

## دراسة حول تأثير غياب وسائل المواصلات على مستوى الخدمة للطريق ومعدل التدفق المروري

عبدالمنعم عاشور اخميرة<sup>1</sup> ، محمد مفتاح فرج<sup>2</sup> ، علي محمد زلطوم<sup>3</sup>  
كلية الهندسة جامعة المرقب، 2. كلية التقنية الهندسية مسلاته، 3. كلية الهندسة جامعة المرقب  
1. aaakhmira@elmergib.edu.ly

### الملخص:

تستعرض هذه الورقة البحثية دراسة حول تأثير اعتماد المواطنين في التنقل الشبه الكلي على سيارتهم الخاصة في ظل غياب باقي وسائل المواصلات مثل الحافلات، مما يؤثر ذلك بشكل كبير على السعة المرورية للطريق ومستوى الخدمة له.

اعتمدت الدراسة على عملية حصر مروري لجميع المركبات الآلية من سيارات خاصة وحافلات وشاحنات وتحديد نسبها في التركيبة المرورية عند قطاع معين من الطريق الساحلي في منطقة سوق الخميس بمدينة الخمس، حيث تم اختيار ساعة معينة في الحصر وافترضنا أنها ساعة ذروة، من 8:30 إلى 9:30 صباحا، حيث تم حساب حجم ساعة الذروة ومعامل ساعة الذروة و حجم المروري الساعي، ومن تم حساب مستوى الخدمة للطريق و معدل التدفق المروري.

ومن المتوقع عند إجراء عملية الحصر للمركبات أن تكون نسبة السيارات الخاصة عالية جدا وصلت إلى 90% وهذا بسبب الاعتماد في التنقل على السيارات الخاصة بشكل كبير، ونسبة الشاحنات 9% ونسبة الحافلات 1%، حيث قمنا بتعديل بخصم نسبة 15% افتراضيا من عدد السيارات (1655 سيارة خاصة) فكانت قيمة الخصم (248 سيارة خاصة)، واعتبرنا أنه توجد حافلات صغيرة ومتوسطة تنقل الركاب من منطقة سوق الخميس إلى الخمس ومتوسط عدد الركاب في الحافلة عشرة ركاب، قيمة (248) تقسم على عشرة ركاب كمتوسط بافتراض أن كل حافلة تنقل عشرة ركاب، أي ما يعادل 25 حافلة تقريبا (15 صغيرة و10متوسطة)، ومن تم حساب مستوى الخدمة ومعدل التدفق المروري للطريق ومقارنته مع الوضع القائم الذي تم حسابه.

تحليل النتائج أشار إلى أن مستوى الخدمة بعد إجراء التعديل تغيرا إلى الأفضل، تغير من D إلى C ومعدل التدفق قد قل، وهذا له تأثير إيجابي على التخفيف من حدة الازدحام المروري.

**كلمات مفتاحية:** وسائل المواصلات، حجم المرور، السعة المرورية، مستوى الخدمة، معدل التدفق المروري.

### Abstract:

This research paper reviews a study on the impact of citizens' dependence on semi-total mobility on their own car in the absence of other means of

transportation such as buses or buses, which greatly affects the road traffic capacity and the level of service for it.

The study relied on manual count for all types vehicles, from cars, buses and trucks, and determining their proportions in the traffic composition at of the coastal road in Souq Al-Khamis region in Al-Khums City, where selected a peak hour , from 8:30 to 9:30 am, where the peak hour volume and peak hour factor, hourly volume, and the level of service and traffic flow rate were calculated .

Is expected that when carrying out the vehicle count process, the percentage of cars very high 90%, due to the reliance in mobility on private cars, trucks 9% and buses1% . where modifi by deducting 15% of cars (1655 Passenger Cars), the value of the discount was (248 Passenger Cars), and have considered that there are small and medium buses that transport from Souq Al-Khamis to Al-Khums ,assuming the average of passengers ten . (248) divided by ten passengers as average, assuming that each bus transports Ten passengers, which is equivalent to approximately 25 buses (15 small and 10 medium). and the level of service and service flow rate of were calculated and compared with the existing situation that was calculated.

Analysis of the results indicated that the level of service after of modify had changed to better, from D to C and the flow rate decreased, and this has a positive effect to alleviate traffic congestion.

**Key words:** transportation, volume traffic, capacity, level of service, service flow.

## 1. مقدمة :

تعرف الطرق بأنها الوسيلة التي تؤمن للشخص الانتقال من مكان إلى مكان بهدف مساعدته على الوصول إلى مكانه المقصود في الزمان المحدد ليلبي أموره اليومية والحاجات الضرورية اللازمة لحياته. ولذلك تعتبر الطرق من الأشياء الضرورية الاهتمام بها من السلطات المعنية للمحافظة على سلامتها وصحة سلوكها التي بدورها ستؤمن الراحة لسالكها من المواطنين [1].

