أثر تقسيم الأراضي في أزمة مواقف السيارات على طول محاور شبكة الطرق الرئيسة في مدينة مكة المكرمة

الباحث/ ريان محمود محمد ميمني[1]

أ.د/ عاطف حافظ سلامه محمد[2]

الملخص:

لمحاور شبكة الطرق الرئيسة بمدينة مكة المكرمة أهمية كبيرة في حركة المرور، فهي عبارة عن شرايين تنقل الحركة من خارج المدينة إلى المسجد الحرام، وتتقاطع مع شبكة الطرق الدائرية، لهذا يشتركا معًا في علاج أزمات المرور داخل المدينة. ويتركز على طول هذه المحاور العديد من الفنادق والمحال التجارية والخدمات. تحتوي هذه المحاور على طاقة كبيرة لأماكن وقوف وانتظار السيارات على طولها. لكن تقسيم الأراضي المطلة عليها إلى قطع متعددة ومتباينة الخصائص والتوزيع أدى إلى تقلص هذه الطاقة بصفة عامة. كما أنشأ هذا التقسيم العديد من مواقع الأزمة في مواقف السيارات. إن المقارنة بين هذه المحاور التي يبلغ عددها ستة قد أبرز المحاور الأشد في أزمة مواقف السيارات. ثم المقارنة بين اتجاهي حركة المرور على طول هذه المحاور قد بيين الاتجاه الأشد في الأزمة. أخيرا تقاطع هذه المحاور الست مع الطرق الدائرية الخمس قد ساعد في تقسيم مكة بصفة عامة إلى خمسة قطاعات مكانية، وتطبيق منهجية الدراسة على هذه القطاعات قد نجح في تحديد القطاع أو القطاعات الأشد تأزمًا. مما يجعل من السهل على الإدارة المحلية مواجهة أزمة مواقف السيارات على طول محاور شبكة الطرق الرئيسة بفضل تطبيق نظم المعلومات الجغرافية.

الكلمات الدالة: مواقف السيارات – تقسيم الأراضي – محاور شبكة الطرق– مكة المكرمة

(1) معيد بجامعة أم القرى، باحث بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الملك عبدالعزيز.

(2) أستاذ الجغرافيا والتخطيط، كلية الآداب، جامعة المنوفية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الملك عبد العزيز.

Abstract **:**

The Impact of Land Division on the Parking Crisis along the Main Road Network Axes in the Holy City of Makkah

The main roads axes in Makkah city have a great importance in traffic motion, they move traffic from outside the city to the Holy Mosque, and intersect with the ring road network, so they share the treatment of traffic crises together inside the city. Many hotels, shops and services are concentrated along these axes. Therefore, they have a large capacity of parking spaces along them. However, the division of the lands overlooking it into multiple plots with varying characteristics and distribution led to a reduction in this capacity in general. This division of the lands also created several crisis sites in the car parking. The comparison between these six axes has highlighted the most severe axes in the parking crisis. Then, comparison between the two directions of traffic along these six axes has shown the most severe direction in the crisis. Finally, the intersection of these six axes with ring roads has helped to divide Makkah in general into five spatial sectors; the application of the study approach on these sectors has succeeded in identifying the most impacting (sector/s) in crisis. This makes it easy for the local administration to face the parking crisis along the main transportation axes with the application of GIS.

١- منهجية الدراسة

١-١ مصطلحات الدراسة

- **مواقف السيارات/أماكن إيواء السيارات:** هي المساحة المخصصة لوقوف السيارات بأمان بدون قائدها، ويستخدمها جميع مرتادي الطرق، وتكون إما على شكل أدوار متكررة أو طوابق تحت الأرض أو سطحية تقع أمام أو خلف المنشأة السكنية أو التجارية أو الخدمية (حنا، ٢٠١٦م، ٢٨٢).
- **قطع الأراضي المستخدمة:** هي الأراضي التي تستخدم في حالة مدينة مكة المكرمة في ثلاث عشر استخدام قائم بالفعل (ممرات المشاة أو كما يطلق عليها الممشى، المقابر، الحدائق، محطات الوقود، المساجد، المرافق الحكومية، الخدمات الصحية، السكن، السكن الفندقي، محلات تجارية، خدمات حكومية، خدمات تعليمية، أخيرا مواقف سيارات)، وبالتالي قد تكون هناك قطع أراضي مخطط لها أن تكون ذات استخدام سكني مثلا ومع ذلك لا تزال غير مستخدمة، لذا فهي في هذه الحالة تعد من قطع الأراضي غير المستخدمة.
- **الحيز العمراني:** هو عبارة عن كل شيء كان ويكون وسيكون مشيدا بواسطة الإنسان. هذا الذي نشأ فيه، وأحيانًا تكيف معه، وأحيانًا حوله كليًا، حيث تابعت النشأة الأولية كثيرا من التطورات المعقدة والمستمرة؛ فكثير من الظروف استطاعت أن تتغير. صنع الإنسان عناصر معينة من البيئة وفق إمكانياته ووفق احتياجاته أو وفق أيدولوجيته؛ وعلى العكس استطاع الإنسان أن يلتزم في أن يتكيف مع ضروريات معينة، كما تحول الإنسان لا شعوريًا بواسطة هذا الحيز، حيث يتطور وكذلك النشاط الذي يمارسه في نطاقه سيكون بدوره متغيرًا. إن سلسلة مظاهر هذا التعايش المتواتر والمتعدد الأشكال لا حدود لها؛ تكون النتيجة الحيز العمراني الذي نتناوله حاليًا: هذا الحيز لم يعد إذًا الوسط الطبيعي، إنه ليس فقط نطاقًا مكانيًا، بل إنه الحيز الذي يعتمد غالبًا على الفعل البشرى بمقدار اعتماده على الظروف الأصلية، فهو وفق المصطلح المألوف: حيز منتج. ويؤكد Lefebvre هذا المفهوم للحيز العمراني، ويضيف أن " كل مجتمع ينتج حيزه: فقوى الإنتاج لا تسبب فقط إنتاج الأشياء، لكن أيضًا إنتاج هذا الذي يحوى هذه الأشياء، ألا وهو الحيز العمراني (سلامه، ٢٠٠٤م، ١٨٥-١٨٦).

١-٢ مقدمة

جعل الله عز وجل مكة المكرمة أشرف بقاع الأرض وأفضلها، ففيها ترتاح النفوس، ويتوجه إليها العابدون ليشكوا حالهم إلى الله، وليسألوه النجاة، فهي موطن العبادة، وفيها وضع أول بيت للعبادة، فهي البلد الأمين يأتيه الخير والرزق من كل مكان، ومن فضائلها أن الله اختارها لمولد النبي محمد عليه الصلاة والسلام، وفيها بدأ نزول القرآن الكريم، ومنها بدأت دعوة الخير والحق، وقد أمر الله تعالى الناس على الحج إليها لمن استطاع، وأمر بأن يدخلوها بالتواضع والخشوع والتذلل، كاشفين رؤوسهم، متجردين عن لباس أهل الدنيا فعن أبي هريرة قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: (من أتى هذا البيت فلم يرفث ولم يفسق رجع كما ولدته أمه).

ومن ناحية أخرى تستقبل مكة المكرمة أعدادًا كبيرة من قاصدي بيت الله الحرام. ففي شهر ذو الحجة من عام ١٤٤٠هـــ استقبلت مكة المكرمة ما يقارب ٢.٥ مليون حاج. أما في رمضان من العام نفسه بلغ عدد المعتمرين ما يقارب ٦.٨ مليون معتمر. وبالنسبة للمعتمرين طوال العام حتى نهاية شهر شعبان ما يقارب ١٨.٥ مليون معتمر لعام ١٤٤٠هـــ. مما يشير أن مكة المكرمة استقبلت خلال عام ١٤٤٠ه بمفرده قرابة ٢٨ مليون نسمة ما بين حاج ومعتمر (الهيئة العامة للإحصاء، ١٤٤٠هـــ). لذا كان لابد وأن تتمتع مكة المكرمة بشبكة من الطرق التي تساعد على سهولة الوصول إليها والخروج منها؛ مما ساهم في تخطيط الطرق وتصنيفها إلى عدة أقسام منها:

أ- **المحاور الرئيسة**

تتمثل في شبكة الطرق التي تربط مدينة مكة المكرمة مع باقي المدن في المملكة، وتعتبر شريان الحركة من داخل المدينة إلى خارجها. وتتمثل في ستة محاور مثل محور طريق مكة–جدة القديم وهو من أوائل الطرق التي تم أنشاءها، ومحور طريق مكة–المدينة الذي يقع في شمال مدينة مكة، ومحور طريق مكة–الليث الذي يمتد إلى أن يصل إلى الحدود اليمنية، ومحور طريق مكة–جدة السريع والذي يربط مكة بالمدينة المنورة وبمطار الملك عبد العزيز الدولي وأيضًا ميناء الملك عبد العزيز الدولي، ومحور طريق مكة–السيل وهو الذي يقع شرق مكة المكرمة ويربط مدينة مكة بالطائف ويصل إلى وسط

المملكة العربية السعودية، ومحور طريق مكة–الطائف وهو يربط مدينة مكة المكرمة بالطائف عن طريق جبال الكرا (مكي، ٢٠٠٨م، ٤٠).

ب- الطرق الدائرية

هي تلك الطرق التى تربط المحاور الرئيسة والطرق الداخلية ببعضها البعض لتسهيل الوصول إلى المناطق الأخرى داخل المدينة، وتعمل على تسهيل حركة النقل. وتتمثل في خمسة طرق دائرية مثل الطريق الدائري الأول والثاني اللذان يربطان المنطقة المركزية مع المحاور الرئيسة والدائري الثالث والرابع اللذان يربطان المحاور الرئيسة بالمخططات السكنية البعيدة عن مركز المدينة أو التي تقع في أطراف المدينة. أما الدائري الخامس فهو قيد الإنشاء ويحيط بمدينة مكة المكرمة ويتقاطع مع المحاور الرئيسة.

ت- الطرق الداخلية

هي الطرق التي تربط أحياء مدينة مكة المكرمة ببعضها البعض، وأيضًا ترتبط بالمحاور الرئيسة. وهذه الطرق تكون مزدحمة بشكل كبير لأن عرض الطريق يتكون من مسارين فقط، وتقع جميع استخدامات الأرض على جانبي الطريق؛ لذلك يزيد الازدحام عند الدخول أو الخروج من المباني التي تقع على جانبي هذه الطرق.

١-٣ مشكلة الدراسة

تعد محاور الطرق الرئيسة من أهم الطرق سواء بالنسبة للوافد أو المغادر، ويصل عددها إلى ستة محاور وهي (مكة–جدة السريع، مكة–جدة القديم، مكة–المدينة (طريق الهجرة)، مكة–الليث، مكة–الطائف، مكة–السيل) كما يظهر من خلال الخريطة الموضحة بالشكل (١). مما يشير إلى مدى أهمية هذه المحاور بالنسبة لشبكة الطرق من وإلى مكة بصفة عامة والحرم بصفة خاصة لأداء المناسك.

وبالاضافة إلى ذلك تتوفر على طول هذه المحاور وحدات سكنية لهذه الوفود، حيث تعد هذه المحاور من أهم الأماكن في مكة لإيواء الوفود. كما هو الحال بالنسبة لمحور طريق مكة جدة–السريع الذي يقع على امتداده العديد من الفنادق مثل: هيلتون، العنوان، صفوة الضيافة، رجاء الضيافة وغيرها من الفنادق، لهذا أصبحت هذه المحاور من أهم

المناطق التي يسكنها الزائرون. تتمتع هذه الفنادق بارتفاعات كبيرة قد تصل إلى ٣٠ طابقًا كما هو الحال بالنسبة لفندق هيلتون أو ٢٠ طابقًا كما هو الحال بالنسبة لفندق صفوة الضيافة، ولكن بعضًا من هذه الفنادق لا يتوفر بها مواقف لإيواء السيارات، وبالتالي جميع المركبات المتجهة إلى هذه الفنادق تصطف على طول المحور لإنزال أو صعود الركاب مما يسبب إعاقة الحركة بالمحور لفترة طويلة حتى يصعد أو ينزل جميع الركاب.

وتزيد استخدامات الأرض من شدة الحاجة إلى مواقف السيارات بهذه المحاور، حيث تكتظ بالاستخدامات التجارية الخاصة بالوافدين أو المقيمين مثل المطاعم ومحلات الذهب والهدايا، فضلًا عن الفنادق، وهو الأمر الذي جعل هذا المحاور مزدحمة بالمركبات التي تصطف بشكل ملتزم أحيانًا ومخالف أحيانًا أخرى. علاوة على هذا هناك من يقيم على طول هذه المحاور من أهل مكة المكرمة سواء من السعوديين أو غير السعوديين في وحدات سكنية خاصة تحتاج هي الأخرى إلى أماكن إيواء للسيارات دائمة وليست مؤقتة. ورغم توفر مواقف مدفوعة الأجر أو مجانية على طول هذه المحاور، فإنها غير كافية مما ينعكس على مظاهر الأزمة التالية:

أ- ازدحام هذه الطرق طوال الموسم، وخاصة في أشهر الحج والعمرة بسبب كثرة المركبات وتعثر الكثير منها في إيجاد مواقف إيواء للسيارات.

ب- ارتفاع عدد الحوادث بهذه الطرق.

ت- ضياع وقت كبير جدًا للمقيمين سواء من أهل مكة أو ضيوفها في الحركة من هذه المحاور إلى المناطق المركزية ومجالات العمل المختلفة.

ث- تعثر وصول أجهزة الإنقاذ مثل سيارات الإسعاف والدفاع المدني إلى داخل هذه المحاور بالسرعة المطلوبة.

ج- استبدال المواقف باستخدامات أخرى كمستودع أو مطعم أو محلات تجارية.

ومن ثم أصبحت هذه المحاور تعاني من ضغط في الحركة من (سكان مكة والزائرين) ومن نمط استخدام الأرض، فضلًا عن ارتفاعات المباني. لهذا تكمن مشكلة البحث في عدم ملائمة سعة مواقف السيارات لحجم قطع الأراضي من جهة، وارتفاعات

المباني الواقعة على امتداد هذه المحاور من جهة ثانية وكذلك استخدامات الأرض على طول محاور الطرق الرئيسة من جهة ثالثة.

١-٤ أهداف الدراسة

يتمثل الهدف الرئيس للبحث في علاج مشكلة تعثر الوافدين والمقيمين في إيجاد موقف لإيواء سيارتهم، وبالتالي علاج أزمة تزاحم محاور شبكة الطرق الرئيسة بمدينة مكة المكرمة بالمركبات التي تبحث عن مواقف للسيارات، ولتحقيق هذا الهدف الرئيس يمكن تجزئته إلى عدد من الأهداف الثانوية على النحو التالي:

- تحديد أثر تقسيم الأراضي على طول محاور شبكة الطرق الرئيسة في مشكلة مواقف السيارات وهو ما يسعى البحث الراهن إلى تحقيقه.
- تحديد حجم احتياجات قطع الأراضي المستخدمة من مواقف السيارات على طول محاور شبكة الطرق الرئيسة في مدينة مكة المكرمة.
- تقدير مقدار العجز والزيادة في مواقف السيارات على طول محاور شبكة الطرق الرئيسة في مدينة مكة المكرمة.
- علاج أزمة عجز مواقف السيارات على طول محاور شبكة الطرق الرئيسة بمدينة مكة المكرمة.

١-٥ فرضية الدراسة

إن استمرارية الازدحام الذي تشهده المحاور الست الرئيسة في منطقة الدراسة ما هو إلا نتيجة عدم ملائمة المواقف الموجودة فعليًا من حيث السعة الاستيعابية لعدد قطع الأراضي وارتفاعات المباني واستخدم الأرض. وتحول الكثير من مواقف السيارات التي كانت موجودة على امتداد هذه المحاور إلى استخدامات أخرى وبناء وتصميم كثيرٌ من المنشآت بدون مواقف مخصصة لسياراتها.

كما يقوم تقدير عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض على فرضية أخرى لا يسعى البحث لإثباتها بل يعمل على توظيفها للوقوف على مواقع الأزمة

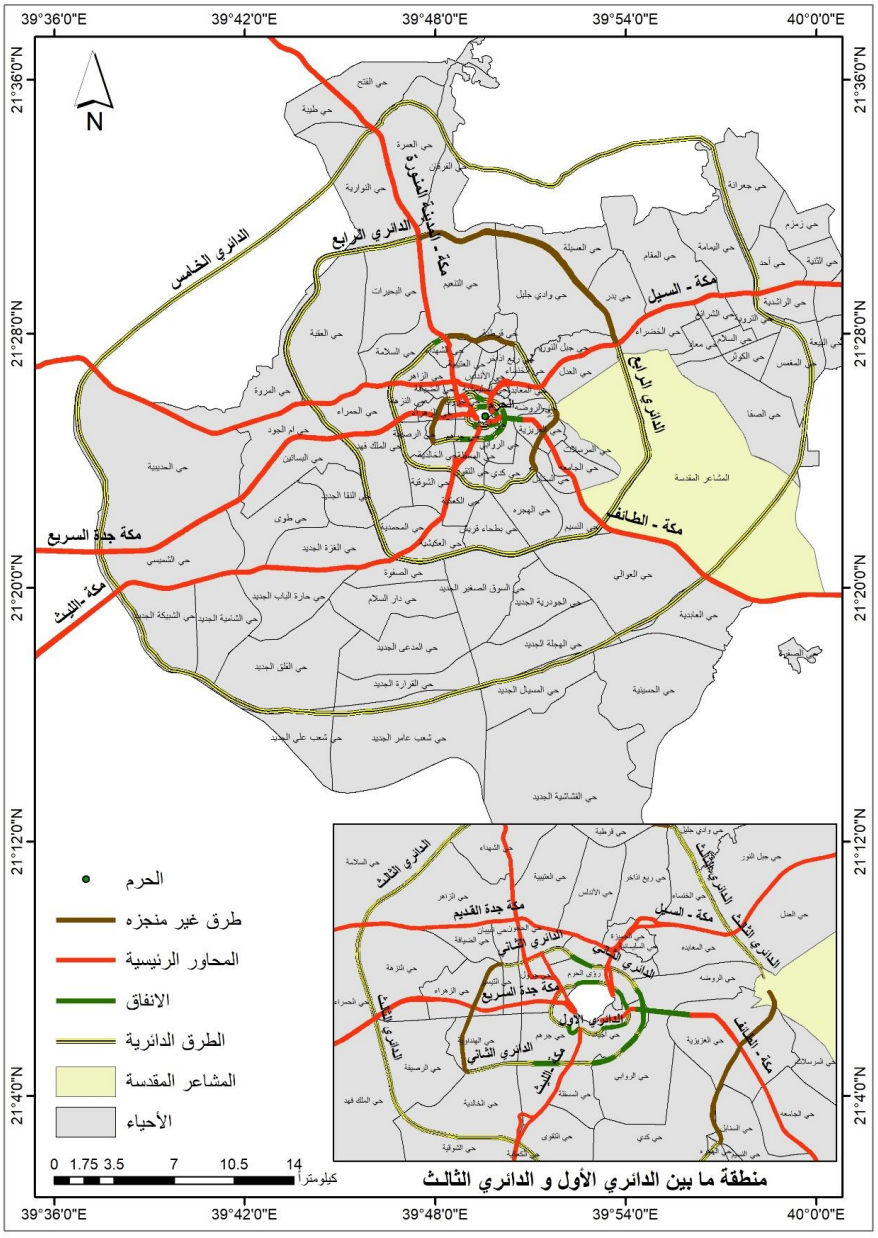
الخاصة بمواقف السيارات على طول محاور شبكة الطرق الرئيسة في مدينة مكة المكرمة. تقوم هذه الفرضية على تقدير أن المسافة التي تحتاجها كافة أنواع السيارات للوقوف والانتظار هي ٥ أمتار لو اتخذت من الوقوف الطولي الموازي للرصيف سلوكًا للوقوف والانتظار. أي أن هذه الفرضية تنقسم إلى قسمين: الأول الطول اللازم وقد تم الافتراض بأنه ٥ أمتار بغض النظر عن نوع السيارة، والثانية أن الوقوف والانتظار بشكل عام مواز للرصيف. من الجدير بالذكر أن اشتراطات البناء وفقا لأمانة العاصمة المقدسة تنص في هذا الصدد بأنه يجب تأمين مواقف السيارات لكل قطعة أرض عن طريق الارتداد الأمامي أو الجانبي داخل حدود الأرض ولا يقل عن أربعة أمتار.

كما تفترض الدراسة أن طول كل محور من محاور شبكة طرق النقل الرئيسة غير مقتطع بواسطة الطرق والشوارع الجانبية سواء المؤدية إليه أو التي تخرج منه.

أخيرًا تفترض الدراسة السماح بإمكانية وقوف السيارات على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة، مع العلم بأنه توجد بعض الأجزاء من هذه المحاور لا يمكن للسيارات أن تقف منتظره على امتدادها وذلك بسبب وقوعها على امتداد الطرق التي تمنع الجهات المسؤولة الوقوف فيها، كما لا يتوفر بهذه الأجزاء طرق الخدمة.

١-٦ منطقة الدراسة

تتمثل منطقة الدراسة في مدينة مكة المكرمة بصفة عامة والمحاور الست الرئيسة لشبكة طرق النقل بصفة خاصة. تبدأ هذه المحاور من قلب المدينة إلى الدائري الخامس كما يتضح من الشكل (١) مع العلم بأن هذه المحاور ممتدة كما سبق الذكر إلى المدن المجاورة. وسوف تقوم الدراسة على قطع أراضي الصف الأول وما يظهر من أراضي الصف الثاني المطلة على طول المحاور، سواء كانت هذه الأراضي مستخدمة أو غير مستخدمة.



شكل (١) الأحياء السكنية ومنطقة المشاعر المقدسة والطرق الدائرية ومحاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة ٢٠٢٠م

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على بيانات أمانة العاصمة المقدسة

١-٧ الدراسات السابقة

يوجد العديد من الدراسات الجغرافية التي تساعد في تحقيق الهدف الرئيس والأهداف الثانوية من هذه الدراسة. بعضُ من هذه الدراسات الجغرافية تخص منطقة الدراسة والبعض الآخر يدور حول الموضوع المتعلق بمنطقة الدراسة.

ومن الدراسات المتعلقة بمنطقة الدراسة: (العبود، ١٩٨٨م)، (مكي، ٢٠٠٥م)، (الهيئة العليا لتطوير مكة المكرمة، ١٤٢٩هـ)، (مرزا، ٢٠٠٩م)، (مليباري، ١٤٣٠هـ)، (البار، ٢٠١٢م)، (السلمي، ٢٠١٢م)، (عسكورة، ٢٠١٣م).

أما عن دراسات تخص موضوع الدراسة: (العبد الرزاق، ٢٠٠٢م)، (ورقة مقدمة من شركة الخبير ١٤٢٣هـ)، (ورقة مقدمة من مركز فقيه للأبحاث والتطوير ١٤٢٣هـ)، (وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٢٦هـ)، (وزارة الشؤون البلدية والقروية ٢٠٠٥م)، (وزارة الشؤون البلدية والقروية – أمانة العاصمة المقدسة ١٤٢٧هـ)، (مكي، ٢٠٠٨م)، (الدوعان ٢٠١١م)، (الدسوقي، ٢٠١٥م)، (سراج الدين، ٢٠١٥م)، (التوم، ٢٠١٦م)، (حنا، ٢٠١٦م)، (طاران والفناطسة، ٢٠١٦م)، (محمد، ٢٠١٨م)، (السلطان، ٢٠١٩م)، وزارة الشؤون البلدية والقروية (٢٠١٩م)، (عبد الرحمن، ٢٠١٩م).

كما أن هناك دراسات أجنبية عن موضوع الدراسة مثل:(Yuguang and others, 2007)، (Manville, 2013)، (Chester and others, 2015)، (Pitts, 2017)، (Mikusova and others, 2019)، (Mladenovic, 2019)، (Omollo, 2020).

تركز الدراسات السابقة على تطور مدينة مكة المكرمة وبشكل خاص تطور شبكة الطرق الرئيسة للمدينة وزيادة النمو العمراني على طولها، وتقديم الحلول للمشاكل الناجمة عن عدم توفر مواقف السيارات في بعض المناطق، خصوصًا مع النمو عمراني. لهذا تسعى الدراسة الحالية إلى حل أزمة نقص مواقف السيارات في المبان التي تقع على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة لمكة المكرمة فقط، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، والبحث في توزيع وتصنيف لمواقف السيارات واستخراج الخرائط اللازمة لذلك، ويتم ذلك عن طريق بناء قاعدة بيانات تم استبيانها من أرض الواقع من خلال العمل الميداني، وأيضًا الاستعانة ببيانات أمانة العاصمة المقدسة.

١-٨ جمع البيانات وطرق التحليل

حدد Pierre Merlin بحث العلاقة بين الخدمات المختلفة والحيز المكاني على أساس طريقتين رئيسيين يمكن أن يشتركا معًا في دراسة واحدة، أو يستخدم كل منهما على حدة في دراسة مستقلة: التحليل الكمي والتحليل المكاني (Merlin, 2000, 294).

تعتمد طريقة التحليل المستخدمة في البحث على نوع البيانات التي سوف يتم التعامل معها. يعتمد البحث الراهن على بيانات كمية وأخرى مكانية. يحتاج النوع الأول من البيانات إلى التحليل الكمي، بينما يحتاج النوع الثاني من البيانات إلى التحليل المكاني.

١-٨-١ خط سير نظم المعلومات الجغرافية

بدأ خط سير نظم المعلومات الجغرافية من خلال إعداد خريطة أساس للبيانات المكانية أي لقطع الأراضي المطلة على محاور الطرق الرئيسة في مكة المكرمة من خلال تصميم طبقة من نوع مساحي Polygon تسمى بطبقة قطع الأراضي، وذلك من خلال واجهة التطبيق Arc-Catalog ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGis10.8. كما يتم من خلال هذه الطبقة ترقيم البيانات الوصفية الممثلة في خصائص هذه الأراضي.

من خلال واجهة التطبيق Arc-Map ببرنامج ArcGis10.8 تم تحميل صورة القمر الصناعي من موقع أزري أون لاين وذلك لضمان حداثة البيانات بمنطقة الدراسة. ومن خلال الصورة من جهة أولى وطبقة شبكة الطرق التي تم الحصول عليها من أمانة العاصمة المقدسة من جهة ثانية والطبقة المصممة من جهة أخيرة، قد تم ترقيم المباني وقطع الأراضي التي تقع على المحاور الرئيسة من خلال تفعيل المُرقم وترقيم جميع قطع الأراضي المطلة على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة بمدينة مكة المكرمة مع مراعاة الترتيب وفقًا للمحاور من جهة والاتجاه من جهة أخرى والتوالي من جهة ثالثة، وذلك من خلال المُرقم Editor وهو أحد وظائف واجهة التطبيق Arc-Map. لقد كانت هذه المرحلة شاقة، حيث تم ترقيم ٣٩٧٤ بوليجون أي قطعة أرض سواء كانت مستخدمة أو غير مستخدمة. ثم جاء بعد ذلك تحليل وإدارة هذه البيانات.

١-٨-٢ التحليل الكمي

يعد التحليل الكمي أحد الطرق الإحصائية التي يتم استخدامها بعد جمع البيانات، من خلال تطبيق العمليات الإحصائية والرياضية عليها، لإظهار النتائج وعرضها على شكل رسوم بيانية (سلامه، ٢٠٠٨م)؛ لذلك وظفت الطرق الإحصائية التالية:

- **عملية الجمع**

تعد هذه العملية من أبسط العمليات ومع ذلك كان لها أثر علمي بالغ فقد تم من خلالها حساب مجموع عدد قطع الأراضي المطلة على كل محور من الستة محاور، وبالتالي عقد المقارنة بين بعضها البعض، كذلك الأمر بالنسبة لجمع عدد قطع الأراضي بكل جهة من جهتي حركة المرور بكل محور من الستة محاور، مما مكن من عقد المقارنة بين الجهتين معًا. تم تنفيذ هذه الخطوة من خلال واجهة التطبيق Arc–Map عبر أداة Statistics.

- **حساب النسب المئوية**

على الرغم من أهمية القيم المطلقة فإن النسب المئوية مفيدة في مقارنة الظاهرات ببعضها البعض، كما هو الحال بالنسبة لنسب قطع الأراضي لكل محور وفي الاتجاه من الحرم المكي الشريف نحو الخارج عند مقارنتها بالاتجاه العكسي.

- **حساب المتوسطات والمعدلات وتحديد مدى الارتباط**

كما هو الحال بالنسبة لمتوسط مساحة قطع الأراضي المطلة على كل محور من الستة محاور، وهو ما تم حسابه من خلال قسمة إجمالي مساحة قطع الأراضي المطلة على كل محور من الستة محاور على إجمالي عدد قطع الأراضي بكل محور من الستة محاور. تعد هذه العملية من الأهمية بمكان لأنها مكنت من تفسير تباين عدد قطع الأراضي بكل محور من الستة محاور الرئيسة في ضوء مساحة هذه الأراضي بمدينة مكة المكرمة.

كما تم حساب معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا. وقد تم حسابه من خلال قسمة عدد قطع الأراضي التي تقع على طول كل محور من المحاور الرئيسة. لقد تم من خلال هذه العملية معرفة معدل قطع الأراضي المطلة على طول كل محور. كما تم استخدام هذا المعدل مرة أخرى لحساب المعدل الفعلي المتمثل في عدد قطع الأراضي بالنسبة لطول المعمور فقط.

يعد معامل الارتباط من عمليات التحليل الكمي المهمة التي اعتمد عليها البحث في تفسير العلاقة بين عدد السيارات التي يمكنها أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض وعدد المباني حيث ثبت أنه كلما زاد عدد قطع الأراضي المستخدمة زاد تفاقم أزمة مواقف السيارات.

تم الاعتماد على معامل الارتباط البسيط (بيرسون) وذلك لقلة عدد المتغيرات. وتم الوصول إلى أن العلاقة بين عدد السيارات التي يمكنها أن تقف منتظره وعدد قطع الأراضي علاقة عكسية–قوية. أي كلما قل عدد قطع الأراضي زاد عدد السيارات التي يمكنها أن تقف منتظره أمامها. وتم استخدام برنامج Excel لحساب معامل الارتباط بيرسون عن طريق الدالة Correl.

- **تصنيف البيانات**

تعد هذه العملية من العمليات التي كان لها بالغ الأثر في البحث الراهن لأنها مكنت من الخروج بنتائج مهمة كما هو الحال من خلال تصنيف الطرق إلى ثلاثة أقسام وهي طرق داخلية وطرق دائرية وطرق رئيسة. كذلك تقسيم قطع الأراضي بين الستة محاور، فضلًا عن تقسيمها حسب اتجاه حركة المرور نحو الحرم المكي الشريف أو من الحرم المكي الشريف نحو خارج مدينة مكة المكرمة.

