد مفهوم التطوير العمراني الموجه بالنقل العام أحد أهم التحولات الحديثة في تخطيط المدن؛ حيث يقوم على إعادة توجيه النمو العمراني؛ ليكون مرتبطًا بشكل مباشر بمحطات النقل العام. ويعتمد هذا النموذج على إنشاء مناطق حضرية مكثفة ضمن نطاق لا يتجاوز 800 متر حول محطات المترو؛ بما يضمن سهولة الوصول إليها سيرًا على الأقدام.

ويتميز هذا النموذج بدمج الاستخدامات العمرانية المختلفة في نطاق مكاني واحد؛ حيث يتم الجمع بين السكن، والعمل،والخدمات، والتعليم، والترفيه في منطقة واحدة؛ مما يقلل الحاجة إلى التنقل لمسافات طويلة. كما يركز هذا النموذج على تعزيز بيئة المشي، والتنقل النشط داخل هذه المناطق، مع تقليل الاعتماد على المركبات الخاصة داخل النطاقات المحيطة بالمحطات.

ويُسهم هذا التوجه في خلق مراكز حضرية أكثر حيوية، وكفاءة، ويعيد تشكيل العلاقة بين الإنسان، والمكان، والنقل؛ بحيث تصبح الحركة اليومية أقل اعتمادًا على السيارة، وأكثر ارتباطًا بالأنشطة القريبة.

4) تطوير نموذج "مدن الـ 15 دقيقة":

تعتمد فكرة "مدن الـ 15 دقيقة" على إعادة تنظيم توزيع الخدمات الحضرية؛ بحيث تكون جميع الاحتياجات اليومية للسكان متاحة، ضمن نطاق زمني لا يتجاوز 15 دقيقة سيرًا على الأقدام، أو باستخدام وسائل التنقل النشط. ويشمل ذلك المدارس، والخدمات الصحية، والأسواق، ودور العبادة، والحدائق، والمرافق الترفيهية.

ويهدف هذا النموذج إلى تقليل الحاجة إلى التنقل لمسافات طويلة باستخدام السيارة الخاصة؛ وبالتالي خفض حجم الرحلات اليومية داخل المدينة. كما يسهم هذا النموذج في تعزيز الترابط الاجتماعي داخل الأحياء، وتحسين جودة الحياة من خلال تقليل الوقت الضائع في التنقل.

وقد أثبتت التجارب العالمية أن دمج هذا النموذج مع أنظمة النقل العام وTOD يؤدي إلى تقليل الازدحام المروري بشكل ملحوظ، إلى جانب خفض الانبعاثات، وتحسين الاستدامة الحضرية.

5) إدارة الحركة المرورية باستخدام أنظمة النقل الذكي (ITS):

تُعد تقنيات النقل الذكي من الأدوات الحديثة التي تسهم في تحسين كفاءة تشغيل الشبكة المرورية دون الحاجة إلى توسعة مادية كبيرة للطرق. وتشمل هذه التقنيات الإشارات المرورية الذكية التي تتكيف مع حجم الحركة الفعلي، وأنظمة المراقبة المرورية عبر الكاميرات، واللوحات الإرشادية الإلكترونية، إضافة إلى أنظمة تحليل البيانات الضخمة، التي تتيح فهم أنماط الحركة، واتخاذ قرارات تشغيلية فورية.

كما يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالازدحام المروري، وإعادة توزيع الحركة بشكل استباقي؛ مما يقلل من الاختناقات المفاجئة، ويحسن انسيابية الحركة على مستوى المدينة ككل.

6) تعزيز النقل النشط داخل الأحياء الحضرية:

يشكل النقل النشط، مثل: المشي، وركوب الدراجات، والسكوترات، جزءًا مهمًا من منظومة التنقل المستدام، خاصة في الرحلات القصيرة داخل الأحياء السكنية. ويتطلب ذلك تطوير بيئة حضرية داعمة من خلال تحسين تصميم الأرصفة، وتوفير الظل، والمساحات الخضراء، وإنشاء مسارات آمنة، ومتصلة للمشاة، وراكبي الدراجات. كما يجب ربط هذه المسارات بالخدمات اليومية، وبمحطات النقل العام؛ بحيث تصبح وسيلة النقل النشط جزءًا من الرحلة اليومية، وليس نشاطًا منفصلًا. ويسهم هذا التوجه في تقليل الاعتماد على السيارة الخاصة، وتحسين الصحة العامة، وجودة الحياة.