بحسب دراسة "ظاهرة الازدحام المروري على شبكات الطرق بمدينة طرابلس وضواحيها." ويرجع السبب في اتجاه الليبيين إلى اقتناء مركبات خاصة، إلى غياب المواصلات العامة والمواقف المخصصة لها، إذ اختفى القطار الذي كان يربط بين مدنها عام 1965، كذلك كانت حافلات النقل العام متوافرة قبل نحو ثلاثة عقود في مختلف أنحاء طرابلس، وعقب ذلك ألغيت، وفتح المجال للقطاع الخاص لتوفير سيارات النقل الصغيرة "حافلات الإفيكو"، منذ بداية التسعينيات. وأطلق في نهاية عام 2019 مشروع باص المدينة الجديد، وتقوم عليه شركة السهم الخاصة التي تعاقدت مع شركة "كينغ لونغ" الصينية لاستيراد 145 حافلة على مدى عامين، وأغلب مسارات هذه الحافلات هي للنقل السريع بين المدن،

وفقاً لموقع الشركة الإلكتروني كذلك إن استيراد السيارات المستعملة ورخص ثمنها أسهما في إقبال الأفراد على تملك سياراتهم [2].

وانتهت دراسة حديثة إلى أن شبكات النقل الفعالة في المدن يمكن أن تشجع المواطنين على ترك سياراتهم، وتوفر وسيلة أكثر فعالية من حيث التكلفة لحل مشكلة التغير المناخي. ووفقاً لحسابات الدراسة، فإن الانبعاثات الناتجة عن وسائل النقل في المدن قد تتراجع إلى أكثر من النصف بحلول عام 2050 وهو ما سيوفر على الاقتصادات في العالم ما يزيد عن 100 تريليون دولار أمريكي. وجاء في تقرير يتضمن نتائج الدراسة أن شبكات وسائل المواصلات بالمدن ستساهم في حماية حوالي 1.4 مليون شخص سنوياً من الوفاة المبكرة [3].

ولاحظنا في الآونة الأخيرة في الطرقات في ليبيا غياب المواصلات العامة والمواقف المخصصة لها مما أثر ذلك سلباً على الحركة المرورية للطرق من ازدحام واختناقات مرورية الذي تؤثر بدورها على مستوى الخدمة للطريق وزيادة معدل التدفق المروري، وبالتالي كانت هناك حاجة لإجراء دراسة لتقييم الوضع المروري لعينة من الطرق في ليبيا، الهدف من الدراسة معرفة تأثير اعتماد المواطنين في تنقلهم باقتناء السيارات الخاصة على مستوى الخدمة ومعدل التدفق المروري بإجراء حصر مروري للمركبات الآلية لاتجاه واحد من طريق وحساب مستوى الخدمة ومعدل تدفق المركبات.

## 2. التعاريف الأساسية المستخدمة في الدراسة :

يعتبر مستوى خدمة الطريق أداة مهمة لإعطاء تقييم مناسب للطرق حيث يساهم في معرفة الحركة المرورية بشكل أدق ومن هنا سنستعرض المفاهيم والتعريفات التي لها علاقة بموضوع الدراسة [4]:

### 1.2 الطريق Road:

هو مسار ممهد لحركة الناس أو السيارات بين نقطتين أو مكانين مختلفين ويجب أن يكون بعرض كاف يناسب حجم المرور ونوعه حالياً ومستقبلاً [5].

### 2.2 المرور Traffic:

هو حركة المركبات ضمن شبكة الشوارع والطرق داخل المدينة أو بين المدن، وتعتبر هذه الحركة وسيلة لتحرك الناس والبضائع تحقيقاً لأهداف معينة ضمن شبكة الطرق والمواصلات وبتجاهات مختلفة منها ما يكون ضمن المدينة ومنها ما يكون عابراً، ومنها ما هو خارج المدينة [6].

### 3.2 حجم المرور Volume Traffic:

هو عدد المركبات التي تمر على قطاع معين من الطريق مقسوماً على فترة زمنية معينة إما ساعة أو يوم [7].