١-٨-٣ التحليل المكاني

التحليل المكاني هي منهجية لمعالجة البيانات باستخدام الحاسب الآلي أو نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل بيانات الظاهرة المدروسة وإيجاد نقاط التأثير لكشف العلاقات والارتباطات المكانية للوصول إلى بناء نموذج مكاني للظواهر المكانية (داود، ٢٠١٢م).

وبما أن امتداد محاور الطرق الرئيسة بمدينة مكة المكرمة من القلب إلى الأطراف يفرض تساؤل لا يستطع سوى التحليل المكاني الإجابة عليه وهو: إذا كانت هناك مشكلة عجز في مواقف السيارات على طول محاور الطرق السريعة، فبأي جزء من أجزاء هذه المحاور تصنف المشكلة على أساس أنها كبيرة ثم متوسطة ثم ضعيفة ؟

- **قياس طول المسافات**

يعد قياس المسافات أو الأطوال من الأهمية بمكان في سياق البحث الراهن لأنه يمكن من عقد المقارنات بين الستة محاور في علاقتها بالظاهرة المدروسة، كما هو الحال بالنسبة لقياس أطوال الستة محاور حيث أمكن من خلالها تحديد أطول وأقصر هذه المحاور طولًا. كما كان لهذه العملية البسيطة الفضل في قياس طول المعمور على طول كل محور من محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة من خلال صورة القمر الصناعي التي تم تحميلها من موقع إزري، وبالتالي استنتاج ما إذا كان العمران قد بلغ امتداد هذه المحاور بالكامل أم لا.

- **قياس المساحات**

لقد مكن قياس المساحات من التعرف على أبعاد قطع الأراضي المطلة على كل محور من الستة محاور، وتوظيف هذه العملية قد ساعد في استنباط متوسط مساحة قطع الأراضي المطلة على كل محور من المحاور المختلفة.

وبذلك أمكن تكوين قاعدة بيانات مكانية ووصفية لقطع الأراضي التي تقع على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة، والتي تتألف من ٣٩٧٤ قطعةً. كما أمكن إجراء العديد من عمليات التحليل الكمي والمكاني كما سبق الذكر للإجابة على العديد من الأسئلة العلمية التفصيلية الخاصة بالدراسة التي بادر منها إلى الذهن السؤال التالي: هل لتقسيم الأراضي أثر في مشكلة مواقف السيارات التي تعاني منها محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة ؟

- **الاستعلام العام والاستعلام المشروط**

تعد وظائف إدارة المعطيات والاستفهام عنها من بين الوظائف الأقل رؤية لمستخدمي نظم المعلومات الجغرافية، لكنها تمثل الأكثر أهمية بالنسبة للنظام. في الحقيقة، تشكل هذه الوظائف قلب نظم المعلومات الجغرافية " (سلامه، ٢٠٠٤م، ٨٩).

يتم استثمار وظيفة الإدارة لنظم المعلومات الجغرافية من خلال الاستعلام العام مرة والاستعلام المشروط مرة أخرى. فمن خلال الاستعلام العام يمكن الكشف عن حجم الخدمات الإدارية أو وظيفة المسؤولية بصفة عامة، وعن طريق الاستعلام المشروط يمكن

الكشف عن حجم وظيفة المسؤولية بكل وحدة إدارية على حده، كما يمكن الكشف عن أنماط الخدمات الإدارية وتوزيعها الإداري والجغرافي. وتعد خاصية التجميع سواء للعدد أو للمساحة التي تشغلها كل خدمة إدارية بعد كل استعلام من أهم الأدوات المتممة لإدارة البيانات (سلامه، ٢٠١٣م، ٤).

" يوفر ArcGIS طريقتين لطرح وتنفيذ الاستعلامات: الطريقة الأولى هي الاستعلامات الجدولية Tabular Query حيث تعتمد صيغة الاستعلام ونتيجته على البيانات الوصفية Attribute؛ الطريقة الثانية هي الاستعلامات المكانية Spatial Queries حيث تعتمد صيغة الاستعلام ونتيجته على العلاقات المكانية بين الظواهر المختلفة. كما يمكن الدمج بين الطريقتين للحصول على نتائج لاستعلامات مركبة تجمع بين الاستعلامات الجدولية والمكانية " (محمد عبده، ٢٠١٢م، ٢٢١).

لقد استفاد البحث الراهن من هذه الوظيفة استفادة كبيرة جدًا، فقد كانت تمثل الأداة التي ساعدت على استخلاص كل الجداول الوارد عرضها بالبحث الراهن.

٢- التحليل

في الآونة الأخيرة أصبحت مواقف السيارات أحد أهم المشاكل التي تواجه المدن الكبيرة أو المدن المزدحمة بالمركبات لعدم كفاية أو نقص المواقف فيها (حنا، ٢٠١٦م، ٤٧). للمحاور الرئيسة في مدينة مكة طاقة كبيرة في وقوف وانتظار السيارات على طولها، لكن تعدد قطع الأراضي المطلة عليها، وحالة هذه الأراضي إذا كانت مستخدمة أو غير مستخدمة يمكن أن يقلص من هذه الطاقة ويجعل الوقوف والانتظار على طولها غير كاف، فتظهر بعض المركبات التي تشغل الصف الثاني، وتتعطل حركة المرور. من هذا المنطلق يمكن عمل العديد من المقارنات التي تعكس مدى التشابه والاختلاف بين محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في منطقة الدراسة وذلك بالاعتماد على قطع الأراضي المطلة على هذه المحاور، وحالة هذه الأراضي إذا كانت مستخدمة أو غير مستخدمة، وبالتالي استنتاج المحور واتجاه حركة المرور والقطاع الجغرافي الذي يعاني من أزمة وقوف وانتظار السيارات على امتداده.

يصل عدد قطع الأراضي التي تقع على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة بمدينة مكة المكرمة إلى (٣٩٧٤) قطعة أرض (جدول ١). تحتاج جميع هذه الأراضي إلى موقف لسيارات المقيمين في مبان هذه القطع أو المترددين عليها بشكل يومي أو موسمي أو سنوي. وبالطبع سوف تزداد الحاجة إلى مواقف السيارات بهذه القطع إذا كانت مستخدمة أولًا، ومتعددة الأدوار ثانيًا، وذات استخدامات تجارية أو خدمية يتردد عليها المستفيدون ثالثًا، أو محرومة من مواقف مرفقة بقطعة الأرض رابعًا. مما يشير في النهاية أن خصائص قطع الأراضي المطلة على الشوارع تؤثر بشكل مباشر في أزمة نقص مواقف السيارات المزعم إثباتها من خلال البحث الراهن ثم العمل على إيجاد حل لها. يركز البحث الحالي في النقطة الأولى ألا وهي أثر تقسيم الأراضي في الأزمة، من خلال تباين محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في عدد قطع الأراضي المطلة عليها، ثم أثر حالة قطع الأراضي إذا كانت مستخدمة أو غير مستخدمة في أزمة مواقف السيارات على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة، أخيرا بكل محور تحديد القطاع الجغرافي الذي يعاني من الأزمة، بما يساعد في النهاية المخططين نحو دراسة كل من المحور والاتجاه والقطاع الجغرافي الذي يحتاج إلى علاج أو تدخل لحل الأزمة.

٢-١ تباين محاور شبكة طرق النقل الرئيسة حسب عدد قطع الأراضي المطلة عليها

تتوزع الأراضي المطلة على المحاور الرئيسة بصورة متباينة كما يبين الجدول (١). كما تتباين الستة محاور بين بعضها البعض في الطول حيث يتراوح طولها بين ٢١ كيلو مترًا كما هو الحال بالنسبة لـــمحور طريق مكة جدة–السريع ومحور طريق مكة–الطائف عن طريق جبال الكرا، و٢٨ كيلو مترًا كما هو الحال بالنسبة لـــمحور طريق مكة–السيل ومحور طريق مكة–الليث مما يفسر مبدئيًا تفاوت عدد قطع الأراضي المطلة على كل محور من محاور الطرق الرئيسة.

يتراوح عدد قطع الأراضي بين ٣٧١ و١١١٠ قطعة أرض كما هو الحال بالنسبة لمحور طريق مكة جدة–السريع ومحور طريق مكة–الليث على التوالي. وعلى الرغم من تساو طولي محور طريق مكة جدة–السريع ومحور طريق مكة–الطائف ٢١ كم لكل

منهما، ومع ذلك يختلفا معًا في عدد قطع الأراضي الواقعة على كل منهما، حيث تصل على المحور الثاني إلى ٦٤٢ قطعة، بينما لا تزيد على المحور الأول عن ٣٧١ قطعة. كذلك الأمر بين المحورين مكة السيل ومكة الليث يتعادلان في الطول (٢٨ كم) ويختلفا في عدد قطع الأراضي. مما يشير إلى أن طول المحاور ليس العامل الوحيد المؤثر في تباين عدد قطع الأراضي المطلة على كل محور من الستة محاور.

بالفعل، يعكس عدد قطع الأراضي الحاجة إلى مواقف السيارات. تزداد هذه الحاجة بزيادة عدد قطع الأراضي كما هو الحال بمحور طريق مكة–الليث، وتقل كلما قل عدد قطع الأراضي المطلة على المحور كما هو الحال بمحور طريق مكة–السيل ثم محور طريق مكة–المدينة وبعد ذلك محور طريق مكة–الطائف، يليه محور طريق مكة جدة–القديم وأخيرا محور طريق مكة–جدة السريع.

يعكس الجدول (١) العلاقة بين طول المحاور من جهة وعدد قطع الأراضي من جهة أخرى. فمن الواضح أنه كلما زاد عدد قطع الأراضي زاد معدلها بالنسبة لطول المحور حيث يرتفع المعدل بمحور طريق مكة–الليث نتيجة استقطابه لأعلى عدد من قطع الأراضي، ويقل بمحور طريق مكة–جدة السريع نتيجة احتوائه على أدنى عدد من قطع الأراضي المطلة على المحاور الرئيسة بمدينة مكة المكرمة. لكن معدل قطع الأراضي على محور طريق مكة–الليث أعلى من نظيره على محور طريق مكة–السيل رغم أنهما يتساويان في الطول لكن يختلفا في عدد قطع الأراضي، مما يؤكد أن الطول ليس هو العامل الوحيد المؤثر في عدد قطع الأراضي المطلة على محاور الطرق الرئيسة في مدينة مكة المكرمة. لهذا يمكن أن يكون لمساحة هذه الأراضي دورًا. بالرغم من أن محور طريق مكة–الليث يضم أكبر عدد لقطع الأراضي المطلة على الستة محاور بمدينة مكة المكرمة، فإنه لا يستقطب أكبر إجمالي لمساحة هذه الأراضي ويعود هذا بالطبع إلى طبيعة مساحة قطع هذه الأراضي، فإذا كانت هذه الأراضي كبيرة المساحة قل عددها مهما بلغ طول المحور، وإذا كانت صغيرة المساحة زاد عددها حتى لو قصر طول المحور. وهو ما يمكن أن نراه بالعمود الأخير بالجدول ذاته.

جدول (١) طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة وعدد قطع الأراضي المطلة عليها ومعدل الأراضي لكل كيلومتر بمدينة مكة المكرمة ٢٠٢٠م

الطرق	طول المحاور (كيلو متر)		عدد قطع الأراضي	المعدل قطعة/١٠٠٠م		المساحة (متر مربع)	متوسط المساحة (متر مربع)
	من القلب إلى الدائري الخامس	طول المعمور على جانبي المحور		النظري	الفعلي		
محور مكة جدة السريع	٢١	١١	٣٧١	١٧.٦٧	٣٣.٧٣	١٢٩٨٦٤٩	٣٥٠٠
محور مكة جدة القديم	٢٧	١٨	٤٠٥	١٥	٢٢.٥٠	١٤٤٣٦٢٢	٣٥٦٤
محور مكة المدينة	٢٦	٢١	٦٩٤	٢٦.٦٩	٣٣.٠٥	٣٦٦٠٩٠٣	٥٢٧٥
محور مكة السيل	٢٨	٢٨	٧٥٢	٢٦.٨٦	٢٦.٨٦	٣٠٤٠٦٨٦	٤٠٤٣
محور مكة الطائف	٢١	٢١	٦٤٢	٣٠.٥٧	٣٠.٥٧	١٣١٦٧٦٤٢	٢٠٥١٠
محور مكة الليث	٢٨	٢٤	١١١٠	٣٩.٦٤	٤٦.٢٥	٢٧٤٤١١١	٢٤٧٢

المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية خلال الفترة من ٢٠٢٠/٦/٣٠ إلى ٢٠٢٠/١٢/٣٠م، ومن الصورة الفضائية من موقع أزري أون لاين واستخدام ArcGis10.8

يظهر دور المساحة كعامل أساسي مفسر لتباين عدد الأراضي بكل محور من محاور الطرق الست من خلال حساب متوسط مساحة الأراضي المطلة على كل محور من جهة والمقارنة بين المحاور المتساوية في الطول من جهة أخرى. على سبيل المثال يتساوى المحوران: مكة السيل ومكة الليث في الطول (٢٨ كيلو متر لكل منهما على التساوي) ويختلفا معًا في عدد قطع الأراضي، فالأخير أكبر عددًا في قطع الأراضي من الأول، بينما يتفوق الأول على الأخير في إجمالي مساحة الأراضي المطلة عليه، لهذا كانت النتيجة تفوق محور طريق مكة–السيل على محور طريق مكة–الليث في متوسط مساحة قطع الأراضي المطلة عليه، بمعنى أن قطع الأراضي المطلة على محور طريق مكة–السيل أكبر في متوسط مساحتها من قطع الأراضي المطلة على محور طريق مكة–الليث، وبالتالي كانت النتيجة الطبيعية زيادة عدد قطع الأراضي مع انخفاض متوسط مساحتها مقابل تراجع عدد قطع الأراضي مع زيادة مساحتها. تتكرر نفس الظاهرة عند المقارنة بين محور طريق مكة–جدة السريع ومحور طريق مكة–الطائف، فكلاهما يتساوى في الطول (٢١ كيلو متراً)، ومع ذلك عدد قطع الأراضي في الثاني يكاد يكون ضعف عدد قطع الأراضي المطلة على المحور الأول، لهذا كان من الطبيعي أن يقل متوسط مساحة قطع الأراضي المطلة على المحور الثاني مقابل زيادتها على المحور الأول، ومع ذلك

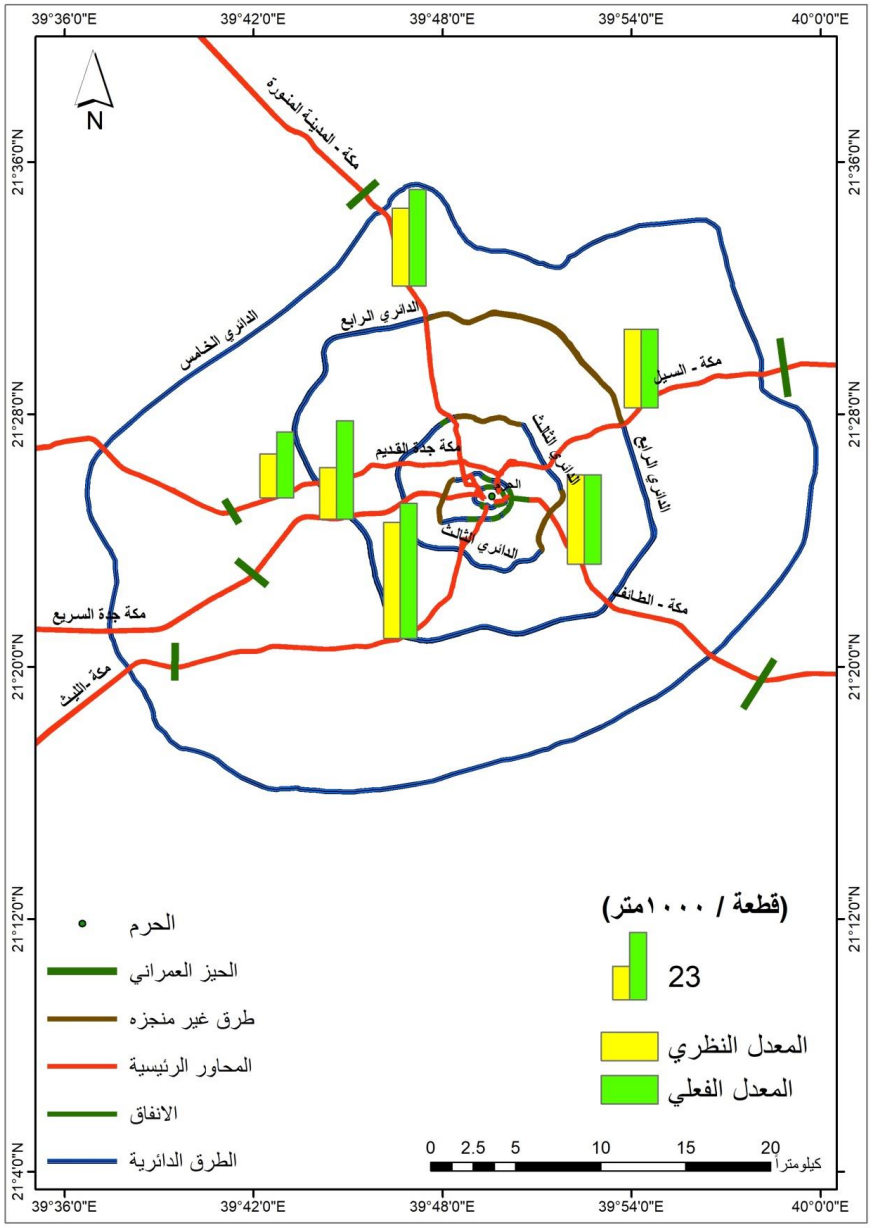
بعد تدخل عامل المساحة الحقيقية تنقلب الآية، فعلى الرغم من أن جملة مساحة قطع الأراضي المطلة على محور طريق مكة–الطائف تمثل ما يزيد عن عشرة أضعاف جملة مساحة قطع الأراضي المطلة على محور طريق مكة جدة–السريع فإن متوسط مساحة قطع الأراضي على الثاني تمثل نحو ستة أضعاف متوسط مساحة الأراضي على المحور الأول، مما يشير إلى أن لمساحة قطع الأراضي أثر كبير في زيادة عدد قطع هذه الأراضي من جهة، لكن يمكن أن يكون لامتداد العمران على كل محور من المحاور المختلفة أثر أخر من جهة أخرى.

إن التوسع العمراني لمدينة مكة المكرمة يمتد على الستة محاور الرئيسة (عسكورة، ٢٠١٣م، ١٢). ومع ذلك من خلال الشكل (٢) يتبين أن حدود الحيز العمراني على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة لمدينة مكة المكرمة إما تتجاوز الدائري الخامس أو تتوقف عنده أو لم تصل إليه، مما يدل على أنه ليس من الإنصاف المقارنة بين الستة محاور من حيث متوسط مساحة قطع الأراضي المطلة على كل منها وهذه الطرق مختلفة ليس فقط في الطول ولكن أيضًا في امتداد التعمير على طول كل منها.

يصل طول محور طريق مكة–الليث إلى ٢٨ كيلو متراً، ولكن العمران على هذا المحور يمتد إلى ٢٤ كيلو متراً فقط. أما بقية طول الطريق وهي ٤ كيلو مترًا خالية من الاستيطان البشري؛ أي أن عدد قطع الأراضي كما هو، بينما طول المحور أصبح أقل فارتفع المعدل من ٣٩.٦٤ إلى ٤٦.٢٥ قطعة أرض لكل كيلو متر.

وكذلك محور طريق مكة–جدة السريع الذي يبلغ طوله ٢١ كيلو مترًا ولكن العمران يمتد إلى ١١ كيلو مترًا فقط إلى نهاية مخطط الزايدي؛ بذلك يرتفع معدل قطع الأراضي التي تمتد على طول المحور من ١٧.٦٧ إلى ٣٣.٧٣ قطعة أرض لكل كيلو مترًا، مع العلم بأن عدد الأراضي كما هو ولكن الاختلاف في حدود التعمير أدى إلى زيادة المعدل.

أما محور طريق مكة–جدة القديم فإن العمران يمتد إلى ١٨ كيلو مترًا، مع العلم بأن طول هذا المحور هو ٢٧ كيلو مترًا؛ ينهض بذلك معدل قطع الأراضي من ١٥ إلى ٢٢.٥٠ قطعة لكل كيلو مترًا.



شكل (٢) المعدلان النظري والفعلي لقطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا وحدود الحيز العمراني على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة ٢٠٢٠م

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (١)

يبلغ طول محور طريق مكة المدينة ٢٦ كيلو مترًا ابتداء من الحرم المكي الشريف إلى نهاية منطقة الدراسة. ولكن العمران يمتد على طول ٢١ كيلو مترًا فقط، أما المتبقي من طول هذا الطريق هو أراضي بيضاء. بذلك يرتفع معدل قطع الأراضي التي تقع على هذا المحور من ٢٦.٦٩ إلى ٣٣.٠٥ قطعة لكل كيلو مترًا.

أما محور مكة الطائف يبلغ طوله ٢١ كيلو متراً، ويمتد العمران على طوله بالكامل؛ بسبب موقعه بالقرب من المشاعر المقدسة، لذلك يظل معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا ٣٠.٥٧ قطعة.

وأخيرا محور طريق مكة–السيل يصل طوله إلى ٢٨ كيلو مترًا، ولكن العمران يتجاوز الدائري الخامس (حدود منطقة الدراسة)؛ لذلك يبقى معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا على هذا المحور كما هو، مما يعكس أثر امتداد التعمير على طول الستة محاور في تباين عدد قطع الأراضي على طولها وبالتالي معدلها.

وبناءً عليه يبدو أن هناك تباين كبير بين محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة من حيث عدد قطع الأراضي المطلة عليها، لذا يجب الإجابة عن السؤال التالي: على أي محور من الستة يمكن أن تكون هناك أزمة عجز في مواقف السيارات ؟

هل الأزمة على محور الطريق الأكبر طولًا أم الأقصر ؟ من الممكن أن تكون الأزمة على محور الطريق الأكبر طولًا، وذلك لأنه كلما زاد طول الطريق زادت إمكانية توفر قطع الأراضي، وبالتالي تكون بحاجة إلى مواقف سيارات تابعة لكل قطعة، وبناء على ذلك ترتفع الأزمة لدى محور طريق مكة–الليث ومكة السيل وتقل بمحور طريق مكة–جدة السريع ومحور طريق مكة–الطائف.

هل ترتبط أزمة مواقف الانتظار بمحور الطريق الذي تتوطن حوله العدد الأكبر من قطع الأراضي ؟ أم المحور الذي لدية أقل عدد لقطع الأراضي ؟ من البديهي أن تكون الأزمة لصاحب أكبر عدد لقطع الأراضي، لأنه كلما زادت قطع الأراضي زاد عدد المترددين على مبانيها أو المقيمين فيها، ولهذا تكون في أمس الحاجة إلى مواقف

السيارات، وبناءً على ذلك ترتفع الأزمة على طول محور طريق مكة–الليث وتقل على طول محور طريق مكة–جدة السريع.

لو تم الاعتماد على المتغيرين معًا: طول المحور وعدد قطع الأراضي المطلة عليه فسوف ينعكس ذلك على معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا. تزيد أزمة مواقف السيارات كلما زاد معدل قطع الأراضي التي تطل على المحاور الرئيسة لمدينة مكة المكرمة. وتقل هذا الأزمة كلما قل معدل قطع الأراضي التي تطل على هذه المحاور الست، وبناءً على ذلك ترتفع الأزمة على طول محور طريق مكة–الليث (٣٩.٦٤) قطعة /١٠٠٠ مترًا، ويليه محور طريق مكة–الطائف (٣٠.٥٧) قطعة /١٠٠٠ مترًا، وتقل الأزمة على محور طريق مكة–جدة القديم (١٥) قطعة /١٠٠٠ متراً.

لكن لو أخذنا في الاعتبار عدد قطع الأراضي على جانبي المحاور الست بالنسبة لطول المعمور الحقيقي فسوف نجد أن الأزمة المتوقعة لمواقف السيارات ترتفع على طول محور طريق مكة–الليث (٤٦.٢٥) قطعة أرض لكل ١٠٠٠ مترًا، ثم محور طريق مكة–جدة السريع (٣٣.٧٣)، بعد ذلك محور طريق مكة–المدينة (٣٣.٠٥)، يليه محور طريق مكة–الطائف (٣٠.٥٧)، بعد ذلك محور طريق مكة–السيل (٢٦.٨٦)، وأخيرا محور طريق مكة–جدة القديم (٢٢.٥٠)...لماذا ؟

يعكس المعدل السابق التصور المبدئي لأزمة مواقف السيارات على طول المحاور الرئيسة بمدينة مكة المكرمة...لماذا ؟ لأن وقوف وانتظار السيارات بطول الشارع أي المحور يعني أن هذه المسافة المترية ١٠٠٠ مترًا يمكن أن يستخدمها ٢٠٠ سيارة فقط، وذلك بقسمة (١٠٠٠ مترًا ÷ ٥ أمتار لكل سيارة) يصبح الناتج ٢٠٠ سيارة. إذا كان المعدل كما هو الحال على طول محور طريق الليث ٤٦.٢٥ قطعة أرض لكل ١٠٠٠ مترًا، فإنه يعني أن حجم المتاح نظريًا لكل ٤٦.٢٥ قطعة أرض هو ٢٠٠ سيارة فقط، أي أن المتاح لكل قطعة أرض واحدة على طول هذا المحور أقل من خمس سيارات (٢٠٠ ÷ ٤٦.٢٥ = ٤.٣٢) سيارة. مما يعبر عن كارثة حقيقية يعاني منها هذا المحور، هذا بغض النظر عما إذا كانت هذه القطع مستخدمة أو غير مستخدمة، صغيرة أو كبيرة المساحة، متعددة الطوابق أو من طابق واحد، تستخدم كسكن أم تستخدم في خدمات أخرى.

ومن ذلك تظهر ملامح المشكلة المتمثلة في اقتصار المتاح لكل قطعة أرض من أماكن لوقوف وانتظار السيارات على أربع سيارات بمحور طريق مكة–الليث وتقل الأزمة أو المشكلة كلما قل معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا حتى نصل إلى أدنى قيمة لها على طول محور طريق مكة جدة القديم حيث يزيد المعدل المتاح لوقوف وانتظار السيارات لكل قطع الأراضي بهذا المحور إلى ٨.٨٩ سيارة لكل قطعة أرض.

يشير التحليل السابق إلى أهمية معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا، لكن المساحة ومتوسط المساحة ربما تكون أقل أهمية عند هذه اللحظة، لأن معدل عدد قطع الأراضي ينعكس على متوسط مساحتها، فإذا كان المعدل كبيرًا كما هو الحال بمحور طريق مكة–الليث ومحور طريق مكة–جدة السريع انخفض متوسط مساحة قطع الأراضي الواقعة على طول هذه المحاور.

مما يشير إلى أن تقسيم الأراضي المطلة على كل محور من محاور الطرق الرئيسة في مدينة مكة المكرمة إلى عدد كبير ذات قطع مساحية صغيرة يعمل على زيادة مشكلة عجز مواقف السيارات لأنه سوف يسبب ارتفاع في معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا، وبالتالي يمكن الاستنتاج أن مشكلة عجز مواقف السيارات تتزايد على المحاور ذات المتوسط الصغير لمساحة قطع الأراضي وتقل كلما زاد هذا المتوسط وبالتالي يعد محور طريق مكة–الطائف، ثم محور طريق مكة–المدينة، يليه محور طريق مكة–السيل، بعد ذلك محور طريق مكة–جدة القديم، ثم محور طريق جدة السريع وأخيرا محور طريق مكة–الليث هو ترتيب تصاعدي لحجم الأزمة من واقع متوسط المساحة لقطع الأراضي.

ومن الجدير بالذكر أن محور طريق مكة–الليث يليه محور طريق مكة–جدة السريع يشتركا معًا في ترتيب المحاور حسب أزمة عجز مواقف السيارات حيث يشغلا المركز الأول والثاني في أعلى معدلات قطع الأراضي المطلة على كل محور وأيضًا في أدنى متوسط لمساحة قطع هذه الأراضي.

لكن هل يختلف الوضع بين جهتي الحركة لكل محور من محاور الطرق الرئيسة التي تقع في مدينة مكة المكرمة ؟

٢-٢ تباين محاور الطرق الرئيسة حسب عدد قطع الأراضي المطلة عليها واتجاه الحركة

بما أن قطع الأراضي تتوزع على طول المحاور الرئيسة بصورة متباينة، فمن الطبيعي أنها تتوزع بصورة متباينة أيضًا على طول كل اتجاه من اتجاهات الحركة بالمحاور الست الرئيسة التي تقع بمدينة مكة المكرمة كما هو مبين في الجدول (٢).

كما تختلف حدود الحيز العمراني في كل اتجاه من اتجاهات الحركة على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة لمدينة مكة المكرمة. يمتد العمران في كل اتجاه، لكن البعض منها يتعدى حدود منطقة الدراسة والبعض الأخر لا يصل إليها أو يقف عندها؛ لذلك كل اتجاه من اتجاهات الحركة يختلف في حدود التعمير عن الاتجاه الأخر.

في محور طريق مكة–الليث وكما ذكر سابقًا يمتد العمران على طول ٢٤ كيلو مترًا من ٢٨ كيلو متراً تمثل طول المحور من الحرم حتى الدائري الخامس، ولكن يختلف الامتداد في الاتجاهين. ففي الاتجاه من الحرم يمتد العمران إلى ١٣ كيلو مترًا فقط. أما في الاتجاه إلى الحرم يمتد العمران على طول ٢٤ كيلو مترًا. ولذلك يزيد معدل قطع الأراضي في الاتجاه من الحرم عن الاتجاه إلى الحرم كما يتضح من الشكل (٣)، وبالتالي تقل القدرة أو السعة النظرية لعدد السيارات المتاحة لوقوف وانتظار مقابل كل قطعة في الاتجاه من الحرم، حيث أصبح المتاح نظريًا لكل قطعة أرض بالاتجاه نحو الحرم لوقوف وانتظار السيارات بـــــــــــ ٧.١٤ سيارة، مقابل ٥.٩٤ سيارة تصطف أمام كل قطعة أرض بالاتجاه من الحرم. إذًا أزمة مواقف السيارات تشتد على جانب المحور المتجه من الحرم مقارنة بالاتجاه الأخر.

