

منهجية التطوير المرن لشبكة الشوارع والطرق  
في مركز مدينة كربلاء المقدسة اثناء الزيارة  
الاربعينية

د. رائدة خضير علي الدايني  
معهد تقني كربلاء / جامعة الفرات الأوسط التقنية

[Raeda.k.ali@atu.edu.iq](mailto:Raeda.k.ali@atu.edu.iq)

ا.م.د. اريج خيربي عثمان الراوي  
مركز التخطيط الحضري / جامعة بغداد  
د. حيدر عباس عاشور العرازة  
كلية الهندسة / جامعة كربلاء  
نيننا فزاليفنا دانيلينا  
جامعة موسكو / هندسة المدنية



تعتبر الزيارة الربيعية واحدة من اهم واكبر الزيارات الدينية في العالم بشكل عام وفي كربلاء المقدسة بشكل خاص لما لها من رمزية إسلامية خاصة. كما ان مفهوم السياحة الدينية كمصدر اقتصادي يدعم الهيكل الاقتصادي في العراق وتوفر عملات اقتصادية وهو البداية الحقيقية في تطوير وتشغيل كائن حيوي مهم لأن العراق هو مهد الثقافات الدينية المختلفة وخاصة الثقافة العربية الإسلامية باعتبارها واحدة من أهم المراكز الإسلامية في العالم. مئات الآلاف من السياح و الزوار من جميع أنحاء العالم الإسلامي وغيرها من البلدان الذين زاروا كربلاء المقدسة التي تشتهر بالتراث الديني و الإنساني والاثري. ان مدينة كربلاء مدينة تراثية قديمة تمتاز بضيق شوارعها الداخلية مما يؤثر سلبا على حركة وتدفق السياح والزائرين خلال الزيارات المليونية. ان شبكة الطرق الحالية بالكاد تليبي احتياجات سكان المدينة، ولكنها تفشل اثناء الزيارات المليونية. في هذا البحث تم معاينة التخطيط العمراني لمدينة كربلاء وتحديد اهم المشاكل التي تعاني منها المدينة اثناء الأيام العادية وخلال الزيارات وتوصل البحث الى دراسة منهجية نوعية لتطوير شبكة الطرق في مركز مدينة كربلاء المقدسة وزيادة كفاءة خدمات النقل في المدينة سواء في الأيام العادية أو في المناسبات الدينية باستخدام نظرية العرض والطلب (SUPPLY AND DEMAND THEORY). تم اختيار المحور الشرقي للمدينة (كربلاء-بابل) وتم حساب (LEVEL OF SERVICE (LOS حيث كان للأيام العادية (E) ولايام المناسبات الدينية (F). تم تقسيم المدينة الى أربع مناطق حضرية لزيادة كفاءة الشبكة. كما ان استخدام التطوير المرن لشبكة الشوارع والطرق في أيام الأسبوع العادية وأيام و فترات المناسبات الدينية دون تغيير المخطط العام للشوارع الرئيسية رفع كفاءة الشبكة وساهم في تقليل زمن

الوصول إلى المراقد المقدسة بطريقة مستدامة وباقل الكلف.

**الكلمات المفتاحية:** مركز المدينة الدينية شبكة الطرق والشوارع مدنية كربلاء الزيارة الاربعينية نظرية العرض والطلب

**Methodology for the flexible development of the street and road network in the center of the holy city of Karbala during Zeyart AL-Arbaeen**

Raeda Khudair Ali Al-Daini

Middle Euphrates Technical University / Karbala Technical Institute,

[Raeda.k.ali@atu.edu.iq](mailto:Raeda.k.ali@atu.edu.iq)

Areej Khairi Othman Al-Rawi

University of Baghdad / Urban Planning Center

Haidar Abbas Ashour Al-Araza

University of Karbala / College of Engineering,

Nina Vazlevna Danielina

Moscow University of Civil Engineering / Department of Urban Planning

**Abstract**

The Arbaeen event is considered one of the most important and largest religious occasions in the world in general and in the Holy Karbala in particular because of its special Islamic symbolism. The concept of religious tourism as an economic source supports the economic structure in Iraq and provides economic

currencies which is the real beginning in the development and operation of an important vital organism because Iraq is the cradle of different religious cultures especially the Arab-Islamic culture as one of the most important Islamic centers in the world. Hundreds of thousands of tourists and pilgrimages from all over the Islamic world and other countries are visiting the holy city of Karbala which is famous for its religious human and archaeological heritage. The city of Karbala is an ancient heritage city characterized by narrow inner streets which negatively affects the movement and flow of tourists and pilgrimages during the big events. The current road network barely meets the needs of the city's population but fails during the big events. In this research the urban planning of the city of Karbala was examined and the most important problems that the city suffers from during normal days and pilgrimages events were identified. Supply and Demand Theory. The eastern axis of the city (Karbala-Babylon) was chosen and the Level of Service (LOS) was calculated as it was for ordinary days (E) and days for religious occasions (F). The city has been divided into four urban areas to increase the efficiency of the network. The use of the flexible development of the streets and roads network on regular weekdays and the days and periods of religious events without changing the general plan of the main streets raised the efficiency of the network and contributed to reducing the time of access to the holy shrines in a sustainable manner and at the lowest cost.

**Keywords:** the center of the religious city the network of roads and streets the city of Karbala The Arbaeen event Theory Supply and Demand.

تعتبر مدينة كربلاء المقدسة من المدن العراقية الأساسية لما تتمتع به من خصوصية دينية وتاريخية. وتشمل الموارد الطبيعية والأنظمة البيئية المتنوعة، وتأثيراتها العالمية، والإقليمية والمحلية. تقع كربلاء على بعد حوالي ١١٠ كلم جنوب غرب بغداد عاصمة العراق على خط عرض ٦, ٣٢ شمالاً وخط طول ٤٤ شرقاً وترتفع بحوالي ٣٦ م عن سطح البحر.

تعتبر مدينة كربلاء قلب محافظة كربلاء، حيث تضم جميع المناطق السكنية ذات الكثافة السكانية العالية، وكذلك مركز المدينة الذي يضم المراقد المقدسة والعديد من المؤسسات كالمدارس، والمكاتب الحكومية، والأسواق وغيرها. أن إجراءات التخطيط المصممة لإيجاد طريقة لخدمة المدينة تبدأ من المنطقة المركزية لأهميتها القصوى، كونها المركز الحيوي الذي تدور حوله جميع أنشطة المدينة وهي البداية الصحيحة لأي عملية تخطيط ناجحة. يتطلب ذلك أن يعطى لهيكلية تخطيط المدينة والاستخدامات المرتبطة توزيعاً مكانياً مناسباً، وفقاً لاحتياجات السكان المحليين وحرارة السياحة الدينية في المنطقة.

أصبحت حركة السياحة الدينية في الآونة الأخيرة ظاهرة دولية ضخمة. ترتبط ارتباطاً وثيقاً بخطى التنمية البشرية والقدرة على استخدام وقت الفراغ لزيادة إنتاجها والذي يرتبط بالتقدم والازدهار ويُعتقد أنه مطلب للنهوض بالعلاقات الدولية في جميع جوانب الحياة الاقتصادية والاجتماعية. بالإضافة إلى ذلك، لضمان قدر معين من التفاعل بين حضارات الشعوب، وتبادل المعرفة، وتحقيق التسامح، ونشر مفهوم السلام العالمي. تعد السياحة من أهم القطاعات في برامج التنمية الوطنية للعديد من البلدان في جميع أنحاء العالم.