### 4.2 معامل ساعة الذروة ( PHF ) Peak Hour Factor:

هو نسبة يبين حجم ساعة الذروة (PHV) إلى أعلى حجم مرور خلال ربع ساعة من نفس ساعة الذروة مضروباً في أربعة كما في المعادلة التالية [8]:

$$PHF = \frac{PHV}{(Peak\ 15\ min\ volume)*4} \quad (1)$$

ويمكن حساب حجم المرور الساعي التصميمي (DHV) من حجم ساعة الذروة (PHV) ومعامل ساعة الذروة (PHV) من المعادلة التالية:

$$DHV = \frac{PHV}{PHF} \quad (2)$$

### 5.2 السعة المرورية Capacity:

هي أقصى عدد من المركبات التي يمكن أن تعبر قطاع معين من الطريق خلال وحدة من الزمن ويتم حسابها من المعادلة التالية [8]:

$$Capacity = Lane\ Capacity * N \quad (3)$$

حيث:

– (Lane Capacity) هي سعة الحارة المرورية الواحدة تساوي في الظروف القياسية 2000 سيارة خاصة (PC)/الحارة الواحدة (lane).

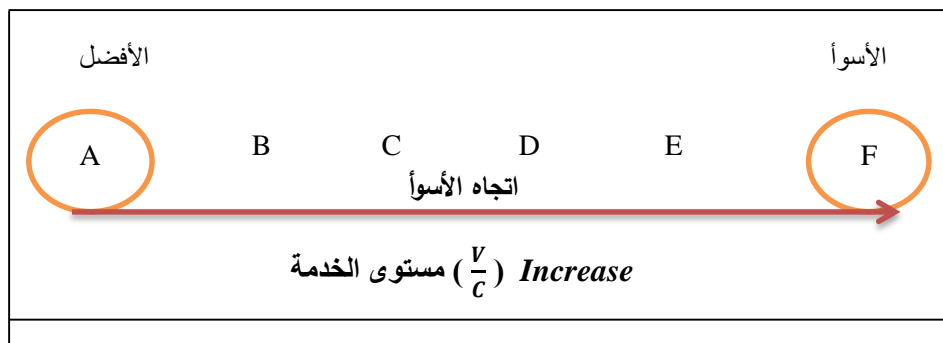
– (N) هي عدد الحارات في الاتجاه الواحد من الطريق.

### 6.2 مستوى الخدمة (L.O.S):

هو مقياس لحالة المرور على الطريق وهو عبارة عن 6 مستويات، ويعبر عن النسبة بين الحجم المروري (Volume) ويقصد بها (DHV) الى السعة المرورية (Capacity) ويتم حسابه من المعادلة التالية [8]:

$$L.O.S = \frac{V (Volume)}{c (Capacity)} \quad (4)$$

والشكل 1. يوضح مستويات الخدمة للطريق من الأفضل الى الأسوأ:



الشكل 1. مستويات الخدمة للطريق من الأفضل الى الأسوأ [8]

### 7.2 معدل التدفق المروري (SF) Service Flow:

هو عبارة عن عدد من المركبات التي تعبر قطاع معين من الطريق خلال وحدة من الزمن أي عند أي مستوى خدمة ويتم حسابه من المعادلة التالية [8]:

$$S.F = \text{Capacity} * V/C \quad (5)$$

### 8.2 مكونات المرور Traffic composition:

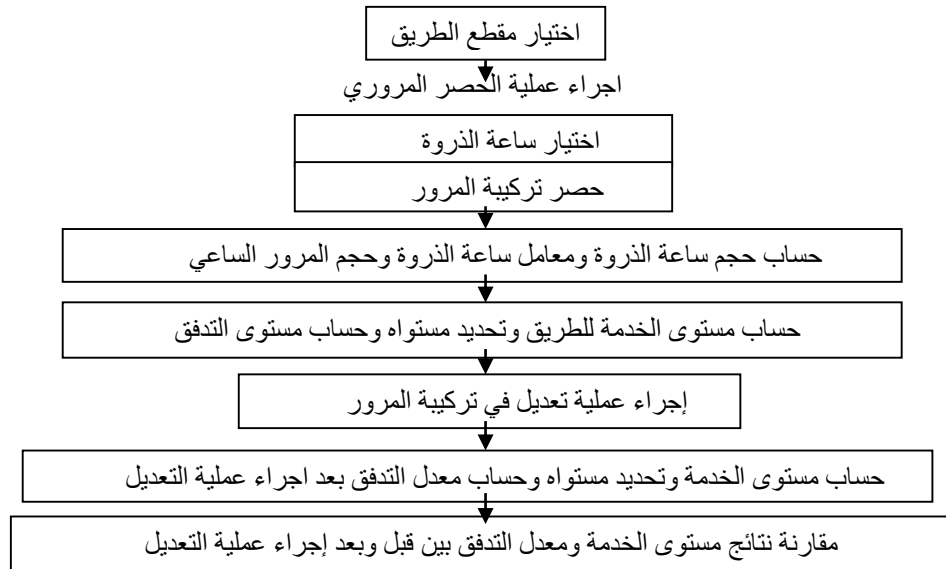
تحتوي تركيبة المرور على أنواع مختلفة من المركبات الآلية، سيارات خاصة (Passenger Car) والحافلات (Buses) والشاحنات (trucks)، في التصميم الهندسي أو في تقييم الوضع المروري لأبد من تحويل الأنواع المختلفة من المركبات الآلية إلى نوع واحد مكافئ لسيارة خاصة (P.C) باستخدام المعامل المكافئ (Equivalency Factor) كما في الجدول 1:

