Wadi AlShatti University Journal for Pure and Applied Science

مجلة جامعة وادي الشاطئ للعلوم البحتة والتطبيقية

Volume 2, No. 2, July-December 2024 Online ISSN: 3006-0877 المجلد 2، الاصدار 2، يوليو- ديسمبر 2024

TRANSPORTATION AND TRAFFIC ENGINEERING

Study of Traffic Movement on The Main Road Passing Through (Wadi Al-shatti University-Al-Salam Qira Gate) Using Manual Counting and Moving Vehicle Counting Technique

Manssour Bin Miskeen[1,*], Masoud Fakron[2], Ahmed Alhodairi[3], Mohamed Al-Sayed[2], Abdel-Rahman Entahmad[2]

[1] Architecture and Urban Planning Engineering Department, Faculty of Engineering, Wadi-AlShatti University, Brak, Libya
[2] Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Wadi-AlShatti University, Brak, Libya
[3] Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Sabha University, Libya

ARTICLE HISTORY
Received 28 March 2024
Revised 30 May 2024
Accepted 08 June 2024
Online 11 June 2024

KEYWORDS
Traffic volumes;
Traffic flow;
Manual traffic restriction;
Traffic restriction using mobil;
Vehicle technology;
Peak period.

ABSTRACT

In road and transportation engineering, it is crucial to analyze traffic flow and estimate the amount of traffic that the route will handle in the future. Due to the speed and congestion at peak times on the main road passing in front of Wadi Al-Shati University and the link between its colleges (the main road passing in front of Wadi Al-Shati University - Al-Salam Qira Gate), which caused many accidents along the entire road. Therefore, this study aims to inventory and evaluate the traffic volume, speed, and density of vehicles on this road at peak times using the manual inventory method and mobile inventory technology. In this study, a comparison was made on the road section in the study area by counting and classifying vehicles and calculating the size, average speed and density using the manual counting method. Vehicles were also counted and the size, average speed, average time and density were calculated using the moving vehicle method during peak time for a week from Sunday to Thursday. The results were the highest value during the days (Sunday and Thursday) in the east, and the percentages were (92%, 94.18%), respectively, and the lowest value was during the days (Sunday and Wednesday) in the west, and the percentages were (94%, 90%). It is hoped that the results of this study will be useful and will facilitate all levels of decision-making (the Land Transport Authority and the Roads and Bridges Authority in Libya). Collecting and using the data obtained from this study can also provide important additional insights, and we consider this avenue to be the most useful for future research.

دراسة الحركة المرورية على الطريق الرئيسي المار من (أمام جامعة وادي الشاطئ – بوابة السلام قيرة) باستخدام طريقة الحصر اليدوي وتقنية الحصر بالمركبة المتحركة

منصور بن مسكين [1] * ، مسعود فكرون [2] ، أحمد الحضيري [3] ، محمد السيد [2] ، عبدالرحمن انتحمد [2]

[1] قسم الهندسة المعمارية والتخطيط المدن، كلية الهندسة، جامعة وادي الشاطئ، براك، ليبيا
[2] قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة وادي الشاطئ، براك، ليبيا
[3] قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة سبها، ليبيا

الكلمات المفتاحية

أحجام الحركة المرورية
الجريان المروري
الحصر المروري اليدوي
الحصر المروري بتقنية العربة المتحركة
فترة الذروة

الملخص

دراسة الحركة المرورية وتحديد حجم المرور المستقبلي الذي سوف يستوعبه الطريق ذات أهمية كبيرة في هندسة الطرق والنقل. بسبب السرعة و الإزدحام في أوقات الذروة على الطريق الرئيسي المار من أمام جامعة وادي الشاطئ و الرابط بين كلياتها (الطريق الرئيسي المار من أمام جامعة وادي الشاطئ – بوابة السلام قيرة) الذي تسبب في الكثير من الحوادث على كامل الطريق. لذلك تهدف هذه الدراسة إلى حصر وتقييم الحجم المروري والسرعة والكثافة للمركبات على هذا الطريق في أوقات الذروة باستخدام طريقة الحصر اليدوي و الحصر بتقنية العربة المتحركة. في هذه الدراسة تم عمل مقارنة على مقطع الطريق بمنطقة الدراسة وذالك من خلال حصر وتصنيف المركبات وحساب الحجم ومتوسط السرعة والكثافة بطريقة العد اليدوي، وتم كذالك حصر المركبات وحساب الحجم ومتوسط السرعة ومتوسط الزمن والكثافة بطريقة العربة المتحركة خلال وقت الذروة، وذالك لمدة أسبوع من الأحد إلى الخميس. كانت النتائج أعلى قيمة خلال أيام(الاحد والخميس) شرقا وكانت النسب (92% ، 94.18%)على التوالي، و اقل قيمة كانت أيام (الاحد و الاربعاء) غربا وكانت النسب (94% ، 90%). من المأمول أن نتائج هذه الدراسة ستكون مفيدة و ستسهل على جميع مستويات صناع القرار (مصلحة النقل البري ومصلحة الطرق والجسور في ليبيا). كما يمكن أن يوفر جمع واستخدام بيانات المتحصل عليها من هذه الدراسة رؤى إضافية مهمة، ونحن نعتبر هذا الطريق هو الأكثر فائدة للأبحاث المستقبلية.

المقدمة

لقد اهتم الانسان منذ القدم بطريقة تنقله واستخدام الوسائل المختلفة لتسهيل هذه العملية حيث تم اختراع المركبة في الاساس لإسعاد البشرية وتامين سرعة النقل وهذا يعني انها وجدت لخدمة

*Corresponding author: man.binmiskeen@wau.edu.ly
https//doi.org/

الانسان فقد شكلت جزء مهم من حياتنا وثقافتنا ولكن فكرة المركبة ارتبطت بمفهوم اخر يدعى (الطريق والسائقين وانعكاسه على حركة المرور) ومن المعلوم ان الزيادة المستمرة في اعداد السكان ومتطلبات الحياة الحضرية الحديثة وكذلك الزيادة المضطردة في اعداد المركبات المختلفة الأمر الذي يؤدي الى زيادة الطلب على استخدام الطرق فتنشا حركة المرور ووقوع ما يعرف بفترة الذروة وتختلف مكانيا وزمانيا وذلك على حسب المدينة او المنطقة واختلاف الأنشطة فيها، لاشك ان دراسة ومعرفة خصائص المرور وعلاقتها بانسياب المرور من خلال الحصر المروري بالطرق المختلفة من اهم العمليات التي تستخدم لمعرفة حجم المرور وكذلك أهمية الطريق وتحديد حجم المرور المستقبلي الذي سوف يستوعبه وبالتالي عمل التصميمات الهندسية لشبكة الطرق وعمل التحسينات اللازمة للتقاطعات ومعرفة الحاجة لإيجاد مسارات بديلة.

إن الزيادة المضطردة في أعداد المركبات يؤدي الى زيادة الطلب على استخدام الطرق مما تزيد من حركة وانسياب المرور و وقوع ما يعرف بفترات الذروة وتختلف فترات الذروة مكانيا وزمانيا وذلك على حسب المدينة أو المنطقة واختلاف الأنشطة فيها يعد الحصر المروري من أهم العمليات التي تستخدم لمعرفة حجم المرور وأهمية الطريق وتحديد حجم المرور المستقبلي الذي سوف يستوعبه و بالتالي عمل التصميمات الهندسية لشبكة الطرق وعمل التحسينات اللازمة للتقاطعات ومعرفة الحاجة لإيجاد مسارات بديلة [1].

أن دراسة ومعرفة خصائص المرور وعلاقتها بانسياب المرور من خلال الحصر المروري بالطرق المختلفة من أهم العمليات التي تستخدم لمعرفة حجم المرور، وكذلك أهمية الطريق وتحديد حجم المرور المستقبلي الذي سوف يستوعبه . وبالتالي عمل التصميمات الهندسية لشبكة الطرق وعمل التحسينات اللازمة للتقاطعات ومعرفة الحاجة لإيجاد مسارات بديلة [1] .

تعاني المدن في البلدان النامية من ندرة الإحصاءات المرورية، هذه الإحصاءات تشمل الحجم المروري والتدفق المروري وسرعة المركبات على الطرق والتقاطعات، تكمن أهمية هذه الإحصاءات في حاجة المتخصص لها من أجل تحليل الوضع المروري واقتراح الخطط المرورية الناجحة لحل مشاكلها في هذا المجال [2] .

ونظرا لقلة عمليات الإحصاء و الحصر المروري بمنطقة براك الشاطئ والتي تعتبر أحد أهم المعلومات اللأزمة لبناء قاعدة بيانات يتم على أساسها تطوير خطط الطرق والمواصلات حيث أنها توضح حالة الطرق وحركة المركبات وتصنيفها أضافة الي أنها توضح أماكن الازدحام وساعات الذروة، و التي تشمل بيانات حول الحجم المروي والسرعة والكثافة للمركبات على الطرقات والشوارع. لذا تهدف هذه الدراسة إلى تقييم و حصر الحركة المرورية على الطريق الرئيسي المار من أمام جامعة وادي الشاطئ وصولاً إلى بوابة السلام – قيرة، باستخدام طريقة الحصر اليدوي و الحصر بالعربة المتحركة.

ملكية المركبات

طبقاً للبيانات المتاحة بقسم المرور والتراخيص بمنطقة وادي الشاطئ فإن أعداد المركبات المسجلة بالمنطقة سنة 2019 تقدر بحوالي 22.8 ألف مركبة موزعة حسب نوع المركبة. حيث يلاحظ أن النصيب الأكبر من المركبات المسجلة البالغ نسبته 89 % كان للسيارات الخاصة، يليها سيارات النقل بما يعادل 9 % من إجمالي عدد المركبات، كما هو مبين في الجدول (1). هذا وقد بلغ نسبة المركبات الأخرى حوالي 2 % من إجمالي عدد المركبات.

الجدول 1: نسب توزيع المركبات المسجلة بوادي الشاطئ حتى سنة 2019

نوع المركبة	السيارات خاصة	سيارات نقل	مركبات وآليات أخرى
النسبة	% 89	% 9	% 2

الجدير بالذكر أن أعداد المركبات المسجلة لا تعني بالضرورة الأعداد الواقعية للمركبات بمنطقة الدراسة. حيث يلاحظ ميدانيا وجود كثير من المركبات التي تتجول خلال الطرقات تحمل لوحات بأرقام تتبع مناطق أخرى [3].

حوادث السير والسلامة المرورية

بلغ إجمالي أعداد حوادث السير على الطرق في منطقة وادي الشاطئ سنة 2022 حوالي 25 حادث، كما هو مبين في الجدول 2. نجم عن هذه الحوادث 37 قتلى و18 إصابة بليغة و36 إصابة بسيطة [3].

الجدول 2: معدلات حوادث المرور بوادي الشاطئ في الفترة 2012 – 2022

	الفترة الزمنية	حوادث	قتلى	إصابات بليغة	إصابات بسيطة
2022 – 2012	الحد الأدنى	9	11	4	4
	الحد الأعلى	33	58	24	36
	المتوسط (لكل سنة)	19.8	27.6	14.1	17.3
	الانحراف المعياري	7.7	13.9	7.9	10.1
	2022	25	37	18	36

* المصدر: استناداً إلى بيانات مكتب الإحصاء المروري – إدارة شؤون المرور والتراخيص

باستخدام البيانات في الجدول السابق أمكن حساب مؤشر خطورة الحوادث الذي يعبر عن عدد القتلى لكل مئة حادث حيث بلغ في سنة 2022 حوالي 126 قتيل، وعدد القتلى لكل مئة ألف نسمة من سكان الوادي الذي بلغ حوالي 39 قتيل، وهما يشيران إلى ارتفاع درجة خطورة الحوادث بمنطقة وادي الشاطئ بالمقارنة مع المعدلات على مستوى إقليم فزان الذي كان في حدود 80 قتيل لكل مئة حادث و21 قتيل لكل مئة ألف نسمة [3].