7) إدارة الطلب على النقل عبر الأدوات الإدارية، والتشغيلية:

تتضمن إدارة الطلب على النقل مجموعة من الإجراءات التنظيمية التي تهدف إلى توزيع الحركة المرورية على فترات زمنية مختلفة، مثل: إعادة جدولة أوقات بداية الدوام المدرسي، والوظيفي، ونهايتهما؛ لتقليل الذروة المرورية.

كما تشمل هذه السياسات تعزيز العمل عن بعد، والتعليم الإلكتروني، والتسوق الرقمي؛ بما يسهم في تقليل عدد الرحلات اليومية بشكل مباشر. وقد أثبتت هذه الأدوات فعاليتها في العديد من المدن، خاصة عند دمجها مع سياسات النقل العام،والتخطيط الحضري المتكامل.

ويتضح أن معالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض لا يمكن أن تعتمد على حل واحد، أو مسار منفصل؛ بل تتطلب منظومة متكاملة، تجمع بين التخطيط الحضري، وإدارة الطلب، وتطوير النقل العام، والتقنيات الذكية، وإعادة تشكيل نمط الحياة الحضري؛ بما يحقق توازنًا مستدامًا بين النمو العمراني، وجودة الحياة، وكفاءة التنقل.

الهندسة المرورية، والأنظمة الذكية لإدارة الازدحام في مدينة الرياض:

معالجة الاختناقات عند التقاطعات، ورفـع كفاءة تدفق الحركـة:

التحدي الرئيس

- في سياق الحلول المستدامة لمعالجة مشكلات النقل في مدينة الرياض، يمكن تناول القضية من منظور هندسة النقل، وإدارة الحركة المرورية، إضافة إلى دور أنظمة الطرق الذكية بوصفها أحد المحاور الرئيسة في تحسين كفاءة الشبكة المرورية؛ إذ إن أبرز التحديات التي تواجه شبكات الطرق تتمثل في ظاهرة الاختناقات المرورية، والتي تتركز بشكل واضح في مواقع التقاطعات، سواء كانت تقاطعات رئيسة، أو داخلية؛ وهو ما يجعل هذه النقاط بمثابة العنصر الأكثر تأثيرًا في تدفق الحركة داخل المدينة.

الجهود المبذولة

- ومن هذا المنطلق؛ فإن معالجة الازدحام المروري لا يمكن أن تتم دون التوجه إلى مراكز الاختناق بشكل مباشر، والعمل على تقليل حدتها، أو إعادة تنظيمها. وقد شهدت مدينة الرياض، وكذلك الهيئة المعنية بالنقل في مراحل سابقة، جهودًا واضحة في هذا الاتجاه؛ حيث تم العمل على تخفيف الازدحام المروري عند التقاطعات من خلال تطبيق مجموعة من الحلول التنظيمية، والهندسية، إضافة إلى توظيف الأنظمة الذكية في إدارة الحركة المرورية.

الأنظمة الذكية وأثرها

- وفي هذا الإطار، برزت خلال السنوات الماضية فكرة تطبيق ما يُعرف بالأنظمة الذكية للإشارات المرورية داخل التقاطعات الداخلية، بما في ذلك ما يُعرف بتقنيات "الموجة الخضراء" في بعض المحاور؛ حيث أسهمت هذه التطبيقات في تحسين انسيابية الحركة، وتقليل التوقفات المتكررة داخل القطاعات غير الرئيسة. وقد كان لهذا النوع من الحلول أثر إيجابي في تقليل الازدحام داخل عدد من المناطق، في حين أن تطبيقه لا يزال متفاوتًا بين مدينة وأخرى؛ حيث لوحظ انتشار أكبر لهذه الحلول في بعض المناطق مقارنة بمناطق أخرى.

أهدافنا

تحسين انسيابية الحركة المرورية

تقليل التوقفات المتكررة

معالجة الاختناقات عند التقاطعات

رفع كفاءة تدفق الحركة

أما فيما يتعلق بالطرق الرئيسة؛ فإن التعامل مع الازدحام يتطلب إعادة تصميم بعض المحاور، وتحسين كفاءتها التشغيلية، من خلال حلول هندسية أكثر تقدمًا، تعتمد على تحليل تدفق الحركة، وإعادة توزيعها بشكل أكثر كفاءة. وفي هذا السياق، يمكن تصنيف الحلول المرتبطة بإدارة الازدحام إلى مسارين رئيسين، الأول يتعلق بصناع القرار، والجهات التخطيطية، والثاني يتعلق بمستخدمي الطرق أنفسهم.