الجدول 1. المعامل المكافئ (E.F) لكل نوع مركبة [8]

نوع المركبة (Type Vehicle)	المعامل المكافئ (E.F)
سيارة (P.C)	1 (P.C)
حافلة (Bus)	2 (P.C)
شاحنة (Truck)	2.5 (P.C)
شاحنة بجرار (Truck with trailer)	3.5 (P.C)

### 3. الطريقة والإجراءات:

منهجية الدراسة تعتمد على حصر المرور يدوي مع تصنيف نوع المركبات وعددها ونسبها في التركيبة المرورية، ويتم تدوينها في جدول لاتجاه واحد من الطريق الساحلي في ساعة ذروة معينة يتم اختيارها، ومن ثم يتم حساب مستوى الخدمة ومعدل التدفق. والمخطط التالي يوضح الطريقة والإجراءات المتبعة في الدراسة:



الشكل 2. الطريقة والإجراءات المتبعة في الدراسة

### 1.3 اختيار مقطع الطريق:

تم اختيار الطريق الساحلي الرابط بين منطقة سوق الخميس ومدينة الخمس الذي يتكون من اتجاهين كل اتجاه يتكون من حارتين، حيث تم إجراء عملية الحصر المروري لاتجاه واحد وهو المؤدي إلى مدينة الخمس من بعد كوبري سوق الخميس والشكل 3. يوضح موقع الدراسة:



الشكل 3. موقع الدراسة (Google Earth)

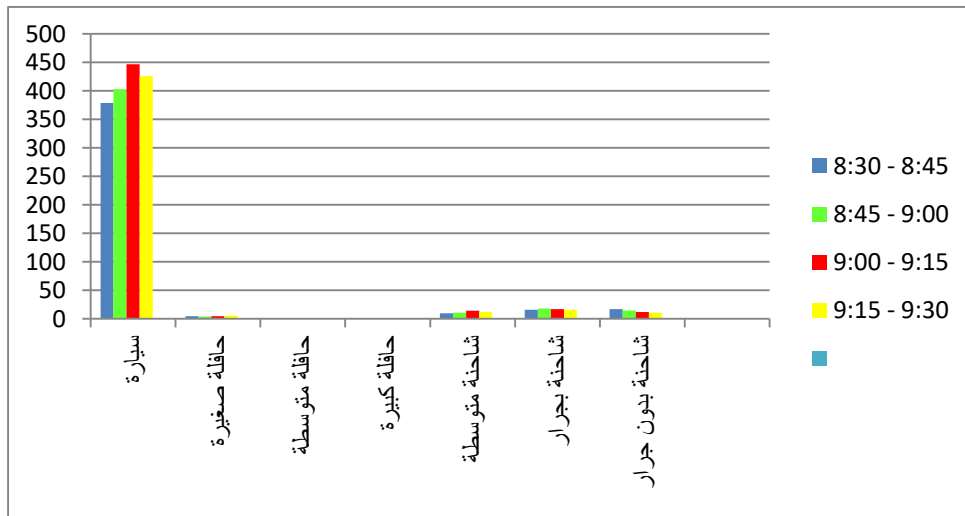
### 2.3 إجراء عملية الحصر المروري:

#### أ- اختيار ساعة الذروة:

اختيار ساعة الذروة لإجراء عملية الحصر في يوم الأحد يوم عمل و دراسة من الساعة 8:30 الى 9:30 صباحا على اربع فترات كل فترة ربع ساعة.

#### ب- حصر تركيبة المرور:

تم حصر تركيبة المرور عن طريق العد اليدوي وكانت البيانات مبينة في الجدول 2. والشكل 4. يوضح التغيير في عدد المركبات الالية مع تغير فترات ساعة الذروة:

