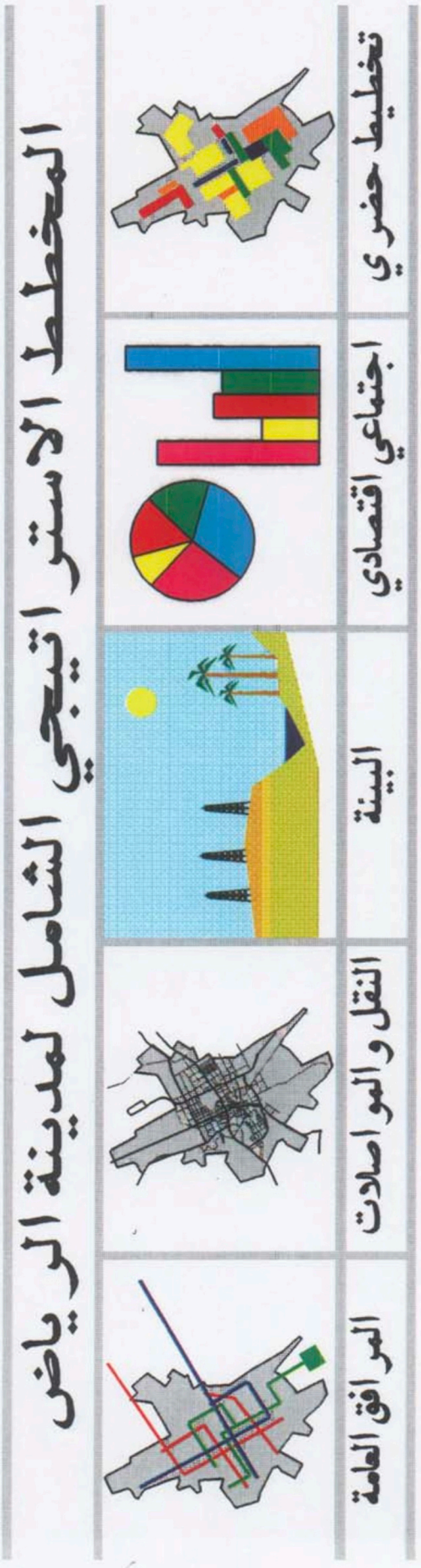
المملكة العربية السعودية

الهيئة العليا
لتطوير مدينة الرياض

Kingdom of Saudi Arabia

High Commission for the
Development of Arriyadh



النقل والمواصلات

المجلد ١٢

المرحلة الاولى

١٤١٨-١٩٩٧

النقـــل والمواصـــلات

المجلد ١٢

مركز المشاريع والتخطيط

١٤١٨ / ١٩٩٧

المملكة العربية السعودية
الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض
مركز المشاريع والتخطيط

المخطط الإستراتيجي الشامل لمدينة الرياض

قررت الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض في شهر شوال من عام ١٤١٦ هـ (مارس من عام ١٩٩٦م)، العمل في المخطط الإستراتيجي الشامل لمدينة الرياض.

وقد قام بهذه المهمة فريق عمل مكون من خبراء ومختصين من مركز المشاريع والتخطيط بالهيئة وأمانة مدينة الرياض، إضافة إلى شركة استشارية محلية عالمية متضامنة.

يهدف المخطط الإستراتيجي الشامل إلى وضع خطة بعيدة المدى لإرشاد وتوجيه جميع أوجه التنمية الحضرية، وذلك من خلال تقويم الوضع الراهن لهذه المدينة. ويتمثل الإطار الزمني للإستراتيجية في وضع رؤية مستقبلية للخمسين سنة القادمة، وإطار إستراتيجي للخمسة والعشرين سنة القادمة، وآلية تنفيذية للعشر سنوات القادمة.

وهذه الإستراتيجية لا تهدف لأن تكون مخططا عاما ثابتا بل ستمثل وثيقة حضرية قابلة للتكيف والاستمرارية مع جميع المتغيرات، تمكن القطاعين الحكومي والخاص وكذلك أفراد المجتمع من صناعة القرارات الفعالة والقادرة على تنمية عاصمة المملكة العربية السعودية.

و نظرا لأهمية المشروع، وتشعب العمل فيه، فقد تم تقسيمه إلى ثلاث مراحل رئيسية، ركزت المرحلة الأولى منه على جمع وتقويم المعلومات المتوفرة عن الوضع الراهن لمدينة الرياض، وتحديد أهم القضايا الحرجة المؤثرة على مستقبلها، إضافة إلى وضع تصور مستقبلي لها.

و تعتبر المرحلة الثانية من المشروع بمثابة المرحلة الرئيسية من الإستراتيجية، حيث سيتم فيها تحليل عميق ومفصل لجميع عناصر التخطيط الحضري إضافة إلى وضع إطار للتطوير الحضري على شكل مخططات وتقارير وسياسات لأهم المواضيع التخطيطية التي سوف تنفذ خلال عشر سنوات و كذلك خلال خمس و عشرين سنة.

أما المرحلة الثالثة فهي تطوير للخطة اللازمة لتنفيذ المخطط الاستراتيجي الشامل حيث سيتم اقتراح برامج وآليات تطويرية وأساليب للمتابعة والتحكم من أجل ضمان الاستمرارية الفعالة.

وقد انتهت المرحلة الأولى في بداية ١٤١٨ هـ (منتصف عام ١٩٩٧م) و تمت الموافقة على نتائج هذه المرحلة في اجتماع الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض المنعقد بتاريخ ١٤١٨/٧/٢هـ . و كان من أهم نواتج هذه المرحلة عشرون تقريرا مقدمة في الجدول التالي :

رقم التقرير	عنوان التقرير
١-١	الخصائص الاجتماعية لمدينة الرياض
١-٢	المنظور الاقتصادي
١-٣	استعمالات الأراضي
١-٤	الشكل والهيكل العمراني
١-٥	تحديد مناطق الدراسات التفصيلية
١-٦	الإسكان
١-٧	التطوير الصناعي
١-٨	الموارد البيئية
١-٩	الخدمات العامة
١-١٠	المناطق المفتوحة

١ ١١	المرافق العامة
١-١٢	النقـــل والمواصـــلات
١ ١٣	الإطـــار الإقليمي
١ ١٤	المسح الاجتماعـــي والثقافي
١-١٥	مواصفات نظام المعلومات الحضرية
١٦-٠١	علاقة نظام المعلومات الحضرية بمتطلبات الاستراتيجية
١-١٧	الرؤية المستقبلية لمدينـــة الريـــاض
١-١٨	الأنظمة والتشريعات الحالية ونظم إدارة العمران
١-١٩	الأنظمة التخطيطية المقترحة والهياكل التنظيمية
٢٠-١	التقريـــــر التجميعي الشامل

وقد قام بإعداد هذه التقارير فريق عمل قام بتشكيله مركز المشاريع والتخطيط بالهيئة. و جدير بالتنويه أن النتائج التي استخلصت عن أهم القضايا الحضرية بمدينة الرياض قد بنيت على تقديرات وتحاليل لجميع المعلومات المتوفرة عـــن مدينة الرياض أثناء إعداد هذه التقارير.

جـــدول المحتويـــات

الصفحـــة

موجـــز تنفيـــــذي ..... ط

١-٠ مقدمـــــــــة ١

١-١ الهـــدف ١

١-٢ منهجية العمـــل ٢

١-٣ مراجعة الوثائق الأصلية ٢

١-٤ موجـــز التقريـــر ٣

٢-٠ سياسة وإدارة النقل بمدينة الرياض ٤

٢-١ الإطار العام لسياسة النقل ٤

٢-١-١ تطوير سياسة النقل ٤

٢-١-٢ مستوى تكامل سياسة النقل ٦

٢-٢ الهيكل التنظيمي للجهات المسؤولة عن النقل ٧

٢-٢-١ وزارة المواصلات ٨

٢-٢-٢ وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٠

٢-٢-٣ أمانـــة مدينـــة الريـــاض ١٢

٢-٢-٤ الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض ١٤

٢-٢-٥ مركز المشاريع والتخطيط ١٤

٢-٢-٦ الادارة العامة للمرور بوزارة الداخلية ١٦

٢-٢-٧ شرطـــة مرور الرياض ١٦

٢-٢-٨ الـــوزارات الأخرى ١٩

٢-٣ إجراءات ضبط حركة المرور ١٩

٢-٣-١ علامات المرور ٢٠

٢-٣-٢ إشارات المرور الضوئية ٢٠

٢-٣-٣ انسياب حركـــة المـــرور ٢١

٢-٣-٤ حدود السرعـــة ٢١

٢-٣-٥ رخص القيادة ومراقبة السائقين ٢١

٢-٣-٦ مراقبة وفحص السيارات ٢٢

٢-٣-٧ التحقيق في الحوادث ٢٢

٢-٤ الاستنتاجات والقضايا الحرجة ٢٢

٣-٠ الطـــرق : شبكة الطرق وتخطيطها ومدى استخدامها ٢٣
٣-١ شبكة الطرق الحالية بمدينة الرياض ٢٣
٣-١-١ خلفية تاريخيـــة ٢٣
٣-١-٢ الأوضاع الراهنة ٢٧
٣-١-٣ الاتجاهات المستقبليـــة ٣٣
٣-٢ الطرق : أعمال التخطيط والتصميم والتنفيذ ٣٣
٣-٢-١ القسم التشريعي ٣٤
٣-٢-٢ الاجراءات المتبعة حاليا في تخطيط وتصميم الطرق ٣٥
٣-٢-٣ تقييم الاجراءات ٣٦
٣-٣ أنماط التنقل ومدى استخدام الطرق ٣٧
٣-٣-١ حركة نقل البضائع بين مدن المملكة ٣٧
٣-٣-٢ زيادة حركـــة المـــرور ٤٠
٣-٣-٣ أنماط وتوزيع حركة المرور ٤٢
٣-٣-٤ أوقات ذروة حركة المرور ٥٠
٣-٣-٥ سرعـــــة السيـــارات ٥٣
٣-٣-٦ حـــــوادث المـــرور ٥٣
٣-٤ مواقـــــف السيـــــارات ٥٥
٣-٤-١ أنواع مواقف السيارات ٥٥
٣-٤-٢ الأوضاع الراهنة ٥٦
٣-٤-٣ جرد أماكن وقوف السيـــارات ٥٨
٣-٥ الاستنتاجـــات والقضايـــا المهمـــــة ٦٢

٤-٠ نظـــام النقـــل العـــام بمدينـــة الريـــاض ٦٣
٤-١ خلفية تاريخية ٦٤
٤-٢ الأوضاع الراهنة ٦٤
٤-٢-١ خدمات الحافلات الداخلية والدولية ٦٤
٤-٢-٢ خدمات الحافلات داخل المدن ٦٦
٤-٢-٣ سيارات الأجرة العامة/ الليموزين ٧٣
٤-٢-٤ نقل مجموعات الطلاب والأعمال ٧٤
٤-٣ الاتجاهات المستقبلية / الطلب ٧٥
٤-٤ الاستنتاجات والقضايا الرئيسية ٧٦

٥-٠ التنقل بالسيارات والنقل الجوي والنقل بالسكة الحديد ٧٨
٥-١ التنقل بغير السيارات : المشي وركوب الدراجات ٧٨
٥-١-١ المشـــي ٧٨
٥-١-٢ استخدام الدراجات ٨٥
٥-٢ النقل الجوي وبواسطة سكة الحديد ٨٦
٥-٢-١ النقل الجـــوي ٨٦
٥-٢-٢ النقل بواسطة سكة الحديد ٩٠
٥-٣ الاستنتاجات والقضايا الرئيسية ٩١

٦-٠ خصائص النقل وسلوك وأنماط التنقل بمدينة الرياض ٩٤
٦-١ النقل والخصائص الاجتماعية والاقتصادية بمدينة الرياض ٩٤
٦-١-١ الخصائص الاجتماعية والاقتصادية ٩٤
٦-١-٢ ملكيـــة السيـــارات ٩٨
٦-١-٣ المستخدمون المضطرون لوسائل النقل ٩٩
٦-١-٤ أغراض الرحـــلات ١٠٠
٦-١-٥ حصص وسائط النقل ١٠٢
٦-١-٦ التنقل بالسيارات ومسافة الانتقال بالكيلومتر ١٠٤
٦-١-٧ معدل اشغال السيـــارات ١٠٥
٦-١-٨ المعـــروض من الطـــرق ١٠٦
٦-٢ مقارنة مع مدينة ملبورن باستراليا ١٠٧
٦-٣ الاستنتاجات والقضايا الرئيسية ١٠٩

٧-٠ التأثيرات البيئية لنظام النقل ١١٠
٧-١ الأمور التي تشكل التأثيرات البيئية لنظام النقل ١١٠
٧-٢ تلـــوث الهـــواء ١١٠
٧-٢-١ ملوثات الهواء المرتبطة بنظام النقل ١١١
٧-٢-٢ الدراسات حول تأثير نظام النقل على الجودة النوعية للهواء ١١٣
٧-٢-٣ العوامل التي تؤثر على معدل انبعاث الغازات من السيارات ١١٧
٧-٢-٤ البدائل التكنولوجية لتخفيض انبعاث الملوثات ١١٨
٧-٢-٥ تأثيـــر اجراءات النقـــل ١٢٠

٧-٣ تلـوث الضوضـاء ١٢٠
٧-٣-١ مستويات الضوضاء المحيطة..... ١٢٠
٧-٣-٢ دراسات مستويات الضوضاء بمدينة الرياض..... ١٢١
٧-٣-٣ تخفيـف الضوضاء..... ١٢٢
٧-٤ الاستنتاجات والقضايا الرئيسية ١٢٢

٨-٠ ادارة حركـة المـرور ١٢٥
٨-١ ادارة نظـام النقـل..... ١٢٥
٨-١-١ تحسين فعالية النظام..... ١٢٧
٨-١-٢ تحسين طاقة وادارة النقل العام ١٣٣
٨-٢ ادارة الطلب على النقل..... ١٣٣
٨-٢-١ سياسات وضوابط استعمال الاراضي ١٣٤
٨-٢-٢ الآليات الشاملة لتحديد الأسعار ١٣٤
٨-٢-٣ المشاركة في ركوب السيارات ١٣٥
٨-٢-٤ إبقاء السيارة بالمواقف وركوب أخرى ١٣٦
٨-٢-٥ الجداول البديلة للعمل والانتقال عن بعد من الضواحي إلى المدينة..... ١٣٦
٨-٣ دراسة التأثيرات المرورية..... ١٣٧
٨-٣-١ أهمية دراسات التأثيرات المرورية..... ١٣٨
٨-٣-٢ نظرة خلفية تاريخيـة..... ١٣٨
٨-٣-٣ الخطوات اللازمة للقيام بدراسات التأثيرات المرورية ١٣٩
٨-٣-٤ تقويم دراسة التأثيرات المرورية..... ١٤٠
٨-٤ تكنولوجيا النقـل المتقدمـة ١٤١
٨-٤-١ تطبيق التكنولوجيا المتقدمة على النقل..... ١٤١
٨-٤-٢ تكنولوجيا النقل المتقدمـة بمدينة الرياض..... ١٤٣
٨-٤-٣ تقويم الاستخدامات الأخرى لأنظمة النقل الذكية بالرياض..... ١٤٥
٨-٥ الاستنتاجات والقضايـا الرئيسية ١٤٦

٩-٠ القضايـا الحرجة الرئيسية..... ١٤٨

الملاحـــــــــــــــق

أ) قدرات وملاءمة النماذج أ-١
ب) توقعات الاتجاهات المستقبلية ب-١

قائمـــــــة الأشكـــــــال

صفحـــــــة

الشكـــــــل ١	وزارة المواصلات	٩
الشكـــــــل ٢	وزارة الشؤون البلدية والقروية	١١
الشكـــــــل ٣	أمانـــــة مدينـــة الريـــــاض	١٣
الشكـــــــل ٤	مركز المشاريع والتخطيط	١٥
الشكـــــــل ٥	الادارة العامـــة للمـــرور	١٧
الشكـــــــل ٦	شرطـــة مرور الرياض	١٨
الشكـــــــل ٧	التطور التاريخي لمدينـــة الريـــاض	٢٤
الشكـــــــل ٨	زيادة التطور العمراني بمدينة الرياض المرتبط بتطوير شبكة الطرق	٢٦
الشكـــــــل ٩	شبكة النقـــل الحاليـــة	٢٨
الشكـــــــل ١٠	شبكة الطرق المقترحة بالمخطط الرئيسي الأول (دوكسيادس)	٣٢
الشكـــــــل ١١	الرحلات اليومية عام ١٤١٧هـــ بحسب البلدية الفرعية	٤٤
الشكـــــــل ١٢	أحجام حركة المرور اليومية	٤٨
الشكـــــــل ١٣	الازدحام أثناء ساعات الذروة عام ١٤١٧هـــ	٤٩
الشكـــــــل ١٤	أحجام حركة المرور في الاتجاهين على الطرق الثلاث الرئيسية بمدينة الرياض	٥٢
الشكـــــــل ١٥	مسارات حافلات شركة النقل العام بمدينة الرياض	٧١
الشكـــــــل ١٦	مسارات حافلات النقل الخاصة (الكوستر)	٧٢
الشكـــــــل ١٧	عناصر برنامج التحكم بجودة الهواء	١٢٣
الشكـــــــل ١٨	برامج الإدارة المـــرورية	١٢٦

قائمـــــــة الجـــداول

صفحـــــــة

الجـــــــدول ١ مداخل مدينة الرياض مصنفة بحسب نوع الطريق ٢٧

الجـــــــدول ٢ أطوال الطريق بحسب تصنيفها بمدينة الرياض ٣١

الجـــــــدول ٣ المتوسط السنوي لحركة المرور اليومية وعدد الشاحنات التي
تسير على الطرق باتجاه مدينة الرياض ٣٩

الجـــــــدول ٤ زيادة عدد الرحلات بالرياض ٤١

الجـــــــدول ٥ تدفق حركة المرور بين البلديات الفرعية (عام ١٤١٦هـ) ٤٣

الجـــــــدول ٦ اعداد السيارات المارة على الشوارع الرئيسية بمدينة الرياض ٤٥

الجـــــــدول ٧ أحجام حركة المرور على طرق رئيسية مختارة بمدينة الرياض ٤٧

الجـــــــدول ٨ متطلبات المواقف بمدينة الرياض ٥٧

الجـــــــدول ٩ جرد للأماكن البعيدة عن الشوارع بمدينة الرياض
بحسب البلدية الفرعية ٦١

الجـــــــدول ١٠ ركاب حافلات شركة سابتكو داخل مدينة الرياض ٦٦

الجـــــــدول ١١ التغير في مستوى خدمة سابتكو فيما يتعلق بتنقل المسافرين
بين عامي ١٤٠٧هـ و ١٤١١هـ (بالنسبة للسنة بكاملها) ٦٧

الجـــــــدول ١٢ عدد ركاب النقل العام يوميا ٦٨

الجـــــــدول ١٣ متوسط الفترة الفاصلة بين تقاطر حافلات سابتكو وتقاطر
الحافلات الصغيرة الخاصة (الكوستر) ٦٩

الجـــــــدول ١٤ زيادة حركة الشحن الجوي وشحنات البريد عن طريق مطار الملك
خالد الدولي والمطار القديم خلال الفترة (١٣٩٣-١٤١٥هـ) ٨٧

الجـــــــدول ١٥ مقارنة وزن الشحنات الجوية بين المطارات السعودية الدولية
خلال الفترة (١٤٠٦-١٤١٥هـ) بالملايين ٨٧

الجـــــــدول ١٦ تزايد عدد الركاب المسافرين عن طريق مطار
الملك خالد الدولي والمطار القديم ٨٨

الجـــــــدول ١٧ مقارنة العدد الاجمالي للركاب المسافرين عن طريق المطارات
السعودية الدولية الثلاثة ٨٩

الجـــــــدول ١٨ متوسط معدلات الزيادة السنوية لعدد السكان وملكية السيارات بالنسبة
للمدن النامية والمتطورة المختارة ٩٥

الجـــــــدول ١٩ الخصائص الاجتماعية الاقتصادية وخصائص الانتقال
بمدينة الرياض (١٤٠٧هـ) ٩٦

الجـــــــدول ٢٠ معدل رحلات الفرد اليومية بالسيارة لكل أسرة بمدينة الرياض ٩٧
الجـــــــدول ٢١ العدد التقديري للسيارات بمدينة الرياض ٩٨
الجـــــــدول ٢٢ مقارنة بين معدلات ملكية السيارات ٩٩
الجـــــــدول ٢٣ معدل الرحلات بحسب الجنس والعمر ١٠٠
الجـــــــدول ٢٤ التغير في رحلات الشخص اليومية بحسب أغراض الرحلة ١٠١
الجـــــــدول ٢٥ معدل اشغال السيارات بحسب أغراض الرحلة ١٠٢
الجـــــــدول ٢٦ توزيع الرحلات بحسب واسطة النقل ١٠٣
الجـــــــدول ٢٧ مقارنة المسافة التي يقطعها الراكب الواحد سنويا
في تنقلاته بالسيارة الخاصة ١٠٤
الجـــــــدول ٢٨ مقارنة بين معدلات اشغال السيارات ١٠٥
الجـــــــدول ٢٩ مقارنة بين المعروض من الطرق ١٠٦
الجـــــــدول ٣٠ مقارنة بين متوسط سرعة السير ١٠٨
الجـــــــدول ٣١ مستويات الجودة النوعية للهواء التي وضعتها
مصلحة الأرصاد الجوية وحماية البيئة (الوثيقة رقم ١٤٠٩ ١)..... ١١٢
الجـــــــدول ٣٢ تركيز الرصاص بمدينة الرياض ١١٧

موجـــــــز تنفيـــــــذي

يتناول هذا التقرير نظام النقل بمدينة الرياض وما يتعلق بسياسة تخطيط وادارة نظام النقل وانماط السفر واستخدامات الطرق والنقل الجماعي وشبكات النقل الغير مرتبطة بالطرق وكذلك خصائص النقل وسلوك الرحلات والتأثير البيئي الناتج عن استخدام وسائل النقل واساليب ادارة النقل. ويمكن ايجاز النتائج الرئيسية على النحو التالي :

- لم يتم وضع أية خطة نقل شاملة لمدينة الرياض منذ الخطة التي وضعتها شركة ست في عام ١٣٩٧هـ، حيث أن وضع السياسات وتخطيط وتصميم عملية النقل والعمليات التشغيلية مجزأة بين عدد من الجهات الوزارية والحكومية، وأكثر الجهات المشاركة في ذلك وزارة المواصلات ووزارة الشؤون البلدية والقروية وأمانة مدينة الرياض والهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض ممثلة بمركز المشاريع والتخطيط، ووزارة الداخلية ممثلة بادارة مرور الرياض. الا أن التنسيق بين جهود تلك الجهات دون المستوى المطلوب بوجه عام خاصة على المستوى العملي مما نتج عنه عدم وجود سياسة نقل شاملة في الوقت الحاضر واتجاه السياسة لان تكون وقتية مع الاحداث بدلا من استباقها، مع تفاعل محدود بين أولئك الاشخاص المشاركين في وضع سياسات النقل وتصميم مرافق النقل وتشغيل شبكة النقل. علاوة على ذلك لا توجد رابطة مرضية بين تخطيط النقل وتخطيط استعمالات الاراضي، وهنالك نقص عام في عدد المهندسين والمخططين ذوي الخبرة المناسبة لتطوير وادارة نظام النقل بفعالية.

- تعتبر شبكة الطرق بمدينة الرياض أحدى المكونات المهمة في التكوين الهيكلي للمدينة وتعتمد بصورة كبيرة على النظام الشبكي، وقد تأثر تطويرها بشكل كبير بالمخططين اللذين وضعتهما شركتا دوكسيادس (١٣٨٨هـ) وست (١٣٩٧هـ)، حيث تم تنفيذ الشبكة التي تم توقعها في مخطط شركة ست على نحو واسع. وبشكل عام تتمتع الرياض بشبكة طرق عالية الجودة تضم أكثر من ٤٠٠٠ كيلومتر طولي (٢٢.٩% من المجموع) من الطرق الحرة والشوارع الشريانية الرئيسية.

- ان المستويات الحالية لازدحام حركة السير على الطرق بمدينة الرياض تعتبر منخفضة بالمقارنة مع غيرها من مدن العالم الاخرى، الا أن هنالك طرقا معينة، مثل طريق الملك فهد وطريق مكة تنقل يوميا عددا من السيارات يزيد على ٢٠٠.٠٠٠ سيارة و ١٨٠.٠٠٠ سيارة على التوالي وتحدث اختناقات مرور على فترات متنوعة. ان نموذج المحاكاة الرياضية للحركة المرورية الموجود لدى الهيئة العليا يتوقع أن جزءا بسيطا فقط من شبكة الطرق سيجابه مستويات خدمة منخفضة خلال فترات الذروة، كما أن منحنى ساعات الذروة على امتداد النهار لا يشابه معظم المدن الرئيسية الاخرى بالعالم، فأحجام حركة المرور المرتفعة تتم خلال مدة تزيد عن ١٤ ساعة (٨ صباحا الى ١٠ مساء)، وتتأثر تلك الاحجام بأوقات الصلاة وبالخصائص الاخرى للمدينة. اضافة لذلك تحدث تغيرات موسمية مهمة على الطلب على النقل خاصة أثناء رمضان وفترات العطل. وقد قدر في السنوات الاخيرة أن رحلات السيارات ازدادت بحوالي ٧% سنويا، واذا لم يتم اتخاذ الاجراءات اللازمة لتحسين ادارة الحركة المرورية على شبكة الطرق بصورة أفضل فان المشاكل المتعلقة بالازدحام وتدني السلامة على الطرق وتلوث الهواء ستزداد.

- هناك نقص في المعلومات الموثوقة والمتعلقة بالسلامة على الطرق، ومع ذلك بينت وزارة الداخلية ان حوادث المرور في عام ١٤١٣هـ (١٩٩٣م) تمخضت عن ١٧٧ وفاة لكل ١٠٠.٠٠٠ سيارة مسجلة. وقد أظهرت قاعدة المعلومات عن حركة المرور على الطرق وحوادث المرور في العالم بأن عدد الوفيات في عام ١٤١٤هـ (١٩٩٤م) كان ٢١ بالولايات المتحدة و ١٦ في بريطانيا و ١٩ في استراليا (وفاة لكل ١٠٠.٠٠٠ سيارة مسجلة). وهنالك اقرار بأن السلامة على الطرق تمثل مشكلة بمدينة الرياض، ولهذا يلزم ان يكون هنالك سجل دقيق لعدد الحوادث ومكان وقوعها وخطورة الاصابات مع اسبابها المحتملة اذا ما أريد تحسين وضع السلامة على الطرق، على أنه سيكون بالامكان تحسين وضع السلامة على الطرق من خلال اتخاذ المبادرات الهندسية والتثقيفية وتنفيذها. علما بأن المساهمات الهندسية الرئيسية في هذا الامر تتمثل في التصميم الهندسي المحسن وفي توفير بيئة أسلم للمشاة. ويلاحظ أن هناك تساهل في تطبيق قوانين المرور ولربما يكون ذلك قد أثر على سلوك السائقين الذي يتميز بقلة الانضباط أحيانا، الا أن المبادرات التثقيفية المرورية وإنفاذ القوانين المرورية قد يوفر أعظم امكانية لتحسين السلامة على الطرق.

- تشمل وسائل النقل العام داخل مدينة الرياض الحافلات وسيارات الاجرة العامة (ليموزين) والتي أسهمت في عام ١٤١٧هـ بنسبة تقارب ٨ بالمائة فقط من اجمالي عدد رحلات الأفراد. أما التقديرات الاكثر حداثة فانها غير مؤكدة. وهنالك اسباب اجتماعية واقتصادية وثقافية لهذه المساهمة المنخفضة للنقل العام، كما يعتبر التكوين الهيكلي للمدينة عاملا مساهما في ذلك، وبالتالي تعتمد مدينة الرياض على المركبة الخاصة بصورة أساسية. علما بأن خدمات الحافلات تقوم بها شركة النقل الجماعي (سابتكو) والحافلات الصغيرة الخاصة، الا أن عملياتها تعتبر تناقصية بدلا من كونها تكاملية. كما أن خدمات الحافلات عموما تغطي قليلا من شبكة الطرق وهي ذات موثوقية ضعيفة. لقد تعرضت شركة سابتكو بشكل خاص الى تناقص اعداد الركاب بمرور الزمن حيث هبط عدد ركاب حافلات النقل الجماعي داخل المدينة من ٣٥.٢ مليون في عام ١٤٠٢هـ الى ٦ مليون تقريبا في عام ١٤١٦هـ. وهنالك ارتياب في الوقت الحاضر حول وجود عدد فائض من سيارات الأجرة والذي قد يؤدي الى حركة مرور اضافية غير ضرورية على شبكة الطرق.

- في الوقت الذي لا تعتبر فيه وسائل النقل المدرسية ونقل العمال والموظفين وسائل نقل عام بالمفهوم الدقيق الا أنها تمهم بحوالي ٨ بالمائة من عدد الرحلات اليومية للشخص بالمدينة وبذلك تقدم مساهمة مهمة في حركة الانتقال. وتتكون وسائل نقل العمال والموظفين من عربات وحافلات تمتلكها أو تستأجرها الشركات والمؤسسات التعليمية لاستخدامها في نقل موظفيها وطلابها، وتساعد هذه الوسيلة في تخفيض الطلب على الانتقال بالسيارة، ولهذا سيكون من الاهمية بمكان دمج وسائل نقل المجموعات من العمال والموظفين والطلاب ضمن خطة استراتيجية النقل العام لمدينة الرياض.

- لكي يتم تخفيض الازدحام في المستقبل والتخفيف من الآثار البيئية السيئة للملوثات المنبعثة من وسائل النقل سيكون من المهم دراسة المبادرات التي من شأنها زيادة اسهام وسائل النقل العام، على أن تشمل تلك الدراسة على المدى الطويل النظر في استخدام وسائل النقل غير الموجودة الآن بالمدينة مثل التي تعتمد على سكة الحديد.

- في الوقت الذي يمثل فيه المشي جزءا من أية رحلة فان المشاة بالرياض قلما يؤخذون في الاعتبار بوجه عام، فممرات المشاة غير المتصلة والأخطار التي تصاحب قطع مسارات المرور الرئيسية تشكل قضايا تستلزم المعالجة. كما أن وجود طلب محتمل على استخدام الدراجات لا يبدو انه قد تحدد، وهو ما يجب عمله قبل اتخاذ قرار بشأن تمويل مرافق للدراجات.

- العدد الإجمالي للمواقف كبير، وتكلفة استخدام هذه المواقف قليلة أو مجانية الا أنها تفتقد الإدارة الفعالة. فالوقوف على الشوارع يحدث في جميع أنحاء المدينة مما ينتج عنه مشاكل الوقوف المزدوج واعاقة وقوف الحافلات والتداخل مع حركة المشاة والسيارات. وهنالك قيود معينة الا أن تنفيذ تلك القيود مفقود وبالتالي فانها غير فعالة بشكل كبير. أما كاراجات السيارات البعيدة عن الشوارع فان استخدامها أقل من المطلوب، ربما بسبب التكلفة وسوء ادارتها وضعف الاحساس بالأمن. وقد قدر بأن حوالي ٢٢٨.٠٠٠ موقف متوفر بمدينة الرياض الا أن توزيعها لا يرتبط تماما بالطلب عليها.

- ان سكة الحديد لا تساهم في التنقل داخل الرياض غير أن هنالك خط سكة حديد يربط بين الرياض والمنطقة الشرقية، ويعتبر هذا الخط خط نقل رئيسي للبضائع، الا أن اجمالي رحلات الركاب السنوية بلغ حوالي ٢١٠.٠٠٠ رحلة فقط (١٤١٦هـ). أما انتقال الركاب بين المدن بالقطار فيتعرض الى منافسة من الطائرات والسيارات والحافلات، كما تتوفر لخط السكة الموجود حاليا طاقة لزيادة حركة المسافرين والبضائع، ولا بد من دراسة جدوى انشاء خطوط سكة حديد أخرى بين المدن. هذا وقد بلغ عدد المسافرين جوا من مطار الملك خالد الدولي حوالي ٧.٧٣٢.٠٠٠ ملايين مسافر سنوياً في عام ١٤١٥هـ، الا أن المرافق الحالية لها طاقة نقل ١٢ مليون مسافر في السنة كما يتيح تصميم المطار الى اجراء مزيد من التوسعة.

- تختلف أنماط الرحلات بالمملكة العربية السعودية عنها في معظم اقطار العالم وذلك لاسباب اجتماعية واقتصادية وثقافية ولهذا لا بد من الحرص عند مقارنة الرياض بمدن العالم الاخرى، فعلى سبيل المثال عدد الرحلات من البيت الى المدرسة بواسطة السيارات مرتفع جدا بالمقارنة مع مدن العالم الاخرى، كما قدرت ملكية السيارات بالنسبة لكل أسرة في عام ١٤١١هـ بأنها ١.٥٢ سيارة ويضاهي هذا الرقم تقريبا ملكية السيارات بالمدن الاسترالية، كما قدر استخدام السيارات في عام ١٤١٦هـ بواقع ٧١٠٠ راكب/كلم للفرد سنويا، وهو أعلى من المعدل في أوروبا الا أنه يقل عما هو عليه في الولايات المتحدة وكندا. ويقدر عدد السيارات الموجودة حاليا بالرياض بما يتجاوز ٧٠٠.٠٠٠ سيارة. اضافة لذلك فان متوسط اشغال السيارة البالغ ١.٦٢ (في عام ١٤١٦هـ) منخفض نسبيا خصوصا عندما تأخذ في الاعتبار أن المرأة تحتاج الى سائق ذكر لكي تسافر بالسيارة، وتدل العوامل التي أوردناها بأعلاه أن الرياض مدينة تعتمد الى حد كبير على السيارة الخاصة كما ذكر آنفاً.

- هنالك نقص في جمع البيانات والمعلومات عن جودة الهواء بصورة نظامية الا أنه يمكن من خلال خصائص السفر المعروفة بالرياض التوقع بأن النقل على الطرق سيكون مسؤولا عن مستويات تلوث متزايدة خصوصاً أول أكسيد الكربون والهيدروكربونات وأكسيد النتروجين والرصاص. وخاصة مع زيادة ازدحام حركة المرور المتوقعة، ويمكن لتكنولوجيا السيارات والوقود أن تقدم تحسينات مهمة ولكن على المدى الطويل لا بد من ايجاد طرق كفيلة بتخفيض الاعتماد على السيارات الخاصة. كما أنه لا توجد في الوقت الحالي أدلة قاطعة تحدد الضوضاء الناتج من الحركة المرورية كمشكلة بيئية عامة.

- ان الاستمرار في حل مشاكل النقل عن طريق الاستثمارات الضخمة في انشاء الطرق وحدها أمر غير قابل للدوام، يضاف الى ذلك الافتقار الى الخبرة في تطبيق اساليب ادارة حركة المرور. حتى مع وجود نظام مراقبة مرورية يغطي حوالي ١٠٠ تقاطع يتم به التحكم بواسطة الاشارات الضوئية، فانه ينظر الى اشارات المرور الضوئية على أنها من المصادر التي تسبب حالات تأخير كثيرة. ان ادارة حركة المرور هي المفتاح لتحقيق أقصى الفوائد التي يمكن الحصول عليها من الاستثمار في شبكة الطرق، ولهذا يجب اتباع طريقة تجمع بين ادارة حركة المرور (بما في ذلك أنظمة النقل الذكية) وانشاء الطرق بانتقائية. ومؤخراً يُطلب إجراء دراسات تأثير المنشآت الحضرية على الحركة المرورية من مطوّري هذه المنشآت، الا أنها ليست ملزمة في الوقت الحاضر، كما أن هنالك احياناً نقصا في الخبرة في تفسير النتائج. وحتى يمكن مقارنة المبادرات المتعلقة بادارة حركة المرور بالحلول التي تستلزم انشاء طرق جديدة فانه لا بد من تحليل اقتصادي لكل منهما يشمل الفوائد والتكاليف المتوقعة. ولضمان ان هذه الطريقة ستأخذ في الاعتبار العوامل البيئية والعوامل غير المالية الاخرى على الوجه الصحيح فان التكلفة ينبغي ان تشمل التكلفة الكاملة التي يتحملها المجتمع.

- هذا ويمكن ايجاز قضايا النقل الاكثر أهمية على النحو التالي :

<u>القضية الأولى : ضرورة وضع سياسة نقل شاملة لمدينة الرياض</u>

<u>اقتراحات مطروحة للنقاش :</u>

١ وضع وتنفيذ سياسة نقل شاملة طويلة الأمد داخل المدينة للاسترشاد بها في عملية التطوير المستقبلي لنظام النقل تمشيا مع تطوير استعمالات الاراضي.

٢- تكليف جهة رئيسية مفردة (مركز المشاريع والتخطيط على سبيل المثال) بتولي المسؤولية الرئيسية عن تطوير ومراقبة ومراجعة هذه السياسة.

القضيـــة الثانيـــة : ضـــرورة اتخاذ الاجراءات الكفيلة بتخفيض التكاليف البشرية والاقتصادية المترتبة علـــى حوادث الطرق.

اقتراحات مطروحـــة للنقـــاش :

١- تأسيس قاعدة معلومات تتضمن سجلات لتفاصيل وأماكن وقوع حوادث الطرق واســـتخدامها فـــي تحديـــد المواقع التي تكون فيها نسبة وقوع الحوادث مرتفعة وأسباب تلك الحوادث.

٢- تحديد مقومات شبكة الطرق التي تسهم في وقوع الحوادث وابتكار التحسينات الهندسية اللازمة لها.

٣- توعيـــة مستخدمي الطرق حول أسباب الحوادث وكيفية إسهامهم في تحسين وضع السلامة على الطـــرق.

٤- تحسين تنفيذ قوانين وأنظمة المرور وادخال أنظمة جديدة حسب الحاجة.

القضيـــة الثالثـــة : ضرورة وضع سياسات جديدة تتعلق بالتنقل والتطوير العمراني بحيث تفضي الى تقليـــل الاعتماد على استخدام السيارات الخاصة مقارنة بوسائل النقل الأخرى، كما يجب اتخاذ التدابير اللازمـــة لتوفـــير فرص تنقل مناسبة لكل فئات المجتمع.

اقتراحات مطروحـــة للنقـــاش :

١- وضع الاستراتيجيات لتنويع وسائل النقل بالمدن عن طريق اتخاذ اجراءات مثـــل تشـــجيع أنمـــاط بديلـــة لاستعمالات الأراضي والدعم القوي لاستخدام وسائل النقل العام ووسائل نقل المجموعـــات، مـــع دراســـة استخدام سكة الحديد.

القضيـــة الرابعـــة : تطوير طريقة لحل مشاكل نظام النقل تستند الى توليفة مشتركة من ادارة حركة المـــرور وانشاء الطرق انتقائيا.

اقتراحات مطروحـــة للنقـــاش :

١- دراسة ما اذا كانت حلول ادارة المرور مفضلة قبل انشاء المزيد من الطرق.

٢- استخدام التحاليل الاقتصادية للمساعدة في تحديد الحلول المثلى.

٣- تحديد وحماية مسارات توسعة شبكة النقل في المستقبل اذا ما ثبت بأن تلك المسارات ضرورية.

القضيـــة الخامســة : ضرورة تخفيض انبعاث الملوثات المرتبطة بحركة النقـــل باعتبارهـــا مصـــدرا رئيســـيا لتلـــوث الهـــواء بالمدينـــة.

اقتراحات مطروحـــة للنقـــاش :

١- ادخال مقاييس أكثر صرامة بالنسبة للسيارات وتكنولوجيا الوقود لتخفيض الانبعاث من السيارات .

٢- مراقبة وتنفيذ مقاييس جودة الهواء.

٣ - ادخال سياسات لتقليل اعتماد السكان على السيارات الخاصة.

القضيـــة السادســـة : ضرورة تحقيق فعالية أكبر في تشغيل نظام النقل عن طريق التخطيط المحســـن للنقـــل وادارة حركة المرور وتنفيذ أنظمة حركة المرور على الطرق.

اقتراحات مطروحـــة للنقـــاش :

١- ضمان الاستخدام الأمثل للخبرة المتوفرة لدى مختلف الجهات ذات الصلة بالمشاركة.

٢- تنفيذ برامج تدريبية في أساليب تخطيط النقل وادارة حركة المرور .

٣- تحديد الممارسات الحالية لادارة حركة المرور وتقييم مدى فعاليتها.

١-٠ مقدمـــــــــــة

١-١ الهـــــــــــدف

يشكل نظام النقل عنصرا جوهريا من البيئة العمرانية، حيث أنه يتفاعل مع كافة نواحي التطور العمراني بما فيـــها استعمالات الأراضي والتنمية الاقتصادية والبيئة والمرافق والخدمات العامة. وباعتباره عنصرا أساسيا من عنـــاصر مشروع استراتيجية التطوير الحضري لمدينة الرياض فان تقويم نظام النقل سيركز أساسا على الاعتمـــاد المتبـــادل لشبكة النقل ومدى قابلية التحرك ووسائل الانتقال داخل مدينة الرياض .

يهدف هذا التقرير إلى تقديم نظرة شاملة حول نظام النقل بمدينة الرياض، بما في ذلك النموذج أو النماذج المســتخدمة في تقويم النظام المذكور بهدف تحديد القضـــايا الرئيسية الحرجة. وقد تم جمع ومراجعة وتقويم التقارير والمعلومـات الحالية لتوضيح الوضع الحالي لشبكة النقل بالرياض. ويتضمن التقرير عددا من المناطق موضع البحث المدرجة في القائمة المقترحة للمواضيع التي أوجزناها في التقرير الأولي لمشروع الاستراتيجية مع إضافات بسيطة، وتشمل تلـك المواضيع ما يلي :

- الإطار السياسي الحالي لأنظمة النقل.
- شبكة الطرق القائمة والمقترحة بمدينة الرياض، بما في ذلك دورها على المستويين الوطني والإقليمي.
- الأليات الحالية المستخدمة في تخطيط وتصميم وإنشاء الطرق
- أنماط التنقل ومدى استخدام الطرق
- الانتقال بغير السيارات أو عن طريق الجو أو سكة الحديد
- مستويات تحرك وانتقال الأفراد بالنسبة لأغراض الرحلات الرئيسية الخمسة.
- شبكة النقل العام (بما فيها سيارات الأجرة الصغيرة)
- نظام الوقوف
- الهياكل التنظيمية الحالية للجهات الرسمية المسؤولة عن سياسة النقل والتي تتولى تنفيذ التوصيات والمقترحـات المتعلقة بنظام النقل.
- الضوابط القانونية الحالية (الأنظمة) المستخدمة في تطوير نظام النقل.
- التطبيقات العملية الإدارية الحالية لحركة المرور.
- المتطلبات الحالية لدراسات تأثير حركة المرور وطرق العمل المستخدمة.
- خصائص النقل بمدينة الرياض بالمقارنة مع مدن العالم الأخرى.
- التكنولوجيا المتقدمة المستخدمة في النقل.

- برامج وأجهزة الكمبيوتر والقدرات الفنية التي يستخدمها حاليا مركز المشاريع والتخطيط والجهات الأخرى وملاءمة ذلك في معالجة الأمور التي تهم النقل بمدينة الرياض (يجب أن تشمل المناقشات وصفا موجزا للنموذج).
- تقويم مدى كفاية نموذج النقل الحالي فيما يتعلق بالاحتياجات الحالية والمستقبلية لوحدة النقل.

هذا ويتضمن الملحق (أ) لهذا التقرير وصفا لنموذج النقل وتقويم ملاءمته بالنسبة للاحتياجات الحالية والمستقبلية. كما يجري حاليا إعداد تقويم أكثر تفصيلا لإمكانية نموذج النقل في تلبية متطلبات مشروع الاستراتيجية. وسيتم تقديم الاستنتاجات في مذكرة فنية مستقلة.

١-٢ منهجية العمل

تشتمل منهجية العمل المستخدمة في إعداد هذا التقرير ما يلي :

- جمع ومراجعة وتقويم كافة التقارير الداخلية لمركز المشاريع والتخطيط.
- تحديد الوثائق الأخرى من تقارير مركز المشاريع والتخطيط والحصول على تلك الوثائق ومراجعتها وتقويمها.
- عقد اجتماعات مع الوزارات والجهات المختصة ...الخ للحصول على وثائق إضافية.
- تحديد وتقويم الاتجاهات التاريخية التي تشكل تقويمات مقارنة وتقويم استقراء الاتجاهات التاريخية.
- تحديد وتقويم النواحي السياسية والنظامية والقانونية الحالية والمقترحة.
- تحديد القضايا الرئيسية الحرجة.

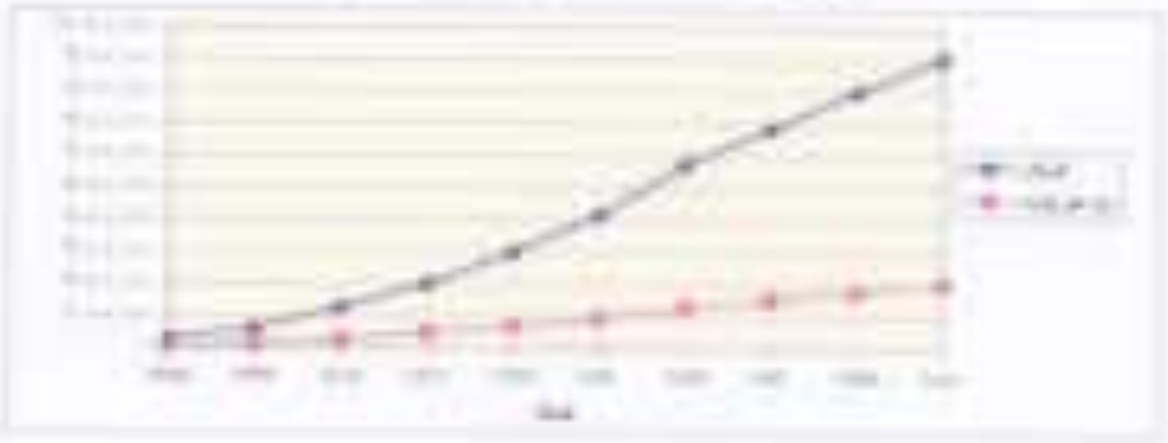
١-٣ مراجعة الوثائق الأصلية

تمت مراجعة وتقويم عدة دراسات وتقارير مهمة والاستشهاد بها في هذا التقرير حيث تم على نطاق واسع استخدام مصادر مهمة من تلك الدراسات والتقارير حيث كانت النشرات التي تضمنها المخططان الرئيسيان اللذان أعدتهما شركة دوكسيادس وشركة ست انترناشيونال لمدينة الرياض وكذلك تقارير الدراسات التي أعدها مركز المشاريع والتخطيط والنشرات الصادرة عن مركز المشاريع والتخطيط، خصوصا تلك الصادرة عن وحدة النقل التابعة للمركز، مفيدة جدا لإنجاز هذا التقرير ، وتقدم بنهاية التقرير قائمة كاملة بمراجع تلك المصادر.

الشكل (رقم ٢-٢)

توقعات تسلسلية لعدد السيارات المتوقع تأثير بمدينة الرياض

خلال الفترة ٢٠١٥م - ٢٠٣٥م (المصدر: الدراسة ٢٠١٥م - ٢٠٣٥م)



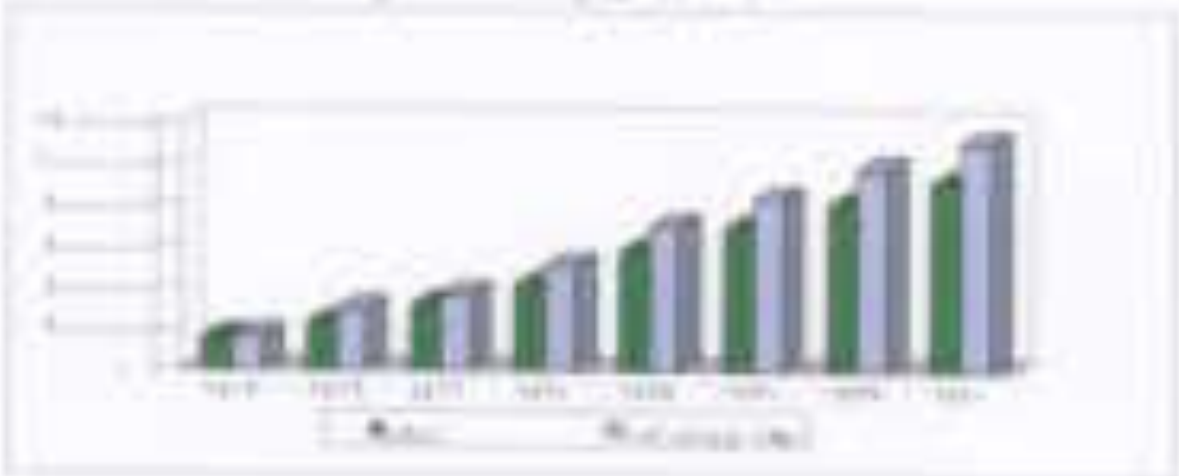
٢-٢ ... رحلات السيارات على الطريق

يقدر عدد رحلات السيارات اليومية بمدينة الرياض في عام ٢٠١٥م بحوالي ٩.٥ مليون رحلة، وتتوقع أن تزيد هذه الرحلات لتوقعات في عام ٢٠٣٥م إلى ٢٢ مليون رحلة يومياً بمعدل نمو سنوي ٤.٥٪ أي زيادة بواقع ٥٥٥ ألف رحلة يومياً، ويوضح الشكل رقم (٢-٣) الزيادة في عدد السائقين وعدد رحلات السيارات اليومية بمدينة الرياض

الشكل (رقم ٢-٣)

التوجهات المستقبلية لرحلات السيارات بمدينة الرياض

(المصدر: الدراسة ٢٠١٥م - ٢٠٣٥م)



١-٤ موجـــز التقريـــــــر

تم تقسيم التقرير الأرضي تسعة فصول، تقدم الفصول الخمسة الأولى منها نظرة عامة حول نظـــام النقـــل بمدينـــة الرياض. حيث يتناول الفصل الثاني أعداد السياسي الذي يتواجد ضمنه نظام النقل بمدينة الريـــاض ودور مختلـــف الجهات في وضع سياسات النقل والضوابط القانونية للمدينة، بينما يتناول الفصل الثالث جودة شبكة الطـــرق وتـــأثير الطلب على الانتقال واستخدام الطرق على شبكة الطرق بالمدينة، ويتناول الفصل الرابع أداء شبكة النقل العام بالمدينة بينما يتناول الفصل الخامس أشكال الانتقال بغير السيارات والانتقال عن طريق الجو وسكة الحديـــد. أمـــا الفصـــل السادس فيتناول فحص ومقارنة سلوك وخصائص التنقل بمدينة الرياض مع غيرها من مدن العـــالم، بينمـــا يتنـــاول الفصل السابع التأثير البيئي للنقل. وبالنسبة للإجراءات الخاصة بمعالجة مشاكل النقل، خصوصا مبادرات إدارة حركة المرور فقد تم تناولها بإيجاز في الفصل الثامن. وينهي الفصل التاسع من التقرير بإيجاز القضايا الرئيسية المهمة التي نشأت عن شبكة النقل بمدينة الرياض وتؤثر على أدائها. هذا ويشتمل التقرير على ملحقين، هما الملحـــق (أ) الـــذي يتناول وصف إمكانية وملاءمة نماذج توقعات النقل لمركز المشاريع والتخطيط، والملحق (ب) الذي يتضمن توقعـــات الاتجاهات المستقبلية بالنسبة لنظام النقل.

٢-٠ سياسة وإدارة النقـــل بمدينة الريـــاض

ترتبط السياسات المتصلة بالنقل بشكل وثيق بالإطار العام لسياسات النقل بالمملكة. أما الجهات الرئيسية التي تضـــع سياسة النقل بالرياض فهي الجهات الحكومية التي لديها نظرة شاملة للنقل على المستويات الوطنية والإقليمية والمحلية وتعمل عدة إدارات، ضمن الهياكل التنظيمية لتلك الجهات، في وضع وتنفيذ ومراقبـــة سياســـات النقـــل والضوابـــط القانونية بصفة أساسية، فأمانة مدينة الرياض تلعب دورا رئيسيا في وضع الضوابط القانونية لتطويـــر نظـــام النقـــل بمدينة الرياض بطريقة تماثل تلك الموجودة بالمدن الرئيسية أعدتها بالمملكة العربية السعودية. إضافة لذلك، للهيئـــة العليا لتطوير مدينة الرياض دور هام وأساسي في سياسة النقل وتطوير نظام النقل من خلال ذراعها التنفيذي، مركـــز المشاريع والتخطيط. وسنحاول في هذا الفصل شرح الأدوار التي تلعبها مختلف الجهات مع دراسة القضايا المرتبطـــة بمشاركتها في ميدان سياسة نظام النقل بالمدينة.

٢-١ الإطـــــار العام لسياســـــة النقـــــل

٢-١-١ تطويـــر سياســـة النقـــل

وضعت سياسات النقل منذ قيام المملكة العربية السعودية في عام ١٣٥٣هـــ (١٩٣٤م)، فقد أكـــد المرحـــوم الملـــك عبدالعزيز على إنشاء الطرق لربط أجزاء دولته التي أقيمت حديثا، ولم تكن الإمكانيات التكنولوجية والماليـــة تكفـــي آنذاك للسماح بتنفيذ برامج إنشاء الطرق بشكل واسع وبالتالي تم فقط إنشاء الأجزاء الضرورية من تلك الشبكة، كمـــا تم على نحو مماثل إعطاء الأولوية لإنشاء خط سكة حديد لنقل البضائع يربط المنطقة الشـــرقية، خصوصـــا مينـــاء الدمام، بالرياض العاصمة التي كانت تنمو بسرعة، وقد أنجز خط السكة الحديد الوحيـــد هـــذا بالمملكـــة فـــي عـــام ١٣٧٢هـــ (١٩٥٢م)، (وهو ينقل الآن الركاب فضلا عن تقديم خدمات نقل البضائع). ولكي تتم إدارة شبكة خطـــوط سكة الحديد والإشراف عليها فقد تم إنشاء الهيئة العامة لسكك الحديد بموجب مرسوم انضوت في وقت لاحق تحـــت إشراف وزارة المواصلات.

أنشئت وزارة المواصلات في عام ١٣٧٢هـــ (١٩٥٢م) وأصبحت مسؤولة عن الإشراف على قطاع النقل بالمملكـــة العربية السعودية. وقد بدأت تنفيذ عدة برامج لتحسين شبكة النقل بالمملكة، كان للطرق النصيب الأكبر فيـــها، كمـــا أكدت الوزارة خلال الفترة الأولى من إنشائها على تطبيق سياستين رئيسيتين، هما تحسين شبكة الطرق بيـــن مـــدن المملكة وتلك الموجودة المدن، وهو ما يدعى 'برنامج الطرق الكبير' والبدء بتنفيذ برنامج الأولى الطرق الزراعيـــة. كما كان تطوير الموانئ أيضا جزءاً من مسؤوليات الوزارة إلى أن قامت المؤسسة العامة للموانئ بموجب مرسوم في عام ١٣٩٥هـــ (١٩٧٥م)، وتقوم وزارة المواصلات بالتنسيق مع هذه المؤسسة الجديدة كما أنها عضو فـــي مجلـــس إدارتها.

أنشئت في عام ١٣٩٧هـــ (١٩٧٧م) وكالة وزارة متخصصة ضمن وزارة المواصلات للإشراف على نظـــام النقـــل الجديد المعتمد وعلى إدارته، باستثناء النقل الجوي، وهي وكالة الوزارة لشـــؤون النقـــل التـــي تتولـــى التخطيـــط للإجراءات على خدمات النقل بما فيها خدمات سكة الحديد ونقل البضائع والنقل العام وسيارات الأجرة.

أما في عام ١٣٩٩هـ (١٩٧٩م) فقد تم تأسيس الشركة السعودية للنقل الجماعي (سابتكو) وكلفت باعتبارها الشركة الوحيدة المسؤولة بتوفير خدمات النقل بالحافلات بين مدن المملكة وداخل المدن ذاتها. وتعمل هذه الشركة الجديدة شبه العامة تحت اشراف وكالة الوزارة لشؤون النقل. أما قطاع النقل الجوي فقد كان ولمستمر جزءاً من وزارة الدفاع والطيران من خلال هيئة مستقلة تدعى "المديرية العامة للطيران المدني" والتي تنظم أنشطة النقل الجوي من ناحية إمكانية المطارات وتشغيلها وتأمين النقل الجوي.

إن لوزارة المواصلات تأثير قوي على سياسات النقل بمدينة الرياض، خصوصا تلك المتعلقة بإنشاء الطرق بين مدن المملكة وداخل تلك المدن وبخدمات النقل العام وخدمات سكك الحديد بين مدن المملكة. وقد تحققت سياسات إمكانية الطرق في مدينة الرياض عن طريق برامج الوزارة للربط بين المدن والأحياء داخل المدن. وهنالك مثالان رئيسيان على هذه السياسات وهما برنامج إمكانية الطرق الدائرية وبرامج تحسين الطرق السريعة داخل المدينة (مثل طريق مكة وطريق الملك فهد) والشوارع الشريانية الرئيسية، وقد تم وضع وتخطيط وتنفيذ البرنامجين للإجراءات عليهما من قبل وزارة المواصلات، وتستمر الوزارة في العمل على عملية تحسين الطرق الدائرية بالمدينة وتنفيذ عدة مشاريع لتحسين طرق داخل وخارج مدينة الرياض، كما تقوم من خلال وكالة الوزارة لشؤون النقل بالإشراف على أنظمة النقل العام والأحياء عليها داخل وبين المدن. هذا وتشمل السياسات المتصلة بخدمات النقل العام خدمات الحافلات الدولية وبين مدن المملكة وداخل تلك المدن ذاتها، بالإضافة الإمكانيات خدمات سكة الحديد بين مدن المملكة. وعلى نحو مماثل تضع وكالة الوزارة لشؤون النقل السياسات والأنظمة المتعلقة بخدمات سيارات الأجرة والحافلات الخاصة الصغيرة بالمدينة.

وهنالك جهات مهمة أخرى تشارك في صياغة وتنفيذ سياسة النقل بمدينة الرياض، تشمل وزارة الشؤون البلدية والقروية وأمانة مدينة الرياض والهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، ممثلة بمركز المشاريع والتخطيط، والمديرية العامة للمرور[1] ممثلة بشرطة مرور الرياض. وتعمل هذه الجهات أساسا في صياغة مختلف السياسات المتعلقة بتخطيط الطرق وتطويرها وتشغيل حركة المرور، وقد تم وصف هياكلها التنظيمية ومسؤولياتها في أقسام لاحقة من هذا التقرير.

إن أمانة مدينة الرياض مكلفة بتنفيذ تخطيط النقل على المدى الطويل، حتى ولو لم يكن ذلك قد تحقق أبدا، وتقوم وزارة الشؤون البلدية والقروية عادة بهذه المهمات من خلال المخططات الرئيسية التنفيذية، وتشمل الأمثلة على ذلك المخطط الرئيسي الذي أعدته شركة دوكسيادس في عام ١٣٨٨هـ (١٩٦٨م) والمخطط الرئيسي الذي أعدته شركة ست الأراضي في عام ١٣٩٧هـ (١٩٧٧م). لقد استند مخطط شركة ست الإمكانيات العمل الذي سبق أن قامت به شركة دوكسيادس وتضمن مخططا رئيسيا للنقل بمدينة الرياض. لقد تم الآن إنجاز شبكة الطرق المتوقعة في ذلك المخطط على نطاق واسع إلا أنه لم يتم حتى الآن تنفيذ عناصر النقل العام، بما فيها المقترحات التي تدعو لأن توفر خدمات سابتكو بديلا حقيقيا للسيارات الخاصة، بالإضافة الإمكانيات إقامة خط سكة حديد سريع بين الرياض والدمام

---

[1] صدر قرار بدمج المديرية العامة للمرور بالرياض تحت مسمى "الشؤون الأمنية" وذلك في ١ ربيع الثاني ١٤١٨هـ أي بعد إكمال هذا التقرير، وقد تمت في المراجعة الأخيرة للتقرير إضافة هذه المعلومة في الحاشية علما بأن نص التقرير لا يتضمن ذكر هذا التغيير.

وحجز الأدوار، حيثما أمكن ذلك، لإقامة شبكة نقل سريع في المستقبل. إن وزارة الشؤون البلدية والقروية لا تقوم حاليا بأي تخطيط للنقل على المدى الطويل لمدينة الرياض، إلا أن السياسة الجديدة للوزارة التي تقضي بإجراء تحليل لتأثير حركة المرور في كافة المناطق الجديدة الرئيسية قبل الموافقة عليها تمثل خطوة إيجابية بالنسبة لزيادة مشاركة وزارة الشؤون البلدية والقروية في وضع سياسات النقل.

تم تظهر أمانة مدينة الرياض نشاطا في تحديث المخططات الطويلة المدى التي أعدتها شركة دوكسيادس وست، كما لم تقم بوضع خطط نقل جديدة لمدينة الرياض، وبدلا من ذلك تركز الأمانة جهودها على وضع سياسات قصيرة المدى لتلبية الطلب على الطرق والمنتزهات وممرات المشاة. أما التعديلات على مخطط شركة ست فتتم فقط عن طريق سلسلة من القرارات السياسية المستقلة وليس على أساس استراتيجية شاملة.

تتولى الأمانة أيضا المسؤولية بوجه عام عن مراجعة واعتماد مشاريع التطوير الرئيسية ومخططات تقسيم الأراضي المقترحة. وتؤكد الأولى التزام المطورين بأنظمة البناء التي يتم تطبيقها، في حين تتضمن الثانية تخصيص مساحات كافية من الأراضي لانشاء الشوارع والمنتزهات والأماكن المفتوحة. وتقوم الأمانة بتخطيط وتصميم الطرق الرئيسية والمحلية على أساس طلب التطوير و/أو اعتماد مخططات الأراضي. وقد وضعت الأمانة مؤخرا خططا لتشكيل وحدة جديدة لتشغيل حركة المرور لمساعدة شرطة مرور الرياض في ادارة حركة المرور داخل المدينة.

أما مركز المشاريع والتخطيط فيقوم بأنشطة متنوعة تتصل بتخطيط وتنفيذ سياسات الطرق وحركة المرور، خاصة تلك التي تكون اقليمية في طبيعتها. كما يتولى المركز حاليا معالجة المشاكل المتصلة بالتخطيط الشامل لحركة النقل على المدى الطويل وتخفيف مشاكل النقل على المدى القصير. وهنالك مثالان لمشاركة مركز المشاريع والتخطيط في صياغة سياسة النقل: وهما مراجعة التأثيرات الرئيسية للتطوير على شبكة النقل القائمة حاليا وتقويم شبكات النقل البديلة لاستيعاب الطلب على التنقل في المستقبل.

أما ضمن وزارة الداخلية فتتولى المسؤولية عن تشغيل وادارة حركة المرور وتسجيل السيارات واصدار رخص السواقة بالمملكة العربية السعودية. وتمثل شرطة مرور الرياض المديرية في هذه المسؤوليات داخل مدينة الرياض، كما تقوم شرطة المرور أيضا بوضع وتنفيذ السياسات المتعلقة بادارة وتشغيل حركة المرور بشكل مستقل أحيانا عن الجهات المعنية الأخرى.

٢-١-٢ مستوى تكامل سياسة النقل

تبين الدراسة السابقة أن أنظمة النقل يتم تخطيطها والاشراف عليها وتنفيذها من قبل جهات حكومية عديدة على مستوى المملكة، وبأن معظم أنظمة النقل يتم الاشراف عليها بشكل أساسي من قبل وزارة المواصلات التي يتضح دورها في وضع السياسات الخاصة بالطرق وأنظمة النقل العام وخطوط سكة الحديد والنقل البحري على نطاق المملكة.

ان اشتراك عدد من الجهات في وضع سياسات النقل بمدينة الرياض على مختلف المستويات الحكومية يجعل التنسيق والتكامل بينها مهمة صعبة، فكل جهة لها اهدافها الخاصة بها والتي قد لا تتفق مع اهداف ووجهات نظر الجهات الأخرى بالنسبة لسياسات النقل، ومعظم تلك الجهات ممثلة ضمن الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، وقد عقدت عدة اجتماعات تنسيق بين تلك الجهات، الا أن التنسيق ينعدم على مستوى العمل اليومي، ويعزى ذلك جزئيا الى غياب استراتيجية نقل شاملة في الوقت الحاضر بالنسبة للمدينة.

ان أيا من مركز المشاريع والتخطيط، بصفته جهة التخطيط الاقليمية، أو أمانة مدينة الرياض، باعتبارها هيئة محلية ذات سلطات لا يمتلك الصلاحيات اللازمة لتنسيق نظام النقل بمدينة الرياض بصورة فعالة، حيث تقوم وزارة المواصلات بمراقبة سائقي حافلات النقل العام الصغيرة الخاصة بالمدينة بينما تقوم شرطة مرور الرياض بمراقبة ادارة وتشغيل حركة المرور. وهكذا يبدو ضعف الصلة بين الجهات التي تقوم بالتخطيط والجهات التي تقوم بتشغيل نظام النقل.

٢-٢ الهياكل التنظيمية للجهات المسؤولة عن النقل

يهدف هذا القسم الى فحص الهياكل التنظيمية لمختلف الجهات الحكومية التي تشارك بشكل مباشر في صياغة السياسات التي تركز على نظام النقل داخل مدينة الرياض، كما يتضمن ملاحظات مقتضبة حول مشاركة كل جهة معنية في وضع الضوابط القانونية المتعلقة بالنقل، وفيما يلي تلك الجهات :-

- وزارة المواصلات

  وزارة الشؤون البلدية والقروية

- أمانة مدينة الرياض
- الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض
- مركز المشاريع والتخطيط
- الادارة العامة للمرور التابعة لوزارة الداخلية
- شرطة مرور الرياض

هذا وسنقدم في الأقسام التالية الهيكل التنظيمي لعمليات النقل ضمن تلك الجهات مع شرح موجز لها. أما الجهات الأخرى التي تشارك بصورة أقل مباشرة في ادارة نظام النقل بمدينة الرياض فقد تم تحديدها بالقسم ٢-٢-٨ .

٢-٢-١ وزارة المواصـــــلات

يوضح الشكل (١) الهيكل التنظيمي لوزارة المواصلات، حيث يتم تقديم التقارير مباشرة الى الوزير من قبل اثنين من وكلاء الوزارة ومساعد وكيل وزارة واحد على النحو التالي :

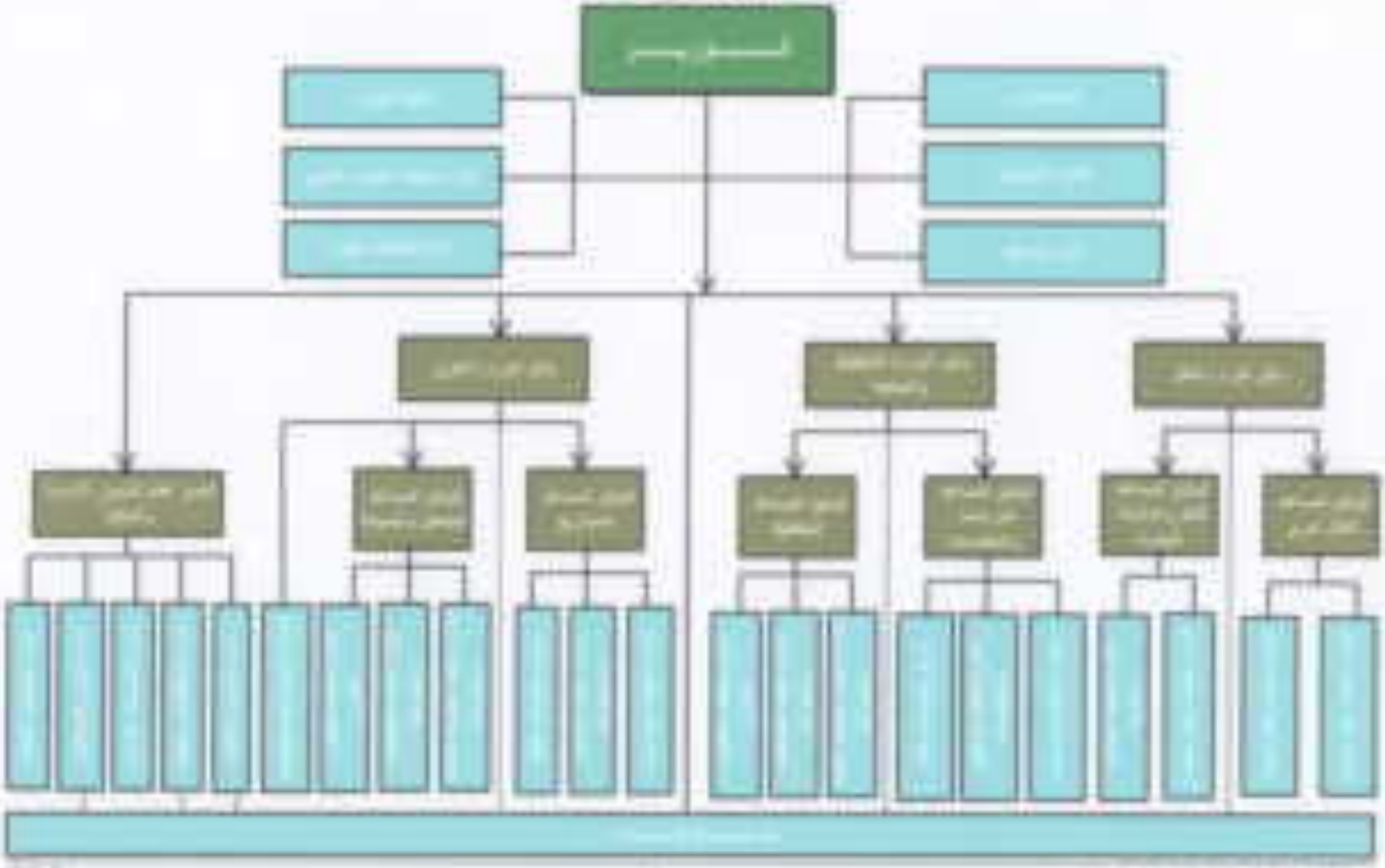
- وكيل الوزارة لشؤون النقل الذي يتولى الاشراف على سلامة النقل البحري ونقل البضائع ونقل الركـــاب والنقـــل البري.
- وكيل الوزارة لشؤون التخطيط والمتابعة.
- مساعد وكيل الوزارة للشؤون الفنية الذي يتولى المسؤولية عن الطرق والممتلكات والدراسات والتصميم والصيانة والتنفيذ والمواد والأبحاث.

اضافة لما سبق توجد (١٣) ادارة طرق اقليمية أحدها ادارة طرق منطقة الرياض، وتتولى ادارة الطـــرق بالمنـــاطق تنفيذ سياسة وزارة المواصلات على المستوى الاقليمي وتؤثر على السياسة الوطنية المستقبلية عـــن طريـــق توفـــير المعلومات السابقة، وهنالك أقسام ضمن ادارات الطرق تعتني بالطرق والنقل العام.

تقوم وزارة المواصلات بوجه عام بالدراسات التخطيطية المتعلقة بمشاريع الطـــرق الرئيســـية، وعـــادة مـــا يقـــوم الاستشاريون بتلك الدراسات، ولكن بسبب الافتقار الى المعلومات، بما فيها تلك المتعلقة بالعدد الحالي والعدد المتوقـــع للسكان واستعمالات الاراضي وأحجام حركة المرور وخصائص التنقل، فان هذه الدراسات يمكـــن أن تســـتند الـــى إفتراضات عديدة، ونتيجة لذلك عادلبا ما تكون الدراسات الخاصة بالطرق ناقصة من حيث دقة تقويم التأثيرات وتقويم التعارضات المحتملة والازدحام، خصوصا في شبكة الشوارع المجاورة، والاجراءات التصحيحية الممكنة التي يمكـــن اقتراحها أثناء التصميم للتخفيف من حدة التأثيرات العكسية.

