International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
العدد Volume 34
المجلد Part 2
يوليو July 2024
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

# دراسة ميدانية لتصميم شبكة مواصلات عامة داخل إحدى المدن الليبية (مدينة هون نموذجاً)

www.doi.org/10.62341/asht7673

**د. عزالدين السنوسي محمد الصغير**
كلية التقنية الهندسية بهون
azzaldeen_2005@yahoo.com

## 1 الملخص

أدى التطور الحضاري والعمراني الذي تمر به مدن العالم عموماً على مر السنين ومنها الدول العربية إلى وجود الكثير من المشاكل الحضرية ومنها مشكلات النقل الحضري المتمثلة بشكل رئيسي بازدحام الشوارع والاختناقات المرورية والضوضاء والتلوث البيئي بكافة أشكاله البصرية والسمعية. ومن خلال ذلك ظهرت الحاجة إلى وجود الكثير من النظم والوسائل المسيرة لأمور الحياة داخل هذه المدن من الناحية الاجتماعية والاقتصادية والسياسية ومن بينها نظم النقل والمواصلات العامة التي تعتبر من أهم أسباب الاستقرار الحضري في كثير من مدن العالم سواءً المتقدمة أو النامية.

يعاني نظام النقل الحضري في دولة ليبيا (كأحد دول العالم النامية) من عدم وجود تخطيط مبني على أسس علمية لنظام النقل – وخصوصاً شبكة المواصلات العامة – يأخذ بعين الاعتبار بيانات تم تجميعها ميدانياً لكيفية توزيع مواعيد النقل على الخطوط حسب عدد الركاب وطول الخط وزمن الرحلة وعدد الحافلات في شبكة المواصلات العامة، ومن هنا كانت الحاجة إلى عمل مثل هذه الدراسة الميدانية لتخطيط شبكات المواصلات العامة داخل المدن الليبية.

وفي هذه الدراسة تم اختيار مدينة هون كنموذج لتصميم شبكة مواصلات عامة. حيث كانت منهجية البحث على مرحلتين، المرحلة الأولي بتجميع البيانات (الإستبيانات والحصر المروري) وتفريغها على برنامج الإكسل، والمرحلة الثانية تم فيها تحليل البيانات


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 34 العدد
Part 2 المجلد
July 2024 يوليو
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

ودراستها وتصميم شبكة المواصلات العامة. حيث تم في المرحلة الأولى عمل استبيان للأماكن الحيوية وتشمل (التعليمية والخدمية والوظيفية) و كان عدد الإستبيانات التي توزيعها 1080 استبيان.بالإضافة إلى ذلك، تم عمل حصر مروري عن طريق رصد حركة المرور وتسجيلها ميدانياً في التقاطعات المرورية الرئيسية خلال فترتي الذروة الصباحية والمسائية، وبناءً عليه تم تفريغ البيانات باستخدام برنامج الإكسل. في المرحلة الثانية تم تحويل هذه البيانات إلى مخططات ليتم دراستها والمقارنة بينها. وبناءً على تحليل ودراسة البيانات، خلصت الدراسة إلى تصميم شبكة مواصلات عامة بحيث تم تحديد خط السير للمواصلات العامة، ومن ثم تحديد أماكن وأعداد المحطات التي يجب أن يتوقف فيها الباص مع مراعاة المسافات المطلوبة بين المحطات، ومن ثم تحديد عدد الباصات وكذلك حجم الباصات وتردد الباصات لفترتي الذروة الصباحية والمسائية.

**الكلمات المفتاحية:** مواصلات عامة، استبيان، حصر مروري، ذروة صباحية ومسائية.

# Field Study to Design Public Transportation Network for One of the Libyan Cities
## (The City of Houn is an Example)

**Dr. Azalden A M Alsger**
College of Engineering Technology-Houn
azzaldeen_2005@yahoo.com

## Abstract
The cultural and urban development that the cities of the world in general have experienced over the years, including the Arab countries, has led to the existence of many urban problems, including urban transportation problems, mainly represented by traffic congestion, noise, and environmental pollution in all its visual and audio forms. Through this, the need for many systems to manage life aspects within these cities emerged from a social, economic and political perspective, including public transportation systems, which are considered one of the most important causes of


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

urban stability in many cities of the world, whether developed or developing countries.
The urban transportation system in Libya (as one of the developing countries in the world) suffers from the lack of planning based on scientific foundations for the transportation system - especially the public transportation network - that takes into account data collected in the field on how to design public transportation time tables according to the number of passengers, the length of the line, the trip time, and the number of buses in public transportation network, hence the need to conduct such a field study to plan public transportation networks within Libyan cities is very important.
In this study, the city of Houn was chosen as a model for designing a public transportation network. The methodology was divided in two stages. The first stage was for data collection. A questionnaire (1080 surveys) was conducted for the main and active places in the city, including (educational, service, and employment places), as well as traffic counts were conducted by monitoring and recording traffics in the field during the morning and evening peak periods. The second stage was for analyzing and studying the data using Excel program, converting them into charts, comparing and studying the collected data. Based on analyzing and studying the data, the study concluded with the design of public transportation network in which the bus route for the network was determined, the locations and number of bus stops were determined, taking into account the required distances between stations. In addition, the number of buses was determined as well as the size of buses and the frequency of buses for morning and evening peak periods.