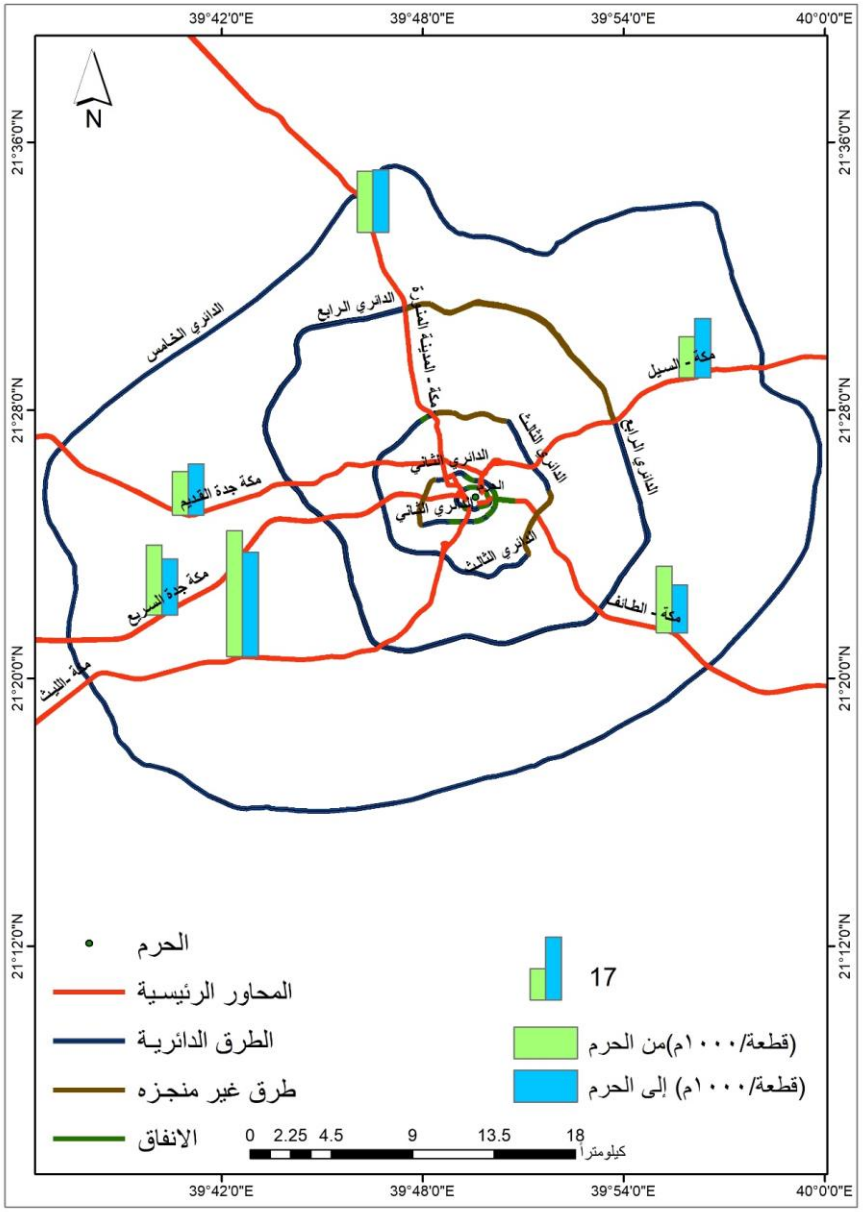
أما محور طريق مكة–جدة القديم يمتد العمران في الاتجاه من الحرم نحو الخارج إلى ١٣.٥ كيلو مترًا فقط. أما الاتجاه الداخل إلى الحرم يمتد العمران على طول ١٨ كيلو مترًا. يزيد معدل قطع الأراضي في الاتجاه الداخل إلى الحرم بسبب زيادة طول المعمور منه وأيضًا بسبب زيادة عدد الأراضي المطلة عليه كما يتبين من الشكل (٣)، وبالتالي تقل القدرة النظرية لعدد السيارات المتاحة للوقوف والانتظار مقابل كل قطعة، حيث أصبح المتاح نظريًا لكل قطعة أرض بالاتجاه إلى الحرم ١٤.٥٧ سيارة، مقابل ١٧.٠٩ سيارة

تصطف أمام كل قطعة بالاتجاه من الحرم؛ وبالتالي تكمن الأزمة في الاتجاه الداخل إلى الحرم مقارنة بالاتجاه الأخر.

جدول (٢) طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة وعدد قطع الأراضي المطلة عليها ومعدل الأراضي لكل كيلو متر حسب اتجاه الحركة بمدينة مكة المكرمة ٢٠٢٠م

الطرق	الاتجاه	طول المسافة المعمورة (كم)	عدد قطع الأراضي	% من إجمالي قطع الأراضي لكل محور	قطعة / ١٠٠٠م	نصيب كل قطعة أرض من عدد مواقف السيارات (موقفًا)
محور مكة جدة السريع	من الحرم	١١	206	55.53	18.73	10.68
	إلى الحرم	١١	165	44.47	15.00	13.33
محور مكة جدة القديم	من الحرم	١٣.٥	158	39.01	11.70	17.09
	إلى الحرم	١٨	247	60.99	13.72	14.57
محور مكة المدينة	من الحرم	٢١	343	49.42	16.33	12.25
	إلى الحرم	٢١	351	50.58	16.71	11.97
محور مكة السيل	من الحرم	٢٨	309	41.09	11.04	18.12
	إلى الحرم	٢٨	443	58.91	15.82	12.64
محور مكة الطائف	من الحرم	٢١	373	58.10	17.76	11.26
	إلى الحرم	٢١	269	41.90	12.81	15.61
محور مكة الليث	من الحرم	١٣	438	39.46	33.69	5.94
	إلى الحرم	٢٤	672	60.54	28.00	7.14

المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتمادًا على الدراسة الميدانية خلال الفترة من ٢٠٢٠/٦/٣٠ إلى ٢٠٢٠/١٢/٣٠م واستخدام ArcGis10.8



شكل (٣) معدل قطع الأراضي لكل كيلومتر حسب اتجاه حركة المرور على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة ٢٠٢٠م

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على بيانات أمانة العاصمة المقدسة وبيانات الجدول (٢)

وفيما يخص محور طريق مكة–جدة السريع يمتد العمران بالتساو على جانبي المحور إلى ١١ كيلو متر فقط، مع العلم بأن طول المحور ٢١ كيلو مترًا. ومع ذلك يختلفا معًا في عدد قطع الأراضي المطلة على كل اتجاه؛ لهذا السبب يزيد معدل قطع الأراضي في الاتجاه الخارج من الحرم المكي الشريف عن الاتجاه الأخر؛ لذلك تصبح القدرة النظرية لعدد السيارات المتاحة للوقوف والانتظار مقابل كل قطعة في الاتجاه الخارج من الحرم ١٠.٦٨ سيارة، أما في الاتجاه الداخل إلى الحرم يصبح عدد السيارات التي يمكن لها أن تصطف نظرياً أمام كل قطعة أرض بـــــ ١٣.٣٣ سيارة. ومن ثم تصبح أزمة مواقف السيارات على هذا المحور بالاتجاه الداخل إلى الحرم أقل من الاتجاه الخارج منه.

أما محور طريق مكة–المدينة فعدد قطع الأراضي موزعة بصورة أقرب إلى التساو في كلا الاتجاهين. لا يزيد الاتجاه الداخل إلى الحرم عن الاتجاه الخارج من الحرم إلا بـــــ ٨ مبان فقط، وهذا لا يعتبر فرق في حدود العمران، لذلك تصبح سعة السيارات التي يمكن لها الوقوف منتظره أمام كل قطعة أرض في الاتجاه الخارج من الحرم ١٢.٢٥ سيارة. أما في الاتجاه الداخل إلى الحرم فيصبح عدد السيارات التي يمكن لها الوقوف والانتظار نظريًا أمام كل قطعة أرض بـــــــــ ١١.٩٧ سيارة. وبذلك تزيد أزمة مواقف السيارات في الاتجاه إلى الحرم عن الاتجاه الآخر.

يبلغ طول محور طريق مكة–الطائف ٢١ كيلو متراً ويمتد العمران على طول الطريق بالكامل بكل من الاتجاهين. ولكن الاتجاه من الحرم يتفوق على الاتجاه إلى الحرم في عدد قطع الأراضي. لهذا السبب يزيد معدل قطع الأراضي في الاتجاه من الحرم. أما ما يخص عدد السيارات التي يمكن لها الوقوف والانتظار أمام كل قطعة أرض في الاتجاه الخارج من الحرم ١١.٢٦ سيارة. أما الاتجاه الداخل إلى الحرم فيبلغ عدد السيارات التي يمكن لها الوقوف والانتظار نظريًا أمام كل قطعة أرض ١٥.٦١ سيارة. ولهذا تزيد أزمة مواقف السيارات في الاتجاه الخارج من الحرم عن الاتجاه الأخر.

أما محور طريق مكة–السيل يبلغ طوله ٢٨ كيلو مترًا ويمتد العمران على طوله إلى ما بعد الدائري الخامس، ومع ذلك يوجد اختلاف يتمثل في زيادة عدد الأراضي في

الاتجاه الداخل إلى الحرم عن الاتجاه الخارج من الحرم. ويرجع السبب في ذلك إلى وجود مدينة الملك عبد العزيز الرياضية في الاتجاه الخارج من الحرم حيث تأخذ الواجهة المطلة على المحور مسافة كبيرة جدًا تبلغ حوالي ١.٥ كيلو مترًا. ولهذا السبب يزيد معدل قطع الأراضي في الاتجاه نحو الحرم. وبالتالي تقل القدرة أو السعة النظرية لعدد السيارات المتاحة للوقوف والانتظار مقابل كل قطعة، حيث أصبح المتاح نظريًا لكل قطعة أرض في الاتجاه الداخل إلى الحرم ١٢.٦٤ سيارة. أما في الاتجاه الخارج من الحرم فيبلغ المتاح لوقوف وانتظار السيارات نظريًا أمام كل قطعة أرض ١٨.١٢ سيارة. ولهذا تزيد أزمة مواقف السيارات في الاتجاه إلى الحرم عن الاتجاه الآخر.

من خلال الشكل (٤) ومما سبق يمكن الاستنتاج بأن أزمة مواقف السيارات تزيد بالاتجاه إلى الحرم بمحاور طرق: مكة–جدة القديم، مكة–المدينة، مكة–السيل وتقل بالمحاور نفسها ولكن على الاتجاه من الحرم نحو الخارج. كما تزيد الأزمة بالاتجاه من الحرم نحو الخارج بمحاور طرق: مكة–جدة السريع ومكة–الطائف ومكة–الليث.

شكل (٤) خصائص محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة حسب اتجاه الحركة ٢٠٢٠م

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على بيانات جدول (٢)

كما يمكن ترتيب الـ ١٢ اتجاه حسب القدرة النظرية لاستيعاب كل قطعة أرض من عدد السيارات التي يمكن أن تصطف أمامها من الأقل قدرة إلى الأكبر وذلك على النحو التالي: محور طريق مكة–الليث (الاتجاه من الحرم ٥.٩٤ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–الليث (الاتجاه إلى الحرم ٧.١٤ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–جدة السريع (الاتجاه من الحرم ١٠.٦٨ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–الطائف (الاتجاه من الحرم ١١.٢٦ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–المدينة (الاتجاه الداخل إلى الحرم ١١.٩٧ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–المدينة (الاتجاه من الحرم ١٢.٢٥ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–السيل (الاتجاه إلى الحرم ١٢.٦٤ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–جدة السريع (الاتجاه إلى الحرم ١٣.٣٣ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–جدة القديم (الاتجاه إلى الحرم ١٤.٥٧ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–الطائف (الاتجاه إلى الحرم ١٥.٦١ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–جدة القديم (الاتجاه نحو الحرم ١٧.٠٩ سيارة/ قطعة أرض)، محور طريق مكة–السيل (الاتجاه من الحرم ١٨.١٢ سيارة/قطعة أرض).

لكن يمكن أن تكون هذه الأراضي غير مستخدمة وبالتالي فهي ليست في حاجة إلى مواقف لوقوف السيارات منتظره أمامها لعدم وجود مستفيدين من قطع الأراضي، وبالتالي تقتصر المشكلة على الأراضي المستخدمة فقط، مما يستدعي تصنيف هذه الأراضي إلى مستخدمة وغير مستخدمة وتسليط الضوء على أزمة مواقف السيارات منها.

٢–٣ أثر حالة استخدام الأرض في أزمة مواقف السيارات

٢–٣–١ تصنيف قطع الأراضي المطلة على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة بمدينة مكة المكرمة حسب حالة استخدام الأرض

يوجد العديد من الأراضي التي تقع على محاور شبكة طرق شبكة طرق النقل الرئيسة لمدينة مكة المكرمة ما هو غير مستخدم لا يحتاج إلى مواقف للسيارات نظرًا لعدم الحاجة للتردد عليها.

يصل إجمالي عدد قطع الأراضي المستخدمة إلى ٢٥٩٢ قطعة أرض بما يمثل ٦٥.٢٢% من إجمالي قطع الأراضي المطلة على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة. بينما لا يزيد نصيب ما هو غير مستخدم عن ٣٤.٧٨% فقط. مما يعني أن ما يزيد عن ثلث قطع الأراضي غير مستخدم أي لا تستقبل مترددين إليها وبالتالي تمثل انفراجه في أزمة نقص مواقف السيارات على طول هذه المحاور، فأين المشكلة ؟ تكمن المشكلة في تباين الستة محاور في توزيع المستخدم وغير المستخدم من هذه الأراضي.

يزداد التباين بين محاور شبكة طرق النقل الرئيسة لمدينة مكة المكرمة في عدد الأراضي المستخدمة. تتراوح عدد الأراضي المستخدمة بين ٢١٨ قطعة أرض كما هو الحال على طول محور طريق مكة–جدة السريع و٧٠٦ قطعة أرض كما هو الحال على طول محور طريق مكة–الليث. وهو ما جعل نسبة قطع الأراضي المستخدمة تنخفض إلى ٨.٤١% كما هو الحال على محور طريق مكة–جدة السريع، وترتفع إلى ٢٧.٢٤% كما هو الحال على محور طريق مكة–الليث. ومن ثم يبدو المحور الأخير صاحب النصيب الأكبر في أزمة نقص مواقف السيارات على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة. على النقيض يحتل المحور الأخير – محور طريق مكة–الليث – المركز الأعلى في عدد قطع الأراضي غير المستخدمة، حيث يتراوح عدد الأراضي غير المستخدمة على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة لمدينة مكة المكرمة بين ١٠٩ و٤٠٤ قطعة أرض كما هو الحال على محوري مكة جدة القديم ومكة الليث على التوالي.

وهو ما جعل نسبة الأراضي غير المستخدمة تنخفض على المحور الأول إلى ٧.٨٩% وترتفع على المحور الثاني إلى ٢٩.٢٣%. ومن هنا يأتي التناقض: يستقطب محور طريق مكة–الليث أعلى نسبة لقطع الأراضي المستخدمة على طول الستة محاور كما يستحوذ أعلى نسبة لقطع الأراضي غير المستخدمة على طول الستة محاور نفسها؛ فهو في الحالة الأولى يعبر عن كونه الأعلى في مشكلة مواقف السيارات على طول الستة محاور، وفي الحالة الثانية يعبر عن كونه الأقل في الأزمة بسبب ما يتمتع به من أعلى نسبة من الأراضي غير المستخدمة. لهذا يمكن القول أن الاعتماد على نسبة ما يملكه كل

محور من الستة محاور من قطع أراضي مستخدمة أو غير مستخدمة من إجمالي كل فئة من هذين الفئتين غير جاد في رصد المقارنة بين الستة محاور في تحليل أزمة مواقف السيارات.

لكن نسبة قطع الأراضي المستخدمة على المحور الواحد من إجمالي قطع الأراضي على المحور نفسه يمكن أن تعبر عن أزمة مواقف السيارات على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة بمدينة مكة المكرمة. تزيد نسبة قطع الأراضي المستخدمة على محور طريق مكة–الطائف حيث تبلغ ٧٠.٧٢% ويرجع السبب في ذلك إلى كثرة المباني السكنية على هذا المحور. وتقل النسبة على محور طريق مكة–جدة السريع حيث تبلغ ٥٨.٧٦% من إجمالي عدد الأراضي التي تقع على هذا المحور، ويرجع السبب في ذلك إلى التطوير العام على هذا المحور حيث يوجد على هذا المحور مشروع قطار الحرمين وأيضًا مشروع المترو الذي مازال العمل عليه بالإضافة إلى إنشاء العديد من الفنادق السياحية لخدمة حجاج بيت الله الحرم.

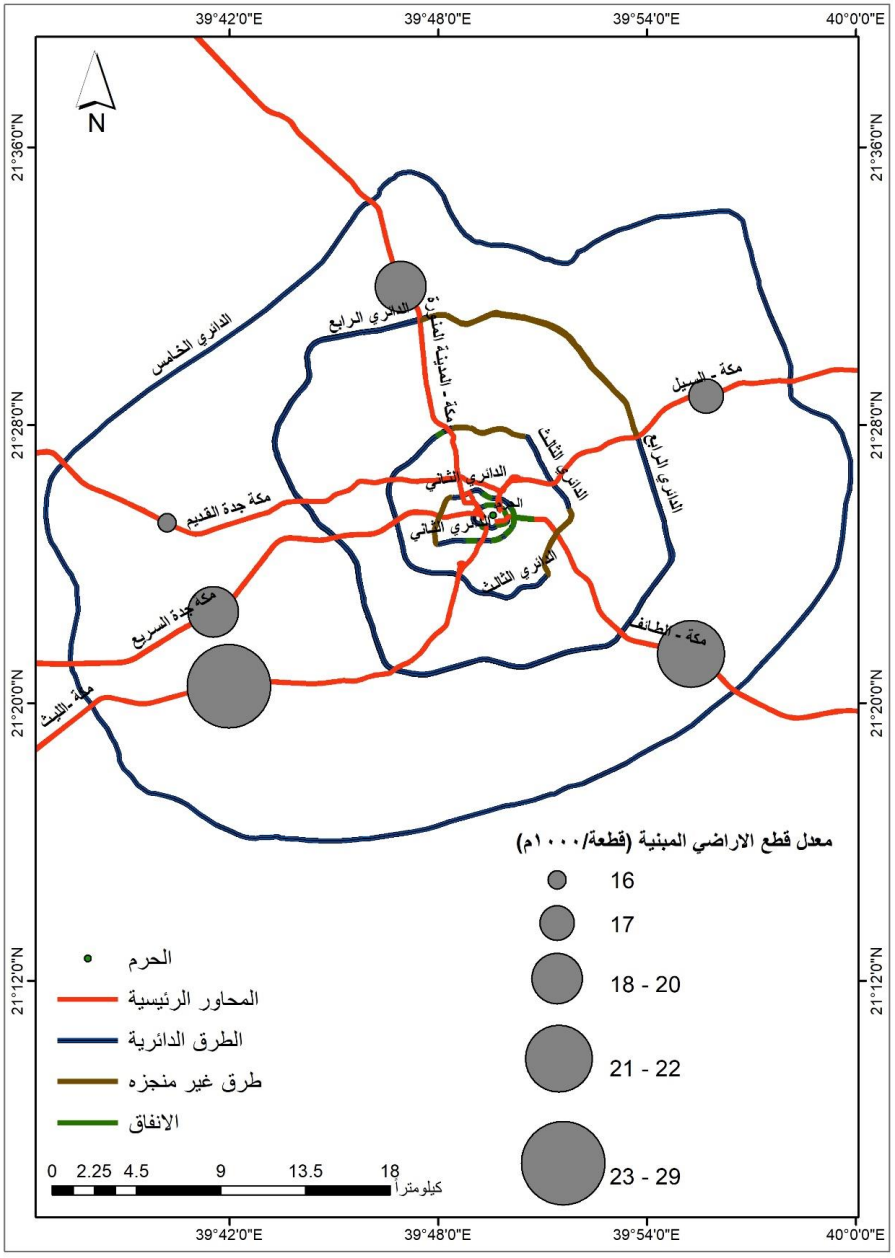
وبالتالي تزيد الحاجة إلى مواقف السيارات كلما زادت نسبة الأراضي المستخدمة على المحور من إجمالي الأراضي بالمحور ذاته، وتقل الأزمة أو الحاجة كلما زادت نسبة الأراضي غير المستخدمة من إجمالي الأراضي على المحور ذاته. من هنا تتدرج أزمة مواقف السيارات في حدتها من محور طريق مكة–جدة القديم، إلى محور طريق مكة–الطائف، بعد ذلك محور طريق مكة–السيل، ثم محور طريق مكة–الليث، يليه محور طريق مكة–المدينة، ثم محور طريق مكة–جدة السريع كما هو مبين من الجدول (٣).

يعكس معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا هذا الواقع إلى حد كبير. من الملاحظ أنه كلما زاد عدد قطع الأراضي المستخدمة زاد معدلها بالنسبة لطول المحور. وكما هو مبين من الشكل (٤) يرتفع معدل قطع الأراضي المستخدمة في محور طريق مكة–الليث نتيجة احتوائه على عدد أراضي أكبر (٢٩.٤٢ قطعة/١٠٠٠ مترًا). ويقل المعدل بمحور طريق مكة–جدة القديم (١٦.٤٤ قطعة/١٠٠٠ مترًا) وذلك بسبب قلة عدد الأراضي المطلة على هذا المحور مقارنة بالمحاور الأخرى.

جدول رقم (3) تصنيف الأراضي المستخدمة وغير المستخدمة على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة لمكة المكرمة 2020م

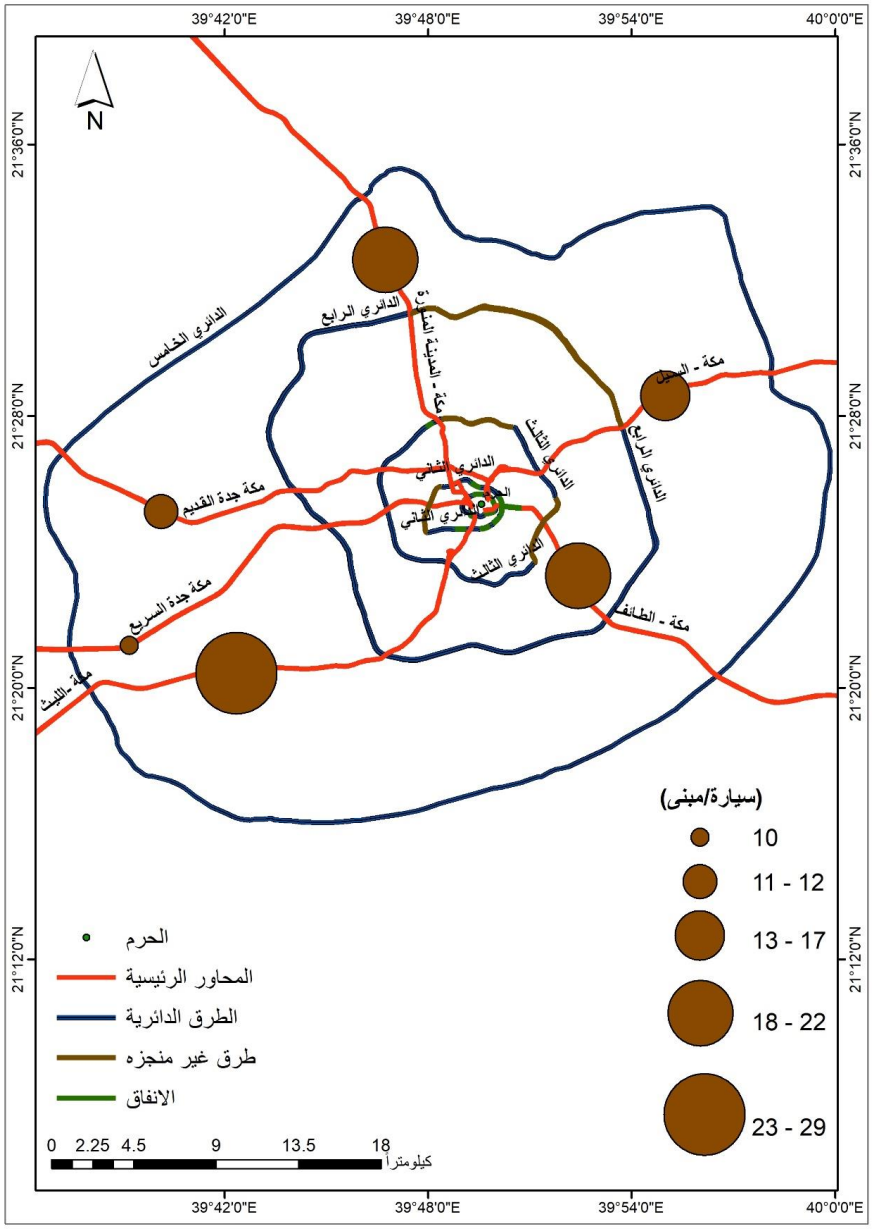
الطرق	قطع الأراضي المستخدمة					قطع الأراضي غير المستخدمة					إجمالي قطع الأراضي
	عدد	% من إجمالي قطع الأراضي على طول المحور	% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول المحاور الست	معدل قطعة أرض مستخدمة /1000 متراً	إمكانية وقوف وانتظار السيارات موقفًا/قطعة	عدد	% من إجمالي قطع الأراضي على طول المحور	% من إجمالي قطع الأراضي غير المستخدمة على طول المحاور الست	معدل قطعة أرض غير مستخدمة /1000 متراً	إمكانية وقوف وانتظار السيارات موقفًا/قطعة	
محور مكة جدة السريع	218	58.76	8.41	19.82	10.09	153	41.24	11.07	13.91	14.37	371
محور مكة جدة القديم	296	73.09	11.42	16.44	12.16	109	26.91	7.89	6.06	33	405
محور مكة المدينة	429	61.82	16.55	20.43	9.78	265	38.18	19.18	12.62	15.84	694
محور مكة السيل	489	65.03	18.86	17.46	11.45	263	34.97	19.03	9.39	21.29	752
محور مكة الطائف	454	70.72	17.52	21.62	9.25	188	29.28	13.60	8.95	22.34	642
محور مكة الليث	706	63.60	27.24	29.42	6.79	404	36.40	29.23	16.83	11.88	1110
الإجمالي	2592	65.22	100			1382	34.78	100			3974

المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية خلال الفترة من 2020/6/30 إلى 2020/12/30م واستخدام ArcGis10



شكل (٥) معدل قطع الأراضي المستخدمة على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة لمدينة مكة المكرمة ٢٠٢٠م

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٣)



شكل (٦) إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض من قطع الأراضي المستخدمة على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة ٢٠٢٠م

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٣)

وبالتالي ترتفع أزمة مواقف السيارات بمحور طريق مكة–الليث (٢٩.٤٢ قطعة أرض/١٠٠٠ مترًا)، يليه محور طريق مكة–الطائف (٢١.٦٢ قطعة أرض/١٠٠٠ مترًا)، ثم محور طريق مكة–المدينة (٢٠.٤٣ قطعة أرض/١٠٠٠ مترًا)، بعد ذلك محور طريق مكة–جدة السريع (١٩.٨٢ قطعة أرض/١٠٠٠ مترًا)، ثم محور طريق مكة–السيل (١٧.٤٦ قطعة أرض/١٠٠٠ مترًا)، وأخيرا محور طريق مكة–جدة القديم (١٦.٤٤ قطعة أرض/١٠٠٠ مترًا).

ويعود هذا الترتيب في أزمة مواقف السيارات وفقاً لقطع الأراضي المستخدمة وغير المستخدمة إلى انخفاض نصيب كل قطعة من مواقف السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمامها، فعلى طول محور طريق مكة–الليث لم يزد المتاح لوقوف وانتظار السيارات عن (٦.٧٩ سيارة) فقط أمام كل قطعة أرض، تنفرج الأزمة قليلًا على محور طريق مكة–الطائف حيث يبلغ نصيب كل قطعة أرض (٩.٢٥ سيارة/ قطعة)، ثم محور طريق مكة–المدينة (٩.٧٨ سيارة/ قطعة)، يليه محور طريق مكة–جدة السريع (١٠.٠٩ سيارة/ قطعة)، بعد ذلك محور طريق مكة–السيل (١١.٤٥ سيارة/قطعة)، وأخيرا محور طريق مكة–جدة القديم (١٢.١٦ سيارة / قطعة) كما يتضح من الشكل (٦).

بناءً على ذلك أين تكمن أزمة مواقف السيارات؟ بالطبع على طول محور مكة الليث، بعد ذلك محور طريق مكة–الطائف، ثم محور طريق مكة–المدينة، بعد ذلك محور طريق مكة–جدة السريع، وأخيرا محوري مكة السيل ومكة جدة القديم على التوالي. بدون شك سوف تزداد أزمة مواقف السيارات على طول كل محور من هذه المحاور بعد اكتمال بناء الأراضي غير المستخدمة. إذاً أي مستقبل ينتظر مواقف السيارات لو تم بناء جميع قطع الأراضي المطلة على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مكة المكرمة ؟

إذا كانت النقطة السابقة بالبحث الحالي قد خرجت بتوصية وهي: ينبغي عند تخطيط قطع الأراضي المطلة على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة ألا تكون صغيرة أو متوسطة وكأن المخطط تعمد تفتيت الأراضي على جانبي الطريق إلى قطع يتناحر سكانها والمترددين عليها لوقوف وانتظار سياراتهم أمامها. والأن ندعم هذه التوصية بتوصية جديدة: هذه المحاور هي شرايين الحركة في مدينة مكة المكرمة يجب تشعيبها إلى فروع

عديدة تعمل على تخفيف حركة نقل المركبات على طولها، ولا يجب محاصرتها بالمبان على جانبيها، فتحتقن وتموت، كما يجب ترك قطعة أرض شاغرة تستخدم كحديقة كل خمس أو ست قطع تستخدم كمتنفس ترويحي لسكان هذه المحاور وتتيح لهم وقوف وانتظار سياراتهم أمامها على مقربة من مسكنهم أو من الخدمة التي يقصدونها بالمبان المطلة على طول هذه المحاور.