لقد قامت وزارة المواصلات بوضع دليل لتصميم الطرق كجزء من سلسلة كتيبات تغطي تصميـــم وانشـــاء الطـــرق ومواد الانشاء وصيانة الطرق والجسور وأعمال المساحة واعداد الخرائط وأنظمة التحكم المرورية. ان دليل تصميـــم الطرق يحدد المواصفات القياسية للوزارة ويضع سياسات واجراءات متناسقة لتخطيط وتحديد مواقع وتصاميم الطرق العامة. أما دليل أنظمة التحكم المرورية فيتضمن معايير تصميم واستخدام أجهزة التحكم المرورية لتحســـين وضـــع السلامة على الطرق وتسهيل حركة السيارات، كما تشمل كتيبات أنظمة التحكم المروريـــة أنظمـــة مثـــل اللوحـــات الارشادية وعلامات الشوارع واشارات المرور الضوئية، وتشمل توجيهات بخصوص اجراءات المراقبة داخل مناطق العمل ومناطق المدارس وتقاطعات سكة الحديد. وتستخدم هذه الكتيبات في كافة مشاريع وزارة المواصلات ويوصـــى باستخدامها من قبل الجهات الأخرى.

وبالنسبة لعملية النقل العام داخل مدينة الرياض فان وزارة المواصلات تعتمد جميع مسارات الحافلات وجداولها بنـــاء على التوصيات المقدمة من سابتكو وبعد القيام بدراسات استطلاعية من قبل الجهتين. كما تقـــدم وزارة المواصـــلات رخصا لسائقي الحافلات الصغيرة الخاصة ولشركات سيارات الأجرة.



٢-٥-٥ وزارة الشؤون البلدية والقروية

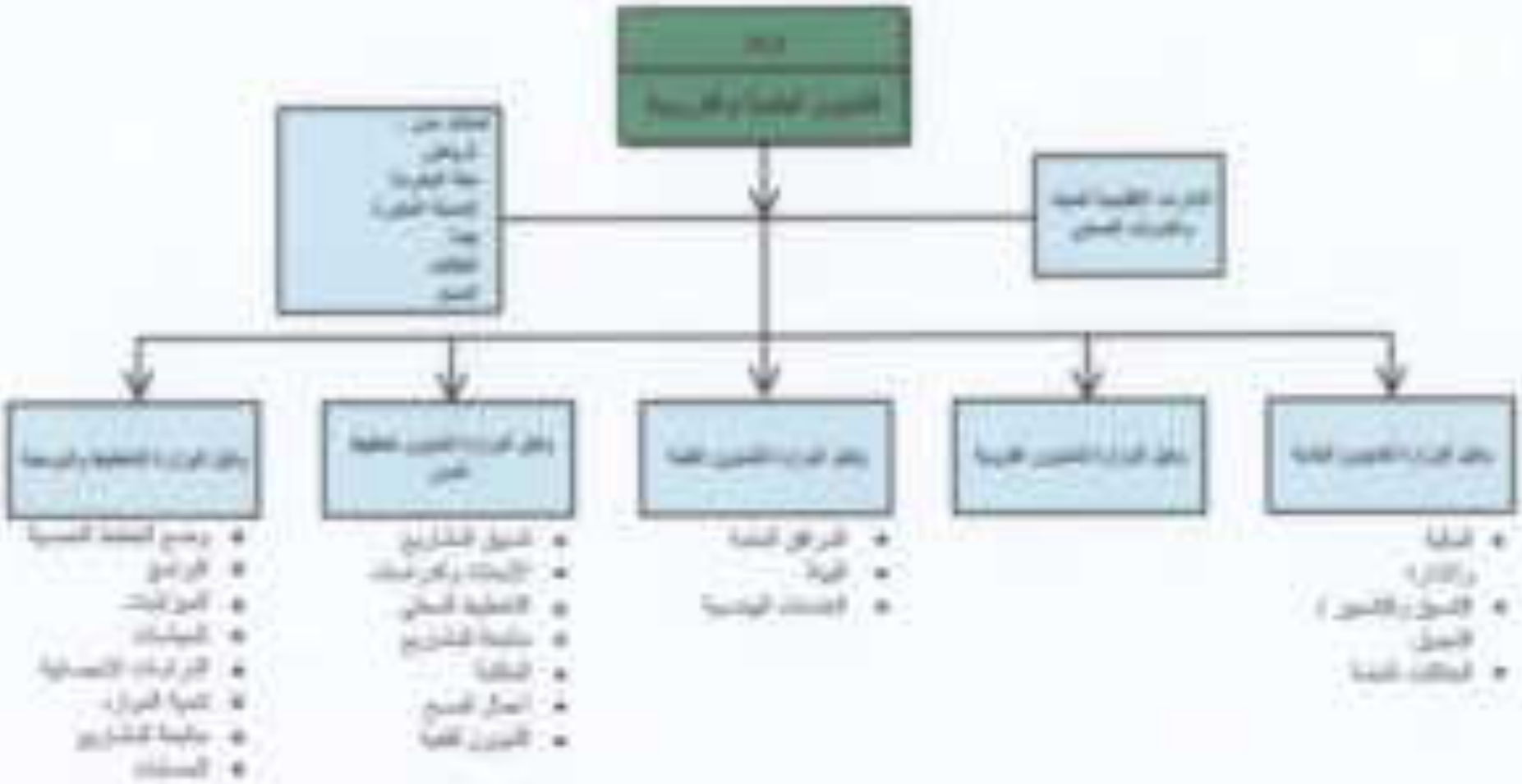
تعاني وزارة الشؤون البلدية والقروية السعودية تشتتاً عن تخطيط وتطوير المناطق الحضرية والريفية بالمملكة العربية السعودية. ويوضح الشكل [٢] هياكلها التنظيمي حيث يتبين بأن هناك خمس وكالات بوزارة وهي :

- وكالة الوزارة للشؤون الفنية
- وكالة الوزارة للشؤون الهندسية
- وكالة الوزارة للشؤون القروية
- وكالة الوزارة لشؤون تنظيم المدن
- وكالة الوزارة للتخطيط والتطوير

أما اختصاصات الوكالة المساعدة للوزارة للتخطيط الإقليمي :

- تطوير استخدامات الأراضي بمحافظات المنطقة والمشاركة الفعالة في تحديد وتقرير
- وضع أنظمة لاستخدامات الأراضي بمحافظات تقسيم الأراضي ورفع الملكيات وإصدار رخص البناء
- إعداد المخططات التفصيلية للمناطق المحددة التي تحتاج إلى تطوير فوري
- تحديد وتقرير المشاريع بما فيها مشاريع الطرق العامة والمرافق وشوارع التوزيع وتحديدها وتأشيرها
- جمع المعلومات وتنظيمها للمشاريع
- صيانة الطرق والشوارع
- إدارة التصرف بالأراضي وإدارة عملية توزيع الأراضي للأغراض المشاريع العامة
- إعداد الخرائط للتقرير عن المناطق

كما يتولى وزارة الشؤون البلدية والقروية بعض المهام الرئيسية بالمملكة ومن ضمنها إعداد خطة الإسكان بالمناطق الإدارية بما يتفق وجميع استخدامات الأراضي بالتقرير به والطرق ومخططات الأراضي المختلفة بالمملكة تتولى وزارة الشؤون البلدية والقروية أيضاً مسؤولية عن البنية بالمناطق وبالمناطق المحددة للتنمي



٩٠٤٠٥ لمحة عن مديرية الري بمنطقة

يتبع قطاع (٣) الهيكل التنظيمي لشركة مياه الرياض، حيث يضم الفرع من واقع الأمور وتحوي عشرة إدارات موزعة على أربع إدارات تعمل تحت مظلة وفرع الأحياء الشرقية والقصور، ويضم إدارات الترسانات والتصنيع والإشراف والتفتيش والتوريدات والمخازن، وإدارة الطوارئ وتصريف مياه الفيضان، والتعاقد، وقسم الفنيين المختصين والمساعدين الفنيين، وإدارة التخطيط للتطوير ومتابعة مشروعات الأراضي وتنسيق المرافق، وإدارة تطوير الأعمال وتدريب الموارد.

ويرتبط بمدير الإدارة تعمل تحت مظلة وفرع الأحياء الشرقية، وهي إدارة الخدمات الاجتماعية، وإدارة الشئون المالية والإدارية، وإدارة الأمن والسلامة، وإدارة التخطيط، وإدارة التعاقد والمشتريات.

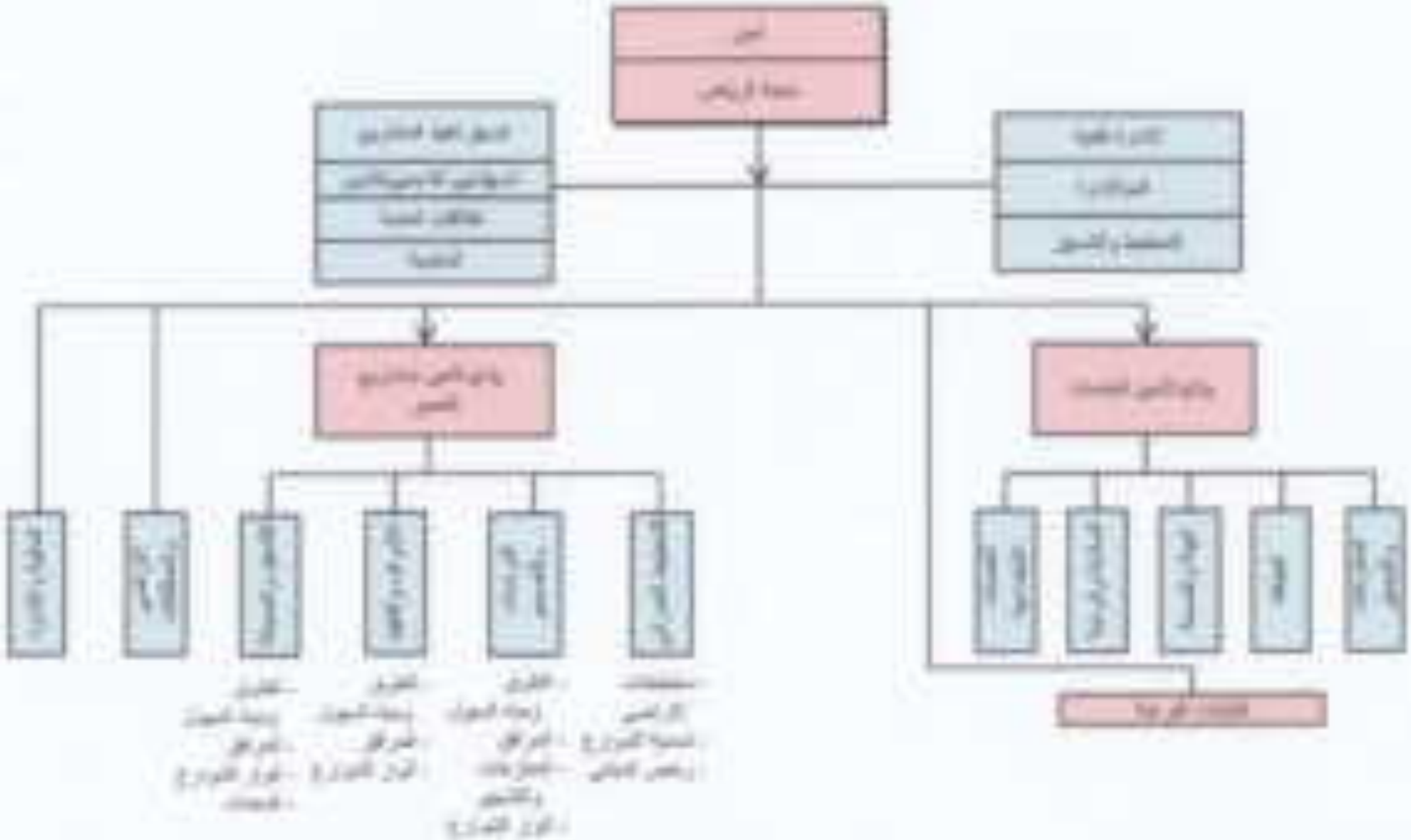
ويعمل تحت مظلة قطاع الأحياء الغربية إدارة الأراضي والممتلكات والمشروعات الكبرى لهذه المدينة العامرة بمدينة الرياض.

وتولي أمانة مدينة الرياض الصديقة والمتنامية مساحاتها من أجل مشروع التطوير، وتستند هذه الإجراءات ويجب عمل التطوير من خلال مشروع التطوير التطوير والأجهزة المختلفة التي تعاني من الاستحواذ والإزالة والإخلاء وتصدر التطوير الأخير، وقد تأثر بعد مشروعي جهة الوزير أجزاء قليلة تعاني من هذا الأمانة أو التطوير أجزاء أخرى المشروع الذي يتولاها التي ينشأ من مشروع التطوير التطوير وإدارتها التي تعاني أجزاء التطوير المشروع.

وتولي الأمانة أهمية للمشروع من مراعاة وإعادة مخططات تقسيم الأراضي التطوير، حيث مستقبل أجزاء وجهة ويجب عمل التطوير من مخالفة المخططات التطوير وجهة التطوير الإدارية التطوير والتخطيط الرئيسي بالمنطقة التي التطوير من تخصيص مساحة قائمة من الأرض لإنشاء (٢٠ بالمائة) أجزاء التطوير ويوافقه تعويضات استثمار تطويرها والاستعمالات الأخرى بدلاً العائلة. أما التطوير التفصيلي أجزاء الأجزاء التي مخالفة من جزء مخططات الأراضي وإدارتها التي تعاني المشاريع المطورة (٥٠ بالمائة) من أجزاء في الحالات.

هذا ويتطلب من مطوري الأراضي ترك مساحة أرض قدرها مساحة أمتار (٢٠) لتوفير المشاريع تعتبر تابعة المنطقة على المشاريع والمشاريع (توفير ٢٠ متر طالما) مع ترك مساحات المتعاقدين فوائد مستوى الدخل تتعرض الأجزاء التي يجب مخطط تركه من المنطقة الإدارية والمشتري تقسيم والحالات التطوير، ويتسبب تحت المخططة الإدارية حالات توزيعاً للتطوير من الأجزاء الرئيسية أو الطرق المنطقة التي الأجزاء وتوفيرها تتبع تعتبر تركه من الأجزاء الخدمات والمشاريع وتم تقديم تعريفها من قبل الأمانة. المنطقة لكل طرح مخطط تركه من الرئيسي أو مخططات الخدمات مواقف السيارات بالمخطط المنطقة والمشاريع والتطوير وقد الاستخدامات المخططات، وإذا تعتبر أن المنطقة المخصصة الإدارية حالات وتستخدم الأمانة مثلاً أساسي في التطوير مع تعتبر تصنيف وأقل أن الطرق والمشاريع ويتطلب القطيع وقد (٢٠٠٠) المشاريع أو الأجزاء الرئيسية الواجهات الهامة التي وتستخدم مخطط تركه من وتأتي المخططات تصنيف التطوير أو الأجزاء الخدمات ومواقف السيارات. أما تعريفها الأمانة في تم تعتبرها الأمانة وتعتبر تعريفها تقديم المنطقة.

الشكل ٢ : ادارة مدينة الرياض



١-٢-١ الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض

تم تأسيس الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ٧٠٧ وتاريخ ٢٩ محرم ١٤٠٠هـ الموافق ١٧ ديسمبر ١٩٧٩م، وتم إعادة تشكيلها بموجب قرار مجلس الوزراء رقم ٤٩٩ وتاريخ ٢٧ صفر ١٤٢٨هـ الموافق ١٦ مارس ٢٠٠٧م، وتتبع الهيئة مباشرة رئيس مجلس الوزراء. وتختص الهيئة العليا بالإشراف على تنفيذ المخطط الهيكلي لمدينة الرياض وتعديلاته، وتنسيق أعمال الأجهزة الحكومية المعنية بتطوير المدينة، وتتولى الهيئة العليا في سبيل ذلك تنظيم المواقع والمخطط العام وتقويم الأنظمة الرئيسية للتنمية العمرانية، وتعمل الهيئة العليا على تقويم أداء الأجهزة التنفيذية وتقديم تقارير المتابعة للمجلس.

إن الاختصاصات التي تتمتع بها الهيئة العليا غير محددة المواصفات وتعد نطاق تطبيقها واسعاً إلى الحد الذي يؤثر على تطبيقها وتحقيقها، وبالرغم أنه على الرغم من قيام مختلف الجهات المعنية بالهيئة بتنفيذ المهام والمسؤوليات إلا أن دور الهيئة الفعلي - مركز التطوير والتخطيط - هو الذي يقوم بتنفيذ المهام الرئيسية.

١-٢-٢ مركز التطوير والتخطيط

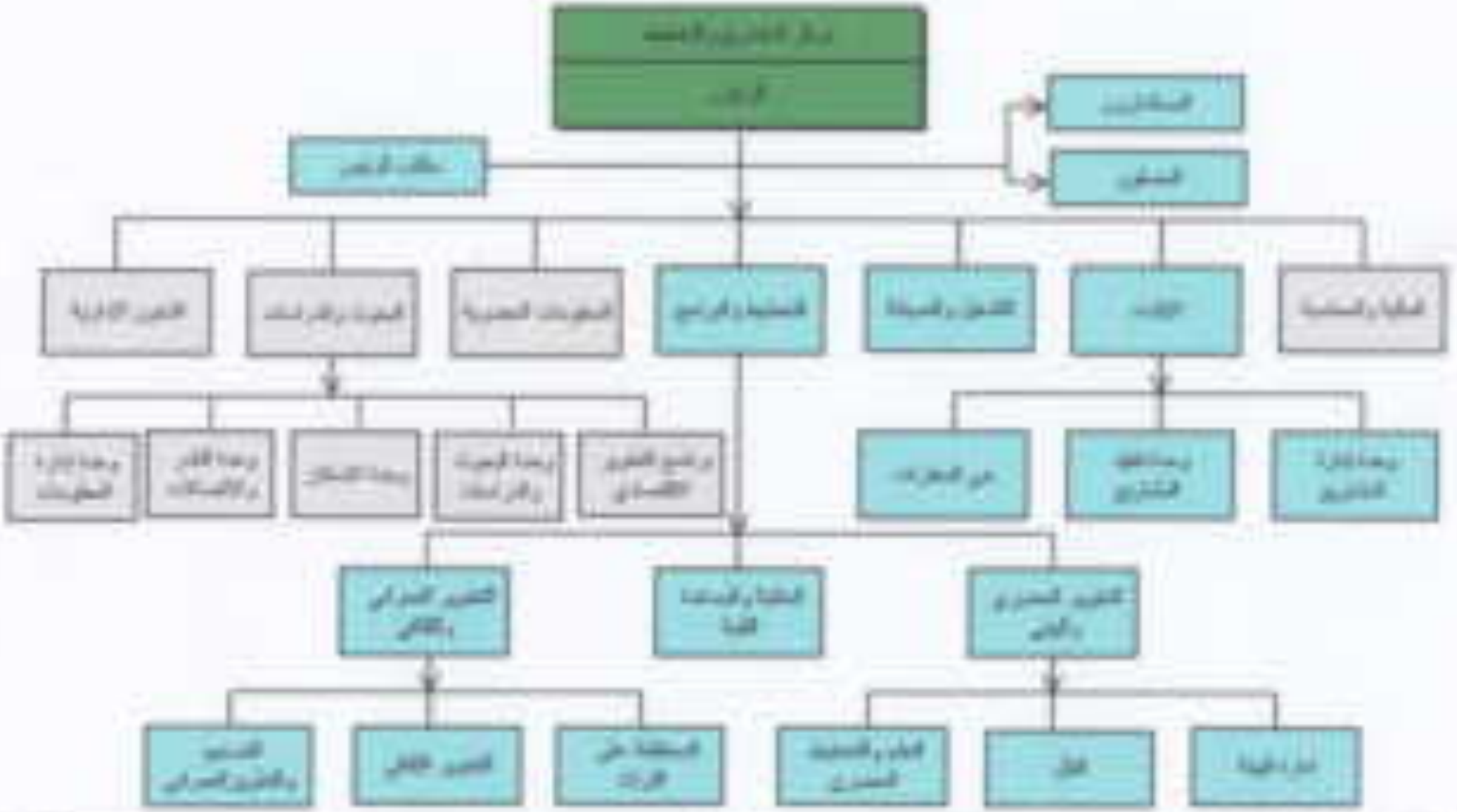
يعتبر مركز التطوير والتخطيط الذي يعد أحد أهم أجهزة الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض المسؤولة عن تطوير المخطط الهيكلي وهو المخطط الأساسي الذي تسترشد به مدينة الرياض الكبرى، كما يقوم المركز بتنفيذ وتحديث المخطط الذي يحدد ويوجه التنمية في المدينة ويوجهها نحو الاتجاهات المرغوبة، ويعتبر المركز ((الجهاز التنفيذي لمركز التطوير والتخطيط))

ويقوم المركز بإعداد المخطط والمشاريع المتعلقة بها، إدارة المخطط الهيكلي والتقسيم والتنسيق والتحسين والتطوير والدراسات والتصميم الهندسي وتقديم المعلومات المتعلقة بتطوير وإدارة وتقسيم الأراضي داخل مدينة الرياض وما يلي:

- يعمل ويتابع تحديث الخلل والمشكلات المرورية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية والتنسيق والتحسين والتطوير في المشكلات المتعلقة بالمخطط وتطوير مدينة الرياض.
- تطوير الأدوات التخطيطية بما فيها نماذج النقل والتطوير وإدارة قاعدة البيانات الجغرافية.
- يعمل على تطوير النمو العمراني وتطوير الخدمات العامة.
- إعداد تطوير الأحياء القديمة بمدينة الرياض.
- يتابع مشاريع التطوير الخاصة والإشراف على تنفيذها.

كما يعمل على إدارة المشاريع والبرامج بالمخطط والمشاريع المعتمدة في النقل والتطوير بحيث تستمر عملية التخطيط والتطوير بعد الانتهاء من الدراسات الخاصة بالتطوير وتطوير مشاريع النقل للمواقف لمدينة الرياض.

الشكل ١ : مركز التخطيط



٤-٢ الإدارات الأخرى بمرفق المشاريع والخطط التي تتبع مجلس أهل الحديث

- إدارة مشتتات الخدمات الصحية التي يتولى المسؤولية عن إعداد وتطوير وتحديث المعلومات حول المشتتات الأرضي والمشاتل الثابتة والكشفية والمتنقلة والمشتتات الصحية وغيرها من المؤسسات الصحية الأخرى داخل المنطقة بالتعاون مع إدارة الرصد.

- إدارة التنفيذ والصيانة التي يتولى المسؤولية عن تنفيذ جميع أعمال الإنشاء والصيانة وتشغيل المشتتات الصحية.

٢-٢-٢ الإدارة العامة للمرور وإدارات الشرطة

تتولى إدارات الشرطة المسؤولية عن مختلف جوانب المرور داخل المنطقة التي تتبعها وتتابعها الإدارة العامة للمرور. وبموجب الشكل (٢) الهيكل التنظيمي لكل الإدارة العامة وتبعها الإدارة العامة للتخطيط والهندسة والتدريب والسلامة العامة والنواحي والشكاوى والتطوير والمالية و الإدارات بالإضافة إلى قسم مختبر حوادث المرور العامة مقر والتي تعتبر تابعة لمدير المرور.

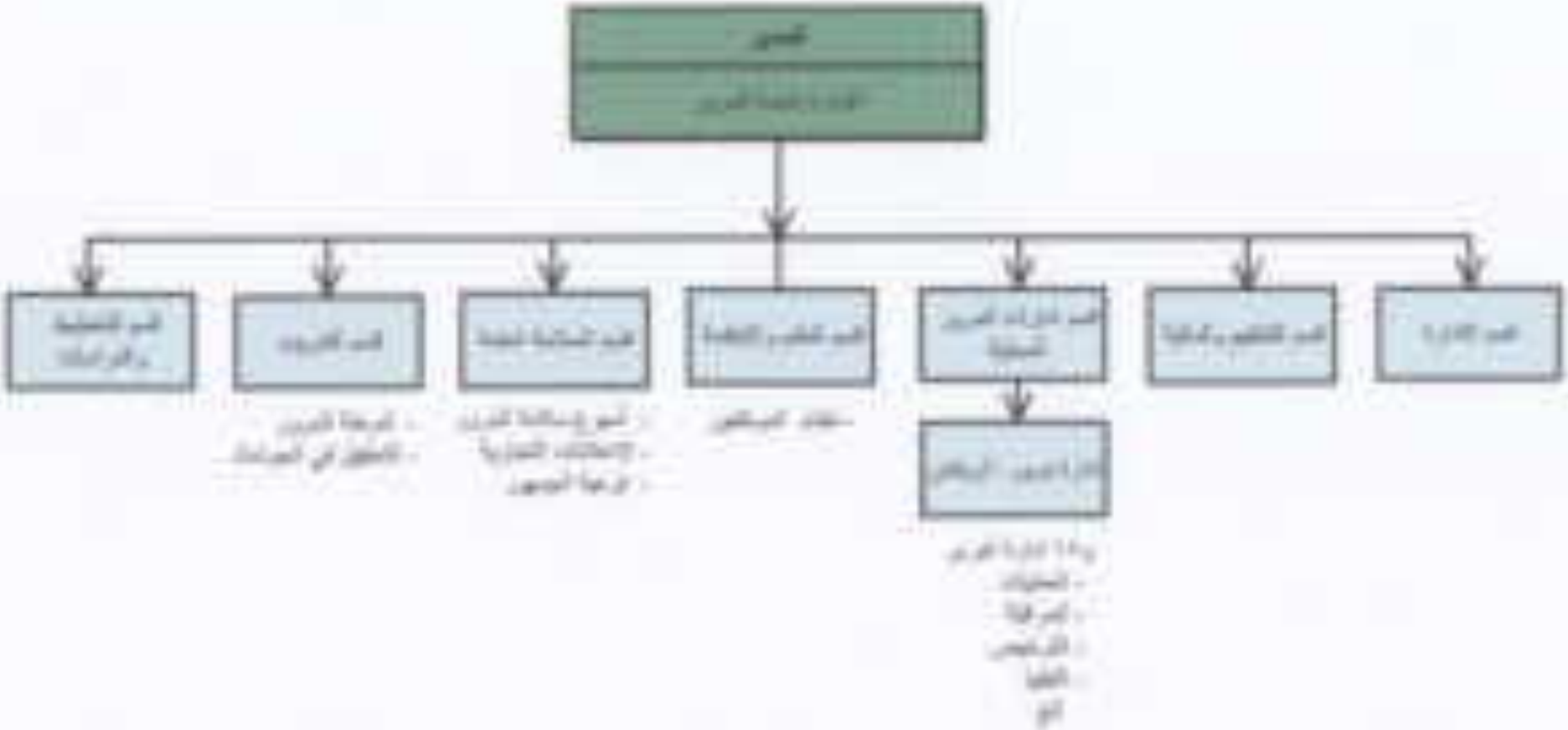
٢-٢-٢ إدارة السلامة المرورية

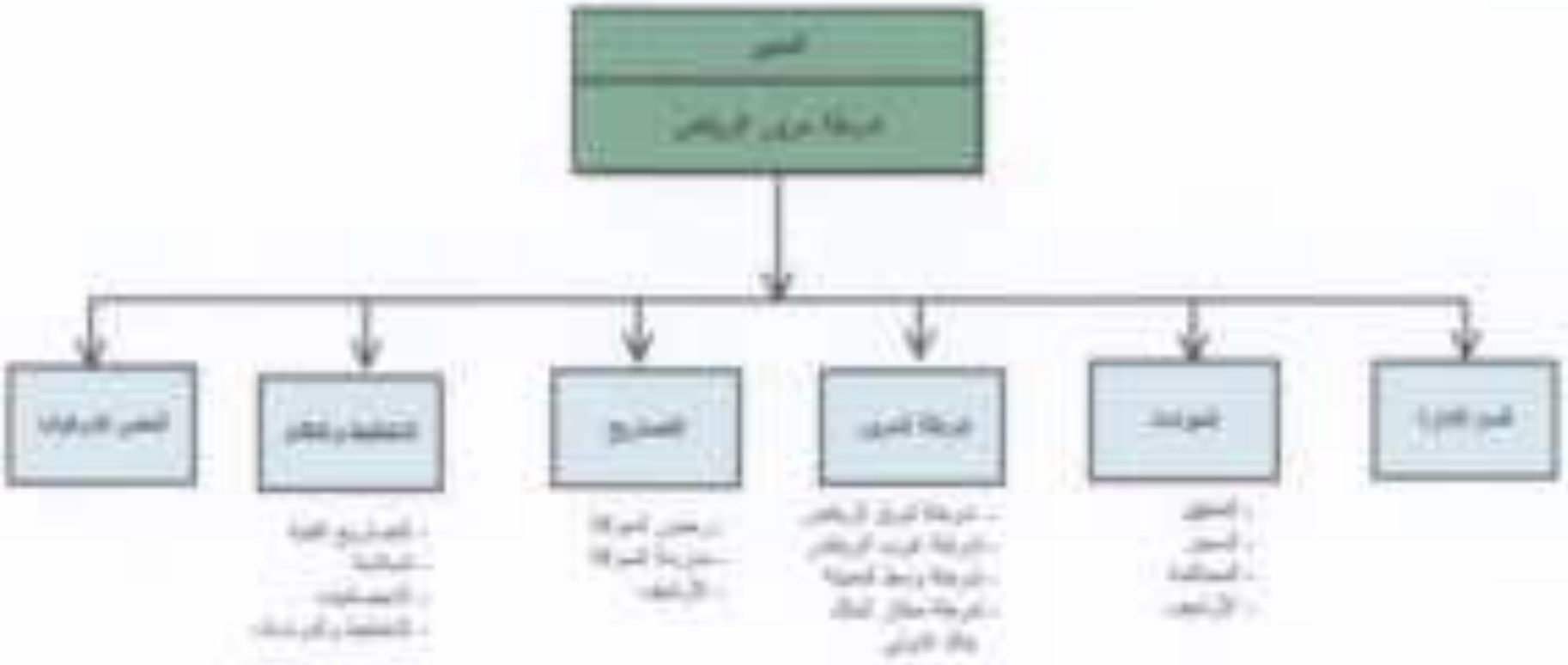
تتولى إدارة المرور بمدينة الرياض من بينها أقسام رئيسية محددة على مستوى في الشكل رقم ٢ ، وهي :

- قسم تحصيل الديون - تحصيل الديون تحصيل فورية بالمنطقة المختلفة
- قسم التحقيق والتأهيل - تأهيل المخالفين وإعادة دراسات خاصة للمرور بمنع الحوادث الأخرى
- قسم الرصد - التحذير وتشغيل رصد المواقع والإشراف على مدارس المواقع
- قسم شرطة المرور - تأهيل وتدريب أفضل لتطبيق أنظمة المرور ، بالإضافة لقسم شرطة مرور خاصة لأعمال الإدارة في رصدها بمدارس في مختلف أنحاء من مدينة الرياض
- قسم الحوادث - التحقيق في أعمال الحوادث وحفظ السجلات.
- الإدارة - تطوير خدمات الدعم الإداري.

إن قسم شرطة مرور الرياض مسؤول بشكل رئيسي عن الأمور المتعلقة بتنفيذ إجراءات محددة بواسطة المرور داخل المدينة وتشمل تلك المشتتات حادثات المرور والمراقبة لمرور المشاتل والمشتتات شرطة المرور بالرصد المواقع والمدارس وتراقبة الداخلي بتطبيق قوانين المرور وتراقبة المدارس والتحقيق في حوادث المرور. ويتضمن القسم الثاني من الكوادر رصدة للقيام بالمهام المتعلقة بتحقيق الحوادث المتعلقة من حوادث المرور في إجراءات حفظ شرطة المرور.

الفصل ٥ | إدارة قضية الشروق




قسم
شعبة مترو الرياض
قسم الامن
الموظفين
شعبة المترو
شعبة الصيانة
قسم الاشراف

٢-٢-٨ الـــوزارات الأخـــرى

فيما يلي قائمة بالوزارات الأخرى التي تضطلع بصورة أقل مباشرة بادارة نظام النقل داخل مدينة الرياض وهي :

وزارة الدفاع والطيران

تتولى وزارة الدفاع والطيران المسؤولية عن تصميم وانشاء وتشغيل وصيانة جميع المطارات بالمملكة، كمـــا تتولـــى المسؤولية عن حماية البيئة، بما في ذلك حماية جودة الهواء.

وزارة الصحـــــــــة

تتولى وزارة الصحة المسؤولية عن توفير الخدمات الطبية، بما فيها الخدمات الطبية اللازمة لضحايا الحوادث.

وزارة التجـــــارة

تتولى وزارة التجارة، عن طريق الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس، المسؤولية عن وضع المواصفـــات القياسية لجميع السيارات المستوردة.

وزارة المالـيـــة

تتولى وزارة المالية عن طريق ادارة الجمارك، المسؤولية عن فحص جميع السيارات المستوردة.

وزارة التخطيط

تتولى وزارة التخطيط المسؤولية عن اعداد خطط التنمية الخمسية ووضع الخطوط الارشادية وتنسيق أنشطة التطوير.

٢-٣ اجراءات ضبط حركـــة المـــرور

تشمل عمليات ضبط حركة المرور عادة جميع الأنشطة اليومية اللازمة لضمان انسياب حركة المرور بشكل مـــأمون وفعال وبمستوى خدمة مقبول. ويمثل توفير اللافتات المرورية، وتنظيم حركة المرور، وتوقيت وتنظيم الدورة الزمنية لاشارات المرور الضوئية، وتقليل التعارضات في حركة المرور، كل ما سبق يمثل مهام ضبط حركة المرور. وتقوم شرطة مرور الرياض عادة بهذه المهمات أو تقوم بها وزارة المواصلات بالنسبة لوصلات طرق معينة، وفي الوقـــت نفسه تقوم أمانة مدينة الرياض أو وزارة المواصلات أو مركز المشاريع والتخطيط بصفة رئيسية بالتنفيذ المادي لتلـك المهام.

٢-٣-١ علامات المـــرور

تتمتع عدة جهات بصلاحية تركيب علامات المرور اثناء انشاء الشوارع والطرق العامة كجزء من مشاريع تطوير المواقع. وتضم تلك الجهات أمانة مدينة الرياض ووزارة المواصلات ومركز المشاريع والتخطيط وجهات أخرى، ولكن لا توجد أية جهة تتولى بمفردها مسؤولية مراجعة التصاميم المقترحة لضمان وجود تناسق في جميع أنحاء المدينة، الا أن وزارة المواصلات قامت بوضع كتيبات حول التصميم ووسائل ضبط حركة المرور التي تشمل العلامات المرورية. وتستخدم تلك الكتيبات احيانا لتحديد متطلبات وضع العلامات على شوارع المدينة دون أن يكون ذلك ضمن نطاق سلطة وزارة المواصلات. وبعد انشاء الشارع أو الطريق العام والموافقة عليه فان مراقبة العمليات تكون بوجه عام من ضمن صلاحية شرطة مرور الرياض. وتشمل هذه المسؤولية ضمان توفير علامات مرور ملائمة من أجل توفير حركة مرور سأمونة وفعالة.

ولما كانت شرطة مرور الرياض لا تشارك في تصميم مرافق النقل ولا تتم دعوتها لمراجعة التصميم، إلا أن التعديلات التشغيلية تتم على الأرجح من قبل شرطة مرور الرياض عندما تؤول المسؤولية عن الشارع أو الطريق العام اليها، وهذا يتم اما بعد اجراء استطلاع أولي للشارع أو الطريق أو عندما تتطور المشاكل مثل حدوث الازدحام أو ارتفاع نسبة وقوع الحوادث. غير أن شرطة مرور الرياض ليس لديها في الوقت الحاضر عدد كاف من الموظفين لاجراء مراجعات شاملة لنظام علامات الطرق في جميع أنحاء المدينة، وبالتالي يحصل العديد من حالات عدم التوافق في وضع علامات المرور داخل مدينة الرياض.

٢-٣-٢ اشارات المرور الضوئية

ربما يكون تشغيل اشارات المرور الضوئية احد النواحي الأكثر عرضة للانتقاد في ادارة نظام النقل داخل مدينة الرياض، حيث ينتج عن انعدام الكفاءة في تشغيل تلك الاشارات حالات تأخير لا ضرورة لها، كما أن انعدام التنسيق بين الجهات المسؤولة عن التصميم وتشغيل وصيانة اشارات المرور الضوئية يمثل بالتأكيد مشكلة خطيرة، ونقدم فيما يلي القضايا النموذجية.

- تشارك عدة جهات في تصميم الاشارات وتستخدم غالبا مواصفاتها الخاصة بها أو تقبل المواصفات القياسية المقدمة لها من المقاولين وبالتالي لا يتوفر انسجام كلي في التصميم أو بين المعدات المستخدمة، كما أن الجهات الأخرى لا تقوم بالضرورة بتطبيق مواصفات وزارة المواصلات.

- لم يتم اجراء أية دراسات تفصيلية تبرر تركيب الاشارات الضوئية أو نوع الطور المطلوب، وربما أن هناك العديد من الاشارات الضوئية لا مبرر لها أو انه تم توقيتها بشكل لا يفي بالغرض المنشود في الوقت الحاضر.

- بعد انقضاء مدة ضمان التنفيذ البالغة سنة واحدة توكل عادة الى الادارة العامة للمرور مسؤولية تشغيل وصيانة اشارات المرور الضوئية. ولكن بسبب عدم توفر العدد الكافي من الموظفين اللازمين لجمع المعلومات اللازمة حول الدورة الزمنية والأطوار للاشارات الضوئية الموجودة بالشوارع فربما يكون ضبط تلك الاشارات بعيدا عن كونه مثاليا بالنسبة لأحجام حركة المرور عند تقاطعات الشوارع.

ونتيجة لمشاكل الادارة المنوه عنها بأعلاه فانه يتم تصميم وتشغيل العديد من الاشارات الضوئية بصورة غير صحيحة تماماً مما يسبب حالات تأخير ومشاكل سلامة لا ضرورة لها. اضافة لذلك لا توجد أية نوايا خطية لادارة حركة المرور تحدد وتضبط تنسيق اشارات المرور الضوئية وتعاقب تشغيلها. ويتم حاليا معالجة بعض هذه المشاكل كجزء من جهد مشترك تقوم به شرطة مرور الرياض ومركز المشاريع والتخطيط بهدف تنسيق الدورة الزمنية للاشارات الضوئية الموجودة على بعض الشوارع المختارة بمدينة الرياض.

٢-٣-٣ انسياب حركة المرور

لضمان انسياب حركة المرور بشكل مأمون وفعال تتولى شرطة مرور الرياض المسؤولية عن مراقبة انسياب حركة المرور داخل المدينة، ولكن بسبب عدم وجود أية اجراءات نظامية لاحصاء أعداد السيارات واجراء مسوحات مرورية أصبحت شرطة مرور الرياض غير قادرة على تحديد مشاكل انسياب حركة المرور الرئيسية أو المواقع التي تحدث بها تلك المشاكل بصورة نظامية، فغرفة مراقبة حركة المرور التي أقامتها شرطة مرور الرياض لا يتم استغلالها بالكامل لمراقبة انسياب حركة المرور داخل المدينة، وقد تقرر بوجه عام اجراء تحسينات لحل مشاكل انسياب حركة المرور استنادا الى الأحكام لا إلى الدراسات التي تدعمها بيانات وتحليلات هندسية مرورية دقيقة.

٢-٣-٤ حدود السرعة

لا توجد أية مواصفات قياسية يتم تطبيقها بشكل متناسق لتحديد السرعة على شوارع المدينة، كما أن دليل تصميم الطرق الذي أعدته وزارة المواصلات لا يتناول هذه المشكلة وإنما تطبقه الوزارة نفسها. ان تحديد السرعة على الطرق الرئيسية والطرق المحلية داخل المدينة لا يزال يستند الى الأحكام الهندسية خصوصا بالنسبة للشوارع التي تنفذها جهات غير وزارة المواصلات، يضاف الى ذلك انعدام التطبيق الفعال لحدود السرعة من قبل شرطة مرور الرياض.

٢-٣-٥ رخص القيادة ومراقبة السائقين

تضطلع شرطة مرور الرياض بالمسؤولية عن اصدار رخص القيادة ومراقبة السائقين، ويشمل ذلك مجموعة متنوعة من المهام مثل اصدار وتسجيل رخص القيادة وتطبيق أنظمة المرور والقبض على المخالفين لنظام المرور ومعاقبتهم ومراقبة مخالفي حركة المرور، ومع ذلك لا تتمكن شرطة مرور الرياض من أداء مجموعة المهام المطلوبة منها بشكل كامل وفعال بسبب النقص الحالي في عدد موظفيها وقلة خبرتهم. وفي الوقت نفسه لا تقوم شرطة مرور الرياض بمراقبة فعالية أنظمة المرور وتحديث تلك الأنظمة بالشكل الكامل لتعكس التغير في أحوال حركة المرور وسلوك القيادة.

٢-٣-٦ مراقبـــة وفحـــص السيـــارات

تقوم الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس وادارة الجمارك وشرطة مرور الرياض علـــى التوالـــي بوضـــع المواصفات القياسية للسيارات المستوردة وتطبيق تلك المواصفات وفحص السيارات المعيبة باســـتمرار، كمـــا يتـــم بالمملكة وضع المواصفات القياسية للسيارات وتحديثها باستمرار، إلا أن ثمة تهاون في تطبيق تلك المواصفات وفـــي اجراء الفحص الدوري للسيارات التي لا تلبي المواصفات والسيارات المعيبة. ويتم حاليا عمل فحص سنوي للسيارات التي عمرها ثلاث سنوات فأكثر دون أن يجري فحص للسيارات الجديدة بعد الفسح الجمركي لها.

٢-٣-٧ التحقيـــق فـــي الحـــوادث

تتولى شرطة مرور الرياض حاليا جمع كافة المعلومات حول حوادث المرور داخل المدينة، إلا أن الاجراءات الحالية المتعلقة بتسجيل الحوادث وتحليل أسبابها غير ملائمة من حيث تحديد الآتي :

- عدد وخطورة الحوادث التي تحصل في مواقع معينة.
- تأثير هندسة الطريق على وقوع الحوادث.
- العوامل الأخرى التي تسهم في وقوع الحوادث.

إن عدم كفاية المعلومات والتحاليل المتوفرة عن الحوادث المرورية كانت عائقا في تطوير برنـــامج لرفـــع مســـتوى السلامة المرورية . بالاضافة إلى ذلك، إن عدم امكانية الوصول إلى المعلومات المتوفرة من قبل الجهات العاملة على تطوير نظام النقل ساهم في صعوبة عدم تطوير هذا البرنامج.

٢-٤ الاستنتاجـــات والقضايـــا الحرجـــة

إن الهيكل التنظيمي الحالي لادارة النقل بالرياض معقد حيث لم تجر منذ اعداد مخطط ســـت أيـــة محاولـــة لتطويـــر استراتيجية نقل شاملة بعيدة المدى، ونتيجة لذلك ظل التنسيق بين مختلف الجهات المسؤولة من حيث صياغة السياســـة وتنفيذها وتبادل البيانات والمعلومات أقل فعالية مما هو مطلوب، ويمكن ايجاز القضايا الرئيسية على النحو التالي :

- عدم وجود أية سياسة نقل شاملة طويلة الأجل داخل المدينة لتوجيه عملية تطوير نظام النقل في المستقبل.
- عدم كفاية وانعدام فعالية التنسيق القائم بين مختلف الجهات.
- السياسات والقرارات القديمة التي تنطوي غالبا على أهداف متعارضة هي التي يجري تطبيقها عادة بـــدلا مـــن السياسات التي تأخذ التطورات المستقبلية في الحسبان.
- ضعف الروابط بين الجهات المسؤولة عن تخطيط وتصميم مرافق النقل وتشغيل تلك المرافق.
- عدم كفاية ادارة البيانات وتقاسم المعلومات بين الجهات المسؤولة، علما بأن اقامة مركز لأبحاث النقل سيســـاعد في هذا الشأن.
- عدم التطبيق الموحد لمعايير التصميم والضوابط النظامية لمرافق النقل.

٣-٠ الطـــرق : شبكـــة الطـــرق وتخطيطها ومدى استخدامها

٣-١ شبكة الطرق الحالية بمدينة الرياض

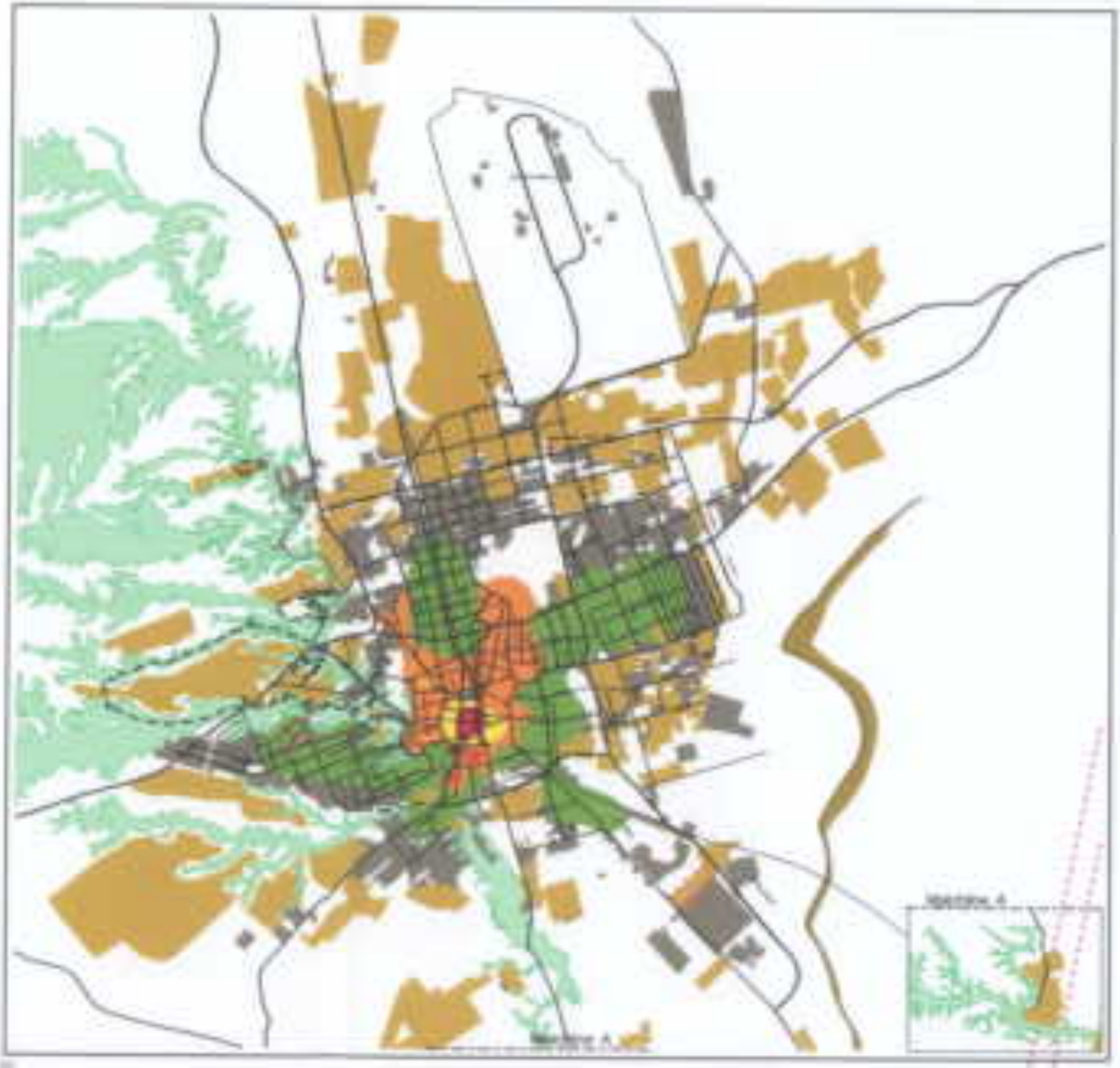
تمثل شبكة الطرق بمدينة الرياض احدى معالمها العمرانية الرئيسية حيث تغطي مساحة جغرافية واسعة بطـــرق ذات تصميم رفيع المستوى، وتلعب دورا مهما في تحديد الهيكل العمراني للمدينة وتؤثر على ســـلوك التنقـــل. وقـــد تـــم تخصيص موارد ضخمة لانشاء شبكة طرق حديثة ذات تدرج هرمي طوال فترة التطور العمراني للمدينة.

٣-١-١ خلفيـــــة تاريخيـــة

كانت شوارع مدينة الرياض في أوائل القرن الميلادي الحالي شوارع نموذجية لمدينة قديمة. فقد كانت ضيقة وملتويـــة وغير منتظمة البتة وغير مرصوفة بالطبع، إلا أنها كانت تلبي احتياجات الناس في وقت كانت فيه الجمال والخيـــول وسائل النقل وكان المشي الوسيلة الرئيسية للانتقال داخل المدينة. وكان للشوارع في ذلك الوقـــت تدرجـــها الـــهرمي الخاص بها وكان بينها شوارع رئيسية تربط مختلف الاحياء ببوابات المدينة، بينما كانت هنالك شوارع أخرى غـــير نافذة توفر الخصوصية في الوصول الى المنازل.

ومع تأكيد وضع مدينة الرياض كعاصمة للمملكة ومع التدفق الهائل لعائدات النفط فيما بعد فقـــد ازداد عـــدد ســـكان المدينة بسرعة كبيرة وتم ادخال السيارة على نطاق واسع مع اعمال التخطيط الحديث. وبدأت شبكة الطرق في التوسع بسرعة وأصبحت ملامح تصميم الطرق أكثر حداثة ومستقيمة وعريضة ومسفلتة ومشجرة ...الخ، وقد ربطت تلـــك الشوارع المدينة القديمة بالمطار الذي طور حديثا وبمحطة سكة الحديد وأحياء المدينة مثل الملز والناصرية والشميسي والبديعة ومنفوحة. كما تم ربط المدينة أيضا عن طريق شبكة طرق بالتجمعات السكانية المحيطـــة بـــها كالدرعيـــة والخرج ومنطقة القصيم، وكذلك بالمنطقتين الشرقية والغربية لتصبح مركز الثقـــل بالمملكة. لقد بدأت تلك التطـــورات الرئيسية في السبعينيات من القرن الهجري الماضي مع حدوث أكثر التغيرات أهمية في التسعينيات من نفس القـــرن، حيث تمكنت الحكومة السعودية من البدء بالتطوير العمراني وتطوير مؤسسات الدولة على نطاق ضخم، وبهذا الصدد تبنت وزارة المواصلات سياسات لربط مناطق المملكة ببعضها البعض بواسطة شبكة طرق، مستخدمة في ذلك أحدث الاساليب التكنولوجية الرفيعة، وقد اجتذبت معظم الانتباه فكرة ربط مدينة الرياض بكافة مناطق المملكـــة الأخـــرى، بواسطة شبكة طرق حديثة وانشاء طرق رئيسية داخل المدينة.

هذا وقد شهد النمو السريع لمدينة الرياض توسعا في جميع الاتجاهات، وازدادت مساحة المدينة في ثلاثين سنة مـــن ٣٥ الى ٦٠٠ كيلو متر مربع، وقد استلزم هذا التطور السريع تنفيذ مشاريع طرق على نطاق واسع لتلبية الطلب على التنقل وربط المناطق الجديدة المطورة وتوسعة وتحديث شبكة الطرق القائمة. هذا ويوضح الشكل (٧) مقـــدار نمـــو المدينة الذي حدث خلال السنوات الثمانين الأخيرة وحجم شبكة الطرق الحالية. لقد أدت المناطق الجديدة المطورة فـــي الأطراف الشمالية والشرقية والغربية من المدينة الى تطوير شبكة طرق حديثة عبر المدينة بكاملها.


Historical Limits
of Ad-Diriyah
Urban Limits Phase I
Urban Limits Phase II
Urban Limits Phase III
Urban Protective Limits
Figure: 7
الشكل :

لقد شجعت هذه الظروف، بالاضافة الى توفر الاعتمادات المالية الكافية خلال فترة الطفرة الاقتصادية بالمملكة على تطوير شبكة الطرق بشكل كبير خلال فترة زمنية قصيرة حيث تم تنفيذ (٦٠) ستين بالمائة تقريبا من شبكة الطرق الحالية خلال العقد الأول من القرن الخامس عشر الهجري (الثمانينيات) ميلادية، كما شهدت تلك الفترة أيضا أعلى معدلات النمو من ناحية عدد سكان ومساحة المدينة، ويوضح الشكل (٨) النمو العمراني لمدينة الرياض والتطور المقابل له لشبكة الطرق.

وبعد ذلك النمو السريع للمدينة أصبحت السيارة واسطة الانتقال السائدة، والتي شكلت بدورها التطور العمراني للمدينة وواكبت مستويات الحركة المتزايدة التي جلبتها السيارة معها التطور السريع للمناطق البعيدة عن وسط المدينة. إن الهيكل العمراني للمناطق الحضرية الجديدة يختلف عنه بالنسبة للمدينة القديمة حيث تم تصميم المخططات الجديدة بطريقة تستوعب معها وسائل النقل الآلية إلا أنها تميل الى تجاهل الأشكال التقليدية الأخرى للانتقال بغير السيارات التي كانت سائدة في السابق بمدينة الرياض.

أما من ناحية الهيكل العمراني الشامل واحتواء نمو مدينة الرياض فقد جرت أول محاولة في هذا السبيل في أواخر الثمانينيات الهجرية عن طريق المخطط الرئيسي الذي أعدته شركة دوكسيادس[1] الذي تم تقديمه الى مجلس الوزراء في عام ١٣٩١هـ وتم اعتماده في عام ١٣٩٣هـ. وكانت الفكرة الضمنية للمخطط المذكور الابتعاد عن "الشكل المركزي للمدينة" لتخفيف الازدحام عن وسط المدينة عن طريق ادخال فكرة الأحياء والمركز الطولي وفصل حركة المرور ذات الطبيعة المتعارضة (مع حركة المرور المحلية وحركة المشاة) عن طريق تطبيق هرمية الانتشار. أما من الناحية العمرانية فقد تم ادخال نظام شبكي يشتمل على هرمية واضحة للشوارع واعادة تطبيقه خارج منطقة وسط المدينة الحالية. كما تم ادخال فكرة انشاء طريق دائري واسع بستة حارات وبطول ٧٣ كيلومتر لاحتواء النمو العمراني وتوفير طرق جانبية لحركة المرور على الطريق المذكور، وقد تم تعديل المسار الصحيح للطريق الدائري عدة مرات عن المسارات المقترحة سابقا، إلا أنه انتهى بطريقة ساعدة على تشجيع المزيد من النشاط العمراني في ضواحي المدينة نظراً لأن مخطط دوكسيادس لم يكن مرنا بدرجة تكفي لاستيعاب حركة المرور المتدفقة على ذلك الطريق. وقد أثر المخطط المذكور بشكل مهم على تطوير شبكة الطرق. والواقع أن شبكة الطرق كانت أهم ملامح أول مخطط رئيسي يتم اعداده. أما العناصر الحضرية الأخرى للمخطط فقد نفذت بصورة جزئية فقط لعدة أسباب، كما أن فكرة الامتداد الطولي لم تخفف الازدحام عن وسط المدينة.

وفي أواخر التسعينيات الهجرية جرى تعديل المخطط الرئيسي الأصلي (المخطط التنفيذي لشركة ست العالمية)، ووسع التعديل المخطط الرئيسي بشكل كبير في الوقت الذي أبقى فيه على مبادئه الرئيسية. حيث تضمن المزيد من التطوير باتجاه الشمال والشرق والغرب من المدينة الا أنه ظل ضمن الشكل الشبكي مع اقامة مدينة صناعية جديدة الى الجنوب الشرقي (على طريق الخرج) والتي شملت ملامحها الرئيسية تنفيذ الطريق الدائري وبعض التغيرات في نمط استعمالات الأراضي.

---

[1] المخطط الرئيسي لشركة دوكسيادس لمدينة الرياض ١٣٨٨ هـ ١٩٦٨م

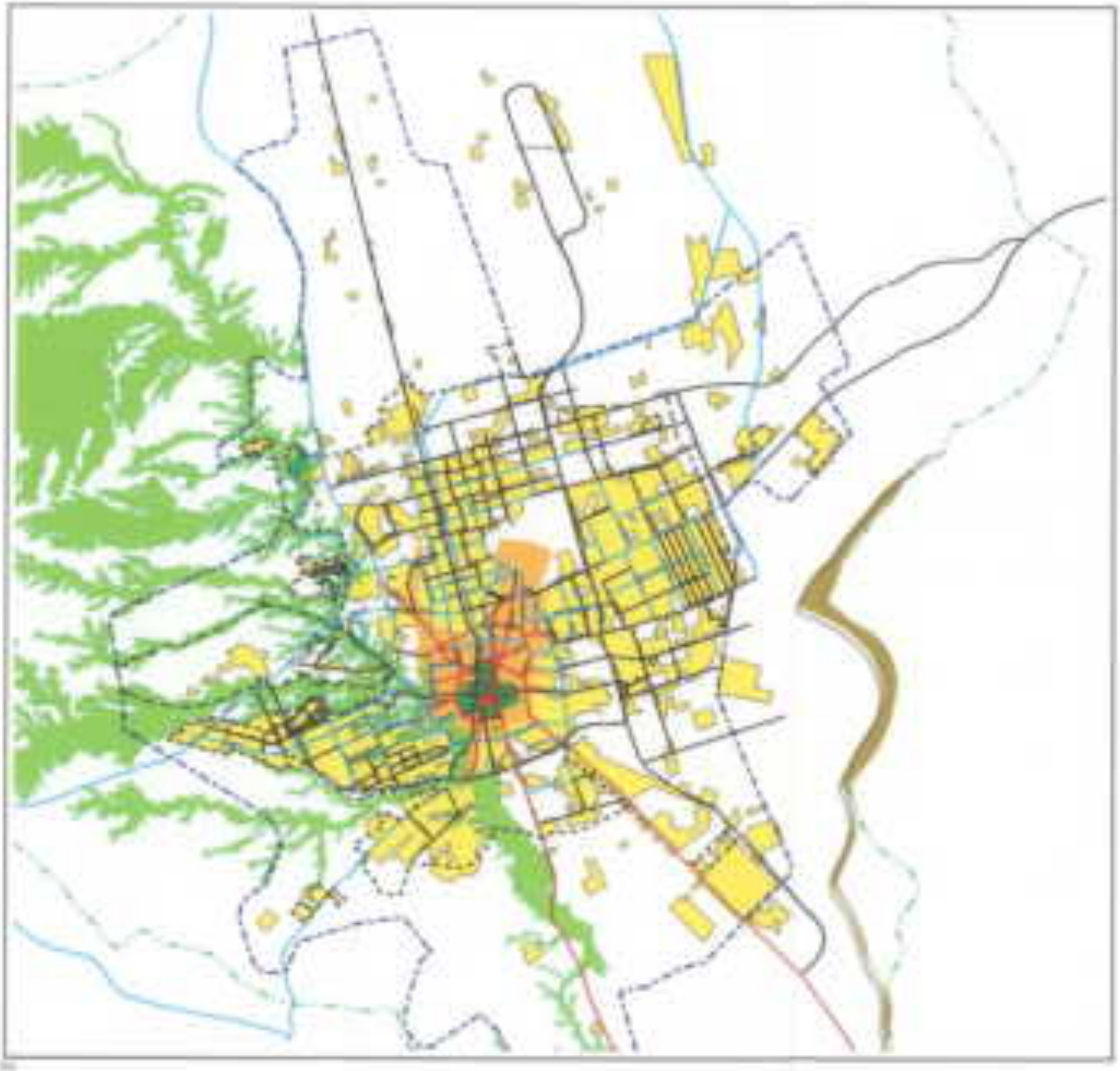


Figure 8 شكل

٣-١-٢ الأوضـــاع الراهنـــة

شبكـــة الطـــرق الوطنيـــة والاقليميـــة

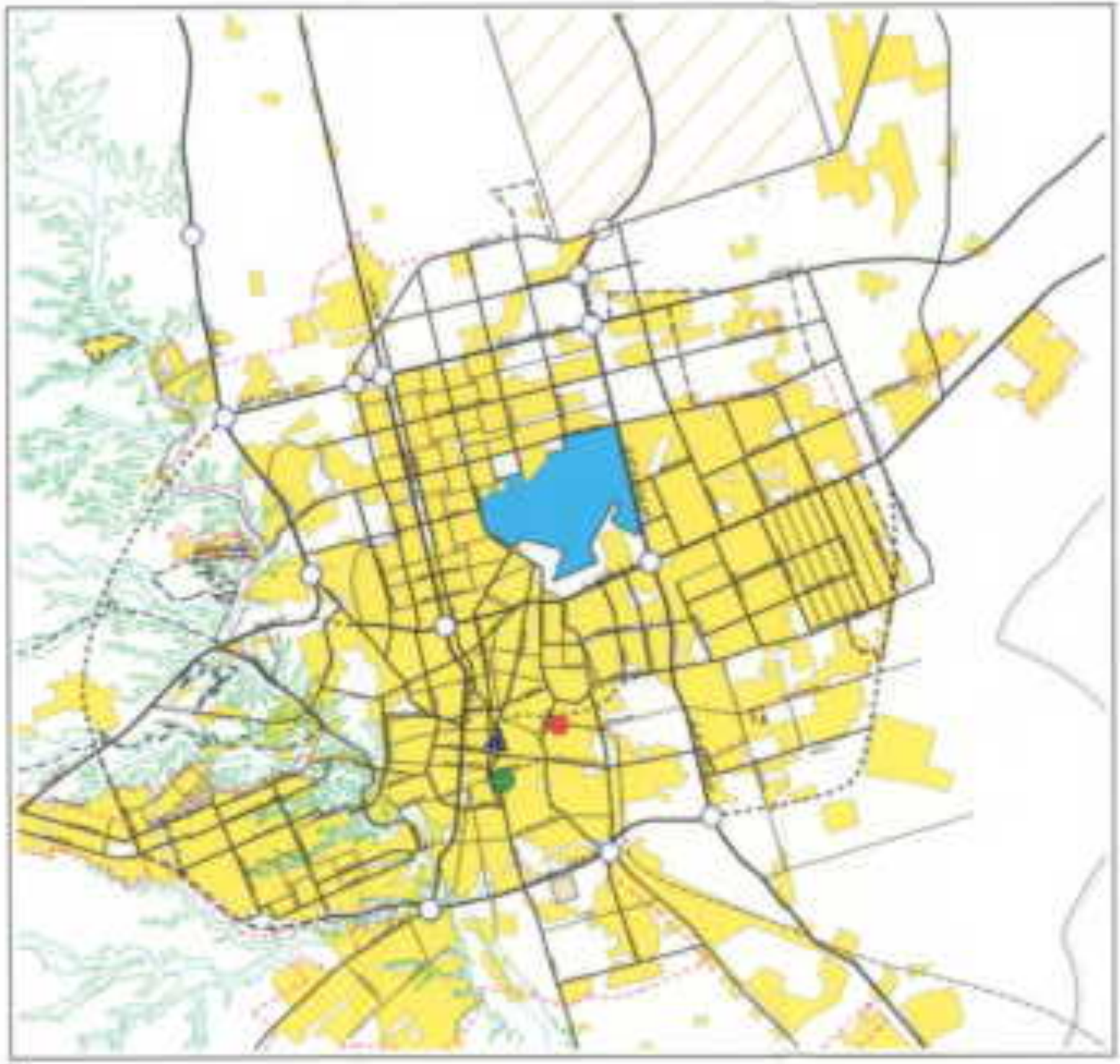
توجد بالرياض عشرة طرق شريانية رئيسية أو "مداخل"، خمسة منها طرق عامة والخمس الأخرى يمكـــن اعتبارهـــا كطرق ريفية رئيسية (الشكل ٩).

وكما يتضح من الجدول رقم (١) فان الرياض ترتبط بشكل جيد جدامناطق المملكة الأخرى بواسطة شـــبكة طـــرق خارجية عامة وسريعة تسمح مع الموقع الجغرافي للمدينة، بأن تكون الرياض مركز نشـــاط حركـــة النقـــل الـــبري بالمملكة. فعلى سبيل المثال لا يستطيع الشخص قيادة سيارته من المنطقة الشرقية الى المنطقة الغربية أو الى منطقـــة القصيم والمنطقة الغربية دون أن يمر بالرياض.

الجـــدول (١)

مداخل الريـــاض مصنفـــة بحسب نـــوع الطريـــق

اســـم الطريـــق	نـــوع الطريـــق	الاتجـــــــــــــــــاه
طريق جـــدة	سريع	المزاحمية والمنطقة الغربية
طريق صلبوخ	سريع	القرى الشمالية الغربية وصلبوخ
طريق القصيـــم	سريع	منطقة القصيم والمدينة المنورة والشمال
طريق المطار	سريع	مطار الملك خالـــد الدولـــي
طريق الدمـــام	سريع	المنطقة الشرقية وبقية دول مجلس التعاون الخليجي
طريق المجمعة	رئيسي عام	الجنادرية والثمامة والمجمعة
طريق خريـــص	رئيسي عام	خريص والمنطقة الشرقية
طريق الخـــرج	سريع	الخـــرج والمنطقة الجنوبية
طريق الحايـــر	رئيسي عام	الحايـــر
طريق ديـــراب	رئيسي عام	ديراب والمزاحمية وطريق جدة



الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض

شبكة النقل الحالية ١٤١٧

Figure 9 - الشكل

شبكة الطرق بمدينة الرياض الكبرى

تتكون شبكة الشوارع عموما بمدينة الرياض، حسبما هو موضح بالشكل (٩) من الآتي بصفة أساسية :

- شبكة طرق سريعة يمتد احدها شمال – جنوب (طريق الملك فهد) والآخر يمتد باتجاه شرق – غرب (طريق مكة/طريق خريص) ويحيط به طريق دائري نموذجي سريع لا يزال الجزء الغربي منه غير مكتمل.

- شبكة طرق شريانية رئيسية وثانوية مرتبطة بطرق مجمعة وشوارع محلية مغذية لها.

تتكون الطرق السريعة بوجه عام من ثلاث الى اربع حارات في كل اتجاه وتحاذيها طرق جانبية (خدمة) ذات حارتين أو أكثر. ان شبكة الطرق الدائرية لم تكتمل حتى الآن نظراً لأن الجزء الجنوبي الغربي لا يزال تحت الانشاء، ومع ذلك تبذل الجهود حاليا لتحديد مسار هذا الجزء من الطريق الدائري لاحتمال انشائه في المستقبل. هذا وقد أصبح طريق الملك فهد الذي يمتد الى طريق صلبوخ في الشمال والى طريق جدة في الجنوب الغربي الطريق الدائري الغربي الفعلي في الوقت الحاضر. أما الطريق السريع الذي يمتد باتجاه شرق - غرب فهو غير مكتمل تماما أيضا نظراً لأن طرفه الغربي غير مرتبط بطريق جدة بمستوى مناسب.

لقد تم تصميم شبكة الطرق السريعة بوجه عام في الرياض وفقا لمستويات عالية خصوصا شبكة الطرق الدائرية، ومع ذلك يوجد بعض الضعف على طول الطريقين الرئيسيين، طريق الملك فهد وطريق مكة. وتتعلق نقاط الضعف هذه بشكل أساسي ببعض المداخل والمخارج (أي المعابر) التي لم يتم تصميمها حسب المواصفات القياسية الحالية، ويعود هذا بشكل رئيسي الى عدم ادخالهما في وقت مبكر ضمن عملية التصميم (مثل حارات الدخول والخروج من والى شارع صلاح الدين على طريق مكة) أو لأنهما كانا بكل بساطة بمثابة منحدرات صاعدة من الفتحات القائمة في الجزر الوسطية الجانبية (مثل المخارج والمداخل على طريق الملك فهد بين طريق مكة وشارع العروبة). وحيث أصبح من الواضح أن بعض المعابر تسبب مخاطر مرورية وتؤدي الى حركة مرور لا ضرورة لها على الطرق السريعة وتخلق مشاكل تشغيلية بسبب قصر مسافات التموج، فقد قامت لجنة مشكلة من عدة جهات يرأسها مركز المشاريع والتخطيط بدراسة القضية ووضع التوصيات لتحسين تصميم تلك العيوب.

أما بقية الشوارع بمدينة الرياض فتضم نوعين أساسيين هما الشوارع الضيقة القديمة غير المنتظمة الموجودة وسط المدينة والجزء التاريخي منها والشوارع الأحدث وهي الشوارع الأوسع التي تتبع عموما نظاما شبكيا. وفي الوقت الذي تتيح فيه شبكة الطرق سهولة حركة السيارات بشكل جيد إلا أنه لا يمكن قول الشيء نفسه بالنسبة للمشاة، حيث ان توفير ممرات المشاة أبعد من أن يكون ملائما. وحيثما توجد تلك الممرات فانها غالبا ما تفقد ميزتها الخدمية واستغلالها بشكل بعيد عن الهدف من انشائها، وبالتالي لا توفر ممرات المشاة عموما بيئة مأمونة مستمرة للمشاة ليس فقط في الأجزاء القديمة من المدينة، وانما في المناطق التجارية الجديدة أيضا.

تتم بوجه عام صيانة الهيكل العمراني للشوارع، خصوصا الأرصفة؛ فيما عدا بعض الشوارع المحلية التي ربما تعاني من تنفيذ العديد من أعمال المرافق العامة. أما الطرق الشريانية فتتميز بوجه عام بجزر وسطية مشجرة (باستثناء بعض الاجزاء من الطرق الموجودة في الجنوب الغربي وفي ضواحي الرياض). وبالنسبة لطرق شريانية رئيسية معينة توجد طرق خدمة على كل جانب. ان وجود الجزر الوسطية يحد عموما من حركات الانعطاف نحو اليسار والالتفاف الى الخلف لتقاطعات الطرق فقط، ومع ذلك توجد ببعض الشوارع فتحات في الجزر الوسطية ذات مستويات متباينة تسمح بالالتفاف الى الخلف، علما بأن وجود تلك الفتحات يقصر من طول مسافة الانتقال ويخفف عن تقاطعات الشوارع أحمال المرور الاضافية، إلا أنها تسبب مخاطر مرورية يستدعي معها القيام بدراستها بالتفصيل والحد من حركات الالتفاف الى الخلف حيثما يثبت أن ذلك ضروري. وهنالك فتحات أيضا في الجزر الوسطية الجانبية بين الطرق المزدوجة الرئيسية وطرق الخدمة لا تطابق دائما المواصفات القياسية، وينطوي وجودها على مخاطر محتملة. هذا ويتم بوجه عام التحكم بحركة المرور عند تقاطعات الشوارع الشريانية الرئيسية والثانوية بواسطة اشارات مرور ضوئية ذات أربعة أطوار تتيح للسيارات الانطلاق في اتجاه واحد في وقت ما. ونتيجة للتصميم الهندسي للشوارع تتميز حركات الانعطاف عند التقاطعات بحركات انعطاف كثيفة الى اليسار والالتفاف الى الخلف مما قد يمثل نسبة تتراوح بين ٣٠% و ٥٠% من اجمالي حركة المرور.[٢] وبالاضافة الى الاشارات الضوئية تتميز بعض التقاطعات بوجود المعابر العلوية والمعابر السفلية لتسهيل الحركة في الاتجاه الرئيسي.

لقد تم تحديد هرمية شبكة الطرق بمدينة الرياض بشكل جيد خصوصا شمالي المدينة، إلا أنه لا يوجد نظام لتصنيف الشوارع متفق عليه بين الجهات المسؤولة عن النقل بالمدينة، وقد تم تقدير الطول الاجمالي لشبكة الطرق الحالية (بالكيلومتر مسار) بالنسبة لمدينة الرياض. واذا استخدمنا النموذج (EMME/2) لمركز المشاريع والتخطيط والذي تم بموجبه ترميز شبكة الطرق الرئيسية بحسب نوع الطريق، وأجرينا بعض التعديلات التي تأخذ في الحسبان الشوارع المحلية، فاننا نقدر بأن الطول الحالي لشبكة الطرق بمدينة الرياض يبلغ ١٨٥٤٠ كيلومتر مسار. هذا ويوضح الجدول (٢) توزيع أطوال الطرق بمدينة الرياض بحسب نوع الطريق، وتشكل الطرق المحلية النصيب الأكبر من الكيلومترات الطولية بالمدينة بسبب ارتفاع نسبة مساحة الأرض المخصصة للطرق في النظام الذي يحكم تخطيط الأراضي، وفي الوقت نفسه فان النسبة المئوية للطرق السريعة والطرق الشريانية الرئيسية مرتفعة بشكل معقول مما يدل على ارتفاع مستوى توفر الطرق بالمدينة.