فعلى مستوى صناع القرار، والجهات المختصة، تبرز أهمية مراجعة مواقع الاختناقات المرورية بشكل مستمر، وجمع البيانات الدقيقة حولها، وحصر التقاطعات الحرجة داخل مدينة الرياض؛ ومن ثم إحالتها إلى لجان متخصصة؛ لدراسة أفضل الحلول الممكنة، سواء كانت حلولًا هندسية، أو تشغيلية، أو تعتمد على الأنظمة الذكية. كما أن تطوير أنظمة الإشارات المرورية الذكية، وتطبيقات إدارة الحركة بشكل أكثر تكاملًا، يسهم في تحسين أداء الشبكة المرورية بشكل تدريجي.

وفي هذا السياق، يمكن الانتقال من مفهوم التقاطعات التقليدية إلى ما يمكن وصفه بالتقاطعات الأكثر كفاءة أو "التقاطعات المحسنة"؛ حيث يتم تصميمها، وإدارتها بشكل يقلل من التوقفات غير الضرورية، ويعزز انسيابية الحركة. كما أن حصر البيانات المتعلقة بالتقاطعات الحرجة داخل مدينة الرياض يُعد خطوة أساسية؛ نظرًا لأن الشبكة المرورية، سواء في الطرق الرئيسة، أو الفرعية، ترتبط ببعضها البعض بشكل متكامل؛ بحيث إن أي اختناق في محور معين يؤدي إلى تأثيرات متسلسلة تمتد إلى المحاور المجاورة.

وبالتالي؛ فإن ارتفاع الكثافة المرورية في أي جزء من الشبكة لا يبقى محصورًا في نطاقه الجغرافي؛ بل ينتقل أثره تدريجيًا إلى المحاور التالية؛ مما يؤدي إلى توسع نطاق الازدحام، وتفاقمه داخل المدينة ككل؛ وهو ما يؤكد أهمية التعامل مع منظومة النقل بوصفها شبكة مترابطة، وليست عناصر منفصلة.

التوصيات:

إن تبني مقاربة متكاملة يشكل مدخلًا عمليًا لمعالجة الازدحام المروري في مدينة الرياض، من خلال الانتقال من المعالجات الجزئية، إلى بناء منظومة نقل حضري مستدامة، ومتكاملة، تقوم على التكامل بين التخطيط العمراني، والحلول الهندسية،والتشغيلية، والسلوكية؛ بما يضمن معالجة جذور المشكلة، وليس الاكتفاء بالتعامل مع آثارها. وينعكس هذا التوجه بشكل مباشر على تحقيق مجموعة من النتائج التنموية المهمة، من أبرزها تخفيف ملموس في مستويات الازدحام المروري داخل المدينة، وتقليل الانبعاثات، وتحسين جودة الهواء، والحد من التلوث البيئي، إضافة إلى رفع مستوى جودة الحياة من خلال تقليل زمن الرحلات، وتحسين تجربة التنقل اليومي، إلى جانب تعزيز كفاءة استخدام البنية التحتية القائمة، ورفع كفاءتها التشغيلية، فضلًا عن دعم تنافسية مدينة الرياض بما يتوافق مع مستهدفات رؤية السعودية 2030.

وفي هذا الصدد يمكن تأكيد التوصيات الآتية:

أولًا- إعادة هيكلة التخطيط العمراني، وتوزيع النمو الحضري:

فثمة ضرورة لإعادة النظر في المخطط العمراني لمدينة الرياض؛ بما يحقق التوازن بين استخدامات الأراضي،وشبكات النقل؛ وبما يسهم في تقليل الحاجة إلى التنقلات الطويلة داخل المدينة. ويشمل ذلك:

- تحديث نظام التخطيط العمراني؛ بما يعزز التكامل المؤسسي، ويمنح صلاحيات أوسع للجهات البلدية، والإدارية، مع دعم نماذج التمويل الذاتي للمدن.
- مراجعة أساليب التخطيط العمراني، وتحديثها، بما في ذلك إعادة النظر في نمط "مربع دوكسياديس"، والتوجه نحو التخطيط المتكامل للأحياء، أو "مدن داخل مدن" على غرار نماذج مثل حي السفارات.
- اعتماد النمو المرحلي المنظم؛ بدلًا من التمدد العمراني العشوائي، أو تقسيم الأراضي على مساحات واسعة دون حاجة فعلية للتنمية.
- إلغاء أو مراجعة القرارات التنظيمية القديمة، التي تؤثر في كفاءة استخدام الأراضي، بما في ذلك ما يتعلق بنسب الاحتفاظ بالأراضي.
- تحديث المخطط الاستراتيجي، والهيكلي للمدينة، وإعادة تخطيط المناطق الطرفية، وتحديد محاور الحركة؛ بناءً على دراسات ميدانية دقيقة.