الدراسات السابقة

هناك عدد كبير من الدراسات المرورية التي اجريت ومن اوائل هذه الدراسات هي دراسة للباحثين (جرينشيلدس [4] و جرينبيرج [5]) حيث قام هذان الباحثان بعمل قياسات لتدفق المرور وللسرعات بالاضافة لكثافة المرور ومن ثم طورا علاقات رياضية مختلفة بين هذه المتغيرات المرورية وهناك دراسة جديد نسبيا هي للباحث (تسيكيريس) حيث قام بقياس التغير لتدفق المرور مع اختلاف الزمان و المكان باستخدام مجسات موضوعة على عدة شوارع شريانية [6].

أما في الدول العربية فهناك الدراسة التي قام بها (الشوريجي) وهدفت الى استنباط العلاقة الرياضية بين الحجم وسرعة المرور على بعض القطاعات الطولية لبعض الطرق الهامة بمدينة الفيوم حيث اختير طريقان للقياس وهما شارع أحمد شوقي و بطل السلام وقد استخدام في جميع البيانات

طريقة العربة المتحركة لمدة حصر 12 ساعة بين الساعة 8 صباحا وحتى الساعة 8 مساء بعدد 6 مرات في كل اتجاه لكل طريق ولكل ساعة حصر [7]. وهناك دراسة أخرى أجراها (الغامدي)حيث قام بقياس الأزمنة بين السيارات المتتابعة على عدة طرق حضرية في مدينة الرياض ثم قام بتحليل تلك البيانات لمعرفة نوع التحليل لإحصاء المناسب لها[8] . أما في فلسطين فمن الدراسات التي أجريت هناك دراستان قامتا بتقيم الحركة المرورية في مركز مدينة نابلس وهما (دوله [9] وخطيب [10]). وكان الهدف منهما تحديد اجراءات لتخفيف من حدة الازدحام المروري في مركز مدينة نابلس باستخدام برنامج SATURN.

دراسة تمت في العراق [11]، كان الهدف من هذه الدراسة هو تحليل حركة المرور على الماخل الرئيسية لمدينة الديوانية من خلال قياس كثافة المرور بغية الوصول إلى معرفة واقع الوضع الحالي لحركة المرور على المداخل الرئيسية لمدينة الديوانية أثناء ساعات الذروة الصباحية والمسائية فظلاً عن تصنيف حركة المرور اليومية للمركبات. عن طريق الدراسة الميدانية التي تضمنت الحصر المروري للمركبات وتصنيف حركة المرور على المداخل الرئيسية والمؤدية إلى منطقة الدراسة، حيث توصل البحث بجملة من النتائج من أهمها أن (منطقة الدراسة) تشهد تباين في حركة المرور على الطرق والشوارع المؤدية إليها ولا سيما المداخل الرئيسة إذ حقق مدخل (جسر الشهداء) المرتبة الأولى من كثافة حركة المرور للمركبات بنسبة تبلغ (28.08%) مركبة/ساعة من مجموع المركبات البالغ (6839) في ساعة الذروة الصباحية، في حين حقق مدخل (عفك-ديوانية) المرتبة الأولى في حركرة المرور والبالغ نسبتها (28.1%) مركبة/ساعة في ساعات الذروة المسائية من مجموع المركبات البالغة (4878).

في دولة ليبيا، [12] أجريت دراسة سنة 2020 على مقطع الطريق الساحلي (مدخل صبراته الشرقي - مدخل صرمان الغربي) في مدينة صبراته بطول 5.35 كم، إذ اشتملت على تجميع البيانات حول المقطع المدروس من خلال المسوحات الميدانية والتوثيق بالصور الرقمية للوضع القائم. تم إجراء حصر مروري يدوي فقط بساعات الذروة الصباحية والمسائية لمعرفة أعداد المركبات المارة على هذا المقطع. من واقع المعلومات المجمعة تم معرفة أحجام الحركة المرورية في الساعة. تم في هذه الدراسة اقتراح حلول عدة متمثلة في إعاجة تصميم الطريق بزيادة عدد الجارات بما يتماشى مع أحجام المرور الحالية والحد من معدل وقوع الحوادث.

كذلك، هناك دراسة تمت في منطقة وادي عتبة (تساوة) حيث كان الهدف من هذة الدراسة إلى فحص دقة و جدوى تقنية الحصر بالمركبة المتحركة مقارنة بأسلوب الحصر اليدوى للطريق الرئيسي العام الواقع في وسط منطقة الدراسة. تم القيام بمسح ميداني شامل والذي غطى محورين، المحور الأول هو الإحصاء اليدوي للمركبات بأنواعها المختلفة لكل ربع ساعة وذلك لمدة اسبوع من الأحد إلى الخميس بالإضافة إلي حساب السرعة اللحظية المتوسطة لبعض المركبات، المحور الثاني كان إحصاء المركبات بأسلوب الملاحظة المتحركة على طول قطاع الطريق خلال ساعة الذروة فقط ، وذلك لمدة اسبوع من الأحد إلى الخميس. تم حساب السرعة اللحظية المتوسطة لبعض المركبات، فقد كان مقداره 32.62 % ويرجع ذلك إلى الفاقد الزمني بين الرحلات المتجهة بالنسبة للعربة المتحركة [13].

(الحضيري 2022)، تم دراسة حركة المرور على طريق وادي الحياة، حيث تم تجميع البيانات خلال أيام العمل من الساعة 8:00 صباحاً حتى 4 مساءً، وذلك باستخدام طرق العد التقليدية، كما تم قياس متوسط سرعة السير أيضا بالطرق التقليدية، عن طريق تحديد مسافة 50 متراً عند كل نقطة من نقاط الحصر واستخدام ساعة ايقاف لقياس زمن عبور المركبات اهذه المسافة. في هذه الدراسة لوحظ أن سعة الطريق كافية لإستيعاب تيار المرور عليه دون الحاجة إلى توسعة الحارات المرورية أو زيادة عددها، ولكن يحتاج الطريق إلى الإستكمال الأجزاء الغير مرصوفة منه، كما يحتاج إلى المزيد من التجهيزات والخطوط الأرضية والعلامات والإشارات المرورية [14].

أما بالنسبة لمنطقة براك الشاطئ فالدراسات المنشورة نادرة لذلك كان من ضروري القيام بهذه الدراسة التي تعتبر من أوائل الدراسات في هذه المجال.

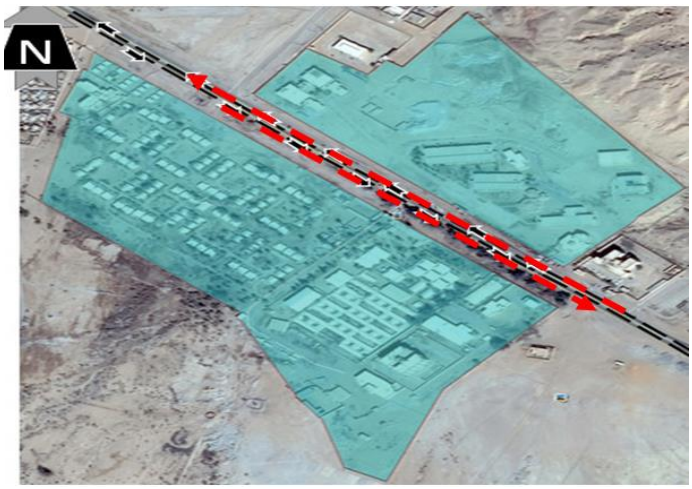
منهجية الدراسة

اجريت هذه الدراسة قي بلدية براك الشاطئ بالتحديد (الطريق الرئيسي المار من أمام جامعة وادي الشاطئ وصولاً إلى بوابة السلام – قيرة) الرابط بين مدن وقرى منطقة وادي الشاطئ، بعد صياغة الاهداف ومراجعة الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث فقد اتبعت في هذه الدراسة منهجية تستند الى جمع المعلومات والبيانات اللزمة لمنطقة الدراسة، في هذه الدراسة تم تصميم جداول الإحصاء (عدد المركبات) للفترات المتوقعة وجود الذروة بها، حيث تمت الدراسة الميدانية على طريق منطقة الدراسة حيث تم القيام بمسح ميداني شامل والذي غطى محورين المحور الاول هو الإحصاء اليدوية للمركبات بانواعها المختلفة لكل ربع ساعة بالاضافة الى حساب السرعة اللحظية المتوسطة لبعض المركبات المحور الثاني كان احصاء المركبات باسلوب الملاحظة المتحركة على طول قطاع الطريق تم حصر البيانات بطريقة العد اليدوي وطريقة العربة المتحركة وحساب السرعة على الطريق الرئيسي الذي يمر منه أكثر عدد من المركبات المتجهة من هذا الشارع حيث تم استخدام أسلوب العد اليدوي وأسلوب الملاحظة المتحركة لعدم توفر أساليب العد الأخرى مثل العد بالأجهزة الميكانيكية والعد بالأساليب الفوتوغرافية، بعد ذلك تم جمع البيانات و إجراء التحليل اللازم لنتائج الحصر الميداني بمساعدة البرنامج الإحصائية (SPSS – Microsoft Excel)، بغية الوصول لوضع المقترحات العملية المناسبة.

منطقة الدراسة

أجريت هذه الدراسة قي بلدية براك التي تعتبر المركز الاقتصادي والتجاري الرئيسي الذي يغذي ويخدم جميع مدن وقرى وادي الشاطئ، تقع براك على بعد نحو 700 كيلومتر جنوبي العاصمة طرابلس، ونحو 60 كيلومتر شمال مدينة سبها. وهي تقع عند دائرة العرض 33" 53′ 27° شمالا وخط طول 33" 28′ 14° شرقا. يبلغ عدد سكان منطقة وادي الشاطئ حسب تقديرات السكان لسنة 2020 م حوالي 95.3 ألف نسمة [15]. منطقة الدراسة هي الطريق الرئيسي المار من أمام جامعة وادي الشاطئ – بوابة السلام قيرة حيث زادت نسبة الحوادث المرورية التي خلفة الكثير من الوفيات في الآونة الأخيرة. الشكل (1-2) يوضح مقطع الطريق لمنطقة الدراسة (الطريق الرئيسي المار من أمام جامعة وادي الشاطئ – بوابة السلام

قيرة).



الشكل 1: موقع جزء من طريق الدراسة امام جامعة وادي الشاطئ

الشكل 2: موقع جزء من طريق الدراسة بوابة السلام-قيرة

نماذج الحصر والإحصاء المستخدمة في هذه الدراسة

يتكون النموذج الحصر الذي تم استخدامه (بطريقة العد اليدوي و الإحصاء بالعربة المتحركة) في عملية الإحصاء اليومية من الأجزاء الأتية:

الحصر بطريقة العد اليدوي

- معلومات عن الفترة : حيث يتم توضيح فترة الإحصاء التي يشملها النموذج (تم استخدام نموذج لكل ربع ساعة). ويوجد بها كذلك اسم الشخص وموقعه على الطريق [13] .

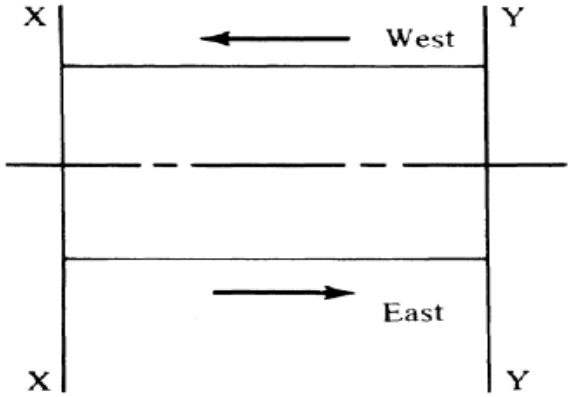
رسم توضيحي للطريق وموقع كل شخص من فريق الإحصاء .