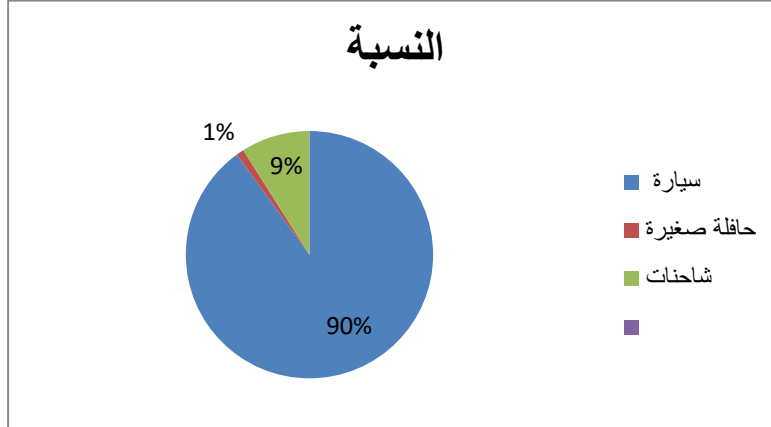


الشكل 4. التغيير في عدد المركبات الالية مع تغير فترات ساعة الذروة

جدول 2. الحصر المروري لأنواع المركبات

المجموع	الساعة 8:30 ص إلى 9:30 ص				نوع المركبة
	9:30-9:15	9:15-9:00	8:45-9:00	8:45-8:30	
1655	462	447	403	379	سيارة خاصة
20	6	5	4	5	صغيرة
0	0	0	0	0	متوسطة
0	0	0	0	0	كبيرة
47	12	14	11	10	متوسطة
67	16	17	18	16	بدون جرار
55	11	12	15	17	بجرار
1844	471	495	451	427	المجموع

من خلال البيانات السابقة في الجدول 2، وجدنا ان حجم ساعة الذروة من 8:30 الى 9:30 يساوي 1844 مركبة، وعلى حجم مروري في الفترة من 9:00 الى 9:15 ص يساوي 495 مركبة، وتم حساب نسب التركيبة المرورية فكانت تقريبا 90% سيارات خاصة وتقريبا 1% حافلات صغيرة وتقريبا 9% شاحنات (متوسطة + بدون جرار + بجرار) ، هذا يفسر أن نسبة الحافلات في التركيبة المرورية شبه منعدمة مقارنة بباقي نسب المركبات السيارات الخاصة والشاحنات مما يدل على شبه انعدام وسيلة المواصلات الحافلات وكانت نسبة السيارات الخاصة عالية جدا، والشكل 5. يوضح نسب أنواع المركبات الالية في التركيبة المرورية:



الشكل 5. نسب أنواع المركبات الالية في التركيبة المرورية

3.3 حساب حجم ساعة الذروة ومعامل ساعة الذروة وحجم المرور الساعي:

يتم تحويل الأنواع المختلفة من المركبات إلى نوع واحد مكافئ لسيارة خاصة (P.C) حسب القيم الموجودة في الجدول 1. كالتالي:

حجم ساعة الذروة (PHV) = ((1655 سيارة خاصة (P.C) \* 1P.C + 20 حافلة صغيرة \* 1P.C + 47 شاحنة متوسطة \* 1.5P.C + 67 شاحنة بدون بجرار \* 2.5P.C + 55 شاحنة بجرار \* 3.5P.C)) = 2105 مركبة خاصة (P.C)

**ملاحظة:** المعامل المكافئ للحافلة الصغيرة والشاحنة المتوسطة غير مدرج في الجدول 1. تم فرضه 1P.C للحافلة الصغيرة و 1.5P.C للحافلة والشاحنة المتوسطة.

حساب معامل ساعة الذروة (PHF) من المعادلة رقم 1 = 0.94

**ملاحظة:** عند حساب معامل ساعة الذروة (PHF) يتم تحويل أعلى ربع ساعة (495 مركبة) إلى نوع واحد مكافئ لسيارة خاصة (P.C) ويساوي (557 سيارة خاصة)

حساب حجم المرور الساعي (DHV) من المعادلة رقم 2 = 2239 سيارة خاصة (P.C) / الساعة

#### 4.3 حساب مستوى الخدمة للطريق وتحديد مستواه وحساب معدل التدفق المروري:

قبل حساب مستوى الخدمة (V/C) من المعادلة رقم 4. تحسب السعة المرورية لاتجاه الطريق كالتالي:

سعة الحارة الواحدة في الظروف القياسية (Lane Capacity) = 2000 مركبة / الحارة / الساعة في حالة السرعة أكبر من 60 ميل / الساعة أي تقريبا 100 كم / الساعة، وتكون 1900 مركبة / الحارة / الساعة في حالة السرعة أصغر من 60 ميل / الساعة أي أقل من 100 كم / الساعة.

في هذه الدراسة استخدمنا سعة 1900 مركبة/الساعة/ الحارة ، بسبب وجود نسبة كبيرة من المركبات سرعتها أقل من 60 ميل/ الساعة تم ملاحظة ذلك خلال عملية الرصد والحصر المروري للمركبات والذي سبب ذلك هو الحركة البطيئة للشاحنات مما أدى الي تقييد حرية وسرعة باقي المركبات .