## معاينة التخطيط العمراني لكربلاء

أصبح التخطيط الحضري مهمًا بشكل متزايد للمدن السياحية التاريخية. وجد ان العديد من مشاكل التخطيط الحضري تخلق ظروف معيشية غير مريحة وغير آمنة للسكان [١][٢]. ان الزيادة الهائلة في عدد السكان وتحويل الكثير من الأراضي الزراعية الى سكنية بدون تخطيط مسبق و الهجرة الكبيرة من الريف الى المدينة أدى الى مشاكل استخدام الأراضي وأنظمة النقل وخلق مشاكل للتنمية الاجتماعية والاقتصادية والحضرية [٣][٤]. هذه المسألة ذات صلة خاصة بالمدن التي حافظت على تراثها الثقافي والتاريخي المتشابك بعمق مع حياة السكان [٥]. الإسلام ليس مجرد دين لدول الشرق التي حافظت على تراثها الثقافي والتاريخي، بل يحدد الإسلام أسلوب حياتهم. النقطة المهمة هي أن الافتقار إلى التخطيط الحضري الاستراتيجي، الذي يأخذ في الاعتبار مواقع المراكز الدينية مما يولد العديد من المشاكل لسكان المدن في حياتهم اليومية وفي أيام العطلات [٦][٧]. تُظهر التجربة العالمية الميل لتطوير النقل البري، خاصة في المدن السياحية [٨]-[١٠]، يحدد التقويم الديني أيام السياحة الدينية المكثفة ولا يمكن للبنية التحتية للمدن أن تصمد أمام الحمل الزائد حيث تصبح المراقد والمؤسسات الدينية مراكز جذب لحركة المرور وتدفقات المشاة. يهدف التخطيط الحضري إلى مراعاة هذه التدفقات عند وضع خطط رئيسية للمدن لضمان تنميتها المستدامة [١١]. إن وضع خطة تنمية حضرية إستراتيجية أمر مهم للعراق، الذي مر بأوقات صعبة، وتحتاج التنمية الحضرية الآن إلى اهتمام خاص [١٢]. ينبع جمال وروعة المدن الدينية في العراق من الطراز المعماري الإسلامي المميز. لذلك، يجب أن تكون الرغبة في إظهار هذا الجمال هي الأولوية القصوى. هذا

هو بالضبط ما تفعله البلدان المتقدمة. علاوة على ذلك ، يجذب تراثهم وعمارتهم القديمة اهتمامًا خاصًا

تستقطب مدينة كربلاء أكثر من ٢٥ مليون حاج سنويًا، ويتزامن تدفق الحجاج هذا مع ٤ مناسبات دينية مهمة [١٥]. تتم آلاف الرحلات يوميًا بين المناطق السكنية ووسط المدينة، مما يؤدي إلى زيادة الاختناقات المرورية [١٦] وظهور العديد من المشكلات، منها:

١. مشاكل شبكة الطرق الداخلية وتشابكها الوظيفي، التخطيط لا يرقى الى المطلوب مما يخلق عقبات وصعوبات أمام السائحين الراغبين في الوصول بسهولة إلى الأماكن الدينية. بالإضافة إلى المشاكل الناشئة عن المركبات وشبكة الطرق، والتي لا تزال محدودة بسبب عيوبها.

٢. لا يوجد تنسيق بين أنواع النقل (العام والخاص) لتوصيل العدد الكبير من السياح أو الزوار في نهاية كل حدث. صعوبة العودة السهلة والمريحة للزوار إلى مدنها.

٣. عدم وجود أماكن وقوف كافية لاستيعاب عدد كبير من المركبات، حيث يصل الزوار بسياراتهم الخاصة.

٤. لا يوجد نظام نقل عام، حيث أن معظم الحافلات التي يتم تشغيلها تابعة للقطاع الخاص، لذلك لا يوجد جدول زمني لتنظيم وإدارة نظام توزيع الحافلات بما يتناسب مع الأماكن ذات الزخم العالي من مستخدمي النقل العام (المزدحمة).

٥. زيادة الاعتماد على السيارات الشخصية أدت الى تزايد الحاجة إلى مواقف السيارات في جميع المناطق في المدينة.

٦. لا توجد مناطق مخصصة لعبور المشاة أو مناطق مزودة بمحركات مصممة خصيصًا للمشاة.

يعتبر المسلمون مدينة كربلاء واحدة من أقدس مدنهم بعد مكة والمدينة والنجف. خلال العام، يتجمع مئات الآلاف من الزوار في المناسبات الدينية ويصل عدد الزوار إلى ٢٠-٢٥ مليون شخص سنويا.

الجدول التالي يظهر تاريخ واسم كل حدث ديني وفقا للتقويم الاسلامي  
(قائمة بالمناسبات الدينية السنوية)

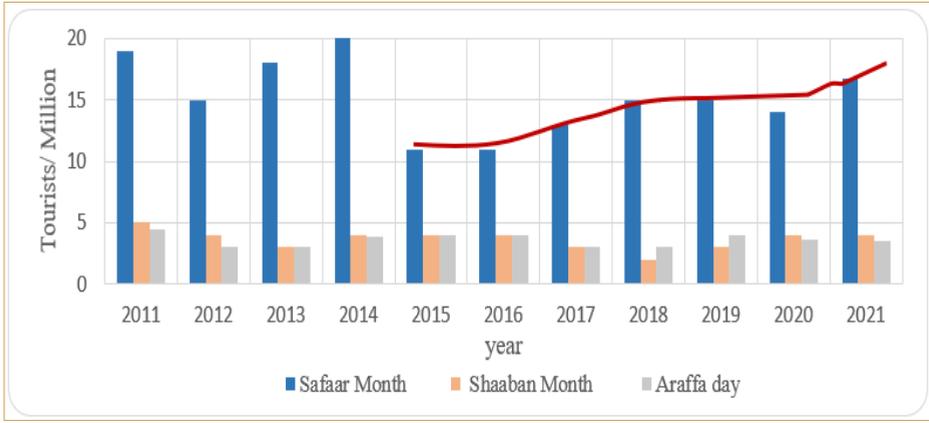
الجدول 1. اسم وتاريخ اشهر الزيارات في مدينة كربلاء المقدسة خلال السنة

اسم الزيارة	عدد الايام	تاريخ الزيارة
أيام زيارة مقدسة	٥٤	كل مساء الخميس و الجمعة
ذكرى استشهاد الإمام الحسين وعائلته	٣	اليوم العاشر من محرم كل عام
ذكرى يوم الأربعين لاستشهاد الإمام الحسين (ع) و ذكرى رجوع الراس الشريف	١٤	(٢٠ شهر صفر (كل عام وتستمر ١٤ يوما))
زيارة رجب	١	في اليوم الأول من شهر رجب كل عام
ولادة الإمام علي (ع)	١	اليوم ١٣ من شهر رجب كل السنة

يوم ١٥ من شهر رجب كل عام	١	منتصف شهر رجب زيارة
١-٣ أيام من شهر شعبان في كل عام	٣	ولادة الإمام الحسين (ع)
يوم ١٥ من شهر شعبان في كل عام	١	ولادة الإمام الحجة (ع)
الليلة ١٣-١٤-١٥ من رمضان	٣	الليالي البيضاء
اليوم ١٩ من شهر رمضان كل عام	١	ليلة جرح الإمام علي
من ٢٠-٣٠ في شهر رمضان كل عام وتستمر ١٠ أيام	١٠	ليالي العشر الأواخر من رمضان
٣ شهر شوال-١	٣	ولادة السيدة فاطمة الزهراء في
يوم ٩ من شهر ذي الحجة (كل عام)	١	عرفة يوم
١٨ من ذي الحجة	١	عيد الغدير
عيد المسلمين كل عام	٧	عيد الفطر ٣ أيام عيد الأضحى ٤ أيام

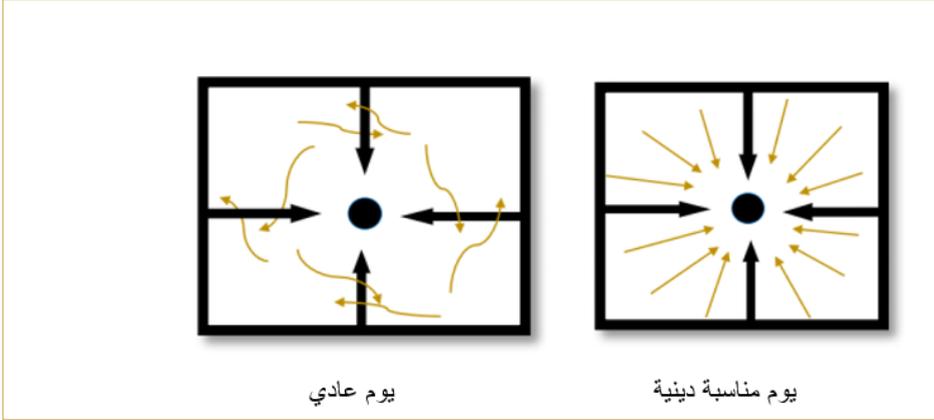
في كل عام ، يزور ملايين السياح مدينة كربلاء لأغراض دينية. يوضح الشكل حجم حركة الركاب على مدى السنوات الإحدى عشرة الماضية. كما هو مبين في الشكل ١ ، فإن عدد الزوار في شهر صفر هو الأعلى ، وتدفق الناس يستمر ٢٠ يومًا. يوضح الشكل ١ الفروق في عدد زوار عاشور (شهر صفر) وشعبان وعرفة.

الشكل ١ - عدد الزوار في كربلاء خلال المناسبات الدينية الرئيسية



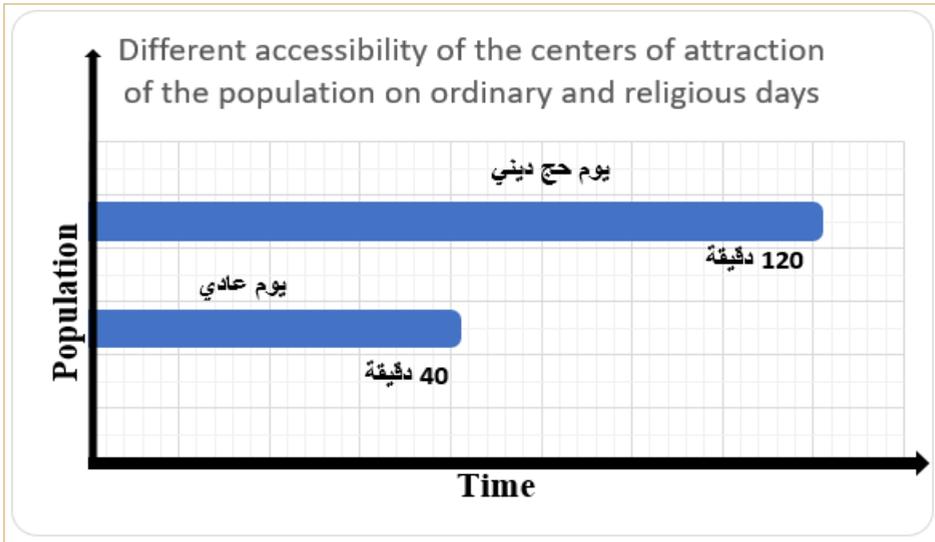
كما ويوضح الشكل ٢ هيكل تحركات السكان في (أيام العادية وأيام المناسبات الدينية، والتي تحدد مشكلة النقل المتمثلة في ازدحام شبكة الطرق الرئيسية في اتجاه المركز في أيام العطلات

الشكل (٢) الفرق في وجود تركيز الجاذبية في الايام العادية و الدينية



في الأيام العادية يمكن أن يستغرق تركيز جذب السكان للوصول الى مركز مدينة كربلاء ٤٠ دقيقة للوصول إلى وسط المدينة، بينما في يوم مناسبة دينية فان الوقت الذي يقضيه في الرحلة يمكن أن يستغرق ١٢٠ دقيقة أو أكثر كما هو موضح في الشكل ٣ .

الشكل (٣) إمكانية الوصول الى مراكز جذب السكان في الأيام العادية والمناسبات الدينية



## منهجية البحث

في هذا البحث تم تسليط الضوء على مشاكل النقل الرئيسية لمدينة كربلاء، والتي تتفاقم خلال الأعياد الدينية. كما موضحة بالجدول ٢.

الجدول (٢) مشاكل النقل الرئيسية لمدينة كربلاء ، والتي تتفاقم

### خلال المناسبات الدينية

			المشكلة
التدهور المعنوي والمادي لشبكة الطرق الرئيسية	قلة عرض الشوارع في المخطط في الجزء التاريخي من المدينة	عدم وجود نظام متطور لنقل الركاب	المشكلة
قدرة الاستيعاب لا تتوافق مع كثافة حركة المرور الحالية.	تطوير تاريخي عالي الكثافة بشوارع	يتم تمثيل حركة الحافلات من خلال طرق منفصلة لشركات النقل الخاصة.	الوصف
		عدم وجود نظام متطور لوسائل التنقل الفردي (الدراجات الهوائية او السكوترات)	المشكلة
عدم وجود نظام متطور لتنظيم حركة المشاة			

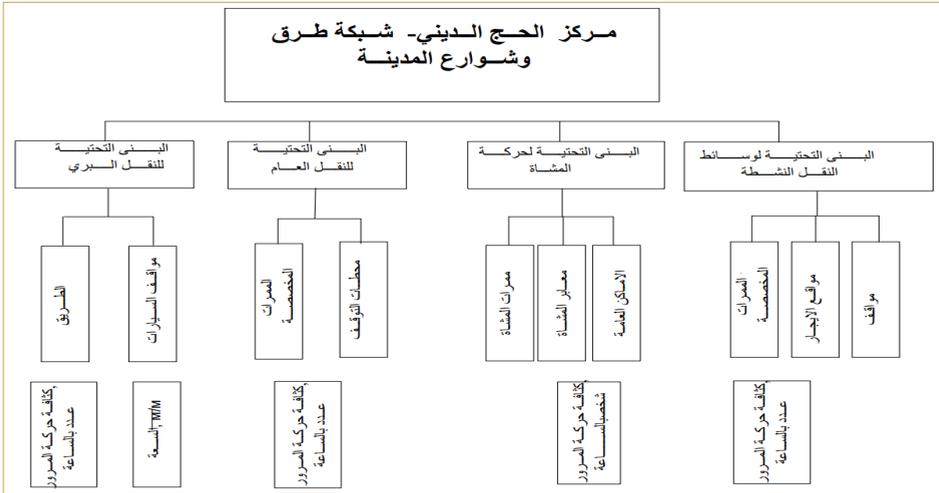
<p>عدم وجود بنية تحتية للدراجات الهوائية او السكوترات</p>	<p>أرصفت المشاة لا تفي بمتطلبات راحة وسلامة حركة المشاة؛ الاستخدام غير الموفق لجزء المشاة من الشارع.</p>
---	--

في هذا البحث تم تحليل ودراسة عمل منظومة النقل في مدينة كربلاء التي تعد من أكثر مراكز الحج الدينية (المناسبات الدينية) نشاطا في العراق من أجل التعرف على معالمها.

تم إجراء التحليل على الجوانب التالية:

- عدد المناسبات الدينية في السنة
- معرفة عدد مستخدمي أراضي شبكة الطرق خلال المناسبات الدينية

الشكل (٥) البنية التحتية لشبكة الطرق



١. توزيع حركة المرور في الأيام العادية وايام وفترات المناسبات الدينية

٢. هيكل التنقل في الايام العادية وفترات المناسبات الدينية

٣. هيكل التخطيط المكاني للمركز الديني والتاريخي للمدينة

جدول (٣) نتائج تحليل اعمال شبكة طرق المدينة - مركز الحج الديني - مثال مدينة كربلاء

جوانب حالة الدراسة	الوصف	نتائج التحليل
عدد الأعياد الدينية في السنة	خلال العام، تستضيف المدينة العديد من الأحداث الدينية التي يحضرها السياح في وسط المدينة (١٠٤ يوماً) على مدار العام.	عدد كبير من المناسبات الدينية على مدار العام. الأحداث الدينية أو الأعياد تأخذ معظم السنة-٢٨ % من السنة.

جوانب حالة الدراسة	الوصف	نتائج التحليل
ديناميكيات عدد مستخدمي أراضي شبكة الطرق خلال الأعياد الدينية	تم تصميم شبكة الشوارع والطرق لخدمة السكان وسكان المدينة، بينما تجذب الأحداث الدينية الكثير من الناس، مما يؤدي إلى حمولة مرورية إضافية على شبكة الشوارع والطرق.	هناك فرق كبير في عدد الأشخاص الذين يستخدمون شبكة الطرق في الأيام العادية وفي الأيام الدينية. ديناميكيات الزيادة في التدفق في الأيام الدينية أعلى بنسبة ٢٣٪ من عدد الأشخاص في الأيام العادية.

جوانب حالة الدراسة	الوصف	نتائج التحليل
توزيع حركة المرور في الأيام والأيام العادية وفترات الأعياد الدينية	تؤدي شبكة الطرق والشوارع، التي يستخدمها السياح بشكل أساسي، إلى وسط المدينة. هناك تراكم قوي لحركة المرور وتدفقات المشاة في اتجاه المركز. زيادة الكثافة أقرب إلى المركز.	شبكة الطرق حول وسط المدينة مزدحمة للغاية على مدار العام. في يوم عادي، يتم توزيع تدفقات حركة المرور بشكل متساو في جميع أنحاء المدينة أكثر من يوم ديني
شروط الوصول إلى مركز المدينة للحج الديني	هناك العديد من نقاط التفتيش على طول الطريق عند مداخل المدينة على الطرق الرئيسية لأغراض أمنية.	تنشأ مشكلة النقل قبل دخول المدينة، مما يعقد إمكانية الوصول إلى المركز الديني.

جوانب حالة الدراسة	الوصف	نتائج التحليل
هيكل التنقل في الأيام العادية والأيام وفترات الأعياد الدينية	طريقة النقل الأكثر شعبية هي سيارة شخصية. حركة المشاة نشطة، ولكنها تتميز بعدم وجود ظروف مريحة وآمنة. لا يوجد نظام نقل عام متطور في المدينة، ويتم النقل بالحافلات بواسطة طرق خاصة منفصلة. خلال الأعياد الدينية، فإن وسيلة النقل السائدة هي أيضا سيارة، ولكن في ظروف الازدحام، عندما تقترب من المركز، تبدأ تدفقات المشاة في الانتشار. في الوقت نفسه، يتم إيقاف السيارات الشخصية غير المنظمة في المساحات الحرة	يحدث استخدام النقل الخاص في كثير من الأحيان أكثر من أي نوع آخر من وسائل النقل. والسبب هو الافتقار إلى البنية التحتية لوسائل النقل الأخرى.

جوانب حالة الدراسة	الوصف	نتائج التحليل
عدد محدود من الطرق الرئيسية التي تدخل المدينة	لا يوجد سوى أربعة طرق رئيسية للمدخل إلى المدينة في المدينة، ثلاثة منها تمثل الحمل المروري الرئيسي عند مدخل المدينة خلال أحداث الأيام الدينية.	يؤدي عدم وجود قيود على الدخول إلى المدينة على طول ٣ من ٤ طرق سريعة إلى انهيار حركة المرور في المدينة خلال الأعياد الدينية.
هيكل التخطيط المكاني للمركز التاريخي للمدينة.	يتميز المركز التاريخي للمدينة بشوارع ضيقة وكثافة عالية من المباني.	لا تملك شبكة الشوارع والطرق في المركز التاريخي للمدينة القدرة اللازمة لتنظيم الوصول إلى المركز الديني.

تتأثر ملامح المركز الحضري للحج الديني بنظام العوامل المبين في الشكل ٦ .  
يعتبر العاملان الأولان - هيكل تخطيط المدينة (استعمالات الأرض) وتوافر البنية التحتية - في هذه الدراسة بمثابة عرض النقل ، وهي قيمة ثابتة. يحدد العامل الثالث الطلب الديناميكي للسكان على عرض النقل. تستند الدراسة إلى نموذج

نظري للطلب والعرض في مجال النقل [١٧][١٨]، والذي يقوم على المتطلبات الأساسية التالية:

١. الطلب على النقل هو قيمة ديناميكية لحجم تدفقات حركة المرور لمستخدمي شبكة الطرق. تختلف هذه القيمة اعتماداً على الفاصل الزمني - الساعة، واليوم، والموسم، وما إلى ذلك. لأغراض الدراسة، تم تحديد حالتين للطلب على النقل:

- الطلب على النقل خلال أيام الأسبوع العادية، التي تتميز بالثبات ودرجة عالية من القدرة على التنبؤ بناءً على عدد السكان الثابت للمدينة.
- الطلب على النقل خلال أيام وفترات المناسبات الدينية، يتميز بقفزة حادة في حجم حركة المستخدمين في اتجاه وسط المدينة.

٢. توفير النقل هو قيمة ثابتة للممر الإقليمي لشبكة طرق المدينة، المحاط بمحرم الطريق. يجب أن تكون جميع البنية التحتية اللازمة موجودة في حجم طلب المستهلكين.

٣. يحدد توازن العرض والطلب على النقل المنظم لشبكة الطرق، القادر على تلبية طلب المستهلكين بأقل قدر ممكن من البنية التحتية، شريطة تهيئة ظروف سفر مريحة وآمنة في كل من الأيام العادية والمناسبات الدينية. يعتبر مفهوم التوازن أمراً أساسياً لتحليل العرض والطلب.

ولغرض إيجاد التوازن لنظام النقل في شبكة الطرق تم حساب معامل الحمولة من المعادلات الآتية:

حيث ان:

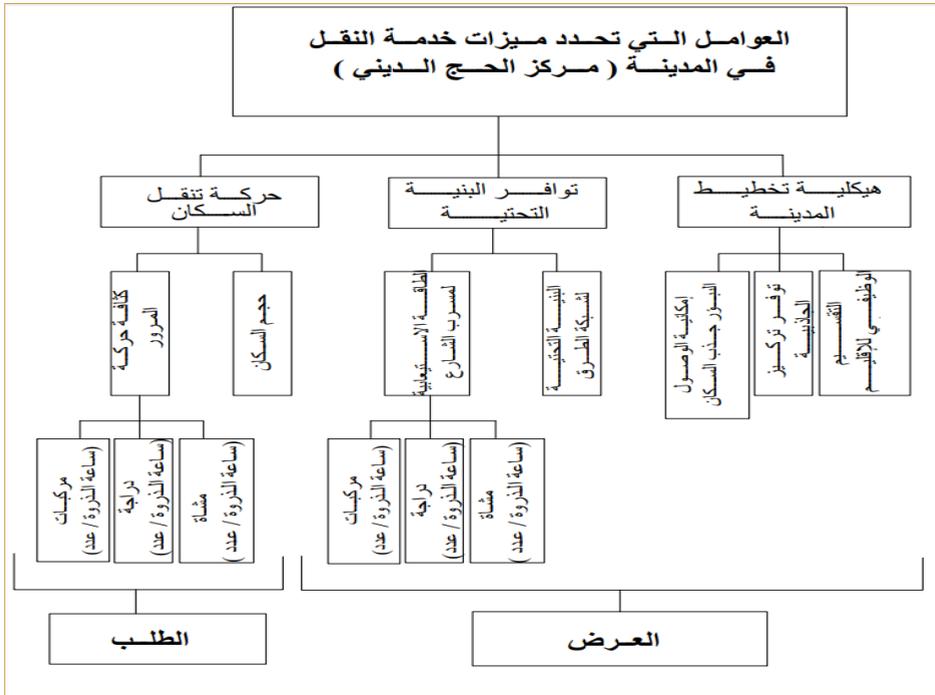
$K$  - هي معامل الحمولة (نسبة العرض والطلب على النقل)، والتي تحدد مستوى الخدمة لأنواع مختلفة من المستخدمين وفقاً للنظام المطور لتقييم مستويات الخدمة.

V - طلب على النقل، المُعرّف على أنه حجم حركة المرور لوسيلة النقل المحددة ،  
الوحدات / الساعة.

C - هو عرض النقل ، يُعرّف بأنه الحجم الحالي أو حجم البنية التحتية  
للمشروع لوسيلة النقل المحددة، والذي يحسب سعة الطريق، الوحدات / الساعة.

يتم تحديد معامل الحمولة K لكل نوع من وسائل النقل وكما ورد في الجدول ٤  
لكل مقطع شارع او طريق ثم يتم مقارنتها بمستويات الخدمة (LOS) التي تحدد من  
A الى F وكما موضح في الشكل ٧.

الشكل ٦ - العوامل التي تحدد ملامح خدمة النقل بالمدينة - مركز الحج الديني



شكل (٧) تقييم المرور العابر استنادا الى مستويات الخدمة

Level of Service LOS	$K=V/C$	Driving condition evaluation
A	< 0.3	Free traffic conditions
B	>0.5-0.3	Relatively free conditions for the movement of cars in batches
C	>0.7-0.5	Movement of cars in a connected stream
D	>0.9-0.7	Dense movement in the stream
E	>1.00-0.9	Traffic on the verge of running out of street capacity
F	$\geq 1$ or more	Street capacity exhausted

الجدول (٤) صيغة المعادلات الحسابية لنسبة العرض والطلب على النقل لأنواع مختلفة من المواصلات

نوع المواصلات	المعادلة	رقم المعادلة
المركبات - السيارات ونقل الركاب تتحرك في نفس المسار		(٢, ٢)
نقل الركاب تتحرك على طول خطوط مخصصة		(٢, ٣)
المشاة		(٢, ٤)
وسائل التنقل الفردي		(٢, ٥)

## النتائج

يبين الجدول رقم ٥ المناطق ومعامل الحمولة K وLOS لشبكة الطرق في القطاع الشرقي من «كربلاء - بابل» في الأيام العادية وايام المناسبات الدينية. بناءً على نتائج التحليل، مع الأخذ في الاعتبار مدينة كربلاء كمدينة دينية مقدسة، هناك حاجة إلى اقتراح جديد للنقل في مدينة كربلاء. تشجيع وتطوير سكان مدينة كربلاء والسياح على المشي في كثير من الأحيان وحيث يمكن اقتراح بعض الأماكن في المدينة ومسارات المشي وركوب الدراجات مما يتطلب تطوير البنى التحتية بما يلائم مع التشجيع على الاستدامة.

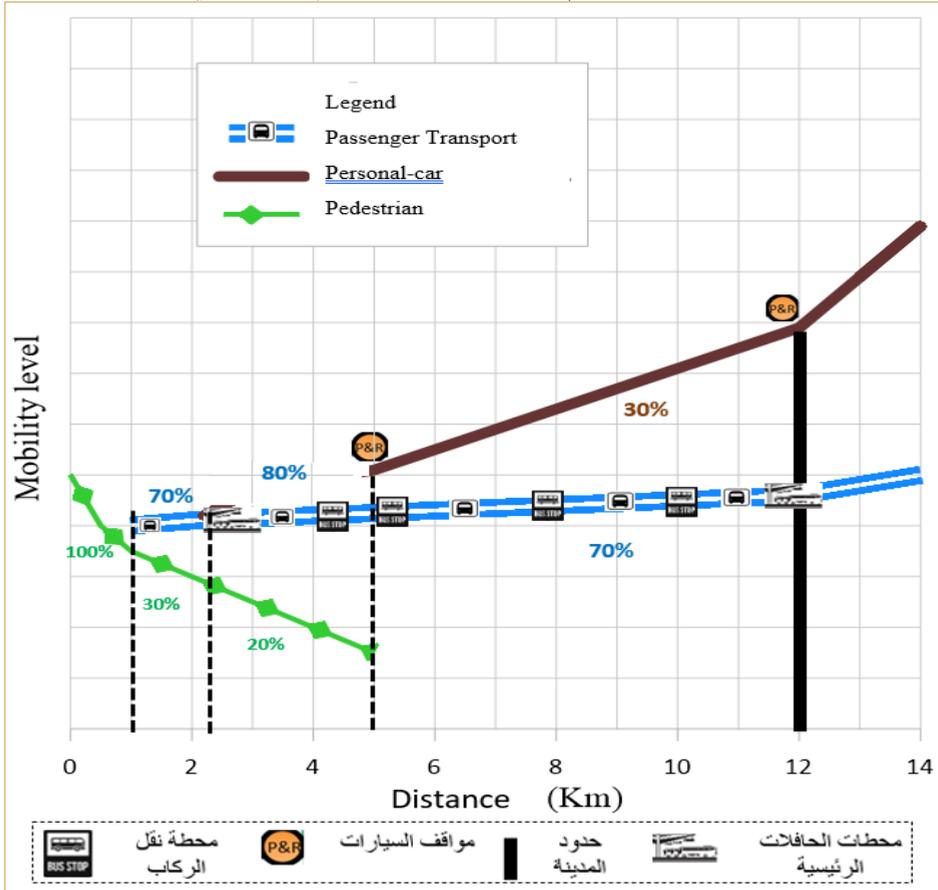
جدول (٥) نتائج معامل الحمولة - لشبكة الطرق في القطاع الشرقي - كربلاء - بابل - في الأيام العادية وايام المناسبات الدينية

ZONE №	نوع اليوم	معامل الحمولة - لأنواع الحركة و (LOS)	
		مشاة	مركبات
٢ و ١	يوم عادي	(E) ٠,٧	(E) ٠,٨٩
	يوم مناسبة دينية	(F) ١ <	(F) ١ <
٣	يوم عادي	(D) ٠,٥٦	(E) 0.88
	يوم مناسبة دينية	(F) ٠,٩٥	(F) ١ <
٤	يوم عادي	*	(D) ٠,٦٩
	يوم مناسبة دينية	(D) *٠,٨	(F) ١ <

\* المنطقة ٤ - منطقة التطوير الخاص مع كثافة منخفضة من حركة عبور المشاة.  
تظهر حركة المشاة فقط خلال الأحداث الدينية الكبيرة .

تقترح هذه الدراسة نموذجًا لحل مرّن يمكنه من زيادة البنية التحتية لتلبية الطلب على الأحداث الدينية.

الشكل (٨) نموذج حل مرّن لتنظيم مستوى التنقل خلال أيام الحج الديني في مركز المدينة



يوضح الشكل ٨ حركة مرور المشاة فقط في وسط المدينة ١٠٠٪ على مسافة كيلومتر واحد من المركز. يجب أن تكون الحافلات متاحة ابتداءً من مسافة كيلومتر

واحد من المركز وتخدم ٧٠٪ من الزوار، مما قد يؤدي إلى نسبة مشاة تبلغ ٣٠٪. كما ويحظر دخول المركبات الخاصة إلى هذه المنطقة من وسط المدينة. يوضح الشكل (٨) مواقف السيارات التي يجب توفيرها لتشجيع السائقين على ترك سياراتهم واستخدام الحافلة التي تخدم ٥٠٪ من الزوار. يمكن أن يساعد توفير PARK AND RIDE (P&R) للسيارات على حافة المدينة أيضًا في تشجيع الناس على استخدام نظام الحافلات وتقليل الازدحام المروري.

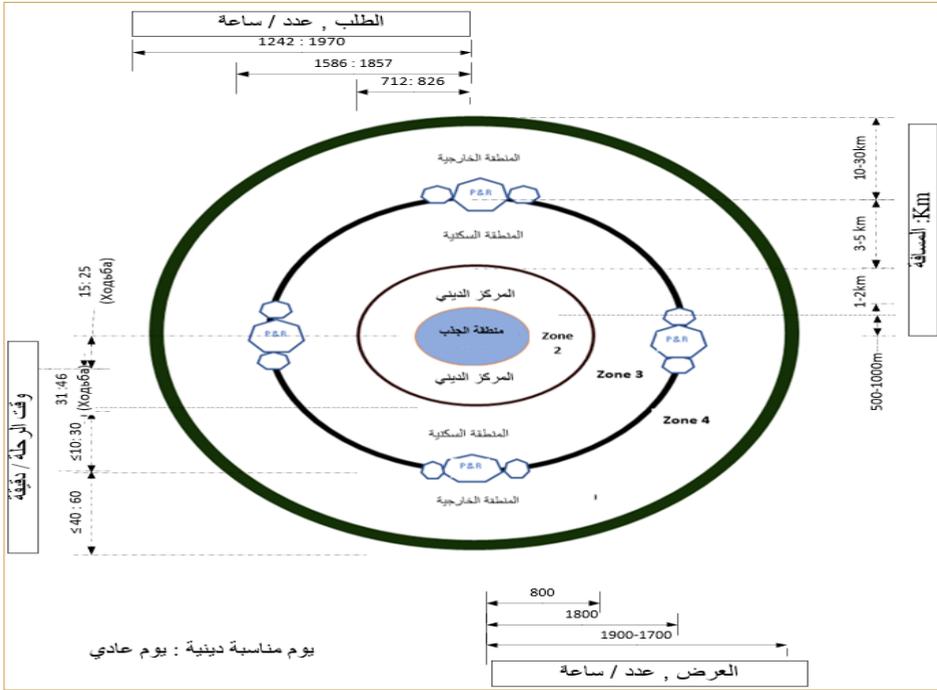
تعتمد الصيغة المستخدمة في هذه الدراسة على حساب نسبة العرض والطلب [١٩]، المستخدمة على نطاق واسع في ممارسة تخطيط النقل:

يتشكل الطلب على النقل في نقطة معينة في المدينة، اعتمادًا على بعده عن بؤرة جاذبية السكان - في أيام المناسبات الدينية، يكون هذا العامل موضوعًا للحج. ستحدد العوامل التالية اختيار نوع الحركة:

- المسافة إلى بؤرة الجاذبية، كم.
- الوقت المستغرق لتحقيق ذلك - مدى توفره، دقيقة.

في أيام الأسبوع العادية، يجب أن يلبي عرض النقل المخطط لتكوين شبكة الطرق طلب السكان المحليين. في الأعياد الدينية، يجب تغييرها في إطار عرض النقل الحالي بطريقة تحافظ على التوازن. يتم تنفيذ هذه الفكرة في مخطط تقسيم مناطق المدينة لتنظيم عمل الشارع وشبكة الطرق، مع مراعاة وظيفتها الدينية، كما هو موضح في الشكل رقم ٩.

## الشكل (٩) مخطط افتراضي لتقسيم أراضي المدينة لتنظيم عمل الشارع وشبكة الطرق ، مع مراعاة وظيفتها الدينية



استنادا الى الوظيفة الدينية لكل منطقة في الجدول (٤) تم وضع المتطلبات لتنظيم شبكة الطرق والتي يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار ولكل من الأيام العادية وايام المناسبات الدينية، حيث تضمن الجدول تقسيم مركز المدينة الدينية الى اربع مناطق وحسب العوامل التالية:

١. استعمال الارض
٢. المسافة
٣. الوقت
٤. شبكة الطريق وعرض الشوارع
٥. الطلب على النقل

وكما موضح بالجدول رقم ٤ .

الجدول ٥ - وصف المناطق على مخطط تقسيم المناطق للمدينة لتنظيم شبكة الطرق ، مع مراعاة وظيفتها الدينية

.No	اسم المنطقة	المتطلبات	
		في يوم عادي	في الأيام وفترات المناسبات الدينية
ZONE 1	المنطقة التي يقع فيها موقع الحج الديني	١. تأمين وتنظيم سلامة زوار المباني والمؤسسات	

<p>ZONE 2</p>	<p>منطقة دخول المشاة لمركز الحج الديني</p>	<p>الوضع المعتاد لخدمة النقل مع قيود على دخول المركبات إلى المركز التاريخي الديني أنماط حركة المشاة.</p>	<p>الوجود المداخل والمخارج من مكان الزيارة للمشاة وفقا للتدفق المخطط للزوار ؛ توافر مخطط خاص لتنظيم مرور عبور المشاة المتدفقة. حظر دخول المركبات الشخصية. فصل تدفقات حركة المشاة وتوقف التدفق. تنظيم محطات نقل الركاب على طول محيط منطقة. توافر الاتصالات لخدمة المكان وضمان السلامة العامة ومتطلبات الدفاع المدني والطوارئ .</p>
---------------	--	--	---

<p>ZONE 3</p>	<p>منطقة الوصول إلى المركز الديني عن طريق نقل الركاب</p>	<p>(١) الوضع المعتاد لخدمة النقل مع أولوية نقل الركاب . (٢) أنماط حركة المشاة. (٣) مخططات لحركة وسائل التنقل الفردي.</p>	<p>القيود المفروضة على حركة المركبات. تنظيم حركة نقل الركاب. تنظيم مواقف السيارات (P&amp;R) على طول محيط منطقة الحزام الثاني لنقل الركاب وتنظيم حركة المشاة. التوسيع في منطقة المشاة الحالية.</p>
---------------	--	--	---

<p>ZONE 4</p>	<p>وسائل نقل المنطقة الخارجية الوصول للمركز الديني</p>	<p>(١) خدمة وسائط النقل العادية: حركة السيارات ، نقل الركاب ، حركة وسائل التنقل الفردي ، حركة المشاة (٢) تنظيم الحياة العامة والاعمال في شوارع المدينة.</p>	<p>منطقة الوصول إلى المدينة عن طريق النقل البري مع إمكانية الوصول إلى نقل الركاب العامة أو حركة المشاة. من الضروري تنظيم مواقف السيارات (P&amp;R) على طول محيط الحزام الأول لسهولة الوصول لمحطات نقل الركاب العامة. من الضروري بناء نقطة تفتيش (نقطة تفتيش) على طول محيط المنطقة للتحقق من سلامة التدفق الخارجي الوافد للسياح، والقدرة التصميمية على عدم جواز الازدحام.</p>
---------------	--	---	---

يوضح الشكل ١٠ رسماً تخطيطياً لهيكل التنقل لكل منطقة من المناطق. اعتماداً على نوع المنطقة ، ثم يتم تعيين تكوين تدفق كل نوع من أنواع مستخدمي الطريق.

الشكل (١٠) هيكل تنقل مستخدمي الطريق لكل منطقة (مع انخفاض كثافة المرور)



يوضح الجدول ٥ تكوين عناصر البنية التحتية للمقطع العرضي لكل منطقة في أيام الأسبوع العادية (OWD) وأيام المناسبات الدينية (RD) اعتماداً على هيكل التنقل المختار. تم تقييم ظروف المرور باستخدام نظام لتحديد مستويات الخدمة.

يعكس الجدول المطور السمات المحددة لخدمة النقل في المدن - مراكز الحج الديني، وسيتم استخدامه لوضع توصيات عملية لوضع الخطط الاستراتيجية لتطوير شبكة الطرق المرنة.

الجدول ٥ - تكوين عناصر البنية التحتية لملء ملف التعريف المستعرض لكل منطقة من المناطق في أيام الأسبوع العادية (OWD) وأيام الأعياد الدينية (RD)

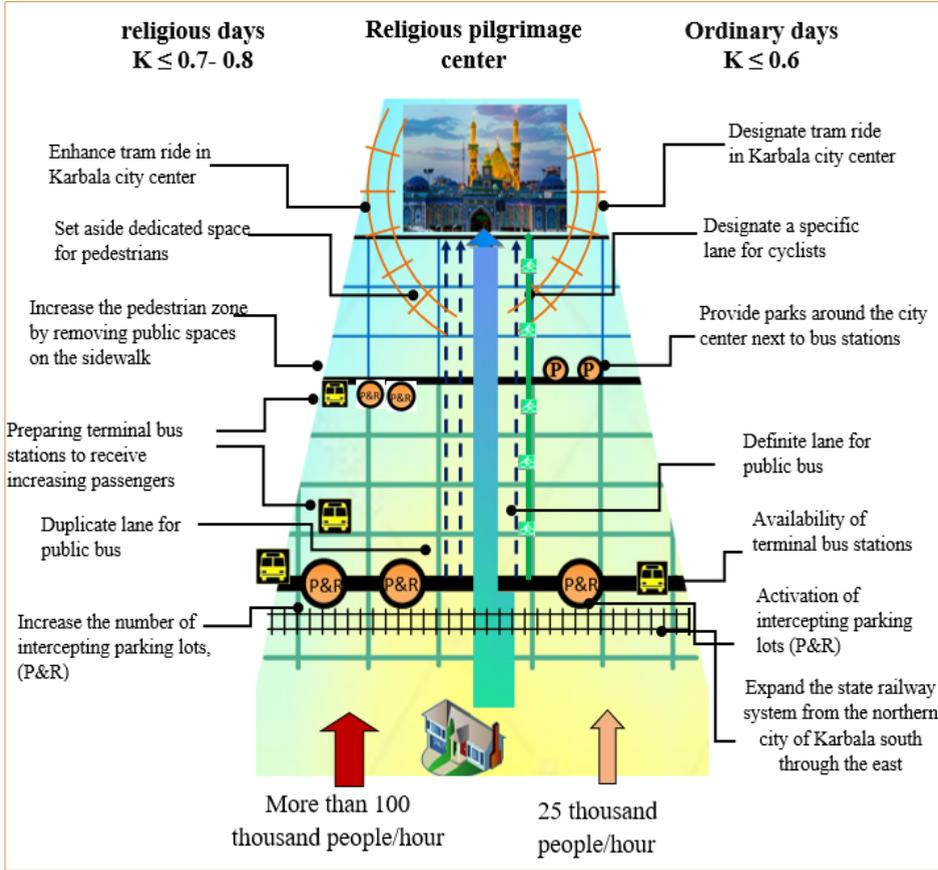
Zone	نوع اليوم	البنية التحتية عناصر شبكة الطرق									
		أرصعة المشاة	الأماكن العامة للشوارع	البنية التحتية للدراجات	ممرات مخصصة للدراجات	محطات التوقف للنقل العام	محطات نهاية النقل العام (على طول محيط المنطقة)	ممرات مخصصة للنقل العام	ممرات للمركبات	وقوف السيارات على طول الشوارع	P & R (حول محيط المنطقة)
المنطقة 1 و 2 منطقة الوصول للمشاة	OWD	D	+++	++	D	-	+	-	B	-	+
	RD	E	+	-	-	-	++	-	-	-	-
المنطقة 3 منطقة الوصول الى نقل الركاب العامة	OWD	D	++	++	D	++	++	++	D	++	+
	RD	E	+++	-	-	+++	+++	+++	E	-	+++
المنطقة 4 منطقة الوصول عن طريق النقل البري	OWD	D	++	-	-	++	++	D	D	++	+
	RD	E	++	-	-	+++	+++	E	E	+	+++

ستزيد هذه القرارات من (العرض) حجم البنى التحتية لشبكة الطرق والنقل والقدرة على تلبية الطلب في الأيام العادية والمناسبات الدينية. يقدم الجدول ٦ معلومات مفصلة عن كل حل مقترح لأنواع مختلفة من وسائل النقل في الطرق.

بناءً على نتائج التجربة في مدينة كربلاء، هناك حاجة إلى اقتراح جديد للنقل في كربلاء. تشجيع طبيعة الناس في التطوير السكني والسياحي وحث الناس على المشي في كثير من الأحيان، فيما يتعلق بهذا، يمكن اقتراح بعض الأماكن في المدينة ومسارات المشي وركوب الدراجات. انشاء ممرات مشاة في إطار برنامج تكامل النقل العام والخاص والذي يمكن أن يسمح للمشاة وراكبي الدراجات ومستخدمي الطريق باستخدام نفس الطريق، مما يؤدي إلى المزيد من الشوارع القابلة للاستخدام

وأكثر مستدامة، كما هو موضح في الشكل ١١. في هذه الدراسة، تم وصف التطوير المقترح للبنية التحتية للنقل لمدينة كربلاء للأيام العادية وأيام المناسبات الدينية في هذا الشكل.

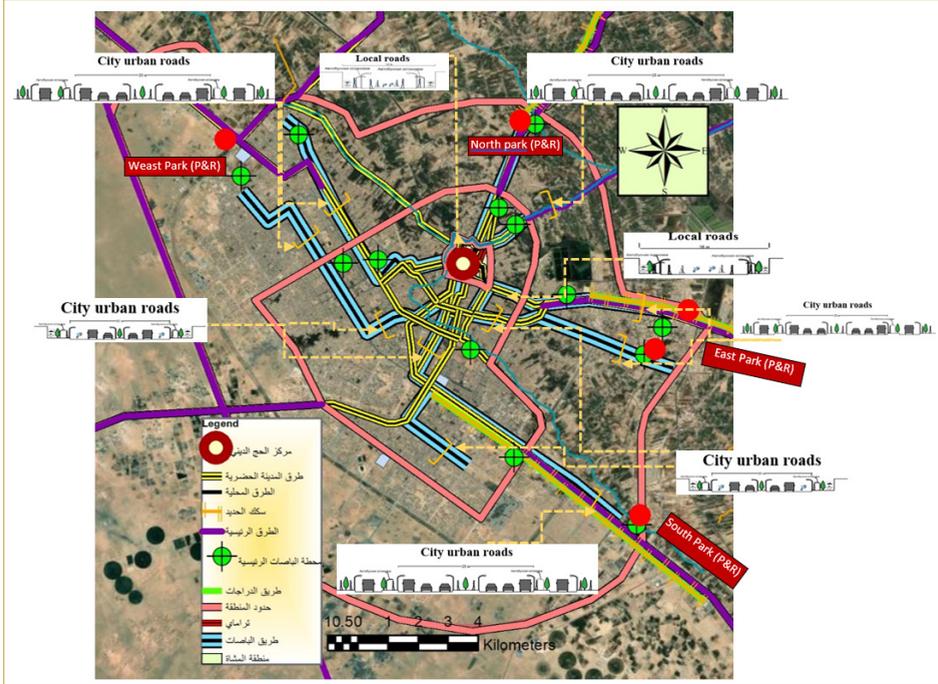
شكل (١١) المخطط المقترح لنظام النقل المرن لتنظيم شبكة الطرق لمدينة كربلاء



في هذه الدراسة، تم وصف التطوير المقترح للبنية التحتية للنقل في كربلاء للأيام العادية وإيام الحج في الشكلين ١٢ و ١٣. ويوضح الشكلان خريطة نقل نموذجية لطرق ومحطات النقل العام المقترحة، والمنطقة الخالية من المركبات وساحات وقوف السيارات (□□□) خلال أيام الأسبوع العادية والعطلات الدينية لمدينة كربلاء يتم ضمان

مرونة الحلول من خلال تغيير مخطط عمل واستخدام الأرض للشارع مع الحفاظ على تخطيطها.

الشكل ١٢ - خطة النقل النموذجية المقترحة لمدينة كربلاء في الأيام العادية وفي أيام المناسبات الدينية المليونية



يجب تحديد مواقع محطات الحافلات وتطويرها وفقاً للظروف المناخية للمدينة. الصيف حار جدا والشتاء بارد. نتيجة لذلك، يعد المشي لمسافات طويلة في المدينة، خاصة في الصيف، أمراً صعباً للغاية. لكي تكون عملياً من حيث الظروف المناخية، يجب أن تتوقف الحافلات كل ٤٠٠ أو ٦٠٠ متر [٢٠]. كما هو موضح في الشكل ١٢ والشكل ١٣.

## الاستنتاجات

١. توصلت الدراسة الى ان تقسيم المدينة الى اربع مناطق اعتمادا على عاملي المسافة والوقت مع مراعاة وظيفتها الدينية
٢. استخدام وسائل نقل محددة لكل منطقة اعتمادا على عاملي المسافة والوقت والقرب من مركز الجذب في مركز المدينة
٣. لتحقيق النقل المستدام للمدينة يجب استخدام اسطول النقل العام والترام لدورها في تحقيق الاستدامة في النقل الجماعي في المدن ذات الزخم السكاني العالي
٤. من الضروري إجراء تغيير نوعي لشروط خدمات النقل في المدن سواء في الأيام العادية أو في الأعياد الدينية.
٥. يجب حساب المقدار المطلوب من البنية التحتية للنقل في شوارع المدينة اللازمة لضمان قدرتها وراحة وسلامة أنواع مختلفة من مستخدمي الطريق.
٦. تنظيم توزيع (Park and Ride) P&R مواقف السيارات التي تشجع على ركن المركبات الصغيرة وركوب باصات النقل العامة على ان تكون مواقعها عند مداخل المدينة بشكل يستوعب الاعداد الكبيرة من المركبات.
٧. يكمن حل تنظيم خدمات النقل لمدينة كربلاء في تطوير متكامل لشبكة طرق مرنة land use transportation (Flexibility) بالتزامن مع هيكل التخطيط المكاني للمدينة. يكمن حل المشكلة في خطة تطوير شبكة الطرق، مع مراعاة الحاجة إلى الاستخدام المرن Flexibility للإقليم اعتماداً على طلب النقل. وضع مقترحات للاستخدام المرن لإقليم شبكة الطرق في أيام الأسبوع العادية وأيام وفترات المناسبات الدينية دون تغيير المخطط العام للشوارع الرئيسية التي تتيح الوصول إلى مركز الحج الديني مما سيضمن التنمية المستدامة للمدينة ونظام النقل فيها.

1. D. M. Levinson and F. Xie“Test Networks from ‘Measuring the Structure of Road Networks,” 2016doi: org/10.1111/j.15384632.2007.00707-.x.
2. S. S. A. Aly“Modernization and regionalism: Approaches for sustainable revival of local urban identity,” Procedia Eng.vol. 21pp. 503–512Jan. 2011doi: 10.1016/J.PROENG.2011.11.2044.
3. E. Bertacchini and G. Segre“Introduction: Culturesustainable development and social quality: A paradigm shift in the economic analysis of cultural production and heritage conservation,” CityCult. Soc.vol. 7no. 2pp. 69–70Jun. 2016doi: 10.1016/J.CCS.2015.12.007.
4. T. Claudia and P. Luigi“ANovel Paradigm to Achieve Sustainable Regeneration in Historical Centres with Cultural Heritage,” Procedia - Soc. Behav. Sci.vol. 223pp. 693–697Jun. 2016doi: 10.1016/J.SBSPRO.2016.05.243.
5. A. Belal and E. Sliclieibina“Heritage in post-war period challenges and solutions,” IFAC-PapersOnLinevol. 52no. 25pp. 252–257Jan. 2019doi: 10.1016/J.IFACOL.2019.12.491.
6. Al Janaby S“City Center and Impact on the Urban Complex,” J. Iraqi. Geogr. Soc.vol. 16p. 461985.
7. Alateby A.S.“Tourism and recreation in the State of Kuwait (geographic study),” J. Gulf Stud. Arab.pp. 107–1552002.
8. L. E. Olsson et al.“Happiness and Satisfaction with Work Commute,” Soc Indic Resvol. 111pp. 255–2632013doi: 10.1007/s112052-0003-012-.
9. A. Delbosc and G. Currie“Exploring the relative influences of transport disadvantage and social exclusion on well-being,” Transp. Policyvol. 18no. 4pp. 555562-. DOI:10.1016/J.TRANPOL.2011.01.011Aug. 2011doi: 10.1016/J.TRANPOL.2011.01.011.
10. M. FrimanS. FujiiD. EttemaT. Gärlingand L. E. Olsson“Psychometric analysis of the satisfaction with travel scale,” Transp. Res. Part A Policy Pract.vol. 48pp. 132–145Feb. 2013doi: 10.1016/J.TRA.2012.10.012.
11. F. P. Hutchinson and P. J. Herborn“Landscapes for peace: A case study of active learning about urban environments and the future,” Futuresvol. 44no.

- 1pp. 24–35Feb. 2012doi: 10.1016/J.FUTURES.2011.08.004.
12. H. M. T. Hanaw Mohammed“The impact of heritage decline on urban social life,” J. Environ. Psychol.vol. 55pp. 34–47Feb. 2018doi: 10.1016/J.JENVP.2017.12.002.
13. E. RomeoE. Morezziand R. Rudiero“Industrial Heritage: Reflections on the Use Compatibility of Cultural Sustainability and Energy Efficiency,” Energy Procediavol. 78pp. 1305–1310Nov. 2015doi: 10.1016/J.EGYPRO.2015.11.145.
14. R. Savory M.“The Religious Environment in the Middle East,” Bus. Middle East.pp. 1–381982.
15. N. V. D. Raeda Al-DainiAsadi Samaneh“Strategic urban planning of religious cities: the case study of Karbala city in Iraq Raeda,” Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академиииник МГСУvol. 15no. 8pp. 1081–10892020doi: DOI: 10.22227/1089-0935.2020.8.1081-1997/Strategic.
16. R. Al-DainiN. Danilinaand H. A. A. Alaraza“Developing a theoretical model to improve the road network the a historical city in Iraq,” E3S Web of Conferencesvol. 263. 2021doi: 10.1051/e3sconf/202126305007.
17. T. May“Urban Transport Policy Instruments (Special Issue),” Transp. Policyvol. 10no. 3pp. 157–1642003.
18. Вукан Р. ВучикТранспорт в городахудобных для жизни. Москва: Территория будущего2011.
19. G. J. Wu C.Pei Y.“Model for Estimation Urban Transportation Supply-Demand Ratio,” Math. Probl. Eng.vol. 20152015.
20. S. TempleM. Mayand A. Al-Zahrani“Developing a Transport Strategy for the Holy City of Makkah (Mecca),” 2013Accessed: Sep. 222021. [Online]. Available: <https://aetransport.org/past-etc-papers/conference-papers-2013>.