- تم تقسيم النموذج من خلال المشاهدات اليومية للطريق طبقا لأتجاه الحركة المنطقة من كل اتجاه للطريق (المتجهة الي الشرق والمتجهة الي الغرب) ويتيح النموذج للشخص العامل في عملية الإحصاء سهولة تعبة البيانات وتقليل الفترة الزمنية وتصنيف المركبات الي مجموعات كالتالي :

- **سيارة صغيرة :** تشمل السيارات الخاصة والأجرة وسيارات النقل الصغيرة والمعروفة محليا (تندر).
- **نقل مفرد :** تشمل السيارات النقل المتوسط وجميع السيارات المفردة بأنواعها .
- **نقل مزدوج :** تشمل سيارات نقل الركاب والنقل الخفيف بين المناطق .
- **شاحنة صغيرة :** وتشمل جميع أنواع وأشكال الشاحنات العادية الصغيرة ذات النقل المتوسط للبضائع والمعروفة محليا (تكتك).
- **شاحنة كبيرة :** تضم مجموعة من المركبات الكبيرة ذات النقل الثقيل منها الكانتر وشاحنات نقل الوقود والمياه (صهاريج) وتراكتور (الذي يصنف من خلاله أنواع المجرفات المختلفة) .
- **حافلة 12 راكب :** هو باص 12 راكب لنقل المواطنين المتنقلين من مكان لآخر .
- **حافلة 14 راكب :** هو باص 14 راكب لنقل الركاب للمدراس والملاعب الرياضية وأماكن أخرى.

الحصر بتقنية العربة المتحركة

في هذه التقنية يقوم المراقب برحلة ذهاباً وإياباً على قسم الإختبار للطريق موضع الدراسة، حيث يفترض أن الطريق يمتد من الشرق إلى الغرب. بيدأ المراقب في جمع البيانات ذات الصلة في القسم X-X ، ويقود السيارة بغتجاه الشرق إلى القسم Y-Y ، تو يتحول باتجاه السير بالعكس ويتجه غرباً إلى القسم X-X مرة أخرى [13]. الشكل (3) يوضح موقع الاختبار لطريقة المركبة المتحركة.



الشكل 3: موقع الاختبار لطريقة المركبة المتحركة

نموذج الحصر الذي تم استخدامه في عملية الإحصاء بالعربة المتحركة فيتكون من الأجزاء التالية :

- اتجاه الرحلة سواء كانت في اتجاه الشرق أو الغرب .
- زمن الرحلة أيضا في اتجاه الشرق أو الغرب .
- المركبات في الأتجاه المعاكس شرقا أو غربا .
- المركبات التي تخطت عربة الرصد اما في اتجاه الشرق أو الغرب
- المركبات التي تخطتها عربة الرصد في اتجاه الشرق أو الغرب

تم جمع البيانات التالتة عندما تتحرك مركبة اختبارالرحلة ذهابا وإيابا:

- الوقت المستغرق في السفر شرقاً من X-X إلى Y-Y (Te) بالدقائق
- الوقت المستغرق للسفر شرقاً من Y-Y إلى X-X (Tw) بالدقائق
- عدد المركبات التي تسافر غرباً في الممر المعاكس
- عدد المركبات التي تسافر غربًا في الممر المعاكس بينما تكون سيارة الاختبار في اتجاه الشرق (Ne)
- عد د المركبات التي تجتاز سيارة الاختبار أثناء أي السفر في ، X-X إلى-Y Yسفرها غربًا اتجاه الغرب (Ow)

- عدد المركبات التي تجتازها سيارة الاختبار أ ي ، X-X إل ى Y-Y أثناء سفرها غربًا من السفر في اتجاه الغرب (Pw)

يمكن الحصول على الحجم (qw) في الإتجاه الغربي من التعبير التالي:

$$qw = \frac{Ne + Ow - Pw}{Te + Tw} X60 \qquad (1)$$

حيث (Pw -Ow +Ne) هو عدد المركبات التي تسافر غربًا والتي تعبر خط X-X خلال الوقت (Tw+Te) . لاحظ أنه عندما تبدأ مركبة الاختبار عند X-X الاتجاه شرقًا ، يجب أن تصل جميع المركبات التي تسافر غربًا إلى X-X قبل مركبة الإختبار ، باستثناء تلك التي تجتازها سيارة الاختبار عندما تسافر غربًا.

وبالمثل ، فإن جميع السيارات التي تجتاز مركبة الاختبار عندما تسافر غربًا ستصل إلى X-X قبل سيارة الاختبار .ستصل سيارة الاختبار أيضًا إلى كل السيارات التي تجتازها أثناء السفر غربًا.

ومع ذلك، تم احتساب هذه المركبات كجزء من Ne أو Ow، وبالتالي ، يجب طرحها من مجموع Ne و Ow لتحديد عدد المركبات المتجهة إلى الغرب التي تعبر X-X خلال الوقت الذي تنتقل فيه مركبة الإختبار من X-X إلى Y-Y والعودة إلى X-X .

هذه الإعتبارت تئدي إلى المعادلة (2) وبالمثل، يتم الحصول على متوسط وقت السفر في الإتجاه الغربي من:

$$= \frac{Tw}{60} - \frac{Ow - Pw\,\overline{T}\,w}{qw \quad 60} \qquad (2)$$

إذا كانت سيارة الاختبار تسير بسرعة متوسطة لجميع المركبات ، فإنها ستجتاز عل ى الأرجح عد د المركبات نفسه الذي سيجتازها .ولأنه من المحتمل أن سيارة الاختبار لن تسافر بالسرعة المتوسطة ، الجزء الثاني من المعادلة (2) يصحح الفرق بين عدد المركبات التي تجاوزت سيارة الاختبار وعدد المركبات التي تجاوزتها سيارة الاختبار [10]. أما متوسط السرعة فيمكن الحصول عليه من المعادلة التالية:

$$V = \frac{60 * D}{\overline{T}} \qquad (3)$$

حيث:

$\overline{T}$ = متوسط زمن الرحلة للمركبات

T = متوسط زمن الدورات للعربة المتحركة

D = مسافة القطاع بالكيلومتر km

V = متوسط السرعة كيلومتر/ الساعة (km/h or kph)

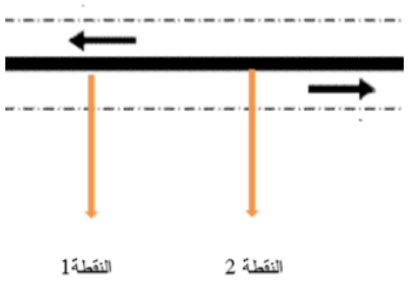
خلال هذه الدراسة تمت قيادة سيارة الإختبار من قبل الباحث بمتوسط سرعة المرور ووفق السرعة القانونية على قطاع الطريق موقع الدراسة وبجانبه شخص لتدوين عملية الإحصاء على النموذج المعد كما في الشكل رقم (2) ومؤقت لحساب الزمن أثناء (إتجاه الرحلة الى الشرق وإتجاه الرحلة الى الغرب)وذلك عند ساعة الذروة فقط.

شملت عملية الإحصاء المروري على موقع الطريق الرئيسي العام المهم للمنطقة لحساب الحجم المرور والسرعة. واستمرت عملية الإحصاء لمدة أسبوعان من تاريخ 5 /6/2022 الي غاية 16 /6/2022 لكل يوم من الأيام (الاحد والاثنين و الثلاثاء و الاربعاء و الخميس) ما عادا أيام العطل الجمعة و السبت. تمت الدراسة في لفترة زمنية تقدر بحوالي 5 ساعات في كل اليوم من الساعة 9.00 صباحا الى الساعة 2.00 بعد الزوال المتوقع وجود الذروة بها مقسمة الى أربع أرباع أي كل ربع ساعة حصر كما تصميمه في النماذج الحصر.

قياس السرعة اللحظية

السرعة اللحظية هي السرعة المركبة عند موقع معين واستخدام هذا النوع من السرعة متنوع فهي تفيد في أغراض التطوير الهندسي للشوارع القائمة وقد تم تحليل السرعة اللحظية استنادا الي أوفلاهيرتي [13]. يعتمد موقع القياس على الهدف المرجو من معرفة السرعة اللحظية وتوضع أجهزة القياس أويتم وضع شخصين على جانبي الطريق في كل أتجاه بعيدين ببضعة أمتار عن اعاقة المرور أو احداث ارباك لدى السائقين كما يجب قياس سرعة المركبات باختيار عينة عشوائية. الشكل (4) رسم يوضح الطريقة اليدوية لقياس السرعة اللحظية

عملية القياس للسرعة بالنسبة للعد اليدوي تمت يدويا في الذروة فقط عند بدا العربة المتحركة بالتحرك وذلك بوضع شخصين على جانبي الطريق في كل اتجاه اذا تم تحديد نقطتين تفصل بينهما مسافة حوالي 160 متر وعند تجاوز المركبة المطلوبة لنقطة البداية (النقطة 1) في الشكل (4) يتم تشغيل ساعة التوقيت و عند تجاوز المركبة لنقطة النهاية (النقطة 2) يتم ايقاف ساعة التوقيت و احتساب الزمن الذي استغرقته لعبور المسافة بين النقطتين .



الشكل 4: الطريقة اليدوية لقياس السرعة اللحظية

كثافة الطريق

الكثافة هي سرعة المركبة في لحظة معينة أثناء سيرها على الطريق تعبر عن تقارب أو تباعد المركبات ضمن التيار المروري الواحد وبالتالي تعبر عن حرية المناورة ودرجة الارتياح أثناء القيادة .

عملية حساب الكثافة تمت عن طريق العلاقة بين السرعة والحجم كالتالي :

$$K = q/s \qquad q = s*k$$

حيث :

q = يعبر عن الحجم S = تعبر عن السرعة K = تعبر عن الكثافة

النتائج والمناقشة

تحليل البيانات

أولاً: تحليل المركبات بطريقة العد اليدوي لمدة خمس ساعات لكل يوم المتوقع وجود الذروة بها وحساب السرعة اللحظية بالطريقة اليدوية عند ساعة الذروة فقط أمام الموقع المختار .

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الاحد شرقا

تم حصر وتصنيف المركبات المارة امام الموقع يوم الأحد شرقا وكانت نتائج الحصر كما في الجدول التالي والمبينة بالشكلين في الأسفل وقد وجدنا أن

الذروة تكون من الساعة (11.15-12.15) وان حجم المرور فيها (852 مركبة في ساعة) وأعلى ربع كان (219 مركبة) من (11.45-12.00) ومعامل ساعة الذروة هو0.97 وان سرعة الطريق في هذه الساعة (88.57 كيلو متر في ساعة) المبينة بالجدول (3). وكثافة الطريق في هذه الساعة (10 مركبة لكل كيلومتر) [14, 13].

من الجدول (3)، تم حساب السرعة اللحظية بالنسبة للزمن ليوم الاحد شرقا بطريقة عشوائية لبعض المركبات أي تقريبا ما يعادل 15 مركبة وذلك بمعلومية الزمن والمسافة على بعد 160 متر من خلال العلاقات التالية :

الجدول 3: السرعة اللحظية للمركبات المارة أمام الموقع يوم الأحد شرقا

السرعة	الزمن	السرعة	الزمن	السرعة	الزمن
km/h	**S**	**Km/h**	**S**	**Km/h**	**S**
93.05	6.19	51.47	11.19	87.93	6.55
108.88	5.29	89.02	6.47	112.28	5.13
63.22	9.11	97.62	5.9	62.40	9.23
117.55	4.91	84.45	6.82	85.08	6.77
88.47	6.51	111.84	5.15	74.61	7.72

- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} * 3.6$ ← حيث : المسافة (بالمتر) والزمن (الثواني)
- متوسط السرعة = المجموع / العدد متوسط السرعة = 88.57كم/س

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الاحد غربا

تم حصر وتصنيف المركبات المارة امام الموقع يوم الأحد شرقا وكانت نتائج الحصر كما في الجدول التالي و المبينة بالشكلين في الأسفل وقد وجدنا أن الذروة تكون من الساعة (12.15-1.15) وان حجم المرور فيها (621 مركبة في ساعة) وأعلى ربع كان (179 مركبة) من (11.45-11.30) ومعامل ساعة الذروة هو 0.86 وان سرعة الطريق في هذه الساعة (81.70 كيلو متر في ساعة) المبينة بالجدول (4). وكثافة الطريق في هذه الساعة (8 مركبة لكل كيلومتر).