**Keywords:** public transportation, questionnaire, traffic counts, peak hours

## 2 مقدمة

تُعرّف أنظمة المواصلات العامة على أنها كل أنظمة المواصلات التي تستخدم لنقل العامة والتي عادة تقتضي أجوراً. تشمل المواصلات العامة خدمات القطارات والحافلات والمترو، إلا أنها تتسع أيضاً لتشمل خطوط الطيران والعبّارات وسيارات الأجرة. تُعتبر هذه الأنظمة


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

شبكات تواصل يتم التنقل من خلالها فردياً أو جماعياً وهي تصنف ضمن الخدمات التي يتم من خلالها تسهيل تنقل الأشخاص وغيرها. و بمعنى آخر هي عبارة عن وسط حيوي يقاس عليه تقدم المدن من نسبة توفر المواصلات فيها وأوقات توفرها. [1،2]

يساهم بلا شك قطاع وسائل المواصلات العامة في تقدم عجلة التنمية بمفهومها الشامل، نظراً لأهميته في مسألة نقل القوى البشرية بهدف الوصول بيسر وسهولة وفي الوقت المحدد لمكان العمل أو المؤسسات التعليمية أو الاقتصادية أو غيرها وباستخدام وسيلة مواصلات يمكن الاعتماد عليها، وهو من أبسط حقوق المواطنين في أي دولة، كما أنه إحدى الوسائل العملية لتحقيق العدالة الاجتماعية بين الناس.[3]

كما تكمن أهمية أنظمة المواصلات العامة في كونها تقلل من الازدحام والاختناقات المرورية، الحد من سرعة المركبات وبالتالي تقليل معدل الحوادث، الحفاظ على الغلاف الجوي حيث إن كثرة استخدام السيارات الخاصة يؤدى إلى تلوث الغلاف الجوي ويزيد نسبة الدخان والانبعاثات فيه، حفظ المال حيث تحتاج السيارة الخاصة إلى تكاليف كثيرة مثل الضرائب والتأمين والصيانة (أي أن نفقاتها السنوية مكلفة جداً)، بالإضافة إلى الحفاظ على صحة الإنسان حيث يجبر الإنسان على ممارسة مزيد من التمارين الرياضية عند استخدام وسائل المواصلات العامة (كالسير إلى محطات الإنتظار).[ 4، ]

مع بداية ستينيات القرن الماضي كانت هناك شبكة مواصلات عامة بسيطة في مدينة بنغازي إلا إنها اختفت بسبب بعض الظروف السياسية. ومنذ ذلك الوقت لم يتم انشاء شبكة مواصلات عامة داخل المدن الليبية مبنية على بيانات وأسس علمية صحيحة. حيث كانت أغلبية المواصلات العامة المتوفرة خاصة لمواطنين وبدون أي معايير تصميمة أو فنية صحيحة. حيث لم يتم مراعاة الاحتياج الفعلي للركاب ولا الحجم المطلوب للباصات (عدد الكراسي) ولا الجدول الزمني أو ساعات الذروة ولا مواقف الباصات.[6]

مؤخراً تم استحداث نظام مواصلات عامة (شركات خاصة – كشركة السهم على سبيل المثال) داخل مدينة طرابلس، حيث تغطي هذه الشبكة بعض احتياجات المدينة والخطوط الرئيسية فيها من احتياجات النقل العام. وبالرغم من تحسن هذا النظام بشكل بسيط إلا


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

إنه لا زال يُدار بشكل عشوائي وبدون جدول زمني محدد أو مواقف انتظار مدروسة للباصات أو دراسة للاحتياجات الفعلية داخل أو خارج أوقات الذروة. [8,7]

ومن هنا كان الهدف العام لهذه الدراسة وهو تصميم شبكة مواصلات عامة داخل إحدى المدن الليبية مبنية على دراسة ميدانية وأسس علمية وتصميمية، وكانت مدينة هون نموذجاً لهذه الدراسة.

## 3 أهمية ومشكلة الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في عدم وجود تخطيط مدروس مبني على أسس علمية لمواصلات النقل العامة داخل المدن الليبية، ويمكن تلخيص هذه الأهمية في النقاط التالية:

- عدم وجود دراسة مبنية على بيانات تم تجميعها ميدانياً من منطقة الدراسة.
- لا يوجد تخطيط علمي مدروس لكيفية توزيع مواعيد النقل على الخطوط حسب عدد الركاب الفعلي وأوقات الذروة وحجم الباصات.
- عدم الأخذ في الاعتبار أماكن التعليم (الأساسي، المتوسط والعالي) والأماكن الخدمية والوظيفية عند تجميع البيانات من منطقة الدراسة.