ويقصد بالظروف القياسية حين تتحقق الشروط التالية:

1 - عرض الحارة 3.65 متر وهذا الشرط متحقق حيث أن عرض الاتجاه الواحد من الطريق 8 متر، بالإضافة أن لا يقل عرض الكتف للطريق عن 1.8 متر وهذا متحقق أيضا، فمعامل عرض الحارة والكتف (FW) في هذه الحالة يساوي 1.

2 - طبيعة الأرض للطريق مستوية أي ليس بها ميول كبيرة وهذا متحقق أيضا.

3- كل المركبات سيارات خاصة أي لا يوجد شاحنات وحافلات وهذا غير متحقق في هذه الحالة المعامل (FHV) لا يساوي الواحد فيتم التصحيح لهذا المعامل من المعادلة التالية [8]:

$$FHV = \frac{1}{1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1) + PRv(ERv - 1)} \quad (6)$$

(Pt) تمثل نسبة الشاحنات وتساوي 9%. (Pb) تمثل نسبة الحافلات الكبيرة وتساوي صفر.



(PRV) تمثل نسبة مركبات الرحلات وتساوي صفر. (Et) المعامل المكافئ للشاحنات.  
(Eb) المعامل المكافئ للحافلات الكبيرة. (ERv) المعامل المكافئ لمركبات الرحلات.  
بمعرفة طبيعة الأرض يتم تحديد قيم Et و Eb و ERv من الجدول 3.  
الجدول 3. قيم (Et و Eb و ERv) حسب طبيعة الأرض [8]

المعاملات	طبيعة الأرض		
	Level أرض مستوية ميولها لا تزيد عن %2	Rolling أرض متعرجة	Mountainous أرض جبلية
Et for trucks الشاحنات	1.7	4	8
Eb for Buses الحافلات الكبيرة	1.5	3	5
ERv for Rv مركبات الرحلات	1.6	3	4

قيم (Et) و (Eb) و (ERv) من الجدول 3. حسب طبيعة أرض الطريق أرض مستوية تكون 1.7  
و 1.5 و 1.6 على التوالي، ويتم حساب معامل التصحيح FHV من المعادلة رقم 4 = 0.94  
4 - الشرط الرابع وهو ان كل السائقين معتادين على الطريق وهو متوفر  $fp = 1$ .

من خلال الشروط الأربعة السابقة يوجد شرط غير متحقق تم تصحيح معاملته وهو (FHV) فيتم تصحيح  
قيمة السعة المرورية بسبب وجود معامل (FHV) معامل وجود شاحنات قيمته أقل من 1 على النحو  
التالي:

$$= 1900 * 2 \text{ (عدد الحارات) } * \text{ قيمة معامل FHV التي تساوي } 0.94 = 3572 \text{ سيارة خاصة / الساعة / الحارتين.}$$

يتم حساب مستوى الخدمة للطريق (L.O.S) من المعادلة رقم 4 = 0.63  
القيمة 0.63 اقرب للقيمة 0.69 من خلال الجدول 4. تمثل المستوى C للطريق.

الجدول 4. مستويات الخدمة للطريق [8]

مستوى الخدمة	Speed $\leq 60$ mph السرعة لا تتعدى 60 ميل/الساعة (100 كم/ساعة)	
	Speed (mph) السرعة	V/C مستوى الخدمة
A	-	-
B	-	-
C	$\geq 50$	0.49
D	$\geq 47$	0.69
E	$\geq 42$	0.84
F	$\geq 30$	1
	$< 30$	-

يتم حساب معدل التدفق المروري (SF) بمعلومية مستوى الخدمة (V/C) والسعة المرورية (Capacity) من خلال المعادلة رقم  $5 = 2250$  مركبة خاصة (P.C) / الساعة, عند المستوى C.

### 5.3 إجراء عملية تعديل في نسب تركيبة المرور:

في هذه الخطوة يتركز موضوع الدراسة من خلال إجراء عملية الحصر المروري في السابق وجدنا أن نسبة الحافلات تكاد تكون شبه معدومة (1%) واعتماد معظم المواطنين على السيارة الخاصة في التنقل مما جعل نسبة السيارات عالية جدا, حيث قمنا بتقليل عدد السيارات الخاصة التي هي (1655 سيارة) كما في الجدول 2. بخصم فرضيا نسبة 15% منها, قيمة الخصم (248 سيارة) فقل عدد السيارات الى (1407 سيارة), وفي المقابل قمنا بزيادة عدد الحافلات بإضافة قيمة (248 سيارة) لها, قيمة 248 تقسم على عشرة تعادل 25 حافلة (15 صغيرة و10متوسطة) أي كل حافلة تنقل عشر ركاب كمتوسط في الرحلة من سوق الخميس الى الخمس وزاد عدد الحافلات (20 حافلة) كما في الجدول 2. الى 45 حافلة, معنى هذا لو افترضنا أن نسبة من المواطنين في حدود 15% يستخدمون الحافلات في التنقل بدلا من السيارات الخاصة سيتقلص عدد السيارات من 1655 الى 1407 سيارة خاصة وهذا بدوره يؤثر ايجابيا على مستوى الخدمة للطريق ومعدل التدفق المروري, وتكون التركيبة المرورية بعدل التعديل كالتالي :

السيارات الخاصة من 1655 الى 1407 سيارة, والحافلات من 20 حافلة صغيرة الى 45 حافلة منها 35 حافلة صغيرة و10 حافلات متوسطة, والشاحنات كماهي لم يطرأ التعديل عليها .