الجدول 4: السرعة اللحظية للمركبات المارة أمام الموقع يوم الأحد غربا

السرعة	الزمن	السرعة	الزمن	السرعة	الزمن
km/h	**S**	**km/h**	**S**	**km/h**	**S**
67.05	8.59	56.52	10.19	80.89	7.12
109.09	5.28	89.02	6.47	94.27	6.11
51.56	11.17	110.98	5.19	62.40	9.23
62.60	9.20	82.63	6.97	71.91	8.01
123.34	4.67	90.56	6.36	72.72	7.92

من الجدول (4)، تم حساب السرعة اللحظية بالنسبة للزمن ليوم الاحد غربا بطريقة عشوائية لبعض المركبات أي تقريبا ما يعادل 15مركبة وذلك بمعلومية الزمن والمسافة على بعد 160 متر من خلال العلاقات التالية :

- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} * 3.6$ ← حيث : المسافة (بالمتر) والزمن (الثواني)
- متوسط السرعة = المجموع / العدد متوسط السرعة = 81.70 كم/س

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الاتنين شرقا

تم حصر وتصنيف المركبات المارة امام الموقع يوم الأحد شرقا وكانت نتائج الحصر كما في الجدول التالي و المبينة بالشكلين في الأسفل وقد وجدنا أن الذروة تكون من الساعة (1.00-12.00) وان حجم المرور فيها (454 مركبة في ساعة) وأعلى ربع كان (118 مركبة) من (12.00-12.15) ومعامل ساعة الذروة هو 0.96 وان سرعة الطريق في هذه الساعة (72.13 كيلو متر في ساعة) المبينة بالجدول (5). وكثافة الطريق في هذه الساعة (6 مركبة لكل كيلومتر).

الجدول 5: السرعة اللحظية للمركبات المارة أمام الموقع يوم الا ثنين شرقا

السرعة	الزمن	السرعة	الزمن	السرعة	الزمن
km/h	**S**	**km/h**	**S**	**km/h**	**S**
47.92	12.09	56.36	10.22	77.52	7.43
86.09	6.69	71.55	8.05	70.93	8.12
61.86	9.31	81.01	7.11	61.73	9.33
81.01	7.11	92.60	6.22	80.33	7.17
67.68	8.51	74.03	7.78	71.37	8.07

من الجدول (5)، تم حساب السرعة اللحظية بالنسبة للزمن ليوم الاثنين شرقا بطريقة عشوائية لبعض المركبات أي تقريبا ما يعادل 15مركبة وذلك بمعلومية الزمن والمسافة على بعد 160 متر من خلال العلاقات التالية :

- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} * 3.6$ ← حيث : المسافة (بالمتر) والزمن (الثواني)
- متوسط السرعة = المجموع / العدد متوسط السرعة = 72.13 كم/س

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الأثنين غربا

تم حصر وتصنيف المركبات المارة امام الموقع يوم الأحد شرقا وكانت نتائج الحصر كما في الجدول التالي و المبينة بالشكلين في الأسفل وقد وجدنا أن الذروة تكون من الساعة (12.45-1.45) وان حجم المرور فيها (499 مركبة في ساعة) وأعلى ربع كان (159 مركبة) من (12.45-1.00) ومعامل ساعة الذروة هو 0.78 وان سرعة الطريق في هذه الساعة (80.65كيلو متر في ساعة) المبينة بالجدول (6). وكثافة الطريق في هذه الساعة (6 مركبة لكل كيلومتر) [14,13] .

الجدول 6: السرعة اللحظية للمركبات المارة أمام الموقع يوم الا ثنين غربا

السرعة	الزمن	السرعة	الزمن	السرعة	الزمن
km/h	**S**	**km/h**	**S**	**km/h**	**S**
63.29	9.10	62.95	9.15	92.75	6.21
50.97	11.3	109.71	5.25	82.05	7.02
88.61	6.50	83.84	6.87	62.60	9.20
79.88	7.21	86.87	6.63	81.12	7.10
77.21	7.46	117.07	4.92	70.93	8.12

من الجدول (6)، تم حساب السرعة اللحظية بالنسبة للزمن ليوم الاثنين غربا بطريقة عشوائية لبعض المركبات أي تقريبا ما يعادل 15 مركبة وذلك بمعلومية الزمن والمسافة على بعد 160 متر من خلال العلاقات التالية :

- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} * 3.6$ ← حيث : المسافة (بالمتر) والزمن (الثواني)

- متوسط السرعة = المجموع / العدد متوسط السرعة = 80.65كم/س

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الثلاثاء شرقا

تم حصر وتصنيف المركبات المارة امام الموقع يوم الأحد شرقا وكانت نتائج الحصر كما في الجدول التالي و المبينة بالشكلين في الأسفل وقد وجدنا أن الذروة تكون من الساعة (11.45-12.45) وان حجم المرور فيها (358 مركبة في ساعة) وأعلى ربع كان (92 مركبة) من (12.30-12.45) ومعامل ساعة الذروة هو 0.97 وان سرعة الطريق في هذه الساعة (89.69 كيلو متر في ساعة) المبينة بالجدول (7). وكثافة الطريق في هذه الساعة (4 مركبة لكل كيلومتر).

الجدول 7: السرعة اللحظية للمركبات المارة أمام الموقع يوم الثلاثاء شرقا

السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن s
79.88	7.21	118.27	4.87	71.02	8.11
55.75	10.33	92.75	6.21	93.81	6.14
80.55	7.15	81.01	7.11	109.92	5.24
101.94	5.65	139.49	4.13	62.54	9.21
99.48	5.79	87.14	6.61	71.82	8.02

من الجدول (7)، تم حساب السرعة اللحظية بالنسبة للزمن ليوم الثلاثاء شرقا بطريقة عشوائية لبعض المركبات أي تقريبا ما يعادل15 مركبة وذلك بمعلومية الزمن والمسافة على بعد 160 متر من خلال العلاقات التالية :

- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} * 3.6$ ← حيث : المسافة (بالمتر) والزمن (الثواني)

- متوسط السرعة = المجموع / العدد متوسط السرعة = 89.69 كم/س

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الثلاثاء غربا

تم حصر وتصنيف المركبات المارة امام الموقع يوم الأحد شرقا وكانت نتائج الحصر كما في الجدول التالي و المبينة بالشكلين في الأسفل وقد وجدنا أن الذروة تكون من الساعة (12.00-1.00) وان حجم المرور فيها (478 مركبة في ساعة) وأعلى ربع كان (131 مركبة) من (1.00-12.45) ومعامل ساعة الذروة هو 0.98 وان سرعة الطريق في هذه الساعة (81.86 كيلو متر في ساعة) المبينة بالجدول (8) . وكثافة الطريق في هذه الساعة (6 مركبة لكل كيلومتر).

من الجدول (8)، تم حساب السرعة اللحظية بالنسبة للزمن ليوم الثلاثاء غربا بطريقة عشوائية لبعض المركبات أي تقريبا ما يعادل15 مركبة وذلك بمعلومية الزمن والمسافة على بعد 160 متر من خلال العلاقات التالية :

- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} * 3.6$ ← حيث : المسافة (بالمتر) والزمن (الثواني)

- متوسط السرعة = المجموع / العدد متوسط السرعة = 81.86 كم/س

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الاربعاء شرقا

تم حصر وتصنيف المركبات المارة امام الموقع يوم الأحد شرقا وكانت نتائج الحصر كما في الجدول التالي و المبينة بالشكلين في الأسفل وقد وجدنا أن

االجدول 8: السرعة اللحظية للمركبات المارة أمام الموقع يوم الثلاثاء غربا

السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S
70.93	8.12	41.73	13.8	79.77	7.22
61.40	9.38	87.14	6.61	63.64	9.05
93.81	6.14	79.44	7.25	93.96	6.13
110.34	5.22	108.88	5.29	106.86	5.39
81.12	7.10	85.71	6.72	63.22	9.11

الذروة تكون من الساعة (10.15-11.15) وان حجم المرور فيها (250 مركبة في ساعة) وأعلى ربع كان (76 مركبة) من (10.00-10.15) ومعامل ساعة الذروة هو 0.82 وان سرعة الطريق في هذه الساعة (90.75 كيلو متر في ساعة) المبينة بالجدول (9). وكثافة الطريق في هذه الساعة (3 مركبة لكل كيلومتر) .

الجدول 9: السرعة اللحظية للمركبات المارة أمام الموقع يوم الاربعاء شرقا

السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S
139.13	4.14	79.88	7.21	93.20	6.18
86.22	6.68	56.74	10.15	71.11	8.10
108.47	5.31	93.05	6.19	112.72	5.11
90.99	6.33	79.77	7.22	119.50	4.82
80.89	7.12	69.31	8.31	80.33	7.17

من الجدول (9)، تم حساب السرعة اللحظية بالنسبة للزمن ليوم الاربعاء شرقا بطريقة عشوائية لبعض المركبات أي تقريبا ما يعادل 15 مركبة وذلك بمعلومية الزمن والمسافة على بعد 160 متر من خلال العلاقات التالية :

- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} * 3.6$ ← حيث : المسافة (بالمتر) والزمن (الثواني)

- متوسط السرعة = المجموع / العدد متوسط السرعة = 90.75 كم/س

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الأربعاء غربا

تم حصر وتصنيف المركبات المارة امام الموقع يوم الأحد شرقا وكانت نتائج الحصر كما في الجدول التالي و المبينة بالشكلين في الأسفل وقد وجدنا أن الذروة تكون من الساعة (12.00-1.00) وان حجم المرور فيها (411 مركبة في ساعة) وأعلى ربع كان (119 مركبة) من (1.00-12.45) ومعامل ساعة الذروة هو 0.86 وان سرعة الطريق في هذه الساعة (81.15 كيلو متر في ساعة) المبينة بالجدول (10). وكثافة الطريق في هذه الساعة (5 مركبة لكل كيلومتر).

الجدول 10: السرعة اللحظية للمركبات المارة أمام الموقع يوم الاربعاء غربا

السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S
112.5	5.12	79.12	7.28	80.89	7.12
87.80	6.56	62.95	9.15	56.41	10.21
84.95	6.78	79.01	7.29	94.58	6.09
70.84	8.13	62.88	9.16	136.49	4.22
58.24	9.89	56.41	10.21	94.27	6.11

من الجدول (10)، تم حساب السرعة اللحظية بالنسبة للزمن ليوم الاربعاء غربا بطريقة عشوائية لبعض المركبات أي تقريبا ما يعادل15 مركبة وذلك بمعلومية الزمن والمسافة على بعد 160 متر من خلال العلاقات التالية :

- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} * 3.6$ ← حيث : المسافة (بالمتر) والزمن (الثواني)
- متوسط السرعة = المجموع / العدد متوسط السرعة = 81.15 كم/س

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الخميس شرقا

تم حصر وتصنيف المركبات المارة امام الموقع يوم الأحد شرقا وكانت نتائج الحصر كما في الجدول التالي و المبينة بالشكلين في الأسفل وقد وجدنا أن الذروة تكون من الساعة (9.30-10.30) وان حجم المرور فيها (277 مركبة في ساعة) وأعلى ربع كان (73 مركبة) من (9.45-10.00) ومعامل ساعة الذروة هو 0.94 وان سرعة الطريق في هذه الساعة (87.04 كيلو متر في ساعة) المبينة بالجدول (11). وكثافة الطريق في هذه الساعة (3 مركبة لكل كيلومتر)

.الجدول 11: السرعة اللحظية للمركبات المارة أمام الموقع يوم االخميس شرقا

السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S
129.43	4.45	70.84	8.13	62.54	9.21
82.05	7.02	74.61	7.72	62.67	9.19
94.11	6.12	86.74	6.64	94.27	6.11
108.06	5.33	70.32	8.19	134.89	4.72
56.41	10.21	58.35	9.87	108.88	5.29

من الجدول (11)، تم حساب السرعة اللحظية بالنسبة للزمن ليوم الخميس شرقا بطريقة عشوائية لبعض المركبات أي تقريبا ما يعادل 15 مركبة وذلك بمعلومية الزمن والمسافة على بعد 160 متر من خلال العلاقات التالية :

- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} * 3.6$ ← حيث : المسافة (بالمتر) والزمن (الثواني)
- متوسط السرعة = المجموع / العدد متوسط السرعة = 86.27 كم/س

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الخميس غربا

تم حصر وتصنيف المركبات المارة امام الموقع يوم الأحد شرقا وكانت نتائج الحصر كما في الجدول التالي و المبينة بالشكلين في الأسفل وقد وجدنا أن الذروة تكون من الساعة (12.00-1.00) وان حجم المرور فيها (322 مركبة في ساعة) وأعلى ربع كان (99 مركبة) من (12.45-1.00) ومعامل ساعة الذروة هو 0.81 وان سرعة الطريق في هذه الساعة (87.04 كيلو متر في ساعة) المبينة بالجدول (12). وكثافة الطريق في هذه الساعة (4 مركبة لكل كيلومتر).