## 4 منهجية الدراسة

اعتمدت منهجية الدراسة على المنهج الوصفي المسحي (الإستبيانات) بالإضافة إلى الحصر المروري عند التقاطعات الرئيسية خلال فترتي الذروة الصباحية والمسائية.تم تقسيم منهجية البحث على مرحلتين، حيث شملت المرحلة الأولى تجميع البيانات وتفريغها في جداول باستخدام برنامج الإكسل، وشملت المرحلة الثانية تحليل البيانات ودراستها ومن ثم مرحلة التصميم. تم توزيع الاستبيانات علي أغلب المؤسسات التعليمية الأساسية للمدينة، ومؤسسات التعليم العالي والأماكن الخدمية والوظيفية. كما تم اختيار خمسة تقاطعات مرورية رئيسية والأكثر ازدحاماً داخل المدينة وتم حصر عدد المركبات في فترتي الذروة الصباحية والمسائية وذلك من خلال وضع كاميرات عند هذه التقاطعات ومن ثم تفريغ بيانات الحصر المروري في جداول باستخدام برنامج الإكسل. المرحلة التالية شملت تحليل هذه البيانات عن طريق برنامج الإكسل وذلك لتوضيح علاقة عناصر التصميم ببعضها


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

البعض ودراسة عناصر تصميم شبكة المواصلات العامة. أما المرحلة الأخيرة فشملت تصميم شبكة المواصلات العامة بشكل تفصيلي من حيث اختيار المسارات ومحطات الإنتظار وسعة الباص والجدول الزمني لقدوم الباصات.

## 5 منطقة الدراسة

منطقة الدراسة هي مدينة هون ببلدية الجفرة، وتقع مدينة هون في الجزء الجنوبي من ليبيا وتقع على ارتفاع 259 متراً فوق سطح البحر. تتميز مدينة هون بموقعها الجغرافي وسط طبيعة سهلية شبه منبسطة يحيط بها سلسلة جبال السوداء، وتعتبر من أجمل الواحات في ليبيا حيث تكثر بها أشجار النخيل وعيون المياه الجوفية الضخمة، مما يجعلها تشتهر بأجود أنواع التمور التي تقوم بتصديرها. تقدر مساحة هون الكلية (السكنية والتجارية والزراعية) وفق ما تم حسابه من موقع قوقل إرث بحوالي 90 كيلومتر مربع. يقدر عدد سكان مدينة هون بحوالي (30,000) نسمة وذلك حسب اخر الإحصائيات السكانية، ولا توجد احصائيات دقيقة لعدد السكان في الوقت الحالي.

يعتمد نظام المواصلات داخل مدينة هون بشكل رئيسي على السيارات الخاصة للمواطنين ولا توجد شبكة مواصلات عامة داخل المدينة، ويلجأ بعض أولياء الأمور والموظفين إلى التعاقد مع مالكي الباصات الصغيرة لنقل أبنائهم الى المدارس أو الموظفين الى أماكن عملهم وهذه هي وسيلة المواصلات البديلة الوحيدة للسيارات الخاصة. [9]

## 6 مرحلة تجميع البيانات

تتطلب العملية التخطيطية قدراً كبيراً من المعلومات والبيانات الموثقة للوصول إلى الهدف المطلوب بدقة كبيرة، وبالتالي تم توزيع الاستبيانات داخل المدينة علي أغلب المؤسسات التعليمية كرياض الأطفال والتعليم الأساسي والمتوسط ومؤسسات التعليم العالي والمؤسسات الخدمية والوظيفية، بالإضافة إلى حصر عدد المركبات في فترتي الذروة الصباحية والمسائية في عدد من التقاطعات المرورية الرئيسية داخل المدينة.


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

### 6-1 الاستبيانات

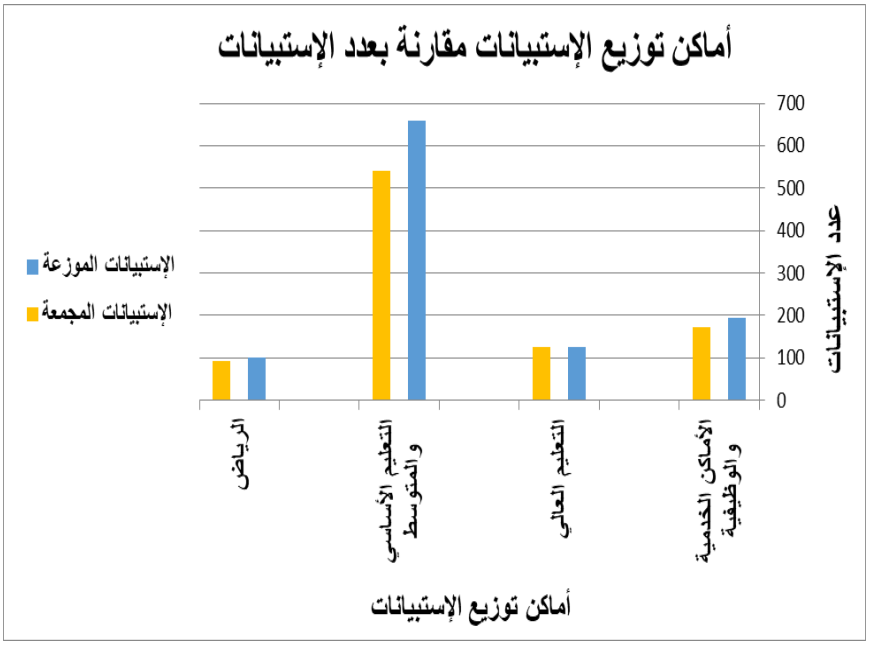
تم توزيع الاستبيانات علي أغلب المؤسسات التعليمية الأساسية للمدينة ومن ضمنها خمس رياض وسبعة مدارس ابتدائية وثلاثة مدارس إعدادية وثلاثة مدارس ثانوية، ومؤسسات التعليم العالي (خمس كليات)، والأماكن الخدمية والوظيفية(ستة مؤسسات).