- رفع الكثافات العمرانية في محيط محطات النقل العام، بما يتماشى مع نموذج (TOD).
- توزيع التنمية والأنشطة الاقتصادية خارج النطاق المركزي للرياض نحو مدن، وأقطاب حضرية أصغر؛ لتخفيف الضغط على العاصمة.
- الاعتماد على مبدأ النمو الذكي، ودمج استعمالات الاراضي، وزيادة الكثافات في مراكز فرعية؛ بديلًا عن النمو الافقي، وتعزيز الاستغلال الأمثل للفراغات الداخلية في المدينة، وتحفيز بناء الأراضي الفضاء في داخل المدينة.

ثانياً- تطوير منظومة النقل العام، وتكامل وسائل التنقل:

يُعد النقل العام محورًا أساسًا في إعادة التوازن لمنظومة التنقل في المدينة، ويشمل ذلك:

- التشغيل الفعال، والمتكامل، لمشروعي: المترو، والحافلات، مع ضمان تغطية المناطق غير المخدومة حاليًا.
- دعم مشاريع النقل العام، وتوسيعها بكل الوسائل الممكنة، بما في ذلك دراسة مجانية، أو شبه مجانية خلال أوقات الذروة؛ لرفع معدلات الاستخدام.
- تعزيز تكامل المترو مع الحافلات المغذية، وربطها بالأحياء السكنية بشكل فعال.
- تطوير أنظمة (PARK & RIDE) على أطراف المدينة؛ لمنع دخول المركبات الخاصة إلى قلب المدينة.
- رفع نسبة الاعتماد على النقل العام تدريجيًا؛ ليصل إلى نسب مستهدفة قد تصل إلى 35% من إجمالي الرحلات.

ثالثاً- التحول نحو التنمية الموجهة بالنقل، والمراكز الحضرية المتعددة:

تؤكد التوجهات الحديثة أهمية تبني نماذج تخطيط حضري أكثر كفاءة، من أبرزها:

- تطبيق نموذج التطوير العمراني الموجه بالنقل (TOD) حول محطات المترو، بما يشمل تكثيف الاستخدامات المختلطة (سكني، وتجاري، وإداري، وتعليمي، وترفيهي).
- تطوير بيئات حضرية صديقة للمشاة، تتضمن أرصفة مظللة، وتشجير، ومسارات دراجات، وساحات عامة.
- إطلاق مبادرة "مدينة الـ 15 دقيقة" عبر تطبيق تجريبي في أحد أحياء الرياض، بالشراكة مع القطاع الخاص،والمجتمع المحلي؛ لقياس الأثر، وتوسيع التجربة لاحقًا.
- تعزيز فكرة المراكز الحضرية المتعددة داخل المدينة؛ بدلًا من التركز الوظيفي في مركز واحد.

رابعاً- تحسين الإدارة المرورية، والهندسة الطرقية، والأنظمة الذكية:

يتضمن ذلك:

- معالجة التقاطعات هندسيًا وفق معايير حديثة، وتحسين تصميم المسارات، والانفصال المبكر للمسارات قبل التقاطعات.
- إعادة تصميم بعض الشوارع، والمحاور بما يتوافق مع مبادئ السلامة، والكفاءة المرورية.
- تحديث منظومة اللوحات الإرشادية، واستبدال اللوحات الأرضية بلوحات علوية؛ لتحسين وضوح المسارات.
- تطوير إدارة التقاطعات باستخدام الأنظمة الذكية، والذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات المرورية.
- تنظيم المداخل إلى الطرق السريعة، بما يرفع كفاءة التدفق المروري (وقد تصل الزيادة في الكفاءة إلى 20% حسب الدراسات).
- تحسين تخطيط الشوارع، والمحافظة عليها، ومتابعة تنفيذها بشكل مستمر.