لكن تختلف حدة هذه الأزمة باختلاف اتجاه الحركة على طول هذه المحاور، فمن المؤكد تباين توزيع الأراضي المستخدمة أو غير المستخدمة على كل جانب من جانبي الحركة، فأين تزيد أزمة مواقف السيارات بالنسبة لاتجاهات الحركة ؟

٢-٣-٢ تصنيف قطع الأراضي المطلة على كل اتجاه على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة بمدينة مكة المكرمة حسب الاستخدام

أول ما يلفت النظر من جدول (٤) هو تفوق عدد قطع الأراضي المستخدمة على نظيره للأراضي غير المستخدمة بجميع المحاور ماعدا محور طريق مكة-جدة السريع ولاسيما في الاتجاه نحو الحرم. مما يشير إلى أن الاتجاه الأخير ينعم بأغلبية غير مستخدمة من الأراضي فيرفع الضغط في مواقف السيارات عن الأراضي المستخدمة. أما بقية الاتجاهات على المحاور الست فتشهد تفوق للمستخدمة على القطع غير المستخدمة ولكن بنسب مختلفة.

لقد ثبت من قبل أن نسبة قطع الأراضي المستخدمة على طول أي محور من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول الستة محاور غير مجدية في إبراز مواقع أزمة مواقف السيارات. كما أن تمتع جميع المحاور على الجانبين بقطع من الأراضي غير المستخدمة من شأنه أن يخفف أزمة مواقف السيارات بالنسبة للقطع المستخدمة؛ لذلك يمكن رصد الأزمة من خلال معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا من طول المحور.

أولا: الاتجاهات نحو الحرم يقل معدل قطع الأراضي بالنسبة لطول المعمور على طول كل محور إلى أدني قيمة له على محور طريق مكة-جدة السريع (٦.٣٦)، ثم محور طريق مكة-جدة القديم (٨.٦١)، بعد ذلك محور طريق مكة-المدينة (٨.٩٠)، يليه محور

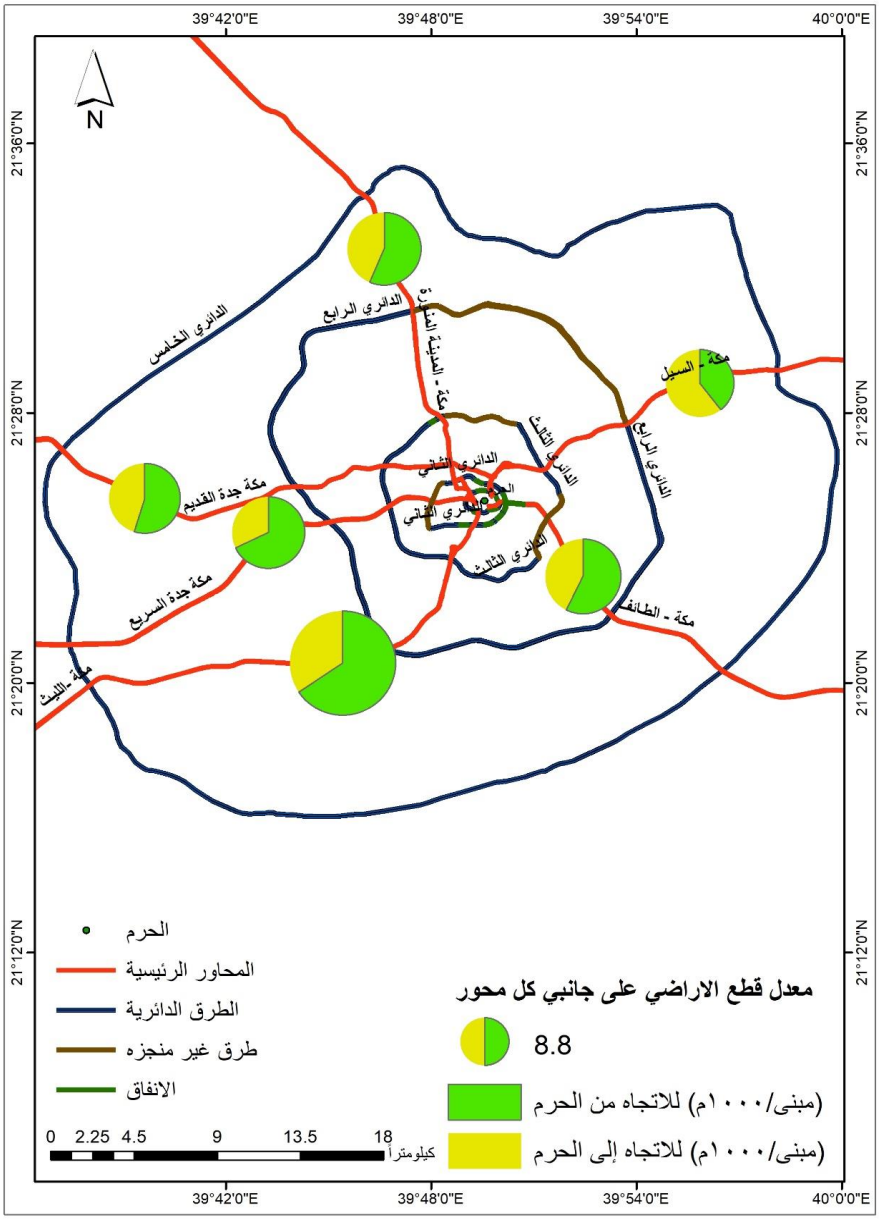
طريق مكة–الطائف (٩.٢٤)، ثم محور طريق مكة–السيل (١٠.٥٧)، وأخيرا محور طريق مكة–الليث (١٤.٥٠) كما هو مبين في الشكل (٧). وكلما زاد المعدل تفاقمت المشكلة حتى صار المتاح لوقوف وانتظار السيارات يتراوح بين (١٣.٧٩) سيارة و(٣١.٤٥) سيارة أمام كل قطعة أرضي مستخدمة على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة في الاتجاه نحو الحرم.

ومن خلال فحص العلاقة بين معدل السيارات التي يمكن أن تقف انتظارًا أمام كل قطعة أرض على طول الستة محاور في الاتجاه إلى الحرم من جهة أولى وعدد قطع الأراضي المستخدمة من جهة ثانية وطول المعمور على كل محور من جهة ثالثة ثبت أن قيمة معامل الارتباط بين المتغيرين الأول والثاني قد بلغت (–٠.٩٠)، بينما قيمة معامل الارتباط بين المتغيرين الأول والثالث لا تزيد عن (–٠.٨١). مما يؤكد أن تراجع عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض أو تزايدها يعود بصفة أساسية إلى عدد القطع المستخدمة، أي كلما زاد عدد قطع الأراضي المستخدمة كلما تراجع المتاح لوقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض. كما يعود بصفة ثانوية إلى طول المعمور على كل محور. مما يؤكد أن أزمة مواقف السيارات بمدينة مكة المكرمة ولاسيما على طول محاورها الست في الاتجاه نحو الحرم تعود إلى تفتيت الأراضي المطلة عليها إلى قطع متعددة يتصارع سكانها أو المترددين عليها على وقوف وانتظار سياراتهم أمامها. وسوف تتفاقم أزمة مواقف السيارات على محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في الاتجاه نحو الحرم إذا بنيت قطع الأراضي غير المستخدمة، فقد كان لقطع الأراضي غير المستخدمة دورًا في تزايد عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض في الاتجاه نحو الحرم من (١٣.٣٣) إلى (٣١.٤٥) على طول محور طريق مكة–جدة السريع، ومن (١٤.٥٧) إلى (٢٣.٢٣) على طول محور طريق مكة–جدة القديم، بعد ذلك من (١١.٩٧) إلى (٢٢.٤٧) على طول محور طريق مكة–المدينة، ومن (١٢.٦٤) إلى (١٨.٩٢) على طول محور طريق مكة–السيل، ومن (١٥.٦١) إلى (٢١.٦٥) على طول محور طريق مكة–الطائف، وأخيرا من (٧.١٤) إلى (١٣.٧٩) على طول محور طريق مكة–الليث (شكل ٨).

جدول رقم (4) تصنيف الأراضي حسب الاستخدام على طول كل اتجاه من اتجاهات حركة المرور بمحاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مكة المكرمة 2020م

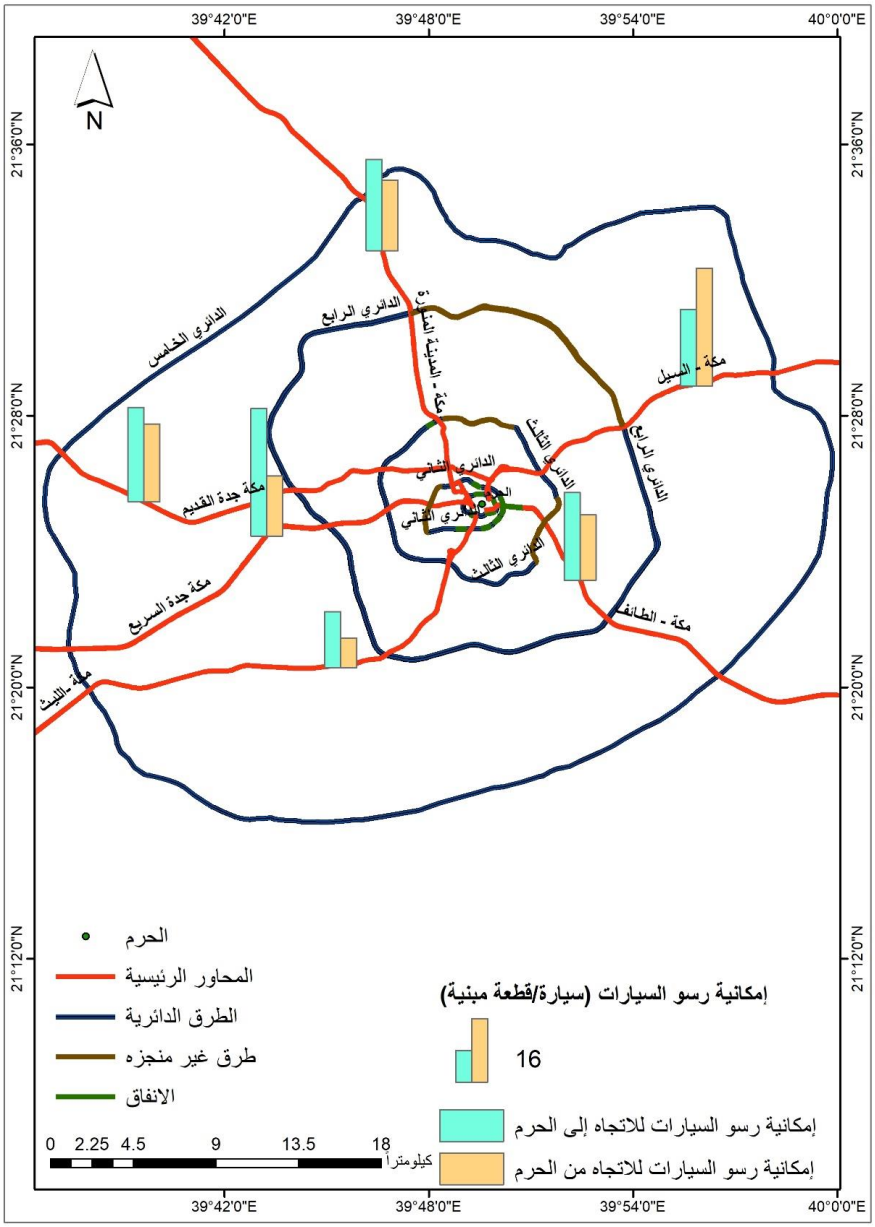
الطرق	الاتجاه	قطع الأراضي المستخدمة				قطع الأراضي غير المستخدمة				الإجمالي
		عدد	% من إجمالي قطع الأراضي على طول المحور	% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول المحاور الست	قطعة /1000	عدد	% من إجمالي قطع الأراضي على طول المحور	% من إجمالي قطع الأراضي غير المستخدمة على طول المحاور الست	قطعة /1000	
محور مكة جدة السريع	من الحرم	148	71.84	5.71	13.45	58	28.16	4.20	5.27	206
	إلى الحرم	70	42.42	2.70	6.36	95	57.58	6.85	8.64	165
محور مكة جدة القديم	من الحرم	141	89.24	5.44	10.44	17	10.76	1.23	1.26	158
	إلى الحرم	155	62.75	5.98	8.61	92	37.25	6.66	5.11	247
محور مكة المدينة	من الحرم	242	70.55	9.34	11.52	101	29.45	7.31	4.81	343
	إلى الحرم	187	53.28	7.21	8.90	164	46.72	11.85	7.81	351
محور مكة السيل	من الحرم	193	62.46	7.45	6.89	116	37.54	8.40	4.14	309
	إلى الحرم	296	66.82	11.42	10.57	147	33.18	10.64	5.25	443
محور مكة الطائف	من الحرم	260	69.71	10.03	12.38	113	30.29	8.18	5.38	373
	إلى الحرم	194	72.12	7.48	9.24	75	27.88	5.43	3.57	269
محور مكة الليث	من الحرم	358	81.74	13.81	27.54	80	18.26	5.79	6.15	438
	إلى الحرم	348	51.79	13.43	14.50	324	48.21	23.46	13.50	672
الإجمالي		2592	65.22	100		1382	34.78	100		3974

المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية خلال الفترة من 2020/6/30 إلى 2020/12/30 م واستخدام ArcGis10.8



شكل (٧) معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠م على جانبي طول كل محور من محاور شبكة طرق النقل الرئيسة لمدينة مكة المكرمة ٢٠٢٠م

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (4)



شكل (٨) إمكانية وقوف وانتظار السيارات بالاتجاهين على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة ٢٠٢٠م

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤)

لهذا يمكن القول إذا كان من الصعب وقف البناء في قطع الأراضي غير المستخدمة فإنه من السهل عدم السماح بالبناء إلا بعد إقرار أصحاب هذه الأراضي بالالتزام بالحصص المخصصة لمواقف السيارات ضمن قطعة الأرض.

ثانيا: الاتجاهات من الحرم: يقل معدل قطع الأراضي المستخدمة بالنسبة لطول المعمور على طول كل محور إلى أدنى قيمة له على محور طريق مكة–السيل (٦.٨٩)، ثم محور طريق مكة–جدة القديم (١٠.٤٤)، بعد ذلك محور طريق مكة–المدينة (١١.٥٢)، ثم محور طريق مكة–الطائف (١٢.٣٨)، يليه محور طريق مكة–جدة السريع (١٣.٤٥)، وأخيرا محور طريق مكة–الليث (٢٧.٥٤) كما هو مبين في الشكل (٧) وبالتالي تدرجت المشكلة في حدتها من المحور الأخير إلى المحور الأول حيث تراوح عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة بين (٧.٢٦ سيارة) و(٢٩.٠٣ سيارة). وتبلغ قيمة معامل الارتباط بين عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة وإجمالي قطع الأراضي المستخدمة (–٠.٦٨)، بينما قيمة معامل الارتباط بين عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة وامتداد المعمور على طول كل محور من محاور شبكة طرق النقل الرئيسة (٠.٦٢). مما يشير إلى أن أزمة مواقف السيارات على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في الاتجاه من الحرم تعود إلى تعدد قطع الأراضي المستخدمة، التي لو أضيف إليها قطع الأراضي غير المستخدمة بعد بنائها لصارت الأزمة أكبر وتراجع عدد السيارات المتاح أن تقف منتظره نظريًا أمام كل قطعة أرض من (١٤.٨٧) إلى (١٠.٦٨) على محور طريق مكة–جدة السريع، ومن (١٩.١٦) إلى (١٧.٠٩) على محور طريق مكة–جدة القديم، بعد ذلك من (١٧.٣٦) إلى (١٢.٢٥) على طول محور طريق مكة–المدينة، ومن (٢٩.٠٣) إلى (١٨.١٢) على طول محور طريق مكة–السيل، ومن (١٦.١٦) إلى (١١.٢٦) على طول محور طريق مكة–الطائف، وأخيرا من (٧.٢٦) إلى (٥.٩٤) على طول محور طريق مكة–الليث كما يتضح من الشكل (٨).

وفي مقارنة بين الاتجاهين على كل محور من محاور شبكة طرق النقل الرئيسة تظهر الأزمة على طول محور طريق مكة–جدة السريع في الاتجاه من الحرم أكبر من الاتجاه إلى الحرم، كذلك الوضع بالنسبة لمحور طريق مكة–المدينة ومحور طريق مكة–الليث ومحور طريق مكة–الطائف، بينما تظهر الأزمة على طول محور طريق مكة–السيل في الاتجاه إلى الحرم أكبر من الاتجاه نحو الخارج، وكذلك تظهر الأزمة على طول محور طريق مكة–جدة القديم في الاتجاه إلى الحرم أكبر من الاتجاه نحو الخارج.

وبناءً على ذلك يمكن ترتيب ١٢ اتجاه حسب الأكبر قدرة لوقوف وانتظار السيارات إلى الأقل قدرة لوقوف وانتظار السيارات وذلك على النحو التالي: في المرتبة الأولى يأتي محور طريق مكة–جدة السريع في (الاتجاه إلى الحرم بـــــــ ٣١.٤٥ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–السيل (الاتجاه من الحرم ٢٩.٠٣ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق جدة القديم (الاتجاه إلى الحرم ٢٣.٢٣ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–المدينة (الاتجاه إلى الحرم ٢٢.٤٧ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–الطائف (الاتجاه إلى الحرم ٢١.٦٥ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–جدة القديم في (الاتجاه من الحرم ١٩.١٦ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–السيل (الاتجاه إلى الحرم ١٨.٩٢ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة –المدينة (الاتجاه من الحرم ١٧.٣٦ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–الطائف (الاتجاه من الحرم ١٦.١٦ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–جدة السريع (الاتجاه من الحرم ١٤.٨٧ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة الليث (الاتجاه إلى الحرم ١٣.٧٩ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، وأخيراً محور طريق مكة–الليث (الاتجاه من الحرم ٧.٢٦ سيارة/قطعة أرض مستخدمة).

ومما سبق يتبين بأن تحليل عدد قطع الأراضي بغض النظر عما إذا كانت مستخدمة أو غير المستخدمة قد أوضح أن هناك أزمة لمواقف السيارات نظرياً كما ثبت في النقطة الأولى من التحليل. وازدادت الأزمة وضوحًا مع تحليل الأراضي المستخدمة فقط بالنقطة الثانية.

٢-٤ توزيع قطع الأراضي

إن تقاطع محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مدينة مكة المكرمة مع الطرق الخمس الدائرية بالمدينة ذاتها قد أوقع خمسة قطاعات متتالية في موقعها بالنسبة للحرم المكي الشريف. يمكن أن نطلق عليها المسميات التالية: نطاق الحرم–الدائري الأول (النطاق الأول)، نطاق الدائري الأول–الدائري الثاني (النطاق الثاني)، نطاق الدائري الثاني–الدائري الثالث (النطاق الثالث)، نطاق الدائري الثالث–الدائري الرابع (النطاق الرابع)، نطاق الدائري الرابع– الدائري الخامس (النطاق الخامس). لهذا سوف يتم توزيع قطع الأراضي المطلة على طول كل محور من محاور شبكة طرق النقل الرئيسة وفقا لهذه الخمسة نطاقات.

٢-٤-١ توزيع قطع الأراضي المستخدمة على طول محور طريق مكة–جدة القديم

يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم ١٥٥ قطعة كما هو مبين في جدول (٥). تتوزع بين ثلاثة نطاقات فقط، لأن هذا المحور طريق مكة–جدة القديم لم يصل إلى الحرم بسبب تقاطع محور طريق مكة–السيل ومحور طريق مكة–المدينة ومن ثم يبدأ من الدائري الثاني كما سبق الذكر. على الرغم من اقتصار توزيع قطع الأراضي المستخدمة على ثلاثة نطاقات فقط، فإن نصيب كل منهما يختلف عن الأخر، حيث يصل نصيب النطاق الذي يقع ما بين الدائري الثاني والدائري الثالث إلى ٦٣.٢٢% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول هذا المحور. ورغم هذا التركز لنسبة قطع الأراضي المستخدمة في بداية الطريق، فإن نصيب النطاق الذي يليه لا يزيد عن ١٦.١٣% فقط، ويكتفي النطاق الأخير بـــ ٢٠.٦٥% فقط. مما يشير إلى عدم التساوي في توزيع قطع الأراضي من جهة وعدم تدرجها في التوزيع من جهة أخرى. يتفق التدرج في التوزيع النسبي لقطع الأراضي المستخدمة مع التدرج في طول هذه النطاقات حيث يتدرج الطول من الأكبر إلى الأصغر من النطاق الثالث إلى الخامس، فالرابع تمامًا مثل التدرج النسبي كما هو مبين في الشكل (٩-A).

تنعكس العلاقة بين توزيع قطع الأراضي وطول النطاقات المختلفة في معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا. على الرغم من أن المتوسط العام للمحور بالكامل يبلغ ٨.٦١ قطعة أرض لكل ١٠٠٠ مترًا، فإن هذا المعدل بالنطاق الثالث يتجاوز

المتوسط العام للمحور حيث يصل المعدل إلى ١٥.٠٨ قطعة لكل ١٠٠٠ مترًا. ويقل المعدل بالنطاقين الرابع والخامس إلى ما هو أقل من المتوسط العام كما هو مبين في الشكل (٩-B) مما يشير إلى ضغط المباني بالقرب من الحرم عند بداية الطريق وتراجع معدلها كلما توجهنا نحو الخارج. انعكس هذا المعدل بطبيعة الحال على معدل السيارات المتاح لها أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض، فإذا كان المعدل العام للمحور ٢٣.٢٣ سيارة/قطعة أرض مستخدمة، فإنه لا يزيد عن ١٣.٢٧ سيارة لكل قطعة أرض بالقرب من الحرم (النطاق الثالث)، ويتجاوز المتوسط العام ليصل إلى (٤٤) سيارة/قطعة أرض مستخدمة بالنطاق الرابع، و(٣٧.٥) سيارة/قطعة أرض مستخدمة بالقطاع الخامس كما هو مبين في الشكل (٩-C). مما يؤكد أن ازدحام قطع الأراضي بالقرب من الحرم وبشكل خاص في حي العتيبية ساعد على تفاقم مشكلة وقوف وانتظار السيارات هناك.

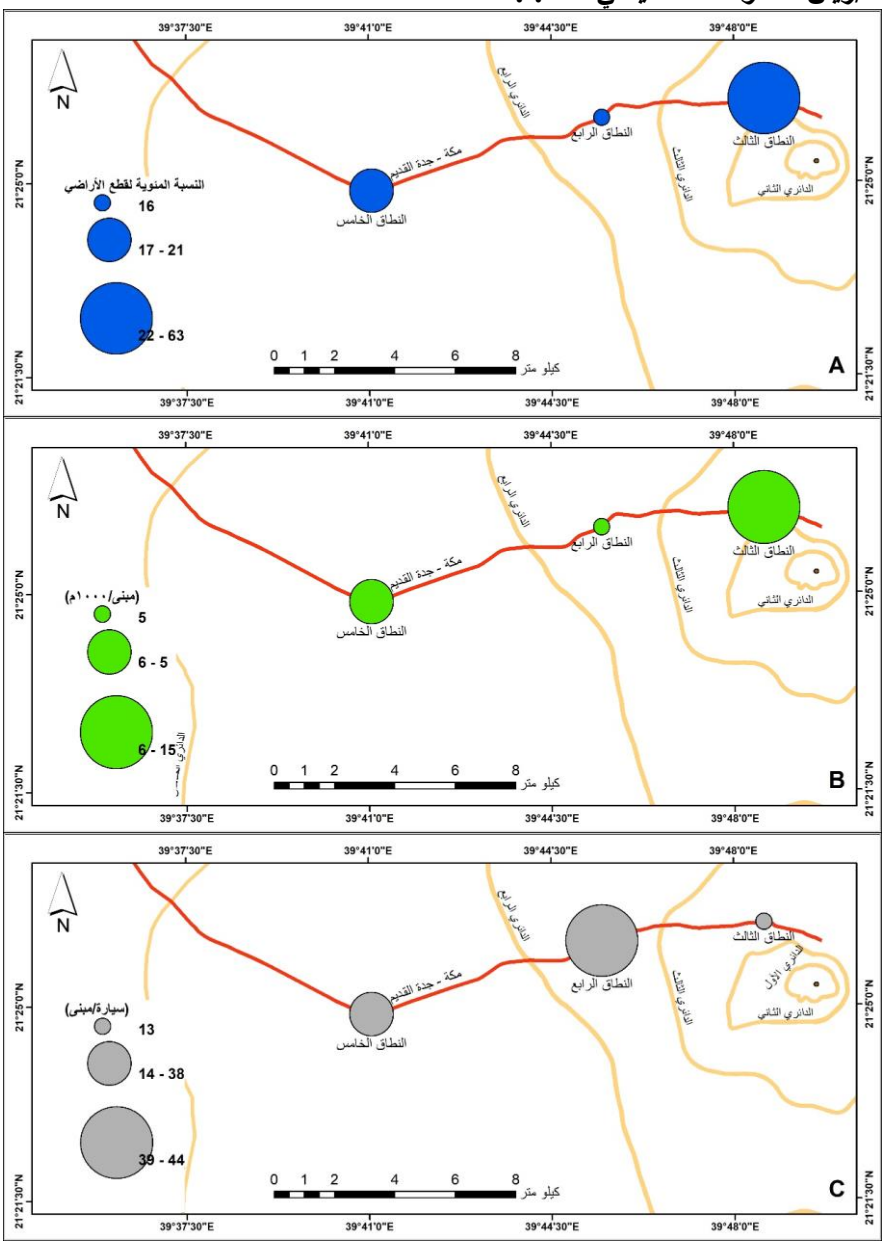
كما هو الحال بالنسبة للاتجاه إلى الحرم تتوزع قطع الأراضي المستخدمة على طول الاتجاه من الحرم نحو الخارج بصورة غير متساوية بين القطاعات المختلفة. حيث تتركز كما يتضح من الجدول بالنطاق الثالث الذي يستقطب بمفرده ٨٩.٣٦% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه من الحرم. ولا يزيد نصيب النطاق الرابع عن ٩.٩٣% فقط، بل يتهاوى نصيب النطاق الخامس إلى ٠.٧١% فقط كما هو مبين في شكل (١٠-A).

لقد ساعد زيادة عدد قطع الأراضي المستخدمة بالنطاق الثالث على زيادة معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا حيث بلغ ١٩.٣٨ قطعة أرض مستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا متجاوز المتوسط العام للمحور على طول الاتجاه من الحرم حيث لا يزيد عن ١٠.٤٤ قطعة أرض لكل ١٠٠٠ مترًا. وفي المقابل ساعد تراجع عدد قطع الأراضي بالنطاقين الرابع والخامس إلى انخفاض معدل قطع الأراضي على كل منهما. حيث لا يزيد بالأول عن ٢.٥٥ قطعة أرض مستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا، و٠.٦٧ قطعة أرض مستخدمة في الثاني لكل ١٠٠٠ مترًا كما هو مبين في شكل (١٠-B).

جدول (5) توزيع قطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات على طول محور طريق مكة-جدة القديم حسب النطاق المكاني واتجاه حركة المرور 2020م

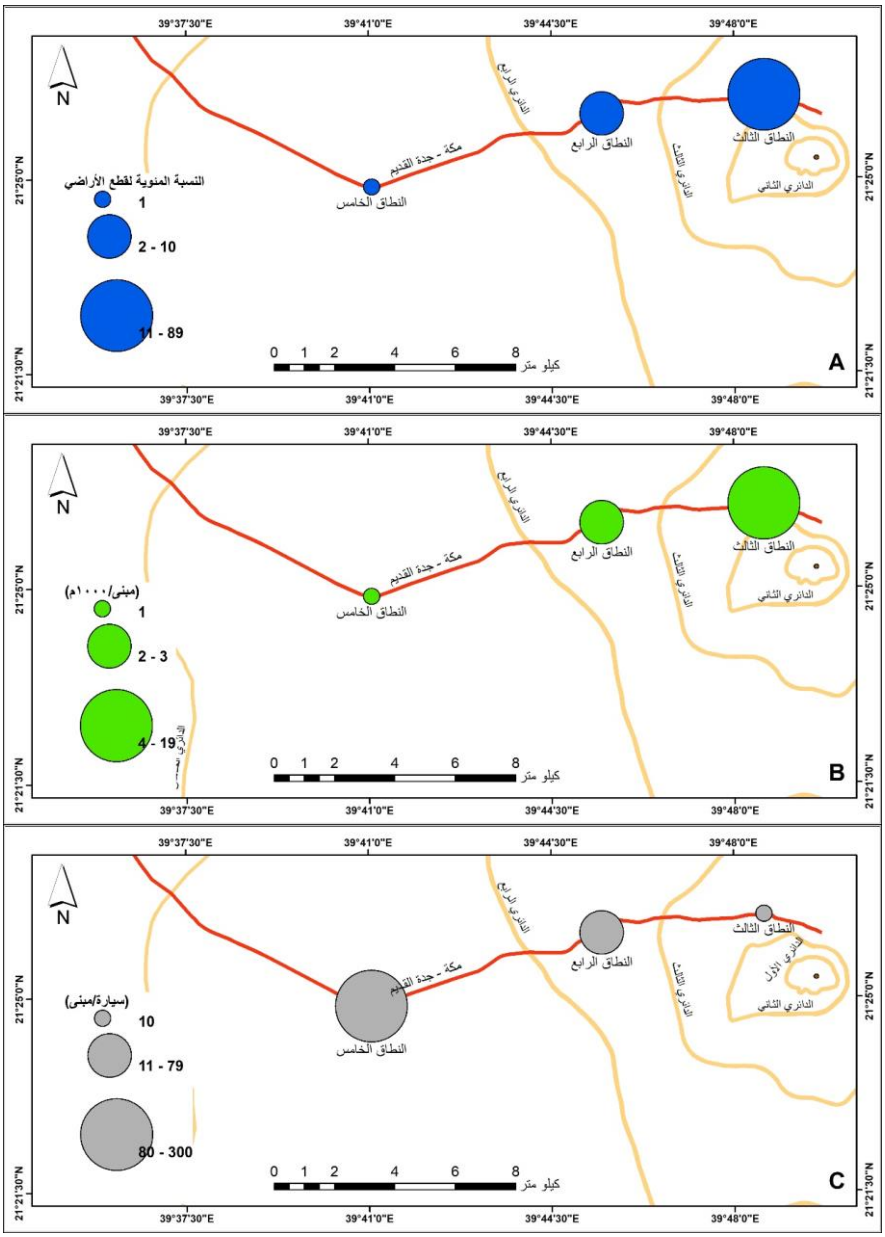
النطاقات المكانية	قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم					قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه من الحرم				
	عدد	%	قطعة /1000 متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)	عدد	%	قطعة /1000 متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)
النطاق الأول	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0
النطاق الثاني	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0
النطاق الثالث	98	63.23	15.08	13.27	6.5	126	89.36	19.38	10.32	6.5
النطاق الرابع	25	16.13	4.55	44	5.5	14	9.93	2.55	78.57	5.5
النطاق الخامس	32	20.65	5.33	37.50	6	1	0.71	0.67	300	1.5
الإجمالي	155	100	8.61	23.23	18	141	100	10.44	19.15	13.5

المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتمادًا على الدراسة الميدانية خلال الفترة من 2020/6/30م إلى 2020/12/30م واستخدام ArcGis10.8



شكل (٩) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور طريق مكة-جدة القديم في الاتجاه إلى الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة ، B معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ متر ، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)



شكل (١٠) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور طريق مكة-جدة القديم في الاتجاه من الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة ، B معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ متر ، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)

إن اقتصار عدد قطع الأراضي المستخدمة بالنطاق الخامس على قطعة واحدة تمتد على طول ١.٥ كيلو مترًا حتى نهاية العمران على النطاق نفسه بالاتجاه من الحرم جعل هذا النطاق يسجل أعلى إمكانية لوقوف وانتظار السيارات أمام هذه القطعة، مما يؤكد أن اكتمال البناء لجميع قطع الأراضي بالنطاقات الأخرى سوف تعمل على تقليل هذا المعدل. وهو ما يؤكده النطاقان الرابع والثالث، حيث تتناثر بالنطاق الرابع ١٤ قطعة أرض فقط على طول ٥.٥ كيلو مترًا، مما تسبب في انخفاض معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا إلى ٢.٥٥ قطعة أرض مستخدمة لكل ألف مترًا، وزادت بالتبعية الإمكانية النظرية لوقوف وانتظار السيارات أمام هذه الأراضي لتصل إلى ٧٨.٥٧ سيارة/ قطعة أرض مستخدمة. يؤكد النطاق الثالث على هذا فتركز ٨٩.٣٦% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على الاتجاه من الحرم أدى إلى ارتفاع المعدل لقطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا ليصل إلى ١٩.٣٨ قطعة أرض مستخدمة، وبالتالي انخفاض معدل السيارات المتاح لها أن تقف منتظره أمام كل قطعة إلى ١٠.٣٢ سيارة فقط؛ مما يشير إلى أن أزمة مواقف السيارات تتركز بالنطاق الثالث أي الأقرب إلى الحرم كما هو مبين في شكل (١٠-C).