تفادياً لفترة العطلات المدرسية والإجازات الرسمية للدولة، تم اختيار فترة الاستبيان خلال فترة الدراسة للمؤسسات التعليمية وفترة العمل الفعلي للدولة بالنسبة الموظفين. وبناء عليه تم اختيار المدة من تاريخ تسليم الاستبيان إلى تاريخ تجميعه خلال أسبوعين من 12/3/2023 إلى 23/3/2023.حيث تم توزيع عدد 10 استبيانات على كل سنة دراسية من مؤسسات التعليم الأساسي والمتوسط، و25 استبيان لكل مؤسسة من مؤسسات التعليم العالي والمؤسسات الخدمية والوظيفية.

وقد احتوت أسئلة الاستبيانات على البيانات التالية:(مكان الدراسة، مكان العمل، مكان الإقامة، فترة الانطلاق، فترة العودة، كم عدد أفراد الأسرة، دخل الأسرة، كم يبعد مكان سكنك عن مقصد الرحلة، نوع المركوب، هل تحتاج إلى خدمة نقل عام للوصول إلى مقصد الرحلة). الشكل (1) يوضح عدد الإستبيانات التي توزيعها وتجميعها على كل فئة من فئات الإستبيان، حيث كان العدد الكلي للإستبيانات التي تم توزيعها 1080 استبيان والعدد الذي تم تجميعه بعد تعبئة البيانات 929 استبيان (بنسبة تجميع 86%). الشكل (2) يوضح أماكن توزيع وتجميع الإستبيانات على خريطة المدينة.