خامسًا- إدارة الطلب على التنقل، وتغيير السلوك المروري:

يركز هذا الجانب على السلوك، والاستخدام من خلال:

- تشجيع استخدام المركبة الواحدة لأكثر من راكب (CARPOOLING)، وبرامج النقل الجماعي.
- دعم تطبيقات مشاركة المركبات، والنقل المشترك.
- تطبيق سياسات العمل المرن، والعمل عن بُعد، والتعليم عن بُعد، والتسوق الإلكتروني؛ لتقليل الطلب على التنقل.
- إعادة تنظيم أوقات العمل، والمدارس، والجهات الحكومية؛ لتخفيف الضغط في أوقات الذروة.
- تطبيق سياسات تسعير مرن للطرق، أو الذروة في بعض المحاور عند الحاجة.
- تعزيز الوعي السلوكي لمستخدمي الطرق، والالتزام بأنظمة المرور؛ للحد من الاختناقات.

سادسًا- تعزيز النقل النشط، وتقليل الاعتماد على المركبة الخاصة:

يتم التركيز في هذا الإطار على:

- دعم استخدام المشي، وركوب الدراجات، والسكوتر، وتشجيعهم في المناطق الآمنة.
- تطوير البنية التحتية للمشاة، والدراجات داخل الأحياء، وربطها بالخدمات، ومحطات النقل العام.
- تحسين بيئة المشي من خلال الظل، والتشجير، وتكامل الاستخدامات داخل الحي.

سابعًا- التكامل المؤسسي، والبحثي، والتقني:

يتضمن ذلك:

- تعزيز التكامل بين التخطيط الحضري، والهندسة المرورية، والتقنيات الحديثة.
- إشراك الجامعات، ومراكز البحث في إعداد الدراسات المرورية، والتحليلية.
- توظيف الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة في إدارة الحركة المرورية.
- اعتماد رؤية شاملة ترى منظومة النقل شبكة متكاملة، وليست عناصر منفصلة.

ثامنًا- اعتماد دراسات الأثر المروري في الحد من الازدحام بمدينة الرياض:

وذلك من خلال:

- اعتماد دراسات الأثر المروري (TRAFFIC IMPACT ASSESSMENT - TIA) بوصفها متطلبًا إلزاميًا قبل إصدار، أو تعديل أي تراخيص عمرانية، أو تجارية.
- منع أي تطوير جديد إلا بعد التأكد من قدرة الطرق الشريانية، والتجارية على استيعاب الحركة المرورية الناتجة عنه.
- ربط نتائج دراسات الأثر المروري بتكامل فعّال مع منظومة النقل العام في الرياض، بما في ذلك مترو الرياض،والحافلات.

خاتمة:

لم يعد الازدحام المروري في مدينة الرياض مشكلة نقل تقليدية، يمكن التعامل معها من خلال التوسع في الطرق، أو تطبيق حلول جزئية؛ بل أصبح يمثل قضية حضرية، وتنموية، ترتبط بشكل مباشر بجودة الحياة، وكفاءة الأداء الاقتصادي للمدينة. كما أن استمرار الاعتماد على المعالجات المنفصلة، أو القطاعية، يحد من فاعلية التدخلات، ويعزز الحاجة إلى تبني منهجية شاملة، تعيد صياغة العلاقة بين التخطيط العمراني، والنقل، والهندسة المرورية ضمن إطار موحد، ومترابط.

وتتزايد أهمية تعزيز منظومة النقل العام؛ بوصفها أحد المرتكزات الأساسية لأي تحول حضري مستدام، من خلال دعم مشاريع كبرى مثل مترو الرياض، وتوسيع شبكات الحافلات، وتطوير خدمات النقل التشاركي، إلى جانب رفع كفاءة مناطق التطوير الموجه للنقل العام (TOD)؛ بما يسهم في إنشاء بيئات حضرية، أكثر كثافة وتنوعًا، وسهولة في الوصول. كما يبرز في هذا السياق أهمية إعادة النظر في تخطيط الأحياء السكنية، وهيكلة استعمالات الأراضي، بما يدعم مفهوم "مدينة الـ 15 دقيقة"، ويحد من الاعتماد المرتفع على المركبة الخاصة في الرحلات اليومية.

وفي الجانب التقني، تبرز الحاجة لتأكيد الدور المتنامي للأنظمة الذكية، وإدارة البيانات في تحسين كفاءة الحركة المرورية، من خلال تطوير أنظمة الإشارات، وتحليل أنماط التنقل، والتنبؤ بحالات الازدحام؛ بما يسهم في تحسين استغلال البنية التحتية القائمة، وتقليل الحاجة إلى توسعات إضافية مكلفة.

وبناءً على ذلك؛ فإن تحقيق تحول فعّال، ومستدام في منظومة النقل بمدينة الرياض يتطلب تبني رؤية تجمع بين الحلول العاجلة، والاستراتيجيات بعيدة المدى، وتربط بين التخطيط العمراني، والهندسة المرورية، والتقنيات الحديثة؛ بما يضمن تطوير مدينة أكثر كفاءة، واستدامة، وتعزيز قدرتها على تحقيق مستهدفات التنمية، وتحسين جودة الحياة ضمن مستهدفات رؤية المملكة 2030.

المصادر والمراجع

- استند التقرير إلى ندوة عقدها ملتقى أسبار عبر الإنترنت (WEBINAR) بعنوان: " الازدحام المروري في مدينة الرياض: حلول مبتكرة ومستدامة للنقل الحضري "، بتاريخ 11 إبريل 2026م، بمشاركة نخبة من الخبراء، والمتخصصين.
- مجموعة عمل دولية تابعة لمركز أبحاث النقل المشترك بين منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، والمؤتمر الأوروبي لوزراء النقل. (2011). إدارة الاختناقات المرورية في المناطق الحضرية. ترجمة: صالح بن عبدالعزيز الفوزان. جامعة الملك سعود، الرياض.
- الأحمدي، مشعل بن ناير. (2024). أثر استخدام خرائط جوجل لتجنب الازدحام المروري في مدينة الرياض. المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات. 5 (53)، 30-58.
- العلوان، أمير محمد. (2013). دراسة تحليلية لعوامل التخطيط العمراني المسببة للإزدحامات المرورية داخل مدينة الرياض كنموذج للمدن الكبرى في المملكة العربية السعودية. مجلة الإدارة العامة، معهد الإدارة العامة، 53 (3)، 639-700.
- الفوزان، صالح بن عبدالعزيز. (2003). تأثيرات زيادة حجم الحركة المرورية على مدينة الرياض: التحديات والفرص المتاحة. مجلة العلوم الاجتماعية ، جامعة الكويت، 31(3)، 85-112.
- مركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC). (2025). دراسة الازدحام المروري في المدن وتأثيره في استهلاك الوقود عن طريق الاستعانة ببيانات إنترنت الأشياء: دراسة حالة لمدينة الرياض. HTTPS://WWW.KAPSARC.ORG/
- المقري، محمد بن سعد. (2022). مشروع الملك عبدالعزيز للنقل العام بمدينة الرياض ومشروعات عالمية مماثلة: دراسة مقارنة. المجلة الجغرافية العربية، 53 (79)، 417-441.
- الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض. (2003). استراتيجية النقل: المخطط الاستراتيجي الشامل لمدينة الرياض. مجلد 3-13.
- Osman, E. G. A., & Mohammed, H. Y. A. (2025). A Mathematical Model for Assessing the Economic and Social Impacts of Traffic Congestion an Applied Study on Riyadh City. Journal of Cultural Analysis and Social Change, 10(4), 1022–1044. https://doi.org/10.64753/jcasc.v10i4.2971
- Musaad A Al-Mosaind. (1998). Freeway traffic congestion in Riyadh, Saudi Arabia: attitudes and policy implications, Journal of Transport Geography, 6 (4).
- § Alhejji, S. M., & Salman, A. (2022). The effect of smart mobility implementations in increasing the level of road traffic safety in Riyadh City (Abi Bakr Assiddiq and Al Urubah roads as a case study). Journal of Architecture and Planning, 35(1), 119-133.

المشاركون

- **أ. د. وليد الزامل -** مدير الندوة، أستاذ في قسم التخطيط العمراني جامعة الملك سعود. وعضو ملتقى أسبار.
- **أ.د. صالح الفوزان -**أستاذ تخطيط النقل واستعمالات الأراضي بجامعة الملك سعود.
- **أ.د. فيصل المبارك -** وكيل أمين مدينة الرياض للمشاريع والتخطيط (أمين بالنيابة) سابقًا، ومدير المخطط الإستراتيجي عام 2000.
- **د. محمد الفوزان** - أكاديمي وأستاذ مشارك في دراسات النقل والمرور.
- **أ.د. مساعد المسيند -** أستاذ التخطيط العمراني بجامعة الملك سعود.

لمشاهدة الندوة يرجى الضغط هنا:

ملتـقى أسبـار
Asbar Council
(نادي تفكير)

تأسس الملتقى في 28 يونيو 2015م

@MultaqaAsbar

@Multaqa_Asbar

https://cutt.us/U_0_nnC

00966114624229

www.asbar.com