وحسب معدل استعمالات الأراضي عام ١٤١٧هـ فان الطرق تشغل مساحة قدرها ٢٨.٤٤٩ هكتارا من المنطقة الحضرية، في حين كان اجمالي مساحة الأراضي المطورة ٣٨.١٢٣ هكتارا على وجه التحديد. وبذلك اذا تجاهلنا الأراضي الخالية فان الطرق تحتل تقريبا نصف المساحة المطورة من المدينة، حتى بالنسبة لتخطيط المناطق الجديدة يستلزم الأمر تخصيص نسبة ٣٣% من اجمالي المساحة للطرق.

[٢] تعداد حركة الانعطاف الذي قام به مركز المشاريع والتخطيط

الجـــدول (٢)
أطـوال الطرق بحسب تصنيفها في الرياض (بالكيلومتر-مسار)

نـــــــوع الطريـــــــق	الطـــول الاجمالـــــي	النسبـــة المئويـــة من المجمـــوع
طرق سريعة	١٣٢٢	٧.٢
طرق شريانية رئيسية	٢٩٠٠	١٥.٧
طرق شريانية ثانوية	١٦٠٠	٨.٧
طرق مجمعة	٢٠٠٠	١٠.٨
طرق محلية	١٠٦٢٨	٥٧.٦
الطـــول الاجمالـــي	١٨٤٥٠	١٠٠

المصدر : نموذج مركز المشاريع والتخطيط EMME/2 (١٤١٦هـ)

لقد تم تصميم الشوارع المحلية عموما، حسبما اقترح بمخطط دوكسيادس، لمنع الحركة من جانب الى آخـــر داخـل الأحياء (أنظر الشكل ١٠)، كما أن معظمها قصير وواسع (بعضها بعرض ٨م الا أن معظمها بعرض ١٦ الـــى ٢٠ مترا). وتأتي الطرق المجمعة تاليا في الهرمية وهي بوجه عام أطول وأكثر اتساعا من الشوارع المحليـــة (بعـــرض يصل الى ٣٠ مترا) وترتبط بالطرق الشريانية الرئيسية والثانوية، الا أن توصيلاتها بشبكة الطرق الشريانية رديئة في كثير من الحالات نظراً لأنها تنتهي عند تقاطعات على شكل حرف (T) أو لانها غير مصممة بطريقة تخـدم حركـة المرور بشكل معقول. أما الطرق الشريانية الثانوية فيتراوح عرضها من ٢٠ الى ٤٠ مترا (٣ حارات في كل اتجـاه) وتتميز بوجه عام باستعمالات الأراضي الكثيفة على كل جانب منها، ولهذه الاستعمالات للأراضي، التي هي بطبيعتها تجارية عموما، تأثير مباشر على نوعية خدمة الشارع مثل مناورة حركة العربات التي تصاحبها تعديات الوقوف في الشوارع على حارات المرور الرئيسية للشارع. وبالنسبة للطرق الشريانية الرئيسية فان عرضها يتراوح بيـــن ٤٠ و ٨٠ مترا وقد تكون لها طرق خدمة، وتعاني تلك الطرق الشريانية التي ليست لها طرق خدمـــة أيضـا مـن تـأثير استعمالات الأراضي الجانبية التي ورد ذكرها بالنسبة للطرق الشريانية الثانوية، وليس من النادر أن تجد فـي مدينـة الرياض وسائل دخول خاصة تفتح مباشرة على الطرق الشريانية الرئيسية نظراً لأن الدخول اليها غير متحكم به ممـا يسبب احتكاكا مع حركة المرور من جانب الى اخر. إن الطرق الشريانية الرئيسية تتجه الى تشكيل حدود بين الأحياء يصعب على المشاة قطعها (من حيث السلامة ومسافة المشي)، الأمر الذي يشجع على استخدام السيارة حتـى تقطـع مسافات انتقال قصيرة جدا.

الهيئة الملكية لتطوير مدينة الرياض

المخطط الاستراتيجي الشامل لمدينة الرياض

شبكة الطرق المقترحة بالمخطط الرئيسي الأول

First Master Plan Suggested Roadway Network

طريق حر

طريق سريع

طريق شرياني رئيسي

طريق شرياني فرعي

Figure: 10 شكل

٣-١-٣ الاتجاهات المستقبلية

أصبحت شبكة الطرق الرئيسية بمدينة الرياض مكتملة بشكل جوهري حسبما تم توقعه في مخطط شركة ست. وكما ذكرنا سابقا فإن الأجزاء الباقية من الطرق السريعة التي قيد الانشاء هي امتدادات طريق مكة الى الغرب وامتداد الطريق الدائري الجنوبي الى طريق جدة. ولا يجري حاليا التخطيط لانشاء أي طريق سريع جديد حيث يعطى الاعتبار الى حجز حرم طريق الجزء الشمالي الغربي من الطريق الدائري للتطوير المحتمل في المستقبل. هذا وقد بينت احدى الدراسات المرورية التي قام بها مركز المشاريع والتخطيط في عام ١٤١٤هـ (١٩٩٤م) بأن انشاء طريق دائري خارجي جديد ربما لا يكون مضمونا بالكامل بحلول عام ٢٠٠٥م، خاصة اذا أخذنا في الاعتبار تكلفته المحتملة. وعلى الرغم من ذلك أوصت الدراسة بضرورة القيام بمحاولات للحفاظ على حرم ذلك الطريق. وكجزء من دراسة اقامة طريق موصل من الشرق الى الغرب اجراها مركز المشاريع والتخطيط عام ١٤١٣هـ (١٩٩٣م) كانت هنالك توصية بتنفيذ طريق بديل، بمستوى طريق سريع، الى طريق خريص/مكة من النسيم الى منطقة وسط المدينة يربط بشارع الوشم، ومع ذلك لم يتم اتخاذ أي اجراء حتى الآن لتصميم او تنفيذ مشروع كهذا.

وبالنسبة لبقية شبكة الطرق تخطط الامانة لانشاء وصلات طرق ثانوية تؤدي الى المنشآت الرئيسية. كما يدرس مركز المشاريع والتخطيط تخطيط شبكة طرق شاملة في وادي حنيفة وحوله وذلك في ضوء الاستراتيجية التي تم تبنيها لوادي حنيفة. ان الاستمرار في تخطيط الأراضي الواقعة حول المدينة ينطوي على ضم نسبة مئوية عالية من الأراضي لاقامة الشوارع المحلية والرئيسية المصممة في نمط شبكي ومد شبكة الطرق القائمة الى الخارج من أطراف المدينة.

ان انشاء أي شبكة طرق أخرى سيعتمد على نوع استراتيجية التطوير التي توصي بها هذه الدراسة.

٣-٢ الطرق : أعمال التخطيط والتصميم والتنفيذ

يمثل تخطيط الطرق نشاطا متعدد الفروع يستلزم تقدير أنماط الطلب المستقبلي على النقل، مع الأخذ في الاعتبار العدد المتوقع للسكان واستعمالات الأراضي والأحوال الاقتصادية والعوامل الأخرى قبل تحديد المواصفات القياسية ومعايير التصميم لشبكة طرق جديدة أو اقتراح تحسينها. ولهذا النشاط هدفان، هما التخطيط القصير والتخطيط الطويل المدى. وتشارك عدة جهات، كما سبق أن ذكرنا، في تخطيط وتصميم وانشاء شبكة طرق بمدينة الرياض. ويتناول هذا القسم من التقرير الدور الذي تلعبه مختلف الجهات في تصميم شبكة الطرق بمدينة الرياض والاجراءات التي تطبقها حاليا وفعالية تلك الاجراءات.

٣-٢-١ القسم التشريعي

تشمل الجهات التي شاركت على مستويات مختلفة في تخطيط وتصميم وتنفيذ وصيانة الطرق بمدينة الرياض ما يلي :

- وزارة الشؤون البلدية والقروية وكالة الوزارة لتخطيط المدن
- وزارة المواصلات
- أمانة مدينة الرياض
- الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض / مركز المشاريع والتخطيط

هذا وتبين الخبرة السابقة في الرياض بأن الجهة التي تتولى التخطيط والتصميم هي التي تقوم عموما بانشاء الطرق وصيانتها.

لقد أعدت شركة ست العالمية في عام ١٣٩٧هـ أحدث خطة نقل تم تطويرها لمدينة الرياض، وذلك كجزء من المخطط الرئيسي التنفيذي لمدينة الرياض. ومع أنه لم يتم تبني الخطة (اعتمادها) رسميا قط، إلا أنها لا تزال تستخدم كأساس لتحديد مشاريع الطرق الرئيسية، حتى مع كون استعمالات الأراضي لبعض أجزاء المدينة تختلف بشكل مهم عن تلك التي كانت متوقعة في الخطة بدون أن يتم أي تحديث نظامي لها منذ اعداد المخطط، غير أن الأمانة قامت بادخال تغييرات عليها على أساس قرارات سياسية خاصة مستقلة تأخذ في الحسبان متطلبات أو احتياجات معينة. ان وزارة الشؤون البلدية والقروية لا تشارك حاليا في أية أعمال تخطيط للنقل على المدى الطويل بمدينة الرياض، أما بالنسبة لوزارة المواصلات فقد أنجزت تقريبا مهمة ربط المدينة بالمناطق الحضرية الأخرى وانشاء طرق حضرية سريعة وعامة رئيسية. أما مركز المشاريع والتخطيط فقد بدأ في بناء القدرات للتخطيط الطويل المدى، على الرغم من أن فعاليتها ظلت محدودة بسبب الافتقار الى بعض الصلاحيات التنفيذية، فضلا عن أن أعماله تركزت بشكل أساسي على المشاريع الرئيسية المستقلة حول المدينة.

وبالنسبة للتخطيط القصير المدى فان الجهد المخصص لهذه العملية الوظيفية الهامة داخل الرياض مقصور على مشاريع تطوير معينة، والجهة التي تتولى المسؤولية عموما عن تنفيذ أو تبني المشاريع تقوم بتنفيذها بدون استشارة أو تقويم شامل لمختلف التأثيرات أو النتائج المحتملة.

ان مسؤولية تصميم وانشاء وصيانة الشوارع والطرق بمدينة الرياض تقع عموما على عاتق الأمانة، بينما تضطلع وزارة المواصلات بنفس الدور ولكن بالنسبة للطرق السريعة والعامة الرئيسية فقط. وهنالك جهات أخرى تشارك أيضا في تصميم الشوارع وانشائها وصيانتها كجزء من مشاريع تطوير معينة. وتشمل الأمثلة على ذلك مشاريع منطقة قصر الحكم والحي الدبلوماسي واسكان موظفي وزارة الشؤون الخارجية وجزء من طريق الملك فهد التي قام بها مركز المشاريع والتخطيط.

٣-٢-٢ الاجراءات المتبعة حاليا في تخطيط وتصميم الطرق

جميع تصاميم الشوارع تقريبا يقوم بها استشاريون، وتختلف الاجراءات المتبعة لتصميم شارع أو طريق من مشروع لأخر، الا أنها بوجه عام كما يلي :

١- يتم اتخاذ القرار من قبل السلطات العليا بانشاء طريق جديد أو تحسين طريق قائم، وتأخذ أولوية تنفيذ المشاريع في الحسبان العوامل التالية بوجه عام :

- المقترحات التي تضمنها المخطط الرئيسي الذي أعدته شركة ست.
- مستويات الازدحام الحالية أو المشاكل الاخرى لشبكة الطرق.
- التطورات المستقبلية المتوقعة.
- المناطق التي تحتاج الى تجميل أو الى تجديد حضري.
- الاستملاكات المطلوبة لحرم الطريق.
- توصيات الموظفين المختصين.
- الاعتمادات المالية المتوفرة.

أما على نطاق أصغر فان أصحاب الأراضي يقدمون طلبات لتخطيط أراضيهم، ولهذا يتم انشاء الطرق والشوارع، وتتناول تلك الطلبات ادارة التطوير الحضري بالأمانة حيث تقوم بمراجعة واعتماد المخططات على أساس معايير عديدة. أما المعايير التي تتعلق بشبكة الطرق فهي كما يلي :

- الربط بشبكة الشوارع المحيطة، وهذه هي الحال حيثما يتم تخطيط الأراضي المجاورة أو عندما تقع قطع الأراضي ضمن مناطق مشمولة بالمخطط الرئيسي لشركة ست أو محاذية له، والا فانه لن يعطى أي اعتبار مطلق لمثل هذا الأمر.

- حجز ما لا يقل عن نسبة ٣٣% من الأرض للشوارع والأماكن المفتوحة ومواقف السيارات.

بعد ذلك يتم تقديم المخطط الى ادارة الدراسات والتصاميم بالأمانة حيث تقوم بمراجعة التصميم الهندسي المقدم من المطور وترفع توصياتها مستندة في المقام الأول على الآتي :

- ميل أدنى يتراوح من ٠.٣ الى ٠.٤%
- توازن الحفر والردم
- وجود مسافة نظر رأسية

٢- بالنسبة لشبكة الطرق الرئيسية يتبع الاستشاري المكلف عموما مواصفاته القياسية الخاصة لتصميم علامات واشارات المرور الضوئية وعلامات الأرصفة وحصر اتجاه مسار الطريق والتجهيزات الأخرى للطرق، الا اذا قامت الأمانة بتعديلها.

٣- عند اعتماد التصميم يتم تكليف احد المقاولين بالتنفيذ بينما يتم عموما تكليف الاستشاري المصمم بالاشراف على التنفيذ، ولكن يحدث أحيانا أن يكلف بهذه المهمة استشاري اخر. علما بأن التعديلات على التصميم تتم غالبا أثناء التنفيذ. وبالنسبة لمخططات الأراضي تتولى الأمانة عادة مسؤولية انشاء الشوارع، الا أنه تم تبني سياسة في عام ١٤١٢هـ (١٩٩٢م) تقضي بأن يتولى المطورون لمخططات الأراضي الخاصة مسؤولية انشاء كافة الشوارع الواقعة ضمن مخططات أراضيهم، تحت اشراف الأمانة.

٣-٢-٣ تقييم الاجراءات

نجم عن تنفيذ التصاميم المقترحة تحسينات رئيسية لشبكة النقل داخل المدينة، علاوة على تجميل البيئة الحضرية، إلا أن الاجراءات التي اتبعت في سبيل ذلك تنطوي على بعض النواقص والعيوب حسبما سنشير اليه بأدناه.

- الاجراءات المتبعة حاليا في انشاء الطرق لا تعطي الاعتبار الكافي لتقدير الطلب وتقويم المبررات والتأثيرات، كما أنها تتبع اما مخطط شركة ست، على الرغم من التغييرات المهمة التي أجريت عليه، أو تكون مرتجلة، ولا يوجد توجيه او مشاريع شبكة طرق استراتيجية مقترحة خارج المناطق التي يغطيها مخطط شركة ست، فضلا عن أن تقدير الطلب على شبكة الطرق القائمة أو المقترح انشاؤها ينعدم لدى العديد من الجهات الرسمية بخلاف مركز المشاريع والتخطيط وذلك بسبب النقص في المعلومات و/أو الخبرة، هذا بالاضافة الى أن معظم قرارات انشاء الطرق لا تستند الى اجراءات منطقية ولا تنطوي على تحليل قوي للتأثيرات المحتملة لانشاء الطرق على نمو المدينة. كما يتم غالبا تجاهل دور انشاء الطرق في توجيه النمو العمراني في هذه القرارات، مما ينتج عنه تطوير حضري بمناطق ليست جاهزة بعد للتطوير.

- عدم كفاية دراسات هندسة المرور أو التشاور بين الجهات المشاركة في انشاء وتشغيل الشوارع والطرق، وبالتالي تحدث أحيانا مشاكل مادية وتشغيلية ومشاكل سلامة بعد فتح الشارع أو الطريق أمام حركة المرور، كما ينتج عنه قيام الحاجة الى تعديل النواقص التشغيلية أو المادية.

- على الرغم من اصدار وزارة المواصلات لأدلة لتصميم الطرق ووسائل ضبط حركة المرور، الا أن ثمة نقص في مواصفات متناسقة تطبق على القطاعات العرضية للشوارع وتصميم تقاطعات الشوارع أو المعايير الخاصة بالعلامات أو الاشارات الضوئية المرورية وعلامات الأرصفة وتحديد اتجاه مسار الطريق وغير ذلك من الملامح التشغيلية الأخرى. على أن تلك الأدلة لا تستخدم بشكل متناسق من قبل كافة الجهات المشاركة في تطوير شبكة الطرق، بل أن العديد من الاستشاريين يستخدمون في واقع الأمر مواصفاتهم القياسية الخاصة بهم.

- لا يتم عادة تقدير الاحجام المتوقعة لحركة المرور بدقة، مما ينتج عنه احتمال تقدير تصميم أعلى أو أقل للشارع أو الطريق.

- عدم مراعاة الاعتبارات الطوبوغرافية في تصميم شبكة الشوارع، خصوصاً داخل الاحياء السكنية، حيث يتبع المصممون عادة فكرة النمط الشبكي، بصرف النظر عن طوبوغرافية الموقع.

- تتعرض الأمانة لضغط هائل من أصحاب الأراضي لعمل مخططات حديثة، وبالتالي الى تصميم وانشاء شبكة شوارع، مما نتج عنه ايجاد تطوير عشوائي في جميع أنحاء المدينة، حتى خارج حدود النطاق العمراني، وسيكون من شأن ذلك ايقاع مزيد من الضغط لانشاء وصلات الطرق لهذه المخططات وتحسين الوصلات المؤدية الى بقية الشبكة. ومن ناحية أخرى نجد أن بعض أصحاب الأراضي ليسوا على استعداد للتطوير ويقاومون عملية تخطيط الطرق على أراضيهم على الرغم من أنها تمثل حاجة حضرية استراتيجية.

٣-٣ أنماط التنقل ومدى استخدام الطرق

٣-٣-١ حركة نقل البضائع بين مدن المملكة

ساهم النمو السريع في التطور الحضري، مقروناً بالتطور الاقتصادي لمدينة الرياض، في زيادة أهمية نقل البضائع الى المدينة وعبرها. وحيث أن الرياض تقع في وسط الصحراء فانه يتم نقل البضائع اليها بصفة رئيسية من المنطقة الشرقية ومنطقة القصيم والوشم والمنطقة الغربية والجنوبية ومن الخارج عن طريق المنطقة الشمالية.

هذا ويعتبر النقل البري أهم وسيلة لنقل البضائع من الرياض واليها، كما يلعب النقل بواسطة سكة الحديد والشاحنات دوراً مهماً في نقل البضائع لمدينة الرياض. وبينما لا تتوفر أية احصائيات موثوقة لتحديد مدى أهمية كل وسيلة منها الا أن المشاهدات والتقديرات الأولية تشير الى أن الشاحنات تمثل الوسيلة الرئيسية لنقل البضائع الى الرياض، وتشكل الشاحنات حصة كبيرة في استخدام الطرق خاصة على الطرق الاقليمية أو طرق الدخول. ويوضح الجدول (٣) بأن الشاحنات تشكل نسبة ١٥ الى ٤٥ بالمائة من متوسط حجم حركة المرور اليومية على هذه الطرق، وأكبر عدد من الشاحنات يستخدم طريق الرياض – الدمام السريع (٣٦٤٠ شاحنة يومياً)، تليها طريق الرياض – الخرج (٢٧٧٠ شاحنة يومياً). أما في دراسة شركة ست (١٣٩٧هـ)[٢] فقد لوحظ أعلى متوسط لعدد الشاحنات القادمة لمدينة الرياض على طريق الرياض – الدمام (٣٤٩١ شاحنة يومياً) تليه الدرعية (طريق القصيم القديم) فطريق الخرج (١٤٠٠ و ١٢٦٤ شاحنة يومياً على التوالي).

[٢] صنفت دراسة شركة ست الشاحنات إلى أربع فئات : الوانيتات الخفيفة والنوريات والوانيات والشاحنات الثقيلة. ولغرض المقارنة بالمسح الذي أجرته وزارة المواصلات فقد تم استبعاد الوانيتات الخفيفة من التحليل.

يوجد في الوقت الحاضر خمسة مداخل رئيسية لنقل البضائع بالشاحنات، ويراعى في تلك الطرق منشأ ووجهة البضائع المنقولة داخل وخارج الرياض، وتشمل الآتي[1] :

١ – **طريق ميناء الملك عبدالعزيز البحري بالدمام – المنطقة الصناعية جنوب الرياض** : تنقل المواد الصناعية الخام (باستخدام طريق الدمام - الرياض السريع، الضلع الشرقي من طريق الرياض الدائري وامتداد الضلع الشرقي لطريق الرياض الدائري).

٢ – **طريق المنطقة الزراعية بالخرج وجنوبي الخرج – سوق عتيقة** : تنقل المحاصيل الزراعية (باستخدام طريق الخرج – الرياض والضلع الشرقي لطريق الرياض الدائري).

٣ **طريق المنطقة الزراعية بالخرج وجنوبي الخرج – سوق الربوة** : تنقل المحاصيل الزراعية (باستخدام طريق الخرج – الرياض والضلع الشرقي لطريق الرياض الدائري).

٤ – **طريق المنطقة الزراعية شمالي الرياض – سوق عتيقة** : تنقل المحاصيل الزراعية (باستخدام طريق القصيم الرياض السريع والضلع الشمالي والضلع الشرقي لطريق الرياض الدائري).

٥ **طريق المنطقة الزراعية شمالي الرياض – سوق الربوة** : وتنقل المحاصيل الزراعية باستخدام طريق القصيم – الرياض السريع والضلعين الشمالي والشرقي لطريق الرياض الدائري.

أما الرحلات الأخرى للشاحنات فهي من المنطقة الصناعية ومصنع الاسمنت باتجاه المدينة وخارجها، وتستخدم تلك الشاحنات اما الضلع الجنوبي أو الشرقي لطريق الرياض الدائري.

هذا وتوجد مستودعات كثيرة شرقي وجنوبي مدينة الرياض، ولهذا تستخدم الشاحنات الثقيلة بوجه عام الطريق الدائري. وحسب المسح الذي أجرته وزارة المواصلات في عام ١٤١٣هـ فان الضلعين الشرقي والجنوبي للطريق الدائري يعتبران طرق الشاحنات الرئيسية بالرياض، ويمر العدد الأكبر من تلك الشاحنات على الضلع الشرقي (٨٣٤٠ شاحنة يومياً)، يليه الضلع الجنوبي (٧٧٢٦ شاحنة يومياً)، في حين تستخدم الضلع الشمالي ٤٦٥٩ شاحنة يومياً فقط. كذلك أقامت وزارة المواصلات محطات وزن للشاحنات في مواقع مختلفة حول المدينة.

[1] حددت وزارة المواصلات تلك الطرق

الجدول (٣)

المتوسط السنوي لحركة المرور اليومية وعدد الشاحنات التي تسير على الطرق باتجاه مدينة الرياض

اسم الطريق	متوسط حجم حركة المرور	عدد الشاحنات	النسبة المئوية للشاحنات
طريق الرياض – الدمام	٨٠١٠	٣٦٤٠	% ٤٥
طريق الرياض – الهفوف	١١٠٠	٢٧٠	% ٢٤
طريق الرياض – الخرج	١٨٢٠٠	٢٧٧٠	% ١٥
طريق الرياض – الطائف السريع	٧٨٠٠	٢١٣٠	% ٢٧
طريق الرياض – القصيم	١٠٢٦٠	٢٣٣٠	% ٢٣

المصدر : المسح الذي أجرته وزارة المواصلات عام ١٩٩٥م

يحظر على الشاحنات الثقيلة دخول طريق مكة وطريق الملك فهد أثناء ساعات الذروة بهدف الحد من الازدحام على هذين الطريقين الرئيسيين، وفيما عدا ذلك لا يتم تقييد حركة الشاحنات بطرق محددة، والقيود الوحيدة محصورة بجسور علوية مؤقتة معينة تستخدم حاليا في بعض الشوارع. ونتيجة لذلك تشكل المركبات الثقيلة في معظم المواقع التي تم مسحها من خلال دراسة دلتا نسبة مئوية ضئيلة (٣ الى ٨%) من اجمالي عدد السيارات نظراً لانها تنتشر فوق عدد من شوارع المدينة، مما قد ينتج عنه ازدحام في المستقبل في الشوارع غير المجهزة جيدا لاستيعاب حركة الشاحنات الثقيلة مع ما يمتتبع ذلك من انخفاض في مستويات السلامة والفعالية التشغيلية وسرعة حركة المرور، وفي الوقت نفسه ينبغي ضبط حركة مرور الشاحنات التي تنقل مواد خطرة مثل المواد الكيماوية والمشعة وقاياات المستشفيات ...الخ، مع اجبارها بحزم على تخفيض نسبة المخاطر في حالة وقوع الحوادث. على أنه لا يوجد في الوقت الحاضر مثل تلك الترتيبات بالمدينة بل يسمح بوجه عام لجميع انواع الشاحنات بدخول المدينة.

أما بالنسبة لوجهة حركة البضائع فقد حددت دراسة دلتا مناطق وسط وشرقي المدينة كمناطق تتجه اليها معظم الشاحنات الثقيلة (أكثر من ٦٥%). اضافة لذلك أظهرت دراسة دلتا بأن حوالي ٢٠% من الشاحنات القادمة الى الرياض هدفها خارج المدينة (حركة عابرة). ولسوء الحظ لا تتوفر بيانات مقارنة حالية بالنسبة لحركة الشاحنات داخل مدينة الرياض وحولها.

٣-٣-٢ زيـــادة حركـــة المـــرور

تزداد حركة المرور بالرياض بمعدل يماثل زيادة عدد السكان. ويمكن تقويم حجم تلك الزيادة بطريقتيـــن مختلفتيـــن، تتمثل احداهما في تقدير التغيير في الرحلات الشاملة للسيارات داخل المدينة عن طريـــق المســـح وعمـــل النمـــاذج، وثانيهما في مراقبة (تعداد) السيارات على الطرق الرئيسية.

لقد قدرت الدراسات المرورية السابقة التي قامت بها شركة دوكسيادس عام ١٣٨٨هـ وشركة ست عام ١٣٩٧هـــ بأن عدد رحلات السيارات يومياً يبلغ ٢٨٠.٠٠٠ و ١.٠٧٠.٠٠٠ رحلة على التوالي[٥] (الجدول ٤)، مما يشـــير الـــى زيادة شاملة تبلغ نسبة ٢٨٢% بين الفترتين (١٣٨٨-١٣٩٧هـــ). ومن الممكن أن تعزى مثل تلك الزيادة الى الزيـــادة السريعة في عدد السكان وملكية السيارات ومستوى الدخل ومتطلبات الحركة بالنسبة لمجتمع حديث التطور. لقد تـــم اجراء دراسة دلتا عام ١٤٠٧هـــ وأدت المعلومات التي تضمنتها الى عمل نموذج توقع حركـــة المـــرور بالريـــاض (كجزء من الدراسة الثانية لشبكة النقل بالرياض) وقدرت عدد رحلات السيارات بأنها تتجاوز ١.٦ مليون رحلة فـــي اليوم، وقد دأب مركز المشاريع والتخطيط على تحديث هذا النموذج منذ ذلك الحين للحصول علـــى عـــدد تقديـــري للرحلات بالنسبة لمختلف السنوات. أما نتائج تلك التقديرات فقد تم عرضها في الجدول رقم (٤). واذا مـــا اســـتمرت الاتجاهات الحالية فان عدد رحلات السيارات بحلول عام ٢٠٢٠م يمكن أن يصل الى ١١.٠٠٠.٠٠٠ رحلة بناء علـــى العدد التقديري للسكان في تلك السنة والبالغ ٩.٠٥٩.٠٠٠ نسمة، وهو ما يمثل زيادتهم بمقدار ثلاثة أضعاف عن عـــام ١٤١٦هـــ (١٩٩٥م). وتجدر الملاحظة بأن النموذج الرياضي المستخدم بمركز المشاريع والتخطيط تعـــاد معايرتـــه حاليا باستخدام المعلومات الخاصة بالعام ١٤١٧هـــ (١٩٩٦م)، وقد تؤثر نتائج ذلك على التوقعات الخاصة برحـــلات السيارات.

[٥] تم اشتقاق كلا التقديرين من التعديلات على المسح الأسري عن طريق النموذج المروري الذي أقيم في الدراسة وتتضح علامات التقدير الزائد عن الحد في النموذج الذي أعدته شركة ست مقارنة بالسنوات التي تلت ذلك.

الجـــدول (٤)

زيادة عدد رحلات السيارات بالرياض

خلال الفترة ١٣٨٨هـ – ١٤٢٦هـ

سنة الاساس	عدد السكان	عدد الرحلات	عدد الرحلات/ فـــرد	الزيادة السنوية في عدد الرحلات (%)
١٣٨٨هـ (١٩٦٨م)	٢٨٠,٠٠٠	٢٨٠,٠٠٠	١,٠	-
١٣٩٧هـ (١٩٧٧م)	٦٢٢,٠٠٠	١,٠٧٠,٠٠٠	١,٧	١٦
١٤٠٧هـ (١٩٨٦م)	١,٣٨٩,٠٠٠	١,٦٤٢,٩٠٠	١,١٨	٥
١٤١٣هـ (١٩٩٢م)	٢,٤٨٠,٠٠٠	٢,٩٢٢,٤٠٠	١,١٩	١٠
١٤١٦هـ (١٩٩٥م)	٢,٩١٤,٠٠٠	٣,٥٧٥,٢٠٠	١,٢٣	٧
١٤٢١هـ (٢٠٠٠م)	٤,١٣١,٠٠٠	٥,٠١٩,٠٠٠	١,٢٢	٧
١٤٢٦هـ (٢٠٠٥م)	٥,٧٧٠,٠٠٠	٦,٩٠٢,٠٠٠	١,٢١	٦,٦

المصدر : دوكسيادس (١٣٨٨هـ) ، ست (١٣٩٧هـ) ، دلتا (١٤٠٧هـ)، تقديرات مركز المشاريع والتخطيط (١٤١٣هـ - ١٤٢٦هـ).

على أنه لا بد من توخي درجة من الحذر عند فحص هذه الأرقام، خصوصا تلك التي وردت في دراســات شــركتي دوكسيادس وست، حيث يبدو بأن التقدير المرتفع لعدد الرحلات لكل فرد في عام ١٣٩٧هـ غير محتمل جدا. وعلــى الرغم من ذلك، ازدادت رحلات السيارات بمعدل يبلغ حوالي ٩% سنويا بين عامي ١٤٠٧هـ و ١٤١٦هـ وبحوالي ٧% خلال الجزء الأخير من تلك الفترة.

وبالنسبة للزيادة في حركة المرور على شبكة الطرق فانه لن يكون بالامكان تطبيق أي معدل زيادة ثابت وعام نظــراً لأن التصميم وحجم شبكة الطرق تغير بشكل مهم خلال العقدين الماضيين، فمثلا طريق الملك فهد (طريق مكة سابقا) كانت له ملامح هندسية مختلفة في عام ١٣٩٧هـ (أثناء اعداد مخطط ست) وفي عام ١٤٠٧هـ (أثناء اعداد دراســة دلتا) وفي عام ١٤١٢هـ (بعد رفع درجته الى طريق سريع). ولهذا الطريق الرئيسي تأثير مهم على توزيع حركــة المرور على شبكة الطرق بمدينة الرياض.

اضافة لما سبق لم يتم اجراء أي تعداد للسيارات على أساس منتظم بالمواقع الرئيسية حول المدينة، وانما تم في المقــام الأول اجراء التعدادات العابرة أثناء اعداد الدراسات الرئيسية لتؤخذ في الحسبان الاحتياجات أو المشاريع المعنية، مما يجعل استخلاص النتائج بالنسبة لزيادة حركة المرور على المدى الطويل على شبكة الطرق عملا ضعيفا. ومع ذلــك نستطيع استخلاص بعض الاستنتاجات من واقع تعداد السيارات الذي تم خلال السنوات الخمس الاخيرة علــى شــبكة الطرق الرئيسية بالمدينة. وتشير الاحصائيات المرورية التي قام بها مركز المشاريع والتخطيط على طرق معينة الــى أن معدل الزيادة السنوية في حركة المرور يقع ضمن نطاق ٥%[1] ، الا أن هذه النسبة المئوية قد تتغير بصورة مهمــة حتى على تلك الطرق ذاتها من أحد الاجزاء الى الأخر، استنادا الى توزيع وكثافة التغيرات في استعمالات الأراضــي المحيطة بها وأحوال حركة المرور الحالية.

[1] الحسابات الداخلية التي قام بها مركز المشاريع والتخطيط

٣-٣-٣ أنماط وتوزيع حركـــة المـــرور

اذا أخذنا في الاعتبار التوزيع الحالي للسكان ومراكز العمالة واستعمالات الأراضي بالمدينة فان ملاحظـــة وتشـــكيل أنماط الحركة الحالية (اعتبارا من عام ١٤١٦هـــ) موضحة في الجدول (٥) في صيغة مصفوفـــة للمنشـــأ ووجهـــة الانتقال بين البلديات الفرعية السبع عشرة بالمدينة والمناطق خارج المدينة، ويمكن من خلال الجدول وكما هو موضح بالشكل(١١) تحديد عدة أنماط حركة تشمل الآتي:

- تتركز نسبة عالية من حركة التنقلات داخل المدينة في بلدية الديرة الفرعية (حوالي ١٨% من اجمالي رحـــلات السيارات بالمدينة)، وهذا يعكس جاذبية المنطقة وتركز مناطق العمالة الرئيسية والتجاريـــة. ومعظـــم الرحـــلات المتجهة الى الديرة بدأت من البلديات الفرعية بالعليا والملز والبطحاء ومنفوحة، أو أنها رحلات داخلية الى بلديـــة الديرة الفرعية.

- تأتي بلدية العليا الفرعية ثانيا من حيث منشأ وجهة الرحلات. وهذه المنطقة مرتبطة بقوة مع البلديـــات الفرعيـــة المهمة الأخرى مثل الديرة والملز والمعذر والشمال، كما أن وجود العصب المركزي والمراكز التجارية ومراكـــز العمل وشبكة الطرق الحديثة العالية التطور تجتذب نسبة مرتفعة من رحلات السيارات الى المنطقة.

- ترتبط بلدية الملز الفرعية بقوة بالبلديات الفرعية للديرة والعليا والبطحاء والنسيم.

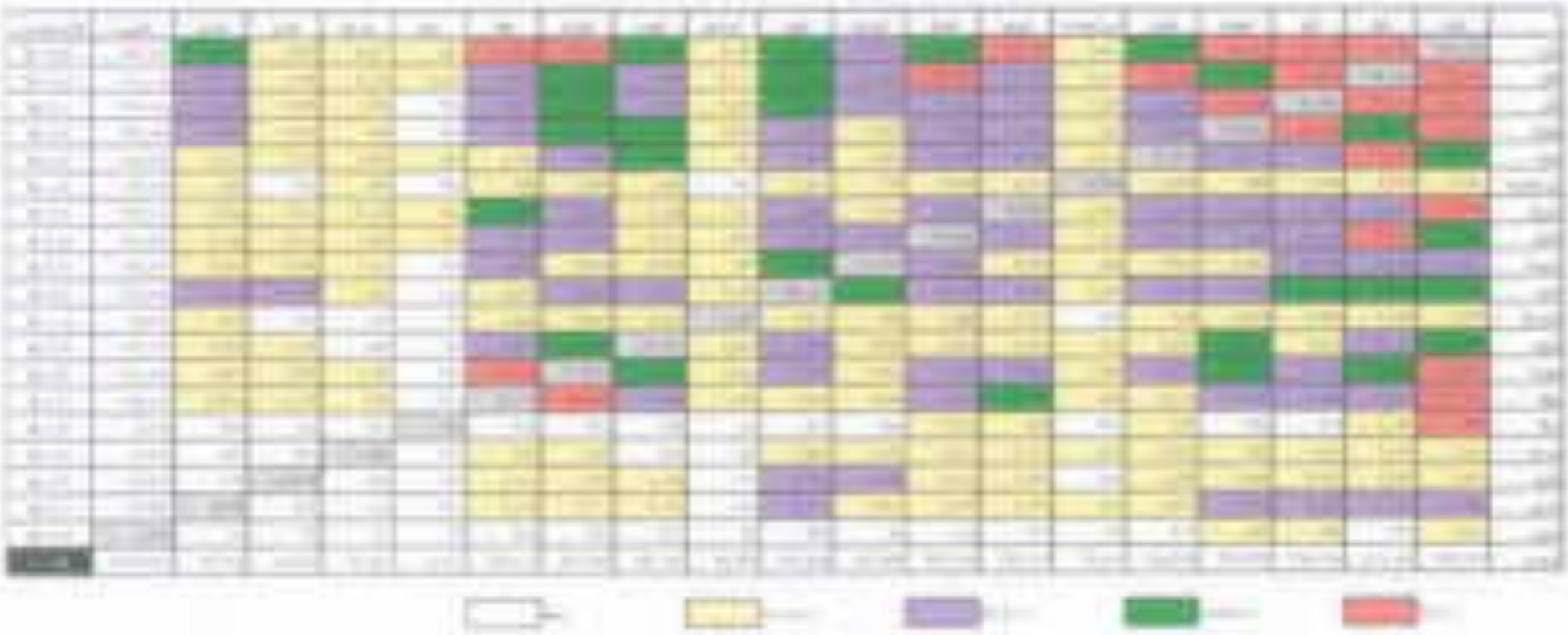
- الطلب على الانتقال بين البلديات الفرعية الخارجية منخفض نسبيا مما يدل على طبيعة مركزية الأنشطة بالمدينة.

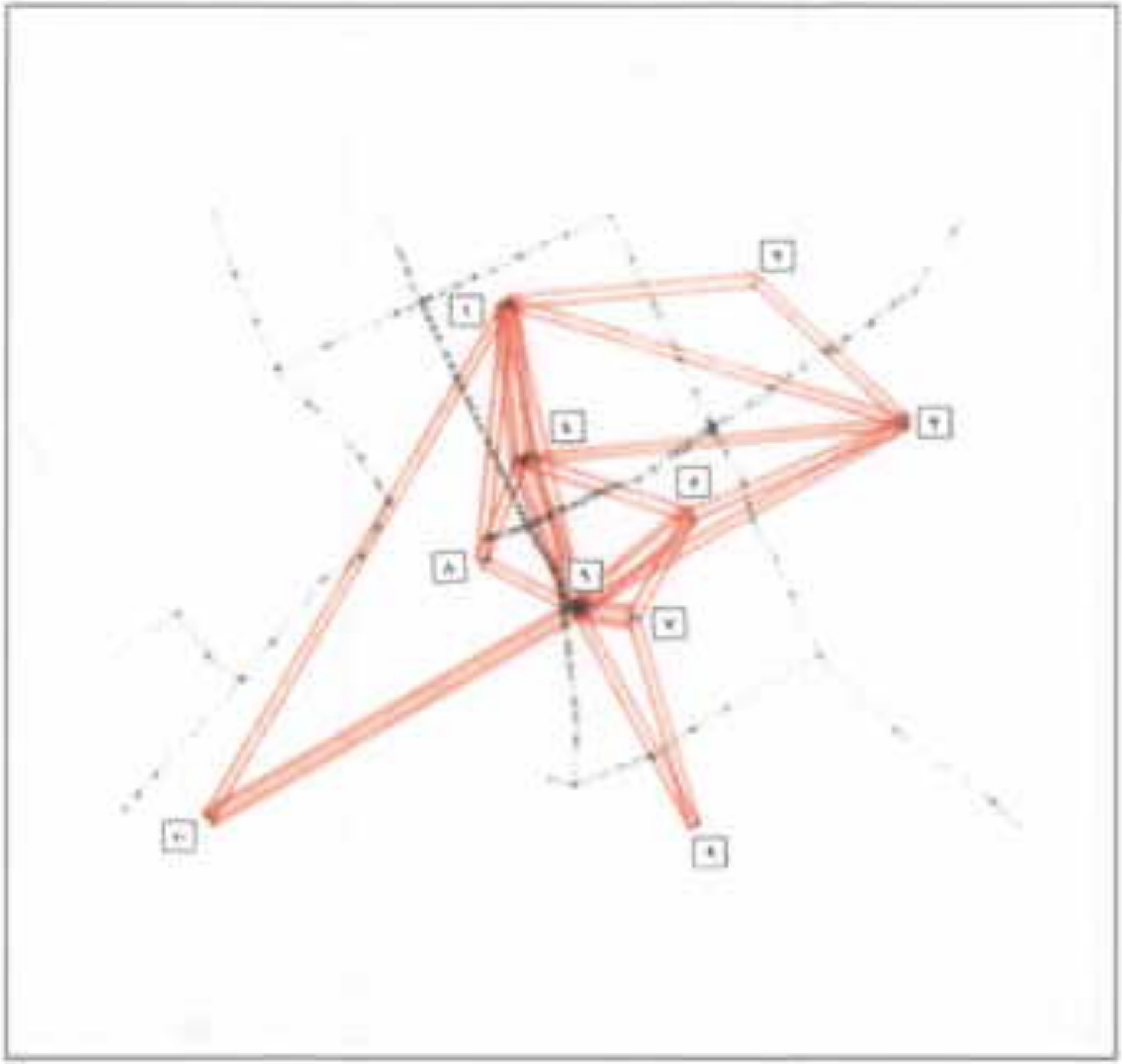
- يوجد طلب مرتفع جداًعلى الانتقال من الشمال الى الجنوب على طول طريق الملك فهد.

- ارتفاع معدلات الرحلات الداخلية داخل العديد من البلديات الفرعية مثل الديرة والنسيم والعليا والملز وعريجـــاء مما يدل على امكانية اقامة مراكز فرعية عديدة.

الجدول ٥

خطوط سكة الحديد بين المحطات الفرعية (٢٠١٦)





الهيئة العليا لتطوير منطقة الرياض
HIGH COMMISSION FOR THE DEVELOPMENT OF AREA RIYADH

الخطة الاستراتيجية لتنمية الرياض
Metropolitan Development Strategy for Riyadh (MEDSTAR)

الرحلات اليومية عام ١٤١٨هـ حسب البلدية الفرعية
1997 Daily Trips by Sub-Municipality

الشمال	١	Shamal
الروضة	٢	Rawdha
العليا	٣	Olaya
الملز	٤	Malaz
الشرق	٥	Sharq
البطحاء	٦	Batha
المنصور	٧	Manssur
الجنوب	٨	South
الغربة	٩	Ghirbah

خطوط الرسم
Scale: 1000

25000
10000
5000
2000
1000

Figure 11 - ١١ الشكل

وكنتيجة لأنماط التنقل الحالية داخل المدينة وللخصائص المادية والتشغيلية لشبكة الطرق فإن طريق الملك فهد وطريق مكة/خريص يشكلان الطريقين الرئيسيين بالمدينة حيث يخترق هذان الطريقان السريعان المدينة في اتجاه شمال - جنوب وشرق - غرب على التوالي ويوفران خدمة سلسة لانسياب حركة المرور. هذا وتظهر أحجام حركة المرور على طريق الملك فهد بأن القسم الأكثر ازدحاما من هذا الطريق الرئيسي تمر عليه في الاتجاهين أكثر من ٢٠٥.٠٠٠ سيارة يومياً (الاحصاء المروري الذي أجراه مركز المشاريع والتخطيط عام ١٤١٦هـ). ويظل هذا الطريق مزدحما بوجه عام لعدة ساعات في اليوم مع توقف وانطلاق السيارات أثناء فترات الذروة. وبمقارنة الاحصاءات في عامي ١٤١٠هـ و ١٤١٥هـ على نفس القسم من الطريق يتبين بأن حجم حركة المرور على طريق الملك فهد السريع قد ازداد بنسبة ٢١% (الجدول ٦).

يتنقل على القسم الأكثر ازدحاما من طريق مكة الرئيسي أكثر من ١٨٠.٠٠٠ سيارة في اليوم بينما تتنقل على طريق خريص (امتداده الشرقي) حوالي ١٩٥.٠٠٠ سيارة في اليوم في ضواحي الطريق الدائري الشرقي. ويمثل الازدحام مشكلة أيضا على هذا الطريق نظراً لأنه الطريق الرئيسي المستمر من الشرق الى الغرب ويتيح الانتقال خلال مدة زمنية أقل مما تتيحه الطرق البديلة. وقد تزايدت أحجام حركة المرور على طريق مكة بحوالي ٢١% بين عامي ١٤١٠هـ و ١٤١٥هـ وكان النصيب الأكبر من هذه الزيادة لحركة المرور المتجهة شرقا.

الجـــدول (٦)

احصائيات حجم حركة المرور (بحسب الاتجاه)

على الطرق السريعة الرئيسية بالمدينة (١٤١٠هـ - ١٤١٥هـ)

	١٤١٠هـ	١٤١٠هـ	١٤١٥هـ	١٤١٥هـ	١٤١٠هـ	١٤١٥هـ	معدل
الطريـــــق	شمال (شرق)	جنوب (غرب)	شمال (شرق)	جنوب (غرب)	المجموع	حجم حركة المرور	الزيادة السنوية
طريق الملك فهد (شمال - جنوب)	٧٨.٥٠٠	٧٩.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠	٩٠.٦٠٠	١٥٧.٠٠٠	١٩٠.٦٠٠	٣.٨
طريق مكة (شرق - غرب)	٥٧.٥٠٠	٧٨.٥٠٠	٧٩.٠٠٠	٨٥.٠٠٠	١٣٦.٠٠٠	١٦٤.٠٠٠	٣.٨
الضلع الشرقي (شمال - جنوب)	٣٥.٠٠٠	٣٦.٥٠٠	٥٣.٠٠٠	٥٢.٥٠٠	٧١.٥٠٠	١٠٥.٠٠٠	٨

المصدر : الاحصاءات المرورية التي اجراها مركز المشاريع والتخطيط

ان أهمية الطريقتين المذكورتين أعلاه ستتضح أكثر عند اضافة حركة المرور على طرق الخدمة، الا أن النقاط التي أجريت عندها الاحصاءات المرورية على طرق الخدمة كانت قليلة. ففي دراسة دلتا (عام ١٤٠٧هـ) وكذلك في احصاءات قليلة أجراها مركز المشاريع والتخطيط ربما تسهم حركة المرور على طرق الخدمة في بعض الأماكن بنصف حجم الحركة التي لوحظت على الطرق الرئيسية. وبوجه عام يعاني الطريقان من حالات تأخير متزايدة مع ضياع للوقت في معظم أجزائهما بسبب تجاوز أحجام حركة المرور سعتهما التصميمية.

وبالنسبة لشبكة الطرق الدائرية فانها تنقل عموما أعدادا من السيارات تقل بكثير عن سعتها باستثناء بعض أجزاء الطريق الدائري الشرقي والطريق الدائري الغربي بالقرب من طريق مكة وطريق الملك فهد على التوالي، حيث يصل عدد السيارات الى ١٥٠،٠٠٠ سيارة في اليوم على الطريق الرئيسي. وعلى سبيل المثال ازدادت أحجام حركة المرور على الطريق الدائري الشرقي بحوالي ٥٠% في كلا الاتجاهين بين عامي ١٤١٠هـ و ١٤١٥هـ. أما أحجام حركة المرور على الطريقين الدائريين الجنوبي والشمالي فلا تزال دون سعتهما التصميمية ولم يلاحظ أو يتوقع حدوث أي ازدحام شديد على هذين الجزئين.

أما بالنسبة لبقية شبكة الطرق فقد تزايدت أحجام حركة المرور على الطرق الرئيسية بالمدينة بشكل مهم مع استثناءات معينة. ويوضح الجدول (٧) بأن التغير في أحجام حركة المرور على بعض اجزاء مختارة من الطرق الرئيسية يتماثل تقريبا من حيث مواقع الدراسة[٢] . لقد واجهت معظم الطرق الرئيسية بالمدينة زيادات حادة في أحجام حركة المرور على مدى العقود الثلاثة الأخيرة، كما أجريت عدة تحسينات على الطرق خلال نفس الفترة سمحت لتلك الطرق بتلبية مستويات الطلب المتزايدة. وباستثناء بعض الاختناقات المرورية حول منطقة وسط المدينة فإن معظم شوارع المدينة مستمرة في أداء مهمتها التشغيلية بشكل معقول تماما، حيث واكبت التحسينات على الطرق الزيادات في الطلب على حركة المرور. ومن ناحية أخرى واجهت بعض الشوارع الشريانية الرئيسية بالمدينة انخفاضا في أحجام حركة المرور عليها خلال العقد الماضي. وتشمل الأمثلة على ذلك شارعي الجامعة والمعذر، ويمكن أن تعزى تلك الانخفاضات الى التغير في امكانية الوصول من الطرق الرئيسية الأخرى، كما هو الحال بالنسبة لطريق المعذر، والى انتقال مراكز العمالة الرئيسية والأنشطة التجارية من المناطق القريبة في حالة شارع الجامعة.

[٢] أخذت المعلومات بالنسبة للسنوات ١٣٨٨هـ ، ١٣٩٧هـ ، ١٤٠٧هـ ، من دراسة دلتا مع الافتراض بأنها مماثلة من حيث مواقع الوصلات. أما الشكل بالنسبة للعام ١٤١٦هـ فقد تم اشتقاقه من الاحصاء المروري الذي قام به مركز المشاريع والتخطيط لنفس الطريق

الجـــدول (٧)
أحجـام حركـة المـرور على طـرق رئيسية مختـارة بالريـاض
(١٣٨٨هـ – ١٤١٦هـ)

الطريـــق	١٣٨٨هـ	١٣٩٧هـ	١٤٠٧هـ	١٤١٦هـ	النسبة المئوية للتغير (١٤٠٧-١٤١٦هـ)
البطحـــاء	٢٩.٣٠٠	٤٢.٧٠٠	٨٨.١٠٠	١١٧.٠٠٠	%٣٣+
الجامعـــة	١٩.٧٠٠	٤٦.٣٠٠	٦٤.٦٠٠	٤٥.١٠٠	%٣٠ -
المطـــار	٣٦.٢٠٠	٦٠.٤٠٠	٨٤.٠٠٠	--	-
الخـــرج	٢.٤٠٠	١٥.٣٠٠	٤٩.٩٠٠	--	--
خريـــص	٤.٠٠٠	٢٨.٥٠٠	١١٣.٧٠٠	١٨٠.٠٠٠	%٥٨+
المعـــذر	٢.٠٠٠	٢٩.٩٠٠	٥٧.٣٠٠	٣٤.٠٠٠	%٤٠

المصدر : دراسة دلتا (١٣٨٨هـ – ١٤٠٧هـ) والاحصاءات المرورية التي أجراها مركز المشاريع والتخطيط عام ١٤١٦هـ.

هذا وتواجه العديد من الطرق السريعة والشريانية الرئيسية أحجاما مرتفعة لحركة المـرور فـي الوقـت الحـاضر . وباستخدام البيانات المرورية المأخوذة من النموذج EMME/2 الذي يستخدمه مركز المشاريع والتخطيط فإن الشـكل (١٢) يوضح توزيع أحجام حركة المرور على الطرق السريعة والشريانية والمجمعة الرئيسية بالمدينة. وتشمل الطرق السريعة طريق الملك فهد وطريق مكة – خريص والطريقين الدائريين الشرقي والجنوبي، وتزيد الحركة المروريـة عليهم عن ٩٠ الف سيارة يومياً في كل اتجاه، كما تشمل الشوارع الشريانية التي ترتفع فيها أحجام حركـة المـرور شارع البطحاء وشارع الوشم وشارع البديعة وأجزاء من شارع العصارات وشارع طارق بن زيـاد. وتمثـل هـذه الشوارع طرق ربط رئيسية لمراكز العمالة والأنشطة التجارية والصناعية بالمدينة. وبخلاف الطرق المذكورة أعـلاه فان شوارع المدينة تواجه مستويات معتدلة من حركة المرور لا تتجاوز ٣٠.٠٠٠ سيارة يومياً في كل اتجاه.

وللحصول على صورة أفضل عن أداء شبكة الطرق الحالية فقد تم اعداد خريطة تظهر نسبة حجم حركة المرور الـى سعة الطريق باستخدام المعلومات المتوفرة حول أحجام حركة المرور وسـعة الطـرق التـي يتضمنـها النمـوذج (EMME/2) الذي استخدمه مركز المشاريع والتخطيط عام ١٤١٦هـ. ويقدم الشكل (١٣) مسـتوى الخدمـة التـي توفرها الطرق الرئيسية بالمدينة معبرا عنها بنسبة الحجم/السعة خـلال فترات الذروة، علما بأن الاجزاء المعزولـة فقط من شبكة الطرق تظهر نسب حجم/سعة تتجاوز ٠.٩ .

Daily Traffic Volumes 1996

Figure 12 - ١٢ الشكل

الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض

الخطة الاستراتيجية لتنمية الرياض

Peak Hour Congestion
2006

الازدحام أثناء ساعات الذروة عام ٢٠٠٦

Figure 13 - الشكل ٧٢

هذا ويمكن ملاحظة الازدحام في أجزاء من طريق الملك فهد وشارع العصارات وشارع البطحاء وشارع الوشم، وقد نجمت مشاكل الازدحام التي تواجهها وصلات الطرق المذكورة من أحجام حركة المرور التي تسير عليها والتي تتجاوز طاقاتها التشغيلية. وبالاضافة الى ذلك فان تلك الاجزاء من شبكة الطرق والتي يتوقع أن تظهر بها مشاكل سعة على المدى القصير الى المتوسط تشمل جميع الأجزاء الأخرى من شبكة الطرق السريعة والشوارع الشريانية الرئيسية مثل شوارع العليا والحاير وعمر بن عبدالعزيز والوشم وطريق الامير عبدالله بن عبدالعزيز ومعظم الشوارع الموجودة. ان احتمال حدوث مشاكل ازدحام على هذه الطرق تعكس كلا من مشاكل الاستخدام الفعال لسعة الطريق والطلب المرتفع على حركة المرور، ومن الممكن أن تلعب الاجراءات المرورية الادارية دورا كبيرا في تحسين طاقاتها التشغيلية وبالتالي تخفيض الازدحام المحتمل على تلك الشوارع.

تبين المشاهدات الأخيرة والاحصائيات المرورية بأن الازدحام يحدث في أوقات معينة من اليوم، الا أن الاسباب الكامنة تعزى أكثر بوجه عام الى عدم فعالية تشغيل شبكة الطرق بدلا من النقص الشامل في سعتها. كما تظهر دراسات زمن التنقل التي أجريت مؤخراً (أجريت كجزء من أبحاث مستمرة) بأن متوسط زمن التوقف عند اشارات المرور الضوئية يسهم بحوالي ٤٤% من الزمن الاجمالي للتنقل على الشوارع الرئيسية وبأن متوسط زمن التوقف عند كل اشارة مرور ضوئية يصل لحوالي ٥٥ ثانية، وتؤدي هذه العوامل، من بين عوامل أخرى، الى اختيار المسافقين استخدام الطريق السريع من الشبكة كلما أمكن ذلك، حتى ولو أدى ذلك الى اطالة مسافة الانتقال.

٣-٣-٤ أوقات ذروة حركة المرور

ان أوقات ذروة حركة المرور اليومية قابلة تماما للتوقع وتعتمد على ساعات العمل والمدارس وأوقات الصلاة والاجازات، علما بأن أحجام حركة المرور اليومية وأوقات ذروتها تتغير أيضا من موسم لآخر حيث يوجد أساسا ثلاثة مواسم رئيسية.

- "الموسم النظامي" : وهو بوجه عام خلال العام الدراسي (من سبتمبر الى يونيو)

- "موسم الإجازة الصيفية" : وهو الموسم الذي يوافق عطلة المدارس الصيفية ويتجه فيه الكثير من الناس الى قضاء اجازاتهم خارج الرياض (عادة بين شهري يوليو وأغسطس).

- "موسم رمضان" : وهو خلال شهر رمضان الفضيل عندما تتغير ساعات العمل ومواعيد فتح المحلات التجارية والمدارس ويتجه تنفيذ الكثير من الأنشطة أثناء الليل. ويتغير هذا الموسم كل عام نظراً لأن شهر رمضان يعتمد على التقويم القمري.

وهنالك أسباب ثانوية يمكن الكشف عنها أيضا بمدينة الرياض وتحدث أساسا أثناء العطلة المدرسية الشتوية وأثناء العطلة بنهاية شهر رمضان وأثناء موسم الحج.

تتباين أيضا أنماط حركة المرور أثناء النهار بحسب الموقع الجغرافي ونوع الطريق وجهة الانتقال، وعموما تتزايد أحجام حركة المرور بسرعة بين الساعة السادسة والساعة الثامنة صباحا تظل بعدها هادئة مستوية نسبيا حتى الساعة الثانية بعد الظهر تقريبا. إن بعض الشوارع والطرق، خصوصا التجارية منها، تواجه فترات الذروة الخاصة بها قبل أو بعد الظهر، وليس بالضرورة بين الساعة السابعة والساعة التاسعة صباحا، وتكون منخفضة عموما بين الساعة الثانية والساعة الرابعة بعد الظهر. إلا أنه بعد ازدياد حجم حركة المرور مرة أخرى لتمتد لما بعد الساعة العاشرة ليلا، مع حدوث ساعة الذروة عادة بعد صلاة العشاء. اضافة لذلك تحدث ذروة واضحة في حركة المرور على طريق مكة بين الساعة الثانية والساعة الثالثة بعد الظهر عندما تقفل معظم الوزارات مكاتبها عند انتهاء دوامها اليومي. ويوضح الشكل (١٤) خصائص الذروة التي تمتد أوقات حدوثها على ثلاث وصلات طرق رئيسية بالرياض. وباستثناء الفترة من الساعة الواحدة ظهرا الى الساعة الرابعة عصرا فان احجام حركة المرور على تلك الطرق تكون صغيرة تماما بين الساعة الثامنة صباحا والساعة العاشرة مساء. أما في مدن العالم الأخرى فان ذروة حركة المرور تتركز حول فترتين، من الساعة ٧ الى الساعة ٩ صباحا ومن الساعة ٤ الى الساعة ٦ مساء، مع حدوث انخفاض في أحجام حركة المرور بين الفترتين المذكورتين. ويلاحظ حدوث فترات ذروة صباحية ومسائية أكثر وضوحا في تلك المدن مقارنة بفترات ذروة أطول بالنسبة لمدينة الرياض.

لقد تبين من خلال الاحصاءات المرورية التي أجراها مركز المشاريع والتخطيط بأن النسبة بين حركة المرور ساعة الذروة وحركة المرور اليومية تتغير استنادا الى نوع الطريق وموقعها، حيث تتراوح من ٦.٥ % الى أكثر من ١٢ %، الا أنها تبلغ عموما نسبة ٧ %[٨] . ولدى مقارنة النسب المئوية الأخيرة لحركة المرور في ساعات الذروة بالنسب الأخرى التي وردت في دراسة (دلتا) فانه يتبين لنا بأن نسبة ساعة الذروة من حجم حركة المرور اليومية تتناقص مما يشير الى حدوث فترات ذروة أطول (أو موزعة).

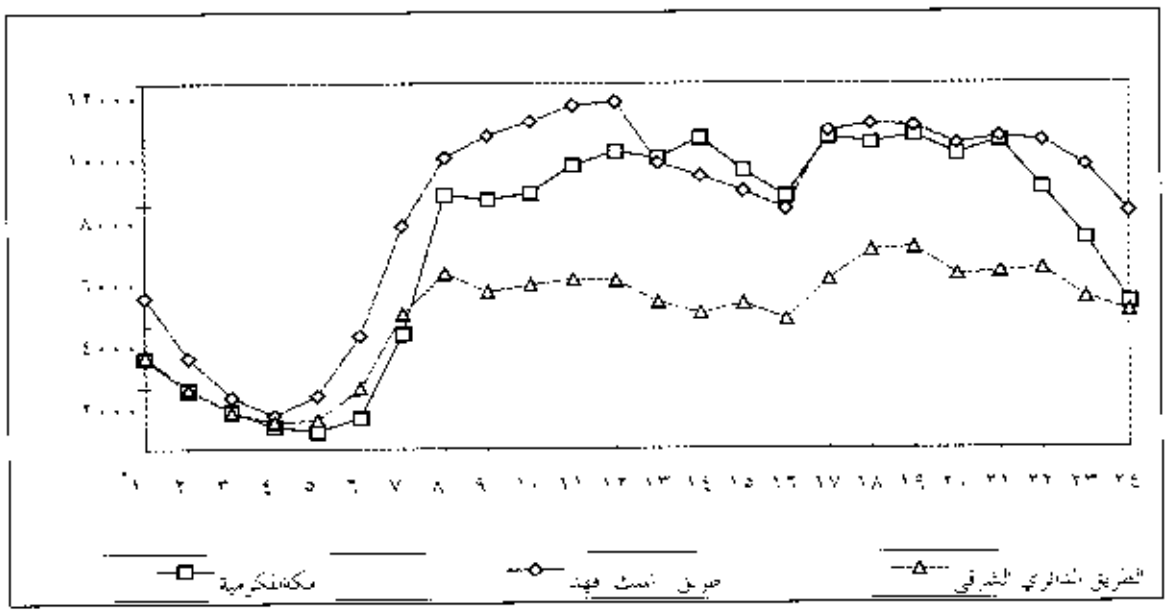
ان احجام حركة المرور اليومية لا تتغير كثيرا بالرياض بين أيام العمل باستثناء فترة بعد الظهر أيام الاربعاء عندما يزداد حجم حركة المرور وتمتد ساعات الذروة. ويمكن أن يصل حجم حركة المرور أيام الاربعاء الى ١١٠% من متوسط حجم حركة المرور في أيام العمل. وعموما تصل حركة المرور أيام الخميس الى نسبة ٨٠% من متوسط حجم حركة المرور اليومية (٧٥% الى ٩٥%) بينما تصل أيام الجمعة الى حوالي ٦٠% (ولكن ربما تتراوح من ٥٥% الى ٨٥%)[٩] . لقد تم تقديم تقديرات مماثلة في دراسة (دلتا) تشير الى أن أحجام حركة المرور أيام الخميس والجمعة بلغت نسبة ٨٨% و ٥٨% من متوسط حجم حركة المرور اليومية على التوالي. وقد تكون حركة المرور في بعض الاجزاء من منطقة وسط المدينة أيام الخميس والجمعة أعلى من متوسط حجم حركة المرور خلال أيام الاسبوع والذي يعزى أساسا الى ارتفاع مستوى النشاط التجاري أثناء العطلة الاسبوعية. ويمكن ايراد نفس الملاحظات بالنسبة للمداخل المؤدية الى المدينة حيث تتأثر حركة المرور عليها بشكل كبير من جراء الانشطة الترفيهية.

[٨] الحسابات الداخلية لمركز المشاريع والتخطيط الخاصة بحجم حركة المرور

[٩] الحسابات الداخلية لمركز المشاريع والتخطيط من واقع البيانات الاحصائية المرورية

الشكـــــــل (١٤)

أحجام حركة المرور في الاتجاهين على الطرق الثلاث الرئيسية بالرياض والتي تشير الى امتداد فترات الذروة (١٤١٥هـ)



وكما سبق أن ذكرنا فان حجم حركة المرور يختلف من موسم لآخر، فقد أظهر تحليل الاحصائيات المرورية التي قام بها مركز المشاريع والتخطيط وادارة شرطة المرور (من نظام ضبط حركة المرور بالمنطقة) بأن حركـــة المـــرور بالصيف تبلغ ٨٠% من حركة المرور من "الموسم النظامي". اضافة لذلك نلاحظ فترات ذروة مختلفة جـــدا، حيـث تحدث الذروة الصباحية في وقت متأخر من الصباح والذروة المسائية في وقت متأخر من الليل وأحيانا حتـــى عنـد منتصف الليل. ولمراقبة تلك التقلبات الموسمية والحصول على تقويم افضل لارتفاع حجم حركة المرور ومتوســطها السنوي فقد بدأت وحدة تخطيط النقل التابعة لمركز المشاريع والتخطيط بتنفيذ برنامج لمراقبة المرور سيتم بموجبـــه القيام باحصائيات مرورية في نفس الموقع خلال أوقات مختلفة من السنة. ولم يبدأ تطبيق هذا البرنـــامج الا مؤخـــرا ولهذا ليس بالامكان استخلاص النتائج في هذا الوقت.

٣-٣-٥ سرعـــة السيـــارات

تضمنت دراسة دلتا (عام ١٤٠٧هـ) اجراء مسوحات شاملة للزمن الذي تستغرقه الرحلة على شبكة الطرق بـــهدف تقدير متوسط السرعة على كل وصلة طريق رئيسية. وقد تم توثيق النتائج في صيغة بيانية من حيث نطاق متوســط السرعة بالنسبة لكل وصلة (راجع تقرير المهمة "هـ" للمرحلة الثالثة) الا أنه لم يتم اعداد تقديـــر شـامل لمتوسـط السرعة بالمدينة، ويمكن الحصول على متوسط السرعة من نماذج توقعات الرحلات التي أعدهـا مركـز المشـاريع والتخطيط. وبالنسبة لعام ١٤١٦هـ (١٩٩٥م) كان العدد المحدد في النموذج للمسـاعات التـي تمضيـها السـيارات ٧٦٤.٧٣٩ . وبمقارنة هذا الرقم بعدد الكيلومترات التي تقطعها السيارات في السفر يمكن الاسـتنتاج بـأن متوسـط السرعة يبلغ ٥٢ كلم/ساعة.

واذا أخذنا في اعتبارنا أن هذا الرقم يستند الى النماذج لا إلى الملاحظة فانه يجب التعامل معه ببعض الحذر، الا أنه لا يشكل الاساس لمقارنة مفيدة بالتقديرات الواردة في النماذج للسنوات القادمة. ولدى تخصيص احتياجات السفر سـنويا في المستقبل لشبكة الطرق الحالية فانه يمكن التكهن بانخفاض متوسط السرعة الى حوالي ٤٣ كلم/ساعة بحلول عـام ١٤٢١هـ (٢٠٠٠م) و ٢٨ كلم/ساعة بحلول عام ١٤٢٦هـ (٢٠٠٥م)، الا أن تلك التوقعات لا تأخذ فـي الحسـبان الاضافات المستقبلية لشبكة الطرق أو التغييرات في تطبيق ادارة حركة المرور وسلوك السائقين أو توزيع اسـتعمالات الأراضي وكثافتها.

٣-٣-٦ حـــوادث العـــرور

ثبت أثناء اعداد هذا التقرير بأن من الصعوبة بمكان الحصول على معلومات موثوقة حول حوادث المـــرور بمدينـــة الرياض، وقد تم تحديد مصدرين لتلك المعلومات، هما :

- تقرير الاحصائيات السنوية الصادر عن الادارة العامة للمرور والذي يقدم احصائيات لكل منطقة مـن منـاطق المملكة.
- تقرير الاحصائيات السنوية الجديد الصادر عن شرطة مرور الرياض.

أما آخر نسخة معدلة من كل تقرير فقد كانت لعام ١٤١٥هـ، الا أن مراجعة تلك التقارير كشفت عن وجود معلومات متناقضة مع انعدام توحيد المقاسات (التعريفات) والطريقة التي يتم بموجبها الابلاغ عن الحوادث وتسـجيلها. فعلـى سبيل المثال تراوحت التقديرات لعدد الحوادث التي وقعت بمدينة الرياض عام ١٤١٥هـ بيـن ٤٢٣٥٩ و ٦٨٠٠٠ حادث تقريبا. أما العامل المساهم الرئيسي بحوادث المرور فقد تم تحديده على أنه سـلوك السـائقين. وتشـمل تلـك التقديرات كلا من الحوادث التي تؤدي الى الاصابات والاضرار فقط، مفصلة بصورة تقريبية على النحو التالي :

الـتـلـفـيـات: ٨٦ %

الاصابـــــات : ١٢ %

الوفيـــــات : ٢ %

كما يمكن تحليل عدد الحوادث البالغ ٤٢٣٥٩ حادث بحسب نوع الحادث على النحو التالي :

• اصطدام بين السيارات	٣٩٤٧٧	(٩٣.٢ %)
• اصطدام بأشياء أخـــرى	١٦٣٧	(٣.٩ %)
• حـــوادث تشمل المشاة	٧٩٥	(١.٩ %)
• حـــوادث تشمل الحيوانات	٢٢	(٠.١ %)
• حوادث ترتب عليها وقوع حريق	٣٥	(٠.١ %)
• حوادث انقـــلاب سيارات	٣٩٣	(٠.٩ %)

هذا وقد أثبتت أيضا الاتجاهات في وقوع حوادث الطرق صعوبة في تحديدها بسبب التغيرات الاخيرة في نظام تسجيل الحوادث. ومن الواضح أن ثمة حاجة لاجراء مزيد من الاتصالات بين القائمين على مشروع الاستراتيجية وشـــرطة مرور الرياض بخصوص تسجيل الحوادث. اضافة لذلك، ربما يكون من الواقعي محاولة الاحتفاظ باحصائيات موثوقة حول الحوادث التي تنجم عنها اصابات، نظراً لاحتمال عدم تسجيل الكثير من الحوادث التي تنجم عنها أضرار فقط.

ومع ذلك تشير احصائيات معينة الى حقيقة أن السلامة على الطرق أصبحت قضية بالغة الأهمية بكل مـــن الريـــاض والمملكة ككل. فقد ذكرت وزارة الداخلية في عام ١٩٩٣م بأن معدل الوفيات في حوادث الطرق بالمملكة بلـــغ ١٧٧ لكل ١٠٠.٠٠٠ سيارة مسجلة. ولدى مقارنة هذا الرقم مع المعدلات عام ١٩٩٤م المضمنة في قاعدة بيانات حركـــة المرور والحوادث على الطرق الدولية التي يحتفظ بها مكتب تنمية التعاون الاقتصادي (OECD) فان معدل الوفيـــات بالمملكة يزيد ٨ مرات على المعدل المماثل بالولايات المتحدة وأكثر من ٩ مرات المعدل في أستراليا وأكثر مـــن ١٠ مرات المعدل بالمملكة المتحدة.

من المسلم به أيضا أن حوادث المرور تمثل سببا رئيسيا للوفيات والاصابات بمعظم المدن السعودية. وتشير البيانـــات غير المؤكدة بأن ضحايا حوادث المرور يشغلون حوالي ٣٠% من الأسرة بمستشفى الريـــاض المركـــزي. وحسب مصادر المستشفى فان السبب الرئيسي لوفيات الاطفال بمناطق معينة من المدينة يعود الى حوادث الطرق.

لقد حاولت بعض البلدان تقويم التكلفة الكاملة التي تحملها المجتمع بسبب خسارة الأرواح الناجمة عن حوادث الطـرق. وعند حساب تكلفة خدمات الطوارىء في التعامل مع الحادث نجد بأن الاضرار التي تلحق بالســـيارات والممتلكـــات والحزن والمعاناة التي تعاني منها عائلات الضحايا وخسارة الانتاجية في الاقتصاد يمكن أن تصل تكلفتها الى ما يزيـــد على مليون دولار أمريكي. وعلى الرغم من أن هذا المبلغ قد لا يكون ملائما للتطبيق على المملكة العربية السـعودية، الا أنه يخدم في ايضاح مدى استنزاف الموارد الناجم عن الاصابات والوفيات التي تسببها حوادث الطرق.

تم تأسيس لجنة وطنية لسلامة المرور عن طريق مركز الملك عبدالعزيز للعلوم والتكنولوجيا، الا أن ندوة واحدة فقط عقدت حول هذا الموضوع، وهنالك انعدام في المؤشرات الايجابية لتحسن السلامة على الطرق بالرياض أو بالمملكة، ولهذا يلزم اتخاذ اجراء عاجل لتحسين السلامة على الطرق من خلال برنامج يتضمن اجراء تحسينات هندسية لشبكة الطرق وتوعية مستخدمي الطرق، خصوصا سائقي السيارات، وتنفيذ قوانين وأنظمة المرور بصورة أفضل.

٣-٤ مواقف السيارات

يعتبر توفير المواقف الملائمة للسيارات عنصرا جوهريا في نظام النقل، حيث يتضمن كل شكل من أشكال التنقل ثلاث عناصر عامة جوهرية للتشغيل الفعال، وهي : السيارة وحرم الطريق ومحطة الوصول. لقد تزايد عدد السيارات الخاصة في الرياض الى النقطة التي أصبحت فيها شوارع عديدة تتعرض لضغط شديد لاستيعاب حركة المرور. كما أن المواقف الملائمة في المناطق التجارية الواقعة وسط المدن الكبيرة (مثل البطحاء بمدينة الرياض) اما نادرة على الأرجح أو غالية. ان وضع برامج شاملة لمواقف السيارات يهدف الى استيعاب مجمل احتياجات السكان بما في ذلك توفير مواقف ملائمة بعيدا عن الشوارع في المناطق السكنية وعلى طول طرق المرور الرئيسية التي تقع عليها محلات تجارية وفي المراكز التجارية البعيدة.

٣-٤-١ أنواع مواقف السيارات

<u>الوقوف على الشارع</u>

تتوفر مواقف كثيرة بالرياض على الرصيف على امتداد الشوارع. ان استخدام الشوارع للوقوف على الارصفة يفضي الى مخاطر كبيرة ويؤدي الى الازدحام (على الطرق ذات الحركة المرورية الكثيفة)، وترتبط درجة خطورة وقوع الحوادث بتكرار أو كثافة الوقوف والعدد الاجمالي للسيارات الواقفة وأحجام حركة المرور في الشوارع والاقتقار العام الى ادارة المعروض من مواقف السيارات. كذلك يؤثر الوقوف العرضي على السلامة نظراً لأن الوقوف بزاوية ربما يكون أكثر خطرا من الوقوف المتوازي. وعلى نحو مماثل يشكل استخدام احدى حارات المرور للوقوف تأثيرات عكسية على سعة الطريق. ان الوقوف على الارصفة مسموح به في الرياض ويتوفر عموما للجمهور مع أن بعض المواقف مقصورة على استخدامات معينة مثل أماكن وقوف الحافلات ومناطق تحميل الشاحنات وأماكن تحميل وتنزيل ركاب سيارات الأجرة. كذلك يسمح بالوقوف في الأزقة في جميع أنحاء المدينة على أحد أو كلا جانبي الشارع.

الوقـــوف خارج حرم الطريق

توجد مواقف سيارات خارج حرم الطريق تتراوح من منصة وقوف ومحطة سيارات أو مراب (كراج) لمنزل عائلـــة وحيدة الى مجموعة كاراجات تخدم مجموعة كبيرة من المراكز التي تستلزم وقوف السيارات مثل مراكـــز التســـوق والمطارات والمرافق الترفيهية. أما التركيز الرئيسي للمواقف البعيدة عن الشوارع فهو في وســـط المدينـــة، ســـع أن مواقف السيارات متفرقة في جميع أنحاء المدينة. علما بأن معظم المواقف البعيدة عن الشوارع تعاني أيضا من نقـص في ادارة المعروض من المواقف.

٣-٤-٢ الأوضـــاع الراهنـــة

أنظمـــة وادارة المواقـــف

نشرت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتكنولوجيا في عام ١٤٠٧هـــ أول وثيقة باللغة العربية تتعلق بأنظمة مواقـــف السيارات تحمل عنوان "الدليل السعودي لتصميم مواقف السيارات". وكما ورد في مقدمة الدليل المذكور فانـــه كـــان ترجمة لمجموعة وثائق خطية أوروبية وأمريكية حول هذا الموضوع. كما قامت وزارة الشؤون البلديـــة والقرويـــة (وكالة الوزارة للشؤون الفنية) في وقت لاحق في عام ١٤١٣هـــ بطبع دليل اخر باللغـــة العربيـــة يحمـــل عنـــوان "المتطلبات الفنية لمواقف العيارات" والذي تستخدمه الأمانة باعتباره الدليل الرئيسي في التعامل مع القضايا المتعلقـــة بمواقف العيارات.

نظام الوقوف على الشوارع

يصف "الدليل السعودي لتصميم مواقف السيارات" و "المتطلبات الفنية لمواقف السيارات" عددا من متطلبات الوقـــوف على الشارع بما فيها :

- الابعاد المطلوبة لموقف السيارة على رصيف الشارع.
- العرض الأدنى للشارع بالنسبة لكل من الوقوف المتوازي والوقوف بزاوية.
- القيود على وقوف السيارات بجانب الرصيف.

الا أن الوقوف بجانب أرصفة الشوارع، وفقا لما ذكره المسؤولون بأمانة مدينة الرياض، لا يخضع للمراقبـــة بوجـــه عام، وليس من السهل تطبيق قيود على الوقوف على الشوارع بسبب وجود المحلات التجارية علـــى طـــول معظـــم الشوارع بالمدينة والتي قد تتأثر بسبب تلك القيود. ولتجنب هذا التعارض تطلب الأمانة توفير ارتداد بمقدار ستة أمتار بين طرف الشارع والمبنى الجديد. هذا وتعاني الشوارع التجارية القديمة والقديمة نسبيا من المشاكل التـــي تصـــاحب الوقوف في الشوارع بسبب غياب مثل تلك المواقف (شارع الثميمي وطريق الحجاز مثلان للعديـــد مـــن الشـــوارع بالرياض التي تواجه هذه المشكلة). أما الشوارع الأكثر حداثة التي تلبي متطلبات الارتداد فانها لا تخلو من مشـــاكل السلامة والازدحام الناجمة عن الوقوف على الشوارع. وأخيرا تم تركيب عدادات مواقف في بعض الشوارع بوســـط المدينة، ولكن يبدو أنه قد تم تجاهلها تماما من قبل المستخدمين والمسؤولين عن تنفيذ استخدامها.

نظام وقوف السيارات بعيدا عن الشارع

تعتبر أنظمة تقسيم وتخطيط الأراضي ومتطلبات قانون البناء بالنسبة للوقوف بعيدا عن الشارع والتحميل، وسيلة جوهرية طويلة الأمد تحل مشاكل الوقوف الشاملة بالمدن. وتشمل المتطلبات الفنية لدليل مواقف السيارات الوقوف بعيدا عن الشوارع بطريقة مفصلة وتحدد كافة المتطلبات المعمارية والانشائية والميكانيكية والكهربائية لكل من المواقف والكراجات. وبجانب ذلك يحدد الدليل الحد الأدنى لمتطلبات أماكن الوقوف بالنسبة لمختلف المباني، وهذه المتطلبات أعلى مستوى من تلك التي تفرضها الأمانة. ويوضح الجدول (٨) مختلف متطلبات الوقوف مع اعطاء اعتبار خاص للأنشطة السكنية والتجارية.

الجـــــدول (٨)

متطلبات المواقف بمدينة الرياض

نوع الاستخدام		متطلبات التقرير الفني
سكني	– منازل	موقفين للفيلا
	– شقق	موقف لكل شقة
تجاري	– مكاتب وبنوك	٣.٣ موقف لكل ١٠٠ م٢
	– محلات بيع بالتجزئة	٤ مواقف لكل ١٠٠ م٢
	– مراكز تسوق	٥.٥ موقف لكل ١٠٠ م٢
صناعي		٠.٦ موقف لكل موظف
مستشفيات		٢.٢ موقف لكل سرير
مساجد		موقف لكل ٥ أشخاص

المصدر : مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتكنولوجيا – المتطلبات الفنية لمواقف السيارات وأمانة مدينة الرياض ونظام ست.

الا أن هذه المتطلبات لم يتم تبنيها أو تنفيذها في العديد من المنشآت السكنية، وتتضمن الاسباب لمثل هذا الوضع الحلول الوسط التي يتم التوصل اليها من خلال المفاوضات وكذلك التغييرات السريعة في استعمالات الأراضي وعدم كفاية المراقبة وفرض درجة من الالتزام.

٣-٤-٣ جرد أماكن وقوف السيارات

يهدف جرد أماكن وقوف السيارات الى جمع معلومات حول العرض والطلب على المواقف. ويستخدم هذه المعلومات مهندسو المرور لتحديد الاحتياجات من المواقف وتخطيط استعمالات الأراضي والدراسات التشغيلية المرورية. ويتضمن مثل هذا الجرد ملاحظة عدد أماكن الوقوف ومواقعها ونوعية مرافق الوقوف. هذا ويتم عادة جمع بيانات جرد المواقف يدويا من خلال قيام الملاحظين بجولات على منطقة ما مشيا على أقدامهم واحصاء وملاحظة أماكن الوقوف بجانب أرصفة الشوارع اضافة الى تسجيل موقع ونوع وسعة كافة مرافق وقوف السيارات بعيدا عن الشوارع.

على أنه لا توجد حاليا أية جهة بالرياض تتولى المسؤولية عن عمل جرد كامل لمواقف السيارات وانما تتوفر فقط بيانات جرد جزئية ليس بالامكان الحصول عليها بسهولة ولا تتوفر بالمراكز الرئيسية أو يتم تحديثها بصورة نظامية. أما بيانات الجرد الحالية التي تم تحديدها فتشمل الآتي :

- جرد أماكن وقوف السيارات بعيدا عن الشوارع بمدينة الرياض تم اعداده كجزء من مسح استعمالات الأراضي أجري لحساب مركز المشاريع والتخطيط في عام ١٤١١هـ.

- جرد أماكن وقوف السيارات بمنطقة قصر الحكم تم اعداده كجزء من دراسة حركة المرور لحساب مركز المشاريع والتخطيط في عام ١٤٠٧هـ.

- المعروض الحالي من مواقف السيارات حول شارع البطحاء تم اعداده كجزء من دراسة شارع البطحاء لحساب مركز المشاريع والتخطيط في عام ١٤١٢هـ.

- دراسات المواقف على الشوارع التي أجريت على أكثر المناطق التجارية نشاطا ضمن منطقة وسط المدينة تم اعدادها كجزء من دراسة حركة المرور بمنطقة وسط المدينة لحساب مركز المشاريع والتخطيط عام ١٤١٥هـ.

أما بيانات الجرد الأخرى لمواقف السيارات فقد تم ايضاحها على مخططات تطوير مواقع المنشآت الرئيسية، الا أن تلك المخططات مشتتة بين جهات مختلفة ولا تتوفر بسهولة.

<u>المعروض من مواقف السيارات</u>

جرت محاولة أولية لتقديم صورة شاملة عن أماكن الوقوف المتوفرة بمدينة الرياض بالنسبة لكل من المواقف على الشوارع وبعيدا عن الشوارع.

المواقـــف على الشوارع

تسهم المواقف على الشوارع بدرجة مهمة في اجمالي عدد المواقف المتوفرة بالمدينة. وحسب الدراسات السابقة فـــان هذه المساهمة تتراوح من ٢٥% لغاية ٥٠% من اجمالي أماكن الوقوف المتوفرة. وحيث أن أماكن الوقوف بجـــانب الرصيف بالرياض غير معلمة بوجه عام فربما يتم استخدام مواقف على الأرصفة بطول يتراوح بيـــن ٣ مـــتر و ٧ متر، حسب نوع الموقف، وذلك لتقدير عدد المواقف المتوفرة. وتأخذ هذه الأبعاد الخاصة بأماكن الوقوف غير المعلمة في الاعتبار طاقة تشغيل أقل مما لو كانت هنالك علامات مواقف.

هذا وتشمل المواقف بالشوارع نوعين مختلفين هما مواقف أرصفة ومواقف في الأزقة. ومع أن الطول الاجمالي لكافة انواع الشوارع بالرياض متوفر، إلا أن من الاهمية بمكان أن يشمل جرد المواقف بجانب الرصيف معلومـــات مثـــل تحديد المواقف ذات الزوايا ومواقع الاماكن التي يمنع فيها وقوف السيارات (بما في ذلك المدة إن كانت تقل عن المـدة الكاملة). ولأن تلك المعلومات غير متوفرة فقد كان من المستحيل الحصول على تقديرات معقولـــة للمواقـــف علـــى الشوارع(سواء العرضية أو الطولية). كذلك يسمح على نحو مماثل بالوقوف في الأزقة في جميع أنحاء المدينة تقريبـــاً أو على أحد أو كلا جانبي الشوارع بدون اعاقة تامة لحركة المرور. هذا ويبلغ أقل عرض للأزقة المخصصة للوقوف على أحد الجانبين ٦ متر والوقوف على كلا الجانبين ٩ متر.

المواقف بعيدا عن الشوارع

تشمل المواقف البعيدة عن الشوارع عادة ما يلي :

- مواقف خاصة ومواقف تابعة للمكاتب الحكومية وكراجات (ليست للجمهور).
- مواقف عامة رسمية بعيدا عن الشوارع، وتشمل المواقف الخاصة المتوفرة للجمهور.
- مواقف مؤقتة غير رسمية بعيدا عن الشوارع في الأراضي الخالية.

يقدم مسح استعمالات الأراضي الذي أجري في عام ١٤٢١هـــ لحساب مركز المشاريع والتخطيط بيانات جرد شـــاملة للمواقف البعيدة عن الشوارع، مع أنها ليست بالصورة المدرجة بأعلاه. وتشمل تلك المعلومـــات المواقـــف المغطـــاة والمواقف السطحية الرسمية والمواقف السطحية المؤقتة وأماكن الوقوف الأخرى التي لا علاقة لها بـــالمواقف التـــي سبق ذكرها. وقد تم تصنيف البيانات من حيث عدد الوحدات والمساحة الاجمالية لكل حارة فرعيـــة وحـــارة وبلديـــة فرعية. وحسب "الدليل السعودي لتصميم مواقف السيارات" فان مساحة مكان الوقوف الواحد والذي يعتمد على زاويـــة الوقوف تتراوح بين ٢٣ و ٣٤ مترا مربعا. ويوضح الجدول رقم (٩) عدد مواقف السيارات المتوفـــرة بعيـــدا عـــن الشوارع مع طاقتها الاستيعابية. وحيث أن الأرقام تستند الى مناطق استعمالات الأراضي بدلا من عدد المواقف التـــي تمت ملاحظتها فانه يجب التعامل مع تلك الارقام بحذر.

تبلغ الطاقة الاستيعابية للمواقف العامة الأربعة بمنطقة وسط الرياض، موزعة بين مختلف البلديات الفرعية، ما مجموعه ٦٠٠٠ موقف، الا أنها جميعا تستخدم دون المستوى المفروض بشكل كبير حيث أن تقديرات مستوى استخدامها لا يتجاوز ١٠%.

تقدير الطلب على المواقف

جرت عدة محاولات لتقدير الطلب على المواقف وكانت جميعها غير دقيقة بسبب ضخامة كميات المعلومات اللازمة. ومن الممكن تقدير الطلب على المواقف بشكل ناجح بالنسبة لمناطق محدودة (الحارات الفرعية أو الحارة بكاملها).

يتمثل العامل الرئيسي الذي يؤثر على الطلب على المواقف في عدد الرحلات التي تجتذبها استعمالات الأراضي بمنطقة بالذات. وتشمل المعلومات الأخرى المهمة ما يلي :

- مدة الوقوف
- تراكم المواقف
- استخدام المواقف
- المدة الزمنية لذروة الطلب على المواقف

وعموما لا يتركز الطلب على المواقف بالرياض بمنطقة وسط المدينة فقط فقد نجم عن التوزيع الواسع النطاق لمراكز العمالة والتسوق والمراكز الترفيهية والدينية والتعليمية والصحية داخل الرياض، توزيع غير متساو للطلب على أماكن الوقوف. ويلاحظ الطلب الشديد على المواقف بمنطقة وسط المدينة والعصب التجاري حول الدوائر الحكومية وبالقرب من المرافق الصحية والتعليمية. وتتأثر العديد من المناطق السكنية أو التجارية القريبة في كثير من المواقع بالوقوف الزائد عن الحد للسيارات حول المنشآت الرئيسية التي لا تتوفر فيها أماكن لوقوف السيارات طبقا للمواصفات/الأنظمة.

الجـــــــدول (٩)

جرد للمواقف البعيدة عن الشوارع بالرياض

بحسب البلدية الفرعية[1] - ١٤١١هـ

نـــــوع الموقف	موقـــــــــف مغطـــى		مساحـــــــــة الموقـــف		ســاحـــــــــة مؤقـــتة		مناطق وقوف أخرى		المجمـــــوع	
البلدية الفرعية	العدد	السعة الاجمالية	العدد	السعة الاجمالية	العدد	السعة الاجمالية	العدد	السعة الاجمالية	العدد	السعة الاجمالية
الديرة	١٨٣	١٥٠١٠	٦٦	٧٠٠٠	٥٣	٦٢٢٠	٤	٣٦٠	٣٠٦	٢٨٥٩٠
العلب	١٧٤	١٢٩٣٠	١٠٨	١١٩٢٠	٣٥	١٩٨٠	–		٣١٧	٢٦٨٣٠
المطر	١٤٢	٩٠٣٠	٨٥	٩١١٠	٣٨	٥١٢٥	٨	٤٠٠	٢٦٣	٢٣٦٦٥
البطحاء	١٧	٥٤٣٠	١٨	٢١٥٠	١٦	١١٤٥	٤	٣٠٠	٥٥	٨٩٢٥
المعذر	٨٧	٤٠٧٠	٣٩	٩١٢٥	١٥	٧٠٠	–	–	١٤١	١٣٨٩٥
السفارات	٢٦	٤١٩٠	١١٨	٥٦٣٥	–	–		–	١٤٤	٩٨٢٥
العريجاء	٥	١١٥	٤٧	٤٣٠٠	١٥	١٠٨٥	١	١٩٠	٦٨	٥٥٩٠
الشمال	٣٠	١٤٩٦٥	٦١	٢٢٣٨٠	١٣	٣٣٥٠	٢	٩١٢٥	١٠٥	٤٩٨٢٠
الروضة	٣٠	١٥٢٠	٤٢	٣٩٣٥	٣٨	١٦٧٥	–		١٠٠	٦١٣٠
النسيم	٦٩	٤٩٦٠	٥٤	٧٠٤٠	٢	١٧٠	–	٠	١٢٥	١٢١٧٠
الصناعية	٨٠	٩٧٨٠	٢٢	٣٧٦٠	٤	٩٤٣٠	–		١٠٦	٢٢٩٦٠
الجنوب	٦	٤٥٥	١٤	٧٧٥٠	١٤	٢٤٥٥	–	٠	٣٤	١٠٦٦٠
منفوحة	١٣	٢٠٠	١٠	١٨٥	٥٦	٤٥٨٠	–	٠	٧٨	٤٩٦٥
عتيقة	١٩	٢١٠	١٤	٢٧٥	٣١	١٢٢٥	٤	١٠٠	٦٨	١٨١٠
عرقة	١	٦٠	–	–		–	–	–	١	٦٠
الدرعية	١٧	٦٩٥	٦	٧٩٠	٤	١٧٥	–	–	٢٧	١٦٦٠
الشرق	٤	١٣٠	١	١٢٠		–	–	–	٥	٢٥٠
المجموع	٩٠٢	٨٣٧٥٠	٧٠٥	٩٤٣٧٥	٣١٣	٣٩٣٠٥	٢٣	١٠٣٧٥	١٩٤٣	٢٢٧٨٠٥

المصدر : مسح استعمالات الأراضي – مركز المشاريع والتخطيط عام ١٤١١ هـ / ١٩٩١م

[1] ربما تكون الدراسة أعطت تقديرات زائدة للمساحة الاجمالية لأماكن وقوف السيارات. ولهذا يجب أن تؤخذ هذه الأرقام كأرقام استدلالية فقط.

٣-٥ الاستنتاجـــات والقضايـــا المهمـــــة

تتمتع الرياض بوجه عام بشبكة طرق عالية المستوى وجيدة التطوير تلبي الاحتياجات الحالية للمدينة، وتعتبر مستويات الازدحام متوسطة بحسب المقاييس العالمية الا أن سجل سلامة الطرق تمثل سببا للقلق الشديد، فشبكة الطرق التي تـم تصورها وقت اعداد مخطط شركة ست نفذت الآن على نطاق واسع إلا أنه لا يوجد حاليا خطة لمزيد من تطوير هذه الشبكة، ولم يتم تطوير أساليب ادارة المرور بشكل جيد وبالتالي لا تتحقق الفعالية القصوى من مرافق البنية التحتيـــة الحالية.

واذا استمرت الاتجاهات الحالية في زيادة عدد السكان وفي الامتداد العمراني للمدينة، مع ما يستتبع ذلك من زيادة في الطلب على التنقل فان مستوى الخدمة الذي توفره شبكة الطرق سيتدهور بسرعة ما لم يوازيه تطوير ممـــاثل لتلـــك الشبكة.

ان وقوف السيارات غير منظم بوجه عام وتتم ادارته بشكل ضعيف، حيث يؤدي النمط الحالي للوقوف على الشـوارع الى مخاطر ومشاكل بالنسبة لتوفر المواقف الكافية محليا كما يتم استخدام المواقف البعيدة عن الشوارع بشـــكل غـــير جيد.

وفيما يلي القضايا الحرجة المتعلقة بشبكة الطرق وهي :

- لم يتم تحديث الخطة الشاملة لشبكة الطرق على المدى الطويل (وضعت في عام ١٣٩٧هـــ) لا توجد أية خطة من هذا القبيل للاسترشاد بها في عملية التطوير المستقبلي لشبكة الطرق من ناحية انشاء الطرق الجديـــدة وادارة حركة المرور عليها.
- معدلات حوادث المرور بالرياض والمملكة ككل مرتفعة جداًبحسب المقاييس الدولية، ولهذا يلزم اتخاذ اجـــراء عاجل لمعالجة هذا الوضع. وللمساعدة في تحقيق أهداف مبادرات السلامة على الطرق فان الأمر يستلزم اجـواء تحسينات على الاساليب المتبعة حاليا في تسجيل بيانات الحوادث، كما يستلزم الأمر توفير تلك البيانـــات علـــى نطاق واسع للجهات التي تضطلع بمهام تخطيط النقل وادارة المرور.
- الاجراءات المتبعة حاليا في تطوير الطرق لا تعطي الاعتبار الكافي للطلب المتوقع.
- على الرغم من صدور دليلي وزارة المواصلات لتصميم الطرق ووسائل ضبط حركة المرور الا أن هنـــاك انعدام في المقاييس المتجانسة المطبقة على تجهيزات الشوارع، كما أن الشوارع الحالية لا توفر البيئة الملائمـــة للمشاة.
- تتزايد أحجام حركة المرور بمعدل ثابت مما سيؤدي قريبا الى زيادة الضغط على أجزاء أكـــثر مـــن شـــبكة الطرق.
- عدم توفر بيانات تتعلق بنقل البضائع الثقيلة كما أن حركة الشاحنات بحاجة الى تنظيم.
- يتوفر الوقوف المجاني للسيارات بشكل كبير عموما بينما تتم ادارة المعروض من تلك المواقف على نحو غير منظم.

٤-٠ نظـــام النقـــل العـــام بمدينة الريـــاض

أدى النمو السريع لمدينة الرياض الى زيادة هائلة في الطلب على الانتقال داخل المدينة وبين مدينة الرياض والمـــدن الاخرى بالمملكة، وقد قدرت نماذج محاكاة حركة المرور الرياضية التي تم تطويرها بالهيئة العليا أن معدل الزيـــادة السنوية في رحلات السيارات داخل مدينة الرياض بلغ حوالي ٩% خلال السنوات العشرة الأخـــيرة (٧% مؤخـــراً) لتصل حاليا الى حوالي ٣.٥ مليون رحلة سيارة في اليوم الواحد. وتوضح هذه الزيادة الهائلة في الطلب على التنقـــل المعدل الذي ينبغي أن يصل اليه تطوير نظام النقل لتوفير خدمات نقل بمستوى مقبول.

لقد قدرت نتائج دراسات دلتا (١٤٠٧هـــ) ودراسة النقل بمدينة الرياض (١٤٠٩هـــ) بأن نسبة ١.٦% فقط من كافـــة التنقلات الشخصية بالمدينة تمت بواسطة حافلات النقل الجماعي وبأن الحد الأعلى لمساهمة هذا النقـــل الجمـــاعي لا تتجاوز ٤.٨% من كافة الرحلات.

ان من المسلم به أن نمو المدينة قد يستمر بمعدل مماثل لعدة سنوات قادمة، وتدعم هذه الحقيقة الاكيدة الحاجـــة الـــى تقويم شامل لنظام النقل بالمدينة ودراسة الفرص المتاحة لتطوير هذا النظام لتلبية احتياجات التنقل الحالية والمتوقعـــة بمدينة الرياض.

وعلى الرغم من أن شبكة الطرق تعتبر احدى أهم عناصر نظام النقل الحالي بالمدينة الا أن توسعة هذه الشبكة عـــن طريق اضافة طرق جديدة أو توسعة الطرق الحالية سيصبح أكثر صعوبة بسبب ارتفاع تكلفـــة الانشـــاء وصعوبـــة استملاك الأراضي والازعاج الذي يحدث خلال فترة الانشاء، الأمر الذي يستوجب النظر في وسائل وطرق أخـــرى مثل تنويع وسائل النقل وبرامج ادارة حركة المرور لرفع كفاءة أداء نظام النقل.

لقد أظهرت الدراسات المتصلة بالنقل التي تم اجراؤها بمدينة الرياض الجودة النوعية لشبكة الطرق بالمدينـــة والادارة المرورية المتواضعة نسبيا والمستوى المحدود جداً لخدمات النقل الجماعي. وكجزء من دراسة مســـتمرة يقـــوم بـــها مركز المشاريع والتخطيط لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتكنولوجيا أوضح استبيان وزع على عينة من المهندســـين والمخططين في مدينة الرياض أن ٧٣% يعتقدون بأن تطوير خدمة النقل الجماعي بالمدينة أمر هام جداً بينمـــا ذكـــر ٢٧% بينهم بأن تطوير هذه الخدمة أمر هام.

٤-١ نظـــرة خلفيـــة تاريخيـــة

يعـــود تاريخ البـــدء بتقديم خدمـــات النقل الجماعي بمدينة الرياض الى الثمانينيات الهجرية (الســـتينيات الميلاديـــة)، حيث بدأ بها الأفراد الذين يستخدمون حافلاتهم الصغيرة لقاء أجر ضئيل (القاضي ١٤١٢هـــ)، وكانت خدمات هـــذه الحافلات الصغيرة المعروفة محليا بـــ "الكوستر" غير منتظمة وغير منظمة، وكان الهدف الرئيسي من تشغيلها زيـــادة الدخل مع اعطاء القليل من الاعتبار الى حاجات المجتمع من ناحية السلامة والراحة وحرية الوصول والـــى جدولـــة المواعيد واتباع مسارات محددة، وكانت الخدمات تتم على أساس الطلب الفوري نظراً لعدم وجود أية مواقف رسمية، كما كانت فترات تشغيل هذه الحافلات مرنة جدا.

تأسست الشركة السعودية للنقل الجماعي (سابتكو) عام ١٣٩٩هـــ (١٩٧٩م) لتقديم خدمات النقل المحلي وبين المـــدن وخدمات النقل الدولي، وقد مُنحت الشركة المذكورة احتكار خدمات الحافلات المحلية وخدمات النقل بين مدن المملكة. أما خدمات النقل الدولي للحافلات فقد كانت تؤدى من قبل شركـــات نقـــل قبـــل أن تبـــدأ سابتكو بتشغيل حافلاتـــها. وجميع هذه الحافلات تعمل تحت اشراف وزارة المواصلات. أما على المستوى المحلي فقد كان الهدف من تأســـيس سابتكو اخراج الحافلات الصغيرة التي كانـــت تعمل في ذلك الوقت من حيز الخدمة وفقا لعقد تأسيسها. الا أن عمليات الحافلات الصغيـــرة استمرت وتزايدت وأصبح عدد تلك الحافلات العاملة بمدينة الرياض أكثر من ثلاثـــة أضعـــاف عددها خلال ست سنوات فقط، كما اصبح عدد الرحلات التي تقوم بها على الخطوط المنافسة أكثر بكثير مـــن عـــدد رحلات حافلات سابتكو. وتعزى هذه الزيادة الحادة في عدد حافلات "الكوستر" بصفة اساسية الى مضاعفـــة الأجـــرة المحددة في عام ١٤٠٣هـــ الى ريالين، مما يعني ربحا أكبر لأصحاب تلك الحافلات. وتجدر الملاحظة بهذا الصـــدد بأنه على الرغم من كون سابتكو شركة مساهمة تتلقى المعونات المالية ويتـــم تنظيمـــها مـــن قبـــل الدولـــة (وزارة المواصلات) الا أن حافلات الكوستر تقع تحت سلطة وزارة المواصلات دون أن تلتزم حسب التصاريح الممنوحة لها بمسارات محـــددة أو بمستويات معينة من الخدمة. هذا ويطلب من تلك الحافلات حاليا أن تعمل على خطـــوط ســـير معينة على أن يتم إعلان خط السير بوضوح على الحافلات المذكورة، ومع ذلك لا يزال هذا المطلب دون تنفيذ.

٤-٢ الأوضـــاع الراهنـــة

٤-٢-١ خدمات الحافلات الداخلية بين مدن المملكة والدولية

تتم خدمة مدينة الرياض عن طريق خطوط الحافلات بين مدن المملكة وعلى الخطوط الدولية، وبينما تحتكر ســـابتكو خدمات النقل بين مدن المملكة الا أنها تتقاسم الخدمة على الخطوط الدولية مع حوالي ١٤ شركة خاصة. وتنتهي جميع هذه الخطوط بمنطقة البطحاء حيث تقوم سابتكو بتشغيل محطة لها هناك بينما تستأجر الشركات الأخـــرى مســـاحات بنفس المنطقة. الا أنه لا يوجد في الوقت الحاضر أي مركز نقل محدد جيدا وموحد تتركز فيه كافة الخدمات ويتوفـــر الوصول اليه بسهولة عن طريق خدمات الحافلات وسيارات الأجرة المحلية والسيارات الخاصة.

خدمـــة سابتكـــو

تستخدم سابتكو مدينة الرياض كمركز لها تؤدى منه الخدمة للمدن الرئيسية بالمملكة مع عشرات من القرى والـــهجر عن طريق وصلات طرق مباشرة. ويتضمن جدول رحلاتها الداخلية والدولية المغادرة والقادمة من/الى الريـاض ٩٤ رحلة يومياً. أما في أوقات الذروة فيتم وضع أكثر من ٢٠٠ حافلة في حيز الخدمـــة بالنسـبة للريـاض. وحسـب المعلومات المستقاة من سابتكو فانها قامت بنقل حوالي ٧٠٥.٠٠٠ راكب داخل المملكة من والى الرياض فـي عـام ١٩٩٥م أو ما يعادل نسبة ٢٠% من عدد الركاب المسافرين بين مدن المملكة، وقد ازداد عدد الركـاب المسـافرين والرحلات بين مدن المملكة بشكل ثابت بين عامي ١٤١٢ هـ و١٤١٥ هـ / ١٩٩٢ و ١٩٩٥م (٥% سنويا بيـن عامي ١٤٠٨ و١٤١٢ هـ / ١٩٨٨ و ١٩٩٢م وحوالي ١٥% سنويا بين عـامي ١٤١٢ هـ و١٤١٥ هـ / ١٩٩٢و ١٩٩٥م على المستوى الوطني). أما بالنسبة لخصائص المسافرين فقـد أظـهرت دراسـة نشـرتها وزارة المواصلات في عام ١٤١٣ هـ/ ١٩٩٣م بأن ٦٦% من المسافرين كانوا غير سعوديين وبأن حوالي ٧% فقط منـهم كانوا من النساء.

وبالنسبة للخدمات الدولية فان سابتكو تسيّـر حافلات على الخطوط الدولية الى مصر وســـوريا والاردن والكويـت وقطـر والامارات العربية المتحدة والبحرين وتركيا، ووصلت اعداد المسافرين على حافلاتها على الخطوط الدوليـة من والى الرياض حوالي ١٢٠.٠٠٠ مسافر في عام ١٤١٥ هـ/ ١٩٩٥م أي ما يمثـل نسـبة ٢٢% مـن العـدد الاجمالي للركاب الدوليين الذين استخدموا حافلات سابتكو عبر المملكة بكاملها (النشرات الصـادرة عـن سـابتكو ووزارة المواصلات). وقد بدأ تقديم هذه الخدمة في عام ١٤١٠ هـ / ١٩٩٠م وظلت تجتذب أعدادا مـتزايدة مـن الركاب منذ ذلك الحين بسبب مصداقية جدول مواعيد رحلاتها وجـودة الحافلات التي تستخدمها. وبوجه عـام فـان حافلات سابتكو أحدث وأكثر راحة من تلك التي تستخدمها شركات النقل الأخرى.

خدمـــات الشركـــات الأخـــرى

يقـل عدد الأقطار التي تتجه اليها حافلات الشركات الاخرى في رحلاتها الدولية عن عدد الأقطار التي تتجه اليـــها حافلات سابتكو (أربعة مقابل ثمانية أقطار) نظراً لأنها لا تخدم دول مجلس التعاون الخليجي من الرياض، ومع ذلـك بلغت حصتها من السوق حوالي ٦٥% من مجموع عدد المسافرين الى الدول الأخرى غـير دول مجلـس التعـاون الخليجي (سابتكو ١٤١٤هـ)، كما تقوم برحلات أكثر تبلغ ٥٥ الى ٦٠ رحلة مغادرة وقدوم في اليوم. ويتضـــاعف هذا العدد من الرحلات تقريبا خلال المواسم (دراسة النقل العام التي قام بـــها مركـز المشـاريع والتخطيـط عـام ١٤١٥هـ).

٤-٣-٢ خدمات الحافلات داخل المدن

مع أن من المفروض أن تكون خدمات سابتكو منظمة جيدا وكان من المتوقع منها اخراج الحافلات الصغيرة من حيز الخدمة الا أن هذه الأخيرة قوت مركزها بدلا من ذلك وظلت منافسة لسابتكو على أكثر خطوط السير ربحية بمدينة الرياض. وقد أظهرت دراسة دلتا عام ١٤هـ بأن الحافلات الصغيرة الخاصة نقلت نسبة ٥٣% من الركاب بينما نقلت سابتكو الـ ٤٧% الباقية. علاوة على ذلك تناقصت اعداد ركاب حافلات سابتكو منذ عام ١٤٠٢هـ بشكل دراماتيكي من ٣٥.١ مليون الى ١٤.٣ مليون راكب في عام ١٤٠٧هـ والى ٦.١ مليون في عام ١٤١١هـ. ويوضح الجدول (١٠) بأن عدد الركاب الذين يستخدمون حافلات سابتكو في المدينة ازداد بين عامي ١٣٩٩هـ و ١٤٠٢هـ بمقدار ٢٧.٢ مليون ثم هبط بمقدار ٢٩ مليونا بين عامي ١٤٠٢هـ و ١٤١١هـ. وحسب احصائيات القاضي (١٤١٣هـ) فان الانخفاض الحاد في عدد ركاب حافلات سابتكو (٣٠% في سنة واحدة) يعزى الى مضاعفة أجرة الركوب في عام ١٤٠٣هـ. وهنالك أسباب مهمة أخرى لهذا الهبوط الشديد في عدد ركاب سابتكو بعد سنة الذروة (١٤٠٢هـ) عندما بدأ الاستغناء الكبير عن العمال الاجانب في أواسط العقد الأول من القرن الهجري الحالي حيث كان الاقتصاد يمر في فترة ركود اضافة الى الزيادة المستمرة في ملكية السيارات بمدينة الرياض.

الجدول (١٠)

ركاب حافلات شركة سابتكو داخل مدينة الرياض

خلال الفترة من (١٣٩٩هـ - ١٤١١هـ)

السنة	عدد الركاب (بالمليون)	التغير عن السنة الماضية
١٣٩٩هـ	٧.٩	-
١٤٠٠هـ	١٥.٢	+ ٧.٣
١٤٠١هـ	٢٨.٩	+ ١٣.٧
١٤٠٢هـ	٣٥.١	+ ٦.٢
١٤٠٣هـ	٢٤.٨	- ١٠.٣
١٤٠٤هـ	١٧.٩	- ٧.١
١٤٠٥هـ	١٤.٣	- ٣.٦
١٤٠٦هـ	١١.٥	٢.٨ -
١٤٠٧هـ	١١.٤	- ٠.١
١٤٠٨هـ	٨.٢	- ٣.٨
١٤٠٩هـ	٦.١	- ٢.١
١٤١٠هـ	٧.١	+ ١.٠
١٤١١هـ	٦.١	- ١.٠

المصدر : القاضي ١٤١٣هـ

نتج عن انخفاض حجم الاركاب تدهور في خدمة الحافلات وانخفاض في الربحية خصوصا من ناحية عدد مسارات الخدمة وعدد الحافلات التي يتم تشغيلها. ويوضح الجدول (١١) التغير في حجم الاركاب ومستوى خدمة سابتكو بين عام ١٤٠٧هـ و ١٤١١هـ. ومع ذلك لا بد من الاعتراف بأن احصائيات عام ١٤١١هـ تأثرت بحرب الخليج. وحيث أن عدد الركاب تناقص فقد تناقصت عمليات سابتكو من حيث طول المسارات التي تخدمها (٦٦٩ كلم الى ٥٠٥ كلم) وعدد الرحلات السنوية للحافلات (١٠٨ الى ٠.٨ مليون) ومسافات السفر التي تقطعها الحافلات في كل سنة (١٣.٥٤ الى ٨.٧٦ مليون). ولسوء الحظ نتج عن التدهور المستمر في خدمة حافلات سابتكو هبوط متسارع في عدد الركاب المسافرين، والذي اشتد لسببين هما :

- الزيادة المستمرة في امتلاك السيارات الخاصة بمدينة الرياض حتى بالنسبة للعمال ذوي الدخل المنخفض.
- توفر وسائط النقل العام الأخرى المنافسة مثل الحافلات الصغيرة وسيارة الأجرة.

لقد نتج عن هذا التدهور في مستوى الخدمة اخفاق شركة سابتكو في تحقيق الاهداف المحددة في عقد تأسيسها، واستمر انخفاض عدد ركاب سابتكو[١] ليصل الى ١٣٠٠٠ راكب يومياً في عام ١٤١١هـ (١٩٩٠م) وحوالي ٨٨٠٠ في عام ١٤١٣هـ (١٩٩٢م) وفقا لما ذكرته سابتكو. الا أن التقديرات الأكثر حداثة للمسؤولين بشركة سابتكو تشير الى أن عدد الركاب بلغ ٢٢٠٠٠ راكب يومياً في عام ١٤١٤هـ (١٩٩٣م) أو حوالي ٨.٣ مليون في السنة وحوالي ٥.٢ مليون في السنة في عام ١٤١٦هـ (١٩٩٥م).

الجـــدول (١١)

التغير في مستوى خدمة سابتكو فيما يتعلق بالركاب ورحلات الحافلات بين عامي ١٤٠٧هـ و ١٤١١هـ (بالنسبة للسنة بكاملها)

	١٤٠٧هـ	١٤١١هـ
اجمالي طول المسار (كلم)	٦٦٨.٥	٥٠٥
عدد الرحلات	١,٦٨٢,٠٠٠	٨٧٣,٠٠٠
الكيلومترات التي تقطعها الحافلة في رحلتها	١٣,٥٤٠,٠٠٠	٨,٧٦٠,٠٠٠
عدد الركاب	١١,٥١٠,٠٠٠	٦,١٢٠,٠٠٠

المصدر : التقارير السنوية لشركة سابتكو.

[١] قدرت الدراسة التي اجراها القاضي في عام ١٤١٣هـ بأن المتوسط اليومي لركاب حافلات سابتكو بلغ حوالي ١٢٠٠٠، مع الاخذ في الاعتبار التغيرات الموسمية (أجريت الدراسات في ذو القعدة ١٤١٢ هـ /مايو ١٩٩٢م).

[٢] أخذت التقديرات من خطاب رسمي أرسلته شركة سابتكو الى مركز المشاريع والتخطيط ردا على طلب المركز تقديم بيانات حول اعداد الركاب (١٤١٦هـ)

وكما يلاحظ من الاستنتاجات المذكورة بأعلاه فانه يصعب الحصول على تقديرات موثوقة لاجمـــالي عـــدد ركـــاب حافلات النقل الجماعي يومياً، ومع ذلك اخترنا أحدث البيانات المتوفرة من الدراسة التي أجراها القاضي لغرض تقدير العدد الاجمالي لركاب الحافلات. لقد قدر في عام ١٤١٢هـــ أن المتوسط اليومي لعدد الركاب في أيام الاســبوع بلـغ حوالي ٩٠.١٠٠ راكب في حين ازداد هذا العدد في نهاية الاسبوع بنسبة ٢٣% ليصل الى ١١١.٣٠٠ راكب. هـــذا ويوضح الجدول (١٢) بأدناه الفرق بين عدد ركاب سابتكو وعدد ركاب الحافلات الصغيرة (الكوستر).

الجـــــــدول (١٢)
عدد ركاب النقل العام يومياً
١٤١٢هـــ (مايو ١٩٩٢م)

اليـــــوم	سابتكـــــــو		الحافـــلات الصغيـــرة		المجمـــوع
أيـــام الاسبوع	١٥.٨٠٠	%١٧.٥	٧٤.٣٠٠	%٨٢.٥	٩٠.١٠٠
نهاية الاسبوع	١٦.٧٠٠	%١٥	٩٤.٦٠٠	%٨٥	١١١.٣٠٠

المصدر : القاضي (١٤١٣هـــ)

وكما يلاحظ من الجدول (١٢) فقد تغير الفرق في عدد الركاب بين حافلات سابتكو والحافلات الصغير الخصوصـــي بشكل كبير منذ تاريخ اجراء دراسة دلتا. ويمكن أن تعزى الخسارة في مساهمة سابتكو الى خدمتها غير المعول عليها (تبين بأن نسبة ٥٨% فقط من عدد الحافلات المقرر تشغيلها كانت تعمل أيام الاسبوع و ٧٧% منها تعمل في نهايـــة الاسبوع، بالاضافة الى أن ٥٠% فقط منها كان يتحرك في الوقت المحدد) والـــى زيـــادة المنافســـة مـــن الحـــافلات الصغيرة. علاوة على ذلك، يوجد فرق كبير في الفترة الفاصلة بين انطلاق (تقاطر) الحافلات على نفس الخـــط بيـــن حافلات سابتكو والحافلات الصغيرة كما هو موضح في الجدول (١٣)، الا أنه تجدر الملاحظة بأن هذا هو متوســـط الفترة الفاصلة بين تقاطر الحافلات في جميع الخدمات، كما أن شبكة سابتكو أكثر اتساعا. ويمكـــن الملاحظـــة بـــأن الحافلات الصغيرة تنافس حافلات سابتكو بشراسة على الخطوط التي تسير عليها كلتاهما حيـــث تحـــاول الاســـراع للوصول الى مواقف الحافلات قبل حافلات سابتكو لالتقاط الركاب الواقفين في الانتظار. ويبدو أن الركاب ليس لديـــهم أفضلية خاصة بالنسبة لأي حافلة يستقلونها لأن الأجرة هي نفسها والراحة التي توفرانها متشابهة، ربمـــا مـــع مـــيزة طفيفة لصالح حافلات سابتكو.

الجـــــــدول (١٣)

متوسط الفترة الفاصلة بين تقاطر حافلات سابتكو وتقاطر الحافلات الصغيرة

	أيام الاسبوع (دقيقة)	نهاية الاسبوع (دقيقة)
سابتكـــــــو	٣١	١٧
الحافلات الصغيـــــرة	٥	٣

المصدر : القاضي (١٤١٣هـ)

ملاحظة : متوسط الفترة الفاصلة بين انطلاق حافلات سابتكو ينطبق على كافة شبكة خطوط سيرها والتي هي أكثر اتساعا من شبكة خطوط سير الحافلات الصغيرة.

وهنالك استنتاج آخر يمكن استخلاصه من الجدول (١٢) وهو الانخفاض الكبير في نسبة مساهمة النقل العام من حيث الطلب الاجمالي على التنقل داخل الرياض. ففي عام ١٤١٢هـ قدر عدد رحلات الأفراد بحوالي ٤.٥ مليون رحلـــة يوميا (نماذج مركز المشاريع والتخطيط)، ولهذا كانت مساهمة النقل العام بنســبة ٢% تقريبـــا، الا أن شـــهر مـــايو (ذوالقعدة ١٤١٢هـــ) كان أعلى موسم (١٣٢% من المتوسط) للنقل الجماعي خلال تلك السنة مما يعني أن المســاهمة السنوية للنقل الجماعي كانت أيضا أقل. ويبدو من سجلات سابتكو أن الطلب على النقل الجماعي داخل المدن كان أقل عموما خلال شهور الصيف وأعلى خلال الشتاء مع كون أقل عدد للركاب خلال موسم الحج.

وبالنسبة للصفات المميزة لركاب الحافلات فقد بينت دراسة دلتا أن نسبة النساء من الركاب كانت حوالي ٩% علـــى كافة خطوط سير حافلات سابتكو (تراوحت من صفر% الى ٢٩%)، أما الحافلات الصغيرة (الكوســـتر) فـــلا تقـــل النساء. كذلك توصل القاضي (١٤١٣هـــ) الى نتائج مماثلة حيث ذكر بأن ١١% من ركاب النقل الجماعي كانوا مـــن النساء. كذلك أظهرت دراسة دلتا بأن معظم ركاب حافلات سابتكو والحافلات الصغيرة كانوا غير ســـعوديين حيـــث بلغت نسبتهم حوالي ٨٧% من مجموع الركاب. كما تراوحت نسبة الركاب غير السعوديين علـــى مختلـــف خطـــوط السير بين ٦٧% و ١٠٠%. أما بخصوص أعمار الركاب فقد أظهرت دراسة دلتا أن أعمار غالبية ركـــاب حـــافلات النقل الجماعي تراوحت بين ١٦ و ٥٠ سنة أو ما يعادل نسبة ٨٦% من المجموع. هذا وقد أظهرت دراسة القـــاضي الأكثر حداثة (١٤١٣هـــ) أن ٤٥% من الركاب كانوا ضمن الشريحة العمرية من ٢٦ الى ٣٥ ســـنة. ان الأغلبيـــة الكاسحة من ركاب الحافلات لا تمتلك السيارات (٩٢%) ويقل دخلها الشهري عن ٢٠٠٠ ايال (٧٠%). وهذا يعنـــي أن غالبية الركاب ليس لديهم خيارات عديدة أخرى سوى استخدام الحافلات أو ربما سيارات الأجـــرة (الليموزيـــن). كذلك أظهرت نفس الدراسة على نحو مثير للاهتمام أن ٦٣% من ركاب الحافلات قد اكملوا دراستهم الثانوية وبـــأن ١٣% فقط منهم غير متعلمين.

وبالنسبة لخطوط سير الحافلات كانت سابتكو تعمل على اثني عشر خطا بنهاية أول سنة لها من الخدمة ثم زادتها الى ٢٢ بحلول عام ١٤٠٨هـــ، الا أن عدد تلك الخطوط نقص الى ١٣ بحلول عام ١٤١٢هـــ بسبب انخفاض عدد الركاب وزيادة تكاليف التشغيل، الا أن سابتكو قامت مؤخرا باعادة العمل على بعض خطوط سيرها كما كان الحال عليه فـــي السابق وتقديم خدمات معقولة. وتقوم حاليا بتشغيل حافلاتها على ستة عشر خطا خلال أيام الاسبوع و ١٩ خطا فـــي نهاية الاسبوع في مختلف الاتجاهات وذلك من محطتها الرئيسية قرب مقبرة العود على شارع البطحـــاء. ويوضـــح

الشكل ١٥ هذه الخطوط. ثم أجرت تعديلا طفيفا على مسارات الخطوط السابقة استجابة لمجالات التغير على الطلب بالمدينة. أما الجزء الجنوبي من المدينة فان خدمة سابتكو له تعتبر رديئة بالمقارنة مع المناطق الأخرى، في حين تستمر منطقة وسط المدينة في كونها النقطة التي تنطلق منها حافلات سابتكو على خطوطها المختلفة دون تقديم خدماتها.

وبالنسبة للحافلات الصغيرة الخاصة فانها تركز أيضا على شارع البطحاء وتتبع في سيرها أفضل خطوط السير التي تتلقى العناية وأكثرها ربحية لسابتكو. وقد أظهرت دراسة ميدانية أجراها مركز المشاريع والتخطيط عام ١٤١٢هـ على شارع البطحاء بأن الحافلات الصغيرة الخاصة تعمل على ١٠ أو ١١ خط سير بمدينة الرياض، وقد تم تتبع تلك الخطوط في محاولة لتحديد المناطق التي تغطيها خدمات تلك الحافلات حيث لوحظ عدم تناسق نقطة الانطلاق مع وجهة السير بالنسبة لمسار محدد ومسارات خطوط مختلفة لنفس مسمى الخط. ويوضح الشكل ١٦ خطوط سير الحافلات الصغيرة وفقا للمسح الذي أجراه المركز في دراسة شارع البطحاء. وقد تم التأكيد في تلك الدراسة بأن النقل الجماعي يوفر وسائل مهمة للوصول بالنسبة للأشخاص ذوي الدخل المنخفض والعمال الأجانب، خصوصا الى منطقة البطحاء ذات النشاط التجاري الفعال. كما أشارت تعدادات المرور المصنفة ودراسة حجم الاركاب بشارع البطحاء الى أن الحافلات الصغيرة شكلت نسبة ٨% فقط من حجم حركة المرور الا أنها نقلت ٤٠% من الركاب المتجهين للبطحاء.

وحيث أن سابتكو أدركت بأن خدمة حافلاتها المحلية المقررة لم تكن مربحة فقد أبرمت عقودا خاصة وبرنامج تأجير خدمات يتم بموجبها التعاقد على تشغيل حافلات مع سائقيها أو تأجيرها للزبائن الذين يشملون الجهات الحكومية (لخدمة ضيوفها في مختلف المناسبات) والمدارس والشركات والمعاهد الخاصة، وقد استمرت هذه الخدمة في النمو وأثبتت أنها مربحة جدالسابتكو. وتستخدم الارباح الزائدة من هذه الخدمة حاليا في تقديم الاعانات المالية لتوفير خدماتها داخل المدينة. وكما ذكر مسؤولو سابتكو فان الشركة لم تستلم أية اعانات مالية من الحكومة خلال السنتين الماضيتين، ويفترض بأن تلك الخدمة جيدة للمدينة خاصة فيما يتعلق بنقل الطلاب الى المدارس، وبالتالي يجب تشجيعها. والواقع أن من بين الـ ٤٤٠ حافلة التي تحتفظ بها سابتكو لتوفير خدمات النقل داخل الرياض هنالك ٣١٥ حافلة (٧١%) تستخدم في العقود الخاصة وخدمة الايجار.

ان الاستنتاجات السالفة الذكر توضح ضآلة نسبة مساهمة النقل العام بالمدينة وكيف أنها تقتصر على مناطق معينة من المدينة وعلى شرائح من السكان (خصوصا العمال الاجانب وبعض النساء). ان المنافسة غير المنسقة بين خدمات سابتكو والحافلات الصغيرة لا تساعد على الارتقاء بخدمة النقل العام، يضاف لذلك عدم وجود اجراءات لتشجيع استخدام الحافلات مثل خطط أفضلية الحافلات على الشوارع أو وقوفها وركوبها.

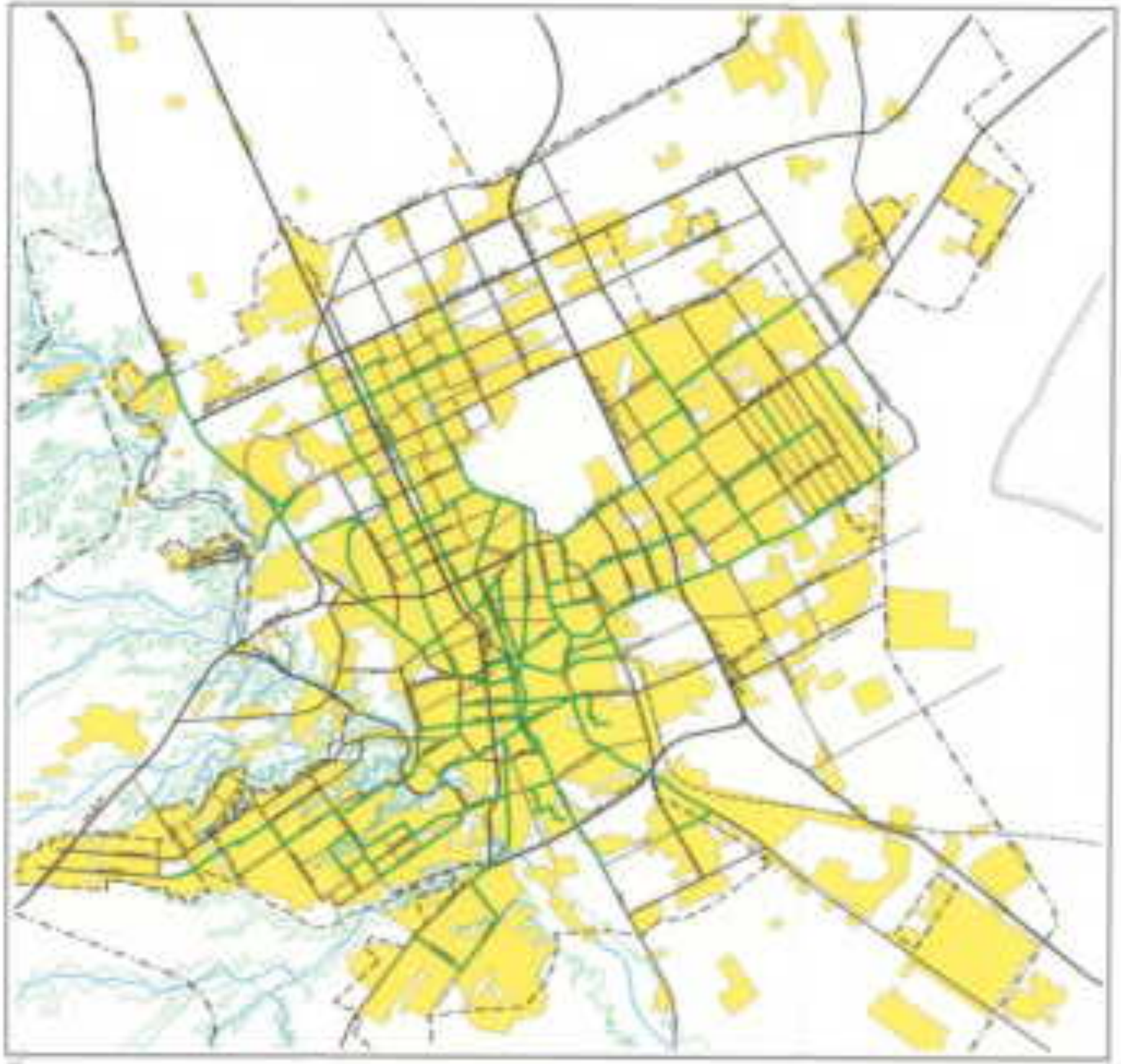
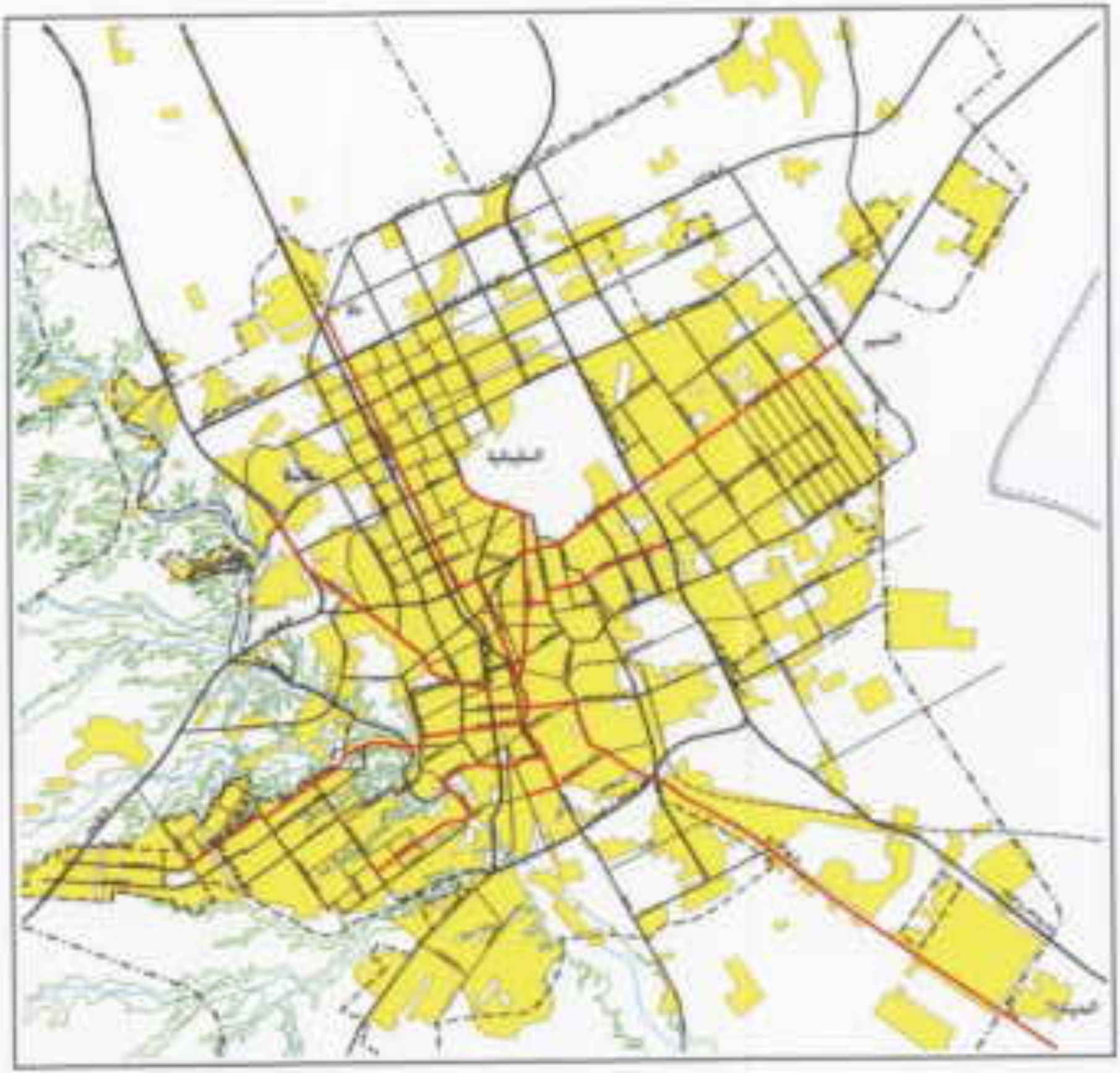


Figure 15 : شكل



الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض
HIGH COMMISSION FOR THE DEVELOPMENT OF ARRIYADH

المخطط الاستراتيجي الشامل لمدينة الرياض
Metropolitan Development Strategy for Arriyadh (MEDSTAR)

Primary Freeway
Ring Roads 1996

Primary Freeway
Ring Roads

Developed Urban Area
Year 1996

Figure 16 : الشكل ١٦

٤-٢-٣ سيـــارة الأجـــرة العامة / الليموزين

توجد في مدينة الرياض ثلاثة أنواع من سيارات الأجرة وهي سيارات الاجرة العامـــة النظاميـــة (المعروفـــة محليـــا بالليموزين) التي تخص شركات سيارات الأجرة ويعمل عليها سائقون مستأجرون، وسيارات الاجرة الصفـــراء التـــي يعمل عليها أصحابها، وسيارات أجرة المطار التي تملكها شركات خاصة كذلك ويعمل عليها سائقو تلك الشركات. ولا يسمح لسيارات أجرة المطار بنقل الركاب داخل المدينة وانما تحمل الركاب فقط من مطار الملك خالد الدولـــي الـــى المدينة وبأسعار محددة حسب المنطقة المتجهة اليها. ومن ناحية أخرى لا يسمح لسيارات الأجرة النظامية بالانتظـــار عند المطار وتحميل الركاب من هناك، الا أن بامكانها نقل الركاب من المدينة الى المطار ولها حرية العمل في جميـــع أنحاء المدينة. أما الأجرة فيجب أن تستند الى عداد المسافات غير أنها غالبا ما تكون موضوع تفاوض واتفـــاق بيـــن الراكب والسائق. وأخيرا تتمتع سيارات الأجرة الصفراء بحرية الانتقال ونقل الركاب من أي مكان، ويفـــترض فيـــها كذلك أن تستخدم العدادات لتحديد الأجرة غير أنه يتم غالبا تجاهلها لصالح التفاوض بشأنها.

قامت وزارة المواصلات مؤخرا باعادة هيكلة خدمة سيارات الأجرة وتنظيمها. وبنهاية عام ١٤١٦هـــ كـــانت وزارة المواصلات قد أصدرت ٢٥٥ تصريحا لسائقي سيارات أجرة بمنطقة الرياض (١١.١٤٣ ســـيارة) و ٧٤٣ تصريحـــا فرديا لسيارات الأجرة الصفراء و ١١ تصريحا لخدمات المطار (٥٨٣ سيارة) - بيانـــات غـــير منشـــورة لـــوزارة المواصلات عام ١٤١٦هـــ - ويمكن الاستنتاج من واقع الاحصائيات السالفة الذكر بأن هنالك حوالي ١٢.٠٠٠ سيارة أجرة (جميع الفئات مجتمعة) تعمل بمدينة الرياض. وعند مقارنة الرياض بالمدن الأخرى بالمملكة يتبين لنا بأن بـــها أكبر عدد من السيارات للفرد الواحد.

هذا ويمكن الحصول على معلومات حول عدد ركاب سيارات الأجرة من دراسة دلتا التي تم تبنيها مؤخرا لنظام النقل بالرياض -٢ . ففي عام ١٤٠٦هـــ تمت رحلات الاشخاص بواسطة سيارات الأجرة بنسبة ٠.٦% فقط، ان المســـح الأسري الذي أجري عام ١٤١٦هـــ يجب أن يقدم تحديثا لهذه النسبة المئوية فيما يتعلق بالأوضاع الحالية. وبخصوص عدد سيارات الأجرة في المدينة قدرت الدراسات التي أجراها المركز عامي ١٤٠٦هـــ و ١٤١١هـــ بـــأن ســـيارات الأجرة كانت تمثل نسبة ٠.٣% و ٠.٥% على التوالي من مجموع عدد السيارات بالمدينة. وبموجب التقديرات الحالية لعدد سيارات الأجرة والمركبات بالمدينة (التي تمت كجزء من هذا العمل) فان النسبة المئوية الحالية لسيارات الأجـــرة في الرياض تصل الى ١.٤%. ولعل هذه الزيادة المهمة التي طرأت على مدى السنوات الخمـــس الأخـــيرة لا تثـــير الدهشة، وكما هو الحال بالنسبة لاعادة هيكلة خدمات سيارات الأجرة في عام ١٤١٤هـــ فقد ازداد عـــدد الســـيارات (على المستوى الوطني) التي صدرت لها لوحات ترخيص أجرة من ٨٠٧ في عام ١٤١٣هـــ الى ٣٣.٢٧١ في عـــام ١٤١٤هـــ (وزارة الداخلية عام ١٤١٥هـــ).

ومع حدوث هذه الزيادة الحادة في عدد سيارات الأجرة التي تعمل بالمدينة، مع ما يناظر ذلك من زيـــادة فـــي حجـــم الاركاب فقد أصبحت وسيلة النقل هذه أهم بكثير من ذي قبل، وهو ما لا يثير الدهشة اذا أخذنـــا فـــي الاعتبـــار أن سيارات الأجرة الصغيرة توفر الكثير من الراحة والخصوصية التي توفرها عادة السيارات الخاصة.

لقد قدرت الابحاث التي قام بها القاضي لعام ١٤١٢(١٩٩٢) بأن متوسط الطلب على سيارات الأجرة بالرياض وصل حوالي ٤٠٨٠ سيارة مقارنة بعرض في نفس الوقت يبلغ ٥٨٦٠ سيارة. كما أظهر البحث الجاري بمركز المشاريع والتخطيط لصالح مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بأن متوسط عدد ركاب سيارة الأجرة بالنسبة للرحلات التي تمت مشاهدتها أثناء أيام العمل بلغ ١.٦٣ (بمن فيهم السائق) وكان يصل الى ١.٧٩ في نهاية الاسبوع. كذلك أظهر تحليل آخر بأن أكثر من ٥٥% من عدد سيارات الأجرة تجوب شوارع المدينة بدون ركاب وبأن حوالي ٣٠% أخرى كانت تقل راكبا واحدا. هذا وتشير الاستنتاجات الى أن نسبة مهمة من سيارات الأجرة تدور حول المدينة بحثا عن ركاب وبذلك تسهم في الازدحام وتلوث الهواء وحوادث المرور. كما أظهرت دراسة موجزة قام بها المركز لمنطقة البطحاء في عام ١٩٩٢ بأن سيارات الأجرة تمثل نسبة ١١% من عدد السيارات بشارع البطحاء ولكنها تقل ٩% فقط من الركاب. ان خدمة سيارات الأجرة ليست فعالة على نطاق المدينة من الناحيتين الاقتصادية والبيئية من حيث مستوى مشغولية السيارات أو استخدامها للشوارع واستهلاكها للطاقة.

وأخيرا هنالك ظاهرتان جديرتان بالذكر في هذا التقرير والتان تمثلان أرضية وسط بين الخدمات الرسمية للحافلات وسيارات الأجرة، فقد لوحظ في بعض مناطق المدينة، خصوصا في الليل وأثناء العطل الاسبوعية وبشكل خاص في منطقة البطحاء، أن بعض الأفراد يعرضون سياراتهم الخاصة كسيارات أجرة غير رسمية، ويبحثون عن عدد من الزبائن الذين هم عادة من العمال ذوي الدخل المنخفض ممن يودون الانتقال الى نفس المنطقة من المدينة لينقلونهم معهم اليها. ان هذه الخدمة غير الرسمية تقدم بدائل أكثر لشرائح معينة من السكان ولكنها لا تمر بدون مشاكل. أما الظاهرة الثانية فتقع ضمن المستوى المتزايد لاستخدام سيارات الأجرة لنقل الرجال والنساء على حد سواء الى المدارس وأماكن العمل، وتوفر شركات سيارات الأجرة عن طريق عقود منتظمة خدمات نقل الطلاب والعمال من المنازل الى المدارس والعمل والتي قد تستلزم في بعض الاحيان إركاب أكثر من شخص واحد في كل سيارة. ويلاحظ اضطراد زيادة نسبة المساهمة غير الرسمية في استخدام سيارات الأجرة خصوصا من قبل الطالبات والموظفين.

٤-٣-٤ نقل مجموعات الطلاب والعمال

يلاحظ وجود خاصيتين مميزتين لنظام النقل بمدينة الرياض في نقل مجموعات طلاب المدارس والعمال، فهناك العديد من الشركات والمؤسسات تؤمن النقل الجماعي لموظفيها أو لقسم منهم على الأقل من والى مكان العمل أو، أحيانا، الى مراكز التسوق، وهذه بشكل خاص هي الحال بالنسبة للعمال والعاملات (مثل موظفي الصحة العامة الذين يعيشون في مجمعات سكنية). ويتم تأمين هذه الخدمة للسعوديين وغير السعوديين، حيث يتم نقل بعض العاملات السعوديات كالمدرسات والممرضات أثناء أوقات العمل من قبل الجهات التي يعملن لديها. وتعتبر هذه الطريقة أكثر شمولية بالنسبة لغير السعوديين وتغطي مجموعة عريضة من أنواع الوظائف ومجموعات الدخل حيث يتم نقل عمال الشركات المتوسطة والكبيرة والمؤسسات الحكومية والمؤسسات التجارية من قبل تلك الشركات والمؤسسات عن طريق الحافلات المملوكة لها أو المستأجرة بعقود. وتشمل الأمثلة على ذلك شركات الانشاءات والصيانة وموظفي الصحة العامة والعمال بالمؤسسات التجارية. كما تؤمن بعض هذه المؤسسات النقل لمجموعات موظفيها الاداريين المتوسطين الذين يتميزون عن المجموعة الأولى. أما المؤسسات الأصغر فتؤمن لموظفيها نقلا جماعيا أقل تنظيما نظرا لأنها قد لا تكون لها فعالية اقتصادية كالتي للمؤسسات الأكبر.

لقد أظهرت دراسة دلتا والسمح السكاني عام ١٤١٧هـ بأن حافلات نقل الطلاب والمجموعات أسهمت بنسبة أكثر من ٨% من رحلات الافراد بالمدينة خلال السنوات العشر الأخيرة. علاوة على ذلك أصبح الأطفال متعودين عن طريق نظام النقل المدرسي على استخدام النقل العام. ويمكن تصنيف معظم المجموعات التي تعتمد على نقل المجموعات كمستخدمين مضطرين للنقل العام. وربما يستلزم اجراء تحليل آخر الى تناول تلك التأثيرات الضمنية وتقويم الأراء المؤيدة والمعارضة لتلك الطريقة بالنسبة للمدينة ولسكانها.

ظلت حافلات النقل المدرسي تعمل منذ بداية التعليم الرسمي بمدينة الرياض حيث تم وضع نظام جيد لنقل الطالبات الى المدارس، ولا يزال هذا النظام قيد التنفيذ ولكن لشريحة صغيرة فقط من الطلاب، وتتم خدمة الطالبات من كافة مراحل التعليم عن طريق شبكة حافلات تمتلكها الرئاسة العامة لتعليم البنات وهي متعاقدة حاليا مع سابتكو لتأمين ٢٢٨ حافلة لنقل طالباتها. أما مدارس البنين فلا تطبق مثل هذا النظام ويتم تأمين هذه الخدمة من قبل المدارس الخاصة فقط. وبالنسبة لمعاهد التعليم العالي والمعاهد الفنية والمهنية فانه يتم تأمين هذه الخدمة للطالبات. ولكل جهة حافلاتها الخاصة بها، فعلى سبيل المثال تعاقدت جامعة الملك سعود على تأمين اسطول من الحافلات مع سابتكو وشركات الحافلات الخاصة الأخرى لنقل طالباتها. وقد اعتادت الجامعة على امتلاك وتشغيل حافلات لتأمين خدمات النقل إلا أنها أخرجت من حيز الخدمة بسبب صعوبات مالية وادارية، وتوجد ترتيبات مماثلة بالنسبة للمؤسسات التعليمية الأخرى بالرياض حيث تؤمن معظم حافلاتها بموجب عقود أبرمتها مع الشركات الخاصة الأخرى، لا سيما شركة سابتكو.

٤-٣ الاتجاهات المستقبلية / الطلب

تتم بالرياض حوالي ٣.٥ مليون رحلة سيارة يوميا أي ما يناظر حوالي ٥ ملايين شخص رحلة، كما يقدر بأن السيارات تقطع ٤٠ كيلومتر في المدينة كل يوم أي ما مقداره مليون ساعة استخدام لمحركات السيارات كل يوم (نماذج توقعات حركة النقل لمركز المشاريع والتخطيط). ومع أن عدد الرحلات وعدد الكيلومترات التي تقطعها السيارات بالمدينة ربما تزداد بنسبة ٣٠% الى ٤٠% خلال السنوات الخمس القادمة، الا أن عدد ساعات تشغيل تلك السيارات ربما يتضاعف خلال الفترة ذاتها، وقد يزداد بحوالي ٤ الى ٥ مرات في غضون عشر سنوات بسبب زيادة الازدحام المتوقعة بالمدينة.

ان الزيادة المستمرة في الطلب على التنقل داخل المدينة وارتفاع تكاليف توسعة شبكة الطرق بالمدينة وما يتبع ذلك من تأثيرات بيئية من جراء الاستهلاك الزائد للوقود وتلوث الهواء بسبب السيارات تهيء الاسباب الملائمة للبحث عن طرق ووسائل لضبط الزيادة في استخدام السيارات قدر الامكان. ومع ذلك أظهرت دراسة أجرتها سابتكو عام ١٤١٤هـ بأن الرياض قد لا تحتاج بوجود المستويات الحالية لاستعمال السيارات في التنقل والاحوال الاجتماعية والاقتصادية بالرياض الى نظام نقل عام ذي طاقة عالية نظرا لأن الاستعمال المتوقع للسيارات خلال العام ١٤٣٠هـ سيكون فقط ٧٧.١٠٠.٠٠٠ أي أقل مما هو متوقع بالنسبة لمدينتي جدة ومكة، يضاف الى ذلك أن الكثافة المنخفضة نسبيا لاعمال التطوير بمدينة الرياض لا تشجع على استخدام النقل العام.

ومن ناحية أخرى تبين في العديد من مدن العالم، مثل الرياض، بأن نظام النقل العام الجيد يلعب دورا رئيسيا في تخفيض عدد رحلات السيارات وبذلك يعزز من مستوى الخدمة المرورية الذي يؤدي بدوره الى تخفيض الآثار السلبية لحركة المرور على البيئة. لقد تم استغلال أنظمة النقل العام في العديد من المدن الحديثة لتنشيط الحركة بالمناطق و/أو المدن التي كانت تواجه بطئا شديدا في أنشطتها التجارية والاجتماعية نتيجة لازدحام حركة المرور وما يستتبع ذلك من تأثيرات بيئية سلبية. وبالنسبة لمدينة الرياض ظهر دور النقل العام بمنطقة وسط المدينة في نتائج دراسة شارع البطحاء حيث كشفت تلك الدراسة بأنه على الرغم من رداءة مستوى خدمة الحافلات الصغيرة، الا أنها تنقل نسبة كبيرة من الناس الذين يقفون بهذا الشارع. واذا ما استمرت الاحوال الاجتماعية الاقتصادية الحالية لسنوات أخرى قادمة (أي الاعتماد على العمال المستقدمين) فان الطلب على النقل العام من قبل بعض شرائح السكان سيستمر في الزيادة خصوصا مع تطبيق السياسات الأخيرة التي تحظر على نسبة كبيرة من العمال الاجانب امتلاك السيارات، مما يعني أنهم سيكونون مستخدمين مضطرين للنقل العام.

ولكي يتم ترشيد وتوحيد خدمات النقل العام فقد تم وضع خطط لانشاء مركز نقل بالقرب من قلب المدينة لخدمة كل من حركة النقل داخل المدينة وبين الرياض والمدن الأخرى (قرار الهيئة العليا عام ١٤١٦هـ). ويلاحظ بأنه تم اختيار هذا الموقع تفضيلا له عن موقع آخر خارج الرياض وذلك من أجل تشجيع انتقال الركاب الى هذا المركز عن طريق حافلات النقل العام بدلا من قبول وتشجيع الاعتماد الحالي على السيارة. وللمساعدة في تطوير الخدمات داخل الرياض وخدمات الوصول الى المركز المذكور فقد تم أيضا وضع خطط لتطوير عدد من مراكز النقل المساندة في مواقع مناسبة في جميع انحاء المدينة، وينظر الى تحديد تلك المراكز والذي قد يشمل توفير مواقف للسيارات وأماكن لانتظار الركاب على أنه هدف رئيسي لتطوير نظام النقل العام.

٤-٤ الاستنتاجات والقضايا الرئيسية

نمت الرياض بسرعة على مدى فترة من السنين وتشير الدلائل الى أن هذا النمو سوف يستمر طوال الفترة التخطيطية لمشروع المخطط الاستراتيجي الشامل. ان تطوير نظام النقل الحالي يعتمد بشكل كبير الى احتياجات السيارات الخاصة. وبناء عليه فان حصة وسائل النقل العام (الحافلات) منخفضة وتبلغ حوالي ٢%، وتعتبر سيطرة السيارة الخاصة نتيجة لارتفاع مستوى ملكية السيارة الذي يرتبط بدوره بالمناخ والثقافة والاعتبارات الشخصية والارتفاع النسبي لدخل الفرد والانخفاض النسبي لتكلفة امتلاك وتشغيل السيارة. كذلك يرتبط انخفاض حصة وسائل النقل العام بالتصميم العمراني للمدينة وخصوصا الكثافات العمرانية المنخفضة نسبيا. ومع أن نقل الطلاب ونقل المجموعات لا يعتبران من النقل العام بالمفهوم الدقيق الا أنهما يلعبان دورا مهما في تخفيض الانتقال بالسيارة ويسهمان بنسبة ٨% تقريبا من حصص وسائل النقل. يضاف الى ذلك أن سيارات التاكسي/الأجرة العامة تسهم بنسبة متزايدة في نظام النقل بالعاصمة.

ومن المحتمل أن ينتج عن التطور المستقبلي للرياض تكثيف العمران خصوصا ضمن المرحلة الاولى من النطاق العمراني وسوف لن يساعد هذا التكثيف العمراني فقط على جعل النقل العام أكثر جاذبية وانما سوف يستلزم أيضا تطوير نظام نقل عام فعال لتمكين المدينة من أداء وظائفها بشكل فعال. ان فعالية وجاذبية النقل العام يحتاج الى معالجة أمور تشغيلية ونظامية، وربما يكون هنالك حاجة الى وضع استراتيجية تجمع بين عمل تحسينات للنقل العام وتطبيق اجراءات من شأنها أن تحد من استخدام السيارة الخاصة لما فيه مصلحة المدينة بكاملها.

هذا وتشمل القضايا الحالية المتعلقة بنظام النقل العام ما يلي :

- ضرورة وضع استراتيجية نقل عام شاملة تأخذ في الحسبان النمو المستقبلي لمدينة الرياض وتهدف الى تحقيق مستوى متزايد من استعمال النقل العام وتقليل الاعتماد على السيارات الخاصة.

- رداءة مستوى الخدمة الحالي للنقل العام بالمدينة (من حيث عدد الرحلات وكثافة شبكة الطرق والاعتماد عليه ونوعية وسائل التنقل والتكلفة المتعلقة بالنقل الخصوصي) وهو ما يوضحه انخفاض مستويات رعايته.

- الطبيعة التنافسية للجهات التي تتولى تشغيل نظام النقل العام الحالي، وهي سابتكو، الحافلات الصغيرة وسيارات الأجرة العامة قد لا تكون فعالة ولا مرغوبة بالنسبة للمدينة بالمقارنة مع نظام متكامل.

- ربما يكون هنالك عرض زائد عن الحد اللازم لسيارات الأجرة في الوقت الحاضر مما يؤدي الى حدوث ازدحام لا ضرورة له وانبعاث كميات كبيرة من الغازات من عوادم السيارات.

- يحتاج تنظيم خدمات الحافلات الخاصة الى مراجعة والى تحسين أدائها.

- يقدم النقل المدرسي فرصة مهمة لتشجيع استخدام حافلات النقل العام، الا أن توفير خدمات النقل المدرسي بحاجة الى مراجعة، كما أن هنالك حاجة لدمج النقل المدرسي/نقل المجموعات بصورة أفضل مع بقية نظام النقل العام.

ولمعالجة هذه القضايا واعداد مدينة الرياض للمستقبل فان الامر يستلزم وضع استراتيجية نقل عام شاملة تهدف الى زيادة مستوى استعمال النقل العام وتقليل الاعتماد على السيارات الخاصة وتحسين الحركة الفرنيسة بالنسبة لكافة مجموعات المجتمع. وسيحتاج تطوير هذه الاستراتيجية الى دراسة تتعدى نطاق مشروع المخطط الاستراتيجي الشامل الا أن بامكان فريق المشروع المذكور الاسهام في هذه العملية عن طريق المساعدة في تقويم الكيفية التي قد تؤثر بها استعمالات الأراضي والعوامل الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والبيئية بالرياض على الطلب على النقل العام.

٥-٠ التنقـــل بغير السيارات والنقل الجوي والنقل بسكة الحديد

٥-١ التنقل بغير السيارات : المشي وركوب الدراجات

يعتبر المشي وركوب الدراجات في ظل الاحوال المواتية وسيلتين ممتازتين للانتقال من مكان لأخر، حيث تنطويـــان على فوائد صحية أكيدة في حالة اتباعهما بانتظام وبمستوى معين من التكرار، بالاضافة الى أن هذين الشـــكلين مـــن أشكال الانتقال لا ينجم عنهما أي تلوث للهواء، وتعتبر مساهمتهما في ازدحام الطرق والشوارع هامشية، كما أنـــه لا يوجد طلب على المواقف بالنسبة للمشاة أو طلب بسيط بالنسبة للدراجات، مع أن الأمر قد يستلزم تطويـــر مســـاحات صغيرة كمواقف للدراجات في حالة تشجيع استخدام هذه الوسيلة وزيادة الطلب عليها.

لقد أدى الاعتماد المتزايد على السيارات في كثير من الأقطار الأوروبية والولايات المتحدة مجموعة من المشاكل مثـل الازدحام الكثيف لحركة المرور وتلوث الهواء، ولهذا تبذل جهود عامة وخاصة للتحول في التنقل الى وسائط أخـــرى أقل ضررا بما فيها مختلف أشكال المركبات ذات السعة المرتفعة بما فيـــها الحـــافلات، وكذلـــك المشـــي وركـــوب الدراجات.

أما اذا كان من الضروري تشجيع واسطتي الانتقال المذكورتين بمدينة الرياض فهو ليس استنتاجا ضائعا بسبب وجـــود اختلافات في الخصائص الاجتماعية والاقتصادية والمناخية والطبيعية وغيرها من الخصائص الأخرى التـــي يجـــب أخذها في الحسبان قبل البدء بتنفيذ برامج لتشجيع استخدام هذه الوسائط، وقد تظهر بعـــض العوامـــل مثـــل النظـــرة الاجتماعية تجاه المشي كمعوقات لزيادة مساهمة هذا النوع من وسائط النقل، الا أنه لا بد من التذكـــر بـــأن المملكـــة العربية السعودية تمثل مجتمعا يتغير بسرعة، حتى العادات القديمة والمواقف المؤيدة للمشي ربما تعود الى المدينة.

٥-١-١ المشـــــــي

يعتبر المشي أبسط شكل من أشكال الانتقال، وأي تغير في المكان المقصود يتطلب قطع جزء من الرحلة أو كلها سيرا على الاقدام. ويتناول هذا القسم من التقرير حركة المشاة بالرياض، ويبدأ بمراجعة للدراســـات الســـابقة حـــول هـــذا الموضوع، يتبعها بحث بعض العوامل المتعلقة بالطلب على المشي، ومن ثم سيتم تقويم سلامة وراحة بعض عنـــاصر التجهيزات الاساسية للمشاة. أما العمل المستقبلي فسيتم بحثه في الجزء الأخير من هذا القسم.

الطلـــب على المشـــي

لا تتوفر حاليا أية معلومات حول عدد رحلات المشاة، ولهذا سنحاول التركيز في البحث التالي على مختلـــف فئـــات المشاة لاستنتاج تقدير لأعداد ومواقع رحلات المشاة. ويمكن تجميع الطلب على المشي كواسطة نقل الىفئتين هما :

- الطلب الفعلي أو الملاحظ الذي يستخدم المرافق الحالية.
- الطلب المحتمل أو الكامن الذي ينتظر اطلاق واحد أو أكثر من الحوافز المشجعة للانطلاق في ممارسة هـــذا الشكل من أشكال الانتقال.

ان الطلب الفعلي يأتي من أولئك الذين يختارون المشي كوسيلة انتقال بالنسبة للرحلة بكاملـــها ومـــن أولئـــك الذيـــن يستخدمون سيارات خاصة أو سيارات نقل عام ويمشون إما :

- للوصول الى سياراتهم أو الى سيارات النقل العام، أو
- للانتقال نحو وجهة سيرهم عندما ينظر الى استخدام السيارة على أنه أقل فعالية.

ان قطع الرحلة بكاملها مشيا على الاقدام أكثر شيوعا في الأحياء المكتظة بالسكان والتي تكون فيها مســـافة الرحلـــة قصيرة. فالنساء الاجنبيات اللواتي يرين في المشي واسطة مقبولة من وسائط النقل ربما يجدن بأن من الأســـهل لـــهن القيام بذلك في الرياض أكثر مما تجده النساء السعوديات خاصة اذا كانت هؤلاء النسوة قاطنات في أحياء تضم أعـــدادا كبيرة من مواطنيهن. كما أن سكان الأحياء القليلي الدخل، وما يصاحب ذلك من انخفاض مستويات امتلاك المـــيارات ربما يفضلون قطع أكثر رحلاتهم مشيا، فضلا عن كون انتقال الاشخاص من المكتب والبيت الى المسجد والعودة منـه يتم في غالب الأحيان مشيا على الأقدام، علما بأن العدد الكبير للمساجد بمدينة الرياض يعني أن الشخص ليس بعيـــدا كثيرا عن المسجد.

وبالنسبة لمستخدمي السيارات الخاصة فان مسافة المشي عند نقطة انطلاق أو نهاية الرحلة قد تختلف بشـــكل كبـــير استنادا الى الهدف من الرحلة ومكان وقوف السيارة عند نقطة نهاية الرحلة، وقد لا يترتب علـــى تبـــادل الزيـــارات الاجتماعية من منزل لأخر المشي بالفعل عند توفر الموقف بالقرب من المنزلين، كما قد تكون مسافة المشي من البيت الى مكان العمل مماثلة من هذه الناحية عندما تتوفر المواقف المناسبة عند مكان العمل. ومن ناحيـــة أخـــرى ربمـــا يضطر راكبو السيارات الخاصة الى تحمل أعباء المشي عندما لا تتوفر المواقف بالقرب من الاماكن التي يقصدونها.

ان وجهات النظر السابقة تنطبق بقوة أكثر على مستخدمي النقل العام الذين تتباعد المسافات بين الأماكن التي ينطلقون منها والأماكن التي يقصدونها عن الشوارع أو عن نقاط الوقوف، وتعتمد تلك المسافات على كثافة شبكة النقل العـــام وقد تطول بشكل كبير، ومثل هؤلاء المستخدمين المضطرين استخدام وسائط النقل العام ربما يتعايشون مع (ويعـــانون من نتائج) في مناطق تكون فيها طرق وصول المشاة رديئة، إلا أن بعض هؤلاء الذين لا يستخدمون حاليا النقل العـــام ربما تجتذبهم مرافق مشاة محسنة وهم في طريقهم الى الشارع الذي تسلكه الحافلات، وبعبارة أخرى ترتبـــط حركـــة المشاة بشكل وثيق بجاذبية وسائط النقل العام.

أما المصدر الآخر لطلب المشاة فهو مستمد من الرغبة في الانتقال من الوجهة المقصودة الى أخرى عندما لا تكونان بعيدتين تماما عن بعضهما، فمثلا عند التسوق بمنطقة تجارية ربما يشمل خط السير عدة محـــلات تجاريـــة يتعيـــن زيارتها، وبسبب قربها من بعضها البعض ربما يكون المشي هو الطريقة المفضلة وهو ما يســـتلزم المشـــي علـــى الأرصفة وقطع الشوارع.

ان الطلب المحتمل ينتظر استثارة محفزات معينة لاستخدام المشي كواسطة تنقل، وقد تشمل تلك المحفزات تحســـين البنية التحتية الى الحد الذي تتحسن عنده أسباب السلامة والراحة المتوقعة ...الخ حسب الدرجة المرغوبة. كما يمكـن أن تشمل عوامل مثل التغير في الوضع الاجتماعي المتوقع للمشي كأحدى وسائط الانتقال وكذلك مسافة الرحلة التـــي يقطعها الشخص. كذلك تتأثر جاذبية المشي بشدة بالجو المحيط، وهو ما قد يجعل هذا الشكل من اشكال الانتقال يعتمد على الوقت نظراً لأن المشي يكون ممتعا أكثر عندما تكون درجة الحرارة معتدلة ولا يتساقط المطر.

هذا ومن المحتمل أن يشجع تحسين مستوى خدمة المشاة من استخدام المشي في الانتقال، كما يوضح البحث الســـابق أن هنالك اعدادا كبيرة من المشاة على الشوارع هذه الأيام والذين يضمون قسما كبيرا من أصحاب السيارات الخاصة ومستخدمي حافلات النقل العام الذين لا يمشون كل مسافة رحلتهم. ونتيجة لذلك يمكـــن اســـتنتاج وجـــود قضيتيـــن منفصلتين، أولهما تتناول تقويم الوضع بالنسبة للمجموعة الحالية من المشاة، وثانيهما دراسة العوامل التي تشارك فـــي زيادة اسهام المشي كواسطة نقل.

الدراسات السابقـــــة

تضمنت الدراسات التي تم اجراؤها بطلب من مركز المشاريع والتخطيط النواحي المتعلقة بالمشاة بمدينة الريـــــاض، وقد تناول تقرير "دراسة حركة المرور" بمنطقة قصر الحكم والمؤرخ فـــي رمضـــان ١٤٠٦ هـــ مـــايو ١٩٨٦م خصائص المشاة بمنطقة وسط المدينة التي يحدها شارع الخزان وحلة القصمان والبطحاء وشارع الاعشى وطريـــق الملك فهد، وخلصت تلك الدراسة الى الاستنتاجات التالية حول خصائص المشاة بمنطقة وسط مدينة الرياض :

- ان مشكلة المشاة بمنطقة وسط المدينة تتعلق بالعبور غير المنظم للشوارع أكثر من ارتباطها بالسعة الملائمـــة لأرصفة المشاة.
- وجود حاجة لمعابر مرور محددة ومعلمة على الوجه الصحيح.
- الحاجة الى مراجعة مستويات تصميم معابر المشاة العلوية ودراسة دمج تلك المعابر ضمن منشـــآت وقـــوف جديدة يتم تخطيطها.
- ضرورة تطبيق نظام مراقبة صحيح لحركة المرور حول المواقع أثناء تنفيذ أعمال الترميم، خاصـــة الحفـــاظ على ملاذ آمن للمشاة.

أما الدراستان الأخريان وهما "دراسة شارع البطحاء في رجب ١٤١٢ هـ/ يناير ١٩٩٢م" ودراسة "شارع البطحاء – برنامج اعادة النشاط (ربيع الأخر ١٤١٣ هـ /أكتوبر ١٩٩٢م)" فقد أخذتا في الاعتبار اجراء تحسينات بالنسبة لحركة المشاة بمنطقة البطحاء، حيث افترضت الدراسة الأخيرة خمسة انواع من تحسينات حركة المشاة بالنسبة لمنطقة البطحاء وهي :

- عمل ممرات مشاة على الشوارع الرئيسية.
- عمل أزقة وشوارع مشاة في الأسواق.
- انشاء ممرات مشاة علوية.
- اقامة قناطر على مستوى الدورين الأرضي والأول.
- عمل جسور تسوق.

كما قامت وزارة المواصلات بعمل دراسة مستفيضة عام ١٤٠٧هـ لدراسة الحاجة الى وسائط نقل ذات السعة العالية في النقل الحضري بالرياض والمنطقة الشرقية.

السياسات والأنظمة الحالية

لا تتوفر لدى أمانة مدينة الرياض أية مستندات حول السياسة الرسمية أو المواصفات القياسية بخصوص تصميم ممرات المشاة ومعابر المشاة أو جسور المشاة ومعابر المشاة السفلية. ومن بين المستندات المتوفرة حول سياسات وأنظمة المشاة وثيقة تتضمن ملخص القرارات التي اتخذتها الأمانة حول طلبات خاصة من المواطنين لاقامة جسور مشاة، وقد تم تناول تلك الطلبات خلال الفترة من ١٤٠٦هـ ١٤١٢هـ. وتتضمن الوثيقة المؤرخة ١٤١٣هـ قائمة بالمواقع المرغوب اقامة الجسور بها والتاريخ والملاحظات التي توضح القرارات، كما تضمن الخطاب الارفاقي لتلك الوثيقة الملاحظات والتوصيات التالية :-

- استخدام عدد محدود من الناس لجسور المشاة.
- يتم تجنب تلك الجسور من قبل الكبار والنساء والأطفال والعجزة والاشخاص الذين يحملون البضائع وأولئك المصحوبين بأطفالهم سواء مشيا على الاقدام أو في عرباتهم ويعود السبب الرئيسي لذلك الى ارتفاع الجسور الذي يبلغ ستة أمتار تقريبا، أي ما يعادل ارتفاع مبنى من طابقين.
- تستخدم الجسور بصفة أساسية عندما لا يوجد أي بديل لها مثلما يحدث في الأماكن التي بها حواجز تمنع عبور الشارع على مستوى سطح الأرض.
- تستخدم أيضا عندما لا يكون هناك تقاطع أرضي بسبب وجود معابر سفلية للسيارات.
- وجود عقبات طبيعية تحول دون العبور المأمون للتقاطعات الأرضية.
- يجب أن تتضمن اشارات المرور الضوئية عند التقاطعات اشارة مخصصة للمشاة فقط يتعين احترامها من قبل كل من المشاة والسائقين.

ان الوثيقة ذاتها تسمح بوضع بعض الاستثناءات بخصوص المعايير التي تحكم عملية الموافقة، وبالتالي تم رفض عدة طلبات لأن الموقع المخطط اقامة الجسر عنده كان عند التقاطع أو بالقرب منه. ومن ناحية أخرى تمت الموافقة على العديد من الطلبات بالرغم من اضافة حاجز على الجزيرة الوسطية للشارع لمنع قطع الشارع على منسوب الأرض. وفي احدى الحالات لم تتم الموافقة على اقامة الجسر ولكن تمت التوصية بتقليم الأشجار القريبة من التقاطع الأرضي لتحسين مجال الرؤية أمام المشاة.

صدرت نشرة عن شرطة مرور الرياض في عام ١٤١٦هـ (١٩٩٦م) تلخص قوانين المرور المتعلقة بالمشاة، وتحدد تلك القوانين من يجوز له استخدام ممرات المشاة وتمنع وضع العراقيل والعقبات في مساراتها، مع توجيهات لكل من المشاة والسائقين عند تداخل حركتهم كالحاجة الى ابطاء السائقين لسرعة سياراتهم عند الالتفاف عند أحد التقاطعات لضمان مرور المشاة بسلام. وكما أوضحنا في القسم التالي من هذا التقرير فانه يبدو بأن مراعاة تلك القوانين وتنفيذها يتم بشكل غير مناسب.

اضافة لذلك، لا تأخذ أنظمة تخطيط الأراضي بالرياض في الاعتبار بيئة المشاة ضمن الأحياء التي يتم تخطيطها، ولا تتضمن النص على تصميم أو انشاء أرصفة للمشاة لتوفير بيئة مأمونة ومريحة لهم باستمرار داخل وبين الأحياء السكنية. ان الطلب على انشاء أرصفة المشاة يكون كبيرا جدافي حالة قصر مسافة المشي للمساجد والمحلات التجارية القريبة والزيارات الاجتماعية والمدارس والمرافق الصحية والى حدائق الاحياء والملاعب الرياضية. وقد تم تصميم جميع الأحياء الجديدة ومعظم الأحياء الحديثة العهد بحيث تتيح الحركة للسيارات ومستخدميها مع اعطاء القليل من الاهتمام لاحتياجات المشاة.

سلامة وراحة مرافق حركة المشاة

العنصران العامان الرئيسيان من طرق انتقال المشاة هما أرصفة المشاة وتقاطعات الطرق. وتتكون تقاطعات الطرق اساسا من التقاطعات الأرضية وجسور المشاة ومعابر المشاة السفلية. وقد تشمل أقسام أخرى من المرافق العامة ممرات مشاة بالمباني المكتبية والاسواق التجارية.

هذا ويبدو بأن سلامة وراحة المشي يمثلان معيارين رئيسيين في تقويم المرافق العامة للمشاة، فالسلامة عندما تتداخل مع حركة مرور السيارات بشكل خاص تبدو بأنها قضية رئيسية تثير الاهتمام حيث يتعرض المشاة الى أخطار جسيمة عند حدوث أي نوع من التصادم مع السيارات، ولهذا يجب أن تعطى الأولوية للقضاء على مخاطر التصادم في أي تحليل للسلامة من تلك المخاطرة والتي توضح نفسها عند المشي على الطرق أو عند قطعها. لقد كشف تقرير الاحصائيات السنوي الذي أعدتها شرطة مرور الرياض عام ١٤١٥هـ ما مجموعه ٧٩٥ حادث للمشاة خلال تلك السنة، وهذا الرقم منخفض، ومن المرغوب فيه جداتوفر معلومات عن أماكن وعدد وشدة وأسباب وقوع الحوادث التي يكون المشاة طرفا فيها. وعلى الرغم من غياب مثل تلك المعلومات فانه يبدو مع ذلك بأن من المنصف القول أن العديد من مناطق الرياض يبدو أنه يعاني هذه الأيام من وجود نسبة مخاطر عالية للمشاة حيثما تمت الاشارة اليه في دراسات سابقة، وسنقدم لاحقا بهذا التقرير قوائم ببعض أكثر العيوب وضوحا في مسألة سلامة وراحة المرافق العامة للمشاة.

تقاطعات الطرق الخطرة على المشاة

معظم ممرات عبور المشاة بالرياض غير معلمة، فمثلا لا توجد في معظم شوارع مدينة الرياض معابر مشاة معلمة بخطوط بيضاء وسوداء أو مظللة بخطوط متقاطعة تشير الى اعطاء الأفضلية للمشاة، سواء على التقاطعات أو بعيدا عنها. اضافة لذلك نادرا ما تتوقف السيارات قبل خطوط التوقف عند اشارات المرور الضوئية لتسمح للمشاة بعبور الشارع عندما تكون الاشارة حمراء، بل ان "الزحف التدريجي" للسيارات بسبب انتظار السائقين بفارغ الصبر لتضوء الأخضر يميز حركة السيارات المنتظرة مما يشجع المشاة على عبور الشوارع بعيدا عن التقاطعات، حتى عندما يرغب الشخص في عبور الشارع عند الاشارة نفسها ربما يكون المرور بين السيارات الواقفة في الصفين الثاني أو الثالث أسلم له مما يعيق انطلاق هذه السيارات الى الامام فجأة عندما تصبح الاشارة خضراء.

ان استخدام الاشارات الضوئية ذات الدورات الزمنية الأربع يجعل عبور المشاة للشوارع عملية خطرة حيث أن عبور المشاة في ظل عمل الاشارات الضوئية بهذا الشكل غير مأمون بسبب حق الانعطاف الى اليمين عندما تكون الاشارة حمراء عند التقاطعات. كما لا توجد اشارات يديرها المشاة لضبط حركة الانعطاف الى اليمين، وبالتالي لا توجد فترة زمنية ضمن دورة الاشارة الضوئية عندما لا تتعارض حركة المشاة مع حركة السيارات. اضافة لذلك تتحول معظم اشارات عبور المشاة من الضوء الأخضر الى الضوء الأحمر مباشرة عندما تفتح الاشارة الضوئية للسيارات بدون تحذير للمشاة، مما يعرض حياة المشاة الذي أصبحوا في وسط الشارع للخطر. كذلك لا تتوفر العلامات المرورية لعبور المشاة بشكل واضح في العديد من الشوارع، حتى الموجود منها لا تتم صيانته بالشكل الصحيح ولا يتقيد بها المشاة في معظم شوارع الرياض. ان عدم وجود أو سوء تصميم اشارات وعلامات عبور المشاة الضوئية يجعل معابر المشاة غير مأمونة وغير جذابة وغير مريحة للمشاة.

ان العديد من الشوارع الشريانية بالرياض عريضة ولها جزيرة وسطية تفصل بين حركة المرور المتدفقة في الاتجاهين المتعاكسين، ولهذا يتعين على المشاة أن يقطعوا تلك الشوارع على مرحلتين. كما أن عدم وجود مكان مناسب للانتظار في تلك الجزر الوسطية، بسبب الاشجار والنباتات المزروعة بها، علاوة على ضيقها يحمل في طياته تأثيرات ضمنية على راحة المشاة وسلامتهم. أما بالنسبة للتقاطعات الدائرية فان من الصعب على المشاة قطعها ولا تشمل مثل تلك التقاطعات بالرياض أية اشارات لعبور المشاة.

يتبين مما تقدم أن رداءة مستوى الاستخدام وانخفاض مستوى السلامة عند التقاطعات الأرضية نتيجة لمجموعة مؤتلفة من مقومات التصميم غير الملائمة والاشارات عند تقاطعات ومعابر الطرق والجزر الوسطية وسلوك السائقين والمشاة الذين يجب أن يغيروا من سلوكهم بحيث يأخذون في الاعتبار سلامة وراحة بعضهم بعضا، وربما ينتج عن تطبيق نظام أفضل على المشاة والسائقين وضع سلامة أفضل عند التقاطعات.

جسور المشاة الرديئـــة التصميـــم

وفقا لما ذكرناه في الأقسام السابقة من هذا التقرير فان جسور المشاة تعاني حاليا من عيوب تصميمية لا تشجع علـــى استخدامها، وتشمل تلك العيوب اختلاف المنسوب الذي تجب مناقشته وشدة انحـــدار درجـــات الســـلالم وســـطوحها الفولاذية الانزلاقية وضيقها وعدم وجود غطاء يقي من أشعة الشمس. ان اختلاف المنسوب يمكن التغلب عليه جزئيـا عن طريق ربط الجسور بالانشاءات المحاذية لها فوق منسوب الأرض، في حين أن العوامل الأخرى مجرد مظـــاهر تصميمية، فعلى سبيل المثال، يمكن عمل معابر منحدرة بدلا من الدرج عندما تسمح المتطلبات المكانية بذلك، حيـــث سيكون من شأن تلك المعابر أن تسمح باستخدام الجسر من قبل الاشخاص المعوقين أو الاشـــخاص الـــذي يجـــرون عربات أطفالهم أو المتقدمين في السن الذين يمنعهم الجهد الاضافي الذي يبذلونه في ارتقاء السلم. وبينما يسعى المشـاة بوجه عام الى سلوك أقصر الطرق حتى بوجود مخاطر متزايدة على سلامتهم فان وجود جسور أكثر جاذبية سيجتذب على الاقل بعض حركة المشاة المفقودة حاليا. وعندما يحال دون قطع الشارع على منسوب الأرض من خلال وضـــع الحواجز الوسطية كما هو الحال في شارع البطحاء فان عدم وجود جسور تجتذب اليها المشاة قد يعني وجود معبر في مكان آخر ينخفض فيه مستوى السلامة. وبعبارة أخرى يمكن أن تخفض الحواجز مع الجسور الرديئة التصميم مـــن امكانية وصول المشاة الى منطقة ما بشكل كبير.

أرصفـــــــة المشـــــــاة

ان العديد من شوارع مدينة الرياض، خصوصا في الاماكن السكنية، ليس له، بكل بساطة، أرصفة للمشاة مما يضطـر المشاة الى المشي في الطريق الذي تسلكه السيارات، وهذا هو الحال بالنسبة لكل من الأحياء التي يقطنها ذوو الدخـــل المرتفع والمنخفض، وهو ما يمثل مشكلة أكبر في أحياء ذوي الدخل المحدود نظرا لأن الأحياء ذات الكثافة الســـكانية الأعلى ربما تنطوي على ازدحام أكبر على جوانب الشوارع مع السيارات المتوقفة عليها، مما يزيـــد مـــن احتمـــال تعرض المشاة المارين بالقرب من أو في الممار الفعلي للسيارات الى الخطر.

وحيثما توجد أرصفة للمشاة فان عرضها، وبالتالي سعتها، تقل بشكل فجائي بسبب وجود معوقات متنوعة، فالاشـــجار المزروعة في وسط الأرصفة على سبيل المثال تشكل عقبة خطرة في غالب الأحيان أمام المشاة خصوصا عندمـــا لا تكون الاشجار قد نمت الى ارتفاع كاف وعندما تكون أحواض سعتها عريضة، كما أن أشجار النخيل المزروعة بكثرة وكذلك الاشجار الأخرى لها أوراق ذات أشواك، يضاف الى ذلك أن لوحات الاعلانات تشكل عقبـــات أمـــام حركـــة المشاة. ان هذه العوامل تجعل المشي في أفضل الاحوال أبطأ وأكثر صعوبة وربما تلحق الاصابات. أما فـــي أســـوأ الاحوال فانها قد تجبر المشاة على المشي في الشوارع خصوصا عندما يضطرون للمناورة وتفـــادي حركـــة المشـــاة القادمة باتجاههم.

اضافة لما سبق فان معظم أرصفة المشاة غير مستمرة و/أو تنتهي فجأة بسبب وجود المحلات التجارية والسيارات الواقفة أو بسبب معابر الشوارع المنحدرة، حتى في الشوارع التجارية الرئيسية مثل شارع العليا فان هذه الأرصفة غير مستمرة أو تتضمن اختلافات كبيرة في المناسيب بين المحلات الموجودة على واجهات الشوارع. ان هنالك حاجة لأن تكون الأرصفة مستمرة على طول امتداد الشوارع أو غيرها وأن تنتهي اذا لزم الأمر عند مواقع جذابة للمشاة مثل المنشآت الرئيسية أو المناطق الترويحية. وبينما لا يكون بالامكان أحيانا تجنب انشاء الأرصفة غير المستمرة فان التصميم الهندسي لأرصفة المشاة الذي يزيد من حدوث التعارضات مع حركة مرور السيارات يوحي على الارجح بان القليل من الاهتمام أعطي للتقليل من الخسارة الناجمة في سلامة وراحة المشاة.

أما أرصفة المشاة داخل المجمعات السكنية والأحياء فهنالك حاجة الى تصميمها وانشائها بحيث تشجع على استخدامها وتوفر لهم بيئة مأمونة. كما يجب تصميم قطع الأراضي المخططة الجديدة بطريقة تعطى فيها الأولوية للمشاة داخل الاحياء وحولها، مع اجراء تعديلات مماثلة داخل الاحياء القائمة لتشجيع حركة المشاة وتقليل عدد الرحلات القصيرة التي تقطعها السيارات. لقد أثبتت المشاريع المصممة حديثا للأحياء مثل تطوير الوحدات المخططة والشوارع غير النافذة بأنها مرغوبة أكثر لدى المشاة مقارنة بالأحياء ذات النمط الشبكي وهو الطراز الشائع لمعظم أحياء الرياض. هذا وقد قام مركز المشاريع والتخطيط ووزارة الشؤون البلدية والقروية مؤخرا ببعض المحاولات لتطبيق تلك الأفكار بالمملكة العربية السعودية، وتشمل الأمثلة على ذلك الحي الدبلوماسي ومجمع اسكان وزارة الخارجية وحي الحمراء.

٥-١-٢ استخدام الدراجات

بالرغم من وجود أفراد يستخدمون الدراجات بمدينة الرياض إلا أن الطرق العامة بها لا تتضمن منشآت أو مسارات مشتركة أو أكتاف طرق مخصصة لاستخدام الدراجات، كما لا توجد أية سياسات أو أنظمة تتعلق بركوب الدراجات. ولا تتوفر بسهولة أية احصائيات، كما هو الحال بالنسبة للمشي، حول عدد حوادث المرور التي يكون مستخدمو الدراجات طرفا فيها. وتدل المشاهدات غير الرسمية بأن كثيرا من رحلات الدراجات يقوم بها مستخدمون من ذوي الدخل المنخفض. ويبدو أن ركوب الدراجات لأغراض ترويحية محدود وهو ما يمكن ملاحظته أحيانا على الشوارع بحي السفارات الذي توجد به أيضا بعض طرق الدراجات وممرات المشاة على امتداد حدوده الخارجية والتي لا تتعارض مع حركة مرور السيارات.

ولربما يكون من المرغوب فيه تحسين نظام النقل من أجل استخدام الدراجات إلا أننا اذا أخذنا في الاعتبار قيود الميزانية وعدم التيقن من الطلب على استخدامها مستقبلا فانه يجب أولا اتخاذ قرار حول ما اذا كان الاستثمار في جعل الرياض أكثر ملاءمة لاستخدام الدراجات أمرا جديرا بالاهتمام. ان مبدأ الاهتمام بسلامة راكبي الدراجات بالرياض ضعيف اذا وضعنا نصب أعيننا انعدام الطرق المخصصة لذلك وسوء سلوك السائقين الذي سبق أن تناقشناه، ومع ذلك اذا تقرر أن العدد الحالي للرحلات التي تتم بواسطة الدراجات قليل، وبالتالي فإن قضية السلامة مستخدمي الدراجات تصبح أقل أهمية .

٥-٢ النقل الجوي وبواسطة سكـــة الحديـــد

اضافة الى شبكة الطرق الواسعة بمدينة الرياض، فقد تم ربطها أيضا بمناطق المملكة الأخرى عن طريق الجو وسكة الحديد، كما توفر خطوط النقل الجوي الانتقال الى الجهات المقصودة حول العالم، وتستخدم وسطتا النقل هاتان بيـــن المدن أو مع دول العالم فقط ولا تخدمان متطلبات الانتقال داخل العاصمة.

٥-٢-١ النقـــل الجـــوي

يوجد مطاران اثنان بمدينة الرياض هما قاعدة الملك فيصل الجوية الواقع بمنطقة بلدية العليا الفرعية والـــذي يخـــدم الرحلات العسكرية وتنقلات كبار الشخصيات، ومطار الملك خالد الدولي الواقع الى الشمال الشـــرقي مـــن المدينـــة، والذي يخدم الرحلات المدنية المتجهة الى مدن المملكة ومدن العالم والقادمة منها، كما يضم صالـــة ملكيـــة وصالـــة خاصة، ومطار الملك خالد مطار حديث بدأ تشغيله عام ١٤٠٤هـــ (١٩٨٤م)، ويمكن لمنشآته الحاليـــة أن تســـتوعب أكثر من ١٢ مليون مسافر سنويا، وبه مدرجان متوازيان كل منهما بطول ٤.٢ كلم مع وجود مساحة محجوزة لانشاء مدرج ثالث. اضافة لذلك تم تصميم صالات المطار بطريقة تسمح معها بالتوسع الطولي لها بدون التعارض مع حركة الطائرات أو بحيث تترتب على ذلك تكاليف باهظة فيما لو دعت الحاجة الى توسعتها.

أما قاعدة الملك فيصل الجوية فهي موقع المطار المدني القديم بالرياض، والذي كان يعتبر حتى عهد قريب واقعا على طرف المدينة إلا أنه أصبح الآن محاطا بمناطق سكنية نتيجة لنمو مدينة الرياض في السنوات الأخيرة، ومن المتوقـــع نقل القاعدة في نهاية المطاف الى موقع قرب الخرج جنوبي الرياض، وفي الوقت نفسه يتـــم التخطيـــط لاســـتعمالات أخرى بالموقع الحالي.

<u>الشحـــن الجـــوي</u>

ان خدمات الشحن الجوي ضرورية لنقل اشياء كالبضائع القابلة للتلف والجرائد والأليات الخفيفة الـــوزن والحساســـة والبريد ...الخ، حيث أن مثل هذه البضائع تحتاج الى وسيلة نقل سريعة ومأمونة تتم أحيانا على أساس يومـــي. لقـــد نمت حركة الشحن الجوي بالرياض عن طريق مطار الملك خالد الدولي والمطار القديم سابقا بســـرعة علـــى مـــدى السنوات العشرين الأخيرة. ويوضح الجدول ١٤ زيادة وزن الشحنات الجوية عن طريق الرياض، حيث بلـــغ الـــوزن الاجمالي للشحنات المنقولة جوا ١٠٤٠٨ أطنان في عام ١٣٩٦هـــ ازدادت الى ٩٢٢٣٤ طنا والى ١٤١٣٥٦ طنا فـــي عامي ١٤٠٦هـــ و ١٤١٥هـــ على التوالي. أما في عام ١٤١٣هـــ لوحده فقد بلغ الوزن الاجمالي للشحنات الجويـــة والبريد ١٢٥٠٢٩ طنا من بينها ٤١٠٥٨ طنا تم شحنها داخل المملكة (الرئاسة العامة للطيران المدني عام ١٩٩٣م).

الجـــــدول (١٤)

زيادة الشحن الجوي وشحنات البريد عن طريق

مطار الملك خالد الدولي والمطار القديم خلال الفترة (١٣٩٣هـ – ١٤١٥هـ)

العـــــــام	وزن الشحنات والبريد	النسبة المئوية للزيادة (عن الفترة السابقة) (%)
١٣٩٣هـ	٤٠٩٣	
١٣٩٦هـ	١٠٤٠٨	٣٦.٥
١٤٠٦هـ	٩٢٢٣٤	٢٤.٤
١٤١٠هـ	١١١٤٠٥	٤.٨
١٤١٣هـ	١٢٥٠٠٩	٣.٩
١٤١٥هـ	١٤١٣٥٦	٦.٣

المصدر : دراسة ست (١٣٩٣هـ – ١٣٩٦هـ) والرئاسة العامة للطيران المدني (١٤٠٦هـ – ١٤١٥هـ)

هذا وقد استمر الشحن الجوي في الزيادة خلال السنوات العشر الأخيرة ولكن بمعدل أبطأ بالمقارنة مع السنوات العشر التي سبقتها. كما تزايدت خدمات الشحن والبريد بمطار الملك خالد الدولي بسرعة مقارنة بالمطارات الدولية السعودية الأخرى مما يعكس ازدياد أهمية الرياض على المستويين الوطني والعالمي.

ويوضح الجدول (١٥) زيادة وزن البضائع المنقولة جوا والشحنات البريدية بالمطارات الدولية الثلاثة بالمملكة، حيث بلغ وزنها الاجمالي بمطار الملك خالد الدولي مرتين ونصف وزنها بمطار الظهران الدولي وتقترب بسرعة من مستوى وزنها بمطار الملك عبدالعزيز الدولي بجدة.

الجـــــدول (١٥)

مقارنة وزن البضائع المنقولة جوا بين

المطارات الدولية السعودية (١٤٠٦هـ – ١٤١٥هـ)

المطـــــــار	١٤٠٦هـ	١٤١٠هـ	١٤١٥هـ
مطار الملك خالد الدولي (الرياض)	٩٢٢٣٤	١١١٤٠٥	١٤١٣٥٦
مطار الملك عبدالعزيز الدولي (جدة)	١٤٩٣٦٢	١٧٢٤٠٦	١٧٣٢٤٣
مطار الظهران الدولي (الدمام)	٧٢٥٣٢	٥٥١٠٤	٥٦٦٣١

المصدر : الرئاسة العامة للطيران المدني (١٤٠٦هـ – ١٤١٥هـ)

ازداد عدد الركاب المسافرين جوا عن طريق مطاري الرياض بسرعة على مدى السنوات العشرين الأخيرة بطريقة تماثل زيادة وزن البضائع المنقولة جواء فبين عامي ١٣٩٦هـ و ١٤١٥هـ ارتفع عدد الركاب المسافرين سنويا عن طريق المطارين الموجودين من ١.٥ الى ٧.٧ مليون راكب أي بمقدار يفوق خمسة أضعاف (أنظر الجدول ١٦) وتتماثل هذه الزيادة السريعة في عدد المسافرين جوا بالرياض مع معدل نمو المدن السعودية الأخرى. وقد كان معدل الزيادة هو الأكثر وضوحا بالنسبة للركاب المسافرين على الرحلات الدولية. ويوضح الجدول (١٧) احصائيات مقارنة بين المطارات الدولية الثلاثة بالمملكة.

الجـــــدول (١٦)

زيادة عدد الركاب المسافرين جوا عن طريق

مطار الملك خالد الجوي والمطار القديم خلال الفترة (١٣٩٣هـ - ١٤١٥هـ)

السنـــــة	عدد الركـــاب (بالملايـــن)	نسبة الزيادة السنوية عن الفترة السابقة
١٣٩٤هـ	٠.٣٨٣	---
١٣٩٦هـ	١.٥٤٥	+٥٩.٠
١٤٠٦هـ	٦.١٢٨	+١٥.٠
١٤٠٧هـ	٦.٣٧٣	+٤.٠
١٤٠٨هـ	٦.٢٠٩	-٢.٥
١٤٠٩هـ	٦.١٨٩	-٠.٣
١٤١٠هـ	٦.٤٦٨	+٤.٥
١٤١١هـ	٦.٠٧٧	-٦.٠
١٤١٢هـ	٧.٣٤٤	+٢٠.٨
١٤١٣هـ	٧.٨٦٩	+٧.١
١٤١٤هـ	٨.١٢٥	+٣.٢
١٤١٥هـ	٧.٧٣٢	-٤،٨

المصدر: دراسة ست (١٣٩٣هـ - ١٣٩٦هـ) والرئاسة العامة للطيران المدني (١٤٠٦هـ - ١٤١٥هـ)

وبوجه عام تزايدت أعداد الركاب المسافرين بشكل كبير خلال العقدين الماضيين خصوصا خلال الفترة بين عام ١٣٩٦هـ و ١٤٠٦هـ. وتعكس هذه الزيادات في اعداد الركاب المسافرين النمو السريع للمدينة من ناحية عدد سكانها وتطورها الاقتصادي والعمراني.

بلغ العدد الاجمالي للركاب المسافرين جوا في عام ١٤١٥هـ ٧.٧٣٢ مليونا من بينهم ٢.٧٩٧ مليونا على الرحلات الدولية. وتمثل الزيادة في هذا العدد الاجمالي، مقارنة بعددهم عام ١٤٠٦هـ، زيادة قدرها ٢٦% بينما بلغت نسبة زيادة عدد المسافرين على الرحلات الدولية ٥٨% خلال نفس الفترة. لقد شهدت الفترة من ١٤٠٦هـ الى ١٤١٥هـ زيادة وانخفاضا في عدد الركاب المسافرين جوا بين سنة وأخرى، وحدثت الزيادة الكبرى في عام ١٤١٢هـ بواقع ٢١% تقريبا عن السنة التي سبقتها، حيث بلغ عدد الركاب على الرحلات الدولية نسبة ٣٣% تقريبا من اجمالي عددهم بالمملكة في عام ١٤١٣هـ (مقارنة مع نسبة ٣٦% عام ١٤١٥هـ). ويضم عددهم بصفة أساسية ١.٣٥٧ مليون راكب من والى آسيا و ١.٠٦٦ مليون راكب الى الأقطار العربية ومنها، و ٢٦٣.٠٠٠ راكب الى قارتي أمريكا وأوروبا ومنهما، ويمكن أن تعزى تلك الأرقام الضخمة الى العدد الكبير للعمال الاجانب الذين يعملون بالمملكة، فضلا عن السعوديين الذين يسافرون الى الخارج، وبالتالي فان الطلب على السفر على الرحلات الدولية محصلة مباشرة للعمالة الأجنبية بالمملكة العربية السعودية. وقد كان مطار الملك خالد الدولي يخدم ما مجموعه ٢٦ شركة طيران أجنبية في عام ١٤١٣هـ، ولسوء الحظ لم تحصل هذه الدراسة على بيانات تفصيلية عن الركاب أو على بيانات تشغيلية بخصوص الخطوط الجوية العربية السعودية وعن شركات الطيران الأجنبية الست والعشرين التي تسير طائراتها الى ومن مطار الملك خالد الدولي، علما بأن الرحلات الداخلية تتم فقط عن طريق الخطوط الجوية السعودية وتمتد الى المطارات الدولية بجدة والظهران، علاوة على المطارات الداخلية الأخرى الاثنين وعشرين الموجودة بالمملكة.

الجـــدول (١٧)

مقارنة العدد الاجمالي للركاب المسافرين عن طريق

المطارات الدولية السعودية الثلاثة خلال الفترة (١٤٠٦هـ - ١٤١٥هـ) 'بالملايين'

المطـــار	العدد الاجمالي للركاب المسافرين			المسافرون على الرحلات الداخلية			المسافرون على الرحلات الدولية		
	١٤٠٦	١٤١٠	١٤١٥	١٤٠٦	١٤١٠	١٤١٥	١٤٠٦	١٤١٠	١٤١٥
مطار الملك خالد الدولي	٦.١٣	٦.٤٧	٧.٧٣	٤.٣٦	٤.٣٦	٤.٩٤	١.٧٧	٢.١١	٢.٨٠
مطار الملك عبدالعزيز الدولي	٧.٢٠	٧.٤٧	٩.٠٠	٣.٦٤	٣.٨٢	٤.٣٧	٣.٥٦	٣.٦٥	٤.٦٣
مطار الظهران الدولي	٣.١٤	٢.٥٤	٢.٨٧	١.٦١	١.٤٩	١.٦٦	١.٥٣	١.٠٥	١.٢١

المصدر : دراسة ست (١٣٩٣-١٣٩٦هـ) والرئاسة العامة للطيران المدني (١٤٠٦-١٤١٥هـ)

تمثل الطاقة ومستوى الخدمة المعيارين الرئيسيين الاثنين اللذين يحددان كفاءة مطار الملك خالد الدولي، ويرتبط هذا المستوى الأخير بالفعالية التي يتم بموجبها انهاء معاملات كل من الركاب المغادرين والقادمين، ولكنه يرتبط أيضا بسهولة الوصول الى المطار من المدينة، ويبدو أن هنالك مجالا لتحسين عملية انهاء اجراءات المسافرين نظراً لأنهم يقفون في صفوف طويلة عند وصولهم على الرحلات الدولية، وهذه نتيجة لكل من جدولة أوقات وصول الرحلات وعدد وكفاءة جهاز الموظفين بالمطار الذين يقومون بفحص الجوازات والجمارك. وهنالك معايير مهمة تحكم الوصول وهي المدة التي يستغرقها المسافر في قدومه الى المطار وفي ايقاف السيارة التي يستقلها، فالمطار يقع على امتداد الطريق الدائري الشرقي على بعد حوالي ٢٠كلم الى الشمال من تقاطعه مع الطريق الدائري الشمالي، كما تبلغ المسافة من المدينة الى المطار حوالي ٣٥ كلم، ومع ذلك تعتبر المدة التي يستغرقها المسافر في طريقه الى المطار معقولة نظراً لأن الطرق المؤدية الى المطار ذات مستوى طرق سريعة، ويبدو أن عدد المواقف المتوفرة مناسب تماما وأجرة الوقوف منخفضة (ريال واحد للساعة)، بالاضافة الى أن مسافة المشي الى البوابات قصيرة نسبيا.

ان مسألة طاقة مطار الملك خالد الدولي لا تمثل قضية في الوقت الراهن، فقد صمم المطار بسعة اضافية تكفي لاستيعاب الزيادة المستقبلية، ويتم حاليا استغلال ٣/٤ طاقته التشغيلية فقط، علما بأن عدد الركاب المسافرين حاليا يبلغ حوالي ٨ ملايين راكب سنويا بينما تتوفر للمطار ومنشآته طاقة تكفي للتعامل مع ١٢ مليون راكب سنويا.

وهنالك على نحو مماثل واحدة من صالات المطار الأربع لم توضع في حيز التشغيل بسبب مستوى الطلب الحالي، وسيتم التوصل الى الطاقة المصممة للمطار بحلول عام ١٤٢٧هـ (٢٠٠٧م) باستمرار نفس معدل زيادة الركاب المسافرين التي تمت ملاحظتها خلال السنوات الخمس الأخيرة والبالغة ٣.٦%. ولحسن الحظ، كما سبق أن أعربنا عنه، تم تصميم طاقة مطار الملك خالد الدولي لتوسعته بدون تكبد تكاليف كبيرة أو توقف تشغيله، اذا أخذنا في الاعتبار المساحة المحجوزة لانشاء المدرج الثالث وتصميم صالاته.

٥-٢-٢ النقل بواسطة سكة الحديد

تقع محطة سكة الحديد بالرياض بمنطقة بلديةالبطحاء الفرعية، وتوفر الاتصال بالمنطقة الشرقية مع عدم وجود أية محطة في أي مكان آخر بالرياض أو بالمدن القريبة منها مثل الخرج والتي يمكن استخدامها لخدمة رحلات المسافرين المنتظمة، وبالتالي يقتصر استخدام هذه المحطة على النقل بين مدن المملكة.

هذا وتشير البيانات الخاصة بالعام ١٤١٦هـ (١٩٩٥/١٩٩٦م) الى أن العدد الاجمالي للركاب الذين يغادرون مدينة الرياض يبلغ ٢٠٩.٠٧٠ سنويا وإلى أن ١٩ رحلة ذهاب وإياب تنقل الركاب المسافرين تتم أسبوعيا بين الرياض والمنطقة الشرقية. وقد بلغ عدد الركاب المغادرين للرياض في عام ١٣٩٧هـ (١٩٧٧م) ٢٠.٣٤٣ راكب، مما يعني أن عدد المسافرين عن طريق سكة الحديد ازداد بحوالي نسبة ١٠% خلال السنوات التسع عشرة الماضية، ويمكن اعتبار معدل الزيادة هذا متواضعا نسبيا بالمقارنة مع وسائط النقل الأخرى العاملة بين الرياض ومدن المملكة الأخرى، علما بأن عدم وجود خطوط سكة حديد تصل الى المدن الأخرى بالمملكة يحد من المساهمة الكلية للانتقال بواسطة سكة الحديد بين المدن السعودية.

لقد كان الوصول الى محطة سكة الحديد موضوع دراسة أجراهـــا مؤخـــرا مركـــز المشـــاريع والتخطيـــط ووزارة المواصلات وأمانة مدينة الرياض، حيث تم اعداد التوصيات بخصوص مضمون ومواقع اللافتات التي تشـــير الـــى الاتجاه والتي ستساعد في توجيه حركة المرور بصورة أكثر فعالية من الشوارع الرئيســـية بالمدينـــة الـــى المحطـــة المذكورة. اضافة لذلك تم اقتراح اجراء بعض التغييرات الهندسية على الطرق الواقعة بجوار المحطة مباشـــرة. أمـــا العوامل الأخرى التي تشكل مستوى الخدمة المتوقع لسكة الحديد فتشمل الخدمات التي تقدم للركاب فـــي المحطـــات وداخل القطار، مثل سهولة الوصول من المحطة عند الجهة المقصودة.

على أنه لا تتوفر حاليا لسوء الحظ أية بيانات لأحجام الشحنات خلال السنوات الأخيرة، وبالتالي لن يكـــون بالامكـــان استخلاص أية نتائج بخصوص أداء سكة الحديد على مدى السنوات الماضية. وحسب الدراسة التي أجرتها شركة ست فان تكلفة شحن البضائع عن طريق سكة الحديد تبلغ ١٣ ريالا للطن الواحد مقارنة بتكلفة ٥٠ ريالا عن كل طن يتـــم شحنه بواسطة الشاحنات، وبالتالي يتضح أن ميزة التكلفة تتوفر في النقل عن طريق سكة الحديد، مـــع أن الشـــاحنات يمكنها توفير خدمة من الباب الى الباب.

٣-٥ الاستنتاجـــات والقضايـــا الرئيســـيـــة

وسائط الانتقـــال بغيـــر السيـــارات

كشف هذا الاستعراض بطرق المشاة وسلوك السائقين والمشاة أن المشي يمثل طريقة غير منظمة للحركة والانتقـــال وهو بوجه عام غير مأمون وغير مريح بمدينة الرياض، ويبدو أن تصميم شبكة الطرق بالمدينة قد تم بدافع الرغبـــة في استيعاب أعداد السيارات مع اعطاء القليل من الاهتمام لاحتياجات وحقوق المشاة. وعلى نحو مماثل يلعب التصميم الحالي للأحياء السكنية وتصميم المدينة ككل دورا رئيسيا في عدم تشجيع الأفراد على التنقل مشيا على أقدامهم.

ان أي تقويم للوضع المتعلق بالمشي في الرياض يجب أن يأخذ في الحسبان أن قسما كبيرا من المشـــاة يتكـــون مـــن أصحاب السيارات الخاصة وركاب حافلات النقل العام الذين ينتقلون من والى منازلهم والجـــهات التـــي يقصدونـــها، ومهما قصرت المسافة التي يقطعها هؤلاء مشيا على الاقدام ففي اللحظة التي يستخدمون فيها الطرق العامة، وبشـــكل خاص عندما يعبرون الشوارع أو تتعارض حركتهم من ناحية أخرى مع حركة مرور السيارات، "سيصبحون" عندئـــذ مشاة تهم المدينة سلامتهم وراحتهم. اضافة لذلك توحي المشاهدات بأن المشي كوسيلة من وسائل الانتقال في بعـــض الأحياء ذات الكثافة السكانية العالية وفي المناطق التجارية ربما يكون ذا أهمية.

ان وجهة النظر هذه توضح الحاجة الى معالجة مشاكل المشاة الحاليين بدلا من الافتراض بعدم وجـــود أي شـــخص يمارس المشي بالرياض، ومن ثم التركيز فقط على الاسئلة المهمة فيما اذا وكيف يعزز من مساهمة المشي كوســـيلة من وسائل الانتقال، وهذه الاسئلة الأخيرة تعتمد أيضا على ايجاد حل مناسب لمشاكل المشاة الحاليين.

النقـــل الجـــوي والنقـــل بسكـــة الحديـــد

تشكل ملاءمة ربط الرياض بالمدن داخل المملكة وخارجها القضية الاساسية عند تقويم المستوى الحالي والمســـتقبلي لخدمات الطيران وسكة الحديد المتوفرة للمدينة. وبينما يتم تشغيل سكة الحديد والطيران المحلي من قبل جهة واحـــدة الا أن السفر جوا الى دول العالم يخضع للمنافسة بين العديد من شركات الطيران.

وبالنسبة للنقـــل الجوي فان طبيعة الطلب تعتبر محددا مهما للسياسات المستقبلية، فمطار الملك خـــالد الدولـــي هـــو المطار المدني الوحيد للمدينة ولا يوجد أي مطار دولي بديل قريب منه، وأقربها مطار الظهران الذي يبعـــد حوالـــي ٤٠٠ كلم. أما أقرب مطار داخلي فهو مطار الهفوف الذي يبعد ٣٠٠ كلم تقريبا. وهنالك ثلاثـــة مســـتويات اختيـــار بالنسبة للمسافرين جوا عندما يختارون واسطة النقل :

- بالنسبة لبعض الجهات التي يقصد السفر اليها فان السفر جوا هو الوسيلة الوحيدة المتوفرة من بين وسائل النقل الأخرى، فمثلا لا توجد أية بدائل معقولة للسفر جوا عندما يكون الى أمريكا أو استراليا ومعظم أقطـــار آســـيا وأوروبا.

- تتوفر وسائل نقل بديلة ذات خصائص تختلف عن السفر جوا الى الجهات الأقـــرب مثـــل مصـــر والســـودان وسوريا، حيث تشمل تلك الوسائل السفر برا وربما بحرا ويتم استخدامها على نطاق واسع. ان الاختلاف الكبـــير بين هذه الوسائل ووسائل السفر الجوي من حيث مدة السفر وتكلفته وراحته ينطوي ضمنـــا علـــى أن بعـــض المسافرين يرون في السفر جوا الخيار الواقعي الوحيد. وبعبارة أخرى يمكن تقسيم الطلب على السفر الى بعض الجهات الى شرائح سوق مختلفة يمكن تصنيف بعضها على أنها قسرية بالنسبة لواسطة معينة من وسائط النقل. وربما يكون السفر جوا مكلفا جداً بالنسبة للعمال ذوي الدخل المحدود، في حين أن الســـفر بـــرا بالحـــافلات أو بالمعديات بطيء جداً وغير مريح بالنسبة للمهنيين ذوي الدخل المرتفع.

- أخيرا قد تكون هنالك خيارات قابلة للمقارنة بالنسبة لوسائط النقل، فعلى سبيل المثال يقـــل مســـتوى الخدمـــة وخصائص التكلفة بالنسبة لرحلة الى الدمام بكثير جداً عن تكلفة السفر جوا بوســـائط النقـــل الأخـــرى البديلـــة كاستعمال السيارة الخاصة والحافلة والقطار. وتدل المشاهدات الأخيرة على وجود بدائل مناسبة للسفر بالقطار.

توجد كذلك اختلافات مماثلة في طبيعة الطلب بالنسبة للشحن، فبعض البضائع مثل الجرائد أو مواد غذائية معينة يمكن نقلها عن طريق الجو فقط. أما بالنسبة للبضائع الأخرى فان المقارنة بين الزمن والتكلفة، على سبيل المثال، قد تستحق الدراسة استنادا الى طبيعة المنتوج والطرق التي يتعين سلوكها.

وهنالك تأثيران ضمنيان رئيسيان لهذا الاختلاف في البدائل المتاحة لكل واسطة من وسائط النقل، أولهما الحاجة الى اجراء تحليل متأن وتوقع الطلب بدقة، ومن ثم تصميم الطاقة الملائمة للفئة المضطرة من السوق بحيث يمكن تجنب الاختناقات في المستقبل. أما الثاني فهو احتمال زيادة مرونة الطلب مع زيادة في بدائل وسائط النقل المتاحة. وبعبارة أخرى يجب أن يكون مستوى الخدمة محسنا بشكل واضحلمواجهة معدلات النمو المحتملة. ولهذا يلزم توفر المزيد من المعلومات حول الهيئة العامة لسكك الحديد، خصوصا فيما يتعلق منها ببضائع الشحن، وحول الخطوط الجوية السعودية –وهي الخطوط الجوية الوطنية– وذلك لتحديد ما اذا كانت أهدافها قد تحققت وما اذا كان من المحتمل أن تظهر مشاكل طاقة لها في المستقبل القريب.

القضايا الحرجة

يمكن من خلال المعلومات التي يتضمنها هذا القسم من التقرير أن نلخص القضايا الحرجة المتعلقة بالانتقال بغير السيارات وعن طريق الجو وسكة الحديد على النحو التالي :

- **لم يتم تصميم الأحياء السكنية ولا بناؤها بحيث تأخذ في الاعتبار حركة المشاة، كما لا تتوفر غالبا أرصفة للمشاة، كما أن المساحات الموجودة ضمن الطرق مخصصة لحركة السيارات ووقوفها، مع عدم وجود أي تصميم مأمون ومريح ويوفر بيئة جميلة المنظر للمشاة.**

- **يعزى انخفاض مستوى السلامة وراحة وملاءمة المشي بمدينة الرياض بشكل أساسي الى عدم ملاءمة مقومات تصميم عناصر الطرق التي يسلكها المشاة مثل الأرصفة ومعابر المشاة والجسور.**

- **تعتبر سكة الحديد واسطة غير متطورة من وسائط النقل من ناحيتي النقل بين مختلف المدن وداخل المدينة ذاتها. ولهذا يلزم اجراء مزيد من الدراسات في جدوى توسعة شبكة الطرق داخل المدينة.**

- **غياب المعلومات المتعلقة بحركة البضائع عن طريق سكة الحديد.**

٦-٠ خصائص النقل وسلوك وأنماط التنقل بمدينة الرياض

يتضمن هذا الفصل وصفا لبعض خصائص وسلوك التنقل المتعلقة بالنقل بمدينة الرياض ومحاولة ربط بعض هذه الخصائص بأخرى مماثلة في مدن العالم الأخرى، وبهدف تقويم وضع المدينة بهذا الشأن والقاء بعض الضوء على كيفية تشابه بعض خصائص النقل بالرياض مع نظيراتها في المدن الأخرى. ونشير بهذا الصدد الى العمل الذي قام به نيومان وكنوورثي (١٤٠٩ هـ/ ١٩٨٩م) والذي تضمن مقارنة بين خصائص ٣٢ مدينة رئيسية متطورة، الا أنه يجب التأكيد على أن النتائج التي تمخضت عن هذا العمل يجب ان تدرس بعناية من ناحية التاريخ ومستوى التطور والخصائص السكانية والهيكل العمراني لتلك المدن والتي قد تختلف بشكل كبير عن تلك التي للرياض، كما أن البيانات المتعلقة بالمدن الأخرى عموما مضى عليها ١٥ عاما. وهنالك مقارنة أخرى مشمولة مع بيانات عام ١٤١٥ هـ / ١٩٩٥م من ملبورن باستراليا والتي يماثل عدد سكانها عدد سكان مدينة الرياض.

ان الاحصائيات المقدمة بهذا الفصل تأخذ في الحسبان المسح السكاني الذي أجراه مركز المشاريع والتخطيط عام ١٤١٧هـ والعمل المستمر في اعادة معايرة النماذج الرياضية لتوقعات النقل المستخدمة بالمركز، الا أن اعادة المعايرة المذكورة كانت تركز وقت اعداد هذا التقرير على رحلات السيارات لا على الرحلات التي يقوم بها الأفراد، وبالتالي فان بعض المعلومات المتعلقة برحلات الأفراد تعود الى احصائيات عام ١٤٠٧هـ المأخوذة من دراسة دلتا ومن دراسة النقل بمدينة الرياض.

٦-١ النقل والخصائص الاجتماعية - الاقتصادية بمدينة الرياض

٦-١-١ الخصائص الاجتماعية - الاقتصادية

مرت الرياض على مدى السنوات العشرين الماضية بتغيرات مهمة جذافيما يتعلق بالعوامل التي تؤثر على تخطيط النقل، فقد واجه سكان الرياض تغيرا هائلا في الخصائص الاجتماعية - الاقتصادية مثل تعدد الجنسيات التي تقيم بالمدينة وازدياد متوسط الدخل وملكية السيارات وانخفاض عدد وفيات الأطفال وارتفاع الطلب على السكن وغيرها. وقد رافقت تلك التغيرات تغيرات في مساحة المدينة وأنماط استعمالات الأراضي والكثافات السكانية وتجهيزات البنية التحتية لشبكة النقل. كذلك ازدادت الموارد المالية المخصصة لتطوير المملكة العربية السعودية بوجه عام ومدينة الرياض بوجه خاص بمقادير ضخمة جدا(المبيض ،١٤١١هـ / ١٩٩١م).

أما في الوقت الحاضر فان مدينة الرياض تختلف بشكل ملحوظ عن المدن في كل من البلدان المتقدمة وغالبية البلدان النامية من ناحية العوامل التي سبق ذكرها، فمثلا لو قارنا مدينة الرياض بأغلبية المدن النامية فاننا سنجد الرياض ذات موارد مالية أكثر وشبكة نقل أفضل وملكية سيارات أعلى. أما اذا قارناها بالمدن المتقدمة فسنجد بأن الرياض ذات موارد فنية أقل ومستوى أقل من الضوابط التخطيطية وقيم اجتماعية وثقافية مختلفة (المبيض ، ١٤١١ هـ/ ١٩٩٣م). هذا ويوضح الجدول (١٨) الزيادة في عدد السكان وملكية السيارات بالرياض مقارنة مع مدن عالمية أخرى.

وبالنظر الى الاختلافات العالقة الذكر فان أبحاث ودراسات التنقل التي أجريت لهذه المدن العالميـــة ربمـــا لا تكـــون ملائمة تماما لمدينة الرياض، مما يوحي بالحاجة الى طريقة معينة لتناول قضية التنقل بمدينة الرياض.

ان البيانات الاجتماعية الاقتصادية الخاصة بالرياض (١٤١٧هـــ) تبين بأن السعوديين يشكلون الشريحة الأكـــبر مـــن عدد السكان والأسر بالرياض يليهم مواطنو الدول العربية الأخرى، ويشكل السعوديون أنفسهم نسبة ٦٩ بالمائة مـــن سكان مدينة الريـــاض و ٦٧ بالمائة من عدد الأسر، في حين يشكل السعوديون والرعايا العرب الآخرون نســـبة ٨٢ بالمائة من عـــدد السكان و ٨٥ بالمائة من عدد الأسر. ويتراوح متوسط عدد أفراد العائلة بالرياض من ٧.٧٢ فـــردا لكل أسرة بالنسبة للسعوديين الى ٥.٢٤ فردا لكل عائلة من العائلات الغربية.

الجـــــدول (١٨)

متوسط معدلات الزيادة السنوية للسكان وملكية السيارات

بالنسبة لمجموعة من المدن المختارة المتقدمة والناميـــــة

المدينـــــــة	متوسط معدلات الزيادة السنوية (%) بين عامي ٧٠ – ٨٠	ملكية السيارات متوسط نسبة الزيادة السنوية (%) بين عامي ٧٠ – ٨٠	اجمالي الناتج المحلي/ للفرد في عام ١٩٨٠ (بالدولار)*
أنقـــــرة	٤.٤	١٤.٢	١٤٧٠
بانكوك	٩.١	٧.٩	٦٧٠
بومباي	٣.٧	٦.١	٢٤٠
القاهـــرة	٣.١	١٧.٠	٥٨٠
ليمـــــــا	٤.٢	١٢.١	٢٠٥٠
ريودي جانيرو	٢.٤	١٢.١	٢٠٥٠
الريـــــاض	١٠.٣	**٣٧.٥	١١٢٦٠
الكويـــــت	٦.٣	١٣.٨	١٣٢٠٠
لنـــــــدن	٠.٩ –	٣.٦	٧٩٣٠
نيويـــورك	١.٠ –	--	١١٣٦٠
طوكيـــــو	٥.٦ –	٢.٥	٩٨٩٠

* أرقام دولية ** رقم دولي عن الفترة ١٩٧٢ – ١٩٨٣ (المصدر: المبيض وزملاؤه ١٩٩٣)

يقدم الجدول (١٩) الخصائص الاجتماعية الاقتصادية الاساسية وخصائص انتقال الجنسيات المختلفـــة والمجموعـــات الاقليمية المقيمة بالرياض.

تختلف معدلات ملكية السيارات بين الجنسيات أو المجموعات الاقليمية المختلفة التي تعيش بالرياض، فعلى سبيل المثال تتراوح ملكية السيارات لكل أسرة من رقم مرتفع يبلغ ١.٨٥ سيارة بالنسبة للعائلات السعودية الى رقم منخفض قدره ٠.٩٣ سيارة بالنسبة للأسر غير السعودية، وقد تم تأكيد التأثيرات الضمنية لمتوسط ملكية السيارات من خلال النسبة المئوية للأسر التي لا تمتلك أية سيارة. فبينما لا تمتلك ٤.٨ بالمائة فقط من الأسر السعودية أية سيارة فان هنالك نسبة ٢١.٢ بالمائة من الأسر العربية غير السعودية و ٣٨.٧ بالمائة من الأسر الاجنبية الأخرى لا تمتلك أية سيارة. أما على مستوى مدينة الرياض فان نسبة ١٢.٩ بالمائة من الأسر المقيمة بالمدينة لا تمتلك أية سيارة، وهذه التقديرات للأسر التي لا تمتلك سيارة أعلى بكثير من النسب التي تم تحديدها لعام ١٤٠٧هـ كجزء من دراسة دلتا ودراسة النقل بمدينة الرياض حيث بلغت النسبة المئوية الكلية في ذلك الوقت للأسر التي لا تمتلك أية سيارة ٢.٦ بالمائة وكانت النسب المناظرة بحسب الجنسية ١.٣ بالمائة سعودية و ٤ بالمائة أسر عربية غير سعودية و ٦.١ بالمائة أسر أجنبية أخرى.

الجدول (١٩)

الخصائص الاجتماعية – الاقتصادية

وخصائص التنقل بالرياض (١٤١٧هـ)

البنـــد	سعوديون	عرب غير سعوديين	آخـرون	المجموع
السكان	٢,٢٣٧,١٨٢	٤٠٧,٥٢٠	٣٤٦,٩٩٨	٢,٩٩١,٧٠٠
الأسر	٢٨٩,٧١٢	٧٧,٧٤٥	٦٦,١٤١	٤٣٣,٥٩٨
متوسط عدد أفراد الاسرة	٧.٧٢	٥.٢٤	٥.٢٥	٦.٩٠
السيارات	٥٣٥,٥٠٠	٧٣,٠٠٠	٦١,٨٠٠	٦٧٠,٣٠٠
سيارة/أسرة	١.٨٥	٠.٩٤	٠.٩٣	١.٥٥
سيارة/شخص	٠.٢٣٩	٠.١٧٩	٠.١٧٨	٠.٢٢٤
النسبة المئوية للأسر التي لا تمتلك سيارة	٤.٨	٢١.٢	٣٨.٧	١٢.٩
عدد رحلات السيارات لكل منزل يوميا	٩.٧٢	٧.٥١	٣.٨٩	٨.٣٨

المصدر : مركز المشاريع والتخطيط : اعادة معايرة نماذج النقل (١٤١٧هـ)

هذا ويوضح الجدول ٢٠ التغيرات في معدل عدد الرحلات اليومية بحسب الغرض منها بالنسبة لمختلف مجموعات الجنسيات، ويلاحظ بأن الأسر السعودية تقوم في المتوسط برحلات يومية بالسيارات أكثر بنسبة ٣٠ بالمائة تقريبا مما تقوم به الأسر العربية غير السعودية وأكثر بمرتين ونصف عدد الرحلات اليومية بالسيارة التي تقوم بها الأسر الاجنبية الأخرى. كذلك يختلف توزيع رحلات السيارات بين أغراض الرحلة بشكل كبير بالنسبة لمختلف المجموعات بحسب الجنسية. واذا عملنا مقارنة مع الأسر غير السعودية فان الأسر السعودية تقوم نسبيا بعدد أقل من الرحلات التي تبدأ من البيت ولكن بعدد أكبر من عدد الرحلات الى المدرسة من البيت وكذلك الرحلات الأخرى التي تبدأ انطلاقا من البيت.

الجـــدول (٢٠)
معدل رحلات الفرد اليومية بالسيارة
لكل أسرة بالرياض (١٤١٧هـ)

البند	سعوديون		عرب غير سعوديين		آخـــرون		المجمـــوع	
	المعدل	(%)	المعدل	(%)	المعدل	(%)	المعدل	(%)
الى العمل انطلاقا من البيت	٢.٨٩	(٢٩.٧)	٣.٢٦	(٤٣.٤)	١.١٩	(٤٩.١)	٢.٧٩	(٣٣.٣)
الى المدرسة انطلاقا من البيت	١.٦٤	(١٦.٩)	٠.٨٥	(١١.٣)	٠.١٧	(٤.٤)	١.٢٧	(١٥.٢)
الى السوق انطلاقا من البيت	٠.٨٠	(٨.٢)	٠.٥٥	(٧.٣)	٠.٦٨	(١٧.٥)	٠.٧٤	(٨.٨)
أغراض أخرى انطلاقـــا مـــن البيت	٢.٧٥	(٢٨.٣)	١.١١	(١٤.٨)	٠.٤٧	(١٢.١)	٢.١٠	(٢٥.١)
رحلات غير منطلقة من البيت	١.٦٣	(١٦.٨)	١.٧٣	(٢٣.٠)	٠.٦٥	(١٦.٧)	١.٤٩	(١٧.٨)
المجموع	٩.٧٢	(١٠٠)	٧.٥١	(١٠٠)	٣.٨٩	(١٠٠)	٨.٣٨	(١٠٠)

المصدر : مركز المشاريع والتخطيط : اعادة معايرة نماذج النقل (١٤١٧هـ)

وهذه الاختلافات الكبيرة في أنماط الرحلات توضح الاختلافات في الخصائص الاجتماعية - الاقتصادية والثقافية. كما أن التأكيد القوي على رحلات العمل التي يقوم بها غير السعوديين انطلاقا من البيت يوضح العـــدد الكبـــير للعمـــال المستقدمين الذين يعملون بالرياض. وفي الوقت نفسه فان انخفاض معدلات الرحلات الى المدارس انطلاقا من البيـــت والتي يقوم بها غير السعوديين مقرونة بارتفاع معدلات الرحلات الى أماكن العمل انطلاقا من البيت، ربمـــا يوضـــح الاتجاه "غير العائلي" للرحلات التي تقوم بها الأسر غير السعودية، مثلا الاشخاص العزاب أو مجموعات الافراد الذين هم بدون أطفال. كما يوضح الاختلاف الرحلات الأخرى المنطلقة من البيت بأن الأسر الســـعودية تقضـــي رحـــلات استجمام ورحلات اجتماعية ورحلات عمل أكثر من الأسر غير السعودية.

٦-١-٢ ملكيـــة السيـــارات

كانت الزيادة في ملكية السيارات هائلة بحسب المقاييس الدولية. ومنذ الطفرة الاقتصادية الكـــبرى فـــي التســـعينيات الهجرية (السبعينيات الميلادية) أصبحت السيارة الخاصة وسيلة التنقل السائدة بالمدينة واســـتمرت اعدادهـــا بالزيـــادة بمعدلات مرتفعة مقارنة بمدن العالم الأخرى (أنظر الجدول ١٨). وقد وضعت دوكسيادس التقديرات الأولية لملكيـــة السيارات بالرياض ثم تبعتها في ذلك شركة ست العالمية. ويوضح الجدول (٢١) زيادة عدد السيارات بالمدينـــة منـــذ عام ١٣٨٨هـــ. ففي ذلك الوقت كان عدد السيارات بالرياض أقل من ٢٧.٠٠٠ سيارة، بواقع ٩٦ سيارة لكـــل ١٠٠٠ من السكان ثم ازداد عدد السيارات في المدينة بسرعة من ناحية الزيادة المطلقة ومن ناحية معدل الملكية لكـــل ١٠٠٠ فرد من السكان ليتجاوز ما مجموعه ١٢٤٤٠ سيارة بحلول عام ١٣٩٧هـــ. الا أن الموثوقية بالاحصائيات المنبثقة من تلك الدراسات السابقة موضع تساؤل. هذا وتوضح دراسة أجرتها دلتا فيما بعد في عام ١٤٠٧هـــ بأن عدد الســـيارات وصل الى ٢٦٠.٠٠٠ سيارة وبأن معدل الملكية بلغ ٢٠٤ سيارات لكل ١٠٠٠ من السكان. وقد أكدت الدراسة التـــي أجراها مركز المشاريع والتخطيط عام ١٤١١هـــ تقديرات ١٤٠٧هـــ وذلك باظهار أن عدد السيارات بالريـــاض قـــد ازداد بسرعة ليتجاوز ٤٨٥.٠٠٠ سيارة، أي بمعدل ٢٤٢ سيارة لكل ١٠٠٠ من السكان، وتوضح معلومات المســـح الأكثر حداثة عام ١٤١٧هـــ بأن الاستمرار في زيادة العدد الاجمالي للسيارات ولكن بمعدل منخفض من معدل الملكية لكل ١٠٠٠ من السكان، وينعكس هذا الانخفاض في معدل ملكية السيارات في العدد الأكبر للأسر التي لا تمتلك سيارة وربما يعزى جزئيا الى التغيرات في تشكيلة السكان الاجانب وزيادة متوسط حجم الأسرة.

الجـــــدول (٢١)
العدد التقديري للسيارات بمدينة الريـــاض

	[١] ١٣٨٨	[١] ١٣٩٧	[٢] ١٤٠٧	[٢] ١٤١١	[٢] ١٤١٧
عدد السيارات	٢٦.٨٠٠	١٢٤.٤٠٠	٢٥٩.٨٥٠	٤٨٥.١٧٠	٦٧٠.٠٠٠
عدد السكان	٢٨٠.٠٠٠	٦٢٢.٠٠٠	١.٢٧٥.٣٧٠	٢.٠٠٠.٠١٨	٢.٩٩١.٧٠٠
سيارة/١٠٠٠ فرد من السكان	٩٦	٢٠٠	٢٠٤	٢٤٢	٢٢٤

[١] دراسات دوكسيادس (١٣٨٨هـ) وست (١٣٩٧هـ)

[٢] أعمال المسح المكاني – مركز المشاريع والتخطيط عام (١٤٠٧هـ و ١٤١١هـ و١٤١٧هـ)

الا أن هذا المعدل لا يزال دون متوسط معدلات ملكية السيارات في مـــدن أمريكـــا الشـــمالية والمـــدن الاســـترالية والاوروبية. ولو أخذنا معدل ملكية السيارات لكل ١٠٠٠ فرد من سكان الرياض عام ١٤١٧هـــ (١٩٩٦م) وقارنـــاه بمدن العالم الأخرى لوجدنا أنه أقل من المعدلات بالمدن الرئيسية في أمريكا الشمالية والمدن الاوروبية والاســـترالية، كما هو موضح بالجدول (٢٢).

الجـــــــدول (٢٢)

مقارنة بين معدلات ملكية السيارات

المدينـــــــــــة	ملكية السيارات / ١٠٠٠ فرد
المعدل بالولايات المتحدة	٥٢٣ *
المعدل باستراليـــا	٤٥٣ *
المعدل بكندا / تورنتو	٤٦٣ *
المعدل بأوروبا	٣٢٨ *
الريـــــــــاض	٢٣٣ **

* ب. نيومان و ج. كنووزثي، المدن واعتمادها على السيارة، ١٩٨٩، الجدول ٣-١

** مركز المشاريع والتخطيط : اعادة معايرة نماذج النقل (١٤١٧هـ)

ومع أن معدل ملكية السيارات لكل ١٠٠٠ شخص من السكان لا يزال يبدو منخفضا نسبيا بالمقارنة مع المدن العالمية، الا أنه يجب أن يؤخذ جانب العمر في الحسبان بمدينة الرياض الذي هو أعلى بكثير من متوسط نسبة السكان ممن هم دون سن السواقة ومتوسط حجم الأسرة، وكذلك حقيقة أن النساء ونسبة من العمال الاجانب غير مسموح لهم بالسواقة. يضاف الى ذلك ان بعض معدلات الملكية بالنسبة للمدن العالمية ربما تتضمن المجموع الكلي للسيارات وليس مجرد تلك المتوفرة للأسر.

هذا وتشير الأرقام السابقة الى استمرار الزيادة في معدل ملكية السيارات بالرياض يضاف الى ذلك أن معدل ملكية السيارات قد يرتفع نتيجة لزيادة عدد وتشكيل حجم الأسر الأصغر وانتشار التطوير العمراني غير المنتظم وقلة استخدام وسائط النقل الأخرى، لذا يجب أن تعمل سياسات استعمالات الأراضي والتصميم العمراني على محاولة تخفيض الحاجة الى تملك واستعمال السيارة الخاصة وتشجيع المشي واستخدام وسائل النقل العام.

٦-١-٣ المستخدمون المضطرون لوسائل النقل

بما أن المدينة نمت من ناحية عدد سكانها ومساحتها فقد أصبحت مسألة حركة النساء أكثر تقييدا بسبب الحاجة الى انتقالهن بواسطة السيارات بدلا من المشي الذي هو الوسيلة الرئيسية للانتقال في مدينة تقليدية. ويعتمد تنقل النساء كلية في الرياض، كما هو الحال في المدن السعودية الاخرى، على احدى الوسائل التالية :

١ أحد الاقارب الذكور (زوج، أخ، ابن، عم أو خال ...الخ)
٢- سائق ذكر مستأجر للعمل طول الوقت أو لجزء من الوقت.
٣- نقل المجموعات (حافلات المدارس أو حافلات أو سيارات العمل ...الخ).
٤- النقل العام (حافلة ، سيارة أجرة).

يمثل أول بندين الوسيلة الأكثر شيوعا اذا أخذنا في الاعتبار محدودية تشغيل وأداء نقل المجموعات والنقل العام بالمدينة. وقد ازدادت مشكلة تنقل النساء سوءا بسبب عدم كفاية وفعالية نظام النقل العام الحالي في توفير بديل معقول للسواقة. وتشكل النساء أقل من نسبة ٦ بالمائة من مجموع ركاب حافلات سابتكو، وتعتبر تغطية الخدمة وانعدام اعطاء الاعتبار لمسألة الخصوصية مبيان لانخفاض عدد النساء اللواتي يستخدمن حافلات سابتكو. أما الحافلات الصغيرة (الكوستر) فلا تنقل النساء عادة والوسيلة الوحيدة المعقولة التي يستفاد منها في تنقل النساء هي سيارة الأجرة الصغيرة بالمدينة.

يتضح اعتماد النساء في تنقلهن على الذكور في التفاوت بين رحلات الأشخاص بين الذكور ونظرائهم من الاناث. وحسب دراسة دلتا (١٤٠٧هـ) فان الاناث البالغة أعمارهن ١٦ سنة فما فوق يقمن فقط بنسبة حوالي ٢٠ بالمائة من الرحلات لكل شخص يقوم بها الذكور من نفس الفئة العمرية ونسبة الثلثين من عدد الرحلات لكل شخص يقوم بها الأطفال (الذكور والاناث) ممن تتراوح أعمارهم من ٥ الى ١٥ سنة (أنظر الجدول ٢٣)، وهذا يوحي بالتأثير المحدد القوي للتركيبة الاجتماعية في الرياض على معدلات رحلات النساء، إلا أن من المشكوك فيه استنادا الى نماذج توقعات الرحلات لمركز المشاريع والتخطيط، أن هنالك درجة عالية من التقدير دون المستوى لرحلات النساء في بيانات ١٤٠٧هـ، وربما يكون هنالك طلب غير ظاهر على التنقل من قبل النساء فيما لو تغيرت الخصائص الاجتماعية لمدينة الرياض بحيث تسمح بالمزيد من حركة النساء، ولهذا يلزم اعطاء اعتبارات خاصة للزيادة المتوقعة في الطلب على تنقل النساء من دون أن يتعارض ذلك مع القيم الدينية والثقافية للبلاد.

الجـــــدول (٢٣)

معدل الرحلات بحسب الجنس والعمر (١٤٠٧هـ)[١٣]

الجنس / العمر	اجمالي عدد الرحلات / شخص / يوم
ذكور أو إناث من ٥ الى ١٥ سنة	٠.٨٧
ذكور – ١٦ سنة فما فوق	٢.٧٨
إناث – ١٦ سنة فما فوق	٠.٥٨

٦-١-٤ أغـــراض الرحـــلات

يوضح الجدول (٢٤) الرحلات مفصلة بحسب خمسة أغراض رحلات مختلفة مع نسبة عدد هذه الرحلات الى المجموع العام. كما يوضح الجدول بصورة أكثر أهمية الزيادة التي طرأت على عدد الرحلات بمدينة الرياض بين عامي ١٤٠٧هـ و ١٤١٧هـ. ومن ناحية المنظور المطلق ازداد عدد الرحلات بالنسبة لكل غرض رحلة بصورة ثابتة خلال العقد الأخير. أما من ناحية النسبة المئوية من المجموع فقد زادت نسبة الرحلات من البيت الى مكان العمل والرحلات الأخرى بينما تناقصت نسبة الرحلات من غير البيت وظلت نسب الرحلات من البيت الى المدرسة ومن البيت الى الاسواق نفسها تقريبا.

---

[١٣] مأخوذة من نتائج دراسات الخصائص الاجتماعية الاقتصادية وخصائص التنقل وطريقة معايرة / تأكيد نموذج الرحلات التي أنجزت في دراسة النقل بمدينة الرياض – المرحلة الثانية (١٩٨٩م)

هذا ويوضح الجدول (٢٥) توزيع رحلات السيارات بحسب غرض الرحلة واستنباط عدد ركاب السيارة عن طريق مقارنة عدد رحلات الشخص مع عدد رحلات السيارات بالنسبة لكل غرض رحلة. فان أخر البيانات المتوفرة هي لعام ١٤٠٧هـ الا أن المتوسط الكلي بالنسبة لجميع أغراض الرحلات والبالغ ١.٦٤ تتماثل تقريبا مع المسح التدقيقي الذي قام به المركز عام ١٤١٦هـ. وتتميز الرحلات من البيت الى المدرسة والرحلات من البيت الى السوق بنسبة إشغال للسيارات أعلى بكثير من أغراض الرحلات الأخرى.

الجـــدول (٢٤)

التغير في رحلات الشخص اليومية بحسب أغراض الرحلة
(١٤٠٧هـ - ١٤١٧هـ)

السنـــــة	١٤٠٧هـ		١٤١٧هـ	
الغـــــرض	عدد الرحلات	النسبة المئوية (%)	عدد الرحلات	النسبة المئوية (%)
من البيت الى مكان العمل	٤٣٩.٢٧٩	٢٦.٧	١.٢٠٩.٦٥٥	%٣٣.٢٦
من البيت الى المدرسة	٢٣٤.٤٦٦	١٤.٣	٥٤٩.٧٨٣	%١٥,١١
من البيت الى السوق	١٢٤.٩٣٦	٧.٦	٣٢١.٣٥٥	%٨.٨٣
من البيت الى أماكن أخرى	٢٧٥.٨٧٨	١٦.٨	٩١١.٨٣٣	%٢٥,٠٧
رحلات لم تبدأ من البيت	٥٦٨.٣٥٢	٣٤.٦	٦٤٤.٨٨٢	%١٧.٧٣
المجموع	١,٦٤٢.٩١١	١٠٠	٣.٦٣٧.٥٠٨	%١٠٠

المصدر : دراسة النقل بمدينة الرياض - المرحلة ٢ لعام ١٤٠٧هـ ونموذج وحدة النقل الخاص بتوقعات الرحلات (١٤١٧هـ).

الجـــدول (٢٥)
نسبة إشغال السيارات بحسب أغراض الرحلات (١٤٠٧هـ)

الغـــــــرض	عدد رحلات السيارات	عدد رحلات الاشخاص	اشغال السيارات
الى العمل انطلاقا من البيت	٤٣٩.٢٧٩	٦٦٥.٩٥٠	١.٥٢
الى المدرسة انطلاقا من البيت	٢٣٤.٤٦٦	٥٩٥.٦٢٦	٢.٥٤
الى التسوق انطلاقا من البيت	١٢٤.٩٣٦	٢١٩.٣٥٦	١.٧٦
رحلات أخرى انطلاقا من البيت	٢٧٥.٨٧٨	٤٢٧.٢٥٧	١.٥٥
رحلات أخرى من غير البيت	٥٦٨.٣٥٢	٧٩٠.٨٨٩	١.٣٩
المجموع	١.٦٤٢.٩١١	٢.٦٦٩.٠٧٨	١.٦٤

المصدر : دراسة النقل بمدينة الرياض – المرحلة ٢ (١٩٨٩م) لبيانات ١٤٠٧هـ

٦-١-٥ حصص وسائط النقـل

يوضح الجدول ٢٦ توزيع الرحلات بحسب وسيلة النقل بالرياض عامي ١٤٠٧هـ و ١٤١٧هـ. وقد اقترح الأخـذ باثنين من التقديرات لعام ١٤٠٧هـ. وحسب دراسة دلتا فقد أسهمت الرحلات بالسيارات بنسبة ٩٢.٣% مقارنة بنسبة ٨٨.٥ % في دراسة النقل بمدينة الرياض – المرحلة الثانية. وهنالك تعارض آخر في تقدير عدد الرحلات بالسيارات الخاصة والحافلات حيث تقدر الدراسة الاولى بأن الحصة النموذجية تبلغ ٤.٩% بينما تقدر دراسـة النقـل بمدينـة الرياض هذه الحصة بنسبة ٨.٣%. أما نسبة حصص وسائط النقل العام فقد كانت مماثلة تقريبا كما هو الحال بالنسبة لوسائط النقل الأخرى. وسوف تستخدم المباحثات اللاحقة تقديرات دراسة النقل بمدينة الرياض لحصص وسائط النقـل وذلك بسبب احتمالية دقتها الأفضل[١٤] . أما الارقام لعام ١٤١٧هـ فتستند الى التقديرات الاولية المأخوذة مـن العمـل المستمر في اعادة معايرة نماذج توقعات التنقل بمركز المشاريع والتخطيط.

هذا ويمكن وضع عدة ملاحظات مهمة من خلال النظر الى الجدول، حيث أن نسبة ١.٦ بالمائـة فقـط مـن كافـة الرحلات تمت عام ١٤٠٧هـ عن طريق حافلات النقل الجماعي بينما تمت نسبة مئوية مرتفعة نسبيا من الرحـلات (٨.٣%) عن طريق السيارات الخاصة والحافلات (نقل المجموعات). اضافة لذلك فان نسبة ٩٠ بالمائة فقط من هـذه الرحلات تمت بواسطة سيارات مملوكة للأفراد (بما فيها الشاحنات والدراجات)، وهذا أقل مما يمكن توقعه بالنسـبة لمدينة تعتمد كلية على السيارة بسبب الارتفاع النسبي للنسبة المئوية من الرحلات التي تمت عن طريق حافلات نقـل المجموعات، وقد ازدادت نسبة الرحلات التي تقوم بها وسائط النقل الاخرى بخلاف السيارة الخاصـة الـى حوالـي ١٥% بحلول عام ١٤١٧هـ بينما ظلت حصة نقل المجموعات على ما كان عليه تقريبا بينما لوحظ حـدوث زيـادة

[١٤] من بين أهداف دراسة نظام النقل بالرياض المرحلة ٢ – تأكيد ومعايرة البيانات التي جمعت خلال دراسة دلتا.

مهمة في عدد الرحلات التي تقوم بها سيارات الأجرة الصغيرة مع حدوث زيادة متواضعة في نسبة الرحلات التي تقوم بها الحافلات الا أن السيارة وسيلة النقل السائدة بالمدينة.

وبالمقارنة مع التجزئة الشكلية في بريطانيا فيتبين لنا بأن الرياض كان بها نسبة أعلى بكثير من حيث رحلات السيارات ونسبة مئوية أقل بالنسبة للرحلات عن طريق وسائل النقل العام. لقد تم في عام ١٤١٤هـ(١٩٩٤م) القيام بما نسبته ٧٤ % من جميع الرحلات بالمدن البريطانية عن طريق السيارات في حين وصلت نسبة مساهمة وسائل النقل العام، شاملة الحافلات والقطارات، الى ١٥ بالمائة[١٥] .

الجدول (٢٦)

توزيع رحلات الأشخاص بحسب النسبة المئوية لنوع وسيلة النقل الآلية (١٤٠٧هـ)

وسيلة النقل	دراسة دلتا *	دراسة النقل بمدينة الرياض **	إعادة المعايرة عام ١٤١٧هـ ***
سيارة	٩٢.٣	٨٨.٥	٨٣.٨
(سائقون)		(٥٥.٨)	(٤٤.٥)
(ركاب)		(٣٢.٧)	(٣٩.٣)
شاحنة	٠.٣	٠.٩	٠.٥
دراجة نارية	٠.١	٠.١	--
حافلة / سيارة خصوصي	٤.٩	٨.٣	٨.١
سيارة أجرة / ليموزين	٠.٦	٠.٦	٤.٨
حافلة عمومي / حافلة صغيرة	١.٨	١.٦	٢.٨
المجموع	١٠٠	١٠٠	١٠٠

* دراسة دلتا بطلب من مركز المشاريع والتخطيط (١٩٨٧م) ، موجز دراسات النقل.

** دراسة النقل بمدينة الرياض، المرحلة الثانية (١٩٨٩م) ، التقرير الفني النهائي.

*** اعادة معايرة النموذج الرياضي عام ١٤١٧هـ.

[١٥] مأخوذة من دراسة صالح الفوزان "تقليل الاعتماد على السيارة بمدينة الرياض عن طريق دمج عمليتي تخطيط استعمالات الأراضي والنقل" – رسالة دكتوراة عام ١٩٩٥م.

٦-١-٦ التنقل بالسيارات ومسافات الانتقال بالكيلومتر

لتقدير عدد رحلات السيارات ومسافة الرحلة كل يوم يستخدم مركز المشاريع والتخطيط نماذج توقعات الرحلات الخاصة به. وقد تم تقدير عدد رحلات السيارات يوميا عام ١٤١٦هـ (١٩٩٥م) بما مجموعه ٣.٥٧٥.٢٠٠ رحلة بلغ مجموع مسافاتها ٣٩.٨٩٦.١٧٠ كيلومتر. اضافة لذلك فقد أظهرت الدراسات التي قام بها مركز المشاريع والتخطيط مؤخرا حول نسبة اشغال السيارات، كجزء من دراسة تدقيقية (١٤١٦هـ) بأن متوسط اشغال كل سيارة ركاب كان ١.٦ . ولهذا يمكن الاستنتاج بأن المسافة التي يقطعها كل راكب سنويا تبلغ حوالي ٧١٠٠كلم وربما يربط هذا الرقم أيضا بالخصائص المكانية التي تم التنويه عنها فيما يتعلق بمعدلات ملكية السيارات. هذا ويتضمن الجدول (٢٧) مقارنة بين هذا الرقم والأرقام المماثلة المأخوذة لمدن كبيرة أخرى في العالم. كما يوضح الجدول بأن سكان الرياض ينتقلون مسافات أبعد مما ينتقله سكان مثيلاتها من المدن الاوروبية ولكن أقل من المسافات التي ينتقلها سكان المدن الرئيسية في أمريكا واستراليا.

ان مقارنة متوسط طول الرحلة في الرياض بين عام ١٤٠٧هـ و ١٤١٦هـ توضح بأن ذلك المتوسط زاد من ٦.٧ كيلومتر الى ١١ كيلومتر، وفي الوقت نفسه ازداد طول الرحلة من ناحية المدة الزمنية ولكن بمعدل أبطأ من مسافة الرحلة. وهذه دلالة واضحة على أن المدينة تتوسع أفقيا وبأن توزيع استعمالات الأراضي يضطر سكان المدينة للانتقال مسافات أطول لتلبية احتياجاتهم. ومع وجود هذا التوسع الافقي الحالي للمدينة، خصوصا فيما يتعلق بالسكن وتركز مراكز العمل والانشطة التجارية بمنطقة وسط وعلى طول طريق الملك فهد/شارع العليا فان طول مسافة الانتقال سيستمر في الزيادة.

الجـــــدول (٢٧)

مقارنة المسافة التي يقطعها الراكب الواحد سنويا في تنقلاته بالسيارة الخاصة

المدينـــــــة	المسافة التي يقطعها الراكب الواحد
المتوسط بالولايات المتحدة	١٢.٥٠٧ *
المتوسط بأستراليا	١٠.٦٨٠ *
المتوسط بكندا / تورنتو	٩.٨٥٠ *
المتوسط بأوروبا	٥.٥٩٥ *
المتوسط بالرياض	٧.١٠٠ **

* بيانات عام ١٩٨٠م

** بيانات عام ١٤١٧هـ.

المصدر : بي. نيومان و ج. كنوورثي، المدن واعتمادها على السيارة، ١٩٨٩، الجدول ٣-١ صفحة ٣٦

٦-١-٧ معدل اشغـــال السيـــارات

تبين التقديرات التي تم الحصول عليها من خلال الدراسة التدقيقية (Screen line) التي قـــام بـــها مركـــز المشـــاريع والتخطيط عام ١٤١٦هـــ بأن متوسط اشغال كل سيارة ركاب كان ١.٦٢ راكب[١٦] . ويختلف هذا الرقم عن المتوســط البالغ ١.٥٧ خلال أيام الاسبوع و ١.٧٦ في نهاية الاسبوع.

هذا ويوضح الجدول ٢٨ بأن المتوسط الكلي لاشغال السيارات بالرياض يقل عنه في المدن الاوروبية والاســـترالية، ويماثل المتوسط في تورنتو ويتجاوز المتوسط في المدن الأمريكية.

الجـــــــدول (٢٨)

المقارنة بين معدلات إشغـــال السيـــارات

المدينـــــــــــــة	عدد الركاب بكل سيارة
المتوسط بالولايات المتحدة	١.٤٣ *
المتوسط بأستراليا	١.٧٧ *
المتوسط بكندا / تورنتو	١.٦٠ *
المتوسط بأوروبـــا	١.٨٨ *
المتوسط بالريـــاض	١.٦٤ **

* بيانات عام ١٩٨٠م ** بيانات عام ١٩٨٦م

المصدر: بي. نيومان و ج. كنوورثي، المدن واعتمادها على السيارات، ١٩٨٩ جدول ٣-٣ ، صفحة ٤١.

وكما يلاحظ من خلال الجدول السابق فان سكان الرياض تتوفر لهم مساحة من الطرق أكبر بكثير مما يتوفر لســـكان المدن الأوروبية ولكن اقل مما هو متوفر لسكان المدن الأمريكية والأسترالية الرئيسية.

[١٦] يستند متوسط إشغال السيارة على دراسة استمرت لفترة ١٢ ساعة عند تقاطعات مختارة حول منطقة وسط المدينة.

٦-١-٨ المعـــروض من الطـــرق

يميل المخططون الحضريون الى استخدام طول الطريق لكل فرد كمؤشر على مستوى توفر منشآت النقـــل، ويؤثـــر المعروض من الطرق على مستوى الازدحام بالمدينة وربما يشجع على المزيد من استخدام السيارة في غير صـــالح وسائط النقل الاخرى.

لقد تم ضمن هذا الاطار تقدير الطول الاجمالي لشبكة الطرق الحالية (بالكيلومتر-ممار) بمدينة الرياض. وباســـتخدام النموذج الرياضي (EMME/2) لمركز المشاريع والتخطيط الذي تم به ترميز شبكة الطرق الرئيســـية بحســـب نـــوع الطريق، مع اجراء بعض التعديلات التي تأخذ في الحسبان الشوارع المحلية فان طول شبكة الطرق الحالية بالريـــاض تقدر بحوالي ١٨.٤٥٠ كيلومتر-ممار.

واذا أخذنا في الاعتبار العدد التقديري لسكان الرياض في عام ١٤١٧هـــ فان المعروض من الطرق بالمدينة يصل الى معدل ٥.٩ م/شخص. هذا ويوضح الجدول ٢٩ بأدناه مقارنة هذا الرقم مع أرقام أخرى مأخوذة لمدن عالمية كبـــيرة أخرى.

الجـدول (٢٩)
مقارنـــة المعـــروض من الطـــرق

المدينـــــــــــة	المعروض من الطرق (م / شخص)
المتوسط بالولايات المتحدة الامريكية	٦.٦ *
المتوسط باستراليا	٨.٧
المتوسط بكندا / تورنتـــو	٢.٧
المتوسط بأوروبا	٢.١
المتوسط بالرياض	٥.٩ **

* بيانات عام ١٩٨٠

** تقديرات عام ١٩٩٦

المصدر : بول نيومان و ج. كنوورثي، المدن واعتمادها على السيارة، ١٩٨٩، الجدول ٣-٣، صفحة ٤١، نماذج توقعات النقـــل لمركـــز المشاريع والتخطيط

يلاحظ من خلال الجدول أعلاه بأنه يتوفر لسكان الرياض معروض من مساحة الطرق تزيد بكثير عن تلك المتوفرة لسكان المدن الاوروبية ولكنها تقل عن تلك المتوفرة لسكان المدن الامريكية والاسترالية الرئيسية. ومن المتوقع أن يتناقص المعروض من الطرق مستقبلاً من حيث عدد الامتار لكل فرد نظرا لأن توسعة شبكة الطرق لن يكون متناسبا مع الزيادة المتوقعة لعدد السكان.

وسيكون من المفيد من منظور أخر ملاحظة المساحة التي تحتلها شبكة الطرق بمدينة الرياض. وحسب مسح استعمالات الاراضي عام ١٤١٦هـ (١٩٩٦م) فقد احتلت الطرق مساحة ٢٨.٤٤٩ هكتارا من أراضي المنطقة الحضرية بينما بلغت المساحة الاجمالية للأراضي المطورة ٣٨.١٢٣ هكتارا فقط. ويستثنى من هذين الرقمين الأراضي البيضاء داخل المدينة، مما يشير الى أن الطرق تحتل مساحة ٤٢% من اجمالي المساحة الحضرية المطورة.

٦-٢ مقارنة مع مدينة ملبورن بأستراليا

من المسلم به أن العديد من المقارنات العالمية التي وردت في القسم السابق تستند الى البيانات الخاصة بالمدن الأمريكية والاسترالية والاوروبية والتي تم جمعها منذ ١٥ سنة. ولهذا تم ادخال مقارنة أخرى مع البيانات الحالية الخاصة بمدينة ملبورن باستراليا أخذت من وثيقة استشارية نشرت عام ١٩٩٦م تحت اسم "النقل في ملبورن : اطار استراتيجي لشبكة طرق متكاملة في ملبورن".

يبلغ عدد سكان مدينة ملبورن ٣.٢ مليون نسمة وهو عدد يشبه تماما التقدير الحالي لعدد سكان الرياض. ويتضمن الجدول (٣٠) احصائيات النقل بالنسبة للمدينتين.

الجـــدول (٣٠)

احصائيات نقل مقارنة بين ملبورن والرياض

١٤١٧هـ (١٩٩٦م)

		ملبـــورن	الريـــاض
شبكـــة النقـــل			
طول الطرق السريعة	كلم	٢٣١	٤٤١
	طول الحارة بالكيلومتر لكـل ١٠٠٠ فرد من السكان	٣٢٠	٤٢٣
خطوط سكة الحديد	طول الطريق بالكيلومتر	٣٣٦	--
بالضواحي	المسافة التي يقطعها القطار سنويا	١٣.٤٠٠.٠٠٠	--
خطـــوط سكة خفيفة / ترام	طول الطريق بالكيلومتر	٣٤١	--
	المسافة التي يقطعها القطار سنويا	٢٠.٠٠٠.٠٠٠	--
شبكـــة الحافـــلات	المسافة التي تقطعها السيارة سنويا	٦٥.٠٠٠.٠٠٠	٨.٧٦٠.٠٠٠
الرحلة التي يقطعها الشخص	المتوسط اليومي	٢.٩	٢.٠٤
الرحلة بحسب الغرض	العمل انطلاقا من البيت	١٢ %	٢٢ %
	المدرسة انطلاقا من البيت	٥ %	٢٤ %
	السوق انطلاقا من البيت	١٢ %	٨ %
	اغراض أخرى انطلاقا من البيت	٣٦ %	١٦ %
	رحلات لم تنطلق من البيت	٣٥ %	٣٠ %
حصـــة وسائط التنقـــل	رحلات بالمركبات **		
	سيارات	٩١ %	٨٩ %
	سكة حديد / قطارات خفيفة	٥ %	--
	حافـــلات	١ %	٣ %
	وسائل أخـــرى	٣ %	٩ % ***

* احصائيات سابتكو ، عام ١٤١١هـ فقط

** أرقام خاصة بالرياض لعام ١٤٠٧هـ

*** تشمل نقل المجموعات

هذا ونوجز فيما يلي الملاحظات التي يمكن استخلاصها من الجدول :

- تتوفر لمدينة الرياض شبكة طرق عالية الجودة إلا أن بها شبكة نقل عام أضعف مما هي في ملبورن.

- المقدرة على التنقل أعلى منها في ملبورن وتوزيع الرحلات بواسطة السيارات بحسب الغرض تختلف بشكل ملحوظ. وتجدر الملاحظة على وجه الخصوص أن الرحلات انطلاقا من البيت إلى المدرسة تمثل نسبة ٢٤% من اجمالي عدد الرحلات بالرياض مقارنة بـ ٥% فقط في ملبورن.

- يمكن وصف كلتا المدينتين بأنهما مدينتان تعتمدان على السيارة مع كون حوالي ٩٠% من الرحلات التي تتم بواسطة وسائط النقل تتم بالسيارة، إلا أن نسبة ٤٩% من تلك الرحلات إلى المنطقة التجارية المركزية في ملبورن تتم بواسطة وسائل النقل العام.

٦-٣ الاستنتاجات والقضايا الرئيسية

أدى البحث حول خصائص الحركة والتنقل بمدينة الرياض بالمقارنة مع مدن العالم الأخرى إلى عدة استنتاجات، فقد تغيرت أنماط التنقل بالمدينة وفقا للتغيرات السريعة التي شهدتها المدينة خلال العقدين الماضيين، حيث فرضت الخصائص الاجتماعية الاقتصادية لسكان مدينة الرياض تأثيرا قويا على أنماط تنقل الأفراد والمركبات بها، حيث لوحظت زيادة سريعة في ملكية السيارات وحركة التنقل، وعلى الرغم من ذلك يمكن توقع استمرار هذه الزيادات مع ازدياد أهمية المدينة وما يتبع ذلك من زيادة عدد سكانها ومساحتها.

هذا ويمكن اعتبار الرياض مدينة تعتمد على السيارة مع محدودية تنقل أفراد المجتمع الذين لا يصلون إلى السيارة بسهولة. وعند مقارنتها بمدن العالم الأخرى نجد أن توزيع الرحلات بحسب الغرض المقصود منها فريد تقريبا خصوصا النسبة العالية من الرحلات المرتبطة بالبيت. كما أن الطرق الموجودة جيدة إلا أن توفير النقل العام رديء.

باختصار يمكن تحديد عدة قضايا رئيسية من خلال البحث الذي تضمنه هذا الفصل من التقرير وهي :

- سوف تزداد ملكية السيارات بالمدينة مع زيادة عدد سكانها، يضاف إلى ذلك أنه مع كون نسبة ملكية السيارات لكل ١٠٠٠ من السكان منخفضة بالمقارنة مع مدن العالم الأخرى، إلا أن بالإمكان توقع زيادتها نتيجة للتغير في العوامل مثل التركيبة العمرية للسكان وتشكيل الأسر والثروة والانتشار العمراني غير المنظم.
- يمكن اعتبار الرياض مدينة تعتمد على السيارة بحكم كون نسبة حوالي ٩٠% من الرحلات التي يقوم بها الأشخاص تتم بواسطة السيارة، وهنالك نسبة تقل عن ٢% تتم بواسطة حافلات النقل الجماعي، مع أن نقل المجموعات يسهم بنسبة تصل إلى حوالي ٨% من الرحلات التي تتم بواسطة السيارات.
- حد منع النساء من السواقة، مقرونا بالمساهمة الضعيفة للنقل العام، من حركتهن ومن زيادة اعتمادهن على الأقارب الذكور وعلى خدمات سيارات الأجرة. وتنطبق مثل هذه القيود المفروضة على حركة الأفراد على كافة المجموعات ضمن المجتمع التي لا تحصل على السيارة بسهولة.
- ربما لا تكون النسبة الحالية المرتفعة للرحلات الشخصية التي تتم بواسطة السيارة والانخفاض النسبي لإشغال السيارة مرغوبا فيها أو فعالة.

٧-٠ التأثيرات البيئيـــة لنظـــام النقـــل

٧-١ الأمور التي تشكل التأثيرات البيئية لنظام النقل

يولد نظام النقل بأية مدينة، على الرغم من ضرورته لحياة اجتماعية واقتصادية فعالة، عددا من التأثيرات السلبية على البيئة، وتشمل تلك التأثيرات، تأثيرات اجتماعية مثل التأثير البصري لتجهيزات البنية التحتية لحركة المـرور والنقـل وتأثير فصل حركة المرور على الطرق على حركة المشاة وتلوث الجو، علما بأن المكونات الرئيسية لنظام النقل التي تولد الملوثات هي وسائل النقل الآلية مثل السيارات والحافلات والشاحنات التي تستخدم شبكة الطرق وقاطرات سـكة الحديد والطائرات التي تستخدم الفضاء ومنشآت المطارات. وتشمل الأنواع الرئيسية للملوثـات التـي تنتجـها تلـك المصادر تلوث الهواء وتلوث الضوضاء وتلوث المياه الجارية على سطح الأرض.

يحدث تلوث الهواء نتيجة لانبعاث الغازات والأجسام الصلبة التي يحملها الهواء من المركبات إلى الجو. أمـا تلـوث الضوضاء فيحدث عندما تتجاوز مستويات الصوت المنبعث من المركبات مستويات معينة وتؤثر على الإنسان، فـي حين يحدث تلوث المياه الجارية على السطح عندما يحمل المطر أو الوسائل الأخرى الملوثات مثـل الزيـت ومـواد الإطارات من الطرق إلى الطبقات الأرضية الحاملة للمياه أو لمجاول المياه.

وفيما يلي الأسئلة الرئيسية المتعلقة بمعالجة قضية التلوث المرتبط بنظام النقل بمدينة الرياض :-

- هـل هنالـك مشكلـة وما هي حدتها ؟
- ما هي وسيلة حل المشكلة المحددة ؟

سيتم التركيز بهذا التقرير على تلوث الهواء والضوضاء وعلى الوسائل المحتملة لتخفيفه، علما بأنه تم تناول موضـوع تلوث الهواء والضوضاء في التقرير رقم (١-٨) "المصادر البيئية"، ولا بد من الرجوع أيضا إلى التقرير المذكور.

٧-٢ تلـــوث الهـــواء

سيكون البحث بهذا التقرير مبنيا على أساس تقرير الدراسة التي أجراها مركز المشاريع والتخطيـــط عـــام ١٩٩٦م، ويجب الرجوع إلى التقرير المذكور الذي يتناول وسائل تخفيف الانبعاثات من العيارات لتحسين الجودة النوعية للهواء لمعرفة المزيد من التفاصيل.

٧-٢-١ ملوثات الهواء المرتبطة بنظام النقل

الملوثات هي تلك المواد التي قد تكون لها تأثيرات ضارة على الإنسان والحيوان والنبات والمباني. وحتى يكون هنالك تلوث في حالة الإنسان والحيوان، يجب أن تصل تلك المواد إلى الأعضاء المستهدفة بمستويات تتجاوز تركيزات معينة تدعى "المستوى الحدي" حتى تكون ضارة بالصحة. إن التركيز في العضو المستهدف يعتمد على مجموعة من العوامل تشمل تركيز الملوثات في الجو المحيط وتكرار ومدة التعرض لها، ويعتمد المستوى الحدي نفسه على نوع الملوث وعلى الفرد نفسه، فمثلا تعتبر المستويات المرتفعة للأوزون أكثر خطورة على الأطفال الرضع وكبار السن.

ينجم تلوث الهواء جزئيا عن طريق الملوثات المرتبطة بنظام النقل التي تنبعث بنسبة كبيرة في الجو من المركبات التي تسير على الطرق العامة، كتلوث يتميز عن أشكال التلوث الأخرى للطرق مثل تلوث المياه الجارية على سطح الأرض التي تتسرب إلى الطبقات الحاوية للمياه في باطن الأرض وفي الجداول والأنهار. وهناك أمثلة لمصادر أخرى لتلوث الهواء وهي المعامل الصناعية والورش ومواقع الإنشاءات. إن الملوثات المرتبطة بنظام النقل التي يحملها الهواء اما ان تكون غازات أو جزيئات صلبة وتعتبر قناة جهاز التنفس أكثر المسالك شيوعا لدخول هذه الملوثات التي قد تحتجز داخل الجسم حسب حجم وطبيعة المادة الملوثة وربما تتفاعل مع أنسجة الجسم أو يتم التخلص منها عن طريق العملية المخاطية (أي أنها تتجمع في المخاط ثم يتم التخلص منها)، وبذلك تعتمد السمية الفعلية للملوث على الفعل المحدد للملوث على العضو المستهدف وعلى النسبة التي يتم افرازها أو نقلها والنسبة التي يمتصها الجسم.

ومع أن من الواضح أن الملوثات المرتبطة بنظام النقل يمكن أن تكون لها آثار ضارة على الكائنات الحية والمواد، إلا أن الشكوك تبقى حول الطبيعة الحاسمة لهذه الآثار ومدى شدتها، فمثلا من المعروف أن العديد من الملوثات مثل أول أكسيد الكربون يسبب الوفاة اذا استنشق بكميات كافية لمدة زمنية كافية. أما تأثيرات تلك الملوثات على الصحة بنسب التركيز الموجودة في الهواء الملوث فيتم تحديدها بصعوبة، وذلك لأن الطرق الرئيسية المستخدمة في دراسة تأثيرات تركيز الملوثات في الجو المحيط على صحة الإنسان تواجه قيودا معينة، ولهذا يبدو من واقع التجربة أن مراقبة التلوث تدور حول قضيتين رئيسيتين هما :

- تحديد مستويات جودة الهواء والتي تمثل التركيزات الحدية للملوثات التي يعتبر تجاوزها ضارا، وتعكس تلك المستويات الثقافة الصحية بالنسبة لتأثير الملوثات على الصحة، علاوة على الوسائل التقنية وغيرها من الوسائل المستخدمة في تحقيقها. ونظراً لأن جميع هذه العوامل تظل عرضة للتغير فان المستويات ذاتها تخضع لعمليات تحديث دوري. وقد قامت مصلحة الأرصاد الجوية وحماية البيئة التي أنشئت في عام ١٤٠١ هـ/ ١٩٨١م بتحديد مستويات الجودة النوعية للهواء في المملكة العربية السعودية، ويوضح الجدول (٣١) تلك المستويات والتي تشمل المستويات الخاصة بأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد النتروجين والجزيئات العالقة التي ترتبط بشكل خاص بنظام النقل.

- وضع سياسات متعددة تهدف الى احداث تحسين في الجودة النوعية للهواء عن طريق تخفيض كمية الغازات المنبعثة من مصادرها. وترتبط تلك السياسات بمستويات الجودة النوعية للهواء، وكمثال على ذلك تذكر المطلب الخاص بأن لا تتجاوز انبعاثات السيارات الخاصة بالولايات المتحدة في عام ١٤١٣ هـ / ١٩٩٣م (٠.٤ جرام/ميل).

هذا وتشمل الملوثات الرئيسية المرتبطة بنظام النقل كلا من أول أكسيد الكربون وأكاسيد النتروجين والمركبات العضوية المتطايرة والغازات العضوية المفاعلة أو الهيدروكربونات (HCs. ROCs. VOCs)، وسيستخدم مصطلح IIC "الهيدرو كربونات" فيما بعد) والجسيمات العالقة مثل الغبار والسخام والرصاص وثاني أكسيد الكربون والأوزون. ان الملوثات الرئيسية تنبعث من السيارات مباشرة، بينما تتكون الملوثات الثانوية عندما تتفاعل الملوثات الرئيسية أكثر في الجو لتشكل ملوثات أخرى.

الجـــــدول (٣١)

مستويات الجودة النوعية للهواء التي وضعتها

مصلحة الارصاد الجوية وحماية البيئة (الوثيقة رقم ١٤٠٩-١)

المـــادة الملوثـــة	المستوى ميكروجرام / م٣ - متوسط المدة (جزء في المليون)	
ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	٧٣٠ - ساعة واحدة	(٠.٢٨) *
	٣٦٥ - ٢٤ ساعة	(٠.١٤)**
	٨٠ - (AAM)	(٠.٠٣)*
مجموع الجزيئات العالقة والجزيئات الممكن استنشاقها	٣٤٠ - ٢٤ ساعة	**
	٨٠ - AAM	
المؤكسدات الكهروكيماوية مثل الأوزون	٢٩٥ - ساعة واحدة	(٠.١٥) *
ثاني أكسيد النتروجين	٦٦٠ - ساعة واحدة	(٠.٣٥) *
	١٠٠ - (AAM)	(٠.٠٥)
أول أكسيد الكربون	٤٠٠٠٠ - ساعة واحدة	(٣٥) *
	١٠٠٠٠ - ٨ ساعات	(٩) *
كبريتيد الهيدروجين	٢٠٠ - ساعة واحدة	(٠.١٤) **
	٤٠ - ٢٤ ساعة	(٠.٠٣) **
الفلوريـــدات	١.٠ - ٣٠ يوما	(٠.٠٠١)

* التجاوز المسموح به في أي موقع : مرتين في الشهر

** التجاوز المسموح به في أي موقع : مرة في السنة

AAM المتوسط الحسابي السنوي

الجزيئات الممكن استنشاقها هي الجزيئات التي يقل قطرها عن ١٥ ميكرون

٧-٢-٢ دراسات حول تأثير نظام النقل على الجودة النوعية للهواء

لقد قامت جهات مختلفة بإجراء دراسات متعددة حول جودة الهواء وملوثات الهواء المرتبطة بنظام النقل بمدينة الرياض اشتملت أغلبيتها على عمل قياسات ميدانية كتركيز الملوثات، بينما استخدم بعضها نماذج تربط الغازات المنبعثة أو تركيزات المواد المنبعثة بحركة المرور أو أنها استخدمت معلومات أخرى، ومع ذلك لا يوجد حالياً أي برنامج نظامي لمراقبة الجودة النوعية للهواء يمكن من خلاله الحصول على مؤشرات موثوقة للتغيرات التي تطرأ على جودة الهواء بمرور الزمن.

تضمنت الدراسة التي أجراها مركز المشاريع والتخطيط ومصلحة الارصاد الجوية وحماية البيئة تقديرا لاجمالي كمية الملوثات المنبعثة من المركبات بعدة مناطق من الرياض، وقد دلت النتائج على أن المستوى الأقصى للملوثات المنبعثة التي تحدث يومياً كان في منفوحة حيث بلغ وزن الملوثات المنبعثة ٣٠٨ أطنان من أول أكسيد الكربون و ٣٠ طنا من الهيدروكربونات المتطايرة و ١٣.٥ طنا من أكاسيد النيتروجين و ٨٥ كيلوغرام من الرصاص، ومنفوحة منطقة مزدحمة السكان وتحدها طرق عليها حركة مرور كثيفة مثل طريق الملك فهد والطريق الدائري الجنوبي. أما أقل مستوى للتلوث فقد تبين بأنه موجود بحي الوزارات وهو ما يتوافق مع أقل عدد من المركبات التي تسير على شوارع الحي. كما تبين بأن معدلات الملوثات المنبعثة من المركبات كانت أعلى من تلك المنبعثة من محطات الطاقة، وبذلك تتأثر جودة الهواء بالرياض بشدة من جراء حركة المرور. ويقدر بأن حوالي ٤ ملايين رحلة سيارة تتم يومياً بالرياض في الوقت الحاضر (مركز المشاريع والتخطيط عام ١٤١٦ هـ/ ١٩٩٦م).

هذا وقد تم تلخيص نتائج الدراسات السابقة تحت العناوين التالية :

- الملوثات الغازية
- الجزيئات الدقيقة العالقة بالهواء
- التلوث بالرصاص

الملوثات الغازية

قامت مصلحة الأرصاد الجوية وحماية البيئة بالمملكة في عام ١٣٩٧ هـ / ١٩٧٧م بعمل قياسات لمراقبة جودة الهواء في العديد من مدن المملكة (مركز المشاريع والتخطيط ومصلحة الأرصاد الجوية وحماية البيئة ١٩٩٥م). ففي مدينة الرياض تم جمع معلومات من ثلاثة مواقع (وسط المدينة، جنوب المدينة وشمال المدينة – المطار القديم)، حيث تمت مراقبة كل موقع منها لمدة يوم واحد فقط، وكان المتوسط اليومي لتركيز الأوزون بالنسبة للمواقع الثلاثة دون المستوى المحدد من قبل مصلحة الأرصاد الجوية وحماية البيئة والبالغ ٠.١٥ جزء في المليون، الا أن أعلى التركيزات كانت اما قريبة جداًأو أعلى من المستوى المحدد بشكل طفيف. هذا ولم يصل متوسط ولا أعلى تركيز لثاني أكسيد الكبريت الى المستوى المحدد لساعة واحدة والبالغ ٠.٢٨ جزء في المليون، بينما كان متوسط تركيز أول أكسيد الكربون بالنسبة لاثنين من المواقع الثلاثة أعلى تماما من المستوى المحدد لساعة واحدة وقدره ٣٥ جزء في المليون.

وبالنسبة لمستويات أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد النتروجين بمواقع مختلفة في مدينة الرياض على مدى فترة امتدت من شهر الى شهرين خلال عامي ١٤٠٤ و١٤٠٥ هـ / ١٩٨٤و١٩٨٥م (روي وزملاؤه ١٩٨٨م) فقد أظهرت القياسات بأن تركيز أول أكسيد الكربون بالاماكن المزدحمة بالحركة وسط المدينة تجاوز المستويات المحددة في حين كان التركيز بالمناطق السكنية أقل من المستويات المحددة، أما تركيز ثاني أكسيد النتروجين بالمواقع التي أخذت كعينة في وسط المدينة فقد تجاوزت المستوى المحدد لساعة واحدة والبالغ ٠.٣٥ جزء في المليون مرة واحدة فقط خلال فترة الدراسة، ولكن استنادا الى معدل التركيز في الساعة الواحدة فقد تجاوز المعدل السنوي لتركيز ثاني أكسيد النتروجين معظم الوقت المستوى المحدد وقدره ٠.٠٥جزء في المليون في حين كان تركيز كبريتيد الهيدروجين بالمناطق السكنية والمناطق التجارية دون مستوى الكشف للمونيتور (جهاز الشكف) المستخدم (١.٠ جزء في المليون)، الا أن مستويات كبريتيد الهيدروجين عند محطات معالجة مياه الصرف الصحي تجاوزت ليس فقط المستويات المحددة من قبل مصلحة الارصاد الجوية وحماية البيئة وانما تجاوزت أيضا المستويات المهنية المقبولة.

في دراسة أجريت على مدى فترة تزيد عن ثلاثة أشهر في عامي١٤٠٥ ١٤٠٦هـ / ١٩٨٥ – ١٩٨٦م وعلى مدى شهرين في عام ١٤٠٧ هـ / ١٩٨٧م (كوشكي وزملاؤه ١٩٨٨م)، تم قياس تركيز أول أكسيد الكربون في طرق شريانية تزدحم بحركة المرور الكثيفة أثناء ساعات الذروة وفي الساعات التي تخف فيها حركة المرور حيث تبين بأن أقصى التركيزات في ساعة الذروة عند محاور حارات المرور تجاوز ١٠٠ جزء في المليون في كافة المواقع تقريبا، في حين تراوحت القياسات بأرصفة المشاة من ١٨ الى ٥٦ جزء في المليون. كما تراوح متوسط مستوى أول أكسيد الكربون لمدة ساعة واحدة في محاور الطرق من ٤٧ جزء في المليون كحد أدنى الى ٦٢ جزء في المليون كحد أقصى، في حين تراوحت المستويات في الأرصفة من ٧ الى ١٨ جزءا في المليون، أي أن مستويات أول أكسيد الكربون تبعت بشكل وثيق توزيع أحجام حركة المرور في الساعة وزادت بشكل طفيف أثناء فترة القياس الثانية.

وفي دراسة تمت بموجب برنامج مراقبة التلوث لمركز المشاريع والتخطيط نفذ نظام متحرك لمراقبة جودة الهواء لمعرفة مستويات العديد من الملوثات الغازية عند ساحة الشميسي – طريق الملك فهد وذلك خلال شهري جمادى الاخرة ورجب ١٤١٤ هـ / نوفمبر وديسمبر من عام ١٩٩٣م (مركز المشاريع والتخطيط ،١٤١٤ هـ/ ١٩٩٤م)، ولم يسجل أي تجاوز للمستويات المحددة من قبل مصلحة الأرصاد الجوية وحماية البيئة بالنسبة لأكسيد الكبريت والأوزون وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد النتروجين، إلا أنه تم خلال فترة المراقبة تجاوز المستويات المحددة من قبل مصلحة الأرصاد الجوية الأمريكية ومصلحة الأرصاد الجوية وحماية البيئة لمدة ٣ ساعات وذلك بالنسبة للمواد الهيدروكربونية غير الميثانية، كما بلغ أدنى وأعلى مستوى في الساعة الواحدة لأكسيد الكبريت ٠.٠٠٢ و ٠.١٨٨ جزء في المليون وهي أرقام تقل بكثير عن المستوى المحدد وقدره ٠.٢٨ جزء في المليون، بينما كان المتوسط اليومي الكلي بالنسبة لفترة الدراسة ٠.٢١ جزء في المليون وظل متوسط مستويات أكسيد النتروجين بوجه عام منخفضا مع كون أعلى قراءة له وصلت الى ٠.٢٢٠ جزء في المليون أي ما يعادل ٦٢% من المستوى المحدد من قبل مصلحة الارصاد الجوية وقدره ٠.٣٥ جزء في المليون. أما بخصوص المتوسط اليومي الكلي لأكسيد النتروجين خلال فترة المراقبة فقد بلغ ٠.٠٥١ جزء في المليون. وتدل التغييرات خلال النهار على وجود مستويات مرتفعة من أكاسيد النتروجين في الفترة الصباحية بين الساعة السادسة والساعة العاشرة وفي الفترة المسائية بين الساعة الرابعة الساعة العاشرة ويسبب حركة مرور السيارات خلال فترات ذروة حركة المرور. وبالنسبة للأوزون فقد كان كل من

الحد الأقصى لمتوسط التركيز في الساعة البالغ ٠.٠٥٧ جزء في المليون والمتوسط اليومي الكلي البالغ ٠.٠٠٨ جزء في المليون أقل تماما من مستوى ٠.١٥ جزء في المليون المحدد من قبل مصلحة الأرصاد الجوية. أما بالنسبة لأول أكسيد الكربون فقد بلغ أقصى متوسط في الساعة تمت ملاحظته ١٨ جزء في المليون أي حوالي ٥٠% من المستوى المحدد من قبل مصلحة الأرصاد الجوية للتركيز في الساعة. هذا وقد تجاوزت جميع مستويات الهيدروكربونات غير الميثانية التي تم قياسها خلال فترة الدراسة مستوى ٠.٢٤٠ جزء في المليون المحدد للتركيز لمدة ٣ ساعات، حيث كان أقصى متوسط في الساعة والمتوسط اليومي الكلي ٣.١٢٤ و ٠.٨٦٣ جز في المليون على التوالي، وقد كشفت معاينة التغييرات في تركيز الهيدروكربونات غير الميثانية على مدى النهار حدوث فترتي ذروة تتصادفان مع وقت حدوث أحجام حركة المرور الكثيفة.

الجزيئات الدقيقة :

كشفت دراسة أجريت حول جودة الهواء داخل وخارج المنازل (رو ابتال ١٩٨٨) بأن متوسط تركيز مجموع الجزيئات العالقة في الجو بأربعة مواقع كان ضمن نطاق ٣٨٠ – ٦٦٠ جزيء/م٣، وقد تمت مراقبة كل موقع لمدة تتراوح من شهرين الى أربعة أشهر في المتوسط خلال الفترة من عام ١٤٠٢هـ/ ١٩٨٢م الى عام١٤٠٤ هـ/ ١٩٨٤م، حيث استنتج بأن أعمال الانشاء الكثيفة بالمدينة خلال تلك السنوات كانت المصدر الرئيسي لوجود الجزيئات العالقة بالهواء.

وبدراسة معدلات سقوط الغبار (تساقط الجزيئات الدقيقة) والمكونات الكيماوية للغبار المتساقط في ثمانية مواقع بالرياض خلال الفترة من شعبان الى ذو الحجة ١٤١٠ هـ / مارس الى يونيو ١٩٩٠م (الطيب وجرار ١٩٩٣م) تبين بأن معدل سقوط الغبار كان ضمن نطاق ١٠ الى ٥٠ طن/كلم٢/شهر مع متوسط سنوي يبلغ حوالي ٣٣ طن/كلم٢/شهر. وقد لوحظ وجود مستويات مرتفعة من الكالسيوم والرصاص في الغبار المتساقط. وبينما تعتبر كربونات الكالسيوم، وبالتالي الكالسيوم، المكون الرئيسي لرمل وغبار الصحراء، فان وجود الرصاص في الغبار المتساقط كان نتيجة لاحتراق الوقود المشتمل على الرصاص.

في جهد مشترك بين مصلحة الأرصاد الجوية ومركز المشاريع والتخطيط تم اجراء دراسة بأربعة مواقع لفترة ثلاثة شهور من شعبان الى ذو الحجة ١٤١٤ هـ / من فبراير الى أبريل ١٩٩٣م (المركز ومصلحة الأرصاد ١٤١٣ هـ / ١٩٩٣، والمركز ١٤١٣ هـ / ١٩٩٣م) لتحديد كمية تركيز الجزيئات الدقيقة العالقة بالجو والجزيئات الممكن استنشاقها بأربعة مواقع، وكانت مواقع تلك العينات جنوبي المدينة (المنطقة الصناعية) وساحة الشميسي بطريق الملك فهد (منطقة ذات كثافة مرورية عالية) وقصر طويق بحي السفارات (منطقة حضرية منخفضة الكثافة السكانية) وسد العلب (منطقة ريفية). وقد أخذت قياسات(VPM١٠-) بموقعين هما منطقة الشميسي وسد العلب. وباستثناء الأيام التي كانت تهب فيها عواصف رملية شديدة أظهر موقع المنطقة الصناعية أعلى نسبة مئوية من مستوى الجزيئات الدقيقة العالقة. وقد لوحظ بأن الحد الأقصى للتركيز بذلك الموقع كان ١٦٩٢ جزيئاً/م٣. وتدل البيانات الخاصة بمنطقة الشميسي على وجود مشاكل في نوعية الهواء خصوصا أثناء ساعات ذروة حركة المرور، فقد بلغ الحد الأقصى لتركيز تلك الجزيئات ٩٤٥ جزيء/م٣ وبلغ أقصى مستوى للجزيئات الممكن استنشاقها ٧٨٧ جزيء/م٣. ومن بين ٧٢ يوما من المراقبة تجاوزت التركيزات التي تم قياسها للمستويات المحددة ٦٧ يوما. أما مستويات الجزيئات العالقة

للقطع الخالية في المنطقة العامة بحي السفارات وكذلك بسبب صناعات استخراج الاحجار القريبة في وادي حنيفة. ومع أن موقع سد العلب كان به أفضل نوعية للهواء من بين المواقع التي تمت دراستها الا أنه لوحظ حدوث تجاوز دوري للمستويات المحددة.

التلـــوث بالرصـــاص :

أظهرت قياسات تركيز الرصاص التي أخذت بخمسة مواقع بالرياض تمت مراقبتها لبضعة أيام بأن متوسط التركيز لم يتجاوز المستوى المحدد الموصى بعدم تجاوزه على مدى ثلاثة أشهر وقدره ١.٥ جزيء/م٣ (روي وزملاؤه ١٩٨٨م)، الا أنه تبين بأن النسبة بين الرصاص والغبار (جزيئات الرصاص/ وزن الغبار) كانت في المناطق التي بها حركة مرور كثيفة أعلى منها في المناطق ذات الكثافة المرورية المنخفضة، مما يدل ضمنيا على أن حركة المرور تمثل المصدر الرئيسي لتلوث الرصاص.

وفي دراسة تمت بموجب برنامج مراقبة التلوث بمركز المشاريع والتخطيط في عام ١٤١٥ هـ / ١٩٩٥م تم قياس مستويات الرصاص في الهواء والغبار على جوانب الطرق بمواقع مختلفة في الرياض. وتشير النتائج الموضحة بالجدول (٣٢) أن متوسط تركيز الرصاص بالمواقع ذات الحركة المرورية الكثيفة كان أعلى من المواقع ذات الحركة المرورية المنخفضة، مما يشير الى أن المصدر الرئيسي للتلوث بالرصاص هو احتراق البنزين المشتمل على الرصاص. ويبلغ محتوى الرصاص الحالي في البنزين السعودي حوالي ٠.٤ جرام/لتر.

الموجـــز

ان الطبيعة غير النظامية لمختلف الدراسات التي أجريت بالرياض حول تأثير نظام النقل على جودة الهواء تجعل من الصعب وضع استنتاجات واضحة، الا أن جميع الدراسات باستثناء الدراسة التي أجريت عام ١٤١٣ هـ / ١٩٩٣م (برنامج مراقبة التلوث بمركز المشاريع والتخطيط) حددت تركيز أول أكسيد الكربون على أنه يتجاوز المستويات المحددة من قبل مصلحة الأرصاد الجوية. كذلك حددت دراسة عام ١٤١٣ هـ / ١٩٩٣م تركيز الهيدروكربونات بأنها تتجاوز المستويات الأمريكية، وبوجه عام حددت جميع الدراسات وجود تركيز أعلى للملوثات في الأماكن ذات الحركة المرورية الكثيفة.

الجـــــــدول (٣٢)

تركيـــز الرصـــــاص بمدينـــــة الريـــــاض

الموقـــــــع	متوسط التركيز في الهواء (جزيء/م٣)	متوسط التركيز في التربة (جزيء في المليون)	تدفق حركة المرور سيارة / يوم
القصيبـــــي (طريق الملـــك فهـــد)	٢.٥٠	٦.٠٢٩	١٧٨.٩٢٠
طريق الأمير عبدالله	١.٨٠	٢.٢٣٨	٣٦.٢٠٠
حـــي السفـــــارات	٠.٣٠	١٢١٠ (خارج الحي) ٠٠ (داخل الحي)	١٧.٠٠٠
وادي حنيفة (سد العلب)	٠.١٤	--	٤.٣٠٠
العريجـــــا	٠.٩٥	--	.
امكان وزارة الخارجية	--	٩٧	--
جنوب طريق الخـــرج	١.٠	٦٧٨	٢١.٣٠٠
شمـــال طريق الخـــرج	--	٢١٦	--

٧-٢-٣ العوامل التي تؤثر على معدلات انبعاث الفازات من السيارات

ان شبكة الطرق مصدر هام للتلوث حيث تتباين كمية الملوثات المنبعثة بشكل كبير تبعا للمكان والوقت استجابة لعـــدد كبير من العوامل. وفيما يلي العوامل المعروف بأنها تؤثر على الملوثات المنبعثة من المركبات التـــي تمـــير علـــى الطرق:

<u>نـــــوع السيـــــارة :</u>

تتباين كمية الملوثات المنبعثة من مختلف أنواع المركبات بشكل كبير، فالخصائص الاساسية المعروفة للســـيارة مـــن ناحية الملوثات المنبعثة تتمثل في المحرك ونوع نظام التحكم بانبعاث الملوثـــات ووزن الســـيارة وطاقـــة محركـــها ومستوى انبعاث الملوثات الذي تمت المصادقة عليه بالنسبة للسيارة. والجدير بالذكر أن السيارات بالمملكة لا تخضـــع لمتطلبات خاصة بتركيب أجهزة تقلل من الانبعاثات.

نـــوع الوقـــود :

تختلف معدلات انبعاث الملوثات من المحركات التي تعمل بالبنزين تماما عن تلك المنبعثة من المحركات التي تعمـــل بالديزل. اضافة لذلك فان البنزين الخالي من الرصاص يختلف عن البنزين العادي، علما بأن البـــنزين الخـــالي مـــن الرصاص غير متوفر في الرياض في الوقت الحاضر، وهنالك اهتمام عالمي متزايد بأنواع الوقـــود الغـــازي (غـــاز البترول السائل) وأنواع الوقود السائل البديلة (مثل الميثانول)، وهذه أيضا ذات خصائص مختلفة من ناحية الملوثـــات التي تنتج من احتراقها.

تشغيـــل السيـــارة :

هنالك العديد من المقومات التي تؤثر على انبعاث الملوثات من السيارة كالسرعة وتغير السرعة والتصميم الهندســـي للطريق، حيث تميل معدلات انبعاث الملوثات الى الزيادة في ظل أحوال تشغيلية متغيرة بالمقارنة مع قيادة السيارة في وضع مستقر. ولهذا سيؤثر التصميم الهندسي للطريق (واجراءات ادارة حركة المرور) على معدلات انبعاث الملوثات نظرا لأن هذه المعدلات تميل الى الزيادة عند الحاجة لتغيير السرعة المتكرر وايقاع حمل اضـــافي علـــى المحـــرك. اضافة لذلك تنتج المحركات الباردة ملوثات بمعدلات أعلى مما تنتجه المحركات الساخنة، كمـــا أن أجـــهزة التحكـــم بالملوثات المنبعثة لا تعمل إلا بعد أن تسخن بفعل غازات العادم الحارة.

٧-٢-٤ البدائل التكنولوجية لتخفيض انبعاث الملوثات

تعتمد البدائل التكنولوجية المتوفرة للتحكم في الملوثات المرتبطة بنظام النقل على الملوث موضع البحـــث. وتـــتركز مجموعة واحدة من هذه البدائل على تعديل تركيب الوقود نفسه. فمثلا يمكن للبنزين الخالي من الرصـــاص أو الـــذي يحتوي على قليل من الرصاص أن يحل "المشكلة" الرئيسية (مع ذلك لا بد من تقويم مشكلة التلوث المحتمل بـــالمواد البديلة للرصاص)، كما يمكن أيضا تصميم الوقود بحيث يكون أقل تطايرا وبالتالي تخف الملوثات المنبعثة عن طريـــق التبخر.

وهنالك بديل آخر يتناول محرك السيارة حيث يمكن للتصميم المحسن للمحرك أن يخفض من احتراق الوقود ويحســـن خصائص الاحتراق لتخفيض انبعاث واحد أو أكثر من الملوثات. وتشمل الأمثلة على هذه الاجراءات التصميمية زيادة نسب الهواء الى الوقود (بالنسبة للاحتراق الخفيف الذي يحسن من الأكسدة) ونسب انضغاط مخفضة وحقن الهواء في مشعب العادم لزيادة أكسدة المواد الهيدروكربونية وأول أكسيد الكربون في غازات العوادم واعادة تدوير غاز العـــادم، وتتكون هذه الطريقة الأخيرة من اعادة تدوير جزء من غازات العوادم الى مشعب أنابيب دخول الهواء وتخفض مـــن انبعاث أكاسيد النتروجين.

لقد أصبح استخدام المحولات الحفزية لضبط انبعاث الملوثات أحد أهم الطرق المتبعة في تخفيض تلوث الهواء من السيارات، وقد تم تطوير نوعين رئيسيين من هذه المحولات. فمحولات الأكسدة الحفزية بالمحركات التي تعمل بالبنزين تساعد على أكسدة أول أكسيد الكربون والمواد الهيدروكربونية الى ثاني أكسيد الكربون وماء. وتقوم بهذا العمل محولات حفزية ثلاثية في الوقت الذي تخفف فيه أكاسيد النتروجين الى نتروجين. وتجدر الملاحظة إلى أن توفر وقود خال من الرصاص يمثل شرطا أساسيا لاستخدام المحولات الحفزية.

تطلق المحركات التي تعمل بوقود الديزل كميات من أول أكسيد الكربون والمواد الهيدروكربونية أقل بكثير مما تطلقه المحركات التي تعمل بالبنزين إلا أنها تطلق أكاسيد النتروجين بكميات كبيرة وتولد كميات كبيرة نسبيا من الجزيئات الدقيقة خصوصا السخام أو الدقائق الكربونية. إلا أن بالامكان ازالة الكربون الدقائقي بواسطة مرشح (فلتر) كما يمكن لمادة مساعدة مدمجة بالمرشح ان تخفض من انبعاث أول أكسيد الكربون وأكاسيد النتروجين والمواد الهيدروكربونية، علما بأن وقود الديزل خال من الرصاص.

هذا وتتوفر حاليا تقنيات اضافية وأن لم تكن تستعمل على نطاق تجاري واسع مثل مواد الوقود البديلة كسالبروبين أو غاز البترول المائل والعديد من توليفات الوقود المكونة من الكحول والبنزين، وربما تقلل هذه التوليفات من الوقود من نسبة انبعاث بعض الملوثات بشكل كبير أو تقضي عليها كليا. هذا وقد تم تطوير محركات ديزل من السيراميك لاستخدامها في الشاحنات حيث أثبتت فعاليتها بصورة أكبر من المحركات الأخرى ذات الاحتراق الداخلي. وأخيرا تستخدم السيارات التي تسير بمحركات كهربائية بطاريات كمصدر للطاقة يمكن اعادة شحنها. أما المساوىء الرئيسية لهذه التكنولوجيا فتتمثل في محدودية المسافة التي تقطعها وطول المدة التي تحتاج اليها لاعادة شحن البطاريات المستنزفة، الا أن الابحاث وأعمال التطوير المستمرة في السيارات الكهربائية ستتمكن من أن تتغلب على هذه العقبات وتمهد الطريق أمام انتشار أوسع لهذه السيارات.

وباختصار تجدر الملاحظة بأن انتاج أول أكسيد الكربون والمواد الهيدروكربونية وأكاسيد النتروجين يرتبط بصورة جوهرية بعملية الاحتراق، ويمكن للتحسينات التقنية للمحركات التقليدية مثل التصميم المحسن للمحرك واستخدام محولات حفزية أن تخفض بشكل مهم من تلك الملوثات دون أن تقضي عليها كليا. اضافة لذلك، تظهر في الصورة عوامل أخرى على مر الزمن مثل زيادة عدد الرحلات التي تقطعها السيارات أو متوسط طول الرحلة أو تدهور حالة المحرك نتيجة للبلى والاستعمال وسوء أحوال التشغيل مثل زيادة المسافة التي تقطعها في ظل أوضاع الازدحام الشديد، وقد تؤدي هذه العوامل الى تعويض بعض الكميات المختفية من اجمالي كمية الملوثات المنبعثة التي يمكن تحقيقها من خلال التحسينات التكنولوجية، ولهذا لن يكون بالامكان اعتبار التكنولوجيا المحسنة للسيارة والوقود كحل كامل لمشكلة تلوث الهواء المرتبطة بنظام النقل.

٧-٢-٥ تأثيـر اجـراءات النقـــــل

يمكن أن تسهم اجراءات النقل، مثل اجراءات تحسين انسياب حركة المرور وتحسين النقل العام ووضع القيود علـــى السيارات، في تخفيف انبعاث الملوثات، كما تسهم الاجراءات التقنية التي ذكرت انفا. الا أن الاجراءات التقنية غالبا ما تستغرق عددا من السنين حتى تتحقق فوائدها بسبب الوقت الذي تستغرقه عملية تجديد السيارات الموجودة، ونتيجـــة لذلك يجب تبني برنامج مبني على مجموعة من الاجراءات التقنية واجراءات النقل. ان معظم اجراءات النقـــل التـــي تؤثر على جودة الهواء ترتبط مكانيا بالمنشآت التي تتأثر بها، وربما تكون فوائدها متواضعة من حيث مقدار التخفيض في كمية الملوثات المنبعثة ويصعب التنبوء بها وربما يستلزم الأمر اجراء مقارنة مثل دراسة الزيادة في كمية الملوث على احدى الطرق ونقصانها على أخرى. وتحتاج هذه الاجراءات الى دراستها بعناية قبل تنفيذهـــا، إلا أن بالامكـــان استخدامها للتدخل مباشرة في النظام بطريقة لا تستطيع فيها الاجراءات التكنولوجية ذلك، خصوصا عند التعامل مـــع الملوثات التي يكون تركيزها عند نقطة معينة حساسا للمسافة من المصادر الرئيسية لانبعاث الملوثات.

وبالاضافة لما سبق، يمكن لسياسات استعمال الأراضي والتصميم العمراني ان يساعدا في التغلب على هذه المشـــكلة، حيث يمكن للتخطيط المنسق لاستعمالات الأراضي والنقل أن يخفض من الحاجة الى الانتقال بالسيارة وبالتالي يخفـــف من كمية التلوث الناجم عن النقل. ان تركيز الملوثات الرئيسية يهبط بسرعة مع تعدي المسافة عن الطريق وبالتـــالي يمكن تحقيق الفوائد من خلال الارتداد الكافي للمباني وأرصفة المشاة عن الشوارع. كذلك يمكن عن طريـــق زراعـــة النباتات والاشجار تخفيض نسبة تركيز الملوثات، أما ماديا عن طريق التصاق وترسب جزيئات الملوثات الدقيقة علـــى أوراق الاشجار أو امتصاص تلك الاوراق للملوثات الغازية.

٧-٣ تلـــوث الضوضـــاء

٧-٣-١ مستويات الضوضاء المحيطة

لا يتم في الوقت الحاضر تطبيق نظام تتحدد بموجبه مستويات الضوضاء على مستوى المملكة بكاملها، الا أن مصلحة الارصاد الجوية تقوم بوضع مسودة نظام بخصوص الضوضاء، والمقاييس الوحيدة المطبقة في الوقت الحاضر هـــي المقاييس التي وضعتها الهيئة الملكية لمدينة الجبيل والتي تحدد ٥٥ ديسيبل كأعلى مستوى للضوضاء فـــي الجبيـــل لا ينبغي تجاوزه بالنسبة للمناطق السكنية والتعليمية و ٦٥ ديسيبل في أوقات الليل و ٨٠ ديسيبل في أوقات النهار بالنسبة للمناطق الصناعية.

ان المقاييس العالمية غالبا ما تحدد الضوضاء الناجمة عن حركة المرور المسموح بها على أنها مستوى الضوضـــاء الذي يتم تجاوزه بنسبة ١٠ بالمائة من الوقت على مدى فترة قياس قدرها ١٨ ساعة ((L_{10} '18hr'))، أما المقـــاييس العالمية المقبولة بوجه عام فهي كما يلي:

L_{10} (18hr) = ٦٨ ديسيبل

L_{10}(3hr) - L_{10} (18hr) = ١ ديسيبل

٧-٣-٢ دراسات مستويات الضوضاء بمدينة الرياض

الدراسات الحالية المتعلقة بالضوضاء الناجمة عن حركة المرور محدودة جداً، ونقدم فيما يلي موجـــزا بالمعلومـــات المتوفرة والمتعلقة أساسا بحركة المرور على الطرق، علما بأنه لم يتم جمع أية معلومات عن الضوضاء المصاحبـــة لحركة النقل الجوي أو النقل على سكة الحديد.

هذا وقد قامت مصلحة الأرصاد الجوية في ربيع الآخر ١٤١١ هـــ/ نوفمبر ١٩٩٠م بدراسة مســـتويات الضوضـــاء الناجمة عن تشغيل معدات كسارات الحجارة مع الحجم الكبير لحركة مرور شاحنات الحجارة والحصمة من المقـــالع على الطرق بشعاب وادي حنيفة، وقد شملت مواقع المراقبة منطقة سكنية تقع على امتداد الحافة الجنوبية لوادي لبـــن وموقع بجوار كسارة كبيرة وموقعين على امتداد الطريق الرئيسي بوادي حنيفة، حيث أخذت القياسات في الاوقـــات التي كانت حركة المرور في ذروتها والكسارة تعمل بكامل طاقتها. وقد أظهرت النتائج بأن مستوى الضوضاء (L_{10} (١٨hr)) بالمناطق السكنية وصل الى ٧٤ ديسيبل مقارنة بالمقياس العالمي البالغ ٦٨ ديسيبل والمقياس لمدينة الجبيـــل البالغ ٥٥ ديسيبل. أما مستويات الضوضاء بمنطقة وادي لبن فقد تجاوزت المستويات العالمية بما يصـــل إلـــى ١٩ ديسيبل مما يوحي بأن الأشخاص الذين يعملون أو يسكنون بالمنطقة يتعرضون لتأثيرات ضوضاء مهمة، كما تحـــدث مستويات ضوضاء مماثلة في الشعاب الأخرى حيث توجد الكسارات.

هذا وقد تم في مشروع بحث حول تلوث الضوضاء الناجم عن حركة المرور بمدينة الريـــاض (فيلمبـــان وكوشـــكي ١٩٨٩م) مراقبة ثلاثين منطقة لمعرفة مستوى الضوضاء وعلاقته بانسياب حركة المرور بها حيث أظهرت قياســـات مكافيء مستوى الضوضاء (L_{eq}) بأن منطقة البطحاء/الوشم كانت أكثر مناطق الرياض ارتفاعا في مستوى الضوضاء وبقيمة مكافيء مستوى ضوضاء أقصى ضمن نطاق ٧٦-٨٥ ديسيبل، والسبب في ذلـــك أن هـــذه المنطقـــة هـــي المنطقـــة التجارية الرئيسية بالمدينة ولأنها تضم في الوقت نفسه عناصر الجسور العلوية الفولاذية والتي تعتبر مـــن المصادر العامة للضوضاء)، تليها منطقة الشميسي/الناصرية التي تليها المنطقة الصناعية من حيث ارتفاع مســـتويات الضوضاء بالمدينة، حيث تراوح أقصى مكافيء مستوى ضوضاء بتلك المناطق بين ٦٨ و ٨٠ ديسيبل. أما بالنســـبة لضوضاء حركة المرور بطريق مكة فقد كانت بوجه عام مرتفعة بصورة منتظمة معظم النهار وبمكـــافيء مســـتوى ضوضاء يزيد على ٨٠ ديسيبل.

ان من الواضح أن حركة المرور تسهم بشكل مهم في مستوى التلوث بالضوضاء بمنطقة الرياض، وليس هناك أدنـــى شك في أن لخصائص استعمالات الأراضي (أي النوع والتوزيع والكثافة) علاقة مهمة بمستوى التلوث بالضوضاء.

٧-٣-٣ تخفيف الضوضاء

تتلاشى شدة الضوضاء مع الابتعاد عن مصدرها. ونظرا لأن مستويات الضوضاء التي تصل المكان هي التي يجب التحكم فيها فان هنالك ثلاث فئات من اجراءات التحكم بالضوضاء الناجمة عن حركة النقل، وهي :

- ضوابط المصدر – يتعلق أهم هذه الاجراءات بجودة تصميم الطريق (مثلا سطح وتدرج الطريق) ومواصفات الشركات الصانعة للسيارات (مثلا أجهزة تخفيف الضوضاء والابواق وصفارات الانذار ...الخ) وضوابط المرور (مثل تقييد حركة المرور ليلا وتحديد السرعة والممرات التي تتبعها أنواع معينة من المركبات) وفحص السيارات.
- ضوابط مسار الضوضاء – يمكن أن تشمل هذه الاجراءات اقامة حواجز ضوضاء أو مناطق عازلة، وربما تثبت مثل هذه الاجراءات أيضا فعاليتها في تخفيف نسبة التلوث المرتبط بحركة النقل.
- ضوابط تتعلق بالمتلقي للضوضاء – تشمل هذه الاجراءات نواحي تصميم المباني (مثلا التصميم وعازل الصوت) وتخطيط استعمالات الأراضي وبرامج توعية الجمهور.

٧-٤ الاستنتاجات والقضايا الرئيسية

على الرغم من إجراء العديد من الدراسات حول جودة الهواء بمدينة الرياض الا أنه لا تتوفر أية طريقة نظامية لمراقبة جودة الهواء، ولهذا يبدو، حسب ما ينص عليه برنامج مركز المشاريع والتخطيط لمراقبة التلوث، بأن تنفيذ برنامج جيد التصميم لمراقبة جودة الهواء يستجيب لمختلف متطلبات مراقبة الملوثات المتنوعة، سيكون ذا أهمية بالغة بالنسبة لتحديد خصائص نوعية الهواء بالرياض بشكل دقيق ويجب الاستعجال في تطبيقه، علما بأن مثل هذا البرنامج سيوفر بانتظام معلومات مستحدثة حول حالة المدينة من حيث جودة الهواء وبالتالي يضع الاطار الصحيح الذي تتم بموجبه دراسة الوسائل التي يمكن بواسطتها تسوية أي من المشاكل التي قد يتم تحديدها.

وبالنسبة لتخفيف الغازات المنبعثة من العوادم فان تطبيق سياسات تستند الى الحلول التكنولوجية، مثل طلب تجهيز السيارات الجديدة بمعدات التحكم في انبعاث الملوثات، ستوفر امكانية حدوث تخفيضات كبيرة في كمية الغازات المنبعثة، يضاف الى ذلك أن البدائل التكنولوجية لها تأثير واسع على تخفيض كمية الغازات المنبعثة التي لا يتم تقييدها من الناحية المكانية، الا أن تأثيرها عند تنفيذها سيستغرق بعض الوقت في بادىء الأمر نظرا لأن معظم التخفيضات تتأتى من انخفاض الكميات المنبعثة من السيارات الجديدة، ولهذا تمثل سرعة التحسين محصلة لمعدل الزيادة في تسجيل السيارات بعد تنفيذ تلك السياسات، من حيث علاقة تلك الزيادة باجمالي عدد السيارات.

هذا وقد عانى مركز الخفجي والمنطقة في عام ١٤٠٦ هـ [١٩٨٦م] بتغيرات سلبية بين الكثير المستفيدين استدعت من المسئول اتخاذ عدة إجراءات تضافرت لمنع التوسع في الهدر بين تطبيق أي من الإجراءات المذكورة والآخر في القصير والمتوسط. فقد استوردت المعدات لمشاريع الشركات المساهمة مع تطبيق وتاريخ هذي المعدات وسيتنا أمر لمشاريع. وقد تضمنت الأقل لمعدات المرسوم ما إن استيراد المعدات متطورة، مدة ٦٠ يوماً في الحد الأقصى للمشاريع. أسعوديا مكرر مع وقاء الموردين الأقل من مثل مشروعات مع ما استيراد وتصاميم المشروعات وتحسين استيراد من أجل. خلال هذا الإدارة. وتوضحت منشأة الرسمية أو أجر ذلك يمكن توقع زيادة الكميات المستهلكة من قبل الجهاز والمواطنة وأن الحد الأدنى والكلية الكهربي والرسمي مدة (٦٠ الأسعار ما يستوردها عام ١٤١٢ هـ [١٩٩٢م] وأن تضاعف تلك الزيادة يحدث عام ١٤٢٢ هـ [٢٠٠٢م الأسعار ما يستوردها عام ١٤١٢ هـ [١٩٩٢م] وفي المقابل سيتوقع من تطبيق سياسة تنمية المشاريع وتنمية الشركات المتعلقة زيادة في تلك الكميات مقدرة في نحو أدنى ٦٠٪ في عام ١٤٢٠ هـ [٢٠٠٠م سيكون ما يعادل ١٤١٢ هـ [١٩٩٢م] هذا ومن المتوقع أن تبلغ الكميات المستهلكة من الشركات في عام ٢٠٠٥م حوالي ٦٠٪ من الإجراءات المستوردة بالرياض يمكنك الاهتمام في تنمية الشركات المستهلك أما بين ٦٠٪ في مشاريع و ٦٠٪ (الكمية غير معروفة من حيث مواردها في عام ٢٠٠٥ هـ [٢٠٠٥م].

على أنه يجب أخي طريقة متوقعة لتنمية المشاريع التي الشركات المستهلكة وتحسين موارد المياه بمدينة الرياض بتنمية المشروعات من الإجراءات الكلية المستهلكة والمعلن المعدات الشركات وسياسات ذات طريقة تقلل برنامج الموارد المائية الأخرى. ويوضح الشكل (١٢) مخطط تلك الطريقة.

الشكل (١٢)

المخطط برنامج الاستهلاك بموارد المياه

وهنالك أيضا حاجة الى اجراء المزيد من الابحاث حول المدى الذي تكون عنده الضوضاء المرتبطة بحركة النقل مشكلة، على أن يشمل ذلك النقل الجوي والنقل بسكة الحديد بالاضافة الى النقل البري، علما بأن عدم وجود استراتيجية للتحكم بالضوضاء وتنفيذ السياسات المتعلقة بذلك، مع التوسع العمراني واستمرار زيادة حركة المرور، سيكون من شأنه أن يرفع من مستويات التلوث بالضوضاء في المدينة. هذا ويمكن ايجاز القضايا الرئيسية على النحو التالي :

- وجود الحاجة المستعجلة لتطبيق برنامج نظامي لمراقبة تلوث الهواء وتلوث الضوضاء.
- في بعض الأحيان يتجاوز تركيز الملوثات الناجم عن حركة النقل على الطرق المستويات المحددة من قبل مصلحة الارصاد الجوية وحماية البيئة، وسيتدهور الوضع أكثر مع استمرار زيادة أحجام حركة المرور ما لم يتم اتخاذ الاجراءات المناسبة بهذا الشأن.
- ضرورة وضع سياسة للتحكم في الانبعاثات تستند الى اجراءات تقنية وسياسات لادارة حركة المرور تكون مكملة لها.

٨-٠ ادارة حركـــة المـــرور

تكتسب برامج ادارة حركة المرور شعبية في جميع أنحاء العالم حيث ينظر اليها على أنها البديل الفعـال أو المكمـل لبرامج انشاء الطرق المكلفة باستمرار، وتستند معظم برامج ادارة حركة المرور الى ثلاثة أهداف رئيسية هي :

- تحسين فعالية تشغيل نظام النقل
- التقليل من التأثيرات السلبية لحركة النقل على البيئة
- تحسين وضع السلامة المرورية

لقد تضاءلت الموارد الاقتصادية المخصصة للاستثمارات في النقل ويجب عدم انفاقها بدون دراسة متأنية، وفي الوقت نفسه ظل الاستخدام الفعال للمنشآت القائمة والاستثمارات وحمايتها المحرك الرئيسي لمعظم برامج الادارة المروريـة، ومن المسلم به عالميا أن أنظمة النقل والمنشآت المصاحبة لها تمثل أرصدة قيمة للغاية، ولهذا تقوم الحاجة الى زيـادة الفائدة المستمدة من هذه الأرصدة الى أقصى حد ممكن عن طريق استخدامها في الادارة الفعالة لحركة المـرور. ان شبكة الطرق بمدينة الرياض مبنية على أساس نمط شبكي يوفر امكانية عظيمة للادارة المرورية نظراً لوجود العديـد من الطرق الحيوية البديلة بين نقطة انطلاق الرحلة والجهة المقصودة.

هذا وستؤدي فعالية الادارة في نهاية المطاف الى توفير أوضاع تشغيلية ومأمونة أفضل بشبكة الطـرق بالريـاض، علما بأن تحقيق اهداف الادارة المرورية يعتمد على عدة اجراءات لادارة نظام النقل وادارة الطلـب علـى النقـل. وتنطوي ادارة نظام النقل على عمل تحسينات للنواحي المتعلقة بفعالية وسلامة حركة المرور من حيث تشغيل شـبكة الطرق. أما ادارة الطلب على النقل فتركز على تخفيض الطلب على الانتقال أو تستهدف تلبية ذلك الطلب عن طريق أكثر وسائل النقل فعالية. هذا ويمكن أن ينظر الى اجراءات ادارة مرورية معينة كـالاجراءات المتعلقـة بـالمواقف والركوب وارتفاع مستويات اشغال حارات مرور السيارات بالطرق على أنها مبادرات تخص كلا مـن ادارة نظـام النقل وادارة الطلب على النقل، وقد تم ايضاح تلك الاجراءات بالشكل (١٨) وفحصها بايجاز في الفصلين التاليين من هذا التقرير، بما في ذلك قابلية تطبيقها بمدينة الرياض، ونختتم هذا الفصل ببحث موجز حول القضايا المرتبطة بتنفيذ دراسات مداخل حركة المرور وتأثيراتها وتوقعات استخدام تقنيات النقل المتقدمة بمدينة الرياض.

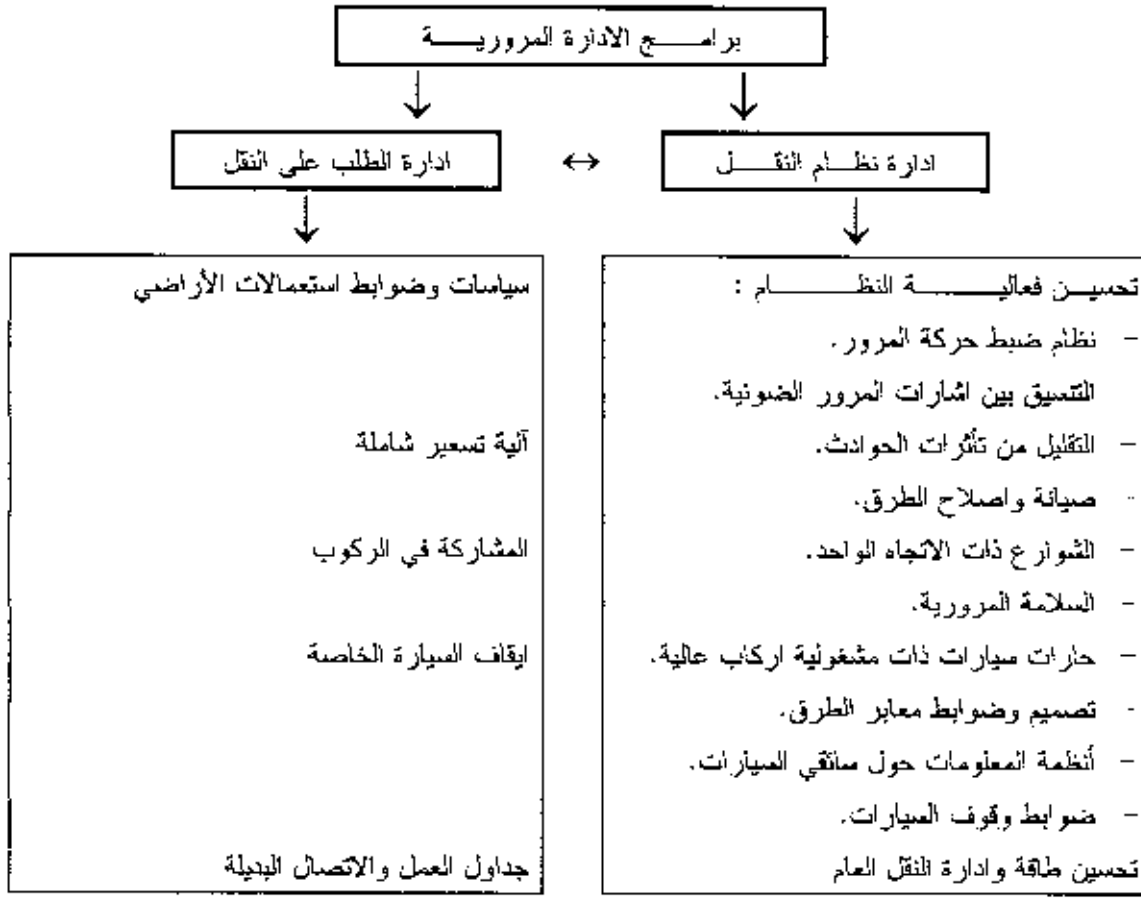
٨-١ ادارة نظـام النقـل

تجاوبت عدة جهات حكومية مع الحاجة الى زيادة فاعلية نظام النقل بالمملكة وأصابت نجاحا خاصة فـي المنـاطق الحضرية الكبيرة والمزدحمة بالسكان بالمملكة حيث خلق ازدحام حركة المرور وما يترتب عليه من تلـوث البيئـة وزيادة استهلاك الطاقة مشاكل متزايدة. وتدل القيود المالية والاقرار بالنتائج السـلبية والتغـيرات فـي الاولويـات الاجتماعية على أن توسعة نظام النقل ليس الوسيلة الوحيدة لحل مشاكل النقل.

ان ادارة نظام النقل عبارة عن عملية تخطيط وتشغيل نظام متكامل للتنقل هدفه الرئيسي المحافظة على الموارد المالية والجودة البيئية وتعزيز مستوى رفاهية الحياة. وينص النظام على اعتبار السيارات ووسائل النقل العام وسيارات الاجرة والركاب والدراجات كعناصر لنظام نقل منفرد، ويهدف نظام ادارة النقل الى التنسيق بين هذه العناصر المستقلة عن طريق وضع سياسات تشغيلية وتنظيمية وخدمية لتحقيق أقصى فعالية وانتاجية للنظام ككل.

الشكل (١٨)

برامج الادارة المرورية



يتمثل الهدف الرئيسي لادارة نظام النقل في زيادة قابلية الانتقال داخل المنطقة الحضرية الى الحد الأعلى ضمن النظام القائم ويجب تطبيقه مقترنا باختيار انشاء مرافق النقل الاساسية. ولهذا لا بد أن تكون سياسات ادارة نظام النقل منسجمة مع الجهود المبذولة لحفظ الطاقة وتحسين جودة الهواء وزيادة أسباب الراحة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. وقد أظهرت الخبرة العالمية تحقيق نجاح محدود الى نجاح كامل النطاق للعديد من اجراءات ادارة نظام النقل، وسنناقش فيما يلي بعضا من هذه الاجراءات.

٨-١-١ تحسين فعاليـــة النظـــام

يتم استخدام مجموعة من الاجراءات تشمل السياسات المتعلقة بنظام مراقبة حركة المرور بالمنطقة وتنســـيق عمـــل الاشارات الضوئية والقضاء على الحوادث وأعمال اصلاح وصيانة مبرمجة لطرق وتخصيص شـــوارع ذات اتجـــاه واحد ومطبات لضبط السرعة وأنظمة معلومات حول السائقين وأماكن لوقوف السيارات بهدف تحسين فعاليـــة نظـــام النقل. وقد تم تنفيذ بعض هذه الاجراءات بالرياض ولكن بدرجات متفاوتة من النجاح.

<u>نظام التحكم بحركة المرور على نطاق المنطقة</u>

بهدف نظام التحكم بحركة المرور بالمنطقة الى اقامة نظام يربط بين وحدات التحكم المحلية الواقعة على ١٠٠ تقـاطع بالرياض وجهاز الكمبيوتر المركزي الذي يتولى اليا ضبط الدورة الزمنية للاشارات الضوئية. ومثل هذا النظام يجعل بالامكان تنسيق التحكم بالاشارات الضوئية وملاءمة دورتها الزمنية مع أحوال حركة المرور عندما تتغير على مـــدة فترة من الوقت. هذا وتتولى شرطة مرور الرياض المسؤولية عن نظام التحكم بحركة المرور بالرياض منذ ادخالـــه قبل ثلاث سنوات. وتبلغ طاقة النظام الحالي، بدون اضافة المزيد من أجهزة كمبيوتر أخرى، كما يلي :

- العدد الاقصى لوحدات التحكم بالاشارات الضوئية ١٥٠ (١٠٠)
- العدد الاقصى لوحدات الكشف ٥٠ (١٠)
- عدد دوائر الكشف الحلقية ٨٠٠ (٢٨١)

لقد تم ايضاح العدد الفعلي للاجهزة المتصلة بالنظام بين أقواس، ونتيجة لذلك يتوفر مجال كبير لتوسعة نظام مراقبـــة حركة المرور بالمنطقة.

والواقع أن نظام مراقبة حركة المرور بالرياض لا يعمل بطاقته الكاملة للاسباب التالية.

- تغطي غرفة المراقبة ١٠٠ تقاطع فقط من بين أكثر من ٣٠٠ تقاطع طرق بالمدينة. وقد تـــم اختيـــار مواقـــع التقاطعات استنادا الى العمل الذي قامت به شركة ميتسوبيشي صانعة النظام في وقت كان فيه عدد التقاطعـــات التي يتم التحكم بحركة المرور عندها في كامل المدينة أقل. وحتى يكون هنالك نظام جيد يجـــب ادخـــال كافـــة التقاطعات الرئيسية في النظام على أن يكون لكل تقاطع دائرة كشف حلقية خاصة به على جميع الطرق، علمـــا بأن البعض من هذه التقاطعات المائة ليس له أية دوائر كشف حلقية.

- ظل النظام يعمل لمدة ثلاث سنوات تقريبا دون تنفيذ مراقبة وتعديل مستمرين بخلاف ما كـــان يحصـــل مـــن تجاوب مع مشاكل محددة، وقد حدثت تغييرات مهمة في أحجام حركة المرور خلال السنوات الثلاث الماضيـــة وبالتالي أصبحت مقومات النظام حتما قديمة الطراز، ونتيجة لذلك سيعمل النظام الآن بمستوى فعالية أقل بكثـــير بالمقارنة مع فعاليته عندما بدأ تشغيله.

- لم تتح لشرطة مرور الرياض التي تضطلع بمسؤولية تشغيل النظام أية فرصة أبدا لتطويره وصيانته من طريق الخبرات المتوفرة والاخصائيين اللازمين لفهم تعقيدات المراقبة على نطاق منطقة ما.
- لا يتم استخدام كافة التسهيلات المتوفرة بالنظام الحالي.

التنسيق بين اشارات المرور الضوئية

يمكن التنسيق بين اشارات المرور الضوئية على أساس منطقة بكاملها كما هو في حالة نظام التحكم بحركة المرور على نطاق المنطقة أو على اساس مجموعات معزولة من الاشارات الضوئية عندما يتم عادة تطبيق طريقة تعتمد على التوقيت الزمني. لقد استخدمت في السابق أنظمة تتصل ببعضها بالكابلات الا أن هذه الانظمة كانت تتعرض للتوقف عن عملها عند تلف الكابلات، وبذلك يشار غالبا الى الأنظمة التي تعتمد على التوقيت الزمني على أنها أنظمة ربط "بدون كابلات".

وحتى يتم تقليل التأخير ورفع طاقة النظام الى الحد الاقصى فسيكون من الضروري اتباع الآتي :

- تشغيل اشارات المرور الضوئية المجاورة على نفس الدورة الزمنية (أو مضاعفاتها).
- تعويض الفرق الزمني وحالات فصل الضوء الأخضر والذي يعطي مجموعات من الضوء الأخضر لحركة المرور.

وعندما تكون هنالك شبكة منسقة تتشكل مجموعات دورية عندما تتحرك السيارات خلال الوقت الذي تكون فيه الاشارة خضراء ويتحقق التنسيق الأمثل عندما تصل أفواج السيارات الى التقاطعات المجاورة عندما تكون الاشارة الضوئية عندها خضراء. الا أن التجربة العملية تدل على أن هذه المهمة معقدة نظرا لأن أفواج السيارات تتفرق وتنتشر لدى انطلاقها على الطرق. ويتم اختيار الدورات الزمنية للاشارات لضمان انسياب حركة المرور عند التقاطعات الاكثر اكتظاظا بالسيارات قدر الامكان. كما أن الاشارات الخضراء تضمن تنسيق حركة الأفواج الخاصة من السيارات، الا أن ذلك ربما لا يقلل من مدة التأخير على شبكة الطرق ككل.

وعندما لا يتم التنسيق بين اشارات المرور الضوئية على شبكة الطرق فان أفواج السيارات تصل عشوائيا عند خطوط التوقف، وقد يكون احتمال وصولها والاشارة حمراء أكثر من احتمال وصولها والاشارة خضراء، خصوصا في مدينة الرياض حيث تعمل معظم اشارات المرور الضوئية على أربعة أطوار وهما قد يؤدي الى حدوث ازدحام لا ضرورة له والى تأخير متزايد واحباط للسائقين يمكن أن يؤدي بدوره الى السلوك الرديء للسائقين.

يوجد بمدينة الرياض في الوقت الحاضر ٢٤ قسما من شبكة الطرق تتوفر به اشارات ضوئية منسقة، كل منها به اشارتان متسقتان أو أكثر. ولسوء الحظ لا تعمل بعض هذه الاقسام على الوجه الصحيح وبذلك لا تتحقق الفائدة المرجوة من التنسيق بين تلك الاشارات.

وفي حالة الأخذ بنظام التحكم بحركة المرور على نطاق المنطقة ونظام الاشارات الضوئية المنسقة فان خطط تطبيق المدة الزمنية الثابتة لن تبقى مثالية لمدة طويلة لأن حجم حركة المرور سيزداد وستتغير انماط تلك الحركة، وهو ما يحصل بالرياض بشكل خاص نتيجة للآتي :

- وجود شبكة طرق متطورة بسبب التطور العمراني السريع.
- التغيرات الموسمية المهمة نتيجة للاحوال المناخية.
- العدد الكبير من فترات الذروة بسبب المدارس والعمل والعطل والتسوق والعوامل الاجتماعية.
- تغير أوقات الصلاة والاعياد الدينية التي ترتبط بالتقويم الهجري القمري وبالتالي تختلف من سنة لأخرى.

تتمثل إحدى الطرق التي تزيد فعالية النظام في اعادة تعديل خطط تطبيق المدة الزمنية الثابتة، وهو ما يستلزم جهدا بشريا ضخما وخبراء يقومون بالمهمة نيابة عن مشغلي النظام. وهنالك بديل اخر وهو ادخال نظام تشغيل السيارات في اشارات المرور الضوئية المحلية والذي سيأخذ في الحسبان التغيرات في أحجام وأنماط حركة المرور، إلا أن اجراء تعديلات على النظام يجب أن يأخذ في الحسبان التحسينات على التركيب الاولي للنظام وعلى تحديث معاييره لتعكس أحوال حركة المرور المتغيرة هذه الايام وفي المستقبل. ويفترض بأن وجود موظفين محليين ذوي مهارة فنية عالية أمر مهم بالنسبة لتشغيل النظام وتحسينه ورفع كفاءته باستمرار.

وأخيرا يجب التأكيد على أن التخفيض التقديري في حالات التأخير ربما لا يكون واضحا في شارع بالذات وانما يجب أن يتضح على نطاق الشبكة بكاملها. وقد دلت التجربة على نطاق العالم على أنه اذا تناقصت حالات التأخير فان السائقين يستجيبون لذلك عن طريق تعديل مسار رحلاتهم وتزداد أحجام حركة المرور لحين تحقيق توازن جديد. كما دلت التجارب على أن الفوائد الفعلية التي يتم تحقيقها في شبكة منسقة ستكون التوفيق بين الانخفاض في حالات التأخر والزيادة في الطاقة الاستيعابية للطرق. وربما يتم أيضا ملاحظة الانخفاض في حالات التأخير والتغير في انسياب حركة المرور خارج الشبكة المنسقة.

<u>إزالة تلفيات الحوادث (إدارة الحوادث)</u>

تسبب الحوادث وتعطل السيارات على الطرق ذات الكثافة المرورية العالية مشكلة ازدحام خطيرة وتقلل من الطاقة الاستيعابية لتلك الطرق. وهنالك سيارات خاصة وموظفون يعملون عادة على تنظيف مواقع السيارات المتعطلة ومعدات الشوارع التالفة. وتستدعى تلك السيارات باللاسلكي من أقرب موقع لمكان الحادث. وهذا النوع من الأنظمة مهم بشكل خاص على الطرق مثل طريق مكة حيث المسافة بين معابر الدخول والخروج قد تكون طويلة. ويتم حاليا تطبيق نظام مبسط بالرياض على طريق الملك فهد وطريق مكة حيث تستخدم سيارات الشرطة أحيانا لدفع السيارات المتعطلة الى أقرب مخرج، ومع ذلك يلزم بذل المزيد من الجهود للبدء بتطبيق مثل هذا النظام لتحسين فعالية الطرق.

صيانـــة واصـــلاح الطـــرق

يلزم القيام بأعمال اصلاح وصيانة مبرمجة لتظل الطرق تؤدي وظيفتها على الوجه الصحيح في الوقت الذي يتم فيـــه التقليل من توقف انسياب حركة المرور خصوصا أثناء ساعات الذروة. لقد كانت الجهات التي تعمـــل علـــى صيانـــة واصلاح الطرق بالرياض فعالة بوجه عام في جهودها من أجل توفير الصيانة. وقد تمت برمجة أعمـــال الاصـــلاح لشبكة الطرق بالمدينة بطريقة لا تتأتى معها أية مشاكل خطيرة لانسياب حركة المرور.

الشوارع ذات الاتجاه الواحد

تم في أواسط التسعينيات الهجرية ادخال نظام الشوارع ذات الاتجاه الواحد بمنطقة وسط المدينة وذلك بســـبب عـــدم كفاية طاقة الطرق القائمة لاستيعاب الطلب على حركة المرور، ولكن مع توسع المدينـــة الجغرافـــي نحـــو الخـــارج وتحسين مرافق معينة، وكذلك نتيجة للضغط من أصحاب المشاريع التجارية تمت اعادة العمل بنظام الشـــوارع ذات الاتجاهين مع بعض الاستثناءات. وتشمل الطرق الباقية ذات الاتجاه الواحد شوارع ترتبط بمنطقتي البطحاء وقصـــر الحكم. على أنه لم يتم تعديل تصميم هذه الشوارع الثانوية لتلائم حركة المرور باتجاه واحد، لا بل أن بعضها احتفـــظ بجزره الوسطية المشجرة مع بقاء فتحات للسماح للسيارات بالانتقال من أحد جانبي الشارع الى الجانب الآخر، وهـــذا التصميم غير ملائم لأنه يسبب مخاطر خصوصا لاولئك السائقين الذين يجهلون المنطقة.

السلامـــــة المـــروريـــــة

أخذت السلامة المرورية تكتسب شعبية في السنوات الأخيرة، والهدف الرئيسي منها ابطاء ســـرعة العـــيارات عنـــد اقترابها من أو أثناء سيرها داخل مناطق تكون فيها الاولوية للمشاة، وتشمل الأمثلة على ذلك المناطق السكنية ومناطق التسوق والمناطق المجاورة للمدارس والمساجد. اضافة لذلك تم اتباع تلك الاجراءات في بعض الاحيان لعدم تشـــجيع الانتقال بالسيارة خاصة داخل الاحياء السكنية، وتستخدم عدة أنواع من أساليب السلامة المرورية في جميـــع انحـــاء العالم لتخفيف سرعة السيارات تشمل تقليل عرض الشوارع أو تقسيم الشوارع العريضة أو تغيـــير طبقـــة الرصـــف السطحية للشارع أو عمل منعطفات للشوارع المستقيمة واستخدام مطبات تخفيف السرعة. وتســـتلزم أنجـــح برامـــج السلامة المرورية توليف مجموعة من الاجراءات السالفة الذكر لتطبيق خطة شاملة بالنسبة لمنطقة ما، وكمثال علـــى ذلك برامج "وونيرف Woonerf" بهولندا.

أما في الرياض فتستخدم برامج السلامة المرورية منذ مدة طويلة، الا أنه لا يستخدم من بين اجراءات السلامة المتوفرة سوى مطبات الشوارع المسفلتة فقط، ويتم اختيار مواقع تلك المطبات على أساس الاستطلاع الميداني أو بناء على طلب المواطنين، ولم يتم عمل أي تقويم نظامي لملاءمة تلك المطبات، كما أن المطبات الموجودة حاليا بمدينة الرياض سيئة التصميم من ناحية ارتفاعها وعرضها ولا توجد أية اشارات تحذيرية كافية بوجودها، بالاضافة إلى أن توزيعها غير متساو داخل الاحياء، ونتيجة لذلك تظهر عيوب عديدة من الاستخدام الحالي لمطبات الشوارع بمدينة الرياض، منها :-

- ان المطبات ذاتها قد تصبح مخاطر مرورية بسبب عدم كفاية اشارات تحذيرات السائقين عند اقترابهم منها والتصميم غير الصحيح لهذه المطبات.
- التلفيات التي تحدث للسيارات التي تسير على هذه المطبات قد تكون شديدة.
- لم تتحسن السلامة عند معابر المشاة وأرصفة المشاة بسبب التوزيع غير المتساوي وغير الملائم لمطبات الشوارع.

لهذا يلزم اجراء تقويم أخر لفعالية المطبات المرورية ودراسة تطبيق اجراءات سلامة مرورية أخرى أثبتت جدارتها عالميا وذلك لتحسين أوضاع السلامة في أحياء مدينة الرياض.

حارات مرور السيارات ذات مشغولية الاركاب العالية

أنشأت عدة مدن عالمية حارات طرق عامة أو سريعة مخصصة للسيارات ذات مشغولية الاركاب العالية لتقليل الآثار السلبية للسيارات التي يشغلها راكب واحد. وقد تم تسجيل نجاح في معظم هذه الحارات من ناحية توفير الوقت واستخدام الطريق وطاقة التحميل وتخفيض مسافة السفر وتوفير الوقود وبالتالي ستزيد بالتأكيد نسبة اشغال السيارات[١٧] . ويمكن استخدام بعض هذه الحارات للباصات وحدها فقط أو مع السيارات والتاكسيات ذات مشغولية الاركاب العالية. وهذه الحارات غير متوفرة بمدينة الرياض وليست هنالك أية مقترحات مباشرة بخصوص ادخالها على الاقل على الطرق العامة والسريعة والأكثر ازدحاما بالمدينة. حتى تكون حارات مرور السيارات ذات مشغولية الاركاب العالية ناجحة فان من المهم فرض استخدامها من قبل السيارات غير المرخص لها على الوجه الصحيح.

[١٧] وردت تقديرات هذه الفوائد في مختلف نشرات النقل مثل غورين د (١٩٩١م) . التوجيه بمسار جديد، أيلات بريس، واشنطن دي سي وداونز أ (١٩٩٢)، حركة المرور المتعطلة : التمشي مع ازدحام حركة المرور ساعة الذروة : معهد بروكنغز واشنطن دي سي

تصميم وضوابط المعابر

يستخدم تصميم وضوابط المعابر لضبط وتنسيق تدفق السيارات التي تدخل أو تخرج من الطرق السريعة، كما تستخدم علامات أو اشارات المعابر لتنظيم دخول السيارات الى الطريق العام لتجنب التوقف الزائد عن الحد لحركة مرور السيارات. لقد تم تصميم شبكة الطرق العامة بالرياض بوجه عام وفقا لأعلى المستويات حيث تتدفق حركة المرور بسلاسة. ويستثنى من ذلك طريق الملك فهد وطريق مكة اللذين لم يتم تصميمهما بطريقة تسمح بالدخول أو الخروج السلس منهما بسبب مشاكل التصميم (مثلا معابر الدخول والخروج بشارع صلاح الدين على طريق مكة وكذلك المخارج والمداخل على طريق الملك فهد بين طريق مكة وشارع العروبة). وتسبب هذه النواقص مخاطر مرورية وتحميل لا ضرورة له لحركة المرور على الطرق السريعة وخلق مشاكل تشغيلية. وينتظر تنفيذ التوصيات لتحسين تصميم تلك النواقص.

كذلك لا توجد في الوقت نفسه أية اشارات مرور ضوئية للمعابر لتحسين انسياب حركة السير بالقرب من معابر الطرق السريعة، وفي حالات الازدحام الشديد تستخدم سيارات شرطة المرور لسد المعابر ومنع السيارات من الدخول الى الطرق السريعة. وبالاضافة الى الازعاج الذي يسببه للسائقين فان مثل هذا الحل مؤقت وغير فعال بالنسبة لاحوال المرور الشامل بالمدينة نظرا لأنه ينقل مشكلة الازدحام الى طرق أخرى أقل ملاءمة، وقد يكون هذا التحويل لحركة المرور أيضا أحد مظاهر الاشارات الضوئية عند المعابر، ولهذا يحتاج ادخال تلك الاشارات الى دراسة متأنية على أساس ملاءمتها لشبكة الطرق.

نظام معلومات السائقين

تم يتم القيام بأية محاولة لادخال نظام "معلومات السائقين" لابلاغ السائقين عن مواقع الاختناقات والحوادث المرورية، علما بأن هذا النظام نفذ في العديد من مدن العالم بنجاح معقول. هذا وتدرس وزارة المواصلات خططا لتزويد هذه الخدمة على طرقها العامة والسريعة الرئيسية، وتنطوي مثل هذه الأنظمة عادة على شكل ما من نظام ارسال الاشارات ويمكن أن يشمل أيضا نشرات اذاعية حول أحوال حركة المرور. وقد تثبت النشرات الاذاعية المرورية بأنها مفيدة جدا في الرياض، الا أن نجاح هذا الاجراء يعتمد على جودة المعلومات وحداثتها. ويعتبر مشروع "طريق الرياض الذكي" (ARRIYADH SMART CORRIDOR) مثالا لنظام معلومات سائقين متقدم. (أنظر الفصل ٨-٤-٢).

ضوابط الوقوف

تم تناول موضوع وقوف السيارات في الفصل الثالث. ان وجود قيود على وقوف السيارات على الشوارع أمر نادر بمدينة الرياض، وحيثما وجدت تلك القيود فان تنفيذها لا يتم بشكل فعال.

ان بالامكان استخدام سياسات وضوابط الوقوف المتبعة في العالم لمنع السائقين من السواقة نحو وسط المدينة المزدحم أو الاماكن المزدحمة. وتستخدم المواقف الموجودة المحدودة و/أو أجور المواقف لتشجيع الانتقال بوسائل النقل العام أو استخدام سيارات الأجرة، الا أن هذه الاجراءات ليست موجودة بمدينة الرياض نظرا لأن وقوف السيارات لا يعتبر

مشكلة سواء في وسط المدينة أو في مواقع المنشآت الرئيسية الأخرى، وعندما يصبح الازدحام أكثر حدة فسيكون بالامكان عندها استخدام هذه الاجراءات لتقليل إتجاه السائقين بالسيارات الخاصة نحو وسط المدينة.

٨-١-٢ تحسين طاقة وادارة النقل العام

يمكن ان يؤدي تحسين خدمات النقل العام عن طريق وضع استراتيجيات تسويقية وادارية الى زيادة عدد الركاب وتخفيف ضغط حركة المرور على شبكة الطرق حيث أظهرت الخبرة العالمية دور أنظمة النقل العام الفعالة في تخفيض الطلب على التنقل بالسيارات وبالتالي تخفيض مستويات الازدحام وتأثير النقل على البيئة. لقد تم ايضاح تحسين خدمات النقل العام عن طريق تخفيض أوقات الانتظار وتخفيض الاجور وذلك لتحسين مستويات أحجام الاركاب وربما يعوض الخسائر المالية بسبب تحسين الخدمة[١٨] .

ان الهيكلية العمرانية لاستعمالات الأراضي بمدينة الرياض لا تخدم النقل العام على الرغم من امكانية تحسين الخدمات داخل المدينة عن طريق دمج عناصرها وادارتها بطريقة أفضل، كما ان التنسيق والتكامل بين الجهات المشاركة في قطاع النقل العام أمر جوهري لنجاح أعمالها من ناحية تنوع الخدمات والمسارات وفترات تقاطر وسائل النقل العام وهيكلية الاجور والخدمات التكميلية. كما تمثل درجة الموثوقية بأنظمة النقل العام ونوعية السيارات ومعلومات الركاب مظاهر مهمة أيضا لنجاح تلك الأنظمة.

وكما جرى بحثه في الفصل الرابع فان خدمات النقل العام بالرياض لا تزال ناقصة، وسيساعد تحسين تلك الخدمات مثل زيادة عدد المسارات وتخفيض الفترة الفاصلة بين تتابع انطلاق وسائل النقل العام، وربما تخفيض الأجور، في تحسين مستوى حجم الاركاب فيما لو صاحب ذلك تحسن في درجة الموثوقية بها وفي تعزيز البرامج الادارية والتعاون بين الجهات المشاركة فيها. ويمكن لشركة سابتكو وسائقي الحافلات الصغيرة أن يحسنوا من خدمات النقل العام من خلال تنسيق المسارات التي يستخدمونها وتخفيض الفترات الزمنية الفاصلة بين تتابع انطلاق تلك الحافلات وتكميل تغطية خدماتها بما يحقق المنفعة التامة للمدينة.

٨-٢ ادارة الطلب على النقل

تشمل استراتيجيات ادارة الطلب على النقل مجموعة متنوعةمن الحوافز المباشرة وغير المباشرة لوسائط النقل بخلاف السيارات الخاصة. وقد تشمل الوسائل البديلة للنقل الوسائل الآلية مثل وسائل النقل العام ومجموعات السيارات ومجموعات سيارات شحن البضائع والحيوانات ومجموعات الباصات أو أشكال النقل غير الآلي مثل استخدام الدراجات والمشي. كما تتضمن ادارة الطلب على النقل اجراءات مصممة لتخفيض العدد الاجمالي للرحلات التي تتم وتحويل الرحلات من فترات الذروة الى الفترات التي لا تكون فيها حركة المرور في ذروتها أو الموالفة بين الرحلات بطريقة أكثر فعالية لخدمة أغراض متعددة. لقد أكدت سياسات ادارة الطلب على المرور على نحو أكثر أهمية على الدور الفعال لاجرة الركوب واستراتيجيات استعمال الأراضي في تخفيض عدد الرحلات التي تتم بواسطة السيارات

[١٨] أنظر تقرير أ. داوفز (١٩٩٢-٤٣) لمعرفة التحسينات المحتملة لحجم الاركاب كنتيجة للتحسينات في خدمات الانتقال.

وتشجيع أشكال التنقل الأخرى. وعموما تحاول استراتيجيات ادارة الطلب على النقل زيادة فعالية نظام النقل الحـــالي. وسنتناول بايجاز في الفصول التالية استراتيجيات ادارة الطلب على النقل وتأثيراتها الضمنية المحتملة بمدينة الرياض.

٨-٢-١ سياسات وضوابط استعمال الأراضي

يمكن لسياسة استعمالات الأراضي أن تسهم في تخفيض الطلب على الانتقال بواسطة السيارات داخـــل المدينـــة. ان زيادة الكثافة السكانية وتصميم استعمالات الأراضي لتحقيق توازن أفضل بين أماكن العمل والسكن وتركيز الأنشـــطة العملية والتجارية في مراكز رئيسية ومراكز فرعية وتعيين أماكن التسوق على مقربة شديدة من المنـــاطق السـكنية وتخطيط الأراضي بطريقة تؤدي الى تعزيز دور النقل العام ووسائل الانتقال بغير السـيارات، كلـــها اســتراتيجيات تستخدم لتخفيض الطلب على الانتقال بالسيارات. ويعتمد نجاح هذه السياسات في تحقيق الاهداف المرجوة منها علـــى عدة اجراءات قانونية واجتماعية واقتصادية وتنفيذية، وبعض هذه السياسات إما قيد التنفيذ الآن على نطاق عـــالمي أو تجري دراسة تطبيقها كاجراءات فردية مستقلة أو كمجموعة واحدة كاملة، حيث أن تبني تطبيق هذه السياسات سيؤدي الى تكامل تخطيط استعمالات الاراضي مع تخطيط النقل لتحقيق الاهداف والغايات على نطاق المدينة. ان الجهود التي تبذل بمدينة الرياض لاستخدام سياسات استعمال الأراضي لتخفيض الطلب على النقل لا تزال غير مكتملة، حيـــث لا تتوفر آليات ثابتة لزيادة مستوى التنسيق بين سياسات استعمال الأراضي وسياسة النقل، وقد نتج عن تشـــتت الـــهيكل العمراني والهياكل التنظيمية بالمدينة وكذلك النمو السريع للمدينة استخدام طرق غير منسقة.

٨-٢-٢ الآليات الشاملة لتحديد الأسعار

يجادل خبراء النقل بخصوص الحاجة الى وضع أسعار لمرافق النقل لتعكس تكلفتها الحقيقية على المجتمع، كما جـــادل الاقتصاديون طويلا في مسألة عدم فعالية نظام النقل الحالي في تحميل المستخدمين التكاليف المفروضة لقاء استخدامهم مختلف المرافق، فسائقو السيارات لا يدفعون حصتهم العادلة من التكلفة الاجمالية التي يفرضونها على المجتمع مـــن خلال استخدامهم لسياراتهم، كما أن التكاليف الحقيقية المترتبة على ملكية السيارات وتســـجيلها واســتعمال الطـــرق واستهلاك البنزين والوقوف والازدحام والمظاهر البيئية الخارجية لا تعكس التكاليف الاجمالية التي يحملونها للمجتمع. ويتمثل الاتجاه المتزايد على نطاق عالمي في استخدام الية الأسعار لتحميل سائقي السيارات تكاليف من أجل الآتي :

- رفع الايرادات لتحسين مرافق النقل.
- إيجاد بدائل ملائمة لمستخدمي السيارات الخاصة تشجعهم على تغيير أنماط التنقل.

لقد تم من هذه الناحية تطبيق سياسة رفع أسعار البنزين وأجور الوقوف وفرض رسوم على الازدحام[19] . وهذه السياسة الأخيرة هي الأقل تنفيذا والبديل العام الأقل حظا بسبب القضايا القانونية والادارية والفنية المترتبة عليه وتقبل العامة له.

لا تطبق بمدينة الرياض أية سياسة تسعير فعالة لمرافق النقل، وقد يكون لمثل هذه الاستراتيجية نتائج ايجابية على الفعالية التامة لأداء نظام النقل الحالي والمستقبلي بالمدينة. ومع ذلك يمكن تحقيق مكاسب الفعالية فقط في حالة تطوير وسائط نقل بديلة للسيارات الخاصة بصورة كافية. ان أسعار البنزين بالمملكة العربية السعودية منخفضة جداًولا توجد عمليا أية أجور لوقوف السيارات ولا تفرض أية رسوم على السائقين تعكس التكلفة التي يفرضون على المجتمع تحملها، كما أن رسوم ملكية السيارات ورسوم تسجيلها ورسوم رخص السواقة بالمملكة منخفضة جداًأيضا بالمقارنة مع مدن العالم الأخرى، وستساعد اليات التسعير هذه في تخفيض عدد السيارات التي تسير على الطرق ومن مسافة السفر الاجمالية التي يتم قطعها بالسيارة على شبكة الطرق بالمدينة. وتدل الخبرة العالمية في هذا المجال على تحقيق تأثيرات ايجابية لآليات التسعير هذه على الطلب الكلي على التنقل بواسطة السيارات في المدينة[20] ، الا أن تطبيق أليات التسعير هذه ربما تثبت صعوبته. وقد بينت احدى الدراسات التي أجراها مؤخراً المسيند عام ١٤١٥ هـ / ١٩٩٥م بأن زيادة أسعار البنزين وفرض رسوم ازدحام علىالسائقين الذين يستخدمون طريق الملك فهد وطريق مكة كانت أقل الخيارات قبولا لدى السائقين الذين جرى استفتاؤهم[21] .

٨-٢-٣ المشاركة في ركوب السيارات

يمكن استخدام عدة اجراءات لتعزيز المشاركة في ركوب السيارات من أجل تخفيض عدد السيارات التي يركبها شخص واحد و/أو زيادة عدد الرحلات التي يقوم بها الأشخاص بدون زيادة عدد رحلات السيارات على شبكة الطرق. وتشمل هذه الاجراءات قصر استخدام مسارات معينة على السيارات التي تقل عددا كبيرا من الأشخاص، واستحصال أجور مخفضة أو تفضيلية على وقوف السيارات وتوفير المواقف للمشاركة في الركوب وتطبيق برامج لوقوف مجموعات السيارات وتقديم الحوافز من قبل صاحب العمل ووضع الأنظمة الخاصة بوقوف السيارات. وستؤدي برامج المشاركة في الركوب الى تخفيض استهلاك الطاقة وتخفيض المسافة التي تقطعها السيارات وتلوث الهواء وتخفيض الطلب على المواقف والتكاليف التي يتحملها المستخدمون[22] . وهنالك برنامج للمشاركة في الركوب يتم تطبيقه في كاليفورنيا يطلب بموجبه من أصحاب العمل الذين يعمل لدى الواحد منهم (١٠٠) موظف أو أكثر أن يطبقوا بحكم القانون آليات معينة للركوب المشترك لموظفيهم. إلا أنه لا بد من توخي بعض الحذر عند النظر في

---

[19] تستخدم معظم مدن العالم ضرائب على البنزين لزيادة العائدات وشي اسكان عن اسواقة. كما تستخدم أجور المواقف المرتفعة لتخفيض عدد رحلات السيارات وسط المدينة، وقد طبق عدد قليل من المدن أسعار الازدحام لتخفيف مستوى الازدحام في مناطق معينة، مثل سنغافورة والنرويج، كما تدرس بلدان أخرى عديدة تطبيق هذه الاستراتيجية إلا أنها لا تزال غير قادرة على تنفيذها، ولا يزال تبني سياسة أسعار شاملة للازدحام بعيدة عن التطبيق.

[20] بالنسبة لفرض أسعار على الازدحام ورد ذكر تأثيرات ايجابية في تقرير حصونة غير المنشور (١٩٩٦م) "سياسات ادارة الطلب على النقل - فحص التأثيرات.

[21] م. المسيند (١٤١٥ هـ- ١٩٩٥م) - المواقف المتعلقة بالازدحام على الطرق السريعة - حالة الرياض - لا يزال قيد المراجعة للطباعة والنشر.

[22] جوردون د. (١٩٩١م)

تطبيق برامج المشاركة في الركوب بسبب محدودية الحركة والمرونة بالنسبة لمستخدمي السيارات والتحول المحتمل من وسائط النقل العام الى وسائل الركوب المشترك[٢٣] .

إن الركوب المشترك يطبق في الرياض من قبل بعض المستشفيات والشركات الكبرى في صورة نقل المجموعات، حيث توفر بعض هذه الجهات حافلات صغيرة وسيارات لنقل موظفيها الى مكان العمل ومنه ولتسوق والقيام بالواجبات الاجتماعية في بعض الأحيان، ومع ذلك يتوفر المجال للتوسع في استخدام نقل المجموعات. الا أن أيا من تلك الجهات لم تحاول تحقيق ذلك ولا تتوفر آليات أو أجور أو حوافز لتشجيع الركوب المشترك وتخفيض عدد رحلات الركوب الفردي بالمدينة. كما أن متوسط نسبة اشغال السيارات بالمدينة منخفض جداويقدر حاليا بحوالي ١.٦ راكب، وبأن النسبة المئوية للسيارات التي تقل شخصا واحدا على شبكة الطرق مرتفعة بالمقارنة مع بعض مدن العالم.

٨-٢-٤ ايقاء السيارات الخاصة بالمواقف وركوب أخرى

تستخدم مرافق وقوف السيارات الخاصة وركوب السيارات الأخرى على نطاق واسع في الولايات المتحدة وأستراليا وذلك لتخفيض عدد السيارات التي تدخل وسط المدينة أو الأماكن ذات الكثافة العمكانية العالية و/أو لتشجيع السائقين على استخدام وسائط نقل أكثر فعالية من السيارات الخاصة. حيث يتم استخدام شبكات سكك الحديد والحافلات والسيارات السريعة لنقل السائقين من مرافق الوقوف والركاب الى الجهات التي يقصدونها. وقد أثبتت هذه الاستراتيجية بأنها فعالة خاصة بالنسبة لنقل الموظفين والمتسوقين الى وسط المدن ومنها، وتوجد مرافق الوقوف والركوب عادة في ضواحي المدينة بالنسبة للاشخاص الذين يقومون برحلات يومية طويلة المسافة من الضواحي الى المدينة لقضاء أعمالهم أو الأماكن التي تصل اليها وسائل النقل العام بشكل واسع أو في أماكن مختارة يسهل الوصول اليها بالنسبة للمتنقلين بالسيارات، كما يتم توفير خدمات هذه المرافق مجانا بشكل أساسي مع توفير خدمة نقل جيدة وسريعة لتشجيع استخدامها.

ان مرافق الوقوف والركوب غير متوفرة بمدينة الرياض بسبب عدم وجود نظام نقل عام فعال وبسبب التكوين الهيكلي للمدينة (بما في ذلك عدم وجود منطقة وسط مركزي قابلة للتحديد) ولسهولة الوصول بالسيارات وسهولة العثور على مواقف لها.

٨-٢-٥ الجداول البديلة للعمل والانتقال البعيد المسافة من الضواحي الى المدينة

يمكن أن تعتمد اجراءات ادارة نظام النقل أيضا على تغيير بيئة العمل التقليدية من ناحية الزمان والمكان، حيث يتم فعلا تنفيذ جداول العمل البديلة وساعات العمل المرنة وأسابيع العمل المضغوطة على نطاق واسع، والهدف الرئيسي من هذه الترتيبات العملية مراقبة الطلب على التنقل عن طريق تحويله الى الفترات التي تكون فيها حركة المرور أقل ازدحاما والتي لا تصل خلالها الى ذروتها. الا أن هذه الاستراتيجية لا تخفض الطلب الاجمالي

---

[٢٣] حسبما ورد في ورقة العمل المقدمة من حمولة (١٩٩٦م) فان برامج المشاركة في الركوب قد لا تنجح اذا لم يتم أخذ تلك العيوب والنواقص في الاعتبار

على الانتقال، بل أنها توزع الوقت الذي تستغرقه الرحلات بعيدا عن فترات الذروة. ان الانتقال عن بعد يعني أنه سيكون بامكان العمال والطلاب، عن طريق تكنولوجيا الاتصالات المتقدمة أن يتصلوا بمستخدميهم وأساتذتهم بدون الالتقاء بهم وجها لوجه، حيث يعتمد عدد متزايد من العمال على هذه التكنولوجيا لتحل محل الانتقال التقليدي الى مكان العمل وبالتالي تخفض من الطلب على الانتقال ومن استهلاك الوقود ومن الازدحام خلال ساعات الذروة[24] .

لا يتم تطبيق أية برامج رسمية لادارة الطلب على النقل تمكن من استخدام جداول العمل البديلة واستراتيجيات النقل البعيد المدى لتخفيض الطلب على الانتقال بمدينة الرياض. وبينما توجد جداول عمل متغيرة في الرياض بخصوص ساعات عمل القطاعين العام والخاص الا أنه لا يوجد أي دليل على ملاحظة العمل دون الانتقال الى مكان العمل الرسمي بالمدينة والذي يمكن أن يقدم حلا يوفر الطاقة المترتبة على الرحلات المرتبطة بالعمل وانتشار المظهر العمراني للمدينة[25] . وعلى نحو مماثل يجب تأكيد ساعات العمل المنظمة وجعلها رسمية حتى بين الجهات الحكومية في الرياض نظرا لأنها تشكل أكبر قطاعات العمالة. كما يجب أن يؤخذ في الاعتبار شكل ما من الوقت المتغير بين العمل والمدارس بدون التأثير على احتمالية الانتقال الى المدرسة والعمل مثلما هو الحال في الوقت الحاضر.

٨-٣ دراسة التأثيرات المرورية

يتم انشاء المشاريع الكبرى بالرياض في جميع الأوقات، وينصب الاهتمام الرئيسي للمسؤولين بالمدينة على جعل البنية التحتية لنظام النقل بالمدينة قادرة على مواكبة التطور حاضرا ومستقبلا، وأي انعدام في التوازن بين العرض والطلب على النقل سيؤدي الى زيادة حالات الازدحام والتأخير ومخاطر السلامة.

ان الكثير من مدن العالم تطلب من المطورين تقديم دراسة الى الجهة المحلية المعنية حول دراسة التأثيرات المرورية على الموقع وذلك قبل اصدار رخص لهم، والقصد من دراسات التأثيرات المرورية التكهن بالتأثيرات المرورية للمشروع المعني على شبكة الطرق المجاورة واتخاذ الاجراءات المخففة لتلك التأثيرات وتحديد تكاليف التحسينات المرورية. وبالنسبة للمشاريع الكبرى يمكن أن تشكل دراسة التأثيرات المرورية جزءا من تقويم التأثيرات البيئية، كما يمكن توسعة نطاق تلك الدراسة لتأخذ في الاعتبار التأثير على كافة وسائط النقل.

ان التأثيرات المرورية بالنسبة لمشروع محدد على شبكة الطرق المجاورة تمثل محصلة عدة عوامل تشمل نوع استعمالات الأراضي وكثافتها ومواقعها واحتمالية الانتقال من ذلك المشروع والاحوال المرورية السائدة على شبكة الطرق المجاورة، ويجب أخذ جميع تلك العوامل في الاعتبار عند تقرير طلب تقديم دراسة التأثيرات المرورية والكيفية التي يجب أن تكون فيها مكثفة، على أن تكون عملية اعداد تلك الدراسة مرنة بدرجة تكفي للسماح باجراء تعديلات على مختلف مستويات المتطلبات الخاصة بمختلف مجالات التطوير.

---

[24] بناء على ما أورده جوردون (١٩٩١م) يقدر بأن سبعة ملايين شخص في الولايات المتحدة كانوا يعملون بمنازلهم.

[25] يكتسب الشكل الجديد من التسوق عن بعد شعبيته في الولايات المتحدة والغرب، حيث أن هذا الشكل من النشاط التسوقي يساعد على تخفيض عدد رحلات التسوق في المدينة خصوصا أثناء ساعات الذروة في المساء.

٨-٣-١ أهميـــة دراسات التأثيرات المرورية

ان دراسة التأثيرات المرورية عبارة عن دراسة فنية يقوم بها مهندسو مرور ذوو خبرة لتوضيح واستقصاء مختلـف قضايا تأثيرات حركة المرور التي قد تطرأ بسبب انشاء مشروع كبير جديد أو توسعة مشروع قائم، ويتمثل الـهدف النهائي لتلك الدراسة في المساعدة على استيعاب حركة المرور التي تنشأ عن طريق اجراء بعض التحسينات بـدون خلق أية آثار عكسية لا ضرورة لها على شبكة الطرق المجاورة.

أما الاهداف الرئيسية لدراسة التأثيرات المرورية فهي :

- تحديد وتوثيق تأثيرات المشروع على شبكة الطرق المجاورة.
- تحديد المشاكل المرورية بمنطقة الدراسة والتحري عن أسبابها الرئيسية واقتراح بعض التحسـينات المناسـبة والاجراءات المعتادة للابقاء على مستوى الخدمة المقرر سلفا.
- تحديد الاجراءات اللازمة لتعزيز توزيع حركة المرور وامكانية الوصول الى المشـروع وتحقيـق السـلامة والابقاء على المعروض من المواقف.
- تحديد تكلفة التحسينات وربما المساعدة على تحقيق التوزيع التناسبي لتلك التكاليف بين المطور والجهة العامة.

ان دراسة التأثيرات المرورية مفيدة جدا في تخفيض التأثيرات السلبية لحركة المرور على شبكة الطـرق المجـاورة، وتستطيع هذه الدراسة من خلال التحليل المكثف لقاعدة واستعمالات الأراضي والاحوال المرورية فـي المسـتقبل أن تحدد وتتناول بشكل فعال التأثيرات المرورية لأي مشروع جديد أو موسع، وبالتالي ستشكل هـذه الدراسـة القـاعدة لعملية المتابعة والتحسينات المستمرة لشبكة الطرق المحلية وتعزيز العمليات المرورية والسـلامة وانقـاذ المـوارد المتاحة.

٨-٣-٢ نظـــرة خلفيـــة تاريخيـــة

يتم عادة صياغة واتباع مجموعة من المتطلبات التفصيلية والاجراءات الفنية لاعداد ومراجعـة دراسـة التـأثيرات المرورية، إلا أن مثل هذه المتطلبات التفصيلية والاجراءات الفنية لم تكن موجودة بالرياض حتى عام ١٤١٤هـ حيث لم يكن هنالك أية اجراءات محددة تماما يمكن للجهة المحلية (مركز المشاريع والتخطيط أو الأمانة) أن تتبعـها فـي طلب اجراء أو مراجعة أو اعتماد دراسة من هذا القبيل ولا أية توجيهات ارشادية للمطورين مـن ناحيـة مختلـف المتطلبات اللازمة لاعداد دراسة حول مداخل حركة المرور وتأثيراتها.

وخلال الفترة من عام ١٤١٠هـ حتى الآن كان المسؤولون بالأمانة يعملون في بعض الاحيان مع المطورين لاعـداد نوع ما من دراسة تأثير حركة المرور، إلا أن معظم الانتباه كان يتركز على متطلبات المواقف والوصول الى الموقع. وقد أصدرت وزارة الشؤون البلدية والقروية نظاما جديدا في عام ١٤١٤هـ يقضي بتقديم دراسة حـول التـأثيرات المرورية بالنسبة للمشاريع الكبيرة، وتضمن النظام الجديد توجيهات بعنوان (الدليل الى دراسات تأثير حركة المـرور للمشاريع الكبيرة).

وفي عام ١٤١٤هـ أيضا قررت الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض الطلب من جميع المطورين في القطاعين العام والخاص تقديم دراسة حول تأثير حركة المرور قبل منح الترخيص ببناء أي مبنى رئيسي أو تغيير استعمال المبنى القائم، وفي نهاية عام ١٤١٥هـ قامت وحدة النقل بمركز المشاريع والتخطيط باعداد دليلين باللغة العربية هما :

- "الدليل الاجرائي" للجهات المحلية للاسترشاد به في عملية بدء وتنفيذ ومراجعة واعتماد دراسات مداخل حركة المرور وتأثيراتها لتطوير الموقع وتحديد مدى الدراسة المطلوبة.

- "الدليل الفني" للمخططين والشركات الاستشارية لتحديد مختلف المتطلبات ومصادر المعلومات اللازمة للدراسة.

وقد اعتمدت الهيئة العليا محتويات هذين الدليلين لطبعهما بشكلهما النهائي، كما تقرر أن تقوم وحدة النقل بمركز المشاريع والتخطيط بالمساعدة في اعداد ومراجعة الدراسات لمدة سنة واحدة على الأقل الى أن يتمكن الجهاز الفني بالأمانة من الحصول على الخبرة الكافية في هذا المجال.

٨-٣-٣ الخطوات اللازمة للقيام بدراسة التأثيرات المرورية

فيما يلي العناصر والارشادات الرئيسية التي يتعين ادخالها في أية دراسة حول دراسة التأثيرات المرورية، وهذه الارشادات مرنة وتقدم في بعض الحالات طرقا بديلة تناسب مجموعة متنوعة واسعة من الظروف التي قد تطرأ، ويمكن توضيحها بايجاز على النحو التالي :

- **البدء بالدراسة** : تحديد نطاق الدراسة والبدء بجمع المعلومات والاستطلاع الميداني.

- **الاجراءات الفنية** : من حيث اختيار وقت التحليل وتقدير حجم حركة المرور وعدد الرحلات التي ستتم في المستقبل بسبب المشروع موضع البحث واجراء تحليلات لتوزيع حركة المرور وتحديد اتجاهاتها.

- **سعة الطرق والتحليلات الأخرى** : ويتم اجراؤها للمواقع المهمة ضمن منطقة الدراسة من حيث سعة الطريق المجاور ومستوى الخدمة عليه والوصول الى الموقع والسلامة والضوابط المرورية ومتطلبات مواقف السيارات.

- **التوصيات** بخصوص احتياجات وتحسينات وتأثيرات المشروع المقترح سواء داخل أو خارج موقع المشروع.

هذا وتجدر الملاحظة بأنه يندر في الوقت الحاضر معالجة الترتيبات المالية للتحسينات المقترحة خارج موقع المشروع، حيث يتجه المطورون الى قبول التحسينات المقترحة داخل مواقع مشاريعهم أو التي لها تأثير مباشر على نوعية مشاريعهم. أما التحسينات الأخرى، خصوصا التحسينات على المبنى، فانها اما أن تترك للقطاع العام لمعالجتها أو أن تتفاوض الجهة التي اعتمدت المشروع مع المطور حول تخفيض نوع وحجم مشروعه أو انشائه على مراحل لتخفيف تأثيراته السلبية على شبكة الطرق.

٨-٣-٤ تقويم دراسة التأثيرات المرورية

ان السياسة الجديدة التي تقتضي تقديم دراسة حول التأثيرات المرورية تشكل بالتأكيد خطوة في الاتجاه الصحيح، الا أن ضمان تحقيق الفائدة التامة من تلك الدراسة يستلزم معالجة عدد من القضايا وادخالها ضمن المتطلبات الخاصة بتلك الدراسة. وتشمل تلك القضايا ما يلي :

- التحديد الواضح لنطاق الدراسة من ناحية حجم المشروع واستعمال الأراضي وموقعه ومدى تأثيراته. ان الممارسات الحالية تتجه الى تحديد نطاق تلك الدراسة على أساس الحكم المهني وليس على أساس تحليل محدد تماما. ولكي يتم ايجاد هذه الطريقة فان الأمر قد يستلزم القيام بدراسات تفصيلية لتحديد نطاق دراسة مداخل حركة المرور وتأثيراتها.

- عدم تناول المتطلبات المالية بشكل جيد في الدراسات الحالية حول التأثيرات المرورية، حيث لم يتم تحديد نسب المساهمة في التكاليف المترتبة على التحسينات المقترحة داخل الموقع مقابل التحسينات خارج الموقع ومدى تلك التحسينات. ولا يزال هذا الأمر يستند الى المفاوضات، مما يجعل دراسة التأثيرات المرورية عملية طويلة نظرا لأن المفاوضات قد تستغرق وقتا طويلا للانتهاء منها وربما يتوقف تنفيذ المشروع الى أن يتم عمل التحسينات المقترحة.

- لا تزال عملية دراسة التأثيرات المرورية بحاجة الى تعديلات من ناحية تعزيز الاجراءات الفنية مثل استنباط معدل الرحلات التي ستنشأ وأنماط توزيعها وكذلك التحليلات الفنية لتأثيراتها مثل الطاقة الاستيعابية للطريق والسلامة وامكانية الوصول السهل ...الخ.

- عدم التنفيذ والتطبيق التام للسياسة التي تقضي بتقديم دراسة التأثيرات المرورية، ويجب على أمانة مدينة الرياض أن تتبنى القدرات الفنية فيما يتعلق بخبرة موظفيها حتى يكون بمقدورهم تصميم ومراجعة وتقويم دراسات التأثيرات المرورية ومن ثم تنفيذ التحسينات التي توصي بها وذلك قبل منح أي رخصة للبناء.

٨-٤ تكنولوجيا النقل المتقدمة

٨-٤-١ تطبيق التقنيات (التكنولوجيا) المتقدمة على النقل

شهدت السنوات القليلة الماضية بذل قدر كبير من الجهود في سبيل تطبيق تقنيات متقدمة لحل مشاكل النقل، وكانت مثل هذه الجهود قد نفذت أساسا في الولايات المتحدة وأوروبا واليابان. وقد استمد العديد من هذه التقنيات من التطور السريع في مجالات الالكترونيات الدقيقة والهندسة الميكانيكية والكيماوية والاتصالات وعلوم الحاسب الآلي. وفيما يتعلق بتسوية المشاكل المرورية فان الاهداف التشغيلية الرئيسية تتضمن تحسين وضع السلامة وتخفيف الازدحام وزيادة قابلية الحركة ورفع مستواها وتحسين الجودة البيئية وتحقيق فعالية الطاقة وتحسين الانتاجية.ويتناول هذا القسم بشكل موسع وصفا لمجالات التطبيق الرئيسية لهذه التقنيات ومن ثم يتناول بالبحث القضايا المهمة المتعلقة بالاستخدام المحتمل لهذه التقنيات بمدينة الرياض.

أما الاساس الذي يستند اليه تطبيق التقنيات المتقدمة بالولايات المتحدة فهو أنظمة معلومات النقل (ITS) الذي كان يدعى في السابق أنظمة المعلومات عن طرق السيارات (IVHS). وتعتبر "الجمعية الأوروبية للتعاون في المعلومات حول الطرق وحركة المرور والتي تحمل الاسم الجديد "أنظمة معلومات النقل الأوروبية" (ERTICO)الهيئة الرئيسية التي تتولى تنسيق تلك التقنيات في أوروبا. أما في اليابان فان أنشطة أنظمة معلومات النقل يتم تنسيقها عن طريق برنامج "VERTIS".

هذا وتشمل بعض المجالات الوظيفية الرئيسية لأنظمة النقل الذكية ما يلي :

- أنظمة ادارة مرورية متقدمة (ATMS) أو "الشوارع الذكية" حيث تستخدم تلك الأنظمة تقنيات مبتكرة وتدمج أنظمة ادارة ومراقبة حركة المرور الجديدة والحالية مع بعضها لكي تستجيب لاحوال المرور الديناميكية في الوقت الذي تخدم فيه كافة وسائط النقل. أما المقومات الرئيسية فتتمثل في دمج الأنظمة الفرعية واجراء تعديلات على مراقبة الوقت الحقيقي.
- أنظمة معلومات متقدمة للمسافرين (ATIS) تجمع وتحلل وتوصل وتقدم المعلومات لمساعدة المسافرين على الانتقال من نقطة المنشأ الى الجهة المقصودة حيث تؤدي الأنظمة تلك المساعدة بطريقة تلبي احتياجات المسافر من السلامة والفعالية والراحة، وقد يترتب على السفر استخدام وسيلة واحدة من وسائل النقل أو ربط عدة وسائل منها مع بعضها خلال أجزاء الرحلة المختلفة.
- أنظمة متقدمة لمراقبة السيارات (AVCS) أو "السيارات الذكية" تجمع بين أجهزة الاستشعار وأجهزة الكمبيوتر وأنظمة المراقبة في السيارات وفي البنية التحتية لتحذير السائقين ومساعدتهم أو للتدخل في مهمة السواقة. ويمكن تصور تحقيق مستويات سلامة أعلى ومستويات ازدحام أقل فيما يحتمل أن يؤدي الى أفكار شاملة جديدة حول خدمات النقل البري والبحري. ومن بين المقومات الرئيسية لهذا النظام أجهزة الاستشعار التي تعزز الادراك الحسي القصري وضوابط الية تفوق قدرة الاستجابة السريعة لدى البشر. ومن الأمثلة على ذلك أجهزة الانذار المساندة وأجهزة الانذار بالاصطدام الطولي. وتضم هذه الفئة أهم النواحي المستقبلية لأنظمة النقل الذكية.

هذا وتشمل بعض مجالات التطبيق الرئيسية ما يلي : أنظمة النقل العام المتقدمة التي تسعى لتطبيق أنظمة معلومات النقل لتعزيز النقل العام، وتطبيقات عمليات السيارات التجارية التي تركز على تحسين ادارة السيارات التجارية بفعالية وأمان أكثر. وتشمل هذه الأنظمة تحديد السيارات آليا ووزنها أثناء الحركة وتصنيفها وتحديد موقعها. وتطبق أنظمة النقل الريفي تكنولوجيا أنظمة النقل الذكية على الأمور الخاصة بالنقل الريفي.

وكأمثلة على تطبيق أنظمة النقل الذكية بالنسبة لمستخدمي السيارات الخاصة فان أنظمة معلومات المواقف والارشاد عنها تبلغ السائقين عن أماكن الوقوف المتوفرة بالمراب، وربما مع امكانية حجز موقف للسيارة. كما يمكن لأنظمة معلومات السائقين أن تكون إما أنظمة للإرشاد عن مسارات الطرق والتي تضم ديناميكيا معلومات عن الوقت الحقيقي الذي تستغرقه السيارة لاقتراح أسرع الطرق المؤدية الى الوجهة المقصودة، أو أنظمة ملاحية تبين أقصر الطرق المؤدية الى الوجهة المقصودة على أساس خريطة رقمية للمدينة مخزنة في النظام. وقد تشمل تلك الأنظمة اعطاء اشارات متغيرة واشارات ضوئية مع اظهار المعلومات على شاشة داخل السيارة، وتساعد الأجهزة الملاحية بشكل أساسي أولئك السائقين ممن لا يعرفون المنطقة التي يكونون بها في الوقت الذي يتم فيه استخدام دليل الطرق من قبل السائقين الذين يعرفون شبكة الطرق.

هذا وتشمل العناصر الرئيسية لأنظمة النقل الذكية ما يلي :

- أنظمة التحكم باشارات المرور الضوئية الذكية التي تراقب حجم حركة المرور وتعدلها آليا لجعل حجم حركة المرور على النحو الأمثل.
- أنظمة ادارة الطرق السريعة التي تقيس عدد السيارات التي تدخل الشوارع والطرق السريعة ذات حركة المرور الكثيفة مع اشارات مرور ضوئية عند معابر الدخول و/أو استخدام نظام الكشف عن الوقت الحقيقي للمرور لنقل المعلومات عن حركة المرور مباشرة الى السائقين عن طريق اشارات متغيرة ومذياع للإرشاد عن الطرق.
- أنظمة ادارة النقل العام.
- أنظمة ادارة النقل العام التي تقدم معلومات سمعية وبصرية عن الوقت الحقيقي حول الخدمات والطرق.
- برامج ادارة الحوادث التي تحدد وتستجيب لحوادث السيارات أو حالات تعطلها مع توفير خدمات الطوارىء المناسبة واعادة الطرق الى خدمتها الكاملة.
- جمع الرسوم المدفوعة الكترونيا.
- أنظمة الكترونية لدفع الاجرة تسمح للمسافر بدفع أجرة الموقف وأجرة الحافلة أو القطار ومجاميعها في بطاقة واحدة.
- الكشف الاختياري عن السيارة حيث يمكن توصيل الأشخاص الذين يقدمون خدماتهم في حالات الطوارىء بأنظمة مراقبة الاشارات للسماح لسيارات الطوارىء بالتحكم باشارات المرور الضوئية عند محاولتها افساح الطريق عند احد التقاطعات.

- أنظمة معلومات اقليمية للمسافرين متعددة الاشكال تحقق الفائدة من مجموعة متنوعة من الأنظمة الوسيطة مثل ارسال الاشارات المتغيرة والمذياع الذي يبلغ عن حالة الطرق والأكشاك الالكترونية وذلك لنقل المعلومات الضرورية لمساعدة الأفراد على تعديل خطط تنقلهم.

٨-٤-٢ تكنولوجيا النقل المتقدمة بالرياض

بدأ تطبيق تكنولوجيا النقل المتقدمة بمدينة الرياض منذ عدة سنوات عن طريق مشروعين أولهما مشروع طريق الرياض الذكي وثانيهما نظام مراقبة حركة المرور بالمنطقة الذي يجري تشغيله بمقر شرطة مرور الرياض منذ عام ١٩٩٢م.

طريق الرياض الذكي

تم الانتهاء من تصميم مشروع طريق الرياض الذكي الاستعراضي في عام ١٤١١ هـ/ ١٩٩١م وقد خطط لبدء تنفيذه بعد سنتين من التصميم الا أنه لم ينفذ، وحيث أن المشروع لم ينفذ فسوف نستعرض في هذا الفصل ملامح التصميم الرئيسية فقط (يمكن الحصول على مزيد من التفاصيل في تقرير مركز المشاريع والتخطيط المؤرخ نوفمبر ١٩٩١م).

ان مشروع طريق الرياض الذكي الاستعراضي عبارة عن نظام مراقبة معلومات وتحكم الكتروني مصمم لتحسين انسياب حركة المرور وسلامة سائقي السيارات بطريق الملك فهد.

نظرة شاملة

يمتد نظام الطريق الذكي على قطاع بطول ٢٠.٥ كلم من طريق الملك فهد يمتد من طريق الأمير محمد بن عبدالرحمن في الجنوب الى شارع الوشم في الشمال. وسيسمح هذا النظام لجهاز موظفي قسم العمليات بمراقبة حركة المرور تلقائيا باستخدام حاسب آلي تتحكم به أجهزة استشعار عن بعد ويستخدم يدويا كاميرات دوائر تلفزيونية مقفلة عن بعد. وسيتم تجميع هذه المعلومات أوتوماتيكيا ونقلها كاملة عن طريق شبكة اتصالات من الالياف البصرية الى مركز مراقبة مرور مخصص لهذا الغرض.

وسيكون بامكان جهاز موظفي قسم العمليات مراقبة حالات المرور غير الاعتيادية كالازدحام والحوادث من مركز المراقبة، وحيثما يستلزم الأمر سيتم ارسال موظفي وسيارات الطوارىء بسرعة وسهولة وتوجيهها مباشرة الى المكان الذي حدثت به المشكلة. كما يمكن عن طريق الاشارات الخاصة على امتداد الطريق ابلاغ السائقين عن احوال حركة المرور أمامهم وابلاغهم بضرورة التحول الى طرق بديلة. وسوف يسمح وجود أجهزة الكترونية بين الاشارات الضوئية على امتداد طريق الخدمة ببرمجة الدورة الزمنية للاشارة بحيث تتغير تلقائيا لاستيعاب أية زيادة في حجم حركة المرور تنتج عن التحول من الطريق السريع.

لقد صمم مشروع طريق الرياض الذكي الاستعراضي ليكون نظاما مكتملا وقائما بذاته ويسمح ليس فقط بالمراقبة الفعالة لحركة المرور والتحكم بها وانما ليعمل أيضا كمشروع متقدم لابراز احدث تقنيات مراقبة حركة المرور. لقد تم استخدام كلمة "الاستعراضي" لتوضيح مقدرة النظام كوسيلة لاظهار التقنيات والأفكار المقدمة لمراقبة حركة المرور بالمملكة، الا أن ذلك لا ينبغي أن ينطوي ضمنا بأية طريقة كانت على أن النظام غير مكتمل أو أنه مؤقت. ومع الاقرار بحدوث تطورات جديدة في تكنولوجيا مراقبة حركة المرور بالرياض على أساس منتظم فقد تم اتخاذ التدابير الاحتياطية لتوسعة النظام جغرافيا ووظيفيا، حيث قصد بنظام الطريق الذكي بالرياض أن يوفر قاعدة اختبار ممتازة للتقويم والمعرفة بتقنيات مراقبة حركة المرور الجديدة.

هذا وتتخلص الفوائد الرئيسية المتوقعة لهذا النظام على النحو التالي :

- القدرة على تقويم احوال حركة المرور والاوضاع غير العادية بسرعة والتجاوب اللازم مع تلك الاحوال.
- القدرة على مراقبة حركة المرور باستمرار من نقطة مراقبة مركزية.
- انخفاض عدد الحوادث المرورية وخطورتها بسبب المعلومات والتحذيرات المحسنة للسائقين.
- وضع سلامة أفضل بالنسبة لموظفي الانشاء والصيانة.
- مستوى راحة أفضل لسائقي السيارات.
- حالات ازدحام وتأخير أقل عن طريق التشغيل المحسن للطرق السريعة وطرق الخدمة.

لقد أورد التقرير نتائج مشروع مماثل تم تنفيذه في تورنتو حيث شملت الفوائد التقديرية تخفيضا في عدد الحوادث بنسبة ٢٤% وتخفيضا بنسبة ١٤% في مدة الاستجابة للحوادث ومعالجتها وزيادة سرعة السيارات لغاية ١٠ كلم/ساعة و٤% على التوالي أثناء حالات الازدحام. وقد كان من المتوقع أن يحقق مشروع اظهار الطريق الذكي بالرياض فوائد مماثلة. ومن بين الفوائد الرئيسية لنظام الطريق الذكي القدرة على تحويل المرور من طريق الى آخر. واذا توفرت الطاقة الاستيعابية الكافية على طريق الخدمة فسوف يكون بالامكان تحسين تشغيل الطريق السريع اما عن طريق تحويل المرور منه أو عن طريق ابلاغ السائقين بالصعوبات قبل دخولهم في الطريق السريع. واذا وقع حادث رئيسي على الطريق السريع فسيكون بالامكان عندئذ تحويل المرور الى طريق الخدمة باستخدام أجهزة معلومات السائقين. كذلك اذا كان الحادث خطيرا بدرجة كافية تستلزم معها الاغلاق التام للطريق فان الطريق الآخر سيكون الطريق البديل.

هذا ويتكون مشروع اظهار الطريق الذكي بالرياض من ستة عناصر رئيسية هي :

مراقبة حركة المرور : تتم عن طريق وسائل الية وبصرية لابلاغ موظفي التشغيل بمركز المراقبة عن طبيعة المشكلة المحتملة ونوع الاستجابة المطلوبة وتخفيض مدة الاستجابة لحادث ما أو لوضع خطر.

- **معلومات السائقين** : عن طريق ارسال اشارات متغيرة خاصة ولافتات ارشادية أصغر مع لافتات ثابتة يتم تركيبها عند نقاط استراتيجية ضمن الطريق السريع وعلى طريق الخدمة بالقرب من كل معبر الى الطريق السريع لارشاد السائقين عن احوال الطريق السريع أمامهم قبل دخولهم الى الطريق.

- **مراقبة الطريق** : بواسطة حاسب الي مركزي يمكنه تغيير مدة الدورة الزمنية للاشارة الضوئية عند التقاطعات لتستوعب الطريق التغيرات في حجم حركة المرور الناجمة عن التحولات عن الطريق السريع.

- **مركز المراقبة** : لايواء جهاز موظفي العمليات وأجهزة مراقبة حركة المرور والحاسب الآلي المركزي.

- **الحاسب الآلي المركزي** : لتزويد عمليات المراقبة والتحكم لأغلبية أجهزة نظام الطريق الذكي بما في ذلك ارسال الاشارات المتغيرة والاشارات الارشادية وأجهزة الاستشعار الحثية الحلقية واشارات المرور البينية.

- **الاتصالات** : لربط مركز المراقبة بأجهزة الطريق الذكي المركبة على طول الطريق.

نظام مراقبة حركة المرور بالمنطقة

سبق وصف نظام مراقبة حركة المرور بالمنطقة في القسم ٨-١ من هذا الفصل.

٨-٤-٣ تقويم الاستخدامات الأخرى لأنظمة النقل الذكية بالرياض

تنطوي أنظمة النقل الذكية بوجه عام على تطبيق حلول تكنولوجية على الخطط التقليدية لادارة حركة المرور، ويبدو أن السؤال حول ما اذا كان يتعين على الرياض أن تخصص مزيدا من الاستثمارات في أنظمة النقل الذكية يرتكز على ثلاث نقاط هي :

- هل هنالك حاجة واضحة لاستخدام هذه التقنيات من ناحية المجال والمكان والزمان ؟

- لا يزال على تقنيات أنظمة النقل الذكية أن تثبت جدارتها في الأقطار التي تمت تجربتها فيها.

- هل هذه التقنيات ملائمة لنقلها الى مدينة الرياض ؟

لقد بينت الاقسام السابقة من هذا الفصل بأن بعض الأساليب التقليدية لادارة المرورية لم يتم استخدامها بعد بشكل مؤثر وفعال بمدينة الرياض. ان تقنيات أنظمة النقل الذكية أكثر تكلفة ويجب أن ينظر في تطبيقها فقط في حالة استنفاذ الاساليب الاكثر تقليدية أو اذا ثبت أنها غير ملائمة. علاوة على ذلك هنالك جدال في الوقت الحاضر حول ما اذا كانت مستويات الازدحام على شبكة الطرق بمدينة الرياض تبرر ادخال أنظمة النقل الذكية. واذا لم تكن هنالك حاجة ملحة لادخال مثل هذه الأنظمة فسيكون بالامكان عندئذ تحقيق الفوائد عن طريق تأخير ادخالها لحين تقويمها بصورة أكثر شمولية في مدن العالم الأخرى، وستشمل المراحل القادمة من مشروع الاستراتيجية اجراء مزيد من الدراسة حول ما اذا كان حل الأخذ بأنظمة النقل الذكية سيحقق فوائد تستحق الذكر لمدينة الرياض سواء الآن أو في المستقبل.

٨-٥ الاستنتاجات والقضايا الرئيسية

يعتبر انشاء الطرق الجديدة أكثر صعوبة هذه الأيام مما كانت عليه قبل أن تصل شبكة الطرق الى الدرجة التي وصلت اليها في الوقت الحاضر، كما أن هنالك معوقات مالية أكثر صعوبة لانشاء الطرق الجديدة. وبالتالي توجد حاجة أكبر لتعزيز أداء الشبكة الحالية، ولعل وجود تصور للمشاكل التي تؤثر على نظام النقل يؤكد أيضا على الحاجة لمزيد من التعاون من جانب مستخدمي هذا النظام في معالجة هذه المشاكل.

هذا ويجب تحقيق التطوير المستقبلي لشبكة الطرق بالرياض عن طريق مجموعة متوائمة من المشاريع الاختيارية الجديدة لانشاء الطرق ورفع الطاقة الاستيعابية لشبكة الطرق الحالية حتى أقصى درجة من خلال ادارة مرورية محسنة تتضمن تنفيذ اجراءات ادارة نظام المرور وادارة الطلب على حركة المرور يمكنها أن تحقق ازدحاما وتأثيرات بيئية أقل وأوضاع سلامة محسنة عن طريق إدارة حركة المرور بشكل أكثر فعالية وتخفيض الطلب على التنقل لا سيما السيارة الخاصة.

ان أنظمة النقل الذكية تستلزم تطبيق تقنيات متقدمة على اجراءات ادارة حركة المرور، وهي بوجه عام مكلفة أكثر من الحلول المرورية الأكثر تقليدية وتحتاج الى درجة أعلى من الخبرة التصميمية والتشغيلية، ومع ذلك لها دور مهم تلعبه في الادارة الفعالة في المستقبل لشبكة الطرق بالرياض. ولكي نضمن بأن المشاريع الجديدة لا تؤثر سلبا على تشغيل الشبكة فان الحاجة تدعو على نحو مماثل، الى الاستمرار في تطبيق دراسات تأثير المنشآت الحضرية على الحركة المرورية.

ويمكن بوجه عام تحديد عدة قضايا مهمة فيما يتعلق بادارة حركة المرور، وتشمل تلك القضايا ما يلي:

بما أن شبكة الطرق اقتربت من اكتمالها في معظم المناطق المسكونة، فان الحاجة الى الاستخدام الفعال لشبكة الطرق تعتبر أمرا جوهريا بالنسبة لتعزيز الاداء التشغيلي الحالي واستيعاب الزيادات المتوقعة في عدد الرحلات داخل الرياض.

يستلزم التطوير المستقبلي لشبكة الطرق اتباع طريقة متوازنة تتضمن انشاء طرق جديدة مختارة مع التطبيق المحسن لاساليب ادارة حركة المرور.

لم يتم تطوير الخيرة في ادارة حركة المرور بمدينة الرياض بشكل يكفي لتحقيق الفائدة القصوى من ناحية فعالية الشبكة، بالاضافة الى أن أهداف ادارة المرور غالبا ما تقتضي وضع أنظمة لحركة المرور على الطرق، الا أن تنفيذ تلك الأنظمة لا يتم في الوقت الحاضر بشكل أفضل.

ربما يكون لأنظمة النقل الذكية دور مهم تلعبه كجزء من استراتيجية مرورية أوسع نطاقا، إلا أن تلك التقنيات لا تزال في مرحلة التطوير في العديد من الحالات، ولهذا يلزم اجراء دراسة متأنية عند تقويم فعاليتها بمدينة الرياض.

الفصـــل ٩-٠ : القضايـا الحرجـة الرئيسيـة

حدد العمل الذي تم تنفيذه في اعداد هذا التقرير القضايا التالية باعتبارها القضايا الحرجة الرئيسية فيما يتعلق بنظـــام النقل بمدينة الرياض.

القضية الأولى : الحاجة الى تطوير سياسة نقل شاملة لمدينة الرياض

تمت أخر مراجعة مهمة لسياسة النقل كجزء من مخطط شركة ست عام ١٣٩٧هـ وقد تم الآن تنفيذ معظـــم شـــبكة الطرق التي كانت متوقعة في المخطط المذكور وهذه الشبكة تلبي الاحتياجات الحالية على نحو معقول. إلا أنـــه تـــم احراز القليل في تلبية أهداف النقل العام من المخطط. لقد مضى الآن حوالي ٢٠ عاما على مخطط شركة ســـت ولا توجد في الوقت الحاضر أية سياسة شاملة لتوجيه تطوير نظام النقل ليلبي احتياجات المدينة المستمرة فـــي توســـعها بطريقة لا تتفق في كثير من الحالات مع مخطط شركة ست. وهنالك عدد من الجهات المشاركة في تخطيط وتشـــغيل نظام النقل إلا أن التنسيق والتعاون بين هذه الجهات ضعيفان في أغلب الاحيان، ومن الممكن أن تكون جـــهود تلـــك الجهات منسقة بصورة أفضل لو كانت هنالك سياسة نقل شاملة لتحديد الاتجاه الذي يجب أن يتم فيه تطوير نظام النقل لتلبية الاحتياجات المستقبلية للمدينة ولتحديد الأولويات في الاستثمار.

النتائـــــج :

سياسات تفاعلية وسياسات توضع لغرض معين وتخطيط غير منسق للنقل وسوء تكامل مـــــع تخطيـــط اســـتعمالات الأراضي مما يؤدي الى استخدام غير فعال للموارد المتاحة.

أما التدابير العلاجية المطروحة للدراسة فهي :

- وضع وتنفيذ سياسة نقل شاملة على المدى الطويل داخل الرياض وبين الرياض ومدن المملكة الأخرى لتوجيـه التطوير المستقبلي لنظام النقل تمشيا مع تطوير استعمالات الأراضي.
- تكليف جهة واحدة بالاضطلاع بالمسؤولية الرئيسية عن تطوير ومراقبة ومراجعة هذه السياسة.

القضية الثانية : ضرورة ادخال اجراءات تؤدي الى تخفيض عدد الحوادث على الطرق والتقليـــل مـــن التكـــاليف البشرية والاقتصادية المترتبة عليها

ذكرت وزارة الداخلية في تقريرها عام ١٤١٣ هـ / ١٩٩٣م أن معدل الوفيات من جراء حوادث الطرق بلـــغ ١٧٧ حالة وفاة لكل ١٠٠.٠٠٠ سيارة مسجلة، ويفوق هذا المعدل ٨ أضعاف مثيله بالولايات المتحدة وأكثر من ٩ أضعاف المعدل في استراليا وأكثر من ١٠ أضعاف المعدل بالمملكة المتحدة، كما أن التكلفة الكلية لحوادث الطرق مرتفعة من الناحيتين البشرية والاقتصادية، وقد تم تقدير التكلفة الكلية التي يتحملها المجتمع في بعض الأقطار نتيجة لحالة وفـــاة ناجمة عن حوادث الطرق بأنها تتجاوز مليون دولار أمريكي، ويعتبر الاطفال والشباب الضحايا الرئيسيون لحـــوادث الطرق.

النتائـــــــج :

سوف تصبح الزيادة المستمرة في تلك الخسائر من الناحيتين البشرية والاقتصادية غير مقبولة.

أما التدابير العلاجية المطروحة للدراسة فهي :

- تأسيس قاعدة معلومات تسجل تفاصيل وأماكن وقوع حوادث الطرق واستخدام تلك القاعدة لتحديد الأماكن التـي تكون فيها نسبة الحوادث مرتفعة مع أسباب تلك الحوادث.
- تحديد مقومات شبكة الطرق ومخططات تقسيم الأراضي التي تسهم في وقوع الحـــوادث وابتكـار تحســينات هندسية لها.
- توعية مستخدمي الطريق بأسباب وقوع الحوادث وكيفية المساهمة في تقليل الحوادث.
- تحسين تنفيذ قوانين وأنظمة المرور وادخال أنظمة جديدة عند الضرورة.
- تحسين مقومات السلامة على المركبات وضمان المحافظة عليها بالشكل الصحيح عن طريق اجراء فحوصـــات نوعية.

القضية الثالثة :

- **الحاجة الى وضع سياسات جديدة تتعلق بالحركة والتطور الحضري تكون أقل محاباة تجاه السيارات الخاصة بالمقارنة مع وسائط النقل الأخرى.**

- **ضرورة اتخاذ التدابير المناسبة لحركة كافة أفراد المجتمع.**

يتم داخل مدينة الرياض عدد ضئيل جدامن الرحلات بغير وسائل النقل الآلية، ويقدر حاليا بأن حوالي ٩٠% من كافـة الرحلات بالسيارة ووسائل النقل الآلية الأخرى تتم بواسطة السيارات الخاصة، وحوالي ٨% عن طريق وسائل نقـــل مجموعات الطلاب والموظفين والعمال وحوالي ٢% فقط عن طريق النقل الجماعي كما يعاني النقل العام من تغطيـــة محدودة لشبكة الطرق ومستوى خدمة متدني، الا أن تكرار الخدمة ودرجة الاعتماد عليها رديئة. كما توجـــد حاليـا بالرياض مناطق منخفضة الكثافة العمرانية وهذا في غير صالح النقل العام. وبالاضافة الى التكاليف البيئية للاسـتعمال الزائد عن الحد للسيارة فان النتيجة أن فئات المجتمع التي لا تتوفر لها سهولة الحصول على السيارة الخاصة يعـــانون من مشاكل فيما يتعلق بالمقدرة على التنقل.

النتائـــــج :

سيؤدي استمرار السياسات الحالية الى حدوث مشاكل ازدحام مستعصية ومشاكل سلامة على الطرق وتلوث الـــهواء في المستقبل. كما أن جودة حياة مجموعات معينة من المجتمع ستتأثر على نحو معاكس.

أما التدابير العلاجية المطروحة للدراسة فهي :

- وضع استراتيجيات لتنويع وسائل التنقل عن طريق اتخاذ اجراءات معينة مثل تشجيع أنماط بديلة لاســتعمالات الأراضي والدعم القوي لاستخدام وسائل النقل العام ونقل المجموعات، كما تلزم دراسة النقل العام الذي يســتند الى استخدام سكة الحديد على المدى الطويل بما في ذلك تقويم وسائله الحديثة والمتطورة.

القضيـــة الرابعـــة : لا تستطيع الرياض الابقاء على سياسة تسوية مشاكل النقل الناجمة عن شبكة الطـــرق مـــن خلال انشاء الطرق فقط، بل يجب اتباع طريقة تستند الى الجمع بين ادارة حركة المرور والانشاء الانتقائي للطرق

لقد تم تنفيذ شبكة الطرق التي كانت متوقعة في مخطط شركة ست عام ١٣٩٧هـــ على نحو موسع وتســـتمر شـــبكة الطرق هذه في أداء مهمتها بشكل جيد، حتى أنه في أوقات الذروة تظهر نسبة صغيرة فقط بين حجم حركة المـــرور والطاقة الاستيعابية للطرق تتجاوز ٠.٩. الا أن مسح استعمالات الأراضي في عام ١٤١١هـــ / ١٩٩٠م أظهر بـــأن الطرق تشغل أكثر من ثلث المساحة المطورة من المدينة، وهو ما يوضح حقيقة أن سياسة النقل بالرياض ظلت حتـــى الان تركز على انشاء الطرق بدلا من التركيز على زيادة فعالية استخدام المساحة التي تشغلها عن طريـــق تطبيـــق ادارة مرورية يمكنها أن تسهم في فعالية الشبكة عن طريق اجراءات مثل تنظيم المواقف وتخفيض حـــالات التـــأخر بسبب التقاطعات وتقليل الحوادث وتوزيع أكثر تساويا لحركة المرور على الشبكة. وسيحتاج التطور المستقبلي لشبكة الطرق بالمدينة الموازنة بين الانشاء الانتقائي للطرق والادارة الفعالة لحركة المرور.

النتائـــــج :

استخدام غير فعال للموارد المالية وايجاد بيئة عمرانية تغلب عليها مساحات تشغلها الطرق.

أما التدابير العلاجية المطروحة للدراسة فهي :

- دراسة ما اذا كانت حلول الادارة المرورية مفضلة قبل انشاء المزيد من الطرق، واستخدام أساليب التقويم التي تدخل فيها التكاليف الكلية للمجتمع وذلك للمساعدة في تحديد الحلول المحتملة.

القضيـــــة الخامســـة : تمثل الانبعاثات المرتبطة بنظام النقل مصدرا رئيسيا لتلوث الهواء بالمدينة ولـــهذا يجـب اتخاذ الخطوات اللازمة لتخفيضها

أظهرت الدراسات التي أجريت بمدينة الرياض على مدى السنوات الماضية وجود تركيزات لملوثات الهواء (خاصـــة أول أكسيد الكربون وأكاسيد النتروجين) تفوق المعايير الوطنية لجودة الهواء، وقد حدد النقل كمصدر مـــن مصـــادر تلوث الهواء. وإذا لم يتم اتخاذ أي اجراء فان هذه التركيزات قد تتضاعف بحلول عام ١٤٢٥ هـ/ ٢٠٠٥م. كذلـــك تساهم حركة المرور على الطرق بشكل مهم في تلوث الضوضاء بالرياض. ومن ناحية الغازات المنبعثة من عـــوادم السيارات فان تقنيات السيارات والوقود المستخدمة بالمملكة العربية السعودية أقل تقدما منها في كثير مـــن الأقطـــار الأخرى. ويزداد انبعاث الملوثات من السيارات التي تسير على شبكة الطرق بازدياد حجم حركة المـــرور وارتفـــاع مستوى الازدحام على شبكة الطرق، وما لم تتخذ خطوات لمعالجة هذا الوضع مع زيادة الطلب علـــى التنقـــل فـــان مستوى تلوث الهواء ونتائجه من ناحية صحة سكان مدينة الرياض سيزداد أيضا.

<u>النتائـــــــج :</u>

تأثيرات سلبية على صحة سكان مدينة الرياض وعلى تكاليف العلاج.

أما التدابير العلاجية المطروحة للدراسة فهي :

- تطبيق معايير أكثر صرامة بالنسبة لتكنولوجيا السيارات والوقود لتخفيف انبعاث الملوثات من السيارات.
- مراقبة وتنفيذ معايير لجودة الهواء والضوضاء.
- تطبيق سياسات تقلل من اعتماد الجمهور على السيارة الخاصة.

القضيـــــة السادســـة : يستلزم التشغيل الفعال لنظام النقل تخطيطا محسنا للنقل وادارة حركة المرور وتنفيذ أنظمة حركة المرور.

لم تتحقق الفائدة القصوى من شبكة النقل بسبب ضعف تطبيق أساليب الادارة المرورية، بالاضافة الى التراخي فـــي تطبيق القوانين والانظمة المرورية الحالية. كما أن عدد الموظفين المتوفرين لمعالجة هذه القضايا غير كـــاف بوجـــه عام وموزعون بين جهات متعددة.

النتائـــــــج :

حدوث حالات تأخير وازدحام مروري لا ضرورة لها مما يمثل انتاجية مفقودة على العمل وفشلا في تحقيـق الفـائدة القصوى من الاستثمارات في نظام النقل.

أما التدابير العلاجية المطروحة للدراسة فهي :

تحسين مستوى الخبرة المتوفرة عن طريق الآتي :

- ضمان الاستخدام الأمثل للخبرة المتوفرة لدى مختلف الجهات المشاركة في النقل.
- تنفيذ برامج تدريب في مجال تخطيط النقل وأساليب الادارة المرورية.

أما القضايا التخطيطية والتنفيذية الأخرى المتعلقة بالنقل والتي تحتاج الى معالجة فهي :

- تبادل المعلومات والخبرات الفنية بين الجهات ذات العلاقة غير كاف، وسيساعد انشاء مركز لابحاث النقل فـي هذا الشأن.
- عدم التناسق بين تطبيق معايير التصميم والضوابط النظامية.
- الاجراءات المتبعة حاليا في انشاء الطرق لا تعطي الاعتبار الكافي للطلب المتوقع بشكل مناسب.
- ازدياد أحجام حركة المرور باضطراد سيتمخض عنه في القريب العاجل وضع عدد أكبر من أجزاء من شبكة الطرق تحت طلب شديد وبالتالي الازدحام.
- عدم توفر المعلومات المتعلقة بالنقل البري للبضائع والحاجة الى تنظيم حركة الشاحنات بشكل أفضل.
- توفر المواقف مجانا بوجه عام وسوء ادارة تلك المواقف.
- الحاجة الى وضع استراتيجية نقل عام شاملة للمدينة لتحسين مستوى الخدمة وزيادة حجم الاركـاب وتقليـل الاعتماد على السيارة الخاصة.
- ربما يوجد في الوقت الحاضر عدد زائد من سيارات الأجرة مما يدي الى حركة مرور لا ضرورة لها علـى شبكة الطرق.
- لا يشجع الشكل العمراني للمدينة بوجه عام وكذلك تصميم مناطق معينة على المشي أو يوفر بيئـة مأمونـة ومسليمة ومريحة للمشاة.
- تمثل سكة الحديد واسطة نقل غير متطورة سواء من ناحية التنقل داخل مدينة الرياض أو بين مدن المملكـة. ولهذا يلزم اجراء مزيد من الدراسات حول جدوى تمديد شبكة خطوط حديدية.
- ارتفاع متوقع في نسبة ملكية السيارات بشكل جوهري عند بلوغ قسم كبير من سكان الرياض الصغـار سـن القيادة.
- ضرورة وضع برنامج نظامي عاجل لمراقبة وضبط جودة الهواء والضوضاء الناجمة عن حركة المرور.

قد تلعب أنظمة النقل الذكية دورا مهما في اطار استراتيجية شاملة لادارة حركة المرور.

الملاحـــــــــــــــق

الملحـــــــــق أ – قدرات وملاءمـــــة النمـــــاذج

١-٠ نموذج توقع النقـــل الذي أعـــده مركز المشاريع والتخطيط

يهدف هذا الملحق إلى تقديم وصف لنموذج توقع الطلب على الانتقال الذي أعده مركز المشاريع والتخطيـــط بالإضافة إلى القدرات الأخرى للنماذج وتقويم أدائها. ويتضمن الجزء الأول من هذا القســـم وصفـــا للخلفيـــة المتعلقة بتطوير القدرات على تحليل نظام النقل. وقد تم تقديم الوصف ببعض التفاصيل للمساعدة على تطويـــر تفهم للاحتياجات من تلك النماذج واستخدامها بوجه عام ولنموذج مركز المشاريع والتخطيط بوجـــه خـــاص، يتبع ذلك وصف موجز لتركيبة النموذج والبرنامج المستخدم بوحدة النقل، ويتم إنهاء هذا القســـم باســـتعراض للأعمال اللاحقة على هذا النموذج وتطبيقه والأعمال الأخرى المخطط لتنفيذهـــا. وســـيتم بحـــث إمكانيـــات وملاءمة النموذج في القسمين التاليين، بينما سيتم ذكر الاستنتاجات في القسم الأخير.

١-١ تاريخ تطوير النموذج

بدأ مركز المشاريع والتخطيط في عام ١٩٨٧م بتنفيذ المرحلة الثانية من دراسة نظام النقل بمدينـــة الريـــاض (مركز المشاريع والتخطيط – يناير ١٩٨٩م)، وكان هدفه العام من ذلك تطوير وتنفيذ طـــرق منهجيـــة مـــع النماذج المصاحبة لها التي يمكن استخدامها في تقويم أداء نظام النقل بمدينة الرياض فـــي مهمـــة تخطيطيـــة مستمرة للنقل، وقد كانت الأهداف المحددة لتلك الدراسة كما يلي :

١) اختيار أساليب تخطيط النقل وأنظمة النماذج التي تلبي احتياجات مركز المشاريع والتخطيـــط للقيـــام بتخطيط مستمر لنظام النقل.

٢) استخدام المعلومات التي تم جمعها خلال دراسة دلتا ومعايرة وتطبيق نمـــاذج التنقـــل علـــى جـــهاز الحاسب الآلي بمركز المشاريع والتخطيط.

٣) تدريب منسوبي المركز على الأساليب التقنية لمعايرة النموذج وتطبيقات النماذج.

هذا وقد تم تقسيم المشروع إلى أربعة مراحل ، وهـــي :

١) تقويم واختيار النموذج
٢) معايرة النموذج واعتماده
٣) تطبيق النموذج
٤) تدريب الموظفين

أما المرحلة الثالثة فقد أعيد تخصيصها للمرحلة الثالثة من دراسة نظام النقل بمدينة الرياض.

وفيما يلي المهام التي أنجزت بالمرحلة الأولى من المشروع :

- تحديد احتياجات المستخدمين
- تقويم برامج تخطيط النقل
- تقويم برامج العمليات المرورية
- تقويم الاحتياجات من أجهزة الحاسب الآلي
- تحليل بيانات المسح
- وضع مواصفات النموذج
- تقويم احتياجات الموظفين
- تقويم الاحتياجات من المعلومات الإضافية

أما المهام التي تم تنفيذها بالمرحلة الثانية فقد كانت كما يلي :

- معايرة نموذج إنتاج توليد الرحلات
- معايرة نموذج اجتذاب توليد الرحلات
- تنفيذ منهجية تطبيق توليد الرحلات
- معايرة نموذج توزيع الرحلات
- وضع الإجراءات الخاصة بأشكال التنقل الأخرى بالسيارات
- معايرة نموذج التعيين واعتماده.

إضافة لما سبق تم في هذه المرحلة إنجاز مراجعة وتعديل نظام تقسيم المناطق بالرياض لتشكيل قاعدة بيانـــات متعددة الطبقات ومعايرة نموذج نوع المنطقة. أما المرحلة الرابعة فقد تضمنت عدة آليات تعزيز متبادلة وهـــي التدريب الرسمي والتدريب بموقع العمل والتعلم الذاتي.

هذا وقد تم إنجاز المهمة الحاسمة لتحديد احتياجات المستخدمين بمساعدة الشخصيات الرسمية أثناء مقابلاتهم بمن فيهم رئيس مركز المشاريع والتخطيط ومدير عام التخطيط والدراسات ومدير إدارة التخطيط والعمارة ومدير إدارة التخطيط والدراسات الحضرية والمستشار الخاص لمركز المشاريع والتخطيط ورئيس قسم النقل وكبير أخصائيي الإحصائيات السكانية (الديموغرافي) وكبير الأخصائيين الاقتصاديين واستشاري تخطيط استعمالات الأراضي بمركز المشاريع والتخطيط. ونظرا لأهميتها في تشكيل استعمال وتطوير النموذج منذ ذلك الحين اقترحت استنتاجاتها الرئيسية أن يقوم المركز بالآتي :

- الانتقال نحو تحقيق الهدف بأن يصبح منظمة تخطيطية إقليمية.
- التأكيد بصفته منظمة تخطيطية إقليمية على التخطيط الاستراتيجي للنقل بمدينة الرياض لمدة عشر سنوات قادمة ولما بعد ذلك.
- أن يكون مجهزا لتحليل السياسات الحضرية المختلفة وكيف تؤثر على نظام النقل.
- أن يكون مجهزا لدراسة قضايا النقل على مستوى المنطقة والأقاليم الفرعية.
- تقليل (وليس إنهاء) دوره كجهة تقوم بتحليل وتصميم العمليات المرورية.
- أن يكون مصدرا إقليميا للخبراء لتحليل الأمور المتعلقة بتخطيط وعمليات النقل.

لقد كان لهذه الاستنتاجات تأثيرات على المرحلة الثانية من دراسة نظام النقل بمدينة الرياض وعلى نماذج توقع التنقل والعمليات المرورية التي يتعين إعدادها لمدينة الرياض كجزء من الدراسة. وكمثال على ذلك كان من الضروري تكملة نماذج توقع التنقل بإمكانيات أو نماذج تحليل حركة المرور التي لا تستلزم دمجها بالكامل مع بعضها البعض، علما بأن نماذج توقع التنقل نفسها كان يجب أن تكون مرنة حتى يمكن استخدامها في تحليل السياسات أو الخطط التي تختلف كثيرا عن الأوضاع الراهنة.

١-٢ وصف النموذج

بعد تحديد احتياجات المستخدمين تقرر بعد تقويم العديد من برامج تخطيط التنقل، الحصول على برنامج EMME/2، حيث تبين بأن هذا البرنامج هو الأكثر ملاءمة لاحتياجات المركز. وقد تم تركيبه على الحاسب الآلي MIC RO II الموجود بالمركز، وكان نظام التحليل الإحصائي الذي تم اختياره هو نظام SAS الذي تتوفر له أيضا إمكانيات ضخمة في عمل الرسوم البيانية والرياضية. كما تم بالإضافة لذلك حيازة برنامج MICROSOFT FORTRAN 4.0 وبرنامج EDITPC والحصول من مركز المشاريع والتخطيط على برامج الجداول البيانية وقاعدة المعلومات.

لقد كان من المفروض استخدام برنامج تشغيل حركة المرور في تحليل بدائل المناطق الفرعية للمساعدة في تصميم الطرق وتقويم بدائل إدارة المرور بدلا من المساعدة في العمليات المرورية اليومية مثل تشغيل الإشارات الضوئية. وبعد مراجعة البرامج المتقدمة تم الحصول على برنامج الطاقة الاستيعابية للطرق (HCS) استنادا إلى دليل الطاقة الاستيعابية للطرق (بالنسبة لتحليل الطاقة الاستيعابية عند التقاطعات ...الخ) وبرنامج ARCADY (التقاطعات الدائرية) وبرنامج TRAFFI CQ (بالنسبة لحركة المرور التمثيلية بالمناطق الصغيرة) وبرنامج TRANSXT/7F (لتقويم شبكات الطرق الصغيرة). كما تم بالإضافة لذلك شراء المعدات اللازمة مثل أجهزة الكمبيوتر وشاشات عرض الرسوم البيانية والطابعات وأجهزة الرسم الآلي.

أما الخطوة الأخيرة فكانت تطوير نماذج الطلب على التنقل حيث قدمت دراسة دلتا التي تضمنت دراسات شاملة والبيانات التفصيلية اللازمة لمعايرة هذه النماذج، وقد شملت تلك الدراسات من بين أمور أخرى المسح السكني ومسح استعمالات الأراضي ودراسة جودة الخدمة (الطرق) ودراسة توليد الرحلات وتعداد المرور ودراسة النقل العام ودراسة اتجاه الرحلات إلى الجهات المقصودة، وسنقدم وصفا للعناصر الرئيسية لمجموعة النماذج التي تمت معايرتها والتي ستكون ذات فائدة لأولئك الأشخاص الأكثر إلماما بنماذج الطلب على التنقل، مع ملاحظة أنه عند الإشارة في الأقسام التالية إلى "النموذج" بدون تحديد ذكر أي نموذج بالذات فإننا نعني بذلك مجموعة النماذج بكاملها.

إن نماذج توقعات النقل التقليدية مبنية على أساس عملية من أربع خطوات تتكون من توليد الرحلات وتوزيع الرحلات وحصص وسائل النقل وتعيين حركة المرور. إلا أنه تم تخفيضها في حالة نموذج مركز المشاريع والتخطيط إلى ثلاثة عن طريق إدخال تقويم حصص وسائل النقل ضمن مرحلة توليد الرحلات. ولعل الحصة النسبية الضئيلة للنقل العام وحقيقة أن نسبة كبيرة من عدد الأشخاص الذين يقومون برحلات بالمدينة يمكن الافتراض بأنهم مستخدمون مضطرون لواسطة معينة من وسائط النقل ستبرر استخدام هذه الطريقة.

أما الأجزاء الثلاثة فهي :

- النموذج الإقليمي لتوليد الرحلات (RTRPGEN) – برنامج فورتران
- نموذج توليد الرحلات ضمن منطقة مرورية معينة (إنتاج وجذب) – TRPGEN – برنامج فورتران.
- توزيع وتحديد الرحلات – النموذج EMME/2 .

يتكون نموذج توليد الرحلات من نماذج إنتاج واجتذاب منفصلة، فنموذج الإنتاج عبارة عن نموذج تفصيل طبقي تبادلي يوضح بالتفصيل الطبقات الاجتماعية – الاقتصادية ويحدد معدل الرحلات لكل منها. أما النموذج الإقليمي للمدينة بكاملها فيأخذ العدد الإجمالي للأسر بكل واحدة من الست عشر فئة اجتماعية–اقتصادية كمعلومات يتم إدخالها في الحاسب الآلي و تأخذ في الحسبان حجم الأسرة وملكية السيارات ونوع وجنسية التركيبة السكانية، كما يقدم التوزيع التفصيلي للمعلومات كنتائج بالإضافة إلى تحديد رحلات الأشخاص بحسب الغرض من الرحلة وذلك بالنسبة لكل فئة حيث يمكن الحصول مباشرة على أجمالي عدد الرحلات بحسب الغرض منها من هذا الأخير، كما يمكن بالإضافة لذلك توليد مجاميع المراقبة لثلاثة من بين المتغيرات الاجتماعية – الاقتصادية الخمسة (حجم الأسرة والجنسية ونوع إنشاء الوحدة السكنية).

يأخذ النموذج الخاص بالمناطق المرورية مجاميع المراقبة تلك كمدخلات علاوة على المعلومات حول استعمالات الأراضي وفقا لتقسيمات المناطق والمتغيرات الاجتماعية – الاقتصادية [يجب ملاحظة أن التركيب حسب تقسيمات المناطق المتعدد المستويات الذي تم وصفه أثناء دراسة النقل بالرياض – المرحلة الثانية قد تراوحت من المناطق الفرعية العريضة (٨ قطاعات مرورية) إلى المناطق الفرعية المتوسطة (٦٤٨ مناطق مرورية فرعية)، وفيما بينهما يوجد مستوى منطقة التخطيط المرورية (٥٤) ومستوى منطقة التخطيط المرورية (١٦٦) ومستوى منطقة تحليل حركة المرور (٢٧١)]. ويطبق هذا النموذج عوامل التصحيح المنطقية لتخصيص إنتاج الرحلات من النموذج الإقليمي إلى المناطق الفردية في الوقت الذي يتم فيه الإبقاء على المجاميع الإقليمية. إضافة لذلك تطبق نماذج جذب الرحلات التي تربط المعلومات الاجتماعية – الاقتصادية باجتذاب الرحلات، وهذه هي نماذج إجمالية تمت معايرتها باستخدام التحليل الارتدادي على أساس معلومات الرحلات بالمناطق وتتم معايرة مجموع حالات اجتذاب الرحلات ليتلاءم مع مجموع إنتاج الرحلات الإقليمية، كما يتم أيضا تحديد أجمالي إنتاج واجتذاب الرحلات بحسب المنطقة بالنسبة لواسطة نقل مختارة. هذا وقد تمت كتابة نماذج تخصيص الرحلات الإقليمية والمنطقية بلغة Microsoft Fortran 4.0. وتتوفر رموز المصادر والملفات القابلة للتنفيذ في أجهزة الكمبيوتر الشخصية بوحدة النقل.

إن نموذج توزيع الرحلات عبارة عن نموذج جاذبية يستخدم توزيع غاما كدالة المعاوقة، وقد تمت معايرته وإدخال المعلومات في النموذج EMME/2، ويأخذ كمعلومات داخلة ملفات إنتاج واجتذاب الرحلات التي تنتج من خلال نماذج توليد الرحلات بحسب المناطق.

لقد تم تطوير نماذج خاصة لتوقع التنقل بالمركبات التجارية وكذلك التنقل الذي يتم من والى المواقع الكائنة خارج منطقة الرياض.

يستند تعيين حركة المرور على نظام العد العشري لتوازن الشبكة الذي يمثل جزءا أساسيا من البرنامج EMME/2. وعلى الرغم من أن تلك البرامج مصممة للعمل على إنتاج مجموعة متناسقة من أحجام حركة المرور المتوقعة، إلا أن التحدي الرئيسي كان اختيار الشكل والمعلومات المناسبة لعمليات تأخير الحجم بالنسبة لمختلف أنواع الشوارع بالمدينة، وتربط تلك العمليات بين سرعة المرور على إحدى وصلات الطرق وحجم حركة المرور على تلك الوصلة. وتشمل المعلومات التي تتضمنها تحديد سرعة الانسياب السلس وسعة الطريق. ويعتبر تأكيد هذه المرحلة تأكيدا للنموذج بكامله (مجموعة النماذج فعليا) ويقدم مقارنة بين الأحجام التقديرية والأحجام الفعلية لحركة المرور ويمكن عمل التغييرات بهذه المرحلة النهائية على مهام التأخير وكذلك على أجزاء أخرى من النموذج كنتيجة لتأكيدها. هذا وقد تم إنجاز النموذج في وقت مبكر من عام ١٩٨٩م.

١-٣ تحسينات النماذج

تمت المرحلة الثالثة من دراسة النقل بمدينة الرياض خلال الفترة من سبتمبر ١٩٨٩م إلى فبراير ١٩٩٠م وقد تضمنت تنفيذ مهام محددة أو تطبيقات للنماذج مثل دراسة شارع الستين ودراسة طريق مكة ودراسة منطقة قصر الحكم من بين دراسات أخرى. إضافة لذلك عُملت تحسينات كثيرة لمختلف عناصر النموذج مثل تحسين برنامج توليد الرحلات، كما تم تعديل تركيبة مناطق تحليل حركة المرور عدة مرات خلال تلك الفترة ووصل عدد المناطق إلى ٣٧١ .

تم أيضا إجراء تعديلات وتحديثات أخرى عديدة للنموذج أثناء دراسة إمكانية الوصول من الشرق إلى الغرب عام ١٩٩٢م التي قام بها مركز المشاريع والتخطيط عام ١٩٩٢م إضافة إلى تعديلات أخرى، حيث تضمن هذا العمل إعادة وضع المواصفات ومعايرة برامج اجتذاب الرحلات علاوة على اشتقاق مصفوفة رحلات جديدة، وقد ازداد عدد المناطق إلى ٤٢٧ خلال هذه المرحلة (دراسة مركز المشاريع والتخطيط، سبتمبر ١٩٩٢أ ، ١٩٩٢ب).

قام مركز المشاريع والتخطيط في عام ١٩٩٤ بتنفيذ المرحلتين الأوليين من تحديث أخر لنموذج توقع التنقل، تكونت الأولى من تقويم أداء النموذج ووضع خطة لعمل التحديث (مركز المشاريع والتخطيط ١٩٩٤م)، بينما تكونت المرحلة الثانية من تنفيذ عدة تعديلات على النموذج بما فيها وضع مصفوفة رحلات مثبتة لعام ١٩٩٤م بالإضافة إلى إجراء تحليل مبدئي لمعلومات المسح السكاني عام ١٩٩١م (مركز المشاريع والتخطيط ١٩٩٤أ).

هذا وتشكل الأنشطة الموثقة السالفة الذكر جزءا طبيعيا من تطوير النموذج وتشمل التعديلات التي أجريت على النموذج الحالي وتحديثاته، حيث تمثل التعديلات تحسينات لمختلف نواحي النموذج بينما تخدم التحديثات في ملاءمة النموذج مع التغيرات المستمرة التي تحدث في جميع نواحي الحياة الحضرية المتعلقة بعملية النقل التي أعدت لها النماذج مثل البنية العمرانية التحتية ومستخدمي نظام النقل.

استهلت وحدة النقل عملية التحديث في عام ١٩٩٤م بهدف إجراء تعديل تام للنموذج بكامله، وكانت الخطة المقترحة في ذلك الوقت إجراء هذا التعديل التام باستخدام نتائج المسح السكاني عام ١٩٩١م علاوة على مسوحات الخط الفاصل الذي كان من المقرر إجراؤه أصلا في أكتوبر ١٩٩٤م. وحيث أن هذا المسح الأخير لم يتم وفقا لما كان مقررا فقد تأجلت عملية التحديث الكاملة. لقد أصبحت خطط قسم البحوث والدراسات بمركز المشاريع والتخطيط لإجراء مسح سكاني جديد، بالإضافة إلى مسح كامل لاستعمالات الأراضي، معروفة في عام ١٩٩٥م، ويجري العمل حاليا في تنفيذ هذين المسحين، ونتيجة لذلك تقرر إعادة المعايرة الكاملة للنموذج من قبل وحدة النقل التي ستستخدم مصادر المعلومات هذه، وقد تم تنفيذ العمل المتعلق بتصميم استبيان النقل الذي يشكل جزءا من المسح السكاني. ومن المهام التي يتم التخطيط لتنفيذها أيضا خلال هذه المرحلة تطوير إمكانية اختبار تأثير للنقل العام وتحسين طرق تقدير المتغيرات الاقتصادية الاجتماعية واستعمالات الأراضي الحالية والمستقبلية.

تم إجراء مسح الخط الفاصل عن طريق إجراء مقابلات على جانب الطريق في عام ١٩٩٥م تبعه تحليل للمعلومات التي تم جمعها، وسيتم استخدام معلومات المسح الجديد لإعادة المعايرة التي سيتم بعدها تأكيد صحة النموذج بالمقارنة مع بيانات التعداد المروري.

٢-٠ قدرات النماذج

حددت المرحلة الثانية من دراسة النقل بمدينة الرياض الحاجة إلى الأدوات اللازمة لإجراء ثلاثة أنواع من تحليل تخطيط النقل وهي :-

- تحليل السياسات
- التحليل الاستراتيجي (على مستوى الإقليم والمناطق الفرعية)
- تحليل تشغيل نظام النقل والوصول به إلى درجة الكمال

ولهذه الأنواع المختلفة من التحليل متطلبات مختلفة فيما يتعلق بالمعلومات ومستويات المعلومات المطلوبة للمعلومات التخطيطية. وسيتم تحليل السياسات بصفة رئيسية عن طريق استخدام نموذج توليد الرحلات التفصيلي على المستوى الإقليمي، حيث سيتم استخدام ذلك النموذج في تقويم تأثيرات السياسات البديلة لعمل الرحلات. ويمكن ربط المتغيرات التوضيحية الخمسة المشمولة بالنموذج بالسياسات المختلفة (مثلا يتيح عامل الجنسية فحص السياسات التي تغير تركيبة القوة العاملة المستقدمة). وعلى العموم لم يتم تحليل السياسات بسبب الافتقار إلى وسائل راسخة للقيام بمثل تلك التحليلات. أما متطلبات التخطيط الاستراتيجي للعديد من دراسات وحدة النقل فقد فاقت أهميتها تلك المتصلة بتشغيل نظام النقل والوصول به إلى درجة الكمال.

هذا وقد تم استخدام نموذج توقع التنقل في العديد من الدراسات منذ وضعه، وسنكتفي أمثلة قليلة لتوضيح نوع القضايا التي يمكنه معالجتها.

قومت دراسة الطريق الدائري الشمالي الغربي الحاجة إلى إنشاء وصلة امتدادية للطريق الدائري الجنوبي الغربي عند تقاطع طريق جدة السريع التي تتصل بالطريق الدائري الشمالي عند طريق صلبوخ السريع وتمر فوق منطقة وادي حنيفة. كما جرى فحص السيناريوهات التي استخدمت توقعات مختلفة للطلب على النقل مستقبلا بالمنطقة علاوة على الأشكال البديلة للطريق مثل إنشاء مسارات إضافية لطريق جدة/صلبوخ الحالي لقياس التأثيرات المحتملة على شبكة الطرق بالمدينة (مركز المشاريع والتخطيط، فبراير ١٩٩٥م).

وعلى نحو مماثل كانت دراسة الطريق الدائري الخارجي الشرقي تقويما أوليا لجدوى تأثير إنشاء طريق دائري جديد إلى الشرق من المناطق العمرانية الجديدة الواقعة شرقي مدينة الرياض (مركز المشاريع والتخطيط ، ١٩٩٤ب).

لقد تضمنت هذه الدراسات الاستراتيجية فحص مستويات الرحلات ومستويات الازدحام والعوامل الأخرى بهدف تقويم وتعديل التغييرات المقترح إجراؤها على شبكة الطرق.

ومن الأمثلة على الدراسات التي تضمنت فحص استخدام تأثيرات المرور بالمناطق الفرعية دراسة سهولة الوصول إلى محطة سكة الحديد، ودراسة تناولت بالتحليل تأثير توسعة مشروع حي الفيصلية وتصميم تحويلات لإعادة تصميم الجزيرة الوسطية بطريق الملك فهد (الوثائق الرسمية لهذه المشاريع غير متوفرة في الوقت الحاضر). وتركز هذه الدراسات على تأثيرات حركة المرور في الأماكن الواقعة بجوار المشروع مباشرة لتقويم مختلف البدائل المحلية مثل مواقع المخارج والمداخل التي تربط الطرق السريعة بطرق الخدمة أو الطرق الشريانية بالمباني الواقعة على جانبي الطريق وتصميم مفترقات الطرق، علما بأن الحاجة إلى تكملة نتائج النموذج بمعلومات أخرى مثل حجم حركة المرور القوية ستكون أعظم في تلك الدراسات.

هذا وقد تم تطبيق النموذج، وخصوصا النموذج EMME/2 الذي استخدم المعلومات حول أحجام حركة المرور وكذلك إمكانية عمل الحسابات على تلك المعايير المتصلة بالطريق، في مشروع خاص ببرنامج التحكم بالتلوث التابع لمركز المشاريع والتخطيط. وقد قدرت الكمية الإجمالية لمختلف الملوثات المنبعثة كمحصلة لمتوسط سرعة السير على الطريق (مركز المشاريع والتخطيط عام ١٩٩٥). ويمكن الاطلاع على تطبيق النموذج لحساب كمية الانبعاثات على طريق الملك فهد وتأثير إنشائها على انبعاث الملوثات على مستوى المنطقة في تقرير الدكتور/ نفاخ وآخرون (نوفمبر ١٩٩٣م).

وبالإضافة إلى تركيز وحدة النقل على التخطيط الاستراتيجي فإنها تواصل القيام بدراسات مرورية عديدة، وهنالك مثال على تطبيق برنامج حركة المرور على تلك الدراسات وهو استخدام مجموعة برامج HCS في تقويم الطاقة الاستيعابية لتقاطع شارع الضباب – طريق مكة والذي تم إجراؤه بالنسبة لدراسة حركة المرور بمدينة الملك فهد الطبية (مركز المشاريع والتخطيط، مارس ١٩٩٥م).

٣-٠ ملاءمة عمل النموذج

يجب أن تزيل الطبيعة الاستمرارية لعمل التحديث الفكرة العامة بأن النموذج الحالي قد انتهت فائدته، ولعل تشبيه عمل النموذج بصيانة الطرق سيكون ذا عون، فالطرق تخضع لعمليات صيانة عادية للمساعدة في إصلاح العيوب البسيطة أما على مدى الفترات الأطول فستكون هنالك حاجة للقيام بعمل أكثر شمولية مثل إعادة رصف الطبقة السطحية للطرق، مع ملاحظة أن الهدف الأساسي يتمثل في أن حالة طبقة الرصف لا ينبغي لها أن تهبط لما دون مستوى معين طيلة عمرها. إن أعمال التحديث وإجراء التعديلات تناظر الصيانة العادية وكذلك أعمال الصيانة ذات التكلفة الأكثر والتكرار الأقل، وبالتالي ستكون إعادة المعايرة الكاملة مناظرة لإعادة فرد طبقة الرصف.

وصلت المدة التي انقضت منذ عمل المعايرة الأصلية في أوائل عام ١٩٨٩م إلى حوالي سبع سنوات ونصف. إضافة لذلك من المتوقع أن تتوفر معلومات جديدة حول المسح السكاني واستعمالات الأراضي خلال فترة قصيرة. إن المسح السكاني في العديد من المدن يتم على نحو غير متكرر بسبب ارتفاع تكلفته، إلا أن أعمال المسح تلك تمثل أفضل مصدر للمعلومات حول سلوك التنقل الفعلي، وبالتالي يمثل توفرها فرصة ثمينة للإدخال في نموذج التوقع وآخر التقارير حول سلوك التنقل واستعمالات الأراضي الأخرى والخصائص الاجتماعية الاقتصادية للمدينة، ولعل أهمية ذلك تنعكس في ضوء النمو السريع المتواصل لمدينة الرياض والتغير في العناصر الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية وغيرها من العناصر التي تحدد هوية المدينة ولهذا سيكون الوقت مناسبا لإعادة معايرة النموذج، مما سيقدم الفرصة لتحسين بعض نقاط الضعف الحالية في

نماذج إنتاج واجتذاب الرحلات ونموذج توزيع الرحلات أيضا، كما سيحسن هذا العمل من دقة التوقعات لمشروع الاستراتيجية.

لقد أثبت اختيار النموذج EMME/2 على أنه اختيار موفق. وعندما تم اختيار هذا النموذج في عام ١٩٨٨م كانت هنالك فقط قلة من المستخدمين له حول العالم، أما اليوم فان النموذج EMME/2 ربما يكون البرنامج الرئيسي لتخطيط النقل في العالم مع وجود مئات المستخدمين له، حيث ساهمت في نجاحه توفر إمكانياته البيانية المتفوقة ونطاقه المحسن باستمرار. ويعتبر عدم سهولة استخدامه من قبل الأشخاص غير المختصين تعتبر إجمالية مزاياه نظرا لأنه يحول دون استخدامه من قبل أولئك الذين ليسوا على دراية بأساسيات عمل النماذج على الأقل، وهي مشكلة عامة في عصر الحاسبات الآلية حيث يكون من السهل توليد مجموعات من المعلومات إذا كان الشخص المستخدم على دراية بكيفية تشغيل البرنامج حتى لو لم يكن يفهم ما يؤديه البرنامج.

هذا وتخطط وحدة النقل لنقل البرنامج EMME/2 إلى مجموعة أجهزة الكمبيوتر الشخصية في المستقبل القريب نظرا لأن خطة نظام المعلومات الحضرية تقضي بعدم الاستمرار في دعم جهاز VAX3900 الذي يتم تشغيله عليه في الوقت الحاضر. ومع أن مركز المشاريع والتخطيط يستفيد فقط من المهمة الوظيفية للسيارات الخاصة في البرنامج EMME/2، إلا أنه يمثل برنامجا ممتازا لنمذجة وسائط نقل أخرى مثل النقل العام. ومع ذلك تجدر الملاحظة بأن البرنامج EMME/2 ليس نموذجا للمحاكاة وأن نماذج أخرى مثل برنامج المحاكاة SATURN ستكون أكثر ملاءمة بالنسبة للتحليل التشغيلي. ومع زيادة الدور الذي ستلعبه إدارة حركة المرور فسوف يحتاج مركز المشاريع والتخطيط إلى حيازة نموذج محاكاة ملائم.

٤ - ٠ الاستنتاجات

أصبح استخدام نموذج توقع النقل لتقديم دعم للقرار بشأن إدارة وتحسين نظام النقل طريقة قياسية تتبعها الكثير من البلدان المتقدمة، ففي الولايات المتحدة الأمريكية حيث تم تطوير هذه الطريقة أصبح الأداة القياسية في معظم المدن الكبرى. وإذا إلى الاستخدام التقليدي للتخطيط الاستراتيجي مثل تحديد الحاجة إلى الاستثمارات في إنشاء الطرق العامة يتزايد استخدام نماذج الطلب المتوقع على التنقل لمعرفة كمية الانبعاثات وفي تحليل عملية معالجة الازدحام.

وبهذا الصدد هنالك شعور بأن النموذج الذي يستخدمه مركز المشاريع والتخطيط لبى الدور المنشود منه بصورة مرضية، حيث أثرت استنتاجات النموذج بشكل مهم، وفي بعض الحالات بطريقة جوهرية، على نتائج واستنتاجات العديد من الدراسات، خاصة وأن نتائج النموذج غالبا ما تكشف المعلومات التي إذا ما توفرت فإنها ستكون مقنعة بالبديهة، لكنه لن يكون بالإمكان استنتاجها عن طريق وسائل أخرى.

هذا وسوف تستمر الحاجة إلى استخدام هذه النماذج في دورها التخطيطي الاستراتيجي لمدينة الرياض، والحقيقة أن البنية التحتية للطرق بالرياض ضمن المنطقة المبنية بها حاليا أصبحت شبه مكتملة أصبحت معها الحاجة إلى إدارة مرورية متزايدة بدلا من زيادة طاقتها الاستيعابية ضرورة مسلما بها، ومع ذلك تنطوي معدلات النمو المرتفعة المستمرة للمدينة ضمنا على أن إنشاء المزيد من الطرق يجب إن يتم بالمناطق الحديثة التطوير والتي تحتاج بدورها إلى ربطها بشبكة الطرق الحالية بالصورة الأكثر فعالية.

إن بالإمكان استخدام النموذج بمشروع الاستراتيجية بطريقتين مختلفتين، تقتضي أولاهما اتباع "الإجراءات القياسية المعتادة" عن طريق تقديم المعلومات الملائمة واستلام نتائج تلك المعلومات بشرط الالتزام بقيود ضمنية معينة، فمثلا قد تكون هنالك رغبة في تقويم تأثير الزيادات في الكثافة السكانية بالأحياء القائمة على حركة المرور، وفي مثل هذه الحالة يجب توفير معلومات حول خصائص سكان المنطقة المعنية.

أما الطريقة الثانية فتتمثل في استخدام النموذج بالنسبة لأوضاع معينة لم تؤخذ في الاعتبار في تركيبة النموذج الحالي (مثل تحليل تأثيرات التنقل بالنسبة لتطوير مناطق ليست جزءا من المنطقة الحالية التي عمل لها نموذج). وفي مثل تلك الأوضاع سيعمل معد النموذج مع أعضاء فريق الاستراتيجية المسؤولين عن تحليل الوضع من أجل وضع إجراء معين على أساس وضع فرضيات وتبسيطات معينة للتعامل مع المشكلة موضع البحث. ومثل هذا الارتجال متكرر الاستعمال في عمل النماذج وعندما يتم عمله بمهارة ويفسر على النحو الصحيح فسوف يكون أداة تحليل مفيدة.

إضافة لذلك بدأ مركز المشاريع والتخطيط فعليا باستخدام نماذجه الخاصة به في مجالات أخرى مثل حساب انبعاث الملوثات ويخطط لتحسين قدراته في تقويم تأثير وسائط نقل بديلة أو مقترحة مثل النقل العام السريع. وحيث أن هذا الأمر يعكس اتجاها عالميا فانه يؤمل بأن يواصل مركز المشاريع والتخطيط بقاءه مواكبا للتطورات في مجال عمل النماذج وأن يستمر في استخدامها كأنظمة حيوية تدعم اتخاذ القرارات.

إن برنامج EMME/2 عبارة عن أداة تخطيط نقل متقدمة، ولزيادة فائدته لمشروع الاستراتيجية إلى أقصى حد ممكن فانه يجب اغتنام الفرصة لإعادة معايرة النموذج على أساس أحدث المعلومات حول المسح السكاني واستعمالات الأراضي، وفي الوقت نفسه يجب القيام بنقل مجموعة برنامج EMME/2 إلى أجهزة الكمبيوتر الشخصية.

الملحـــق (ب)
توقعـــات الاتجاهـــات المستقبليـــة

١-٠ النقـــل العـــام

إن النقل العام غير متطور بوجه عام بمدينة الرياض، ولهذا ستكون التوقعات لمدة ٢٥ سنة قادمة والمبنية على أساس الاتجاهات الحالية، بدون جدوى، ولعل الاستثناء الوحيد من ذلك هو النقل الجوي، فقد ازداد عدد الركاب المســـافرين من الرياض بطريق الجو في المتوسط بنسبة ٢.٦% سنويا بين عامي ١٤٠٦ و ١٤١٥هـــ وبنسبة ٣.٦% سنويا على مدى السنوات الخمس الأخيرة من تلك الفترة. إنجاز افترضنا حدوث زيادة سنوية بنسبة ٣%. بين عـــامي ١٤١٥ و ١٤٤٠، فسوف يزداد العدد الإجمالي للمسافرين سنويا من ٧.٧٣٢ مليون إلى ١٦.٣٥ مليون مسافر، وسيتم بحلـــول عام ١٤٣٠هـــ تجاوز طاقة صالات المسافرين الحالية بمطار الملك خالد الدولي البالغة ١٢ مليون مسافر سنويا.

٢-٠ التنقل على الطرق داخل المدينة

٢-١ ملكيـــة السيـــارات

يبيـــن الجـــدول ٢١ من هـــذا التقرير بأن نسبة ملكية السيارات لكل ١٠٠٠ أسرة من السكان بلغت فـــي المتوســـط حوالي ٢٢٣ سيارة على امتداد الفترة من عام ١٤٠٧ إلى ١٤١٧هـــ، كما يوضح الشكل (ب ١) الزيادة المحتملة فـــي عدد السيارات حتى عام ١٤٤٠هـــ وذلك على أساس استمرار نسبة الملكية هذه واستنادا إلى التوقعات الأولية للزيـــادة السكانية على امتداد تلك الفترة، حيث يتبين بأن هنالك زيادة في عدد السيارات المتوفرة للأسر من المستوى الحـــالي (١٤١٧هـــ) البالغ حوالي ٦٧٠،٠٠٠ سيارة إلى ما يزيد قليلا عن ٢ مليون سيارة في عام ١٤٤٠هـــ، إلا أن نســـبة ملكية السيارات بالرياض تبلغ حوالي ٤٠ بالمائة فقط من متوسط الملكية بمدن الولايات المتحدة و ٥٠% من المتوسط بالمدن الأسترالية والكندية و ٧٠% من المتوسط بالمدن الأوروبية (أنظر الجدول ٢٢). وبناء على هـــذه المقارنـــات الدولية واحتمال زيادة معدلات ملكية السيارات بمدينة الرياض مع التغيرات في التوزيع العمـــري للســـكان وتشـــكيل الأسر والثروة والانتشار الجغرافي للمدينة فانه يجب أن يؤخذ الرقم ٢ مليون سيارة بحلول عام ١٤٤٠ على أنه الحـــد الأدنى للنطاق العددي المحتمل.

٢-٣ مـــدد الرحـــلات

ليس بالإمكان عمل أية تقديرات واقعية للتأثيرات المتعلقة بالعدد التي تستغرقها الرحلات والازدحام المصـــاحب لـــهذا العدد من رحلات السيارات على شبكة الطرق وذلك نتيجة لغياب توزيع استعمالات الأراضي بالنسبة للعام ١٤٤٠هـ وتم إعداد تقارير لعامي ١٤٢١هـ و ١٤٢٦هـ من ناحية متوسط السرعة على شبكة الطرق بكاملها وذلك باســتخدام النموذج الرياضي لتوقع النقل المستخدم بمركز المشاريع والتخطيط، حيث يبلغ متوسط السرعة الإجمالية الحالية، وفقا للنموذج إلى ٥٢ كلم/ساعة. ومن المتوقع انخفاض هذه السرعة إلى ٤٣ كلم/ساعة بحلول عام ١٤٢١هـ والـــى ٢٨ كلم/ساعة بحلول عام ١٤٢٦هـ، ونتيجة لذلك سينخفض متوسط السرعة إلى النصف تقريبا على مدى فـــترة عشـــر سنوات. هذا ويبلغ الرقم المتوقع لعدد رحلات السيارات في عام ١٤٢٦هـ حوالي ٧ ملايـــين رحلـــة مقارنـــة بـــ ١١مليون رحلة في عام ١٤٤٠هـ.

٢-٤ تلوث الهواء المرتبط بحركة النقل

نظـــرا لعـــدم توفر المعلومات الكمية فان تقدير نسبة تلوث الهواء المرتبط بحركة النقل للعام ١٤٤٠هـ سيكون على نحو مماثل غير عملي، إلا أنه إذا لم يتم اتخاذ أي إجراء لتحسين تكنولوجيا السيارات والوقود وظلت أنماط التنقل كمـا هي عليه الآن فان من المتوقع أن تزداد كمية انبعاث الملوثات من أول أكسيد الكربون وأكاسيد النـــتروجين والمـــواد الهيدروكربونية من جراء حركة المرور على الطرق بنسبة ٤٠% في عام ١٤٢٠هـــ وبنســبة ١٠٠% فـــي عـــام ١٤٢٥هـ عن مستوياتها في عام ١٤١٥هـ هذا ويمكن الحصول على معلومات أخرى تتعلق بتلك التوقعـــات مـــن دراسة "الخيارات المتعلقة بتخفيض انبعاث الملوثات من السيارات لتحسين جودة الهواء بمدينـــة الريـــاض – مركـــز المشاريع والتخطيط، مايو ١٩٩٦م".

٢-٥ النتيجـــة

يبدو بوضوح أن هذه الزيادات المتوقعة في حركة المرور على الطرق وتأثيراتها من ناحية الازدحام وتلوث الـــهواء تدعو للقلق. ولهذا يلزم تطبيق إجراءات لتخفيض الاعتماد على السيارة الخاصة للتنقل الشـــخصي وتحســـين فعاليـــة تشغيل شبكة الطرق وتخفيف تلوث الهواء من مصادر النقل.