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

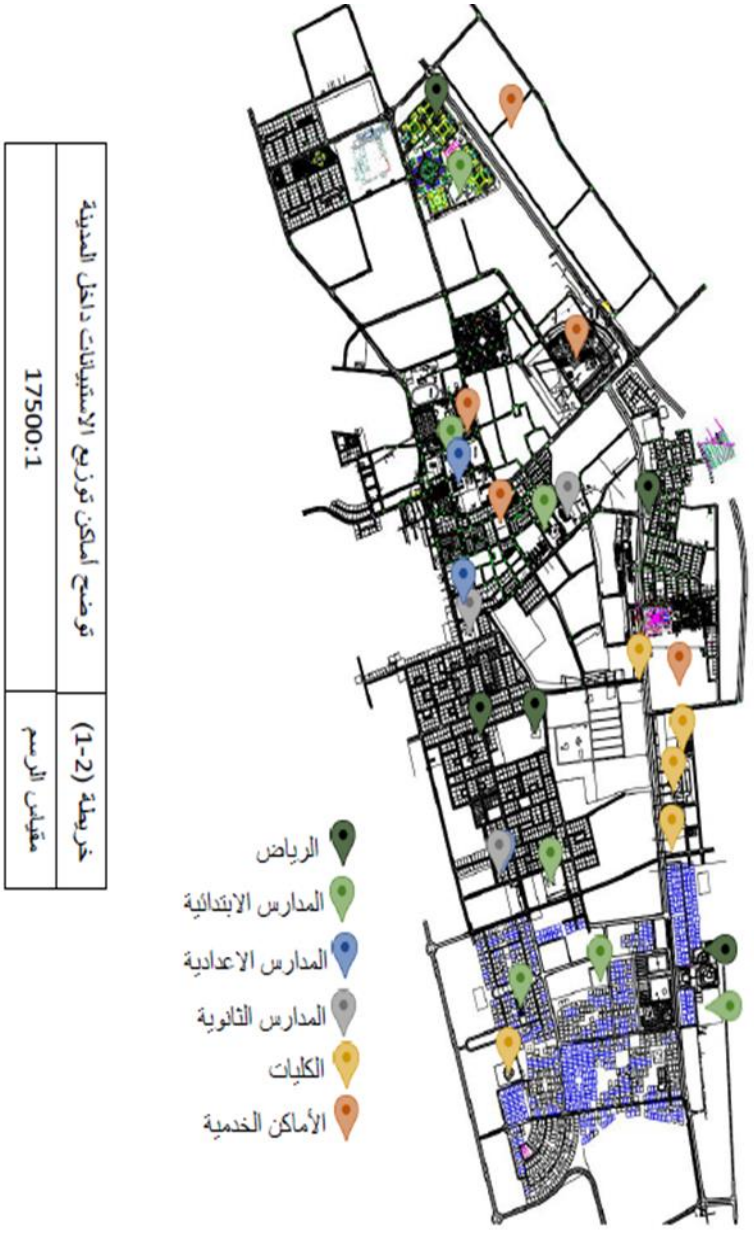



### 2-6 التقاطعات المرورية

تم اختيار خمسة تقاطعات مرورية رئيسية والأكثر ازدحاماً داخل المدينة وتم حصر عدد المركبات في فترتي الذروة الصباحية والمسائية، حيث تم تسجيل عدد المركبات خلال يومين متتاليين وتم اختيار اليومين في منتصف الأسبوع وتباعدنا عن بداية ونهاية الأسبوع وكذلك تفادينا فترات العطلة الرسمية، وكان موعد التسجيل يومي الاثنين والثلاثاء بتاريخ 6/3/2023 و7/3/2023. حيث كانت فترة الذروة الصباحية لتسجيل البيانات من الساعة (8:00 ص) إلى الساعة (9:30 ص)، وفترة الذروة المسائية من الساعة (12:45 م) إلى الساعة (2:00 م). الشكل (3) يوضح أماكن تجميع البيانات من التقاطعات المرورية.


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م




الشكل 2. أماكن توزيع وتجميع الإستبيانات[13]


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 34 العدد
Part 2 المجلد
July 2024 يوليو
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

الشكل 3. أماكن تجميع الحصر المروري من التقاطعات الرئيسية [13]

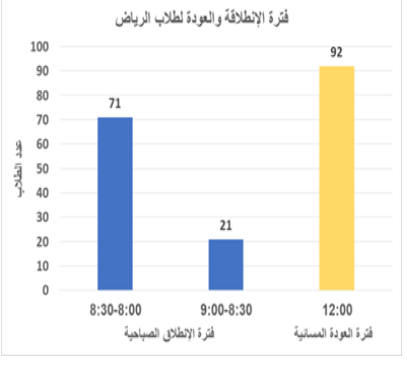
## 7 تحليل البيانات

سيتم في هذا الجزء من الدراسة تحليل البيانات التي تم تجميعها سابقاً، حيث سيتم تحليل هذه البيانات عن طريق برنامج الإكسل وذلك لتوضيح علاقة عناصر التصميم ببعضها البعض.

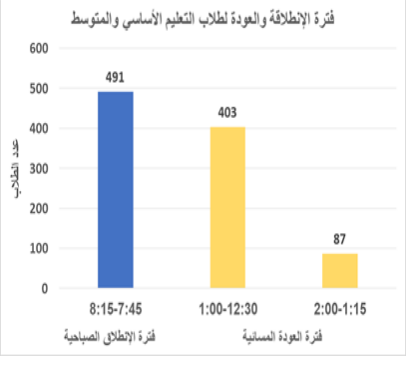

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 34 العدد
Part 2 المجلد
July 2024 يوليو
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

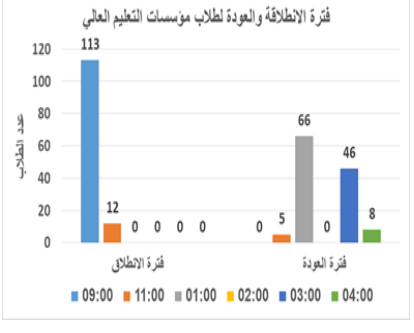
ومن خلال تحليل البيانات التي تم تجميعها وُجد أن لكل فئة من الفئات التي تم تجميع البيانات منها خصائص مختلفة خصوصاً من حيث موعد انطلاق وعودة الرحلة ووسيلة النقل المستخدمة، حيث أن نمط تنقل طلاب الرياض يختلف عن طلبة المرحلة الأساسية والمتوسطة وهو بدوره يختلف عن نمط التنقل لطلاب التعليم العالي وكذلك الموظفين. شكل (4) يوضح مقارنة بين هذه الفئات من حيث موعد الإنطلاق والعودة.



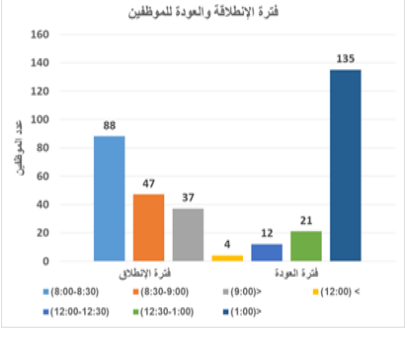

(b)




(a)




(d)



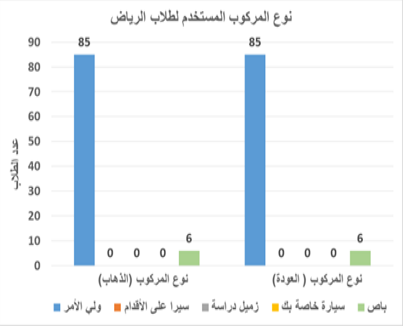

(c)

الشكل 4.مقارنة بين فئات الإستبيان من حيث موعد الإنطلاقة والعودة

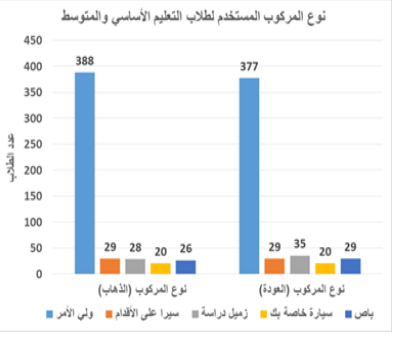

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 34 العدد
Part 2 المجلد
July 2024 يوليو
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