### 6.3 حساب حجم ساعة الذروة وحجم المرور الساعي و مستوى الخدمة وتحديد مستواه ومعدل التدفق المروري بعد التعديل:

حجم ساعة الذروة (PHV) = 1621 مركبة, حجم ساعة الذروة بعد تحويل الأنواع المختلفة من المركبات إلى نوع واحد مكافئ لسيارة خاصة (P.C) = 1887 سيارة خاصة.

$$\text{معامل ساعة الذروة (PHF)} = 0.94$$

$$\text{حجم المرور الساعي (DHV)} = 2007 \text{ سيارة خاصة (P.C) / الساعة}$$

السعة المرورية (Capacity) لم يطرأ تغيير عليها بسبب ان النسب التي تغيرت في التركيبة المرورية السيارات والحافلات الصغيرة والمتوسطة أما نسب الشاحنات لم تتغير وهذا لا يؤثر على قيمتها = 3572 سيارة خاصة / الساعة / الحارتين .

مستوى الخدمة للطريق (L.O.S) = 0.56 من خلال الجدول 4 القيمة أقرب للمستوى B.

حساب معدل التدفق (SF) = 2000 مركبة خاصة (P.C) / الساعة, عند المستوى B.

### 7.3 مقارنة نتائج مستوى الخدمة ومعدل التدفق المروري بين قبل وبعد إجراء عملية التعديل:

الجدول 5. يبين مقارنة نتائج الحسابات لوضع حالة مرور الطريق قبل وبعد إجراء تعديل في التركيبة المرورية

الجدول 5 . مقارنة النتائج لمستوى الخدمة ومعدل التدفق المروري قبل وبعد إجراء التعديل

بعد التعديل	قبل التعديل	مستوى الخدمة
0.56 أقرب للمستوى B	0.67 أقرب للمستوى C	معدل التدفق المروري
سيارة خاصة P.C / 2000 الساعة	سيارة خاصة P.C / 2250 الساعة	

#### 4. الخلاصة:

الدراسة التي قمنا بها معرفة تأثير اعتماد المواطنين بشكل كبير في التنقل بالسيارة الخاصة على مستوى الخدمة ومعدل التدفق المروري في ظل غياب وسائل المواصلات، من خلال إجراء عملية حصر مروري لجميع انواع المركبات في ساعة معينة وتحديد نسبها في الحجم المروري وحساب حجم المرور الساعي وتحديد مستوى الخدمة ومعدل التدفق واليكم بعض النتائج الرئيسية ادناه:

1 - حجم مرور ساعة الذروة PHV (8:30 الى 9:30) يساوي 1844 مركبة منها 1655 سيارة خاصة و 20 حافلة صغيرة و 47 شاحنة متوسطة و 55 شاحنة بدون جرار و 67 شاحنة بجرار، وينسب تقريبية على التوالي 90%، 1%، 2.5%، 3%، 3.5%. وعلى حجم مروري كان في الفترة من 9:00 الى 9:15 ص و يساوي 495 مركبة.

2 - حجم مرور ساعة الذروة (PHV) بعد تحويل الأنواع المختلفة من المركبات الى نوع واحد مكافئ لسيارة خاصة (P.C) يساوي 2105 سيارة خاصة (P.C) / الساعة. ومعامل ساعة الذروة (PHF) يساوي 0.93، حجم المرور الساعي (DHV) يساوي 2239 سيارة خاصة (PC) / الساعة

3 - السعة المرورية (Capacity) تساوي 1900 سيارة خاصة / الساعة / الحارة، مستوى الخدمة للطريق (L.O.S) يساوي 0.63 اقرب للقيمة 0.69 من خلال الجدول 4. أقرب للمستوى C للطريق، معدل التدفق المروري (SF) يساوي 2250 سيارة خاصة / الساعة.

4 - بعد إجراء عملية تعديل في نسب التركيبة المرورية مستوى الخدمة للطريق (L.O.S) يساوي 0.59 من خلال الجدول 4. أقرب للمستوى B، معدل التدفق المروري (SF) يساوي 2000 سيارة خاصة / الساعة.