الجدول 12: السرعة اللحظية للمركبات المارة أمام الموقع يوم الخميس غربا

السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S	السرعة km/h	الزمن S
108.27	5.32	68.48	8.41	92.75	6.21
87.00	6.62	89.85	6.51	68.48	8.41
137.79	4.18	46.33	12.43	116.83	4.93
108.06	5.33	79.33	7.26	80.11	7.19
59.93	9.61	67.44	8.54	95.04	6.06

من الجدول (12)، تم حساب السرعة اللحظية بالنسبة للزمن ليوم الخميس غربا بطريقة عشوائية لبعض المركبات أي تقريبا ما يعادل 15 مركبة وذلك بمعلومية الزمن والمسافة على بعد 160 متر من خلال العلاقات التالية :

- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} * 3.6$ ← حيث : المسافة (بالمتر) والزمن (الثواني)
- متوسط السرعة = المجموع / العدد متوسط السرعة = 87.04 كم/س

ثانياً: تحليل المركبات بطريقة العربة المتحركة وحساب الحجم ومتوسط السرعة ومتوسط الزمن أثناء ساعة الذروة فقط خلال الفترة المتوقع وجود الذروة بها وهي خمس ساعات من الساعة 9 صباحا الى الساعة 2 ظهرا لكل يوم من الأحد الى الخميس أمام الموقع المختار

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الأحد شرقاً

من النتائج المبينة في الجدول (13)، تم حصر المركبات يوم الأحد شرقا خلال ساعة الذروة فقط (11:15 – 12:15) وقد بينت النتائج المتحصل عليها من العلاقات أسفل الجدول التالي فكان حجم المرور في أتجاه الشرق هو (500 مركبة /ساعة) ومتوسط الزمن (3.79دقيقة) ومتوسط السرعة (84كم/س) وكثافة الطريق في هذه الساعة (6 مركبة لكل كيلومتر) [13].

الجدول 13: الرحلات المتجهة يوم الأحد شرقا

الرحلات المتجه غربا	زمن الرحلة Tw (min)	المركبات في الاتجاه المعاكس Mw	المركبات التي اجتازت السيارة Ow	المركبات التي اجتازتها عربة الاختبار Pw
1	3.10	43	0	6
2	3.09	47	1	5
3	3.15	47	0	5
4	3.12	33	3	3
5	3.20	38	0	9
6	3.15	41	2	6
المجموع	18.81	249	1	34
المتوسط	3.13	41.5	0.16	5.66

$$Ve = \frac{Mw+Oe-Pe}{Te+Tw} X60 = \frac{55.83+0.6-5.66.}{3.13+2.96} X60 = 500vph$$

$$Te = te - \frac{(Oe-Pe)x60}{Ve} = 3.13 - \frac{(0.16-5.66)x60}{500} = 3.79min$$

$$ue = \frac{(60xD)}{Te} = \frac{(60x5.2)}{3.71} = 84kph$$

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الاحد غرباً

من النتائج المبينة في الجدول (14) ،تم حصر المركبات يوم الأحد غربا خلال ساعة الذروة فقط (12:15 – 1:15) وقد بينت النتائج المتحصل عليها من العلاقات أسفل الجدول التالي فكان حجم المرور في أتجاه الشرق هو (348 مركبة /ساعة) ومتوسط الزمن (3.84 دقيقة) ومتوسط السرعة (81.25 كم /س) وكثافة الطريق في هذه الساعة (4 مركبة لكل كيلومتر).

الجدول 14: الرحلات المتجهة يوم الأحد غرباً

الرحلات المتجه شرقا	زمن الرحلة Te (min)	المركبات في الاتجاه المعاكس Me	المركبات التي اجتازت السيارة Oe	المركبات التي اجتازتها عربة الاختبار Pe
1	3.00	56	0	6
2	2.50	55	1	8
3	3.01	59	0	6
4	3.06	55	0	5
5	3.14	48	1	9
6	3.05	62	0	2
المجموع	17.76	335	2	36
المتوسط	2.96	55.83	0.33	6

$$Vw = \frac{Me + Ow - Pw}{Te + Tw} X60$$

$$vph = \frac{41.5+0.33-6}{2.96+3.13} X60 = 348$$

$$Tw = tw - \frac{(Ow - Pw)x60}{Vw}$$

$$Tw = 2.96 - \frac{(0.33 - 6)x60}{384} = 3.84min$$

$$uw = \frac{(60xD)}{Tw} = \frac{(60X5.2)}{3.84} = 81.25\text{kph}$$

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الإثنين شرقاً

من الجدول (15) تم حصر المركبات يوم الأثنين شرقا خلال ساعة الذروة فقط (12.00 – 1.00) وقد بينت النتائج المتحصل عليها من العلاقات أسفل الجدول التالي فكان حجم المرور في أتجاه الشرق هو (463 مركبة /ساعة) ومتوسط الزمن (4.21دقيقة) ومتوسط السرعة (74 كم /س) وكثافة الطريق في هذه الساعة (6 مركبة لكل كيلومتر) [13].

الجدول 15: الرحلات المتجهة يوم الإثنين شرقاً

الرحلات المتجه غربا	زمن الرحلة Tw (min)	المركبات في الاتجاه المعاكس Mw	المركبات التي اجتازت السيارة Ow	المركبات التي اجتازتها عربة الاختبار Pw
1	3.14	43	1	7
2	2.59	48	1	8
3	3.45	49	2	6
4	3.40	47	2	12
5	3.09	51	1	17
6	3.12	27	0	7
المجموع	18.79	265	7	57
المتوسط	3.13	44.16	1.16	9.5

$$Ve = \frac{Mw + Oe - Pe}{Te + Tw} X60$$

$$= \frac{56.66+1.16-9.5.}{3.13+3.12} X60 = 463\,vph$$

$$Te = te - \frac{(Oe - Pe)x60}{Ve} =$$

$$3.13 - \frac{(1.16-9.5)x60}{463} = 4.21min$$

$$ue = \frac{(60xD)}{Te} = \frac{(60x5.2)}{4.21} = 74kph$$

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الأتنين غرباً

من النتائج المبينة في الجدول (16)، تم حصر المركبات يوم الاثنين غربا خلال ساعة الذروة فقط (12.45– 1.45) وقد بينت النتائج المتحصل عليها من العلاقات أسفل الجدول التالي فكان حجم المرور في أتجاه الشرق هو (366 مركبة /ساعة) ومتوسط الزمن (4.10 دقيقة) ومتوسط السرعة (76.1 كم /س) وكثافة الطريق في هذه الساعة (5 مركبة لكل كيلومتر).

الجدول 16: الرحلات المتجهة يوم الأتنين غرباً

الرحلات المتجه شرقا	زمن الرحلة Te (min)	المركبات في الاتجاه المعاكس Me	المركبات التي اجتازت السيارة Oe	المركبات التي اجتازتها عربة الاختبار Pe
1	3.09	44	1	7
2	3.13	50	1	7
3	3.29	60	0	6
4	3.13	50	1	8
5	3.06	85	1	5
6	3.05	51	0	7
المجموع	18.75	340	4	40
المتوسط	3.12	56.66	0.66	6.66

$$Vw = \frac{Me + Ow - Pw}{Te + Tw} X60$$

$$vph = \frac{44.16+0.66-6.66}{3.12+3.13} X60 = 366$$

$$Tw = tw - \frac{(Ow - Pw)x60}{Vw}$$

$$Tw = 3.12 - \frac{(0.66 - 6.66)x60}{366} = 4.10min$$

$$uw = \frac{(60xD)}{Tw} = \frac{(60X5.2)}{4.10} = 76.1\text{kph}$$

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الثلاثاء شرقاً

من النتائج المبينة في الجدول (17)، تم حصر المركبات يوم الثلاثاء شرقاً خلال ساعة الذروة فقط (12.00 – 1.00) وقد بينت النتائج المتحصل عليها من العلاقات أسفل الجدول التالي فكان حجم المرور في أتجاه الشرق هو (504 مركبة /ساعة) ومتوسط الزمن (3.6دقيقة) ومتوسط السرعة (87.7 كم /س) وكثافة الطريق في هذه الساعة (6 مركبة لكل كيلومتر) [13].

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الثلاثاء غرباً

من النتائج في الجدول (18)، تم حصر المركبات يوم الثلاثاء غربا خلال ساعة الذروة فقط (11:15 – 12:15) وقد بينت النتائج المتحصل عليها من العلاقات أسفل الجدول التالي فكان حجم المرور في أتجاه الشرق هو (372 مركبة /ساعة) ومتوسط الزمن (3.9 دقيقة) ومتوسط السرعة (80 كم /س) وكثافة الطريق في هذه الساعة (5 مركبة لكل كيلومتر).

الجدول 17: الرحلات المتجهة يوم الثلاثاء شرقاً

الرحلات المتجه غربا	زمن الرحلة Tw (min)	المركبات في الاتجاه المعاكس Mw	المركبات التي اجتازت السيارة Ow	المركبات التي اجتازتها عربة الاختبار Pw
1	3.27	41	4	7
2	3.19	64	6	9
3	3.16	35	3	5
3	3.17	41	3	6
5	3.13	44	4	9
6	3.13	38	3	9
المجموع	19.05	263	23	45
المتوسط	3.175	43.83	3.83	7.5

$$Ve = \frac{Mw + Oe - Pe}{Te + Tw} X60 = \frac{.56.83+3.83-7.5}{3.17+3.15} X60 = 504 vph$$

$$Te = te - \frac{(Oe - Pe)x60}{Ve} = 3.17 - \frac{(3.83-7.5)x60}{504} = 3.60 min$$

$$ue = \frac{(60xD)}{Te} = \frac{(60x5.2)}{3.6} = 87.7 \text{kph}$$

الجدول 18: الرحلات المتجهة يوم الثلاثاء غرباً

الرحلات المتجه شرقا	زمن الرحلة Te (min)	المركبات في الاتجاه المعاكس Me	المركبات التي اجتازت السيارة Oe	المركبات التي اجتازتها عربة الاختبار Pe
1	3.16	40	3	9
2	3.15	69	0	6
3	3.12	66	0	3
4	3.23	56	2	5
5	3.16	63	0	6
6	3.12	47	0	4
المجموع	18.94	341	5	33
المتوسط	3.15	56.83	0.83	5.5

$$Vw = \frac{Me + Ow - Pw}{Te + Tw} X60 = \frac{43.83+0.83-5.5}{3.15+3.17} X60 = 372 \ vph$$

$$Tw = tw - \frac{(Ow - Pw)x60}{Vw}$$

$$Tw = 3.15 - \frac{(0.83 - 5.5)x60}{372} = 3.90 min$$

$$uw = \frac{(60xD)}{Tw} = \frac{(60X5.2)}{3.90} = 80 \text{kph}$$

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الإربعاء شرقاً

من الجدول (19)، تم حصر المركبات يوم الإربعاء شرقاً خلال ساعة الذروة فقط (10.15 – 11.15) وقد بينت النتائج المتحصل عليها من العلاقات أسفل الجدول التالي فكان حجم المرور في أتجاه الشرق هو (378 مركبة /ساعة) ومتوسط الزمن (3.78 دقيقة) ومتوسط السرعة (82.5 كم /س) وكثافة الطريق في هذه الساعة (5 مركبة لكل كيلومتر).

الجدول 19: الرحلات المتجهة يوم الإربعاء شرقاً

الرحلات المتجه غربا	زمن الرحلة Tw (min)	المركبات في الاتجاه المعاكس Mw	المركبات التي اجتازت السيارة Ow	المركبات التي اجتازتها عربة الاختبار Pw
1	3.18	46	1	9
2	3.18	55	4	10
3	3.10	41	1	5
4	3.12	39	0	3
5	3.12	55	2	9
6	3.17	51	2	8
المجموع	18.87	287	10	44
المتوسط	3.14	47.83	1.66	7.33

$$Ve = \frac{Mw+Oe-Pe}{Te+Tw} X60 = \frac{60.66+1;66-7.33.}{3.14+3.15} X60 = 525 ph$$

$$Te = te - \frac{(Oe-Pe)x60}{Ve} = 3.14 - \frac{(1.66-7.33)x60}{524.5} = 3.78 min$$

$$ue = \frac{(60xD)}{Te} = \frac{(60x5.2)}{3.78} = 82.5 kph$$

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الاربعاء غرباً

من الجدول (20)، تم حصر المركبات يوم الاربعاء غرباً خلال ساعة الذروة فقط (12.00 – 1.00) وقد بينت النتائج المتحصل عليها من العلاقات أسفل الجدول التالي فكان حجم المرور في أتجاه الشرق هو (416 مركبة /ساعة) ومتوسط الزمن (3.75 دقيقة) ومتوسط السرعة (83 كم /س) وكثافة الطريق في هذه الساعة (5 مركبة لكل كيلومتر) [13].

الجدول 20: الرحلات المتجهة يوم الأربعاء غرباً

الرحلات المتجه شرقا	زمن الرحلة Te (min)	المركبات في الاتجاه المعاكس Me	المركبات التي اجتازت السيارة Oe	المركبات التي اجتازتها عربة الاختبار Pe
1	3.16	62	1	4
2	3.15	48	2	5
3	3.12	45	1	2
4	3.14	61	1	8
5	3.15	61	0	7
6	3.19	87	0	4
المجموع	18.91	364	5	30
المتوسط	3.15	60.66	0.83	5

$$Vw = \frac{Me + Ow - Pw}{Te + Tw} X60$$

$$vph = \frac{47.83 + 0.83 - 5}{3.15 + 3.14} X60 = 416$$

$$Tw = tw - \frac{(Ow - Pw)x60}{Vw}$$

$$Tw = 3.15 - \frac{(0.83 - 5)x60}{416} = 3.75min$$

$$uw = \frac{(60xD)}{Tw} = \frac{(60X5.2)}{3.75} = 83\ kph$$

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الخميس شرقا

من الجدول (22)، تم حصر المركبات يوم الخميس شرقاً خلال ساعة الذروة فقط (11:15 – 12:15) وقد بينت النتائج المتحصل عليها من العلاقات أسفل الجدول التالي فكان حجم المرور في أتجاه الشرق هو (530 مركبة /ساعة) ومتوسط الزمن (3.58 دقيقة) ومتوسط السرعة (87.15 كم /س) وكثافة الطريق في هذه الساعة (6 مركبة لكل كيلومتر) [13].

الجدول 22: الرحلات المتجهة يوم الخميس شرقا

الرحلات المتجه شرقا	زمن الرحلة Te (min)	المركبات في الاتجاه المعاكس Me	المركبات التي اجتازت السيارة Oe	المركبات التي اجتازتها عربة الاختبار Pe
1	3.15	47	2	4
2	3.32	55	2	5
3	3.30	39	1	4
4	3.36	42	5	4
5	3.28	56	1	6
6	3.15	42	2	7
المجموع	19.56	281	13	30
المتوسط	3.26	46.83	2.16	5

$$Ve = \frac{Mw + Oe - Pe}{Te + Tw} X60 = \frac{60 + 2.16 - 5}{3.26 + 3.21} X60 = 530\,vph$$

$$Te = te - \frac{(Oe - Pe)x60}{Ve} = 3.26 - \frac{(2.16 - 5)x60}{530} = 3.58min$$

$$ue = \frac{(60xD)}{Te} = \frac{(60x5.2)}{3.54} = 87.15kph$$

تحليل المركبات المارة من الطريق الرئيسي يوم الخميس غرباً

من الجدول (23)، تم حصر المركبات يوم الخميس غربا خلال ساعة الذروة فقط (12.00 – 1.00) وقد بينت النتائج المتحصل عليها من العلاقات أسفل الجدول التالي فكان حجم المرور في أتجاه الشرق هو (120 مركبة /ساعة) ومتوسط الزمن (3.4 دقيقة) ومتوسط السرعة (91.7/س) وكثافة الطريق في هذه الساعة (3 مركبة لكل كيلومتر).

الجدول 23: الرحلات المتجهة يوم الخميس غرباً

الرحلات المتجه غربا	زمن الرحلة Tw (min)	المركبات في الاتجاه المعاكس Mw	المركبات التي اجتازت السيارة Ow	المركبات التي اجتازتها عربة الاختبار Pw
1	3.14	62	1	7
2	3.26	69	5	3
3	3.24	62	1	4
4	3.26	53	5	1
5	3.21	50	2	4
6	3.19	64	2	7
المجموع	19.3	360	16	26
المتوسط	3.21	60	2.66	4.33

$$Vw = \frac{Me + Ow - Pw}{Te + Tw} X60$$

$$= \frac{46.83 + 2.66 - 4.33}{3.21 + 3.26} X60 = 418vph$$

$$Tw = tw - \frac{(Ow - Pw)x60}{Vw}$$

$$Tw = 3.21 - \frac{(2.66 - 4.33)x60}{418} = 3.4min$$

$$uw = \frac{(60xD)}{Tw} = \frac{(60X5.2)}{3.4} = 91.7\ kph$$

مقارنة النتائج

النتائج المتحصل عليها بالحصر اليدوي والعربة المتحركة يوم الإحد شرقاً:

بعد تحليل النتائج واجراء الحسابات فقد بينت النتائج كما في الشكل (5)، أن الحجم بالعد اليدوي كان 582مركبة / الساعة والحجم بالعربة المتحركة كان 500 مركبة / الساعة أما السرعة فكانت بالعد اليدوي 84 مركبة كيلومتر / الساعة وبالعربة المتحركة كانت 88.57 كيلومتر / الساعة وكذلك حساب الكثافة بالعد اليدوي وهي عبارة عن الحجم مقسوما على السرعة فقد كانت 10 مركبة / كيلومتر وبالعربة المتحركة كانت 6 مركبة / كيلومتر [13].

ومن خلال هذه النتائج فقد لوحظ مايلي :

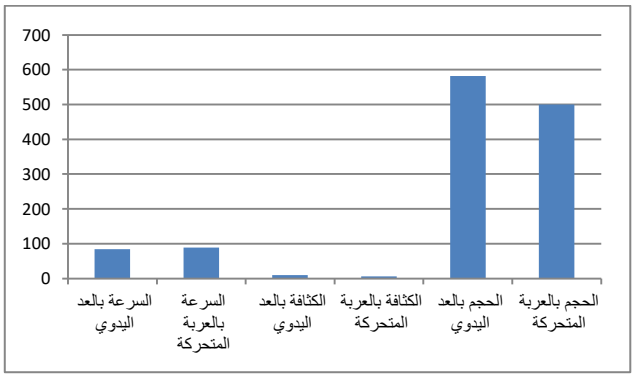
1- الحجم بالعد اليدوي أعلى من الحجم بالعربة المتحركة .
2- السرعة بالعد اليدوي اقل من السرعة بالعربة المتحركة
3- الكثافة بالعد اليدوي اعلى من الكثافة بالعربة المتحركة

نتائج المتحصل عليها بالحصر اليدوي والعربة المتحركة يوم الاحد غرباً :

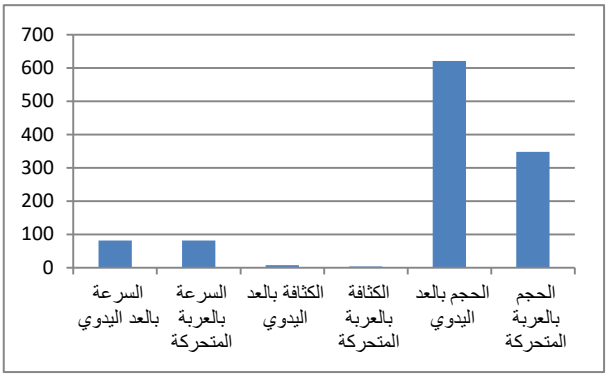
بعد تحليل النتائج واجراء الحسابات فقد بينت النتائج كما في الشكل (6) أن الحجم بالعد اليدوي كان 621مركبة / الساعة والحجم بالعربة المتحركة كان 348 مركبة / الساعة أما السرعة فكانت بالعد اليدوي 81.7 مركبة كيلومتر / الساعة وبالعربة المتحركة كانت 81.25 كيلومتر / الساعة وكذلك حساب الكثافة بالعد اليدوي وهي عبارة عن الحجم مقسوما على السرعة فقد كانت8 مركبة / كيلومتر وبالعربة المتحركة كانت 4 مركبات / كيلومتر

ومن خلال هذه النتائج فقد لوحظ مايلي :

1- الحجم بالعد اليدوي أعلى من الحجم بالعربة المتحركة .
2- السرعة بالعد اليدوي اعلى من السرعة بالعربة المتحركة
4- الكثافة بالعد اليدوي اعلى من الكثافة بالعربة المتحركة



الشكل 5: نتائج الحصر يوم الإحد شرقاً



الشكل 6: نتائج الحصر يوم الأحد غرباً

نتائج المتحصل عليها بالحصر اليدوي والعربة المتحركة يوم الاثنين شرقاً:

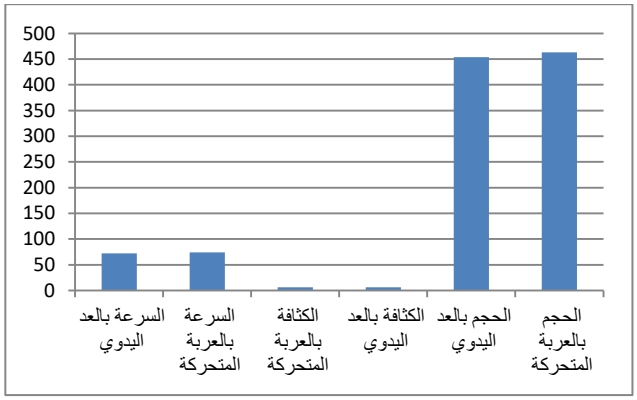
بعد تحليل النتائج واجراء الحسابات فقد بينت النتائج كما في الشكل التالي أن الحجم بالعد اليدوي كان 454مركبة / الساعة والحجم بالعربة المتحركة كان 463 مركبة / الساعة أما السرعة فكانت بالعد اليدوي 72.13مركبة كيلومتر / الساعة وبالعربة المتحركة كانت 74كيلومتر / الساعة وكذلك حساب الكثافة بالعد اليدوي وهي عبارة عن الحجم مقسوما على السرعة فقد كانت6 مركبة / كيلومتر وبالعربة المتحركة كانت6 مركبة / كيلومتر [13].

ومن خلال هذه النتائج فقد لوحظ مايلي :

1- الحجم بالعد اليدوي أقل من الحجم بالعربة المتحركة .
2- السرعة بالعد اليدوي اقل من السرعة بالعربة المتحركة
3- الكثافة بالعد اليدوي مساوية للكثافة بالعربة المتحركة

نتائج المتحصل عليها بالحصر اليدوي والعربة المتحركة يوم الاثنين غرباً:

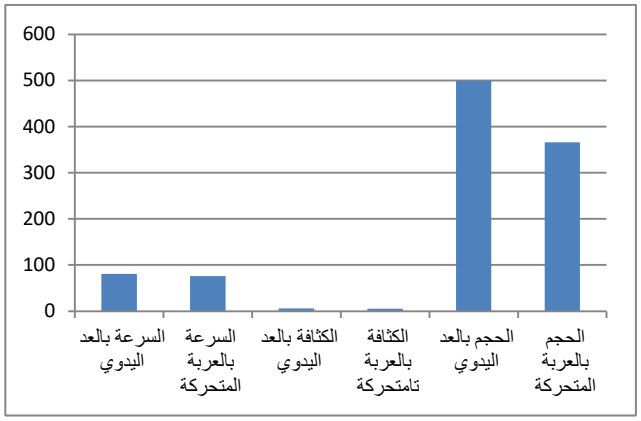
بعد تحليل النتائج واجراء الحسابات فقد بينت النتائج كما في الشكل (8) أن الحجم بالعد اليدوي كان 499مركبة / الساعة والحجم بالعربة المتحركة كان 366 مركبة / الساعة أما السرعة فكانت بالعد اليدوي 80.65مركبة كيلومتر / الساعة وبالعربة المتحركة كانت 76.1 كيلومتر / الساعة وكذلك حساب الكثافة بالعد اليدوي وهي عبارة عن الحجم مقسوما على السرعة فقد كانت6 مركبة / كيلومتر وبالعربة المتحركة كانت5 مركبة / كيلومتر [13].



الشكل 7: نتائج الحصر يوم الاثنين شرقا

ومن خلال هذه النتائج فقد لوحظ مايلي :

1- الحجم بالعد اليدوي أعلى من الحجم بالعربة المتحركة .
2- السرعة بالعد اليدوي اعلى من السرعة بالعربة المتحركة
3- الكثافة بالعد اليدوي اعلى من الكثافة بالعربة المتحركة



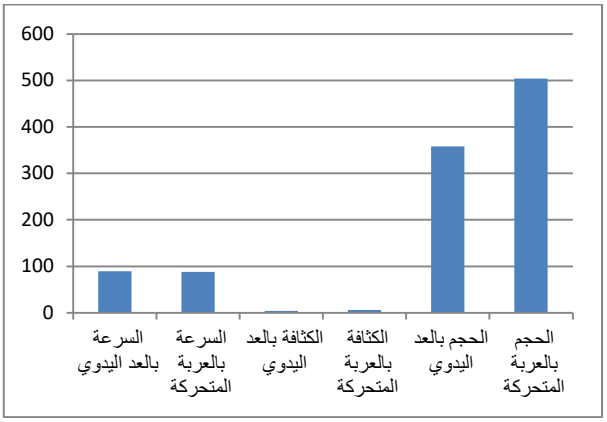
الشكل 8: نتائج الحصر يوم الاثنين غرباً

نتائج المتحصل عليها بالحصر اليدوي والعربة المتحركة يوم الثلاثاء شرقاً:

بعد تحليل النتائج واجراء الحسابات فقد بينت النتائج كما في الشكل (9) أن الحجم بالعد اليدوي كان 358مركبة / الساعة والحجم بالعربة المتحركة كان 504 مركبة / الساعة أما السرعة فكانت بالعد اليدوي 89.69مركبة كيلومتر / الساعة وبالعربة المتحركة كانت 87.7كيلومتر / الساعة وكذلك حساب الكثافة بالعد اليدوي وهي عبارة عن الحجم مقسوما على السرعة فقد كانت4 مركبة / كيلومتر وبالعربة المتحركة كانت6 مركبة / كيلومتر.

ومن خلال هذه النتائج فقد لوحظ مايلي :

1. الحجم بالعد اليدوي أاقل من الحجم بالعربة المتحركة .
2. السرعة بالعد اليدوي اعلى من السرعة بالعربة المتحركة
3. الكثافة بالعد اليدوي اقل من الكثافة بالعربة المتحركة



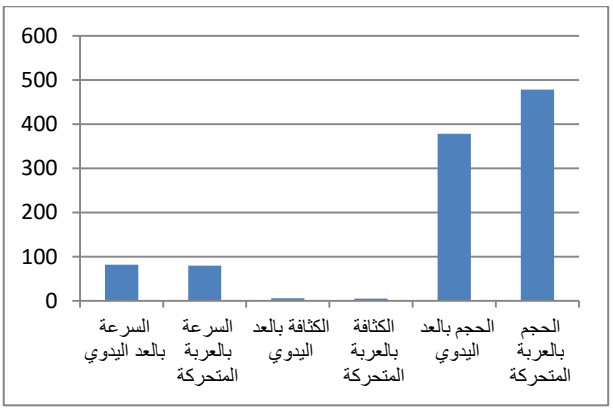
الشكل 9: نتائج الحصر يوم الثلاثاء شرقاً

نتائج المتحصل عليها بالحصر اليدوي والعربة المتحركة يوم الثلاثاء غربا

بعد تحليل النتائج واجراء الحسابات فقد بينت النتائج كما في الشكل (10) أن الحجم بالعد اليدوي كان 378مركبة / الساعة والحجم بالعربة المتحركة كان 478 مركبة / الساعة أما السرعة فكانت بالعد اليدوي 81.86مركبة كيلومتر / الساعة وبالعربة المتحركة كانت 80كيلومتر / الساعة وكذلك حساب الكثافة بالعد اليدوي وهي عبارة عن الحجم مقسوما على السرعة فقد كانت6 مركبة / كيلومتر وبالعربة المتحركة كانت5 مركبة / كيلومتر [13].

ومن خلال هذه النتائج فقد لوحظ ميالي :

1- الحجم بالعد اليدوي اقل من الحجم بالعربة المتحركة .
2- السرعة بالعد اليدوي اعلى من السرعة بالعربة المتحركة
3- الكثافة بالعد اليدوي اعلى من الكثافة بالعربة المتحركة



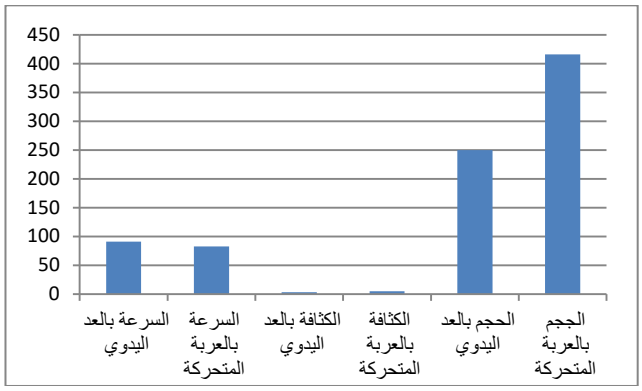
الشكل 10: نتائج الحصر يم الثلاثاء غرباً

نتائج المتحصل عليها بالحصر اليدوي والعربة المتحركة يوم الاربعاء شرقا

بعد تحليل النتائج واجراء الحسابات فقد بينت النتائج كما في الشكل (11) أن الحجم بالعد اليدوي كان 250مركبة / الساعة والحجم بالعربة المتحركة كان 416مركبة / الساعة أما السرعة فكانت بالعد اليدوي 90.75مركبة كيلومتر / الساعة وبالعربة المتحركة كانت 82.5كيلومتر / الساعة وكذلك حساب الكثافة بالعد اليدوي وهي عبارة عن الحجم مقسوما على السرعة فقد كانت3 مركبة / كيلومتر وبالعربة المتحركة كانت5 مركبة / كيلومتر

ومن خلال هذه النتائج فقد لوحظ ميالي :

1- الحجم بالعد اليدوي اقل من الحجم بالعربة المتحركة .
2- السرعة بالعد اليدوي اعلى من السرعة بالعربة المتحركة
3- الكثافة بالعد اليدوي اقل من الكثافة بالعربة المتحركة



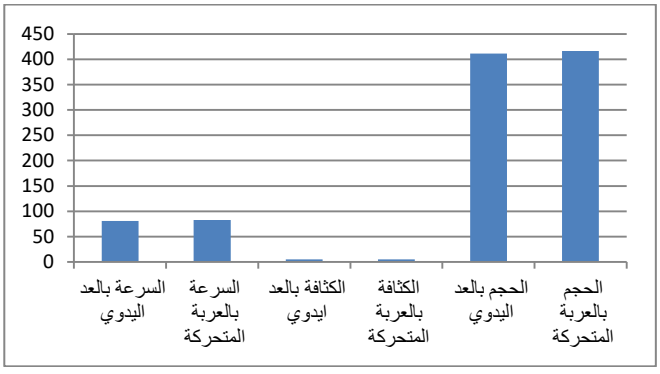
الشكل 11: نتائج الحصر يوم الاربعاء شرقاً

نتائج المتحصل عليها بالحصر اليدوي والعربة المتحركة يوم الاربعاء غرباً:

بعد تحليل النتائج واجراء الحسابات فقد بينت النتائج كما في الشكل (12) أن الحجم بالعد اليدوي كان 411مركبة / الساعة والحجم بالعربة المتحركة كان 416 مركبة / الساعة أما السرعة فكانت بالعد اليدوي 81.15مركبة كيلومتر / الساعة وبالعربة المتحركة كانت 83كيلومتر / الساعة وكذلك حساب الكثافة بالعد اليدوي وهي عبارة عن الحجم مقسوما على السرعة فقد كانت5 مركبة / كيلومتر وبالعربة المتحركة كانت5 مركبة / كيلومتر

ومن خلال هذه النتائج فقد لوحظ مايلي :

1- الحجم بالعد اليدوي اقل من الحجم بالعربة المتحركة .
2- السرعة بالعد اليدوي اقل من السرعة بالعربة المتحركة
3- الكثافة بالعد اليدوي مساوية للكثافة بالعربة المتحركة



الشكل 12: نتائج الحصر يوم الإربعاء غرباً

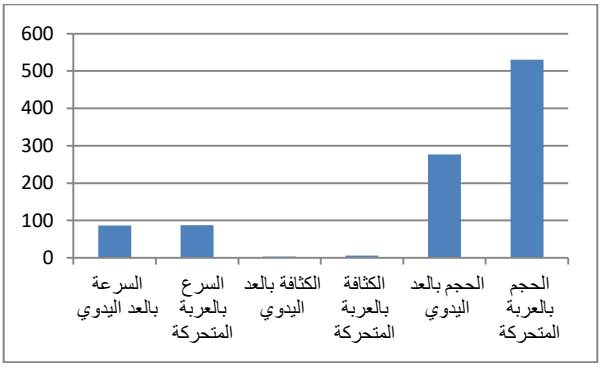
نتائج المتحصل عليها بالحصر اليدوي والعربة المتحركة يوم الخميس شرقاً:

بعد تحليل النتائج واجراء الحسابات فقد بينت النتائج كما في الشكل (13) أن الحجم بالعد اليدوي كان 277مركبة / الساعة والحجم بالعربة المتحركة كان 530 مركبة / الساعة أما السرعة فكانت بالعد

اليـدوي 86.27 كيلـومتر / السـاعة وبالعربـة المتحركـة كانـت 87.15 كيلـومتر / السـاعة وكـذلك حسـاب الكثافـة بالعـد اليـدوي وهي عبـارة عـن الحجـم مقسـوما علـى السـرعة فقـد كانـت3 مركبـة / كيلـومتر وبالعربة المتحركة كانت 6 مركبات / كيلومتر [13].

ومن خلال هذه النتائج فقد لوحظ ميالي :

1- الحجم بالعد اليدوي أقل من الحجم بالعربة المتحركة .
2- السرعة بالعد اليدوي اقل من السرعة بالعربة المتحركة
3- الكثافة بالعد اليدوي اقل من الكثافة بالعربة المتحركة



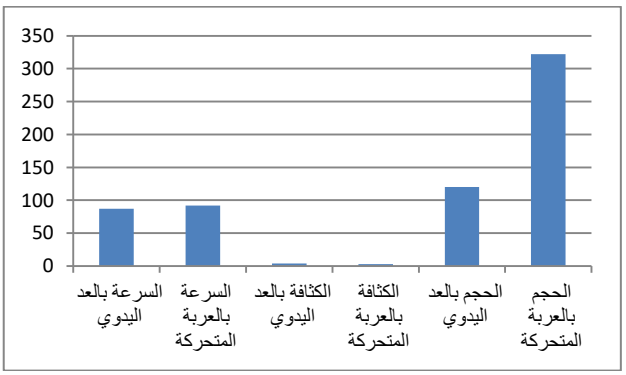
الشكل 13: نتائج الحصر يوم الخميس شرقاً

نتـائج المتحصـل عليهـا بالحصـر اليـدوي والعربـة المتحركـة يـوم الخميس غرباً:

بعـد تحليـل النتـائج واجـراء الحسـابات فقـد بينـت النتـائج كمـا في الشـكل (14) أن الحجـم بالعـد اليـدوي كـان 120مركبـة / السـاعة والحجـم بالعربـة المتحركـة كـان 322 مركبـة / السـاعة أمـا السـرعة فكانـت بالعـد اليـدوي 87.04مركبـة كيلـومتر / السـاعة وبالعربـة المتحركـة كانـت 91.7 كيلـومتر / السـاعة وكـذلك حسـاب الكثافـة بالعـد اليـدوي وهي عبـارة عـن الحجـم مقسـوما على السـرعة فقـد كانـت4 مركبـة / كيلـومتر وبالعربة المتحركة كانت3 مركبة / كيلومتر

ومن خلال هذه النتائج فقد لوحظ ميالي :

1- الحجم بالعد اليدوي اقل من الحجم بالعربة المتحركة .
2- السرعة بالعد اليدوي اقل من السرعة بالعربة المتحركة
3- الكثافة بالعد اليدوي اعلى من الكثافة بالعربة المتحركة



الشكل 14: نتائج الحصر يوم الخميس غرباً

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لتقييم و حصر الحركة المرورية على الطريق الرئيسي المار من (أمام جامعة وادي الشاطئ – بوابة السلام قيرة) باستخدام طريقة الحصر اليدوي و الحصر بالمركبة المتحركة. حيث تم القيام بمسح ميداني شامل في منطقة الدارسة والذي غطى محورين، المحور الأول هو الإحصاء اليدوي للمركبات بأنواعها المختلفة لكل ربع ساعة بالإضافة إلي حساب السرعة اللحظية المتوسطة لبعض المركبات، المحور الثاني كان إحصاء المركبات بأسلوب الملاحظة المتحركة على طول قطاع الطريق ، بعد ذلك تم جمع البيانات و تحليلها ، اولحصول على نتائج مباشرة أمكن استخدامها في المقارنة بين متغيرات حركة المرور .مما تقدم يمكن استخلاص ما يلي:

1- اسـتنادا الى هـذه الدراسـة فقـد تبـين لنـا أن فتـرة الـذروة (امـام جامعـة وادي الشـاطئ - بوابـة السـلام قيرة) هي 12:30 خـلال أيـام الدراسـة مـن الأحـد الى الخمـيس وهي سـاعات متقاربـة بـين هـذه الأيام وهي فترة ازدحام الطريق .
2- ان اتجـاه الـذروة للطريـق للأسـلوبين كـان أعلى حجـم المـرور لـه في اتجـاه الشـرق ليـوم الأحـد والخمـيس أمـا بالنسـبة في اتجـاه الغـرب فكان أعلى حجم مرور اليوم الاحد و الاربعاء
3- بنـاءً علـى تحليـل نتـائج الحصـر اليـدوي فقـد تبـين أن نسـبة المركبـات الصـغيرة احتـوت على أعلى نسـبة بـين أنـواع المركبـات الأخـر ويرجـع ذلـك أن أغلـب السـائقين يفضـلون اسـتخدام سـيارات صـغيرة بينمـا كانـت أقـل نسـبة للحـافلات نـوع 12 و 14 راكـب وكـذلك الشـاحنات الثقيلـة بأنواعهـا المختلفـة ضـمن فتـرة الدراسة .
4- اعتمـادا على نتـائج الدراسـة بأسـلوب العربـة المتحركـة فقـد بينـت نتـائج الحصـر أن العربـات في الأتجـاه المعـاكس كـان عـددها أكثر مـن العربـات التي تتخطـى عربـة الرصـد والعربـات التي تخطتهـا عربة الرصد .
5- مجمـوع متوسـط أزمنـة الـرحلات بالعربـة المتحركـة يعتبـر قيمتـه غيـر عاليـة خـلال أيـام الدراسـة مـن الأحـد الى الخمـيس لكـلا الاتجاهين في الشرق والغرب.

التوصيات

بالنظر لما تم سرده من استنتاجات تتعلق بالدارسة نلاحظ أنه لا تزال هناك حاجة ماسة لإجراء المزيد من الدارسة والتحليل، مع الأخذ في الاعتبار إضافة تأثير كثير من العوامل المهمة التي تشمل:

1- اجـراء هـذه الدراسـة خـلال فترة زمنيـة أكثر مـن أسـبوع ويفضـل أن تكـون لمـدة شـهر كامـل على أقـل تقـدير وذلـك لكي تكـون الدقـة المطلوبة أكثر .
2- اجـراء الحصـر باسـلوب الملاحظـة المتحركـة بعـدد رحـلات أكثر مـن 6 رحلات وأوقات أخرى أكثر ملائمة .
3- عنـد اختبـار الأشـخاص الـذين يريـدون القيـام بعمليـة الحصـر يجـب أن يكـون هـؤلاء الأشـخاص مـدربين بشـكل جيـد على عمليـة الإحصاء حتى تكون أكثر دقة .

4- نوصي أن تكون عربة الرصد مركبة خاصة نظرا لانها المركبة السائدة في حركة المرور .

5- اجراء عمل مقارنة أخرى بأساليب حصر مختلفة ومقارنة النتائج .

6- عمل هذه الدراسة في مناطق أخرى في منطقة وادي الشاطئ على طول الطريق أو بعض الأجزاء من منطقة أشكدة إلى منطقة إذري.

7- الحاجة لدراسات تفصيلية تتناول التقاطعات في منطقة الدراسة المكونة من تقاطع الشوارع الرئيسية، غير المنظمة بإشارات ضوئية، والمحملة بحجوم مرورية عالية(اقتراح حلول معقدة تحتاج لدراسات تفصيلية، فنية واقتصادية دقيقة).

8- يجب على مصلحة النقل البري ومصلحة الطرق والجسور في ليبيا الإهتمام بالنقل العام في المنطقة وادي الشاطئ للتقليل من استخدام السيارات الخاصة التي تعتبر المسبب الرئيسي في المشاكل المرورية في المنطقة.

Author Contributions: "Conceptualization and methodology, Fakroun; data collection, Al-Sayed and Entahmad; results' analysis and discussion, Miskeen; Fakroun and Alhodairi; writing—original draft preparation, review and editing, Miskeen and Alhodairi. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript."

Funding: "This research received no external funding."

Data Availability Statement: "The data are available at request."

Acknowledgments: "The authors would like to express their appreciation to all persons and organizations who contributed to the publication of this research paper. We would also like to thank our colleagues at Waddi Alshatti University for their comments and support throughout the research process. Therefore, we would like to thank them for their valuable opinions and suggestions".

Conflicts of Interest: "The author declares no conflict of interest."

References

[1] محمود توفيق سالم. هندسة النقل والمرور، كلية الهندسة جامعة بيروت ، منشورات الراتب ،1983. http://librarycatalog.bau.edu.lb/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=24515

[2] D ELJAMASSI, A., Sarraj, Y. R., & Almasri, E. H. (2015). رفح محافظة في المروري الوضع (تحليلية دراسة) IUG Journal of Natural Studies, 19(2). https://search.emarefa.net/ar/detail/BIM-274612

[3] Ahmed Mohamed Alhodairi "Promoting Public and Collective Transportation for Students (A Case Study of Brak Municipality – Libya)" Wadi AlShatti University Journal of Pure and Applied Science, in press of publication, 2023.

[4] Greenshields B. D. (1935). A Study of Traffic Capacity . Highway Research Board Proceedings 14 pp 448-477. https://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/hrbproceedings/14/14P1-023.pdf

[5] Greenberg H. (1959). An Analysis of Traffic flow. OperatonsReserchvol 7 pp 78-85. https://doi.org/10.1287/opre.7.1.79

[6] Tsekeris T, Stathopoulos A. Measuring variability in urban traffic flow by use of principal component analysis. Journal of Transportation and Statistics. 2006;9(1):49. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/41887259/Measuring_20variability_20in_20urban_20traffic_20flow_20by_20use_20

[7] El-Shourbagy, M. Speed / Flow Relationship on Some Important Urban Arterial Roads: Fayoum City as a Study Case.. *MEJ- Mansoura Engineering Journal*, 2021; 27(4): 107-116. doi: 10.21608/bfemu.2021.143008

[8] AL-Ghamdi A. S. (2001) Analysis of Time Headways on Urban Road A Case study from Riyadh. Journal of Transportation Engineering 127(4). DOI:10.1061/(ASCE)0733-947X(2001)127:4(289)

[9] Douleh R.D.(2000) "The use of traffic assignment modelling technique in evaluating & testing transportation policies and projects Nablus city. Case study . Master Thesis An-Najah National University Nablus Palestine. ttps://repository.najah.edu/server/api/core/bitstreams/8008bf41-ad5f-48aa-ada9-5a903b7b1217/content

[10] Khatib & Alami (1995) *Nablus City Center Traffic Asessment Study* , Palestine. https://ajsrp.com/wp-content/uploads/2021/11/traffic-impact-of-planned-gaza-seaport-on-major-roads-in-gaza-strip_compressed.pdf

[11] نهى عيسى فلفول و هشام صلاح سبع، "تحليل حركة المرور على المداخل الرئيسة في مدينة الديوانية ,Mustansiriyah.J.Sci.Edu", م 23، عدد 1، ص 405–415، 2022. https://edumag.uomustansiriyah.edu.iq/index.php/mjse/article/view/1103

[12] عبدالله الربيب و إبراهيم العارف. (2020). دراسة حجم الحركة المرورية والآثار المترتبة عليها بمقطع من الطريق الساحلي(مدخل صبراتة الشرقي- مدخل صرمان الغربي) حالة دراسية. مجلة العلوم التطبيقية، العدد (4)، 123-142.

[13] مسعود دخيل ، حامد القاسي ، عبداللطيف الناجم. دراسة مقارنة بين العد اليدوي والعربة المتحركة في حصر المرور . International conference on Technical Sciences (ICST2019) 04-06-2019.

[14] أحمد محمد الحضيري، أحمد محمد أبوالقاسم، "دراسة وتقييم أحجام المرور على طريق وادي الحياةِ"، المؤتمر الدولي الأول للعلوم الهندسية (ICES2022)، سرت، ليبيا، 2022، ص 211 – https://www.academia.edu/806968757.222

[15] مصلحة الإحصاء والتعداد ليبيا" ,مؤشرات الديموغرافية :تقدير عدد السكان حسب المناطق لسنة 2020، https://www.bsc.ly/#b144

[16] Garber, N. J., & Hoel, L. A. (2014). Traffic and highway engineering. Cengage Learning. https://www.academia.edu/79522964/Traffic_and_Highway_Engineering_Fourth_Edition