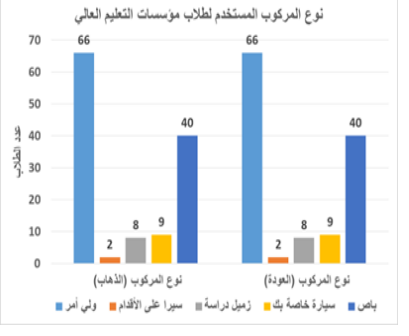
بصورة عامة يلاحظ أن موعد انطلاق الرحلات بالنسبة للطلاب بمختلف أعمارهم يتراوح بين 8–9 صباحاً، بينما للموظفين فله نطاق أكبر ويتراوح بين الثامنة إلى ما بعد العاشرة صباحاً. ومن ناحية أخرى نلاحظ أن مواعيد العودة مختلفة لجميع هذه الفئات، فعلى سبيل المثال نجد أن مواعيد العودة لطلبة الرياض هو 12 ظهراً ولطلبة التعليم الأساسي والمتوسط يتراوح بين 12:45–2 ظهراً، أما بالنسبة للتعليم العالي فله مدى أكبر ويمتد حتى الرابعة مساءً نظراً لظروف محاضرات الطلبة، أما الموظفين فإن فترة العودة تتراوح ما بين 12–2 ظهراً. شكل (5) يوضح نوع المركوب المستخدم لكل فئة من فئات الإستبيان.



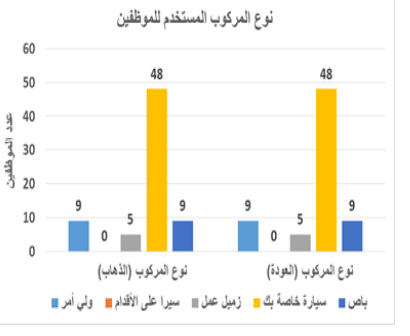

(b)




(a)




(d)



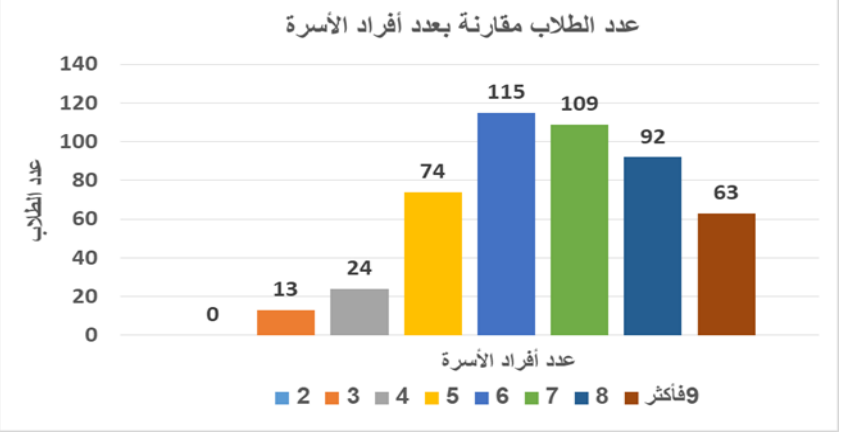

(c)

الشكل 5.مقارنة بين فئات الإستبيان من حيث نوع المركوب المستخدم


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

نلاحظ من الشكل (5) أن معظم طلبة الرياض كانت وسيلة نقلهم هي سيارة ولي الامر وذلك لصغر سنهم، وهي نفس الملاحظة لطلبة التعليم الأساسي والمتوسط مع ملاحظة أن بعض طلبة هذه الفئة العمرية يستخدمون وسائل نقل أخرى، أما بالنسبة لطلبة التعليم العالي فإن وسيلتي النقل الرئيسيتين هما ولي الأمر ومن ثم الباص، كما نلاحظ تفاوت وسائل النقل المستخدمة من قبل الموظفين، ولكن تأتي السيارة الخاصة كخيار أول لسهولة تنقل الموظفين براحتهم ومقدرتهم على شراء مركوب خاص بهم. الشكل (6) يوضح عدد الطلاب مقارنةً بعدد أفراد الأسرة.