5 - بعد مقارنة نتائج مستوى الخدمة ومعدل التدفق المروري بين قبل وبعد إجراء عملية التعديل، وجدنا تحسن في مستوى الخدمة الى الأفضل كما في الشكل 1. من المستوى C الى B ،

ومعدل التدفق المروري قد قل من 2250 سيارة خاصة (PC) / الساعة الى 2000 سيارة خاصة (PC) / الساعة وهذا بدوره يخفف من حدة الازدحام المروري للطريق.

#### 5. التوصيات:

بعد دراسة حول تأثير غياب أحد وسائل المواصلات الذي يتمثل في الحافلات، واعتماد معظم المواطنين في التنقل على اقتناء السيارات الخاصة، فإنه يمكن سرد النقاط التالية في صورة توصيات يمكن أن تكون أساسا للتحسين من نظام النقل والتخفيف من حدة الازدحام المروري :

1 - اهتمام الدولة بوسائل المواصلات العامة كإدراج نظام التنقل بالحافلات بحيث يغطي نسبة كبيرة من مستخدمي وسائل المواصلات الأخرى ولو بشكل تدريجي، فكلما تناقص عدد المستخدمين لوسائل المواصلات التقليدية المستخدمة حاليا كالسيارات الخاصة وتزايد عدد المستخدمين للبدائل المقترحة كالحافلات، فإن ذلك سيساهم وإلى حد كبير في الحد من الازدحام المروري للطريق وتحسين مستوى الخدمة له وأيضا من التلوث البيئي الصادر من عوادم باقي وسائل المواصلات الأخرى .

2 - إنشاء مواقف ومحطات خاصة للحافلات وبأبعاد قياسية مناسبة بمختلف مناطق وأرجاء المدينة وبما يتناسب مع اعداد الحافلات المستخدمة، والعمل على إيجاد خطط مستقبلية لتهيئة الشوارع للتعامل الفعال مع نظام المواصلات المقترح.

3 - مواصلة العمل على استكمال مشروع صيانة الطريق الساحلي وباقي الطرق الأخرى حيث أنه سيساهم في حل أغلب مشاكل المواصلات من حيث سرعة الوصول والحد من مستوى التأخير .

4 - العمل على نشر ثقافة جديدة بما يساهم في الرقي بمستوى المواطن وتوعيته بأهمية الاستفادة القصوى من وسائل المواصلات الأخرى كالحافلات والاستغناء في بعض الاوقات عن السيارات الخاصة، وتعريفه بمقدار الضرر للطريق والازدحام المروري الذي ينتج عن استخدام وسائل المواصلات المستخدمة في الوضع الراهن.

5- فتح باب الاستثمار للقطاع الخاص والشركات المتخصصة في مجال النقل للحافلات من قبل وزارة المواصلات بالدولة الليبية لتقديم خدمات نقل الركاب لربط المناطق والمدن ببعضها، وتعزيز المنافسة وإتاحة فرص جذابة من المستثمرين من القطاع الخاص، ورفع جودة الخدمة وتوفير خدمات تنافسية بين المشغلين .

#### المراجع:

- [1]. مجيد. أسماء (ب-ث). الطرق والمواصلات وأهميتها في الحياة، تم الاسترداد بتاريخ نوفمبر، 2022، من ( <https://www.edarabia.com/ar/> ).
- [2]. الزائدي، مراد. (20 مايو 2021). فوضى الطرق الليبية ضحايا الحوادث المرورية يفوقون الحرب . تم الاسترداد من ( <https://www.alaraby.co.uk/investigations> ).

- [3]. كينفر, مارك.(20 سبتمبر 2014). شبكات المواصلات العامة " مفتاح المدن النظيفة ". تم الاسترداد من (<https://www.bbc.com/arabic/scienceandtech>).
- [4]. Hameed Aswad Mohammed; Evaluation of Traffic Flow Along Arterial Street in Ramadi City; Journal of Karbala University, Vol. 8 No.4 Scientific. University of Anbar 2010.
- [5]. N. Hameed. Evaluating and Improving the Efficiency of Intersection of Freeway Off–Ramps with Arterial Roadway, 1st International Conference for Geotechnical Engineering and Transportation ICGTE in 24–15/4/2013.
- [6]. أحمد كمال الدين عفيفي: تخطيط الطرق و النقل و المرور في المدينة، كلية الهندسة جامعة الأزهر، كتاب، 2006.
- [7]. لمياء عبد الجليل أحمد: معالجة الاختناقات المرورية في المنطقة المحيطة بجامعة البصرة، مجلة بغداد للعلوم، العدد الاول، مارس 2010 .
- [8]. أشرف, محمد. (09 ديسمبر 2016). محاضرات في هندسة المرور . تم الاسترداد من (<https://m.facebook.com/1578015989101850/posts/1862011927368920>)