من خلال تحليل البيانات الخاصة بالاتجاهين معًا نجد أن النطاق الثالث الأقرب إلى الحرم يأتي في المقام الأول بالنسبة لانخفاض إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام قطع الأراضي المستخدمة، وكلما توجهنا نحو الخارج سواء بالاتجاه من الحرم أو إلى الحرم قلت حدة الأزمة لدرجة أنها يمكن أن تنعدم تمامًا.

٢-٤-٢ توزيع قطع الأراضي المستخدمة على طول محور طريق مكة-جدة السريع

يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم ٧٠ قطعة. تتوزع هذه الأراضي على أربعة نطاقات فقط كما يتضح من الجدول (٦)، وذلك لأن النطاق الرابع في الترتيب لا يحتوي على مبان بسبب مشروع قطار الحرمين الذي أدى إلى إزالة جميع المباني الواقعة في هذا النطاق وإنشاء سكة حديد قطار الحرمين.

جدول (6) توزيع قطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات على طول محور طريق مكة-جدة السريع حسب النطاق المكاني واتجاه حركة المرور 2020م

النطاق	قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم					قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه من الحرم				
	عدد	%	قطعة /1000 متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)	عدد	%	قطعة /1000 متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)
النطاق الأول	1	1.43	2	100	0.5	1	0.68	2	100	0.5
النطاق الثاني	23	32.86	15.33	13.04	1.5	54	36.49	36	5.56	1.5
النطاق الثالث	28	40	14	14.29	2	45	30.41	22.50	8.89	2
النطاق الرابع	0	0.00	0.00	0.00	2	15	10.14	7.50	26.67	2
النطاق الخامس	18	25.71	3.60	55.56	5	33	22.30	6.60	30.30	5
الإجمالي	70	100	6.36	31.43	11	148	100	13.45	14.86	11

المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية خلال الفترة من 2020/6/30 إلى 2020/12/30م

واستخدام ArcGis10.8

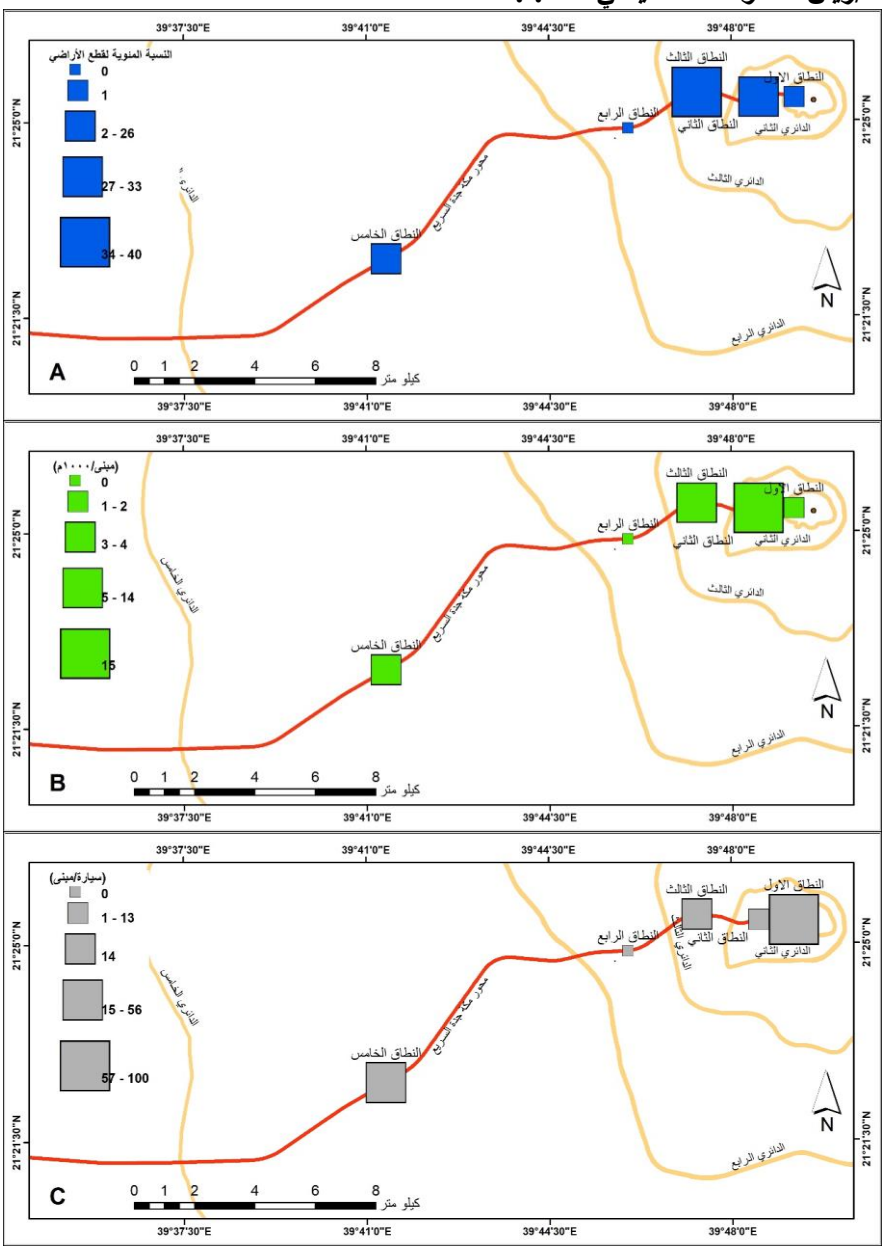
لا يحتوي النطاق الأول إلا على قطعة أرض واحدة. تأخذ هذه القطعة مساحة كبيرة جدًا وهي تابعة لمشروع جبل عمر حيث تم إنشاء مجموعة من الفنادق العالمية مثل فندق هيلتون مكة وفندق حياة ريجنسي وفندق ماريوت جبل عمر، لذلك لو تم حساب الفنادق المشيدة في هذا النطاق كقطع أراضي منفصلة عن بعضها البعض لاختلفت جميع القيم المستخدمة مثل معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا من طول الطريق، كذلك الأمر بالنسبة لعدد السيارات لكل قطعة أرض.

أما النطاق الثاني فيبلغ نصيب عدد قطع الأراضي المستخدمة التي تقع في نفس الاتجاه بـــــــ ٢٣ قطعة أرض فقط، أي ما يعادل ٣٢.٨٦% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول ١٥٠٠ متر فقط في الاتجاه إلى الحرم كما يتضح من الشكل (١١-A). مما جعل معدل قطع الأراضي في هذه المسافة يصل إلى ١٥.٣٣ قطعة أرض مستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا كما يتضح من الشكل (١١-B). وبالتالي أصبح المتاح لوقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض بهذه القطاع وعلى هذا الاتجاه لا يزيد عن ١٣.٠٤ سيارة لكل قطعة أرض مستخدمة. هذا على الرغم من أن المتوسط العام على طول هذا المحور وفي نفس الاتجاه يبلغ ٣١.٤٣ سيارة لكل قطعة أرض كما يتبين من الشكل (١١-C).

يقع النطاق الثالث بين الدائري الثاني والدائري الثالث حيث يبلغ عدد قطع الأراضي بهذا القطاع ٢٨ قطعة تمثل ٤٠% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على هذا المحور وفي الاتجاه إلى الحرم، وبالتالي يصل معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا ١٤ قطعة، مما أتاح زيادة في معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة إلى ١٤.٢٩ بزيادة عن النطاق السابق، علمًا بأن هناك قطعة أرض كبيرة جدًا تمتد بين النطاقين الثاني والثالث تابعة لهيئة تطوير مكة المكرمة والتي يقام فيها العديد من المشاريع التطويرية مثل إنشاء المترو وأيضًا إنشاء العديد من الفنادق السياحية. مما يعني أن اكتمال بناء قطع الأراضي بهاذين النطاقين قد يؤدي في المستقبل إلى زيادة معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا وبالتالي تراجع معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة.

أما النطاق الأخير وهو النطاق الخامس فيبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة ١٨ قطعة فقط، بما يمثل ٢٥.٧١% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول ٥ كيلو مترات من هذا المحور في الاتجاه إلى الحرم، مما يشير إلى أنه رغم طول هذا النطاق يزيد عن ضعف طول النطاق السابق والذي يليه، فإن عدد قطع الأراضي المستخدمة عليه أقل بكثير من تلك الواقعة بالنطاق الثالث أو النطاق الثاني، وهذا يعكس تراجع تركز عدد قطع الأراضي كلما اتجهنا نحو الخارج. ومن ثم كانت النتيجة الطبيعية تراجع معدل قطع الأراضي المستخدمة بالمقارنة ببقية القطاعات ماعدا الأول، وبالتالي زيادة إمكانية المتاح من وقوف وانتظار السيارات إلى ما يتجاوز المتوسط العام، حيث بلغ ٥٥.٥٦ سيارة لكل قطعة أرض بهذا النطاق من محور طريق مكة–جدة السريع في الاتجاه إلى الحرم مقابل ٣١.٤٣ فقط لإجمالي هذا الاتجاه كما يتضح بجدول (٦). يبلغ معدل المتوسط العام لقطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا ٦.٣٦ قطعة، تتعدى المعدلات في النطاقين الثاني والثالث هذا المتوسط لزيادة ضغط المباني بالقرب من الحرم، ويتراجع المعدل كلما توجهنا نحو الخارج، وبالتالي يمكن القول أن أزمة مواقف السيارات تكون بالقرب من الحرم في النطاق الثاني والثالث بسبب زيادة عدد قطع الأراضي المستخدمة.

أما في الاتجاه من الحرم تتوزع قطع الأراضي المستخدمة بصورة غير متساوية أيضًا بين الخمسة نطاقات كما يتضح من الجدول (٦). لا يزيد نصيب النطاق الأول عن ٠.٦٨% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة لاحتوائه على فندق واحد وهو فندق أنجم الذي يمتد بطول واجهة هذا القطاع في الاتجاه من الحرم. وبالتالي يعكس تخطيط البناء في هذا النطاق وعلى هذا الاتجاه بمحور طريق مكة–جدة السريع حسن التنظيم، حيث تسبب هذا الوضع في انخفاض معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا إلى أدنى قيمة وارتفعت إمكانية وقوف وانتظار السيارات إلى أعلى قيمة بلغت ١٠٠ سيارة أمام هذا الفندق.

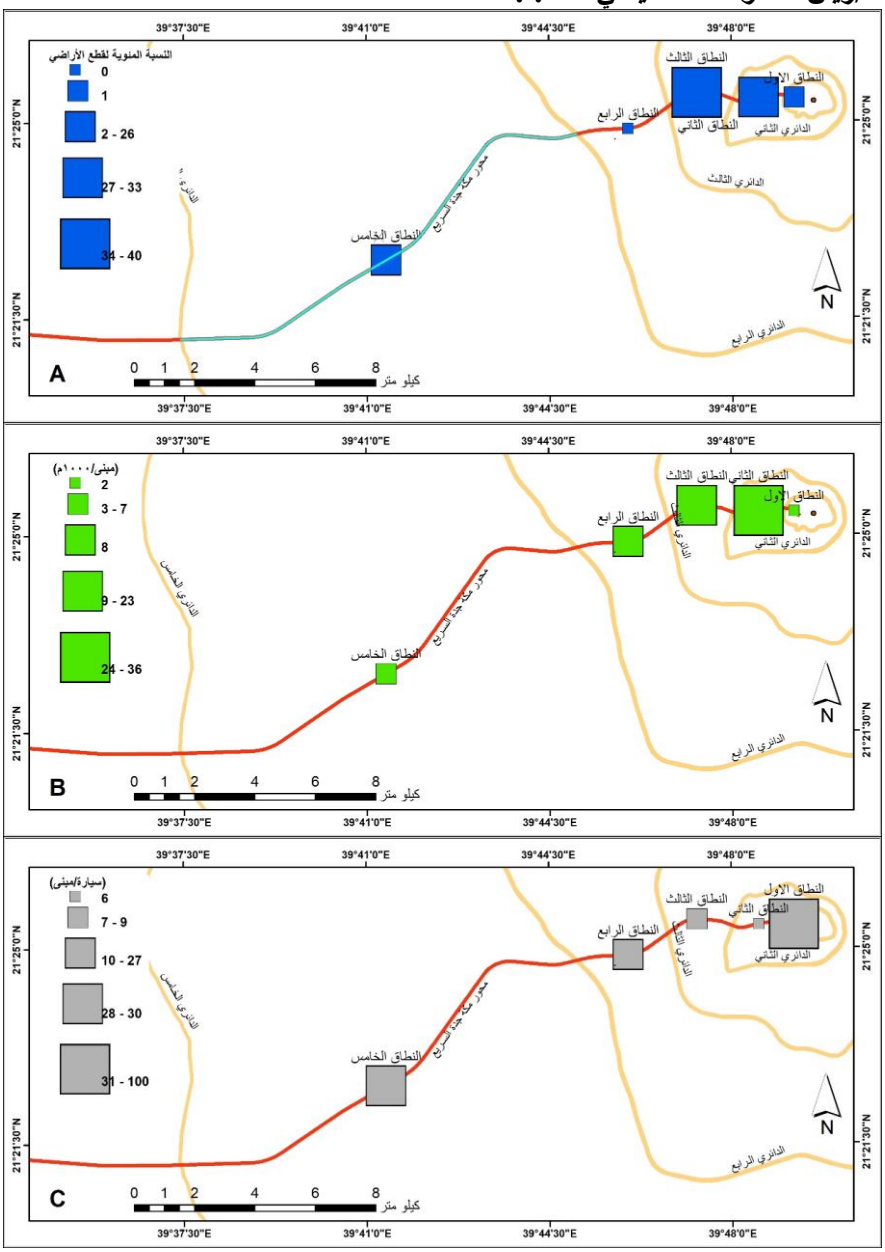


شكل (١١) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور طريق مكة-جدة السريع في الاتجاه إلى الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة ، B معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ متر ، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)

كما يتضح من الشكل (١٢-A) فإن النطاق الثاني يستقطب ٣٦.٤٩% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول هذا المحور في الاتجاه من الحرم تمتد على طول ١.٥ كيلو متر فقط، وبالتالي قفز معدل قطع الأراضي إلى ٣٦ قطعة لكل ١٠٠٠ مترًا كما هو مبين في الشكل (١٢-B) وتراجع إمكانية المتاح من وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة إلى ما هو أقل من المتوسط العام، حيث لا يزيد عن ٥.٥٦ سيارة لكل قطعة أرض مستخدمة بهذا النطاق كما هو مبين في الشكل (١٢-C)، مقابل ١٤.٨٦ للمحور بالكامل على هذا الاتجاه. يزيد طول النطاق الثالث إلى ٢ كيلو متر ويقل عدد قطع الأراضي المستخدمة عليه إلى ٤٥ قطعة بما يعادل ٣٠.٤١% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة بهذا المحور على الاتجاه نحو الخارج، وبالتالي تراجع معدل قطع الأراضي وتزايد معدل السيارات مقارنة بالنطاق الذي يسبقه كما يتضح من خلال جدول (٦).

يتساوى النطاق الثالث مع الرابع في الطول حيث يبلغ طول كل منهما ٢ كيلومتر فقط، ومع ذلك يتراجع عدد قطع الأراضي المستخدمة في النطاق الرابع إلى ١٥ قطعة فقط، ومن ثم كانت النتيجة تراجع المعدل عن النطاق السابق وزادت إمكانية وقوف وانتظار السيارات كما يتضح من الجدول نفسه. على الرغم من أن النطاق الخامس قد شهد زيادة في طوله إلى ما يزيد عن طول النطاق الرابع أو الثالث، كما شاهد زيادة في عدد قطع الأراضي المستخدمة عليه حيث يبلغ نصيبه ٢٢.٣٠% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول المحور في الاتجاه نحو الخارج كما يتضح من الشكل (١٢-A). إن معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا في النطاق الخامس قد تراجع إلى ما هو أقل من جميع النطاقات السابقة ماعدا النطاق الأول، كما تزايدت إمكانية وقوف وانتظار السيارات بالتبعية لتصل قمتها على طول هذا المحور في الاتجاه نحو الخارج كما يتضح من خلال الشكل (١٢-C).



شكل (١٢) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور طريق مكة-جدة السريع في الاتجاه من الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة، B معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ متر، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)

مما يشير إلى أن أزمة مواقف السيارات تأخذ شكل تدريجي من الداخل إلى الخارج، فتزيد قرب الحرم بالنطاق الثاني، وتقل بالثالث ثم الرابع فالأخير. وقد نجح التخطيط في النطاق الأول من زوال هذه المشكلة باقتصار المستخدم من قطع الأراضي على قطعة واحدة فقط تشغل كل الوجه ٥٠٠ مترًا، وهو ما يمكن أن يضيف نتيجة جديدة للتوصية بها وهي أنه كلما قل عدد قطع الأراضي وزادت في وجهتها المطلة على المحور اختفت بالتبعية مشكلة وقوف وانتظار السيارات من واقع قطع الأراضي المستخدمة.

يؤكد التحليل السابق أن تقسيم قطع الأراضي بالنطاق الأول سواء على الاتجاه نحو الداخل أو الاتجاه نحو الخارج قد ساعد في زيادة إمكانية وقوف وانتظار السيارات وبالتالي اختفاء أو تقليل الحدة في مشكلة السيارات هناك. ويبدو أن النطاق الثاني يعد ممثلًا لبداية الإعلان عن المشكلة لأنه بالاتجاهين معًا تقل الإمكانية إلى أدنى قيمة ثم تزيد في الاتجاه نحو الخارج بالنطاقات التالية، كما لو كانت مشكلة مواقف السيارات تأخذ الحل بالاتجاه نحو الخارج، حيث يزيد الطول أي طول النطاقات ويقل عدد قطع الأراضي المستخدمة وبالتالي يقل معدل قطع الأراضي المستخدمة، مما يؤكد أن مشكلة مواقف السيارات على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة في مكة المكرمة هي مشكلة تخطيط يتمثل في سوء تقسيم الأراضي.

٢-٤-٣ توزيع قطع الأراضي المستخدمة على طول محور طريق مكة-المدينة

يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم ١٨٧ قطعة كما هو مبين في جدول (٧). تتوزع هذه الأراضي على أربعة نطاقات، لأن النطاق الأول لا يحتوي على مبان بسبب توسعة الحرم المكي الشريف (توسعة الملك عبدالله بن عبدالعزيز) التي تقع في حي الشبيكة وحي حارة الباب سابقًا، وقد تمت هذه التوسعة على طول هذا النطاق الذي يبلغ ٥٠٠ مترًا من طول المحور، وبالتالي يعد النطاق الثاني هو البداية الحقيقية للعمران على محور طريق مكة-المدينة في الاتجاه إلى الحرم.

جدول (7) توزيع قطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات على طول محور طريق مكة–المدينة حسب النطاق المكاني واتجاه حركة المرور 2020م

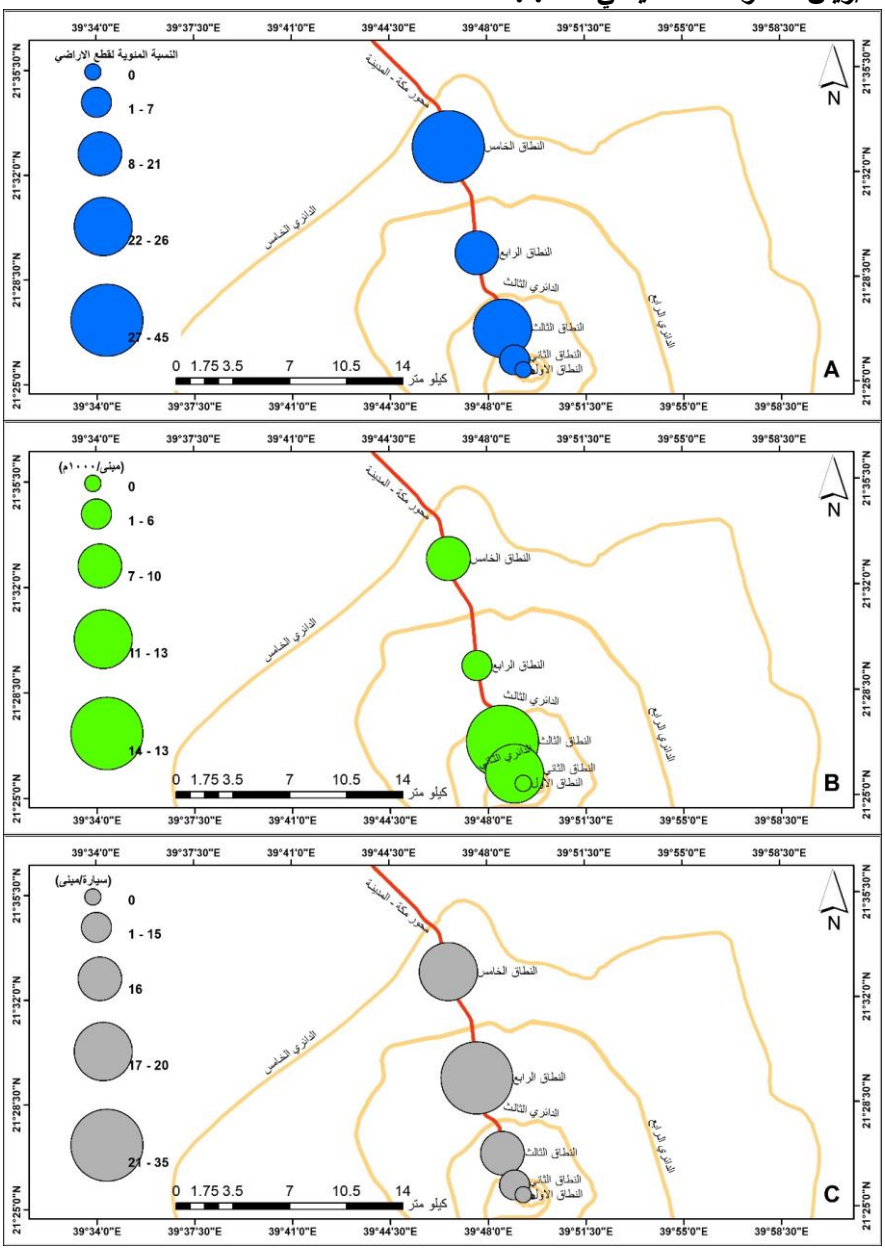
النطاق	قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم					قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه من الحرم				
	عدد	%	قطعة/1000 متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)	عدد	%	قطعة/1000 متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)
النطاق الأول	0	0.00	0.00	0.00	0.5	4	1.65	8	25	0.5
النطاق الثاني	13	6.95	13	15.38	1	32	13.22	32	6.25	1
النطاق الثالث	49	26.20	12.25	16.33	4	66	27.27	16.50	12.12	4
النطاق الرابع	40	21.39	5.71	35	7	32	13.22	4.57	43.75	7
النطاق الخامس	85	45.45	10	20	8.5	108	44.63	12.71	15.74	8.5
الإجمالي	187	100	8.90	22.46	21	242	100	11.52	17.36	21

المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتمادًا على الدراسة الميدانية خلال الفترة من 2020/6/30 إلى 2020/12/30م

واستخدام ArcGis10.8

أما النطاق الثاني: يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة التي تقع في الاتجاه إلى الحرم ١٣ قطعة فقط بنسبة ٦.٩٥% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول واحد كيلو مترًا من المحور كما يتبين من الشكل (١٣-A)؛ لذلك يبلغ معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة في هذا النطاق ١٥.٣٨ سيارة كما يتضح من الشكل (١٣-C)، علمًا بأنه قد تم إزالة نصف المباني التي تقع في هذا النطاق لعمل طرق للمشاة وطرق مخصصة لحافلات النقل الجماعي لتسهيل عملية الخروج والدخول إلى الحرم المكي الشريف في أوقات الذروة. مما ساعد على زيادة المعدل لكل ١٠٠٠ مترًا. حيث يبلغ معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا في هذا النطاق بالاتجاه إلى الحرم ١٣ قطعة بما يزيد عن المعدل العام لقطع الأراضي المستخدمة على طول هذا المحور في الاتجاه إلى الحرم كما يتبين من الشكل (١٣-B)، وبالتالي يمكن القول أن إعادة تخطيط منطقة الحرم المكي الشريف قد ساعدت بشكل غير مباشر على تقليل حدة أزمة عجز مواقف السيارات بالقرب من الحرم.

وفيما يخص النطاق الثالث: يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة في نفس الاتجاه ٤٩ قطعة فقط، تُمثل ٢٦.٢٠% من إجمالي قطع الأراضي على هذا المحور وفي الاتجاه إلى الحرم؛ ولذلك يبلغ معدل قطع الأراضي لكل كيلو مترًا ١٢.٢٥ قطعة، وينعكس هذا المعدل على عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض، حيث أن انخفاض المعدل أدى إلى زيادة عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره إلى ١٦.٣٣ سيارة عن النطاق السابق. علمًا بأنه يوجد في هذا النطاق العديد من المباني التي تأخذ مسافة كبيرة من الواجهة المطلة على المحور مثل جامعة أم القرى فرع السيدات التي تقع في حي الزاهر وأيضًا هناك مبان إدارية تابعة لشركة الكعكي وغيرهما من المبان الإدارية التي تمتد على طول واحد كيلو مترًا، لهذا يمكن القول أنه رغم تفوق عدد المباني في هذا النطاق مقارنة بالنطاق الذي يسبقه، فإن معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا قد تراجع وزادت إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض نتيجة شغل كثير من المبان وجهة عريضة على هذا النطاق في الاتجاه إلى الحرم.



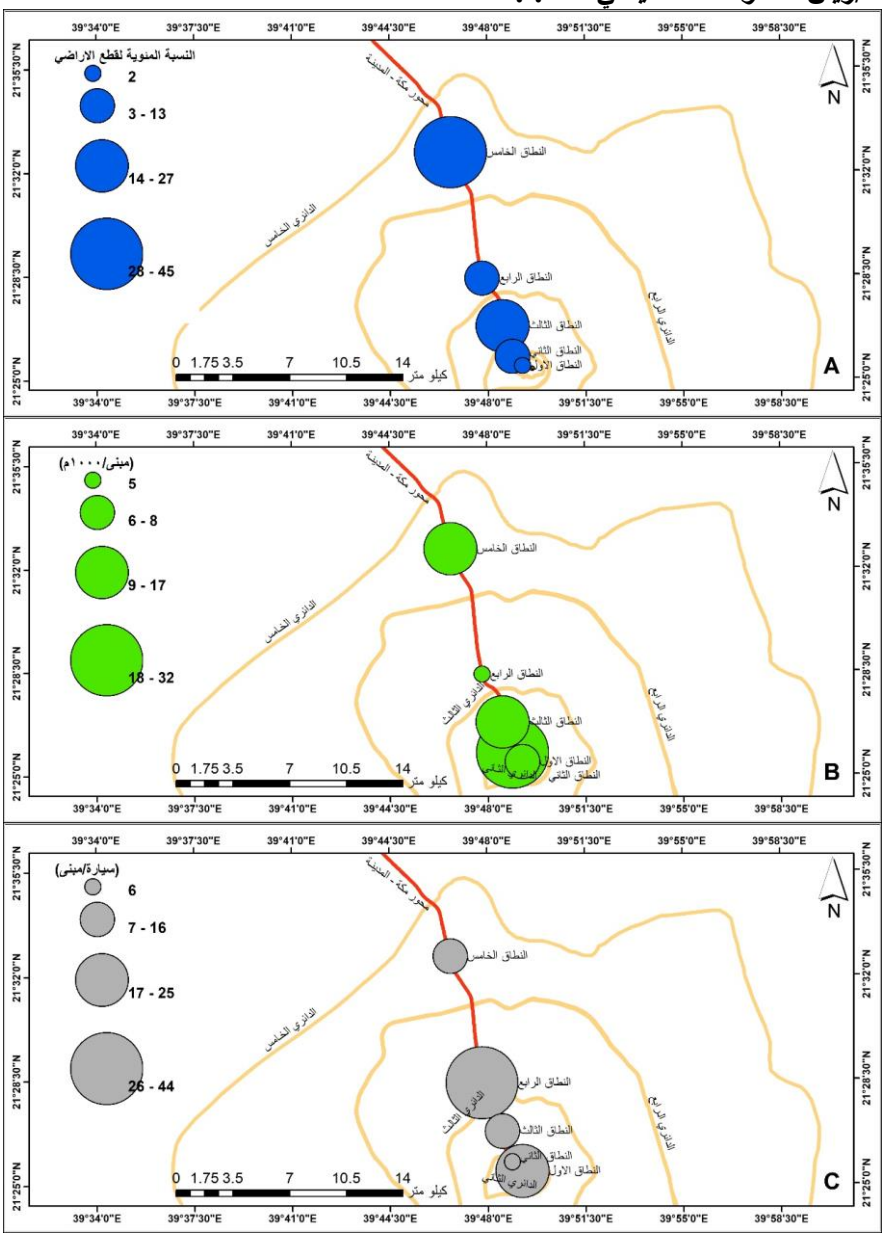
شكل (١٣) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور مكة-المدينة في الاتجاه إلى الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة، B معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ متر، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)

أما النطاق الرابع والذي يقع بين الدائري الثالث والدائري الرابع، يبلغ عدد الأراضي المستخدمة في نفس الاتجاه ٤٠ قطعة فقط، تبلغ نسبة هذه القطع ٢١.٣٩% من إجمالي قطع الأراضي كما هو مبين من الشكل (١٣-A)، تمتد على طول سبعة كيلو مترات. مما جعل معدل قطع الأراضي لهذا الطول يصل إلى ٥.٧١ قطعة لكل كيلو مترًا كما يتضح في الشكل (١٣-B). وبالتالي يزيد معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض ليصل إلى ٣٥ سيارة على الرغم من أن المتوسط العام لوقوف وانتظار السيارات على طول المحور في نفس الاتجاه يبلغ ٢٢.٤٦ سيارة لكل قطعة أرض (الشكل ١٣-C).

أما النطاق الخامس أي الأخير في الاتجاه إلى الحرم يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة ٨٥ قطعة بنسبة ٤٥.٤٥% من إجمالي قطع الأراضي على طول ٨.٥ كيلو مترًا من طول المحور. يزيد طول هذا النطاق عن النطاقات السابقة وأيضًا يحتوي على أعلى عدد لقطع الأراضي المستخدمة، وبالتالي هذه الزيادة ساعدت في تراجع معدل قطع الأراضي إلى ١٠ قطع فقط لكل ١٠٠٠ كيلو مترًا عن النطاق السابق. وأصبح نصيب السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض ٢٠ سيارة وهو أقل من معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض في النطاق الرابع. علمًا بأن عدد قطع الأراضي المستخدمة في النطاق الخامس أكثر من نصف الأراضي المستخدمة التي تقع في النطاق السابق، ويرجع السبب في ذلك إلى أن النطاق الرابع يحتوي على العديد من المبان والمستودعات التي تأخذ مسافة كبيرة من الواجهة مثل مستشفى حراء وأيضًا المدينة الصناعية بمكة (مدن) حيث يبلغ طول الواجهة لهذه القطع بـــــــ ١٣٠٠ مترًا، وأيضًا يزيد طول النطاق الخامس عن النطاق الرابع بـــــ ١٥٠٠ مترًا وهذا ساعد في زيادة معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره في النطاق الرابع مقارنة بالخامس.

لذلك يزيد معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا في النطاقين الثاني والثالث عن المتوسط العام لقطع الأراضي بسبب زيادة ضغط المباني بالقرب من الحرم بالنسبة لطول هذين النطاقين من هذا المحور، ويتراجع المعدل كلما توجهنا للخارج؛ لهذا تزيد أزمة مواقف السيارات في النطاق الثاني والثالث أي بالقرب من الحرم.



شكل (١٤) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور مكة-المدينة في الاتجاه من الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة، B معدل قطع الأراضي المستخدمة / ١٠٠٠ متر ، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)

أما في الاتجاه من الحرم نحو الخارج تتوزع قطع الأراضي المستخدمة بين الخمسة نطاقات كما يتضح من الجدول (٧). لا يزيد عدد قطع الأراضي المستخدمة بالنطاق الأول في الاتجاه من الحرم عن أربعة مبان فقط بنسبة ١.٦٥% من إجمالي قطع الأراضي متمثلة في فندق شذا مكة وفندق شيراتون مكة وفندق كنزي مكة وبعض المحلات التجارية مثل تموينات حارة الباب وأيضًا محل الحرمين للخردوات. وبالتالي يبلغ معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا بـــــ ٨ قطع، ومن ثم يصل معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض إلى ٢٥ سيارة على طول هذا النطاق من هذا المحور. لذلك يحقق هذا النطاق التوصية السابقة التي تنص على أنه كلما قل عدد قطع الأراضي وزادت في واجهتها المطلة على المحور اختفت بالتبعية مشكلة وقوف وانتظار السيارات من واقع قطع الأراضي المستخدمة. لكن تكمن المشكلة في هذا القطاع ليس في العدد المحدود لقطع الأراضي ولكن في النوعية، فعدد قطع الأراضي ٤ وطول القطاع ٥٠٠ مترًا، مما يشير إلى أن متوسط طول الوجهة لكل قطعة أرض مستخدمة من هذه القطع ١٢٥ مترًا فقط، وهي قطع أراضي بعضها يستخدم في السكن السياحي مثل الفنادق والبعض الأخر خدمي مثل السوبر ماركت وبالتالي كلاهما تستقبل العديد من المركبات التي قد تكون من نوع الحافلات أو من نوع السيارات، في حالة النوع الأول يكفي ثلاث من حافلات النقل الجماعي لإحداث أزمة في القطاع بالكامل، وفي الحالة الثانية يكفي طرح عروض جذابة للتسوق لإحداث نفس الأزمة.

أما النطاق الثاني يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة بـــــ ٣٢ قطعة بنسبة ١٣.٢٢% من إجمالي قطع الأراضي بنفس الاتجاه من هذا المحور كما يتضح من الشكل (١٤-A). وبالتالي يرتفع معدل قطع الأراضي لكل كيلو مترًا إلى ٣٢ قطعة كما هو مبين في الشكل (١٤-B)، لذلك نصيب السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة ينخفض إلى ٦.٢٥ سيارة كما يتضح من الشكل (١٤-C). ليحقق هذا النطاق أدني إمكانية وقوف وانتظار السيارات على طول محور مكة المدينة في الاتجاه من الحرم، بل يقل عن المتوسط العام لهذا المحور وفي هذا الاتجاه. مما يمكن القول إن مشكلة مواقف السيارات تصل إلى ذروتها على طول هذا المحور وبهذا الاتجاه على هذا القطاع.

أما النطاق الثالث يرتفع عدد قطع الأراضي المستخدمة إلى ٦٦ قطعة تُمثل ٢٧.٢٧% من إجمالي قطع الأراضي على طول محور مكة المدينة وفي الاتجاه من الحرم. يبلغ معدل قطع الأراضي بهذا النطاق في الاتجاه من الحرم ١٦.٥٠ قطعة لكل ١٠٠٠ مترًا. لم يساعد زيادة طول هذا القطاع إلى ٤ كيلومترات في تقليل أزمة مواقف السيارات بالقرب من الحرم، لأن المعدل المتاح لوقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض لا يزال أقل من المتوسط العام للمحور في الاتجاه من الحرم. كما هو موضح في الجدول (٧). مما يشير إلى أنه إذا كان القطاع الثاني يعد مركز الأزمة على هذا المحور في الاتجاه من الحرم، فإن الأزمة لاتزال واقعة بالقطاع الذي يليه نحو الخارج ولكنها أقل في الحدة. أما النطاق الرابع يبلغ عدد الأراضي المستخدمة في الاتجاه من الحرم بـــــــ ٣٢ قطعة بنسبة ١٣.٢٢% من إجمالي قطع الأراضي على طول هذا المحور بالاتجاه نحو الخارج. يتساوى النطاق الرابع مع النطاق الثاني في عدد قطع الأراضي المستخدمة ولكن يختلفا في معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا بسبب الاختلاف في طول النطاقين، حيث يبلغ طول النطاق الثاني واحد كيلو مترًا فقط أما النطاق الرابع يبلغ سبعة كيلو مترات مما يدل على تركز المباني في النطاق الثاني. لهذا يتراجع معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا بالنطاق الرابع في الاتجاه نحو الداخل إلى ٤.٧٥، مما يؤدي إلى زيادة في عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة إلى ٤٣.٧٥ سيارة.

أما النطاق الأخير والذي يقع بين الدائري الرابع والدائري الخامس يبلغ عدد الأراضي المستخدمة في الاتجاه من الحرم ١٠٨ قطعة بنسبة ٤٤.٦٣% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول هذا المحور في الاتجاه نحو الداخل كما هو موضح من الشكل (١٤-A). ولهذا تزيد نسبة تركز المباني في هذا النطاق عن النطاقات السابقة. يصل معدل قطع الأراضي في هذا النطاق إلى ١٢.٧١ قطعة لكل ١٠٠٠ مترًا على طول النطاق وهو ٨.٥ كيلو مترًا كما يتضح من الشكل (١٤-B)، وبالتالي يتراجع عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة إلى ١٥.٧٤ سيارة كما هو مبين في الشكل (١٤-C). ومن ثم يشهد هذا النطاق تراجع إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض لأول مرة بالنطاق الخامس عن المتوسط العام نتيجة لتركز المباني في

هذا النطاق وأيضًا يعتبر هذا المحور من أقرب المحاور لوسط البلد وأيضًا يتميز بتوفر جميع الخدمات التي يحتاجها المواطن والمقيم.

وهذا يشير إلى أن أزمة مواقف السيارات تزيد في النطاقات: الثاني والثالث والخامس على التوالي في الاتجاه من الحرم بسبب قلة عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة. وتقل الأزمة في النطاقين الرابع ثم الأول بسبب زيادة إمكانية وقوف وانتظار السيارات وقلة عدد الأراضي بالنسبة لطول النطاق. بعد تحليل معطيات الجدول (٧) يتبين أن توزيع الأراضي بالنطاق الأول في الاتجاه من الحرم يتميز بحسن التخطيط. أما النطاق الثاني والثالث في الاتجاهين معًا تقل إمكانية وقوف وانتظار السيارات فيهما بالمقارنة مع النطاقات الأخرى، وهذا يشير إلى بداية ظهور الأزمة. ثم في النطاق الرابع بالاتجاهين تقل أزمة مواقف السيارات بسبب زيادة إمكانية وقوف وانتظار السيارات. لكن النطاق الخامس بالاتجاهين معًا تتراجع إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض مستخدمة عن المتوسط العام. مما يشير إلى ظهور القطاع الخامس لأول مرة كواحد من القطاعات التي تعاني من تراجع إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض مستخدمة، لكن حدة المشكلة به أقل بالطبع من نظيرتها بالقطاع الثاني ثم الثالث.

٢-٤-٤ توزيع قطع الأراضي المستخدمة على طول محور طريق مكة-السيل

يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم ٢٩٦ قطعة كما يتضح من الجدول (٨). تتوزع بين ثلاثة نطاقات فقط، لأن مباني النطاق الأول والنطاق الثاني قد تم إزالتها لعمل التوسعة الجديدة للمسجد الحرام من جهة الشمال والتي تمتد إلى حي الغزة الذي يعد من أقدم الأحياء القريبة من الحرم وسوف يدخل من ضمن هذه التوسعة مكان مولد النبي صلى الله عليه وسلم والذي يقع مكانه مكتبة الحرم، لذلك يبدأ هذا المحور من النطاق الثالث في الاتجاه إلى الحرم. يختلف توزيع الأراضي بين الثلاثة نطاقات الأخرى. يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة بهذا النطاق ٩٨ قطعة أرض بنسبة ٣٣.١١% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول خمسة كيلو مترات فقط كما هو مبين في الشكل (١٥-A). مما يؤدي إلى الزيادة في معدل قطع الأراضي المستخدمة إلى ١٩.٦٠ قطعة لكل ١٠٠٠ مترًا كما يتضح من الشكل (١٥-B). وبالتالي انخفاض نصيب

السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض حيث لا يزيد عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره عن ١٠.٢٠ سيارة لكل قطعة أرض مستخدمة كما هو مبين في الشكل (١٥-C)، بينما يبلغ المتوسط العام لعدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة بـــــ ١٨.٩٢ سيارة. مما يشير إلى أزمة في مواقف السيارات بسبب ضغط قطع الأراضي المستخدمة على طول مسافة قصيرة بالقرب من الحرم رغم تراجعها إلى النطاق الثالث وخلو النطاقان الأول والثاني منها.

أما النطاق الرابع فيبلغ عدد قطع الأراضي ٧٥ قطعة بنسبة ٢٥.٣٤% من إجمالي قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا في الاتجاه إلى الحرم، وبالتالي يصل معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا إلى ٩.٣٨ قطعة أرض مستخدمة. يزيد معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة إلى ٢١.٣٣ سيارة. يزيد هذا النطاق عن النطاق السابق بأكثر من النصف في معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة، علماً بأنهما يختلفان في طول الطريق حيث يزيد النطاق الرابع عن النطاق الثالث بثلاثة كيلومترات تقريبًا، وأيضًا عدد قطع الأراضي المستخدمة في النطاق السابق أعلى من النطاق الرابع.

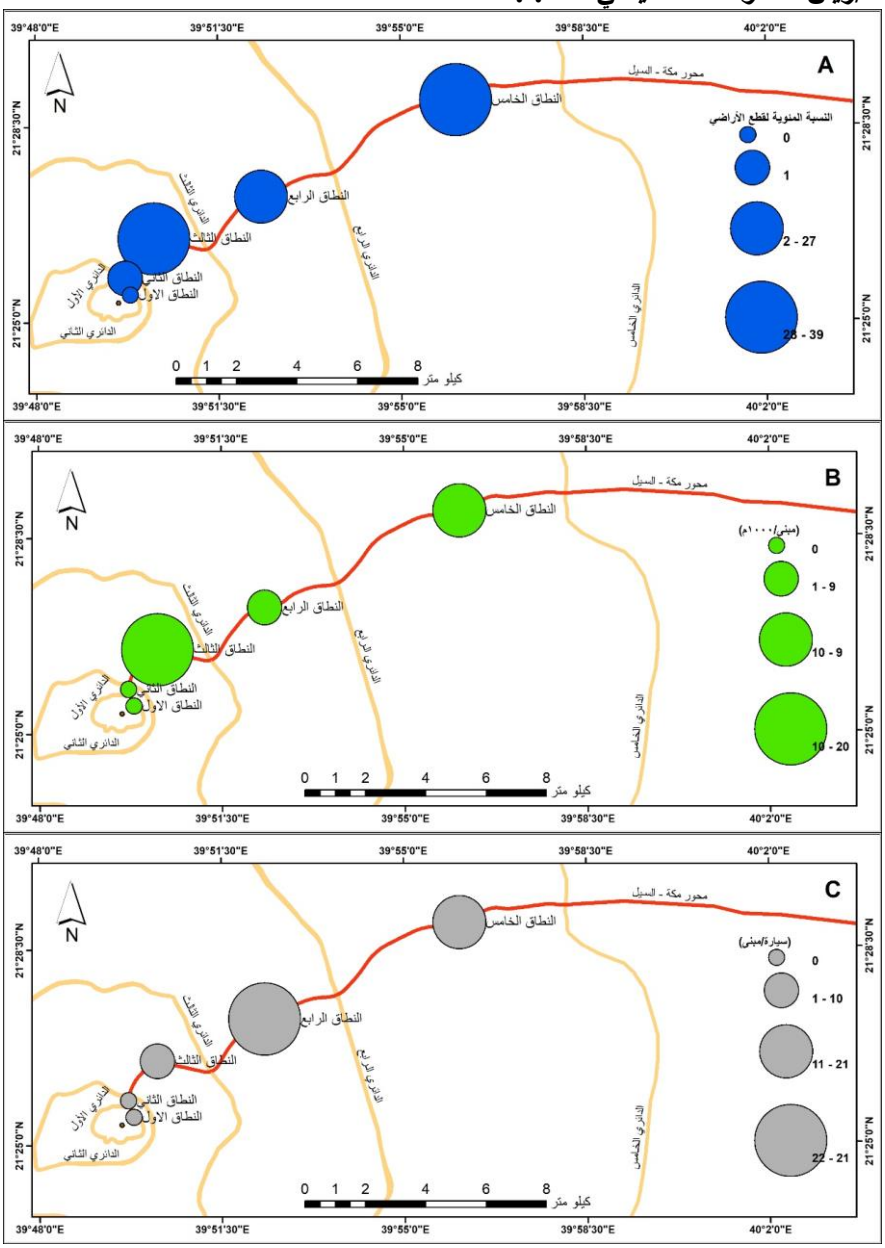
أما النطاق الخامس فيبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم ١٢٣ قطعة فقط، تمثل ٤١.٥٥% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على هذا المحور كما يتضح من الشكل (١٥-A). يبلغ معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا ٩.٤٦ قطعة أرض مستخدمة كما هو مبين في الشكل (١٥-B)، وينعكس هذا المعدل على عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره إلى ٢١.١٤ سيارة كما هو مبين في الشكل (١٥-C). يشبه معدل السيارات في النطاق الأخير مثيله في النطاق الرابع، علمًا بأن طول النطاق الخامس ١٣ كيلومترًا ولكن زيادة عدد قطع الأراضي المستخدمة في هذا النطاق بالنسبة لطول النطاق أدى إلى انخفاض المعدل بهذا النطاق عن المعدل العام لقطع الأراضي المستخدمة مع العلم بأن نسبة تركز قطع الأراضي المستخدمة في النطاق الخامس أعلى من جميع النطاقات السابقة.

جدول (8) توزيع قطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات على طول محور طريق مكة-السيل حسب النطاق المكاني واتجاه حركة المرور 2020م

النطاق	قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم					قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه من الحرم				
	عدد	%	قطعة/1000 متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)	عدد	%	قطعة/1000 متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة قطعة	طول المعمور (كم)
النطاق الأول	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0
النطاق الثاني	0	0.00	0.00	0.00	2	2	1.04	1	200	2
النطاق الثالث	98	33.11	19.60	10.20	5	75	38.86	15	13.33	5
النطاق الرابع	75	25.34	9.38	21.33	8	52	26.94	6.50	30.77	8
النطاق الخامس	123	41.55	9.46	21.14	13	64	33.16	4.92	40.63	13
الإجمالي	296	100	10.57	18.92	28	193	100	6.89	29.02	28

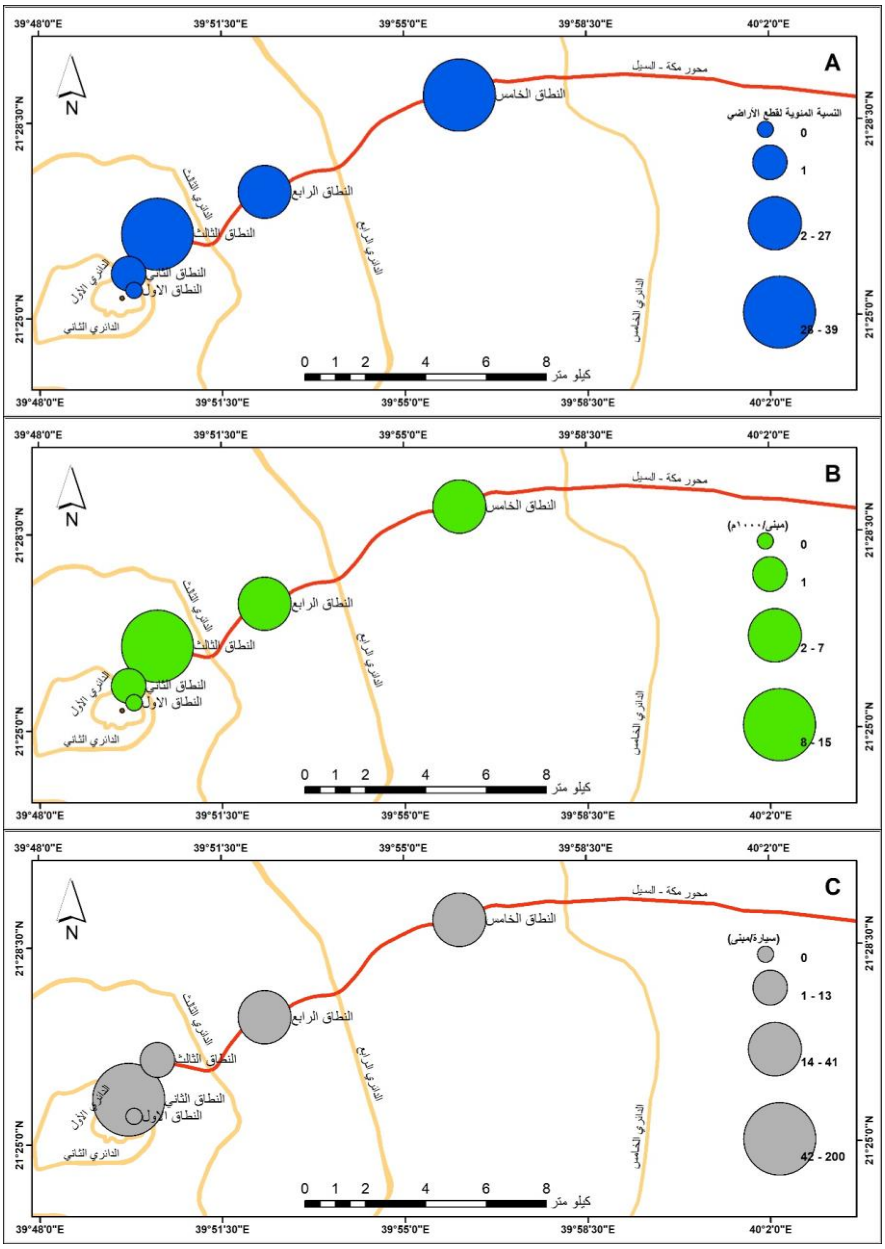
المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية خلال الفترة من 2020/6/30 إلى 2020/12/30م

واستخدام ArcGis10.8



شكل (١٥) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور طريق مكة-السيل في الاتجاه إلى الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة ، B معدل قطع الأراضي المستخدمة/ ١٠٠٠ متر ، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)



شكل (١٦) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور طريق مكة-السيل في الاتجاه من الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة، B معدل قطع الأراضي المستخدمة / ١٠٠٠ متر ، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)

وهذا يشير إلى أن أزمة مواقف السيارات تزيد في النطاق الثالث أي بالقرب من الحرم بسبب انخفاض معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة. وتنخفض الأزمة كلما توجهنا للخارج، نتيجة تراجع معدل قطع الأراضي عن التوسط العام للمحور في اتجاه الحرم من جهة وعن نظيره بالقطاع الثالث من جهة أخرى.

أما في الاتجاه من الحرم نحو الخارج تتوزع قطع الأراضي المستخدمة بصورة غير متساوية بين النطاقات المختلفة، علمًا بأن النطاق الأول يخلو من المباني نتيجة توسعة الحرم الشمالية التي تمت في عهد الملك عبدالله بن عبدالعزيز ولازال العمل مستمر فيها.

يحتوي النطاق الثاني على قطعتين فقط تستخدم كمواقف لسيارات النقل الجماعي التي تقع في شعب عامر سابقًا وأيضًا في بعض من المحلات التجارية الموسمية أي أنها تعمل فقط في موسمي الحج والعمرة وفي بقية العام مقفلة. يزيد عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل منها إلى ٢٠٠ سيارة لكل قطعة أرض مستخدمة. مما يشير إلى عدم وجود أزمة في مواقف السيارات بسبب إزالة العمران من هذا النطاق على طول الاتجاه نحو الخارج.

أما في النطاق الثالث يمتد على طول ٥ كيلو مترات ٧٥ قطعة أرض مستخدمة تُمثل ٣٨.٨٦% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة كما هو مبين في الشكل (١٦-A). مما يؤدي إلى زيادة في معدل قطع الأراضي بهذا النطاق لكل ١٠٠٠ مترًا إلى ١٥ قطعة كما هو مبين في الشكل (١٦-B)، وبالتالي ينخفض معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة إلى ١٣.٣٣ سيارة. علمًا بأن المعدل العام لقطع الأراضي لا يتجاوز ٦.٨٩ قطعة على طول المحور بأكمله والذي يبلغ ٢٨ كيلومترًا كما هو مبين في الشكل (١٦-C). وهذا يعلن عن وجود أزمة لمواقف السيارات بسبب تركز المباني في هذا النطاق.

أما النطاق الرابع فيبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة ٥٢ قطعة، بنسبة ٢٦.٩٤% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول ٨ كيلومترات في الاتجاه من الحرم. ونتيجة لذلك يقل معدل قطع الأراضي في هذا النطاق عن المعدل العام حيث يبلغ ٦.٥٠

قطعة ويزيد معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة إلى ٣٠.٧٧ سيارة. ومما سبق يتبين بأنه لا توجد أزمة في مواقف السيارات في هذا النطاق لطول النطاق من جهة وقلة قطع الأراضي المستخدمة من جهة أخرى.

يضم النطاق الخامس ٦٤ قطعة أرض بنسبة ٣٣.١٦% من إجمالي قطع الأراضي على هذا المحور في نفس الاتجاه كما هو مبين في الشكل (١٦-A). وهو عدد محدود وذات نسبة منخفضة نتيجة امتداد مدينة الملك عبدالعزيز الرياضية على طول الواجهة بهذا المحور وعلى هذا الاتجاه لمسافة ١.٥ كيلومترًا كما ذكر سابقًا، لذلك يقل المعدل إلى ٤.٩٢ قطعة أرض مستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا كما يتضح من الشكل (١٦-B). ويزيد عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة إلى ٤٠.٦٣ سيارة كما هو مبين في الشكل (١٦-C).

ومما سبق يتبين أن أزمة مواقف السيارات بمحور طريق مكة-السيل في الاتجاه نحو الخارج تزيد في النطاق الثالث وتقل كلما توجهنا نحو الخارج. واحتلال النطاق الأول الحالة الصفرية نتيجة إزالة كافة المباني واستغلال الأراضي في امتدادات الحرم المكي الشريف، واقتصار قطع الأراضي بالنطاق الثاني على قطعتين فقط وتخصيصهما كمواقف لسيارات النقل الجماعي يشير إلى حسن التخطيط لصالح الخدمة المدروسة في بداية المحور في الاتجاه نحو الخارج. ومن التحليل السابق للاتجاهين معًا يتبين زيادة الأزمة في النطاق الثالث بالاتجاهين الداخل إلى الحرم والخارج منه بسبب ضغط المباني وصغر طول المحور بهذا النطاق. أما في النطاقات الأخرى تكاد الأزمة تكون محدودة أو منعدمة في الاتجاهين ولاسيما في الاتجاه نحو الخارج عن الاتجاه نحو الداخل.

٢-٤-٥ توزيع قطع الأراضي المستخدمة على طول محور طريق مكة-الطائف

يختلف هذا المحور عن المحاور الأخرى بسبب تركز المباني الحكومية على طوله ولاسيما في الاتجاه إلى الحرم. يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم ١٩٤ قطعةً موزعة على خمسة نطاقات كما هو مبين في الجدول (٩). يبلغ عدد الأراضي المستخدمة في النطاق الأول قطعتين فقط بنسبة ١.٠٣% فقط من إجمالي قطع

الأراضي المستخدمة على هذا المحور كما يتضح في الشكل (A–١٧). أما معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا يبلغ ٢.٨٦ قطعة تمتد على طول ٧٠٠ مترًا كما هو مبين في الشكل (B–١٧). يمثل قصر الصفا المبنى الأول، تم إنشاؤه على جبل أبي قبيس ويطل على المسجد الحرام؛ ويتبع المبنى الآخر أحد القطاعات الحكومية (الدفاع المدني). يبلغ معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كلا منهما ٧٠ سيارة كما هو مبين في الشكل (C–١٧)، وبالتالي لا تشكو مواقف السيارات في هذا النطاق من أزمة عجز بسبب المباني الحكومية التي لا تحتاج إلى تردد المستخدمين عليها.

يحتوي النطاق الثاني على ثلاثة قطع أراضي فقط: مبنى خاص بأمانة العاصمة المقدسة، ومسجد، وفندق الرحمة. تبلغ نسبة الأراضي المستخدمة في هذا النطاق ١.٥٥% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول هذا المحور على طول الاتجاه إلى الحرم. يقتصر طول هذا النطاق على ٣٠٠ مترًا فقط، لذلك يبلغ معدل قطع الأراضي لكل ألف مترًا على ١٠ مبان كما هو مبين في الشكل (B–١٧). مما يؤدي إلى تراجع عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره حيث لا يزيد عن ٢٠ سيارة لكل قطعة أرض. بهذا الشكل تنخفض إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض مستخدمة إلى ما هو أقل من المتوسط العام بهذا الاتجاه وعلى هذا المحور لتظهر مشكلة نقص في مواقف السيارات بالقرب من الحرم بالنطاق الثاني.

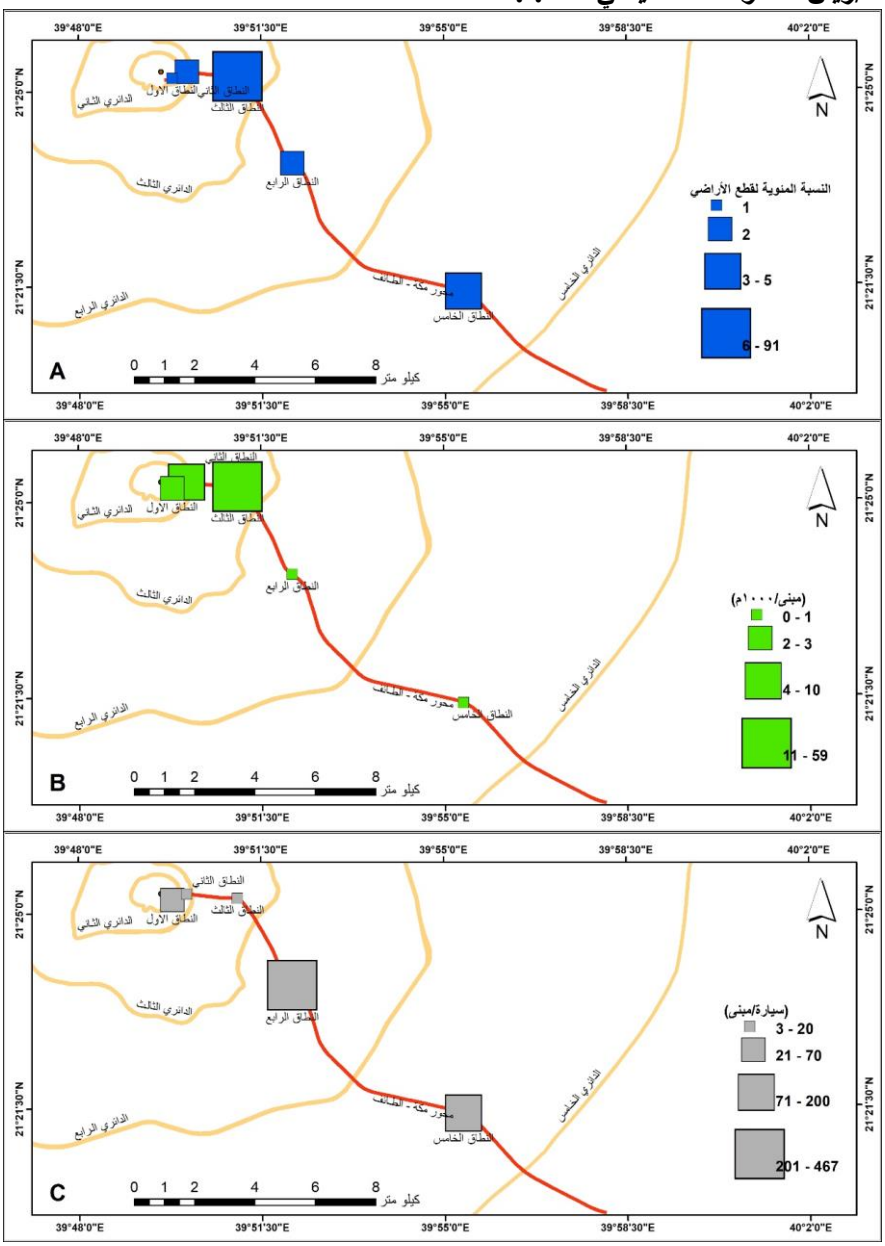
يتركز بالنطاق الثالث قطع الأراضي المستخدمة التي يصل عددها إلى ١٧٦ قطعة أرض تمتد على طول ٣ كيلومترات فقط، بنسبة ٩٠.٧٢%. لهذا يرتفع معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا إلى ٥٨.٦٧ قطعة، وبالتالي يقل عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة إلى ٣.٤١ سيارة فقط كما هو مبين في الشكل (C–١٧). مما يشير إلى أن الثلاثة نطاقات الأولى من هذا الاتجاه وعلى هذا المحور تشهد تزايد للأزمة من الداخل نحو الخارج.

جدول (9) توزيع قطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات على طول محور طريق مكة-الطائف حسب النطاق المكاني واتجاه حركة المرور 2020م

النطاق	قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم					قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه من الحرم				
	عدد	%	قطعة /1000 متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)	عدد	%	قطعة /1000 متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)
النطاق الأول	2	1.03	2.86	70	0.7	19	7.31	27.14	7.37	0.7
النطاق الثاني	3	1.55	10	20	0.3	4	1.54	13.33	15	0.3
النطاق الثالث	176	90.72	58.67	3.41	3	116	44.62	38.67	5.17	3
النطاق الرابع	3	1.55	0.43	466.67	7	38	14.62	5.43	36.84	7
النطاق الخامس	10	5.15	1	200	10	83	31.92	8.30	24.10	10
الإجمالي	194	100	9.24	21.65	21	260	100	12.38	16.15	21

المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية خلال الفترة من 2020/6/30 إلى 2020/12/30م

واستخدام ArcGis10.8



شكل (١٧) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور مكة-الطائف في الاتجاه إلى الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة ، B معدل قطع الأراضي المستخدمة/ ١٠٠٠ متر، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض

يشهد النطاق الرابع تراجع في عدد الأراضي المستخدمة إلى ثلاثة مباني فقط بنسبة ١.٥٥% كما هو مبين في الشكل (١٧-A). هذه المباني حكومية أيضًا مثل مدينة الملك عبدالله الطبية ومستشفى الولادة وأيضًا حديقة الملك عبدالله. يبلغ معدل قطع الأراضي لكل كيلومتر ٠.٤٣ قطعة تمتد على طول ٧ كيلومترات كما هو موضح في الشكل (١٧-B). لهذا يرتفع معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره إلى ٤٦٦.٦٧ سيارة بسبب قلة عدد قطع الأراضي المستخدمة من جهة وأيضًا كبر الواجهة المطلة على المحور من جهة أخرى، ولذلك لا توجد أزمة في مواقف السيارات بهذا القطاع.

أما النطاق الخامس في الاتجاه إلى الحرم يمتد على طول ١٠ كيلومترات بين الدائري الرابع والدائري الخامس، تتوزع على طوله ١٠ قطع أراضي مستخدمة فقط بنسبة ٥.١٥%. هي أيضًا مباني حكومية من ضمنها مجمع الوزارات ومركز العمليات (٩١١) ومستشفى قوات الأمن وغيرها. جميع هذه المباني تخدم حجاج بيت الله الحرام في موسم الحج. أما معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ متر، يبلغ قطعة واحدة؛ لذلك يزيد معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره إلى ٢٠٠ سيارة، وبالتالي لا تظهر أية أزمة في مواقف السيارات بهذا النطاق بسبب قلة المباني من جهة وامتدادها على طول جبهة كبيرة من المحور.

مما سبق يتبين أن النطاق الثالث الذي يمتد بين الدائري الثاني والدائري الثالث هو الذي يعاني من أزمة في مواقف السيارات، بسبب تركز المباني على طوله. أما النطاقات الأخرى لا تشكو من أزمة في مواقف السيارات بسبب قلة عدد قطع الأراضي المستخدمة واقتصارها على المباني الحكومية التي تمتد على طول واجهة المحور.

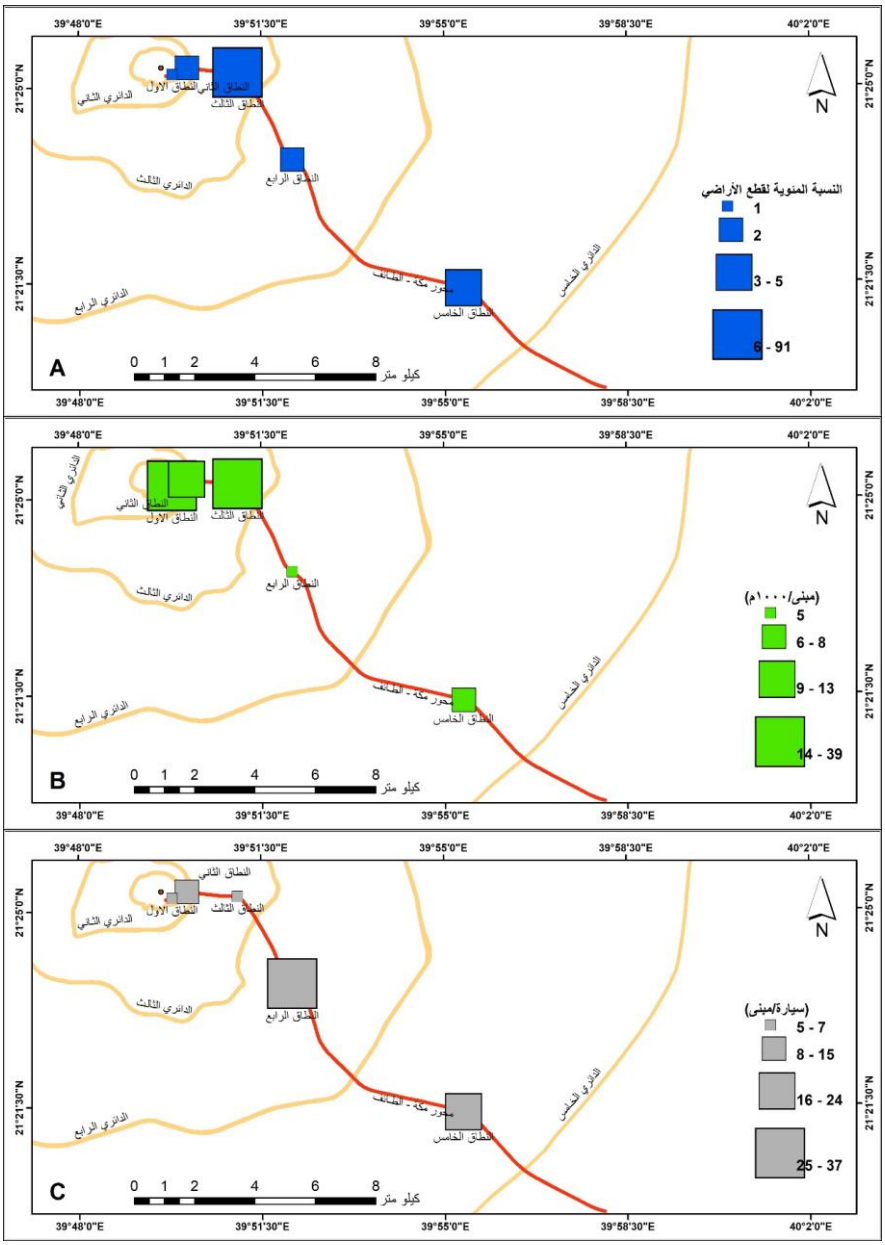
أما في الاتجاه من الحرم تتوزع المباني على خمسة نطاقات. يقع بالنطاق الأول ١٩ قطعة أرض بنسبة ٧.٣١% من إجمالي قطع الأراضي على طول ٧٠٠ مترًا كما هو مبين في الشكل (١٨-A). يبلغ معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا ٢٧.١٤ قطعة كما هو مبين في الشكل (١٨-B). أما معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض لا يزيد عن ٧.٣٧ سيارة فقط، وهذا يشير إلى بداية أزمة في مواقف السيارات في هذا النطاق لكثرة المباني على طوله بالقرب من الحرم كما هو مبين في الشكل (١٨-C).

لكن النطاق الثاني يحتوي على أربعة فنادق: فندق التوفيق بلازا، فندق أبراج التقوى، فندق لؤلؤة الشرق، وشقق سكنية. تبلغ نسبة الأراضي المستخدمة ١.٥٤% من إجمالي

قطع الأراضي، تمتد على طول ٣٠٠ مترًا كما هو مبين في الشكل (A–١٨). يصل معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا إلى ١٣.٣٣ قطعة كما هو مبين في الشكل (B–١٨)، ويزيد معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره ليصبح ١٥ سيارة لكل قطعة أرض ولكنه لا يزال أقل من المتوسط العام كما يتضح من الشكل (C–١٨). مما يشير إلى أزمة ازدحام بمواقف السيارات بهذا القطاع ولكنها أقل حدة من القطاع الذي سبقه، وبالتالي يعكس تراجع الأزمة بالاتجاه نحو الخارج.

أما النطاق الثالث يشهد تركز المباني فيه لقربه من الحرم. يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة ١١٦ قطعة بنسبة ٤٤.٦٢% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول المحور على الاتجاه نحو الخارج كما يتضح من الشكل (A–١٨). أما معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا يبلغ ٣٨.٦٧ قطعة كما يتبين من الشكل (B–١٨)، وهذا يقضي بتراجع عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض إلى ٥.١٧ سيارة، بسبب تركز المباني على طوله كما هو موضح من الشكل (C–١٨). مما يشير إلى تأزم مواقف السيارات بالنطاق الثالث مقارنة بالنطاقين الأول والثاني، وبالتالي تتسبب هذه الأزمة وسط المحور في الاتجاه من الحرم في عرقلة حركة المرور بالنطاقات التي تقع خلفها.

يحتوي النطاق الرابع على ٣٨ قطعة أرض بنسبة ١٤.٦٢% من إجمالي قطع الأراضي تمتد على طول ٧ كيلومترات. أما معدل قطع الأراضي لكل كيلومتر يبلغ ٥.٤٣ قطعة، وذلك يُزيد من معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة إلى ٣٦.٨٤ سيارة. وبذلك يعد هذا النطاق من النطاقات التي لا تشكو من أزمة في مواقف السيارات بسبب تراجع عدد قطع الأراضي المستخدمة عليه، ولكنه مع ذلك يحتوي على محلات تجارية مثل متاجر السعودية وبعض المطاعم العالمية ومسجد الراجحي وجميع هذا المباني تأخذ مسافة كبيرة من طول الواجهة المطلة على المحور ولكنها تشهد إقبال من المترددين طوال اليوم، لذلك تشهد ازدحام بمواقف السيارات المتاحة من وقت إلى أخر، رغم أن هذا النطاق يمثل الرابع في الترتيب بعيدًا عن الحرم المكي الشريف.



شكل (١٨) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور طريق مكة-الطائف في الاتجاه من الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة ، B معدل قطع الأراضي المستخدمة/١٠٠٠ متر ، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)

أما النطاق الأخير من نفس الاتجاه يمتد بين الدائري الرابع والدائري الخامس، يبلغ عدد الأراضي المستخدمة عليه ٨٣ قطعة أرض تصطف على طول ١٠ كيلومترًا بنسبة ٣١.٩٢% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول المحور في الاتجاه نحو الخارج كما هو مبين في الشكل (١٨–A). يوجد في هذا النطاق بعض المباني التي تأخذ مسافة كبيرة من طول الواجهة المطلة على المحور مثل جامعة أم القرى والتي يبلغ طول الواجهة الخاصة بها على هذا الاتجاه ٢ كيلو مترًا، لذلك يبلغ معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا ٨.٣٠ قطعة كما هو مبين في الشكل (١٨–B). أما معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض يزيد ويبلغ ٢٤.١٠ سيارة بسبب قلة المباني وتراجع معدل قطع الأراضي كما هو مبين في الشكل رقم (١٨–C). ومما سبق يتبين تركز أزمة مواقف السيارات في الاتجاه نحو الخارج بالثلاثة نطاقات الأولى التي يقل بها معدل وقوف وانتظار السيارات عن المتوسط العام لنفس الاتجاه على محور طريق مكة–الطائف.

يمثل النطاق الثالث في الاتجاهين معًا الأزمة الحقيقية في مواقف السيارات بمحور طريق مكة–الطائف بسبب تدني معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة إلى ٣.٤١ سيارة فقط في الاتجاه نحو الداخل و٥.١٧ سيارة فقط في الاتجاه نحو الخارج. وهنا يلعب الموقع الجغرافي دورًا كبيرًا في تأجيج الأزمة على طول هذا المحور، ففي الاتجاه الأول تسبب ازدحام السيارات ووقوف البعض منها صف ثان في تعطيل حركة المرور نحو الداخل، وفي الاتجاه الأخر تسبب نفس الأزمة في تعطيل حركة المرور نحو الخارج، ولو تفاقمت الأزمة بالاتجاه الأخير لاتصلت بالأزمة التي تقع عند الأول وصار المحور متأجج في أزمة مواقف السيارات بالكامل. بدون شك يعود كل هذا إلى تفتيت الأراضي المطلة على المحور إلى قطع صغيرة.

إذا كانت الخدمات الحكومية المطلة على هذا المحور تلعب دورًا كبيرًا في تخفيف الضغط على مواقف السيارات المتاحة نظريًا أمام كل خدمة لأن كل منها يشغل مسافة كبيرة من الواجهة المطلة على هذا المحور، فإن هذه الخدمة لو يعمل بها كثرة من

الموظفين وتشهد كثرة من المترددين عليها فإنها هي الأخرى تساهم في تفاقم أزمة مواقف السيارات على طول هذا المحور.

٢-٤-٦ توزيع قطع الأراضي المستخدمة على طول محور طريق مكة-الليث

يعد هذا المحور من المحاور التي تتركز فيها المباني حيث يحتوي على أكبر عدد لقطع الأراضي المستخدمة (١١١٠) قطعة أرض كما ذكر في جدول (١). ومع ذلك لم يزد عدد الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم عن ٣٤٨ قطعة، موزعة على خمسة نطاقات تمتد على طول ٢٤ كيلو مترًا. وكما يتبين من الجدول (١٠) يبلغ عدد الأراضي في النطاق الأول في الاتجاه إلى الحرم قطعتين فقط، تُمثل ٠.٧٥% من إجمالي قطع الأراضي على طول المحور في الاتجاه نحو الحرم كما يتبين من الشكل (١٩-A). تتمثل هذه المباني في شركة مكة للإنشاء والتعمير التي تحتوي على العديد من الفنادق السياحية والمحلات التجارية، وأيضًا أوقاف الملك عبدالعزيز التي تحتوي هي الأخرى على العديد من الفنادق السياحية والمحلات التجارية. أما معدل قطع الأراضي المستخدمة لكل ١٠٠٠ مترًا يبلغ ٤ قطع، أي يمتد على طول نصف كيلو متر قطعتين فقط كما هو مبين في الشكل (١٩-B). لذلك يبلغ معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة ٥٠ سيارة كما هو مبين في الشكل (١٩-C)، ولهذا لا يشكو هذا النطاق من أزمة في مواقف السيارات بسبب قلة عدد المباني أي قطع الأراضي المستخدمة.

يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة التي تقع في نفس الاتجاه بالنطاق الثاني ٢٦ قطعة أرض بنسبة ٧.٤٧% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة تمتد على طول كيلو متر كما هو مبين في الشكل (١٩-A). لهذا يبلغ معدل قطع الأراضي لكل ألف مترًا ٢٦ قطعة أرض كما هو موضح بالشكل (١٩-B). أما معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة يصل إلى ٧.٦٩ سيارة كما هو موضح بالشكل (١٩-C). ومن ثم يعلن المعدل الأخير عن بداية أزمة في مواقف السيارات على محور طريق مكة-الليث في الاتجاه إلى الحرم، حيث يقل هذا المعدل عن المتوسط العام للمحور كله في الاتجاه إلى الحرم.

وفيما يخص النطاق الثالث الذي يمتد بين الدائري الثاني والدائري الثالث، فيبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة في هذا النطاق ١٢٠ قطعة أرض بنسبة ٣٤.٤٨% من إجمالي قطع الأراضي على هذا المحور وفي الاتجاه إلى الحرم تمتد على مسافة ٢ كيلومتر فقط كما يتبين في الشكل (١٩–A). لذلك يبلغ معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا ٦٠ قطعة كما هو مبين في الشكل (١٩–B)، وهذا ينعكس على معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض حيث لا يزيد عن ٣.٣٣ سيارة كما هو موضح بالشكل (١٩–C). من هنا تتفاقم أزمة مواقف السيارات التي بدأت في الظهور بالقطاع السابق. فإذا كان معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض بالقطاع السابق لا تزيد عن ٧.٦٩ سيارة، فإنه بالقطاع الحالي يقل إلى نصف ما هو عليه بالقطاع السابق حيث لا يزيد عن ٣.٣٣ سيارة، وهو معدل متدني جدًا يثير مشكلة مواقف السيارات بمحور طريق مكة–الليث في الاتجاه إلى الحرم. ومن الجدير بالذكر أن موقع الأزمة تزيد من فاعليتها، ففي هذا الاتجاه تمر السيارة بالقطاع الثالث قبل الثاني فالأول وبالتالي يمكن القول إذا كانت أصابع التخطيط قل لمست القطاع الأول بتقليل عدد قطع الأراضي المستخدمة، فإن القطاع الثاني فالثالث لا يزالا بحاجة إلى مزيد من التخطيط لعلاج أزمة مواقف السيارات بكل منهما.

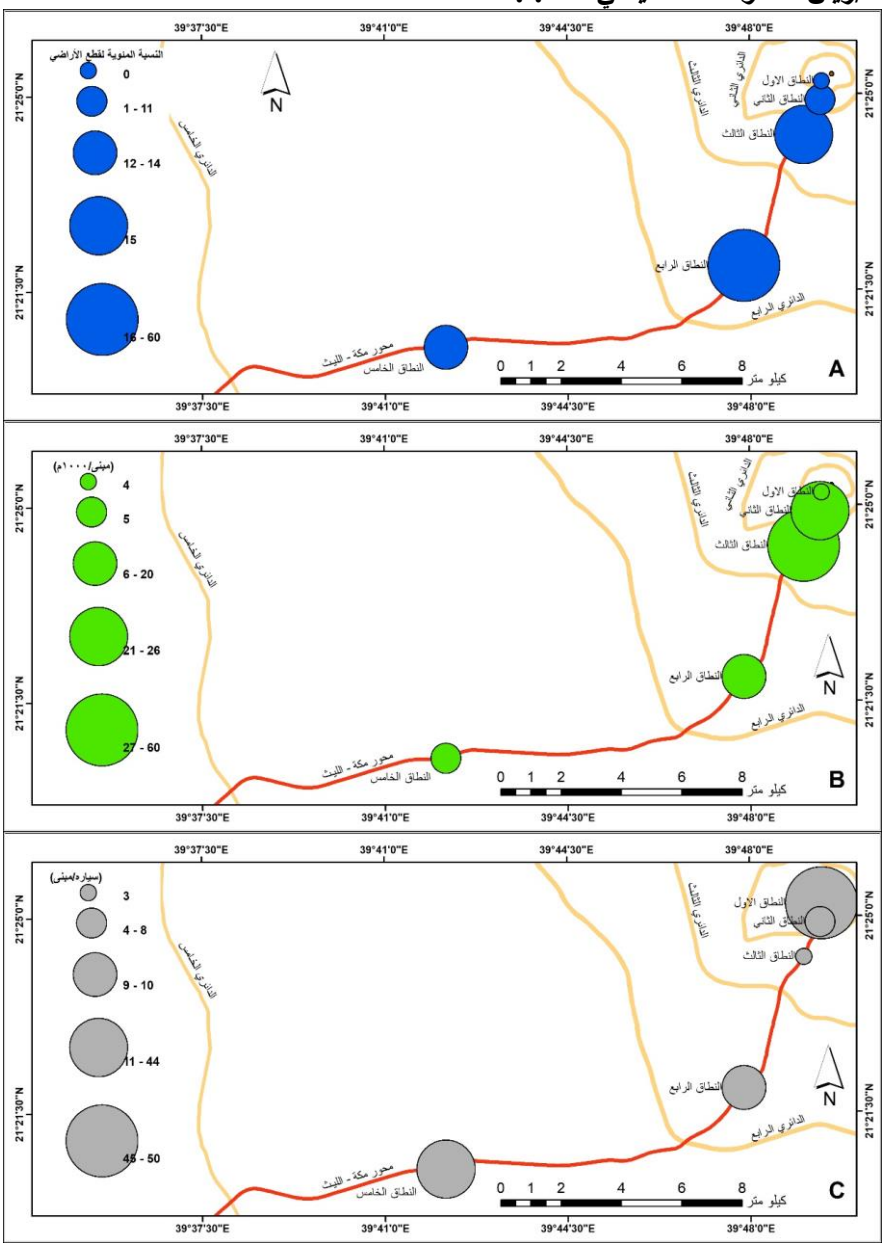
أما النطاق الرابع يمتد على طول حي المسفلة وحي التقوى الذي يسمى بحي النكاسة يعد من المناطق القديمة التي تحتوي على عدد كبير من السكان. يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة ١٣٩ قطعة بنسبة ٣٦.٩٤% من إجمالي قطع الأراضي تمتد على طول سبعة كيلومترات كما هو مبين في الشكل (١٩–A). وبالتالي يزيد معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض ليصل إلى ١٠.٠٧ سيارة كما يتضح من الشكل (١٩–C)، وعلى الرغم من تحسن معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض بهذا القطاع مقارنة بالقطاعين السابقين نحو الداخل، فإن هذا المعدل لا يزال أقل من المتوسط العام للمحور كله في الاتجاه نحو الداخل.

جدول (10) توزيع قطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات على طول محور طريق مكة-الليث حسب النطاق المكاني واتجاه حركة المرور 2020م

النطاق	قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه إلى الحرم					قطع الأراضي المستخدمة في الاتجاه من الحرم				
	عدد	%	قطعة/1000/متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)	عدد	%	قطعة/1000/متراً	سيارة/قطعة أرض مستخدمة	طول المعمور (كم)
النطاق الأول	2	0.57	4	50	0.5	0	0.00	0.00	0.00	0
النطاق الثاني	26	7.47	26	7.69	1	40	11.17	40	5	1
النطاق الثالث	120	34.48	60	3.33	2	55	15.36	27.50	7.27	2
النطاق الرابع	139	39.94	19.86	10.07	7	213	59.50	30.43	6.57	7
النطاق الخامس	61	17.53	4.52	44.26	13.5	50	13.97	16.67	12	3
الإجمالي	348	100	14.50	13.79	24	358	100	27.54	7.26	13

المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية خلال الفترة من 2020/6/30 إلى 2020/12/30م

واستخدام ArcGis10.8



شكل (١٩) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور طريق مكة-الليث في الاتجاه إلى الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة ، B معدل قطع الأراضي المستخدمة / ١٠٠٠ متر ، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)

أما النطاق الأخير في الاتجاه إلى الحرم فيبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة ٦١ قطعة بنسبة ١٧.٥٣% من إجمالي عدد قطع الأراضي تمتد على طول ١٣.٥ كيلومترًا من طول المحور كما هو مبين في الشكل (١٩-A). يزيد طول هذا النطاق عن النطاقات السابقة ويحتوي في نفس الوقت على عدد أراضي مستخدمة أقل من النطاق الرابع والثالث. وهذا ساعد في تراجع معدل قطع الأراضي إلى ٤.٥٢ قطعة لكل ١٠٠٠ مترًا كما يتضح من الشكل (١٩-B). وأصبح معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض ٤٤.٢٦ سيارة وهو أكثر من نظيره في جميع النطاقات السابقة كما هو مبين في الشكل (١٩-C)، علمًا بأنه توجد في هذا النطاق العديد من الأحياء الجديدة مثل حي ولي العهد.

ومما سبق يتبين بأن النطاق الثاني يعلن عن بداية أزمة في مواقف السيارات، وتزيد الأزمة في النطاقين الثالث والرابع. في حين تختفي الأزمة أو تكاد تنعدم في النطاق الخامس حيث يزيد معدل السيارات عن المتوسط العام بكثير؛ لهذا المتجه بسيارته نحو الحرم المكي الشريف من خلال هذا المحور يبدأ مبكرًا في الاصطدام بأزمة في مواقف السيارات بالقطاع الرابع، وكلما توجه نحو الداخل ذادت الأزمة تفاقمًا، ومن ثم أصبح من الصواب ترك سيارته بالنطاق الخامس.

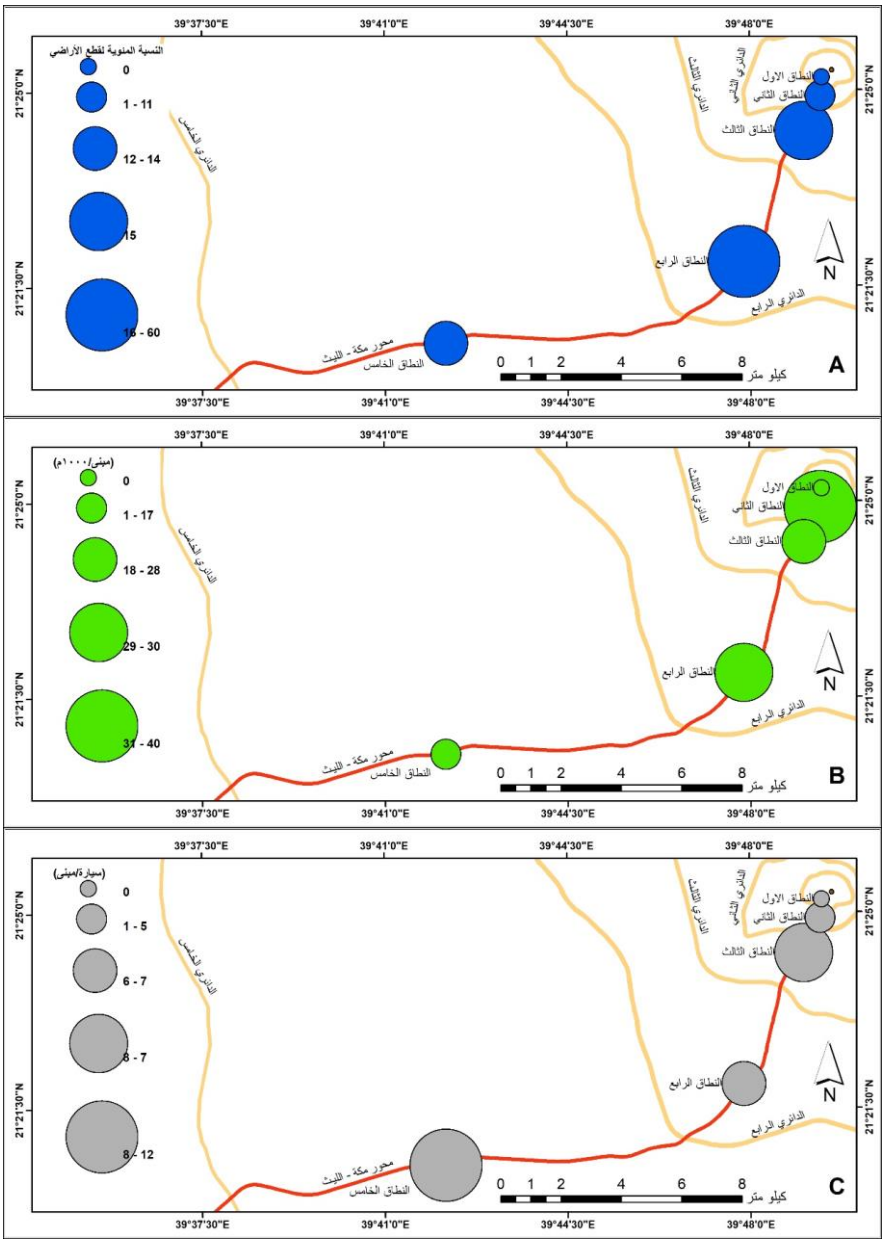
أما في الاتجاه من الحرم فتتوزع قطع الأراضي المستخدمة بين أربعة نطاقات كما يتضح من الجدول (١٠)؛ لأن النطاق الأول لا يحتوي على مبان بسبب إزالتها وبناء مشروع جبل عمر والذي يمتد بين محور طريق مكة جدة-الليث وطريق مكة-جدة السريع.

أما النطاق الثاني فيبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة على طوله ٤٠ قطعة بنسبة ١١.١٧% من إجمالي قطع الأراضي في الاتجاه من الحرم كما هو مبين في الشكل (٢٠-A)، وبالتالي يرتفع معدل الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا إلى ٤٠ قطعة كما هو موضح في الشكل (٢٠-B). يبلغ نصيب السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة إلى ٥ سيارات فقط كما هو مبين في الشكل (٢٠-C). وهذا يشير إلى أن النطاق الثاني يحقق

أدنى إمكانية توقف وانتظار للسيارات على طول محور طريق مكة–الليث في الاتجاه من الحرم، لأنها تقل عن المتوسط العام لهذا المحور في هذا الاتجاه، لذلك يمكن القول بأن مشكلة انخفاض مواقف السيارات إن كان قد تم العمل على حلها بالنطاق الأول من بعد الحرم، فإنها قد ظهرت بالنطاق الثاني نتيجة لزيادة قطع الأراضي المستخدمة على الوجهة خلال مسافة مترية محدودة.

أما النطاق الثالث فيزيد عدد المباني المطلة على الواجهة ليصل إلى ٥٥ قطعة تُمثل ١٥.٣٦% من إجمالي قطع الأراضي على هذا المحور وفي الاتجاه من الحرم كما هو مبين في الشكل (٢٠–A). يبلغ معدل قطع الأراضي بهذا النطاق في الاتجاه من الحرم ٢٧.٥٠ قطعة لكل ١٠٠٠ مترًا كما يتضح من الشكل (٢٠–B)، وهذا ساعد في تقليل أزمة مواقف السيارات في النطاق الثالث لأن معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض مستخدمة يساوي المعدل العام لوقوف وانتظار السيارات حيث يبلغ ٧.٢٧ سيارة كما هو مبين في الشكل (٢٠–C). ومع ذلك فكل منهما من الصغر سواء العام للمحور على هذا الاتجاه أو بالنطاق الثالث لأن إمكانية وقوف وانتظار السيارات لا تزيد عن ٧.٢٧ سيارة لكل قطعة أرض مستخدمة.

تتركز قطع الأراضي المستخدمة بالنطاق الرابع حيث تبلغ نسبتها ٥٩.٥٠% من إجمالي قطع الأراضي المستخدمة على طول المحور في الاتجاه نحو الخارج. أي تزيد نسبة المباني في النطاق الرابع عن النصف من إجمالي المباني على طول المحور في الاتجاه نحو الخارج. لهذا فإن معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا يبلغ ٣٠.٤٣ قطعة. وبالتالي يقل معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره عن المعدل العام لوقوف وانتظار السيارات في هذا النطاق حيث يبلغ ٦.٥٧ سيارة. أي يقل معدل وقوف وانتظار السيارات عن المتوسط العام المتدني في الأساس، كما يقل عن النطاق الثالث، وهذا يدل على أن أزمة مواقف السيارات على هذا الاتجاه بهذا المحور تتمثل في القطاعات الثاني فالرابع ثم الثالث على التوالي.



شكل (٢٠) التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المستخدمة ومعدلها وإمكانية وقوف وانتظار السيارات أمامها على طول محور طريق مكة-الليث في الاتجاه من الحرم ٢٠٢٠م

A النسبة المئوية لقطع الأراضي المستخدمة، B معدل قطع الأراضي المبنية لكل ١٠٠٠ متر، C إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة مستخدمة (سيارة/قطعة أرض مستخدمة)

لكن النطاق الأخير والذي يمتد على طول ٣ كيلومترًا في الاتجاه من الحرم. يبلغ عدد قطع الأراضي المستخدمة على طوله ٥٠ قطعة فقط بنسبة ١٣.٩٧% من إجمالي قطع الأراضي على طول المحور في الاتجاه نحو الخارج كما هو مبين في الشكل (٢٠-A). وبسبب قلة تركز المباني في هذا النطاق عن النطاق السابق يصل معدل قطع الأراضي لكل ١٠٠٠ مترًا إلى ١٦.٦٧ قطعة كما يتضح من الشكل (٢٠-B). وبالتالي يبلغ معدل السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة ١٢ سيارة كما هو مبين في الشكل (٢٠-C) وهذا يزيد عن المعدل العام لوقوف وانتظار السيارات، لذلك لا يشكو هذا النطاق من أزمة في مواقف السيارات بمحور طريق مكة-الليث، علمًا بأن طول هذا النطاق في الاتجاه من الحرم يقل عن طوله في الاتجاه إلى الحرم بـــــــ ١٠ كيلومترًا، وهذا يدل على أن النطاق الخامس خاضع إلى معايير البناء المتميزة التي تهتم بضرورة توفر مواقف السيارات أمام كل قطعة أرض أو ضمن محتوياته.

وهذا يشير إلى أن أزمة مواقف السيارات تزيد في النطاقات الثاني والرابع والثالث على التوالي. وتقل الأزمة في النطاق الخامس بسبب حسن التخطيط وقلة عدد المباني فيه.

نستخلص مما سبق أن توزيع الأراضي في النطاق الأول في الاتجاه إلى الحرم يتميز بحسن التخطيط لأنه قد بلغت معه الأزمة الحالة الصفرية في الاتجاه نحو الخارج. أما النطاقات الثاني والثالث والرابع في الاتجاهين معًا تظهر أزمة مواقف السيارات بوضوح نتيجة تراجع معدل وقوف وانتظار السيارات بكل منها عن المعدل العام. لكن في النطاق الخامس في الاتجاهين معًا تقل أزمة مواقف السيارات بسبب حسن التخطيط مع اختلاف طول الطريق في كل اتجاه، ويعد النطاق الخامس من المخططات التي تم إنشاؤها في الآونة الأخيرة.

٣- الخلاصة: النتائج والتوصيات

إن أزمة مواقف السيارات تزيد كلما زاد معدل قطع الأراضي التي تطل على محاور شبكة الطرق الرئيسة بمدينة مكة المكرمة وتقل هذا الأزمة كلما قل معدل قطع الأراضي، وبناءً على ذلك ترتفع الأزمة على طول محور طريق مكة-الليث (٤٦.٢٥) قطعة أرض

لكل ١٠٠٠ مترًا، ثم محور طريق مكة–جدة السريع (٣٣.٧٣)، بعد ذلك محور طريق مكة–المدينة (٣٣.٠٥)، يليه محور طريق مكة–الطائف (٣٠.٥٧)، بعد ذلك محور طريق مكة–السيل (٢٦.٨٦)، وأخيرا محور طريق مكة–جدة القديم (٢٢.٥٠). ويعود ذلك إلى تراجع معدل وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض إلى (٤.٣٢) سيارة على طول محور طريق مكة–الليث، ثم (٥.٩٣) سيارة على محور طريق مكة–جدة السريع، بعد ذلك (٦.٠٥) سيارة على محور طريق مكة–المدينة، يليه (٦.٥٤) على محور طريق مكة–الطائف، ثم (٧.٤٥) على محور طريق مكة–السيل، وأخيرا (٨.٨٩) سيارة على محور طريق مكة–جدة القديم.

ولو أجريت الدراسة على اتجاهات حركة المرور بكل محور من هذه المحاور الست يمكن ترتيب الـــ ١٢ اتجاه ترتيبًا تنازليًا حسب القدرة النظرية لاستيعاب كل قطعة أرض من عدد السيارات التي يمكن أن تصطف أمامها من الأقل قدرة إلى الأكبر وذلك على النحو التالي: محور طريق مكة–الليث (الاتجاه من الحرم ٥.٩٤ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–الليث (الاتجاه إلى الحرم ٧.١٤ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–جدة السريع (الاتجاه من الحرم ١٠.٦٨ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–الطائف (الاتجاه من الحرم ١١.٢٦ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–المدينة (الاتجاه الداخل إلى الحرم ١١.٩٧ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–المدينة (الاتجاه من الحرم ١٢.٢٥ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–السيل (الاتجاه إلى الحرم ١٢.٦٤ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–جدة السريع (الاتجاه إلى الحرم ١٣.٣٣ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–جدة القديم (الاتجاه إلى الحرم ١٤.٥٧ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–الطائف (الاتجاه إلى الحرم ١٥.٦١ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–جدة القديم (الاتجاه نحو الحرم ١٧.٠٩ سيارة/قطعة أرض)، محور طريق مكة–السيل (الاتجاه من الحرم ١٨.١٢ سيارة/قطعة أرض).

ومن ناحية أخرى لو أخذت قطع الأراضي المستخدمة فقط بمعزل عن قطع الأراضي غير المستخدمة لصار ترتيب الأزمة تنازليًا على النحو التالي: محور طريق

مكة–الليث، بعد ذلك محور طريق مكة–الطائف، ثم محور طريق مكة–المدينة، بعد ذلك محور طريق مكة–جدة السريع، وأخيرا محوري مكة–السيل ومكة–جدة القديم على التوالي. ومن خلال تطبيق الدراسة على اتجاهات الحركة يمكن ترتيب ١٢ اتجاه حسب الأكبر قدرة لوقوف وانتظار السيارات إلى الأقل قدرة على النحو التالي: في المرتبة الأولى يأتي محور طريق مكة–جدة السريع (الاتجاه إلى الحرم بـــــ ٣١.٤٥ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–السيل (الاتجاه من الحرم ٢٩.٠٣ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق جدة–القديم (الاتجاه إلى الحرم ٢٣.٢٣ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–المدينة (الاتجاه إلى الحرم ٢٢.٤٧ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–الطائف (الاتجاه إلى الحرم ٢١.٦٥ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–جدة القديم في (الاتجاه من الحرم ١٩.١٦ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–السيل (الاتجاه إلى الحرم ١٨.٩٢ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–المدينة (الاتجاه من الحرم ١٧.٣٦ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–الطائف (الاتجاه من الحرم ١٦.١٦ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–جدة السريع (الاتجاه من الحرم ١٤.٨٧ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، محور طريق مكة–الليث (الاتجاه إلى الحرم ١٣.٧٩ سيارة/قطعة أرض مستخدمة)، وأخيراً محور طريق مكة–الليث (الاتجاه من الحرم ٧.٢٦ سيارة/قطعة أرض مستخدمة).

مما يشير إلى أن تحليل عدد قطع الأراضي بغض النظر عما إذا كانت مستخدمة أو غير المستخدمة قد أوضح أن هناك أزمة لمواقف السيارات نظريًا، تزداد وضوحًا مع تحليل الأراضي المستخدمة فقط.

بعد دراسة التوزيع الجغرافي لقطع الأراضي المطلة على جميع المحاور تبين أن أزمة مواقف السيارات تزيد في بعض النطاقات وتقل في الأخرى. من واقع معدل إمكانية وقوف وانتظار السيارات يُمنح الرقم ٠ للحالات الصفرية أي في النطاقات التي لا توجد فيها أية إنشاءات بسبب بعض عمليات التطوير التي تمت بمدينة مكة المكرمة بصفة عامة وتوسعة الحرم المكي الشريف بصفة خاصة. وقد تم منح الرقم ١ للنطاق الأكثر إمكانية

في وقوف وانتظار السيارات وصولاً إلى الرقم ٥ في النطاق الأقل إمكانية. أي في كل اتجاه تم منح الأرقام من ٠ إلى ٥ حسب إمكانية وقوف وانتظار السيارات، إذًا لدينا ست حالات من صفر إلى ٥ كما لدينا ١٢ مسار كما يتبين من الجدول رقم (١١).

في الحقيقة يعد هذا الجدول بمثابة نتيجة وتوصية في نفس الوقت، فهو نتيجة لتحليل الأزمة وتوصية بما يجب على الإدارة المحلية للعاصمة المقدسة مكة المكرمة أن تقوم به إزاء القضاء على أزمة مواقف السيارات بمدينة مكة المكرمة ولاسيما على طول محاور شبكة طرق النقل.

يخرج النطاق الأول أي الأقرب إلى المسجد الحرام من تصنيف درجة أزمة مواقف السيارات بستة مسارات أي في نصف مسارات المحاور الرئيسة بمدينة مكة المكرمة، حيث حصل هؤلاء الستة على الدرجة الصفرية، زد على ذلك يحتل هذا النطاق على أعلى إمكانية لوقوف وانتظار السيارات في ٣ من الستة مسارات المتبقية، مما يعكس تلبية تخطيط مكة لاحتياجات أقرب النطاقات من الحرم المكي الشريف بجعله إما خارج تصنيف الأزمة أو يحتل المكانة الأولى في إمكانية وقوف وانتظار السيارات لهذا احتل هذا النطاق على ١٢ من ٦٠ في درجة الأزمة. يرجع السبب في ذلك إلى عمليات الإزالة التي تمت في المنطقة المركزية لتوسعة الحرم المكي الشريف، مما جعلها خارج تصنيف الأزمة. أما الثلاثة مسارات المتبقية فهي تمثل الشغل الشاغل لإدارة التخطيط بالعاصمة المقدسة، لأنها من أكثر المحاور التي تستقبل حجاج بيت الله الحرم، حيث يحتل الأول وهو محور طريق مكة–المدينة في الاتجاه نحو الخارج الفئة الثانية في إمكانية وقوف وانتظار السيارات، ثم يشغل محور طريق مكة–الطائف في الاتجاه نحو الحرم الإمكانية الثالثة، وللأسف يحتل نفس المحور السابق في الاتجاه نحو الخارج الفئة الرابعة في إمكانية وقوف وانتظار السيارات، مما يشير إلى أن محور طريق مكة–الطائف تتركز فيه المباني التي تستقبل الزائرين لبيت الله الحرم، وأيضًا يأتي على رأس أولويات التنمية لعلاج مشكلة عجز مواقف السيارات في الاتجاهين.

جدول رقم (11) الترتيب التصاعدي لأزمة مواقف السيارات على طول الستة محاور لشبكة الطرق الرئيسة بمدينة مكة المكرمة 2020م

النطاق / الاتجاهات	محور مكة جدة القديم		محور مكة جدة السريع		محور مكة الطائف		محور مكة المدينة		محور مكة السيل		محور مكة الليث	
	نحو الداخل	نحو الخارج	نحو الداخل	نحو الخارج	نحو الداخل	نحو الخارج	نحو الداخل	نحو الخارج	نحو الداخل	نحو الخارج	نحو الداخل	نحو الخارج
النطاق الأول	0	0	1	1	3	4	0	2	0	0	1	0
النطاق الثاني	0	0	5	4	4	3	4	5	0	1	4	4
النطاق الثالث	3	3	4	3	5	5	3	4	3	4	5	2
النطاق الرابع	1	2	3	0	1	1	1	1	1	3	3	3
النطاق الخامس	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1

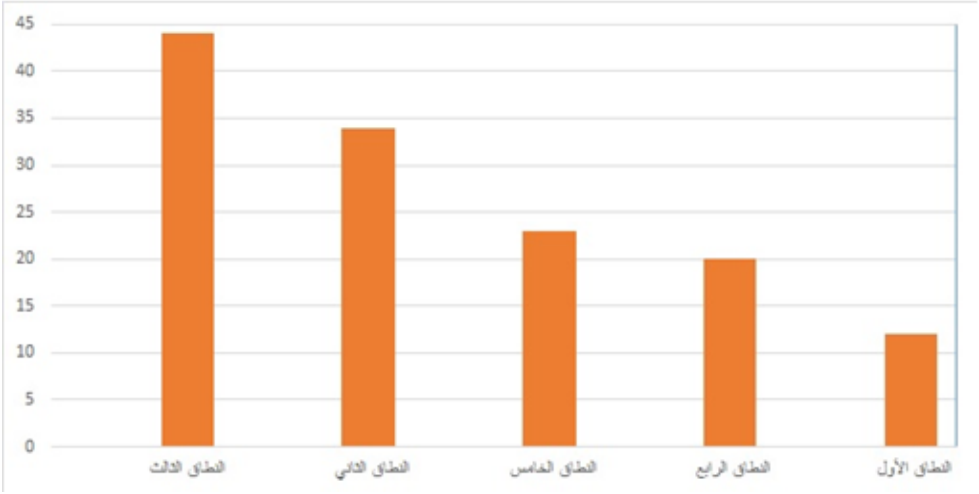
المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية خلال الفترة من 2020/6/30 إلى 2020/12/30م واستخدام ArcGis10.8

عند الانتقال من النطاق الأول إلى الثاني أي بالابتعاد قليلًا عن المسجد الحرام تتراجع المسارات التي تخلو من الأزمة من ستة كما كانت بالنطاق السابق إلى ثلاثة فقط، كما تتراجع أعلى إمكانية لوقوف وانتظار السيارات من ٣ مسارات إلى واحد فقط، مما يثبت أنه بالابتعاد عن الحرم يزيد تركز المباني سواء الفندقية أو السكنية أو المحلات التجارية وغيرها وأيضًا يقل التخطيط فتقل المسارات سواء الخالية من الأزمة أو التي تتمتع بأعلى إمكانية وقوف وانتظار للسيارات. ويؤكد ذلك احتلال خمسة من مسارات النطاق الثاني قمة أزمة مواقف السيارات على طول محاور شبكة طرق النقل الرئيسة. حيث يأتي محور طريق مكة–جدة السريع في الاتجاهين، ومحور طريق مكة–المدينة في الاتجاهين ومحور طريق مكة–الليث في الاتجاه نحو الخارج على رأس المسارات الـ ١٢ في أقل إمكانية لوقوف وانتظار السيارات. وبالتالي تحمل هذه الخمسة مسارات رسالة موجهة إلى إدارة التخطيط بضرورة التدخل للقضاء على الأزمة خصوصًا إذا كانت تقع على مقربة من الحرم. ومن الملفت للنظر اختفاء الفئة الثانية لترتيب إمكانية وقوف وانتظار السيارات بهذا النطاق وشغل الترتيب الثالث والرابع للمسارات المتبقية. مما يعكس تأزم مشكلة مواقف السيارات بدرجة بلغت قيمتها ٣٤ من ٦٠.

أما النطاق الثالث فيشهد مزيدًا من التأزم رغم زيادة البعد عن الحرم المكي الشريف مقارنة بالنطاقين الأول والثاني فيحصل على ٤٤ من ٦٠. يأتي تأزم مواقف السيارات بهذا النطاق نتيجة اختفاء الحالة الصفرية من جهة أولى واختفاء الفئة الأولى أي الأعلى في إمكانية وقوف وانتظار السيارات من جهة ثانية، واقتصار الفئة الثانية على مسار واحد فقط وهو محور طريق مكة–الليث في الاتجاه نحو الخارج من جهة أخيرة. يسجل ٧ مسارات من ١٢ مسار بهذا النطاق أعلى درجة تأزم بمسارات المحاور الست كما هو الحال بالنسبة لمحور طريق مكة–جدة القديم في الاتجاهين ومحور طريق مكة–الطائف في الاتجاهين ومحور طريق مكة–السيل في الاتجاهين وأخير محور طريق مكة–الليث في الاتجاه نحو الحرم. ومن ترك قمة الأزمة من هذه المسارات شغل المكانة الثانية فيها كما هو بالنسبة لمحور طريق مكة–جدة السريع في الاتجاهين ومحور طريق مكة–المدينة

في الاتجاهين وأخيرا محور طريق مكة–الليث في الاتجاه إلى الحرم. تزيد الأزمة في هذا النطاق بسبب عمليات التطوير التي حدثت في النطاقين الأول والثاني وأيضًا في بعض الاتجاهات في النطاق الثالث من إنشاء الطرق الدائرية وتوسعة الحرم المكي الشريف ومناطق الخدمات التابعة له.

في النهاية بأقصى المدينة في الأطراف يتنافس النطاقان الرابع والخامس على أعلى إمكانية وقوف وانتظار السيارات في الاتجاهين معًا. بل يختفي الترتيب الرابع والخامس بكل الاتجاهين على طول المحاور الست، والقليل من مسارات كل اتجاه يشغل الترتيب الثالث. لهذا يحصل الرابع على ٢٠ من ٦٠، والخامس على ٢٣ من ٦٠. يرجع السبب في انخفاض أزمة مواقف السيارات في النطاقين الرابع والخامس إلى أن أغلب المخططات التي تقع فيهما تخضع إلى معايير الإنشاء أو البناء التي وضعتها أمانة العاصمة المقدسة في الآونة الأخيرة حسب المخطط الإرشادي الشامل حتى عام ١٤٥٠هـــــــــ.



شكل (٢١) ترتيب النطاقات المكانية بمدينة مكة المكرمة حسب درجة الأزمة من الأقل إلى الأعلى ٢٠٢٠م

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (10)

وكما هو مبين في الشكل (٢٢) يمكن القول أن النطاق الأول أقل الخمس نطاقات في أزمة مواقف السيارات رغم أنه أقربها إلى الحرم المكي الشريف، يأتي بعده النطاقان الرابع والخامس لأنهما أبعد النطاقات عن الحرم المكي الشريف، أما الأزمة بشكل عام فهي بالنطاق الثالث ثم الثاني. أما على مستوى المسارات يتبادل النطاق الثاني والنطاق الثالث قمة الأزمة سواء في الاتجاه نحو الداخل أو نحو الخارج كما يتضح من خلال جدول(١٤).

لكن قطع الأراضي المستخدمة التي كانت المادة الخام للتوزيع الجغرافي بالنقطة السابقة تختلف بين بعضها البعض في ارتفاع المبنى المشيد عليها، فضلًا عن استخدامه، وعدد الوحدات الموجودة به. لهذا السؤال الذي يطرح نفسه الأن: إذا كانت إمكانية وقوف وانتظار السيارات أمام كل قطعة أرض تقل بناءً على ارتفاعه، لهذا لو كان هناك سيارة لكل طابق؛ ما عدد السيارات التي يمكن أن تقف منتظره أمام كل قطعة أرض ؟ وما حجم العجز في مواقف السيارات بين المتاح نظريًا أي المُثبت بالنقطة السابقة والمُقدر بناء على ارتفاع المباني؟ ولو كان المبنى يجمع في استخدامه بين السكن والخدمة أو متعدد الاستخدامات ما احتياجاته من مواقف السيارات ؟ ولو كان الطابق الأرضي بالمبنى تجاري هل سيحتاج إلى المزيد من المواقف ؟ يمكن الإجابة عن كل هذه الأسئلة من خلال البحث التالي إن شاء الله تعالى.

٤- المصادر والمراجع

- البار، أسامة فضل (٢٠١٢م) أطلس لمنطقة مكة المكرمة: مكة المكرمة، أمانة العاصمة المقدسة.
- التوم، رامي بدر الدين (٢٠١٦م) نظام إدارة مواقف السيارات الخاصة – دراسة حالة الميناء البري الخرطوم، رسالة ماجستير، جامعة النيلين، الخرطوم.
- حنا، هالة أديب (٢٠١٦م) مواقف السيارات الذكية الخطوة الأولى نحو تحسين حياة المدينة، مجلة العلوم الهندسية جامعة أسيوط، مجلد ٤٤، العدد ٣: ٢٨٢-٣٠٩.

- خلاف، مرفت أحمد (٢٠١٤م) الإقليم التعليمي لجامعة أم القرى، المجلة المصرية للتغير البيئي، المجلد السابع (١).
- داود، جمعة محمد (٢٠١٢م) أسس التحليل المكاني في أطار نظم المعلومات الجغرافية GIS: مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.
- الدسوقي، محمد رشاد (٢٠١٥م) حركة مواقف سيارات الأجرة بمحافظة الإسماعيلية دراسة باستخدام التحليل الإحصائي المكاني ونظم المعلومات الجغرافية GIS، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، العدد ١٥: ٣٨-٩٠.
- الدوعان، محمود إبراهيم (٢٠١١م) مشكلة مواقف السيارات بمكة المكرمة-هل لها حل؟، جريدة المدينة، مؤسسة المدينة للصحافة والنشر.
- سراج الدين، عبير إبراهيم (٢٠١٥م) جغرافية أماكن انتظار السيارات بمحيط شارع عباس العقاد، مجلة بحوث الشرف الأوسط، العدد ٣٧: ١-٥٦.
- سلامه، عاطف حافظ (٢٠٠٤م) نظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، جامعة المنوفية.
- سلامه، عاطف حافظ(٢٠٠٨م) مقدمة في التحليل الكمي في الجغرافيا باستخدام برنامج الحاسب SPSS، كلية الآداب-جامعة المنوفية.
- سلامه، عاطف حافظ (٢٠١٣م) الأبعاد المكانية لتقسيم العمل الإداري بمدينة الرياض، المجلة الجغرافية العربية، العدد الواحد والستون، الجزء الأول.
- السلطان، حسين محمود خالد (٢٠١٩م) نظام مواقف السيارات الذكية في الحرم الجامعي بالجامعة الإسلامية دراسة حالة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.
- السلمي، عزيزة فهد (٢٠١٢م) أنماط توزيع الخدمات الترويحية في مدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، مكة.
- شركة الخبير(١٤٢٣هـ) قطاع الضيافة في مكة المكرمة وإيجاد القدرة على استيعاب النمو، مكة، شركة الخبير المالية.
- الشريعي، أحمد البدوي، خلاف، مرفت أحمد(٢٠١٣م)، جغرافية الخدمات الأسس النظرية والدراسات التطبيقية، الطبعة الأولى، دار النشر الدولي، الرياض.

- الصالح، ناصر عبدالله (١٩٨٨م) الوظيفة الدينية وأثرها على التركيب الداخلي واستخدامات الأرض بمدينة مكة المكرمة، مجلة جامعة أم القرى، السلسلة ١، العدد ١: ١٥٤-٢١٩.
- طاران، عايد والفناطسة، عبد الحميد (٢٠١٦م) تقييم مستوى الخدمات العامة في مدينة المفرق-دراسة في جغرافية الخدمات، مجلة جامعة النجاح للأبحاث والعلوم الإنسانية، مجلد ٣١، العدد ٣: ٣٤٤-٣٧٢.
- عبد الرحمن، منال علي أحمد (٢٠١٩م) تقديم إمكانية وصول خدمات الطوارئ بمدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى، مكة.
- العبد الرزاق، فاطمة حسين (٢٠٠٢م) وسيلة النقل ورحلة العمل اليومية بالكويت دراسة جغرافية تحليلية، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، السلسة ٢٨، العدد ١٠٤: ١١٥-١٦٦.
- العبود، غدير عبد الله أحمد (١٩٨٨م) مشاكل مواقف السيارات في عرفات، رسالة ماجستير، جامعة الملك فهد للبترول والمعان، الظهران.
- عسكورة، إبراهيم السيد إبراهيم (٢٠١٣م) بعض ديناميكيات النمو العمراني في مدينة مكة المكرمة، مجلة جامعة أم القرى للعلوم الاجتماعية، مجلد ٥، العدد ٢: ١١-٧٢.
- محمد عبده، وسام الدين (٢٠١٢م): إدارة نظم المعلومات الجغرافية باستخدام البرنامج ArcGIS Desktop – الإصدار العاشر، مكتبة المتنبي، الدمام.
- محمد، وسن نوشي (٢٠١٨م) واقع تأثيث الشوارع في مدينة الكوت وأثرها في المظهر الحضاري العام للمدينة، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، الجزء الثاني، العدد ٢٨: ٢٤٦-٢٥٧.
- مرزا، معراج بن نواب (٢٠٠٩م)، أثر التنمية على التغيرات المكانية بمدينة مكة المكرمة، كتاب الملتقى الرابع للجغرافيين العرب، الجمعية الوطنية للجغرافيين المغاربة، الرباط.

- مركز فقيه (١٤٢٣هـ) ملاحظات حول نظام ارتفاع البناء بمكة المكرمة، مكة، مركز فقيه للأبحاث والتطوير.
- مصيلحي، فتحي محمد (٢٠٠١م) جغرافية الخدمات الإطار النظري وتجارب عربية، الطبعة الأولى، مطابع جامعة المنوفية.
- مكي، زهير عبد الله(٢٠٠٥م) مشكلات النقل التي تواجه المدرسين والمدرسات السعوديين الذين يسكنون في مدينة مكة المكرمة ويعملون في القرى، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، مجلد ١٨، العدد ٢: ٤١٣-٢٩٦.
- مكي، زهير عبد الله(٢٠٠٨م) النقل البري في المملكة العربية السعودية، مركز الخليج والجزيرة العربية، العدد ٢٦: ١٣-١٨٤.
- مليباري، أشواق حمزة (١٤٣٠هـ) الأسواق في مدينة مكة المكرمة دراسة في نشأة وتطور التوزيع، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، مكة.
- الهيئة العامة للإحصاء(١٤٤٠هـ)، إحصاءات الحج ١٤٤٠هـ، الرياض: الهيئة العامة للإحصاء.
- الهيئة العليا لتطوير مكة المكرمة (١٤٢٩هـ)، المخطط الإرشادي لمكة المكرمة، مكة، الهيئة العليا لتطوير مكة المكرمة.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية (١٤٢٥ه) تحسين الأداء المروري للشوارع والطرقات، الرياض، وكالة الوزارة للشؤون الفنية-الإدارة العامة للتشغيل والصيانة.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية (١٤٤٠ه) دليل تصميم مواقف السيارات، الرياض، وزارة الشؤون البلدية والقروية.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية (١٤٢٦هـ) الدليل الارشادي لمتطلبات إنشاء المباني السكنية الخاصة، الرياض، وزارة الشؤون البلدية والقروية.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية (١٤٢٧هـ) نظام ارتفاعات البناء بمكة المكرمة، مكة، أمانة العاصمة المقدسة.

- وزارة الشؤون البلدية والقروية (١٤٣٤هـ)، وثيقة المخطط الارشادي لمكة المكرمة ١٤٥٠هـ (الجزء الثاني) تنظيمات واشتراطات البناء لمكة المكرمة، مكة: أمانة العاصمة المقدسة.
- Jeanette Fitzgerald Pitts (2017) The Solution to the Parking Problem, CONTINUING EDUCATION, AIA COURSE # K2001F
- Luka Mladenovic, Aljaz Plevnik (2019) Parking Standards, an Overlooked Tool in Transport Policy, Technical Sciences / Architecture and Urban Planning, vol. 27: 2[58].
- Merlin Pierre (2000): Géographie humaine, Presses Universitaires de France, Paris, 579p.
- Michael Manville (2013) Parking Requirements and Housing Development, Journal of the American Planning Association, Vol. 79, No. 1.
- Mikhail Chester, Andrew Fraser, Juan Matute, Carolyn Flower, and
  Ram Pendyala (2015) Parking Infrastructure: A Constraint on or Opportunity for Urban Redevelopment? , Journal of the American Planning Association,
  Vol. 81, No. 4.
- Miroslava Mikusova-Jamshid Abdunazarov-Joanna Zukowska-Alisher Usmankulov (2019) Designing of Parking Spaces Taking into Account the Parameters of Design Vehicles in Russia, Communications and transport, vol. 22 (2): pp 31-41.
- Omollo, W.O (2020). Provision of car parking space in the residential neighborhoods: A development control challenge in urban areas. Int. J. Hum. Capital Urban Manage, 5(1): pp 1-18.
- Yuguang Li, CSIRO, North Ryde, Sydney,(2007) Analysis of Vehicle Fire Statistics in New Zealand Parking Buildings, Fire Technical, vol. 43: PP 93-106.