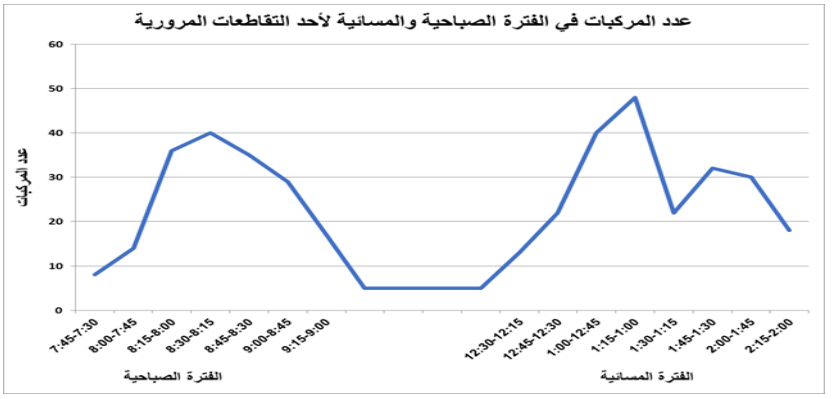



الشكل 6.عدد الطلاب مقارنةً بعدد أفراد الأسرة

يوضح الشكل (6) أن أعلى عدد طلاب هو للأسر التي يتراوح عدد أفرادها من 5 أفراد فأكثر وهذه هي الصفة الغالبة للمجتمع الليبي. [10] وحيث أن متوسط عدد المركبات لكل أسرة هو مركبة واحدة، فإن هذا يزيد من الحاجة الملحة إلى وجود نظام مواصلات عامة يساعد أولياء الأمور على عملية نقل أبنائهم إلى مدارسهم. الشكل (7) يبين الحصر المروري للفترة الصباحية والمسائية لأحد التقاطعات المرورية.


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م




الشكل 7. الحصر المروري للفترة الصباحية والمسائية لأحد التقاطعات المرورية

يوضح الشكل (7) الحصر المروري للفترة الصباحية والمسائية لأحد التقاطعات المرورية لكل 15 دقيقة. حيث يتضح ارتفاع الحجم المروري في الفترة الصباحية حتى يصل إلى أعلى قيمة له عند الساعة 8:15 صباحاً (الطابور الصباحي المدرسي) وذلك لكون هذا التقاطع قرب أحد المدارس الإبتدائية الرئيسية في المدينة، وبعد ذلك يبدأ عدد المركبات في الإنخفاض تدريجياً. أما بالنسبة للفترة المسائية فنلاحظ ازدياد تصاعدي في الحجم المروري حتى يصل إلى أعلى حجم مروري عند الساعة 12:45 ظهراً (فترة عودة طلاب الإبتدائي من المدارس) ومن ثم ينخفض الحجم المروري ويعاود الإرتفاع مجدداً عند الساعة 1:30 ظهراً وهي فترة عودة طلاب المدارس الإعدادية والثانوية وبعض الموظفين إلى منازلهم. وبنفس الطريقة لكل التقاطعات المرورية و الإتجاهات في كل تقاطع، تم حصر الحجم المروري خلال فترتي الذروة الصباحية والمسائية.

## 8 مرحلة التصميم

في هذا الجزء من الدراسة سيتم عرض وتوضيح كيفية تصميم شبكة المواصلات العامة بشكل تفصيلي (مسار الباصات) داخل مدينة هون، بحيث تم تجميع أعداد الركّاب في المفترقات والتقاطعات الرئيسية وبناءً عليها تم تحديد عدد الباصات والفترة الزمنية لكل دورة (تردد باص) وكذلك أماكن انتظار الباصات.


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

الشكل (8) يوضح خريطة المدينة مبيناً عليها خط السير الذي صمم عليه عدد الباصات و ترددها، والذي يمر بأهم التقاطعات والمراكز الخدمية والتعليمية بالمدينة (المُبين باللون الأحمر).

الشكل 8.خط سير الباصات المُصمم داخل المدينة[13]


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

لتقدير عدد مستخدمي شبكة المواصلات العامة، تم تجميع البيانات الكلية للفترتين الصباحية والمسائية من الاستبيانات والحصر المروري (الذي يمثل عدد المركبات)، ثم ضربها في نسبة مستخدمي المواصلات العامة المتوقعة، حيث تم أخذ مدينة دبي كنموذج لمدينة عربية والتي كانت نسبة مستخدمي شبكة المواصلات العامة فيها حوالي 25% من الحجم المروري الكلي. [11]

**1- الحسابات التصميمية**

في هذه المرحلة تم اتخاذ سعة باصات النقل العام 50 راكب، ومن ثم تم حساب بقية متطلبات التصميم للفترتين الصباحية والمسائية كالتالي:

1. فترة الذروة الصباحية:

- أكبر حجم مروري يساوي 888 في فترة الذروة الصباحية (7:45-8:15)، ومنها يكون عدد مستخدمي المواصلات العامة (الباصات) = 888*0.25 = 222 راكب
- عدد الباصات 50/222 = 4.44 ≃ 5 باصات
- تردد الباص 5/30 = 6 دقائق

2. فترة الذروة المسائية

- أكبر حجم مروري يساوي 980 في فترة الذروة المسائية (12:45 - 1:15)، ومنها يكون عدد مستخدمي المواصلات العامة (الباصات) = 980*0.25 = 245 راكب
- عدد الباصات 50/245 = 4.9 ≃5 باصات
- تردد الباص 5/30 = 6 دقائق

وبمعنى اخر فإننا نحتاج إلى عدد 5 باصات (بسعة 50 راكب) في كلا فترتي الذروة الصباحية والمسائية وبتردد كل 6 دقائق. الشكل (9) يوضح محطات انتظار الباصات الرئيسية والفرعية داخل المدينة، حيث تم توزيع المحطات الرئيسية على الأماكن الرئيسية للمراكز الخدمية والتعليمية والوظيفية وفي التقاطعات المرورية الرئيسية، أما بالنسبة


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

للتقاطعات الفرعية فقد تم الأخذ بالإعتبار تقليل مسافة المشي إلى محطات الإنتظار إلى أقل مسافة ممكنة. [12].

الشكل 9.محطات انتظار الباصات الرئيسية والفرعية داخل المدينة[13]


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

## 9 الخلاصة والتوصيات

نظراً لتزايد النمو السكاني (و الذي يؤدي بدوره إلى ازدياد الإزدحام المروري) وارتفاع تكاليف المواصلات الخاصة وضعف التخطيط لمشاريع البنية التحتية داخل الدولة الليبية (كمشاريع شبكات المواصلات العامة)، كان لابد من عمل دراسة ميدانية مبنية على أسس علمية داخل المدن الليبية لشبكة المواصلات العامة لتخفيف الازدحام والتقليل من الأضرار البيئية. تم في هذه الدراسة تخطيط وتصميم شبكة مواصلات عامة (باصات) لمدينة هون وذلك عن طريق عمل دراسة ميدانية (استبيان وحصر مروري) خلال فترتي الذروة الصباحية والمسائية.

تم تجميع 929 استبيان من أصل 1080 تم توزيعها على المؤسسات التعليمية (رياض الأطفال ومؤسسات التعليم الأساسي والمتوسط والعالي) وكذلك المؤسسات الخدمية والوظيفية. كما تم حصر الحجم المروري من أربعة تقاطعات رئيسية داخل المدينة. كمرحلة ثانية تم تحليل ودراسة البيانات التي تم تجميعها في المرحلة السابقة بإستخدام برنامج الإكسل. بناء على تحليل ودراسة البيانات تم تصميم شبكة المواصلات العامة من حيث خط سير الباصات ومواقف انتظار الباصات وسعتها وتردد الباصات (الجدول الزمني).

كما توصي الدراسة بالتالي:

- تنفيذ شبكة المواصلات العامة التي قمنا بدراستها وتقييم عملها كل ثلاثة أشهر لمدة عام كامل.
- عمل لافتات (تشمل الجدول الزمني للباصات) لمحطات وقوف الباصات بمواصفات ومعايير عالمية تفي بالغرض المطلوب.
- الأخذ بعين الاعتبار شبكة المشاة وذوي الاحتياجات الخاصة وكبار السن ومراعاتهم في نوع الباصات المستخدمة.
- يجب أن تكون الباصات المستخدمة ذات سعات كبيرة (لا تقل عن 50 راكب)، وتكون مكيفة ومريحة وامنة لتوفير خدمة عالية الجودة.


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

- تحسين شبكة الطرق وإعادة تصميم بعض المنحنيات لتتوافق مع تصميم الباصات ذات السعة الكبيرة (50 راكب).

## 10 المراجع

[1] van Nes, R., Hamerslag, R. and Immers, L.H., 1988. The design of public transport networks (Vol. 1202). National Research Council, Transportation Research Board.

[2] Schöbel, A., 2007. Optimization in public transportation: stop location, delay management and tariff zone design in a public transportation network (Vol. 3). Springer Science & Business Media.

[3] Guirao, B., García-Pastor, A. and López-Lambas, M.E., 2016. The importance of service quality attributes in public transportation: Narrowing the gap between scientific research and practitioners' needs. Transport Policy, 49, pp.68-77.

[4] Miller, P., de Barros, A.G., Kattan, L. and Wirasinghe, S.C., 2016. Public transportation and sustainability: A review. KSCE Journal of Civil Engineering, 20(3), pp.1076-1083.

[5] Saif, M.A., Zefreh, M.M. and Torok, A., 2019. Public transport accessibility: A literature review. PeriodicaPolytechnica Transportation Engineering, 47(1), pp.36-43.

[6] Elmansouri, O., Almhroog, A. and Badi, I., 2020. Urban transportation in Libya: An overview. Transportation research interdisciplinary perspectives, 8, p.100161.

[7] Alhodairi, A.M., 2012. Is Public Transport System in Libya Sustainable?. In Proceedings of 1st Conference on Sustainable Planning for the Reconstruction of Libya. Benghazi, Libya (pp. 1-11).

[8] Otman, W.A., Karlberg, E., Otman, W.A. and Karlberg, E., 2007. Infrastructure in Libya. The Libyan Economy: Economic Diversification and International Repositioning, pp.151-171.

[9] ابوالقاسم السنوسي قنه محمد، 2017. واحات الجفرة في العهد العثماني الثاني 1835-1911م.


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ: 2024/6/5م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 7/ 7/2024م

[10] فائزة محمد تليش، مسرة القاسمي، بشرى العائب and أسماء البريكي، 2022. دراسة لمعرفة مدى وعي المجتمع الليبي بأهمية التنظيم الأسري. African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS), pp.178-196.

[11] Chaudhry, G.A., 2012. Evolution of the transportation system in Dubai. Network Industries Quarterly, 14(1), pp.7-11.

[12] Alsger, A.A., Mesbah, M., Ferreira, L. and Safi, H., 2015. Use of smart card fare data to estimate public transport origin–destination matrix. Transportation Research Record, 2535(1), pp.88-96.

[13] خريطة مدينة هون، مصلحة التخطيط العمراني بهون، 2010.


Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية