

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف - المسيلة

ميدان: هندسة معمارية عمران ومهن المدينة

فرع: تسيير التقنيات الحضرية.

تخصص: نقل وحركية حضرية



معهد : تسيير التقنيات الحضرية

قسم : الهندسة الحضرية

رقم:

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

إعداد الطالب(ة): خديم أحمد

بندير فاطمة الزهراء

تحت عنوان

تطبيقات أنظمة النقل الذكي في إدارة الحركة المرورية – دراسة حالة مدينة أدرار

لجنة المناقشة:

رئيسا	جامعة.....	اسم ولقب الاستاذ(ة)
مشرفا و مقررا	جامعة محمد بوضياف المسيلة	الأستاذ دغة محمد سفيان
مساعد	جامعة محمد بوضياف المسيلة	الأستاذ فايد البشير
مناقشا	جامعة.....	اسم ولقب الاستاذ (ة)

السنة الجامعية: 2023/2022.



ملحق بالقرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020
الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي : جامعة محمد بوضياف - المسيلة

تصريح شرفي

خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز بحث

أنا الممضي أسفله:

السيد [ة]: خديم أحمد الصفة (أستاذ، باحث، طالب): طالب
الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 12 11 86 153 والصادرة بتاريخ: 29-08-2021
المسجل [ة] بكلية /معهد: تسيير التقنيات الحضرية قسم: الهندسة الحضرية
و المكلف [ة] بانجاز أعمال بحث [مذكرة التخرج، مذكرة ماستر، مذكرة ماجستير، أطروحة دكتوراه]

عنوانها:

تطبيقات أنظمة النقل الذكي في إدارة الحركة المرورية
دراسة حالة - مدينة أهرار

أصحب بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات المهنية والتزامه الأكاديمية المطلوبة في انجاز
البحث المذكور أعلاه.

التاريخ: 08-06-2023

توقيع المعني [ة]



ملحق بالقرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020
الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي : جامعة محمد بوضياف - المسيلة

تصريح شرفي

خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز بحث

أنا الممضي أسفله:

السيد [ة]: يدير قاطمة الزهراء الصفة (أستاذ، باحث، طالب): طالبة
الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 405236439 والصادرة بتاريخ: 2023/03/20
المسجل [ة] بكلية /معهد: تسيير التقنيات الحضرية قسم: هندسة حضرية
و المكلف [ة] بانجاز أعمال بحث [مذكرة التخرج، مذكرة ماستر، مذكرة ماجستير، أطروحة دكتوراه]
عنوانها: تطبيقات أنظمة النقل الذكي في إدارة الحركة
العمرية / دراسة حالة - مدينة أدرار

أصبح بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات المهنية والتزامه الأكاديمية المطلوبة في انجاز
البحث المذكور أعلاه.

التاريخ: 2023/06/08

توقيع المعني [ة]

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على أشرف المرسلين محمد عليه أفضل الصلاة وأزكى التسليم
قال تعالى: "قل إن صلاتي ونسكي ومحياي ومماتي لله رب العالمين لا شريك له وبذلك أمرت وأنا أول المسلمين"
بعد إتمام هذه المذاكرة بمشيئة الله وقدرته وبعد أن مرست سفينة مشواري الدراسي
على شواطئ الختام
أقدم لهذا الإهداء:

إلى اللذين مهما قلت فيهما لا أوفهما حقهما إلى من عندهما
تنوقف الكلمات وتختق العبارات إلى من يعجز القلم أن يخطهما
إلى من بهما يفوق الوصف ولا يعرفه العرف إلى من قال
فيهما الله عز وجل: (واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل رب ارحمهما كما ربياني
صغيرا)

فاللهم أحفظهما واطل عمرهما وارزقهما الصحة والعافية.
إلى إخوتي وأخواتي وجميع أصدقائي وعائلي وكل من جمعتي أو صادفتني به
مسيرتي الدراسية من الابتدائية حتى الجامعة.

خديم أحمد

الأماء

الحمد لله على النام والكمال وجمال الختام ولا يسعني في هذا المقام إلا أن أقول الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، اهدي لجاحي هذا:

الى من وضع المولى عز وجل الجنة تحت قدميها وقرها في كتابه العزيز الى من كان دعائها يرافقتني في كل خطوة أخطوها الى منبع الحنان والثاني وسس الوجود - أمي الغالية - أطال الله عمرها .

الى صاحب السيرة العطرة والفكر المستثير، الى من احمل اسمه بكل فخر واعتزاز الى من له الفضيل الكبير في بلوغني التعليم العالي الى من دعمني وشجعني للوصول الى مبتغاي، أبي سندي وضلعي الثابت .

الى من نشأت وترعرعت معهم، الى من غمر وني بمحبتهم واهتمامهم وحرصوا على لجاحي، الى من لهم بالغ الأثر في العقبات والصعاب، الى إخوتي وأخواتي ومصدر قوتي: إبراهيم، عبد المرشد، مصطفى، محمد الطاهر، حسان، زينب، وثامر، يونس .

الى من كانت دائما بجاني وبمناوبة أمي الثانية، الى من دعمتني وساندتني ولم تدخر جهدا في سبيل إسعادي ومراحتي وجاحي - خالتي العزيزة - أدام الله صحتها وعافيتها وحفظها .

الى من جمعني لهم اجل الصدف والمواقف، الى من كانوا رفيقاتي دربي وأخواتي، الى من
تقاسمت معهم الأفراح والأقراح لصديقات العم:

سلسيل، جوهس، فاطمة الزهراء، سميت، نور، بشرى، أم الخير، حنان، نعيمة، لبنى، منيرة،
حكيمه، سيرين، سلمى، سعاد.

الى من أقامه هذا النجاح وهذه الفرحة، زميلي وأخي خديم احمد حفظه الله ورعاه وفقه
وسدد خطاه.

الى طلبة معهد تسيير الثنيات الحضريه عامه، والى خريجي دفعة 2023 قسم الهندسة
الحضريه خاصه، الى زملائي وأصدقائي الذين جمعني لهم مقاعد الدراسة طيله مشواري
الجامعي.

الى عائلتي الكريمه كل باسمه ومقامه وقدره، والى كل من زاح عنه قلبي سهوا واتسع له قلبي
ولم تشع له صفحتي.

بندير فاطمة الزهراء

شكر وعرفان

قال الله تعالى:

﴿وإن شكرتم لأزيدنكم﴾

وقال رسول الله صلى الله عليه وسلم:

﴿من صنع اليكم معروفا فكافوه، فإن لم تجدوا ما تكافوه به فادعوا له حتى تروا أنكم كافأوه﴾

بعد مرحلة بحث وجهد واجتهاد تكلفت بإجازه هذا العمل المتواضع، فحمد الله عز وجل على نعمته التي منّ بها علينا فهو العليّ القدير، كما لا يسعنا إلا أن نخص بأسمى عبارات الشكر والتقدير لأساتذنا الفاضل والمحترم "دغة محمد سفيان" الذي كان مشرفاً علينا طيلة هذا البحث فنشكره جزيل الشكر على توجيهاته ونصائحه القيمة وجزاه الله كل خير. ونقدم بالشكر لجميع أساتذة معهد الشير الثقيات الحضرة وكل من علمنا وكان له فضل علينا في نجاحنا هذا، فلكم منا خالص التقدير والاحترام.

والشكر موصول أيضاً لكل من ساعدنا وكان له دور في إنجاز هذه المذاكرة من مصالح ومديرات ومؤسسات في ولاية أدرار.

وفي الأخير نسأل المولى عز وجل أن يجعلنا ممن يكشركم فينال

فضله ويحفظ أمه، وإن يغمر قلوبنا بحبته ويرضى علينا.

المخلص

يمثل النقل عصب المدينة النابض والذي يعمل على ربط الفعاليات مع بعضها والتنقل من مكان الى آخر، وأي خلل في منظومة النقل في المدينة تؤدي الى مشاكل مرورية من بينها الاختناقات المرورية وحوادث المرور وتأخير في وقت الوصول واستهلاك أكثر للوقود، وهذا يؤدي الى خفض مستوى الرفاهية والراحة في الطريق، وزيادة التكاليف الاقتصادية، والتلوث البيئي في المدينة.

إن مشكلة بحثنا متمثلة في كيفية مساهمة أنظمة النقل الذكي في إدارة الحركة المرورية في مدينة أدرار وبالتحديد شارع عبد الكريم المغيلي، بحيث يمثل نظام النقل الذكي إحدى الأدوات الحديثة في تنظيم وتحسين حركة المرور عن طريق اعتماده على تقنيات الاتصالات والتكنولوجيا الحديثة، ويتكون النظام من عدة عمليات هي جمع البيانات عن طريق الكاميرات والرادارات وأدوات الطريق المختلفة، ومن ثم معالجة البيانات وتحليلها في مراكز التحكم والمتابعة، ويتم نقل المعلومات لنشرها في المدينة عن طريق وسائل مختلفة منها اللوحات المرورية الالكترونية التي تعمل على إعطاء التعليمات للسائقين.

قمنا بالدراسة التحليلية لمدينة أدرار من جوانب عدة واخترنا شارع عبد الكريم المغيلي الذي يعاني من مشاكل مرورية يتوجب حلها، لمدى أهمية هذا الشارع بالنسبة للمدينة، وقمنا بدراسة للمفترقين الواقعيين به (مفترق بسم الله، مفترق المكتبة المركزية) وتقييم الأداء المروري لهما باستعمال برنامج Synchro 8، ومن ثم وضع استراتيجية لتطبيق النقل الذكي على مستوى الشارع المدروس وتحديد مجالات التطبيق، وأيضا دراسة المتطلبات التقنية التي يحتاجها هذا النظام والصعوبات التي تواجهه، وتقديم آلية التنفيذ بمختلف المراحل وطريقة تطبيقها على مفترق بسم الله.

وفي الأخير استخلصنا مجموعة من النتائج والتوصيات والاقتراحات من شأنها دعم تطبيق أنظمة النقل الذكي في إدارة الحركة المرورية من أجل تحسين الكفاءة التشغيلية لشبكة النقل بمدينة أدرار.

الكلمات الدالة: الحجم المروري، أنظمة النقل الذكي، إدارة الحركة المرورية، الكفاءة التشغيلية، مدينة أدرار.

summary

Transport is the city's pulsing nerve that connects events and moves from one place to another. Any imbalance in the city's transportation system leads to traffic problems, including congestion, traffic jams, delayed arrival time and more fuel consumption. This reduces the level of well-being and comfort of the road, increases economic costs, and increases environmental pollution in the city.

Our research problem is how smart transport systems contribute to traffic management in Adrar City, namely Abdelkrim Meghgili Street smart transport system is one of the modern tools in regulating and improving traffic through its reliance on modern communications and technology technologies, The system consists of several processes: data collection through cameras, radars and various road tools and thus the processing and analysis of data in control and follow-up centres containing software, Information is transmitted for dissemination in the city through various means, including electronic traffic plates, which give instructions to drivers.

We studied the analysis of the city of Adrar in all its aspects and selected Abdelkrim Meghgili Street, which has traffic problems to be solved. This is why this street is so important to the city, and we have studied in detail the two teams in it. (Fork Bismi Allah, Fork Central Library) and the assessment of their traffic performance using the Synchro 8 program, after the development of a strategy for the application of smart transport at the thoughtful street level and the identification of the areas of application, as well as the study of the technical requirements needed by this system and the difficulties encountered by the implementation in various stages and the way applied to the Parting in God.

Finally, we have drawn a series of findings as well as recommendations and proposals that will support the application of smart transport systems in traffic management in order to improve the operational efficiency of the transport network in Adrar City.

Keywords: Traffic Size, Smart Transportation Systems, Traffic Management, Operational Efficiency, Adrar City.



الفردس

جدول المحتويات

الصفحة	الفهرس
I	الاهداءات
IV	التشكرات
V	الملخص بالعربية
VI	الملخص بالانجليزية
VIII	فهرس المحتويات
XI	فهرس التمثيلات البيانية
XI	فهرس الأشكال
XII	فهرس الخرائط
XII	فهرس المخططات
XIII	فهرس الصور
XIV	فهرس الجداول
الفصل التمهيدي	
1	مقدمة عامة
2	1. الإشكالية
3	2. الفرضيات
3	3. أهداف الدراسة
4	4. أهمية الموضوع
4	5. أسباب اختيار الموضوع
5	6. منهجية البحث والأدوات المستعملة
5	1.6 منهجية البحث
7	2.6 الأدوات المستعملة
8	7. هيكلية البحث
الفصل الأول	
10	تمهيد
11	1. مصطلحات خاصة بالنقل والحركة
11	1.1 النقل
11	2.1 النقل الحضري
12	3.1 حركة المرور
13	4.1 الاختناقات المرورية
14	5.1 المشكلة المرورية
15	6.1 الحوادث المرورية
15	7.1 السلامة المرورية
16	2. إدارة حركة المرور
17	1.2 عناصر إدارة حركة المرور
18	3. أنظمة النقل الذكي
18	1.3 تعريف النقل الذكي
19	2.3 مكونات نظام النقل الذكي

25	3.3 أساسيات أنظمة النقل الذكي
27	4.3 الغايات والأهداف الرئيسية لنظم النقل الذكية
29	5.3 مجالات استخدام وخدمات أنظمة النقل الذكية
32	6.3 وظائف نظم النقل الذكية وتطبيقاتها
42	7.3 متطلبات تنفيذ أنظمة النقل الذكية
44	8.3 استراتيجية تطبيق نظام النقل الذكي
45	9.3 المتطلبات التقنية لنظام النقل الذكي وتحديات تطبيقها
46	10.3 آلية تنفيذ استراتيجية النقل الذكي
47	4. دراسات سابقة في مجال تطبيق النقل الذكي
47	1.4 تجربة المملكة العربية السعودية
50	2.4 مبادرة أبو ظبي بالإمارات العربية المتحدة
51	3.4 تجربة مدينة داكوتا الامريكية
53	4.4 هولندا ،
55	5.4 مقارنة بين التجارب السابقة
56	خلاصة
الفصل الثاني	
58	1. تقديم الولاية
60	2. تقديم البلدية
60	1.2 الموقع الجغرافي للبلدية
61	2.2 الموقع الفلكي
61	3.2 مميزات الولاية
62	3. تقديم المدينة
62	1.3 لمحة تاريخية عن إقليم توات
62	2.3 الموقع الجغرافي
63	4. الدراسة الطبيعية
63	1.4 طبوغرافية المنطقة
64	2.4 المعطيات المناخية
70	5. الدراسة السيسيوإقتصادية (السكانية)
70	1.5 الدراسة السكانية
74	6. الدراسة العمرانية
74	1.6 التطور العمراني للمدينة
77	1.6 القطاعات والأحياء
78	2.6 التجهيزات
83	7. دراسة الهياكل والمنشآت القاعدية
83	1.7 شبكة الطرق
86	2.7 المحطات البرية
88	3.7 المطار
88	4.7 مفترقات الطرق
90	5.7 أماكن الوقوف والتوقف
90	6.7 الإشارات
93	7.7 خطوط النقل

96	8.المشاكل المتعلقة بالمرور بمدينة أدرار
96	1.8 مشكل تخطيطية
96	2.8 مشاكل إدارية
97	3.8 مشاكل اجتماعية
97	4.8 الحوادث المرورية
100	5.8 الاختناقات المرورية
105	خلاصة
الفصل الثالث	
107	تمهيد
108	1. تقديم شارع عبد الكريم المغيلي
110	2. المحيط المجاور لشارع عبد الكريم المغيلي
110	3. التقاطعات بشارع عبد الكريم المغيلي
121	1.3 مفترق بسم الله
131	2.3 مفترق المكتبة الرئيسية للمطلة العمومية
133	4. دراسة الإشارات المرورية لمنطقة الدراسة
133	5. تقييم الأداء المروري لتقاطع بسم الله باستعمال برنامج synchro 8
134	1.5 التعريف ببرنامج synchro 8
142	2.5 تقييم الأداء المروري للتقاطع
142	6.تطبيقات أنظمة النقل الذكي على منطقة الدراسة
142	1.6 استراتيجية تطبيق أنظمة النقل الذكي على مستوى شارع عبد الكريم المغيلي
146	2.6 آلية تنفيذ استراتيجية النقل الذكي
158	3.6مشروع نظم النقل الذكي على مستوى التقاطعات
160	7. خلاصة
الخلاصة العامة	
164	1. الاستنتاجات
165	2. توصيات واقتراحات
المراجع	
الملحق الخاص بالمناقشة_في_إطار_1275	

فهرس التمثيلات البيانية

الصفحة	العنوان
65	تمثيل بياني رقم 1 : يوضح التغيرات الشهرية لدرجة الحرارة 2021
68	تمثيل بياني رقم 2 : يوضح مجموع التساقط السنوي بللم
69	تمثيل بياني رقم 3: يوضح سرعة الرياح بمدينة أدرار سنة 2021
70	تمثيل بياني رقم 4 : يوضح عدد السكان لمدينة أدرار ما بين سنة (1966-2021)
72	تمثيل بياني رقم 5 : يوضح توزيع السكان حسب نسب الفئات العمرية والجنس
99	تمثيل بياني رقم 6 :الحوادث المرورية لمختلف المركبات
100	تمثيل بياني رقم 7 : توزيع حوادث المرور حسب نوع الطريق
113	تمثيل بياني رقم 8 : الحصر المروري خلال ساعات لمفترق بسم الله
115	تمثيل بياني رقم 9 : يمثل الحصر المروري خلال ساعتين لمفترق بسم الله
118	تمثيل بياني رقم 10 : حجم الحركة لمحاور مفترق بسم الله
120	تمثيل بياني رقم 11 : يمثل نسب تركيبة المرور لمفترق بسم الله
124	تمثيل بياني رقم 12 : توزيع ساعات الحصر عند المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية
126	تمثيل بياني رقم 13 : الحصر المروري خلال ساعتين لمفترق المكتبة
129	تمثيل بياني رقم 14 : يمثل حجم المرور في مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية
130	تمثيل بياني رقم 15 : تركيبة المرور على مستوى مفترق المكتبة الرئيسية

فهرس الأشكال

الصفحة	العنوان
08	الشكل رقم 1: هيكلية البحث
19	الشكل رقم 2: خدمة أنظمة النقل الذكية
20	الشكل رقم 3 :العناصر المكونة لنظام النقل الذكي .
21	الشكل رقم 4 : مكونات مركز إدارة المرور للنقل الذكي
32	الشكل رقم 5 :نظم النقل الذكي
40	الشكل رقم 6 : تحذيرات السلامة عند التقاطعات
40	الشكل رقم 7 : خدمة التحصيل الإلكتروني للرسوم
119	الشكل رقم 8 : تمثيل تدفق الحركة على مستوى محاور مفترق بسم الله
130	الشكل رقم 9 : تمثيل تدفق الحركة على مستوى محاور مفترق المكتبة الرئيسية
150	الشكل رقم 10 : كيفية عمل نظام المراقبة
154	الشكل رقم 11 : نظام مراقبة السائق و تنبيهه
155	الشكل رقم 12 : الإشارات الضوئية الذكية
156	الشكل رقم 13 : رادار الطريق للكشف عن الحوادث

فهرس الخرائط

الصفحة	العنوان
59	خريطة رقم 1 : موقع الجغرافي لولاية أدرار
82	خريطة رقم 2 : موضح عليها أهم التجهيزات بمدينة أدرار
92	خريطة رقم 3 : مقطع من مخطط اشارات المرور بمدينة أدرار
148	خريطة رقم 4 : موقع الارضية لمركز التحكم بمدينة أدرار

فهرس المخططات

الصفحة	العنوان
60	مخطط رقم 1: موقع البلدية بالنسبة الى الدائرة
62	مخطط رقم 2 : موقع المدينة بالنسبة الى البلدية
76	مخطط رقم 3 : مراحل التوسع لمدينة أدرار
78	مخطط رقم 4 : القطاعات بمدينة أدرار حسب PDAU
86	مخطط رقم 5 :الطرق المهيكلية لمدينة أدرار
87	مخطط رقم 6 : يوضح موقع المحطات البرية بمدينة أدرار
89	مخطط رقم 7 : توضح أهم مقترقات الطرق بمدينة أدرار
95	مخطط رقم 8 : يوضح مسارات خطوط النقل الحضري وأهم المواقف لمدينة أدرار
109	مخطط رقم 9 : المحيط المجاور لشارع عبد الكريم المغيلي
111	مخطط رقم 10: يوضح موقع والمحيط المجاور لمفترق بسم الله
112	مخطط رقم 11 : أبعاد مفترق بسم الله
122	مخطط رقم 12 : موقع والمحيط المجاور لمفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية
123	مخطط رقم 13 : الابعاد لمفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية

فهرس الصور

الصفحة	العنوان
35	صورة رقم 1: النظم المتقدمة لإدارة المرور
37	صورة رقم 2: نظام الوزن مع الحركة WIM
38	صورة رقم 3: نظم مراقبة عمليات المركبات التجارية
131	صورة رقم 4 : شارع عبد الكريم المغيلي
132	صورة رقم 5 : مفترق بسم الله
132	صورة رقم 6 : مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية
138	صورة رقم 7 : التقرير المتحصل عليه من البرنامج لمفترق بسم الله
157	صورة رقم 8 : استخدام تقنية GPS في توجيه المركبة
139	صورة رقم 8 : زمن توقف المركبات من برنامج SYNCHRO 8
140	صورة رقم 9: زمن تأخير المركبات من برنامج SYNCHRO 8
141	صورة رقم 10 : مفترق الطرق باستعمال نظام المحاكاة لبرنامج synchro8
141	صورة رقم 11 : المفترق باستعمال المحاكاة من برنامج synchro 8
149	صورة رقم 12 : نظام وتقنيات جمع المعلومات
152	صورة رقم 13 : لوحات الإعلانات والرسائل المرورية
153	صورة رقم 14 : لقطة لجهاز كارمينيا في المركبة
157	صورة رقم 15 : جهاز GPS يركب في المركبة
158	صورة رقم 16 : تقنيات رصد المخالفات

فهرس الجداول

الصفحة	العنوان
28	جدول رقم 1: غايات نظم النقل الذكية وأهدافها
45	جدول رقم 2: المتطلبات التقنية لنظام النقل الذكي
66	جدول رقم 3: يوضح التغيرات الشهرية لدرجة الحرارة 2021
67	جدول رقم 4 : يوضح معدل التساقط السنوي من الفترة الممتدة من 1997-2020
69	جدول رقم 5: يوضح سرعة الرياح بمدينة أدرار سنة 2021
70	جدول رقم 6 : يوضح التطور السكاني لمدينة ادرار لسنة 1966 إلى غاية 2021 م.
71	جدول رقم 7 : تطور معدل النمو لمدينة أدرار
71	جدول رقم 8: التوزيع السكاني لبلديات دائرة أدرار
72	جدول رقم 9 : يوضح توزيع السكان حسب نسب الفئات العمرية والجنس
77	جدول رقم 10 : الاحياء الموجودة في كل قطاع من مدينة أدرار
79	جدول رقم 11 : يوضح التجهيزات التعليمية المتواجدة بمدينة أدرار
80	جدول رقم 12 : يوضح التجهيزات الإدارية والخدماتية المتواجدة بمدينة أدرار
81	جدول رقم 13 : يوضح التجهيزات الصحية المتواجدة بمدينة أدرار
81	جدول رقم 14 : يوضح التجهيزات الرياضية المتواجدة بمدينة أدرار
83	جدول رقم 15 : يوضح خصائص شبكات الطرق بمدينة ادرار
87	جدول رقم 16 : يوضح المحطات البرية المتواجدة بمدينة أدرار
88	جدول رقم 17: يوضح خصائص مطار الشيخ محمد بلكبير - أدرار
90	جدول رقم 18 : يمثل أهم أماكن الوقوف والتوقف في مدينة ادرار
93	جدول رقم 19 : خطوط النقل الحضري والشبه الحضري بمدينة أدرار التي تشرف عليها مؤسسة النقل الحضري
94	جدول رقم 20 : خطوط النقل التي يشرف عليها المتعاملين الخواص
98	جدول رقم 21 : الاحصاء العام لحوادث المرور لولاية ادرار سنة 2022
99	جدول رقم 22 : توزيع حوادث المرور حسب نوع الطريق
108	جدول رقم 23 : ابعاد وخصائص شارع عبد الكريم المغيلي
112	جدول رقم 24 : توزيع ساعات الحصر المروري عند مفترق بسم الله
114	جدول رقم 25 : الحصر خلال ساعتين لمفترق بسم الله
117	جدول رقم 26 : الحصر المروري لمحاور مفترق بسم الله
123	جدول رقم 27 : توزيع ساعات الحصر عند المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية
125	جدول رقم 28 : التدفق المروري لمفترق المكتبة المركزية
128	جدول رقم 29 : عدد المركبات المارة على مستوى مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية
134	جدول رقم 30 : البيانات الهندسية لمفترق بسم الله
135	جدول رقم 31 : البيانات الهندسية لمفترق بسم الله المدخلة في برنامج SYNCHRO8
136	جدول رقم 32 : البيانات المرورية لمفترق بسم الله المدخلة في برنامج SYNCHRO 8
137	جدول رقم 33 : جدول ادخال البيانات المتعلقة بالدوار في برنامج SYNCHRO 8
145	جدول رقم 34 : المتطلبات التقنية لنظام النقل الذكي

الفصل التمهيدي:

- ❖ مقدمة عامة
- ❖ الإشكالية
- ❖ الفرضيات
- ❖ أهداف الدراسة
- ❖ أهمية الموضوع
- ❖ أسباب اختيار الموضوع
- ❖ منهجية البحث والأدوات المستعملة
- ❖ هيكلية البحث

مقدمة عامة:

يعد النقل من أهم العناصر التي يحتاجها الإنسان بشكل يومي، سواء بحثا عن مصادر العيش أو التنقل من مكان لآخر لأسباب مختلفة. وقد تزايد ذلك في الوقت الحالي، إذ أصبح النقل يمثل العصب الحساس في عدة جوانب خاصة الجانب الاقتصادي. فبواسطة النقل يتحقق الاتصال المستمر بين مختلف فروع العملية الاقتصادية والإنتاج داخل المدينة والإقليم وبما ينسجم والتطور والتوسع الحضري للمجتمع، وتوسع نقاط الاستقطاب نتيجة لزيادة السكان وتوسع الأسواق وانتشارها.

كما يساهم النقل في الجانب الصناعي والإنتاج مما ينعكس على مستوى العناصر البشرية واقليمها، الأمر الذي دفع الدول الى الاهتمام بإنشاء شبكة نقل جيدة تحقق التواصل الاجتماعي والاقتصادي بين أقاليمها، فضلا عن كونها عنصرا فعالا في الهيكل المكاني، إذ يترتب على ازدياد درجة جودة شبكة الطرق زيادة في تطور الإنتاج الاقتصادي.

والجزائر من بين الدول التي تعاني من عدة مشاكل في مجال شبكة الطرق والحركة وارتفاع سعة الحجوم المرورية والتي تؤدي الى صعوبات لتشغيل الحركة المرورية وبالتالي ظهور مشاكل عديدة، حيث أصبحت أغلب شبكات الطرق تعاني من ضعف القدرة الاستيعابية التي خلقت مشاكل التعطيلات في الحركة المرورية وحوادث ازدحامات متكررة أو غير متكررة خصوصا في أوقات الذروة، وأيضا انخفاض مستوى السلامة المرورية ، اذا نلاحظ أن كثيرا من الدراسات المتعلقة بالمشاكل الخاصة بشبكة الطرق والمطروحة بإلحاح على كل المستويات اليوم تهدف الى كيفية التقليل من حجم هذه المشاكل والتحسين من سهولة تنقل الأفراد داخل المحيط الحضري .

ولهذا السبب فقد عملت مختلف دول العالم على تبني عدة استراتيجيات لحل مشاكل النقل لعل أهمها على وجه الإطلاق استراتيجية نظم النقل الذكية التي بدأت بعض تطبيقاتها في الانتشار. حيث تعتبر عملية التطوير والتحسين لشبكات الطرق في المدن باستخدام تطبيقات النقل الذكي من العمليات المهمة الواجب اتباعها من قبل الجهات المختصة من أجل أن تواكب تلك الشبكات التطور الكبير الذي يشهده قطاع النقل والمرور .

1. الإشكالية:

تزايد عدد السكان وتوسع المدن زادا من عدد الرحلات ومن استخدامات وسائل النقل وبكثافة السيارات الخاصة وهذا زاد من وتيرة انتاج السيارات عالميا، وهذا ما أدى الى تفاقم وتآزم الوضعية المرورية من حيث تزايد حجم الحركة المرورية التي نتج عنها ظاهرة الازدحامات المرورية وهدر للوقت، وكذا ارتفاع مستويات التلوث البيئي واستهلاك الطاقة، بالإضافة الى ارتفاع اعداد حوادث المرور. وتعتبر المدن الجزائرية من بين المدن التي تعاني من المشاكل المذكورة سابقا ولحل هذه المشاكل لجئت الى الدولة لحلول تقليدية وترقيعية من انشاء لطرق جديدة وتوسيع أخرى، ووضع المزيد من الإشارات المرورية وجميع هذه الحلول مكلفة ماليا وبيئيا ونتائجها لم تبلغ المستوى المطلوب.

كما يرى الباحثين بأن التطور الذي يشهده العالم في مختلف المجالات قد ساهم بشكل كبير في حل وتسهيل العديد من المشاكل ومن بينها مشاكل النقل، وذلك من خلال أنظمة ذكية خاصة بالنقل تعتمد على استخدام التقنيات الحديثة في إدارة الحركة من بينها: التحكم في الإشارات الضوئية، التطبيقات الهاتفية، إشارات المرور الذكية وغيرها. وعلى هذا الأساس قد اعتمدنا على هذه الأنظمة لحل مشاكل المرور ولإدارة أمثل لحركة السيارات في مدينة أدرار وبالضبط في شارع عبد الكريم المغيلي، وهذا من خلال تطبيق تكنولوجيات جديدة تعتمد على المعلومات والاتصالات في مجال النقل.

انطلاقا مما سبق يمكن طرح التساؤل الآتي:

كيف يمكن أن تساهم أنظمة النقل الذكي في إدارة الحركة المرورية والحد من مشاكلها على

مستوى شارع عبد الكريم المغيلي؟

2. الفرضيات:

- مساهمة نظم النقل الذكية في إدارة الحركة المرورية من خلال تحسين السلامة المرورية ورفع مستوى الخدمة للمفترقات وتوفير الوقت وزيادة الكفاءة البيئية وغيرها.
- إمكانية تطبيق هذا النظام باستخدام تقنيات وأجهزة ذكية تعمل على المراقبة وإدارة الحركة عن بعد.

3. أهداف الدراسة:

تبرز أهمية هذه الدراسة في معالجة مشاكل الازدحام على مستوى المحاور الرئيسية لوسط المدينة خصوصا مع تزايد عدد المركبات وتطور الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، وكل ذلك من خلال تحليل شبكات الطرق باستعمال تكنولوجيات أنظمة النقل الذكي لإيجاد حلول في أقصر مدة والتقليل الى حد بعيد من آثار الازدحام المروري.

4. أهمية الموضوع:

قامت مدينة أدرار بمحاولات عدة للتغلب على المشاكل المتعلقة بالنقل والحركة، إلا أن المشكلة ما زالت قائمة رغم العديد من المحاولات إلا أنها لم تعطي ثمارها إما لقصر النظر بالحلول أو لعدم الجدية بتنفيذها على أرض الواقع حيث أغلب الحلول كانت تتعلق بالخرسانة والصلب (بناء - توسعة)، ولكن هذا المنحى تبين حديثاً أنه خاطئ في أغلب دول العالم وتم التوجه لاستخدام التقنيات الحديثة (التقنيات اللاسلكية) ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث من ضرورة مواكبة التطور في المجال التقني وخاصة استخدام أنظمة النقل الذكية المتمثلة لحل المشاكل المرورية، قمنا باستعراض هذه النظم وغاياتها وأهدافها ووضع استراتيجية لتطبيقها ضمن مدينة أدرار لتحسين الجريان المروري على شبكة الطرق وزيادة كفاءتها.

5. أسباب اختيار الموضوع:

- من بين الأسباب التي دفعتنا لتناول هذا الموضوع بالدراسة:
- قلة الدراسات التي تناولت هذا الموضوع بالمدن الجزائرية.
- أهمية النقل الذكي في تطوير قطاع النقل.
- محل بحث الدراسات الحديثة في الدول المتقدمة.
- ميول الباحثين في دراسة هذا النوع من البحوث الخاصة بالتكنولوجيا الحديثة.
- المشاكل الناتجة عن الازدحام المروري من هدر للوقت وتلوث للبيئة.

6. منهجية البحث والأدوات المستعملة:

1.6 منهجية البحث:

اعتمدنا في دراستنا تطبيقات أنظمة النقل الذكي في إدارة حركة المرور لمدينة ادرار على المراحل

التالية:

1.1.6 مرحلة البحث النظري:

خلال هذه المرحلة قمنا بجمع المعلومات عن طريق الاطلاع والبحث في مختلف المراجع العلمية والمعطيات المتعلقة بالموضوع من خلال الرجوع إلى الكتب ومذكرات التخرج (ماجستير ودكتوراه) والمقالات، المحاضرات، الخرائط، المستندات، والتجارب السابقة واي عمل يرتبط مضمونه بأنظمة النقل الذكي وإدارة المرور والعلاقة بينهما وذلك بهدف الإحاطة بكافة متغيرات الموضوع ثم قراءتها والاطلاع عليها بتمعن وتدقيق ومحاولة استخراج وجلب كل ماله صلة بالموضوع.

2.1.6 مرحلة البحث الميداني:

وتمت عبر ثلاث مراحل:

- المرحلة الأولى: جمع المعطيات المتعلقة بمجال الدراسة:

عملية جمع المعطيات المتعلقة بالدراسة من مختلف المديريات والإدارات والمصالح المختصة بالرغم من تلقي صعوبات وعراقيل الا أننا حاولنا جمع قدر الإمكان من مختلف المصالح التالية:

- مديرية النقل.

- مصلحة الطرقات (المصلحة التقنية) مقر البلدية.

- مديرية البرمجة.

- مديرية التجهيزات.

- مديرية الأشغال العمومية.

- مديرية الحماية المدنية.

- مديرية التهيئة والتعمير.

- المرحلة الثانية: المعالجة والتحليل:

بعد جمع المعلومات وفرزها قمنا بترتيبها ومعالجتها وتلخيصها وفق ما يخدم موضوع البحث، بعدها قمنا بالاستخلاص من كل عنصر وربطه بالعنصر الذي يليه حتى يكون تسلسل وترابط في الأفكار يمكن للقراء استيعابها بسهولة.

- المرحلة الثالثة:

تتناول هذه المرحلة تحليل وتشخيص حالة مدينة أدرار والمشاكل المرورية التي تعاني منها وكذا

تشخيص وتحليل شارع عبد الكريم المغيلي بوسط المدينة، وكذا دراسة التقاطعين الواقعين به:

- مفترق طرق بسم الله

- مفترق طرق مسح الاراضي

وبعدها إدخال البيانات في برنامج (Synchro11) لمعالجة هاته البيانات.

3.1.6 مرحلة الاقتراحات والتوصيات:

قمنا خلال هذه المرحلة بوضع اقتراحات لتطبيق أنظمة النقل الذكي على محور شارع عبد الكريم

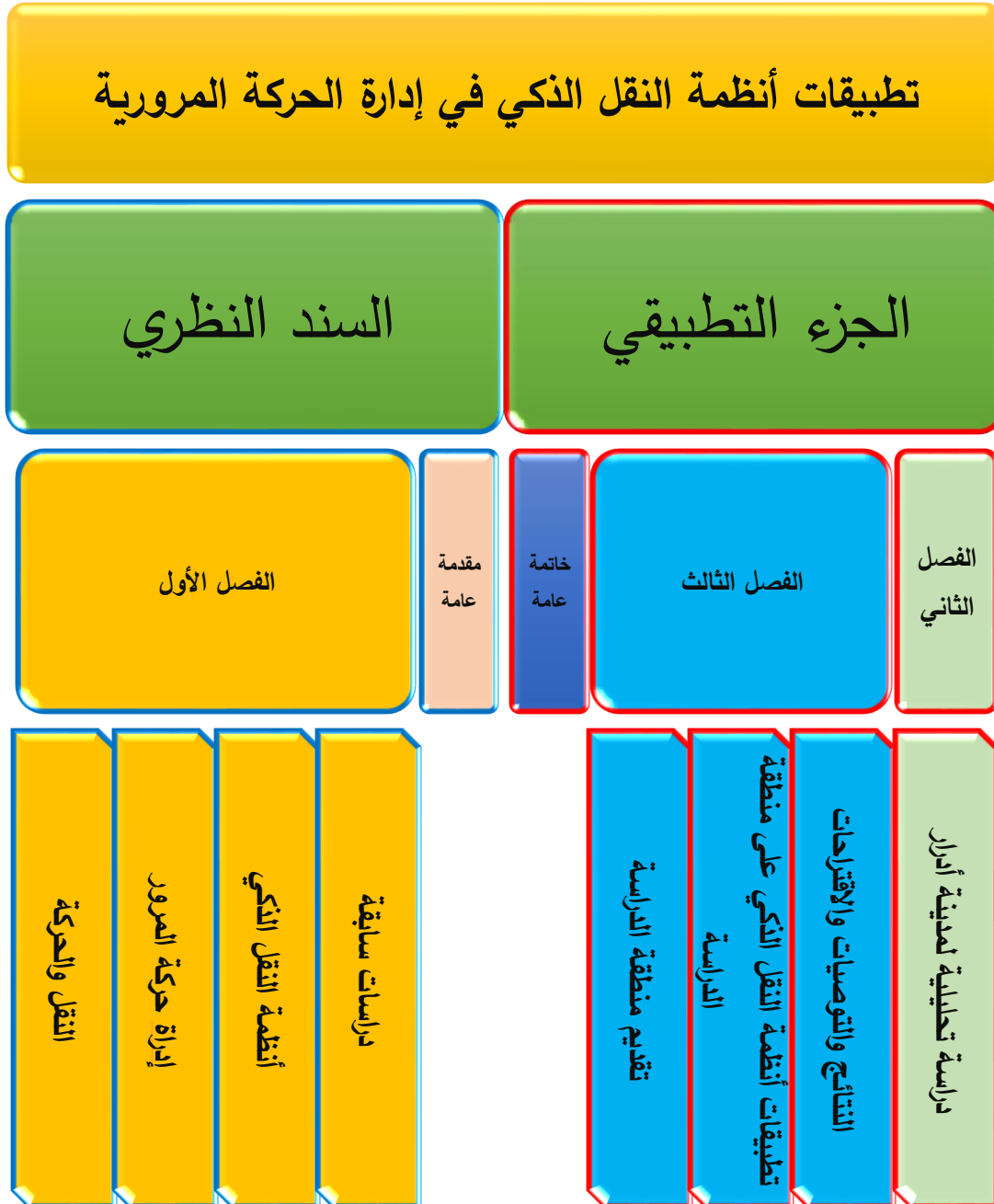
المغيلي لوضع حلول تحد من المشاكل المتعلقة بالحركة المرورية (ازدحامات ، حوادث مرور ... الخ)،

2.6 الأدوات والبرامج المستعملة:

- ✓ **الملاحظة الميدانية:** اعتمدنا بشكل كبير على الزيارة الميدانية للمدينة وللشارع المدروس من أجل تحديد مختلف المشاكل الموجودة على مستواهما.
- ✓ **المخططات:** التي تساعد على تحديد وتحليل مختلف المعطيات الخاصة بالموضوع والموقع.
- ✓ **الوثائق:** مذكرات، مقالات، أنترنت، بالإضافة إلى مخطط النقل والحركة لولاية أدرار، ومخطط التهيئة والتوجيه لولاية أدرار.
- ✓ **الصور:** وهي العنصر المكمل للملاحظة والتي تساعدنا على التحليل.
- ✓ **البرامج:** SYNCHRO 8 . Qgis . AutoCAD . GOOGLE Earth

7. هيكلية البحث:

الشكل رقم 1 : هيكلية البحث



الفصل الأول

❖ تمهيد

❖ مصطلحات خاصة بالنقل والحركة

❖ إدارة حركة المرور

❖ أنظمة النقل الذكي

❖ دراسات سابقة في مجال تطبيق

النقل الذكي

❖ خلاصة الفصل

تمهيد:

إن ما يشهده العالم اليوم من استخدام واسع للتكنولوجيا الحديثة في مجال النقل والمرور ما هو إلا حالة طبيعية لمواكبة التطور السريع لعجلة التكنولوجيا ولما قدمته من فوائد جمة من استخدام هذه التقنيات، لذلك برز مؤخراً اسم نظم النقل الذكية . "Intelligent Transportation System,(ITS)" كلفظ موحد لما كان يعرف سابقاً باسم النظم الذكية للمركبة والطريق في الولايات المتحدة الأمريكية " Intelligent Véhicule-Highway Systems,(IVHS)", واسم تقنيات المعلومات للنقل على الطرق " Road Transport Information,(RTI)" أو التقنيات المتقدمة للمعلومات والاتصالات في النقل "Advanced Transport Télématise,(ATT)" في أوروبا، وأحياناً بجمع الاسمين كليهما في اليابان. في فصلنا سنتطرق لبعض المصطلحات الخاصة بالنقل والحركة التي تخدم البحث وكذا الى تعريف أنظمة النقل الذكي وذكر مختلف أنظمه وأهدافه و تطبيقاته في إدارة الحركة المرورية.

1. مصطلحات خاصة بالنقل والحركة:

1.1 النقل:¹

النقل هو عملية تحريك الأشخاص أو البضائع أو السلع من مكان إلى آخر. يشير إلى عملية نقل الأفراد أو البضائع بين المواقع باستخدام وسائل مختلفة مثل السيارات، القطارات، الحافلات، السفن، الطائرات، وحتى الدراجات الهوائية والمشى.

يتم تنفيذ عمليات النقل بغرض الوصول إلى وجهات محددة، سواء لأغراض تجارية أو شخصية أو اجتماعية. يتضمن النقل أيضًا البنية التحتية والشبكات التي تدعم حركة النقل، مثل الطرق والجسور والمطارات وموانئ الشحن ومحطات القطارات ومحطات الحافلات.

تعد وسائل النقل أحد أهم العوامل في تطور المجتمعات واقتصادها، حيث تسهم في تمكين التجارة والتنقل السريع وتوفير فرص العمل وتحسين نوعية الحياة. ومع ذلك، فإن النقل قد يواجه تحديات مثل زيادة حركة المرور وازدحام الشوارع وتلوث البيئة، وهو يتطلب التخطيط الجيد وتنفيذ إجراءات السلامة المناسبة لضمان تشغيله بطريقة فعالة وآمنة.

2.1 النقل الحضري:

هو نقل الأشخاص والبضائع داخل المدن والمناطق الحضرية باستخدام وسائل النقل العامة والخاصة. ويشمل ذلك الحافلات والترام والمترو والقطارات الخفيفة والعربات الكهربائية والتاكسي والدراجات الهوائية وغيرها من وسائل النقل.

¹ النقل، وزارة النقل البريطانية (Department for Transport)،

<https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-transport/about/transport>

يعتبر النقل الحضري جزءًا أساسيًا من الحياة الحضرية ويساهم في تحسين جودة الحياة وتنمية الاقتصاد والتنمية المستدامة. كما أنه يمكن أن يقلل من الازدحامات المرورية والاختناقات وتلوث الهواء والضوضاء.

تشمل وسائل النقل الحضري عدة أشكال، مثل:

- وسائل النقل العام: مثل الحافلات والترام والقطارات الحضرية والمترو والعبارات والتاكسي العام.
- وسائل النقل الشخصي: مثل السيارات الخاصة والدراجات الهوائية والدراجات النارية.
- المشي والركوب الدراجات: حيث يشجع العديد من المدن على توفير مسارات للمشاة والدراجات لتشجيع استخدام هذه الوسائل البديلة.

يهدف النقل الحضري إلى تحسين تنقل السكان في المدن، وتقليل ازدحامات المرور وتلوث الهواء، وتوفير وسائل نقل فعالة ومريحة، وتحسين جودة الحياة العامة. تشمل إدارة النقل الحضري تخطيط الطرق والتقاطعات وإدارة حركة المرور وتنظيم وجدولة وسائل النقل العام وتطوير البنية التحتية الملائمة.

3.1 حركة المرور:¹

تشير إلى تحرك المركبات والأفراد على الطرق أو في نظام النقل. تشمل حركة المرور حركة السيارات والحافلات والشاحنات والدراجات الهوائية وحركة المشاة في الأماكن المخصصة لهم. تتأثر حركة المرور بعدة عوامل، بما في ذلك كثافة المركبات، وتدفق المرور، وتصميم الطرق والتقاطعات، وتوقيت إشارات المرور، وعوامل الطقس والظروف الجوية.

¹ Federal Highway Administration (FHWA), Traffic Flow and Congestion
https://ops.fhwa.dot.gov/arterial_mgmt/reference_materials/fhwas03012/ch2.htm

تتغير حركة المرور على مدار اليوم وتتأثر بأوقات الذروة حيث تكون الطلبات على الاستخدام أعلى، مثل ساعات الذهاب والعودة من وإلى العمل أو المدارس. قد تتسبب زيادة حركة المرور وازدحام الطرق في تأخيرات وتكدس للمركبات وتباطؤ حركة النقل.

تسعى السلطات المختصة والمهندسون المرورين إلى تحليل وإدارة حركة المرور بشكل فعال ومنظم. يتضمن ذلك تصميم الطرق والتقاطعات بشكل يعزز تدفق المرور السلس وتقليل الازدحام، وتطوير أنظمة إشارات المرور ونظم التحكم المروري الذكية، وتوفير وسائل النقل العامة الفعالة لتشجيع استخدامها، وتطبيق إجراءات تنظيمية وتشريعات لتحسين سلوكيات السائقين وتطبيق قواعد المرور.

4.1 الاختناقات المرورية:¹

الاختناقات المرورية حسب تعريف إدارة الطرق السريعة الأمريكية لعام 2006 م على أنها الحالة التي تنشأ عندما يكون الطلب (عدد الرحلات) على مدار الساعة أكبر من السعة القصوى للطريق أو حجم المرور على جزء معين من الطريق. والتعريف الآخر والاقتصادي هو مقدار الضياع الذي تفرضه أو تضيعه إضافة مركبة على العدد الموجود مسبقاً في الطريق. وهي تحدث عندما يصل الطريق إلى سعته القصوى. والتعريف الثالث هو زيادة المركبات على الطريق بحيث تسبب بطء السرعة على الطريق عن عادتها.

¹ . Federal Highway Administration ،USA ،2000

5.1 المشكلة المرورية:¹

هي حالة تحدث عندما يتجاوز الطلب على استخدام الطرق وسعتها القدرة على استيعاب حركة المرور بشكل فعال. تتسبب المشكلة المرورية في تأخيرات وازدحام وتكدس المركبات على الطرق، مما يؤدي إلى زيادة وقت السفر وتدهور جودة الحركة وزيادة حوادث الطرق.

تعزى المشكلة المرورية إلى عدة عوامل، بما في ذلك زيادة عدد السيارات على الطرق، نقص التخطيط العمراني الفعال، قلة البنية التحتية والطرق، تصميم غير فعال للتقاطعات، نقص وسائل النقل العام الكفؤ، وسلوكيات السائقين غير الآمنة مثل الازدحام والتجاوز غير اللائق.

تؤثر المشكلة المرورية سلبيًا على الاقتصاد والبيئة وجودة الحياة. فهي تزيد من استهلاك الوقود وانبعاثات العوادم، وتضيع الوقت والموارد، وتعطل حركة التجارة والنقل. بالإضافة إلى ذلك، فإن الازدحام المروري يمكن أن يزيد من مستويات التوتر والضغط النفسي لدى السائقين، ويزيد من خطر وقوع حوادث الطرق.

لحل المشكلة المرورية، يتطلب الأمر جهود متعددة المجالات، بما في ذلك تحسين التخطيط العمراني والبنية التحتية، تعزيز وسائل النقل العامة، تشجيع استخدام وسائل النقل البديلة مثل الدراجات الهوائية والمشى، تطوير تقنيات المرور الذكية، وتعزيز التوعية بأهمية السلامة المرورية والتصرفات المسؤولة على الطرق.

¹ ، <https://ops.fhwa.dot.gov/congestionfaq/index.htm> ،Federal Highway Administration (FHWA)

6.1 الحوادث المرورية:¹

تشير إلى الأحداث غير المقصودة التي تحدث على الطرق وتتسبب في وقوع إصابات للأشخاص أو أضرار للمركبات. يمكن أن تشمل الحوادث المرورية تصادمات السيارات، واصطدام المركبات بالكائنات الثابتة مثل الجدران أو الأعمدة، وصدمة السيارات للمشاة أو الدراجات الهوائية، والتدهور أو الانقلابات. تعتبر الحوادث المرورية من المشاكل الخطيرة التي تؤثر على السلامة العامة وتتسبب في إصابات وخسائر بشرية ومادية. وتعزى الحوادث المرورية إلى عدة عوامل، بما في ذلك السلوكيات الغير آمنة للسائقين مثل السرعة المفرطة، وعدم الامتثال لقواعد المرور، وقلة الانتباه أو الاستهتار أثناء القيادة، وتعاطي المخدرات أو الكحول أثناء القيادة. كما تؤثر حالة الطرق والأحوال الجوية السيئة أيضاً في وقوع الحوادث المرورية.

تهدف جهود السلامة المرورية إلى تقليل والوقاية من الحوادث المرورية، وتشمل تطوير البنية التحتية الآمنة، وتحسين تصميم الطرق والتقاطعات، وتشجيع التزام قواعد المرور وتوعية السائقين بالمخاطر المحتملة وتعزيز التدابير الوقائية مثل استخدام حزام الأمان ونظام فرامل مانع للانغلاق وخوذة السائقين للدراجات النارية.

7.1 السلامة المرورية:²

السلامة المرورية هي مجموعة من الإجراءات والتدابير التي تهدف إلى الحفاظ على سلامة جميع المشاركين في حركة المرور على الطرق، بما في ذلك السائقين وراكبي السيارات والمشاة وراكبي الدراجات

¹ منظمة الصحة العالمية (WHO)، <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

² نفس المصدر

الهوائية وغيرهم. يتعلق الأمر بتوفير بيئة آمنة ومنظمة لحركة المرور، والتقليل من حوادث الطرق وإصابات المرور والوفيات.

تشمل إجراءات السلامة المرورية تصميم الطرق والتقاطعات بطريقة تسهم في تقليل حوادث الطرق، مثل وضع إشارات المرور والعلامات الطرقية والمطبات الصناعية وأماكن عبور المشاة والممرات الآمنة للدراجات الهوائية. كما تتضمن تلك الإجراءات إنشاء تشريعات وقوانين المرور التي تحدد السلوكيات المطلوبة وتنظم استخدام الطرق وتفرض العقوبات على المخالفين.

2. إدارة حركة المرور: ¹

- إدارة حركة المرور تشير إلى التخطيط والتنظيم والتحكم في حركة المرور على الطرق وفي نظام النقل بشكل عام. تهدف إدارة حركة المرور إلى تحسين سلامة المركبات وسرعة التنقل وكفاءة استخدام الطرق وتقليل الازدحام وتحسين تجربة السفر للمستخدمين. وتتضمن العديد من الأنشطة المختلفة مثل:
- تصميم وتطوير البنية التحتية اللازمة للطرق والشوارع والتقاطعات، الجسور، الأنفاق والمواقف.
 - تنظيم حركة المركبات والمشاة عبر إدارة نظام الإشارات المرورية، والإشارات اليدوية، والعلامات الإرشادية، وغيرها.
 - تطبيق القوانين واللوائح المرورية ومعاينة المخالفين.
 - تحليل وتقييم حالة حركة المرور وتطوير حلول واستراتيجيات لتحسينها.
 - استخدام التكنولوجيا والأنظمة المتطورة مثل نظام تحديد المواقع GPS والأجهزة الحديثة للرصد والمراقبة وغيرها لتحسين تدفق حركة المرور.

¹ https://www.irfnet.ch/traffic-management ، International Road Federation (IRF) ، Traffic Management

■ توفير الخدمات اللازمة للمستخدمين مثل توفير وسائل النقل العام وإنشاء ممرات المشاة ودراجات الهواء ومواقف السيارات والأماكن المخصصة للتحميل والتفريغ.

تستخدم إدارة حركة المرور التكنولوجيا والأنظمة المتقدمة مثل أجهزة الاستشعار، ونظم التحكم الذكية، والاتصالات، ونظم المعلومات الجغرافية لجمع وتحليل بيانات حركة المرور واتخاذ قرارات فعالة بشأن التحكم فيها. تعتمد إدارة حركة المرور على تعاون الجهات المختلفة مثل السلطات المحلية والمهندسين المرورين والشركات المشغلة للنقل العام والمستخدمين النهائيين لتحقيق أهدافها.

1.2 عناصر إدارة حركة المرور:

عناصر إدارة حركة المرور تشمل مجموعة من العناصر والمصادر التي تسهم في تنظيم وتسيير حركة المرور على الطرق. إليك بعض العناصر الأساسية والمصادر المرتبطة بها:

❖ **التخطيط والتصميم:** يتعلق بتصميم وتخطيط الطرق والشوارع والأنفاق والجسور والمشاة والتحقق

من ملاءمتها لحركة المرور، بما في ذلك تحديد حجم الطريق وعدد الممرات والتدابير الأخرى التي تساعد على تحقيق السلامة المرورية.

❖ **إشارات المرور:** تشمل لوحات الإشارة والإشارات الضوئية والعلامات المرورية التي توجه وتحدد

السائقين والمشاة في الطريق. تعتمد هذه الإشارات على قوانين وتعليمات محددة وتوجه الحركة بطرق محددة، مما يساهم في تنظيم تدفق المرور

❖ **القواعد والتشريعات:** وتشمل القوانين واللوائح والتعليمات التي تنظم حركة المرور، وتحدد

السلوك المطلوب من السائقين والمشاة، وتحدد الجزاءات التي يتعرض لها المخالفون.

❖ **تنظيم الإشارات المرورية:** بتمثيت إشارات مرورية على الطرق لتوجيه وتنظيم حركة المركبات

والمشاة وتحديد الأولويات والقواعد المرورية. للتحكم في توقيت إشارات المرور الضوئية، وإدارة أنظمة

الحساسات المرورية وأنظمة التحكم في الإشارات المرورية. التحكم في أوقات الذروة والسرعة القانونية وفترات إغلاق الطرق، والعمل على تطوير الطرق والبنية التحتية لتحسين حركة المرور والحد من الازدحامات.

❖ **إدارة حركة المشاة:** وتشمل إنشاء ممرات للمشاة وإدارتها وتوفير الإشارات اللازمة لتوجيه حركة المشاة.

❖ **تقنيات الإدارة المركزية:** وتشمل استخدام التقنيات الحديثة مثل الحساسات الإلكترونية وأنظمة التحكم المركزية لتحسين أداء حركة المرور وتحسين تجربة المستخدم.

❖ **التعليم والتوعية:** وتشمل توفير التعليم والتوعية للمواطنين حول حركة المرور والسلوك المطلوب من السائقين والمشاة والمخاطر التي يتعرضون لها في حال عدم اتباع القواعد المرورية.

3. أنظمة النقل الذكي:

1.3 تعريف النقل الذكي:

هو مصطلح يشير إلى استخدام التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة وفعالية نظم النقل والتنقل. وهو نظام يحسن سلامة النقل والحركة، ويقلل الأثر البيئي، ويعزز الإنتاجية عن طريق تكامل وسائل الاتصالات المتقدمة التي تعتمد المعلوماتية والتقنيات الإلكترونية في بنى تحتية النقل والمركبات.¹

يهدف النقل الذكي إلى توفير حلول مبتكرة للتحديات المتعلقة بالتنقل في المدن، مثل الازدحام المروري ونقص البنية التحتية وتلوث الهواء، وإلى تسهيل التنقل وتحسين تجربة المسافرين وتحقيق الكفاءة والاستدامة في النقل.

¹ Jim, Barbaresso (2014) "Intelligent Transportation Systems (ITS) ITS Strategic Plan 2015-2019" US Department of Transportation, Washington, DC, USA,

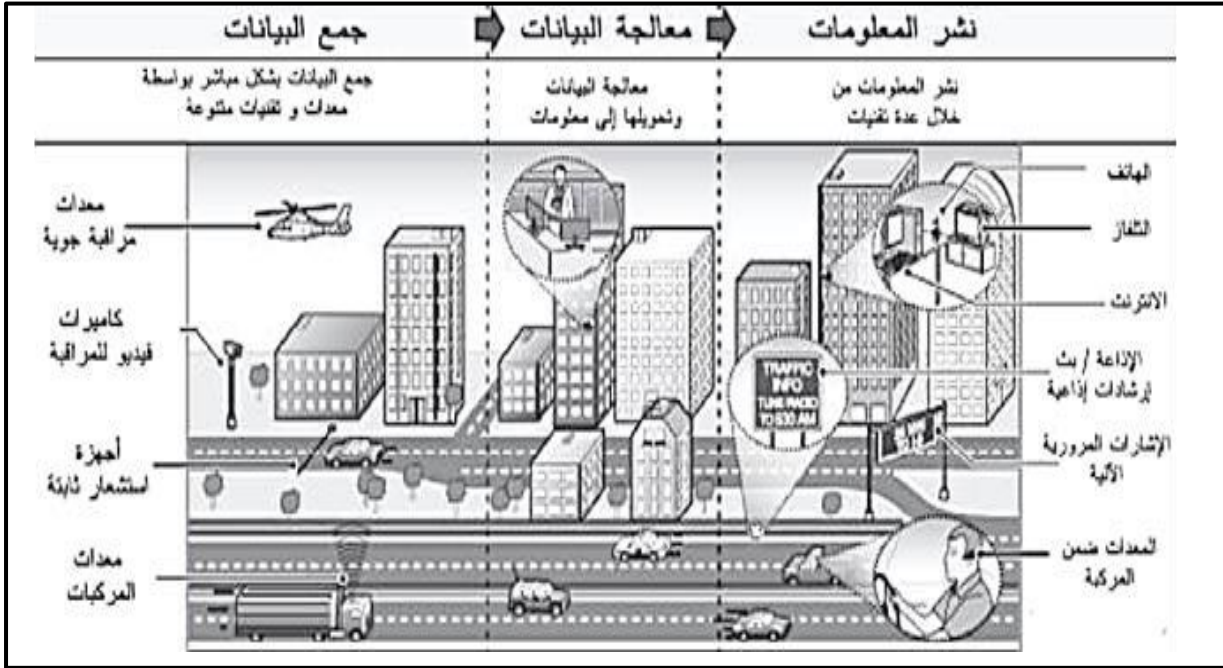
2.3 مكونات نظام النقل الذكي:

تتضمن مكونات النقل الذكي استخدام تقنيات المعلومات والاتصالات مثل الأجهزة المحمولة، والشبكات اللاسلكية، وأنظمة الملاحة والاستشعار. يتم جمع البيانات وتحليلها لتوفير معلومات في الوقت الحقيقي حول تدفقات المرور والتوقعات والمسارات الأمثل وتوفير التنبيهات والإرشادات للمستخدمين.¹، فضلاً عن التقنيات الإلكترونية الحديثة التي تقدم المعلومات للأشخاص، وشبكات الاتصالات التي تعمل على تدفق البيانات.

Retrieved from

https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2015_09_28_smart_mobility_2020_final_0.pdf

الشكل رقم 3 :العناصر المكونة لنظام النقل الذكي.



المصدر: لطريف - جمال، & عوض، جبر مازن علي (2009) " النقل الذكي في بيئة حضرية سريعة النمو في مدينة أبو ظبي كمثال تطبيقي " دائرة الشؤون البلدية، بلدية أبو ظبي

من اهم مكونات نظام النقل الذكي:¹

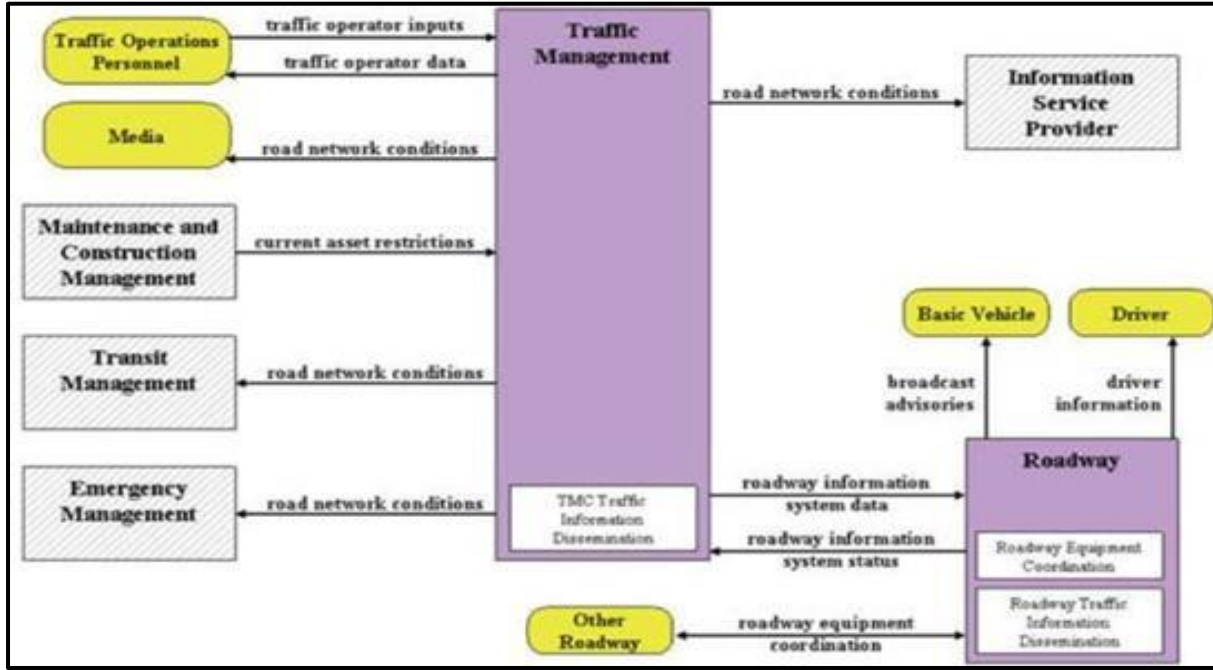
1.2.3 مركز إدارة المرور (TMC) :TRAFFIC MANAGEMENT CENTER

هو محور إدارة المرور، حيث يتم جمع المعلومات وتحليلها وجمعها مع مفاهيم السيطرة والتشغيل الأخرى لإدارة شبكة النقل المعقدة. وهو مركز توصيل المعلومات المرتبطة بالنقل لوسائل الإعلام والسيارات العامة، ومكان يمكن الوكالات لتنسيق الاستجابة لحالات وظروف النقل. تشارك عادة عدة وكالات لإدارة بنى تحتية النقل عن طريق شبكة من مراكز عمليات المرور. في كثير من الأحيان يتم

¹ Vanajakshi, Lelitha and others (2010) "Intelligent Transportation Systems: Synthesis Report in ITS Including Issues and Challenges in India" Center of Excellence in Urban Transport, India Institute of Technology Madras, India,

توزيع مركزي للبيانات والمعلومات وتعتمد المراكز على معايير مختلفة لتحقيق أهداف إدارة المرور. هذا الاعتماد الذاتي المستقل في العمليات واتخاذ القرار امر ضروري بسبب عدم تجانس خصائص الطلب والأداء للأنظمة الفرعية المتفاعلة.

الشكل رقم 4 : مكونات مركز إدارة المرور للنقل الذكي



المصدر: اريج محي عبد الوهاب، دور نظام النقل الذكي في تقليل الازدحامات المرورية منطقة باب المعظم في بغداد، قسم هندسة الطرق والنقل، الجامعة المستنصرية، 2018

2.2.3 الحصول على بيانات DATA ACQUISITION:

الحصول على البيانات والاتصالات السريعة والشاملة والدقيقة هو امر بالغ الأهمية للمراقبة

والتخطيط الاستراتيجي بالوقت المحدد. تختبر دمج نظام الاتصالات والإدارة والحصول على البيانات

الجيدة الأجهزة والبرامج الفعالة التي تستطيع جمع بيانات موثوقة التي تعزز أنشطة نظام النقل الذكي. من

اهم أدوات الحصول على البيانات:

أ. **أجهزة الاستشعار Sensor**: استخدمت أجهزة الاستشعار والكشف في الطرق السريعة للعد والمراقبة والسيطرة على مدى السنوات 50 الماضية. اعتمدت أولى أجهزة الاستشعار على الصور مثل أجهزة الكشف البصرية، والصوت ككاشفات صوتية، ووزن السيارة التي تسببها الضغط والاهتزاز (أجهزة الاستشعار الزلازل والاجهاد) على سطح الطريق. تقدمت تقنيات الاستشعار والكشف وبدأت استخدام مجموعة متنوعة من الأجهزة منها أجهزة الكشف المغناطيسية magnetic detectors، والاشعة تحت الحمراء، والموجات فوق الصوتية، والرادار، والكشف عن الموجات الدقيقة، كاشفات الدوائر الكهربائية، والفيديو، فضلاً عن استخدام الكثير من أجهزة الاستشعار التقليدية على مر السنين. تقيس أجهزة الكشف والاستشعار التغيرات في الحقول البصرية والمغناطيسية والصوتية والزلزالية الناجمة عن مرور المركبات وحساب حركة المرور المعتمدة على هذه القياسات. العديد من هذه الأجهزة توضع في الطريق وتوفر المعلومات عن حركة المرور على هذه النقطة من الطريق بالوقت المحدد. تستخدم ثلاثة أنواع رئيسية من أجهزة كشف المركبات وهي كاشفات الدوائر الكهربائية للكشف عن المغناطيس، وأجهزة قياس المغناطيس.

ب. **معرفات السيارات الآلي (AVI) Automatic Vehicle Identifiers** : وتحديد موقع المركبة آلياً (AVL) Automatic Vehicle Locators : يستخدم هذا النظام مجموعة من أجهزة القراءة (Reader) لهذا النظام، وعلامات داخل السيارة، نظام حاسوب مركزي. تقع أجهزة قراءة وهوائيات (antennas) معرفات السيارات الآلي في جوانب الطريق أو على هياكل علوية أو كجزء من حجرة جمع الرسوم الإلكتروني، الهوائيات تبعث بإشارات التردد اللاسلكي في نطاق التقاط عبر ممر أو أكثر بالطرق السريعة. عندما تسير المركبة وتدخل نطاق التقاط الهوائي، تستجيب المركبة للإشارة اللاسلكية والهوية المعرف بها ويتم تحديد الوقت والتاريخ بواسطة القارئ. ثم ترسل هذه البيانات إلى الحاسوب المركزي، حيث يتم معالجتها وتخزينها. في كثير من البلدان المتقدمة، يتم تعقب ارقام التعريف بالسيارة (ID

(Numbers) على طول نظام الطرق السريعة، واحتساب وقت رحلة المركبات كالفرق بين علامات الوقت بمواقع الهوائي المتسلسلة. أنظمة معرفات السيارات الآلي لديها القدرة على جمع كميات كبيرة من البيانات باستمرار بأقل متطلبات من الموارد البشرية. ومع ذلك فإن عملية جمع البيانات مقيدة أساساً بحجم العينة التي تتطلب المشاركة.

ج. **GPS**: هو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية والتي توفر البيانات بسرعة ومرونة وغير مكلفة نسبياً لتحديد مواقع وسرعة المركبات بالوقت المحدد. تمتلك الولايات المتحدة نظام GPS تعتمد على 24 قمر صناعي مزودة ب 25 x 7 مرصد أرضي. تتوزع 24 قمر صناعي بشكل موحد في ستة مستويات مدارية على ارتفاع حوالي 20,200 كم بحيث لا يقل عن أربعة أقمار صناعية مرئية في أي وقت ومن أي نقطة على سطح الأرض. تعتمد موقع GPS على مبدأ تحديد الأبعاد الثلاثة لشخص من صنع الإنسان باستخدام التقنيات المرتبطة بالتثليث المساحي. تستخدم GPS مراقبان أساسيان لتحديد المواقع والتنقل. ويوفر بيانات الموقع الأساسية من حيث الخطوط الطول والعرض والارتفاع والوقت، وبناءً على هذه البيانات المكانية والزمانية يمكن مهندسي المرور بتحديد معظم بيانات حركة المرور المفيدة والتي تشمل وقت الرحلة، وسرعة الرحلة، ومسافة وتأخير الرحلة .

د. **نظم التعداد الأوتوماتيكي للركابين (APC) Automatic Passenger Counting**: تتضمن كاشف الحركة مثبت تحت أبواب السيارات وتسجل عدد الأشخاص والركابين والنازلين من المركبة. وتم تطويرها للتنبؤ بوقت الوصول للمواقف، والقدرة على التعداد الإلكتروني بوسائل النقل المختلفة والرقابة عليها وإدارتها.

هـ. **البطاقات الذكية CAP**: تستخدم في قطاع النقل الجماعي كأداة لتسديد والوصول إلى شبكات النقل الجماعي. فضلًا عن تخزين المعلومات بتحقيق العمليات الداخلية مثل فك رموز الرسائل والتوثيق.

نظام تحديد المكان عن طريق الترددات الراديوية (RFID) Radio Frequency Identification :

تعمل الرقاقات على إصدار اشارات رقمية تنتقل عبر موجات القصيرة والطويلة. وباستخدام أجهزة المسح او القمر الاصطناعي يمكن تحديد الاشارة ومكان صدورها.

و. **نظم التخطيط الزمني:** تعمل على حل المشكلات المرتبطة باستخدام شبكة النقل.

ز. **نظم المعلومات الجغرافية GIS:** نظام حاسوبي يعمل على ادخال البيانات وجمعها ومعالجتها وتحليلها وعرض واخراج المعلومات المكانية والوصفية بشكل خرائط وجداول ورسوم بيانية يمكن خزنها.

3.2.3 أدوات الاتصال COMMUNICATION TOOLS:

لا تعتمد كفاءة نظام النقل الذكي على جمع وتحليل البيانات المرتبطة بحركة المرور، بل كذلك على

اتصال سريع وموثق به، كلا البيانات القادمة من الموقع الى مركز إدارة المرور والبيانات المستمدة

باستخدام بيانات ونماذج من مركز إدارة المرور للجمهور. وهذا يشمل الاتصال بين مركز جمع البيانات

الى مركز إدارة المرور والإعلانات عن حركة المرور والنقل للمركبات عن طريق وحدات على متنها

وللمسافرين عن طريق الإعلام مثل الرسائل النصية والصوتية وصفحات الأنترنت الخ....

توفر الاتصالات المخصصة قصيرة المدى (DSRC) اتصال بين المركبة ومواقع محددة بالطريق.

يعمل (DSRC) على ترددات الراديو بالموجات الصناعية والعلمية والصحية (ISM) وتشمل وحدات

جانب الطريق (RSUs) Road Side unités ووحدات لوحية (Obus) Units On Board مع

أجهزة الإرسال والاستقبال والنقل. توفر أنظمة الاتصالات اللاسلكية المخصصة لأنظمة النقل الذكي

والنقل البري والاتصالات النقل شبكة اتصالات للمركبات. يوفر الموجات الطويلة والمتوسطة المتواصلة

جويًا (CALM) Continuos Air Interface Long and Media Rang (اتصالات مستمرة بين

المركبة والطريق باستخدام مجموعة متنوعة من وسائل الاتصال تتضمن الهواتف الخلوية، 5، 63 GHZ، وروابط الاشعة تحت الحمراء. GHZ

4.2.3 تحليل البيانات DATA ANALYSIS:

تشمل تصفية ودمج وتحليل البيانات. البيانات القادمة من أجهزة الاستشعار وباقي أجهزة جمع البيانات يتم ارسالها الى مركز إدارة المرور ليتم تدقيقها. يتم حذف البيانات غير المتناسقة (متعارضة) ويحفظ البيانات المفيدة. وتحتاج البيانات القادمة من أجهزة مختلفة أن تكون مجتمعة ومدمجة لزيادة تحليل البيانات. ويتم تحليلها لتخمين والتنبؤ بحالة حركة المرور وتزويد المعلومات الملائمة للمستخدمين.

5.2.3 معلومات المسافر TRAVELER INFORMATION:

يستخدم وسائل نظام تقرير الرحلة لتزويد معلومات النقل لوسائل النقل العام، وتتضمن العلامات (المروية) متغيرة الرسائل باستمرار (، راديو الطرق السريعة، والأنترنت، وخدمات الرسائل القصيرة، ورسائل الهواتف المحمولة، وإعلانات المذيع المحلي، والتلفزيون وغيرها من وسائل الإعلام الحديث. توفر هذه الأنظمة معلومات الوقت المحدد عن أوقات الرحلة، وسرعة الرحلة، والتأخير، والحوادث، والمسارات المغلقة والبديلة، وظروف مكان العمل.

3.3 أساسيات أنظمة النقل الذكي:¹

تنقسم بشكل عام العناصر المكونة لأنظمة النقل الذكي إلى ثلاثة أقسام مترابطة آليا وهي:

¹ ، صبحي الغزي، أهمية نظم النقل الذكية في معالجة مشاكل النقل والسيطرة على الأزمات، مركز النور، العراق 2010-09-18، على الموقع: <http://www.alnoor.se/article.asp>

1.3.3 وسائل تجميع المعطيات:

تشمل الأجهزة التي تقوم بجمع مختلف المعطيات اللازمة كتحسس المرور، وكاميرات التعداد والتطوير الموضوعة على الطرق الخارجية والطرق الحضرية، واستخدام كاميرات مراقبة المواقف ووسائل النقل العام، والتسعير الإلكتروني لمختلف وسائل النقل، وإنتاج التقارير والمعلومات عن أعمال الصيانة والحوادث، التي تقدم للسلطات المختصة، والتقارير البيئية أو تقارير الطقس.

2.3.3 تقنية معالجة البيانات:

تتمثل في البرمجيات والأجهزة التي تعمل على معالجة البيانات والمعطيات التي يتم جمعها لإدارة النشاط، وتحقيق التجاوب مع المتغيرات التي تطرأ على هذه الأنظمة، وتقديم المعلومات لمستخدمي هذه البنية التحتية بما يحقق الأمان، والفعالية في استخدامهم مختلف وسائل النقل.

3.3.3 تقنيات السيطرة والتحكم ونقل المعلومات:

وهي التقنيات المعنية بتحويل نتائج معالجة المعطيات إلى أرض الواقع، وتشمل مختلف وسائل التحكم (الإشارات المرورية- الإشارات الإرشادية والتحذيرية- التنسيق مع وسائل النقل العام والهيئات القائمة على مختلف عمليات إنشاء غرف تحكم وبنوك معلومات المرور والنقل...)، ووسائل نقل المعلومات إلى مستخدمي نظام النقل، مثل تقديم المعلومات للمستخدم أثناء الرحلة كالراديو والهاتف النقال و GPS، وتقنيات نقل المعلومات قبل القيام بالرحلة على أجهزة التلفزيون والإنترنت والصحف، والوسائل الإلكترونية المعتمدة لإيصال معلومات النقل العام في محطاته ومواقفه.

وبصفة عامة فأنظمة النقل الذكية تتكون من:

* البنية الأساسية للنقل مثل شبكات الطرق وأنظمة النقل العام.

- * مراكز التحكم المروري.
- * أجهزة الاستشعار والمراقبة.
- * أجهزة التحديد المكاني وأجهزة العرض في المركبات.
- * أنظمة اتصالات متكاملة.
- * معلومات أساسية كالخرائط الرقمية والمعلومات الأمنية وحركة المرور.

4.3 الغايات والأهداف الرئيسية لنظم النقل الذكية:

إن الهدف الأساسي من استخدام أنظمة النقل الذكية هو تطوير قطاع النقل وتسهيل عملية تسييره، والقضاء أو التقليل من مشاكله والمحافظة على البيئة، وهذا الهدف يتحقق من خلال غايات أساسية تدرج

تحتها أهداف فرعية، وفيما يلي بعض الغايات الرئيسية لنظم النقل الذكية¹:

أ. زيادة الكفاءة التشغيلية لنظام النقل وزيادة سعته.

ب. تحسين مستويات الحركة والراحة للمتنقلين.

ج. تحسين مستوى السلامة المرورية.

د. تخفيض استهلاك الطاقة والحد من الآثار البيئية.

هـ. تحسين الإنتاجية الاقتصادية.

ويندرج تحت كل من هذه الغايات عدة أهداف تفصيلية يعطي الجدول التالي أمثلة لها.

¹ علي سعيد عبد الله الغامدي، مفاهيم أساسية في علم المرور، ط 1- <http://www.its.dot.gov>

جدول رقم 1: غايات نظم النقل الذكية وأهدافها

الغايات	الأهداف
1. زيادة الكفاءة التشغيلية لنظام النقل وزيادة سعته	• زيادة الكفاءة التشغيلية • زيادة السرعات وتقليل التوقفات • تقليل التأخير عند نقاط التحويل بين وسائط النقل • تقليل التكاليف التشغيلية للبنية التحتية • زيادة الإشغال للمركبات الخاصة وزيادة استخدام النقل العام • تسهيل تحصيل أجرة ركوب النقل العام • تقليل التكاليف التشغيلية لنقل البضائع وزيادة إنتاجيته
2. تحسين مستويات الحركة والراحة للمتقلين	• زيادة فرص الانتقال الشخصي • تخفيض التكاليف الشخصية للانتقال بما في ذلك: - تقليل زمن الرحلة وزيادة موثوقيته وتقليل تكلفته - زيادة مستوى السلامة والأمن الشخصي • تخفيض تكاليف حركة البضائع للشاحنين من خلال : - تخفيض زمن الانتقال وتكلفته - تقليل إجهاد السائق - الحفاظ على أمن البضاعة - تحقيق السلامة (مثلاً من خلال متابعة المواد الخطرة)
3. تحسين مستوى السلامة المرورية	• تقليل عدد الحوادث وشدتها وتكلفتها وتقليل سرقة المركبات • تقليل عدد الوفيات • زيادة مستوى الأمن الشخصي
4. تخفيض استهلاك الطاقة والحد من الآثار البيئية	• تقليل انبعاثات العوادم واستهلاك الوقود بسبب الازدحام • تقليل التلوث الضوضائي • تقليل مضايقة المرور للأحياء السكنية
5. تحسين الإنتاجية الاقتصادية الحالية والمستقبلية للأفراد والمنظمات والاقتصاد العام	• زيادة تداول معلومات الأحداث الطارئة والازدحام • تقليل تكاليف جمع المعلومات • التنسيق والتكامل في عمليات الشبكات وإدارتها واستثماراتها • تحسين التكيف مع التغيرات في متطلبات أداء النظام وتقنياته

المصدر: 20.US DOT. The National ITS Architecture: A Framework For Integrated

Transportation Intro The 21st Century ، Version 2.0 ، US Département CD of Transportation 1997

5.3 مجالات استخدام وخدمات أنظمة النقل الذكية:

1.5.3 مجالات استخدام أنظمة النقل الذكية:

تتعدد مجالات استخدام أنظمة النقل الذكية، ومن أهمها نذكر:¹

- إدارة الطرق السريعة.
- التحكم في الإشارات المرورية.
- إدارة النقل العام.
- إدارة الحوادث المرورية.
- تحصيل رسوم العبور إلكترونياً.
- معابر السكك الحديدية.
- المعلومات المخصصة للمسافرين في النقل الإقليمي متعدد الوسائط.

وفي كل مجال من هذه المجالات هناك العديد من الاستعمالات لأنظمة النقل الذكية منها:²

أ- أنظمة الملاحة والإرشاد داخل المركبات الخاصة: يمكن استخدام هذه الأنظمة في المركبات

الخاصة، بحيث يتم تزويد السائق من خلال شاشة تلفزيونية مثبتة داخل المركبة توضح خريطة رقمية

لشبكة الطرق يمكن من خلالها التعرف على موقع النقطة النهائية المقصودة، وأنسب طريق يمكن استغلاله

للوصول إلى الهدف، كما يمكن معرفة الوقت المتوقع للوصول إلى هذه النقطة طبقاً لحالة حركة المرور،

¹ صبحي الغزي، أهمية نظم النقل الذكية في معالجة مشاكل النقل والسيطرة على الأزمات، مركز النور، الع ارق بتاريخ 18-09-2010، <http://www.alnoor.se/article.asp>

² مال الله الصادري، التقنيات الحديثة تساهم في رفع مستوى السلامة، الإدارة العامة للمرور بتاريخ 28/01/2011، ص 3 على الموقع: <http://traffic.gov.com/index.php/permalink/3179.html>.

وفي حالة وجود أي طارئ على المسار المقترح يتضح على الشاشة مسار آخر للوصول إلى نقطة النهاية في أقصر وقت ممكن، وذلك للتقليل من وقت الرحلة.

ب- نظام التحكم المروري عند مداخل الطرق السريعة: يعتبر هذا النظام أحد تطبيقات نظم النقل الذكية، ويتم ذلك من خلال إشارة ضوئية تعمل آليا عند المدخل من طريق الخدمة إلى الطريق الرئيسي على الطرق السريعة بحيث تسمح بدخول المركبات إلى الطريق الرئيسي وكذلك بدوائر حلقة (حساسات) على المدخل نفسه لتعمل جميعها بنظام متكامل.

ت- أنظمة اللوحات متغيرة الرسائل: إن الغرض من هذه الأنظمة هو تزويد قائدي السيارات والمركبات بالمعلومات المتعلقة بحالة حركة المرور على الطريق، بحيث يمكن لقائد المركبة اتخاذ القرار الصحيح لتغيير مسار رحلته، ولتجنب الازدحام المروري، وللتنبية للحوادث والتقليل من وقت الرحلة، وهناك نوعان من اللوحات متغيرة الرسائل إحداها لوحات ثابتة والأخرى متنقلة.

ويمكن التحكم برسائل تلك اللوحات آليا عن طريق الحساسات المثبتة على تلك اللوحات، أو عن طريق تغيير تلك الرسائل من خلال غرفة التحكم المروري، والتي يمكن أن تصلها المعلومات عن حالة المرور من خلال الكاميرات المثبتة على الطرق أو من خلال الدوريات الأمنية على الطريق عن طريق أجهزة الاتصال.

ث- أنظمة التحكم المروري للإشارات: من خلال هذه الأنظمة يتم التحكم في أوقات تشغيل الإشارات المرورية، بحيث يتم توفير الوقت وعدم التأخير عند تلك الإشارات، ويتم ذلك عن طريق وجود حساسات إلكترونية مثبتة عند التقاطعات تقوم بقياس أحجام حركة المرور على التقاطع، ومن ثم تحديد أوقات فتح الإشارة وفقا لتلك الأحجام، أو من خلال غرفة التحكم، كما يمكن أيضا التحكم بالإشارات المرورية لخدمة مركبات الطوارئ والإسعاف وذلك لتقليل زمن نقل المصابين من موقع الحادث إلى المستشفى، ويمكن أن

تعمل هذه الإشارات في الطرق الشريانية كنظام متكامل مع حركة المرور على الطرق السريعة، وتكون هناك حاجة إلى تحويل حركة المرور على الطرق الشريانية للطريق السريع.

ج- أنظمة إدارة الحوادث والاستجابة لحالات الطوارئ: تتمثل هذه الأنظمة في كيفية الإبلاغ عن

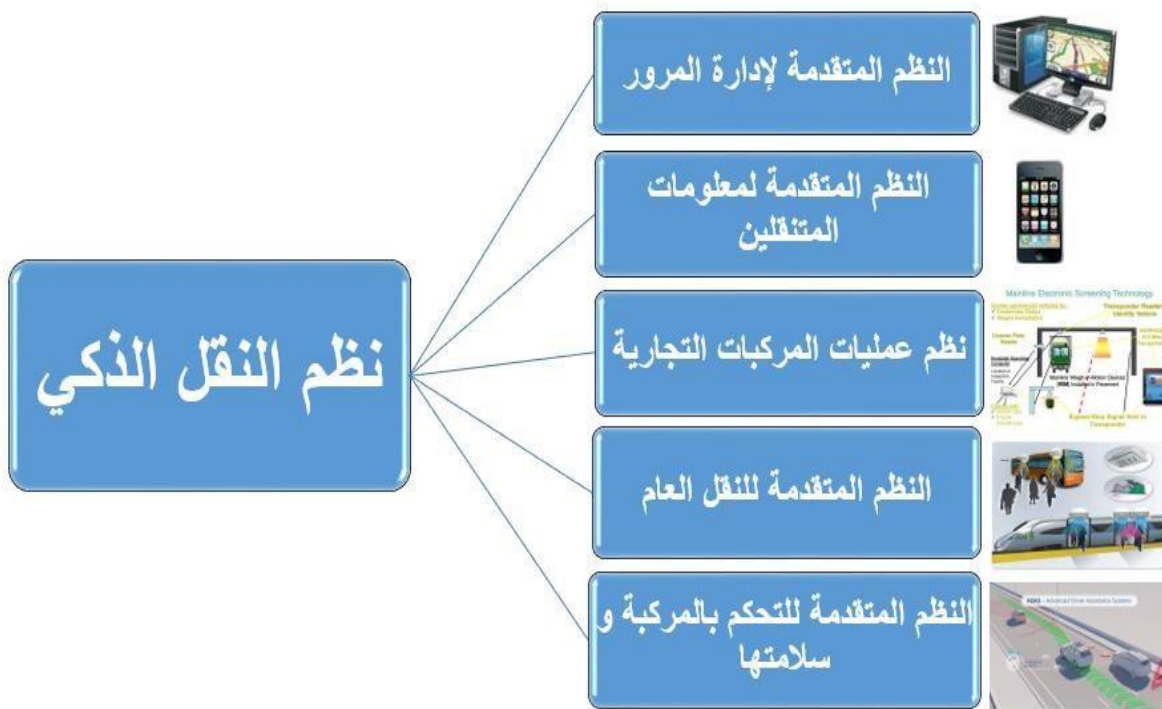
الحدث وتحديد موقعه، وكيفية الوصول إليه ومعالجته، ومعالجة حركة المرور المتأثرة جراء الحادث، وقد قامت بعض الشركات العالمية بتطوير نظام آلي للإبلاغ عن الحادث المروري في حينه من خلال أجهزة مثبتة داخل المركبة.

6.3 وظائف نظم النقل الذكية وتطبيقاتها:¹

تصنف نظم النقل الذكية إلى خمسة أصناف متعارف عليها بين المعنيين وهي:

1. النظم المتقدمة لإدارة المرور.
2. النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين.
3. نظم عمليات المركبات التجارية.
4. النظم المتقدمة للنقل العام.
5. النظم المتقدمة للتحكم بالمركبة وسلامتها.

الشكل رقم 5: نظم النقل الذكي



المصدر: من إعداد الطالبين 2023

¹ سعد بن عبد الرحمن القاضي، نظم النقل الذكية: أهم مواضيعها وفرص تطبيقها في المملكة العربية السعودية. جامعة الملك سعود، الرياض: المملكة العربية السعودية، على الموقع: http://faculty.ksu.edu.sa/Ali_Alghamdi/Research/Intelligen

وفيما يلي عرض موجز لكل من هذه التطبيقات والخدمات المختلفة التي تقدمها:

1.6.3 النظم المتقدمة لإدارة المرور:

توظف هذه النظم تقنيات مبتكرة تعمل على تكامل النظم القائمة والجديدة لإدارة المرور ونظم التحكم لكي تكون مستجيبة لأحوال المرور المتغيرة (الديناميكية)، وتمثل النظم المتقدمة لإدارة المرور " الطريق الذكي " الذي تتخاطب معه " المركبة الذكية "، وهذا هو الأساس الذي تعتمد عليه جميع التقنيات الأخرى لنظم النقل الذكية.

ويمكن تعريف تطبيقات النظم المتقدمة لإدارة المرور من خلال خدمات المستفيدين التالية:

أ. **التحكم المروري:** تقوم خدمات التحكم المروري بموازنة أداء الطرق السريعة والشوارع المزودة بإشارات مرورية والتنسيق بينها وبين عمليات النقل العام لموازنة الطلب مع السعة ضمن نظام النقل. وهذه الخدمة، ممثلة في أنظمة التحكم المركزي بالإشارات المرورية داخل المدن، هي الأقرب للتطبيق في مدينة دمشق التي تعاني شبكات شوارعها من الازدحام.

ب. **إدارة الأحداث الطارئة:** لتوفير إجراءات تدخل وتبديد ذات كفاءة عالية في حالات الأحداث المرورية الطارئة والظروف الجوية السيئة وأعمال الطرق وفي المناسبات الخاصة، وتركز التقنيات المتقدمة على استشعار وجود الحوادث الطارئة والتأكد من وقوعها من أجل تحسين زمن الاستجابة لها وإرسال الفرق الملائمة لها من حيث الأفراد والمعدات.

ج. **إدارة الطلب على الانتقال:** تخدم استراتيجيات إدارة الطلب على النقل لتقليل استخدام المركبات ذوات الراكب الواحد وتشجيع استخدام المركبات ذات السعة النقلية الأكبر للركاب، وأيضاً البدائل التي لا تعتمد على المركبة (المشاة، الدراجات). وتشمل التطبيقات تنفيذ نظام استخدام الحارة المرورية المخصصة للمركبات عالية الإركاب، والتحكم بمواقف السيارات وتكلفتها، وتسعير الدخول للطرق، واستخدام أساليب

إعطاء أفضلية الحركة. ولا يتوقع أن تحقق هذه الخدمة نجاحاً يذكر في مدينة دمشق لعدة أسباب منها عدم كفاءة النقل الجماعي داخل المدن وصعوبة فرض حارات مرورية مخصصة فقط للمركبات عالية الإركاب.

د. اختبار غازات العوادم وتبديدها: توفر هذه التقنية إمكانات لمراقبة جودة الهواء وإدارتها، ويمكن لحساسات أن تراقب الجودة العامة للهواء، وبناء على المعلومات التي تجمعها الحساسات يمكن تنفيذ استراتيجيات معينة لتقليل الانبعاثات الغازية، وهذه الخدمة قد تكون ذات فائدة في مدينة دمشق التي تعاني من ارتفاع مستوى التلوث ضمن شبكاتها المرورية.

هـ. خدمات التحصيل الإلكتروني للرسوم: تتيح للمتقلين دفع رسوم خدمات النقل باستخدام بطاقات إلكترونية، وهذه الخدمة منتفية الحاجة إليها في مدينة دمشق حالياً لعدم وجود رسوم على استخدام الطرق. و. بلاغات الطوارئ والأمن الشخصي: توفر هذه الخدمة التبليغ الفوري عن الأحداث الطارئة والطلب الفوري للمساعدة، وهي تشمل البلاغات الخاصة بالأمن الشخصي للسائق والتبليغ الآلي عن التصادمات، وقد تكون هذه الخدمة قيمة جداً في مدينة دمشق.

ز. إدارة مركبات الطوارئ: تقلل هذه الخدمة الزمن الذي تستغرقه مركبات الطوارئ للاستجابة لبلاغ الحادث والوصول للموقع، وتتكون هذه الخدمة من إمكانات ثلاث: إدارة الأسطول، والإرشاد والتوجيه على المسارات، وإعطاء أفضلية عند الإشارات، وهذه الخدمة مفيدة جداً لمدينة دمشق وقد تعمل على تحسين مستوى السلامة المرورية المتدهور وذلك من خلال التقليل من الآثار المترتبة على الحوادث.

صورة رقم 1: النظم المتقدمة لإدارة المرور.



المصدر : <https://www.alriyadh.com/media/article/2014/07/03/img/754587508504.jpg>

2.6.3 النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين:

تقوم النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين بالحصول على المعلومات وتحليلها وتوصيلها وعرضها لمساعدة المتنقلين بالنقل البري على الحركة من مكان انطلاقهم إلى مقصدهم الذي يرغبون بالوصول إليه، وتقوم هذه النظم بتلك المساعدة بأفضل طريقة تحقق احتياجات المتنقلين من حيث السلامة والكفاءة والراحة. وعموم يمكن تصنيف تطبيقات النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين إلى الأصناف العامة التالية لخدمات المستخدمين:

أ. **معلومات المتنقلين قبل القيام بالرحلة:** تقوم هذه الخدمة بتزويد المتنقلين بمعلومات لاختيار

وسائط النقل وأزمان الانتقال وقرارات اختيار المسارات وذلك قبل المغادرة.

ب. **معلومات إرشادية للسائقين أثناء الرحلة:** تقدم إرشادات صوتية وتعرض علامات مرئية داخل

المركبة وخارجها (مثل اللوحات ذوات الرسائل المتغيرة على الطرق) لأجل تحقيق السلامة والراحة

والكفاءة.

ج. **التوجيه بالمسارات:** توفر هذه الخدمة إرشادات سهلة للمتنقلين عن كيفية الوصول لمقاصدهم.

التوفيق بين الركاب للمشاركة في الرحلة نفسها وإجراء حجوزاتهم، توفر هذه الخدمة التوفيق بين

الركاب بشكل ديناميكي لعدة رحلات أو لرحلة واحدة فقط.

د. **معلومات خدمات المتنقلين:** ويقصد بها "الدليل التجاري الإلكتروني" المتكامل مع نظام المعلومات

قبل الرحلة والمعلومات أثناء الرحلة.

وهذه الخدمات موجهة لراحة المتنقلين وتكتسب أهمية كبيرة في الدول المتقدمة، ربما يكون من الملائم

إدخال خدمة الإذاعة المرورية الإرشادية على الطرق والتي تبث معلومات عن الأحوال المرورية وإعطاء

إرشادات للسائقين كما قد تلعب اللوحات ذوات الرسائل المتغيرة على الطرق دوراً هاماً في إدارة الازدحام

المروري.

3.6.3 نظم عمليات المركبات التجارية:

تطبق مختلف تقنيات نظم النقل الذكية لتحسين سلامة وكفاءة المركبات التجارية (الشاحنات

والحافلات خصوصاً) وتحسين حركة البضائع. ونظم عمليات المركبات التجارية مبنية على المجالات

الوظيفية الخاصة بالنظم المتقدمة لإدارة المرور والنظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين والنظم المتقدمة

للتحكم بالمركبة وسلامتها، ويمكن تعريف تطبيقات عمليات المركبات التجارية في خدمات المستفيدين

التالية:

أ. **التخليص الإلكتروني للمركبات التجارية (التخليص مسبقاً):** تتيح هذه الخدمة للمركبات

التجارية المزودة بأجهزة التخاطب الآلي اللازمة العبور عبر نقاط التفتيش، مثل محطات الوزن والحدود

الدولية، دون الحاجة للتوقف إذا كانت مستنداتها وحمولاتها نظامية. هذه الخدمة مفيدة عند محطات وزن

الشاحنات ولمراقبة التزام المركبات التجارية بالأنظمة.

صورة رقم 2: نظام الوزن مع الحركة WIM



المصدر: https://topscreens.com.sa/wordpress/wp-content/uploads/2018/10/ITS_System.pdf

ب. **الفحص الآلي للسلامة من جانب الطريق:** ويشمل القدرة على الوصول إلكترونياً من جانب

الطريق لمستندات السلامة الخاصة بالناقلين والمركبات والسائقين. والكشف المتقدم سيعمل بكفاءة على

فحص الأنظمة الضرورية للمركبة ومدى ملائمة السائقين واستعدادهم لأداء مهامهم وكذلك مدى صلاحية

رخص قياداتهم.

ج. **مراقبة السلامة من على متن المركبة:** تراقب هذه الخدمة أداء السائق والمركبة والشحنة وتبلغ

السائق والشركة الناقلة وربما منفذي الأنظمة عن أي وضع غير آمن.

د. العمليات الإدارية للمركبات التجارية: توفر هذه العمليات الشراء الإلكتروني للوثائق الثبوتية

اللازمة والتسجيل الآلي للمسافات المقطوعة والوقود المستهلك وذلك لأغراض الضرائب

هـ. الاستجابة لحوادث المواد الخطرة: توفر هذه الخدمة معلومات عن تسربات المواد الخطرة لتبليغها

لعمليات الطوارئ، مثل الحماية المدنية وأمن الطرقات، مما ينتج عنه تحقيق استجابة أسرع وأكثر ملائمة

لحوادث المواد الخطرة وهذه الخدمة ذات أهمية في حال التوسع في نقل المواد الخطرة عبر المدن لتلبية

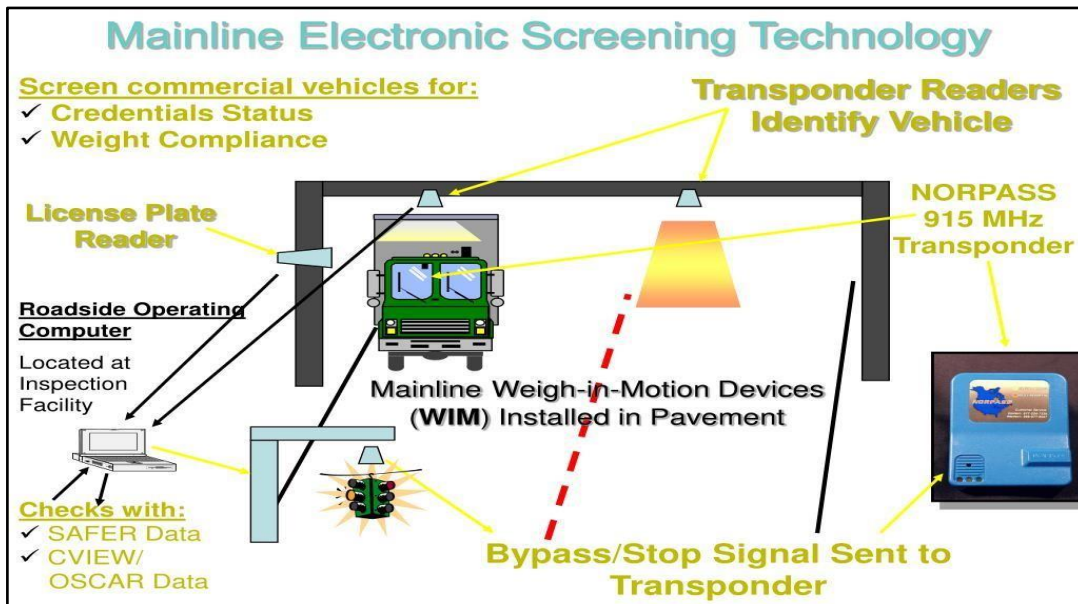
حاجات الصناعات المختلفة.

و. إدارة أسطول المركبات التجارية: توفر وسائط الاتصال (ربما باستخدام النظام العالمي لتحديد

المواقع بالأقمار الصناعية، GPS) بين السائقين ومركز عمليات الشركة الناقلة نقل معلومات حية تساعد

الناقل على تخطيط وجدولة رحلات مركباته وتوجيهها لتسلك المسارات المطلوبة.

صورة رقم 3: نظم مراقبة عمليات المركبات التجارية

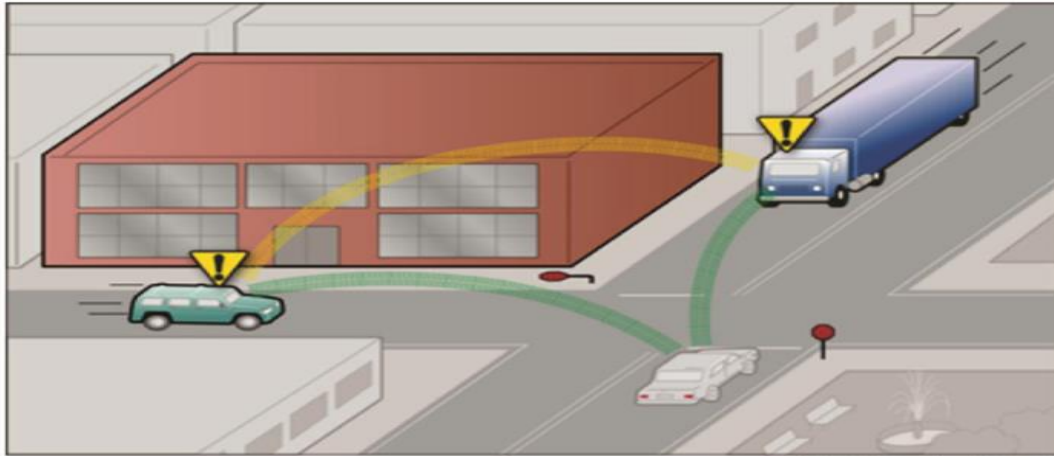


المصدر : https://images.slideplayer.com/14/4181666/slides/slide_3.jpg

4.6.3 النظم المتقدمة للنقل العام:

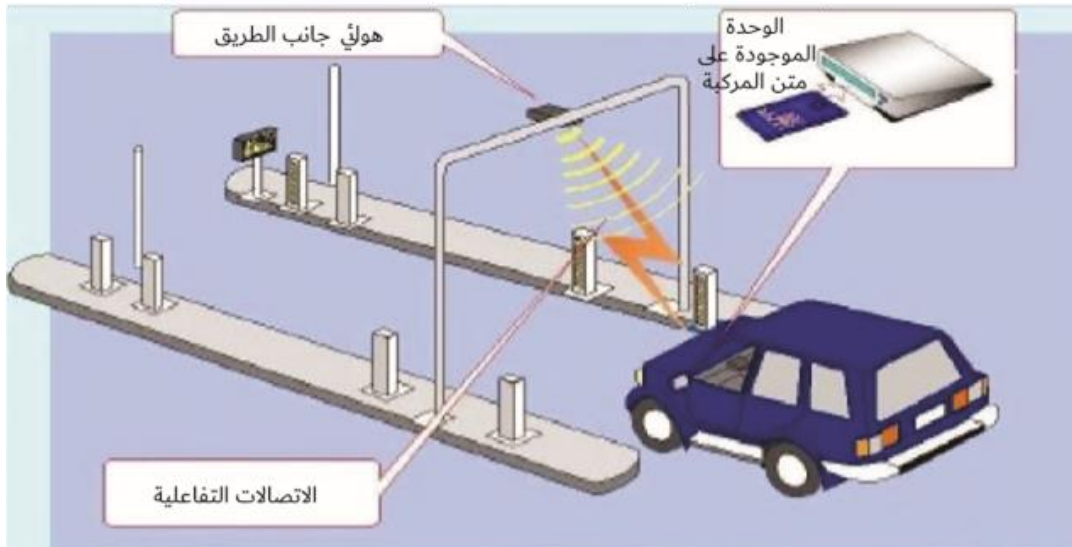
تنطوي النظم المتقدمة للنقل العام على تطبيق التقنيات الإلكترونية المتقدمة لتنفيذ وتشغيل المركبات ذات السعة النقلية العالية للركاب بما في ذلك الحافلات وعربات القطارات والمنظومة الكاملة لمركبات شبه النقل العام (مثل الحافلات الأهلية وسيارات الأجرة) وعموماً تقع التطبيقات في أصناف خدمات المستخدمين التالية:

- أ. إدارة النقل العام: وتعمل على أداء وظائف التشغيل والتخطيط والإدارة بطريقة آلية. ففي مدينة دمشق قد تكون هذه الخدمة مهمة من وجهة نظر شركات النقل الداخلي للنقل الجماعي، وأن المساهمة المرتفعة للنقل العام داخل مدينة دمشق تزيد من أهمية هذه الخدمة.
- ب. النقل العام الشخصي: يمكن أن تتكون مركبات النقل العام هذه من حافلات صغيرة وسيارات أجرة وغيرها من المركبات الصغيرة التي يشترك فيها أكثر من راكب. وفعلياً يمكنها أن توفر خدمات نقل من الباب إلى الباب بتمديد مناطق تغطية مسارات معينة للنقل العام ذي المسارات الثابتة إلى داخل المواقع والأحياء القليلة الكثافة السكانية وتساعد في الحد من الازدحام داخل المدن.
- ج. أمن الانتقال العام: وتخلق هذه الخدمة بيئة آمنة لمستخدمي النقل العام ومشغليه باستخدام نظام أمن محمول بالمركبة ليقوم بالمراقبة والتحذير من الحالات الخطرة.

الشكل رقم 6 : تحذيرات السلامة عند التقاطعات

Land Mobile Handbook Vol.4-03

د. خدمات الدفع الإلكتروني: تتيح هذه الخدمة إمكانية إدارة تحميل الركاب ودفع التعرف على متن المركبة باستخدام طرق الدفع الإلكترونية. وهذه الخدمة ذات أهمية نظراً للارتفاع بمستوى نقل الركاب الجماعي ضمن النقل العام.

الشكل رقم 7 : خدمة التحصيل الإلكتروني للرسوم

المصدر : Land Mobile Handbook

5.6.3 النظم المتقدمة للتحكم بالمركبة وسلامتها:

تجمع النظم المتقدمة للتحكم بالمركبة وسلامتها بين الحساسات والحاسبات الآلية ونظم التحكم في المركبات وفي البنية التحتية من أجل تحذير السائقين ومساعدتهم أو للتدخل في مهمة القيادة بدلا عنهم. ويشمل الغرض من هذه النظم تحقيق مستويات سلامة أعلى للمركبة وتخفيف حدة الازدحام في الطرق السريعة الحضرية وتحقيق مستويات أفضل لإنتاجية الطرق بين المدن، مما يؤدي لإيجاد مفاهيم مبتكرة لخدمات النقل البري. وعموماً، تقع تطبيقات النظم المتقدمة للتحكم بالمركبة وسلامتها ضمن التصنيفات العامة التالية لخدمات المستخدمين:

أ. **تفادي الاصطدام الطولي:** يشمل ذلك استشعار التصادمات المحتملة وتحسين أداء السائق لتفادي التصادم والتحكم مؤقتاً بالمركبة للمساعدة على تقليل الإصابات والتلفيات. كما يشمل أيضاً استشعار العوائق الثابتة سواء أمام المركبة أو خلفها.

ب. **تفادي الاصطدام العرضي:** يشمل الاصطدام العرضي المركبات التي تترك حاراتها المرورية أثناء حركتها الأمامية. وستساعد تقنية تفادي الاصطدام العرضي على تخفيض عدد التصادمات العرضية بإعطاء تحذيرات من التصادم عند التغيير من حارة مرورية لأخرى، وعند البقع العمياء بجوار المركبات، وعند مغادرة حافة الطريق، والتحكم بالمركبة في هذه الحالات.

ج. **التحذير من التصادمات عند التقاطعات والتحكم بها:** وهذه الخدمة تتيح تلافي الاصطدامات عند التقاطعات التي تتكرر عندها التصادمات والمخالفات بسبب عدم وضوح أنظمة أحقية المرور عندها.

د. **تحسين الرؤية من أجل تلافي الاصطدام:** هذه الخدمة تحسن قدرة السائق على رؤية الأشياء الموجودة على الطريق وحوله. وتتطلب هذه الخدمة وجود أجهزة على ظهر المركبة لاستشعار الأخطار (مثل الضباب والغبار) ومعالجة هذه المعلومات وعرضها للسائقين للاستفادة منها.

هـ. **الجاهزية للسلامة (التحذير من الإعاقات):** تقوم هذه الخدمة بالتحذير بخصوص حالة السائق والمركبة والبنية التحتية للطريق. وتقوم أجهزة محمولة داخل المركبة بمراقبة وقياس حالات السائق دون مضايقة وتوفير تحذيرًا له عند النعاس أو غيرها من الحالات المعيقة للسلامة.

و. **تشغيل وسائل تثبيت الركاب قبل الاصطدام:** تطبق هذه التقنية على الأجهزة التي تتوقع حدوث اصطدام وشيك وتقوم بتشغيل ميكانيكية الحفاظ على سلامة الركاب قبل الاصطدام، وذلك بناء على تفاصيل متعلقة بالمركبات والأجسام المعترضة

ز. **التشغيل الآلي للمركبات (أو نظام الطريق الآلي):** إن تكامل وظائف التحكم العرضية والطولية ستمتتح تحقيق المركبة الآلية التي تؤدي وظيفة البقاء في الحارة المرورية والحفاظ على مسافة آمنة من المركبات الأخرى المحيطة.

7.3 متطلبات تنفيذ أنظمة النقل الذكية:

أن نجاح تطبيق نظم النقل الذكية على مستوى المدن لا يتحقق إلا من خلال تأسيس خارطة هيكلية وطنية موحدة لها. والخارطة الهيكلية هي الإطار المشترك للتشغيل التبادلي لنظم النقل الذكية الذي يعرف ما يلي: ¹

- الوظائف المتعلقة بخدمات المستخدمين لنظم النقل الذكية (الخارطة الهيكلية المنطقية).
- المكونات الطبيعية أو الأنظمة الفرعية التي تؤدي تلك الوظائف (الخارطة الهيكلية الطبيعية).
- توصيل البيانات وتدفق المعلومات بين الأنظمة الفرعية الطبيعية.

¹.Caskey ,D. and P. Heermann ،White Paper on The National ITS System Architecture: Transit Issues and Recommendations. The Volpe National Transportation Systems Center ،Cambridge ،MA ،USA ،October 1995.

- متطلبات الاتصالات المرتبطة بتدفق المعلومات.

وهذه الخارطة الهيكلية التي تصف كيفية تفاعل مكونات النظام مع بعضها البعض وعملها مجتمعة

لتحقيق الغايات الكلية للنظام، وما الدور الذي يؤديه كل عنصر من عناصره، وما هي المعلومات

المتداولة بين مكوناته هي الإطار العام الذي يمكن من خلاله تطوير مختلف خدمات نظم النقل الذكية

وظائفها المعروضة سابقا.

وتكمن أهمية تحليل الخارطة الهيكلية للنظام في أنها توفر الإطار العام الاستراتيجي التي يمكن من

خلالها تكامل أنشطة مختلف الجهات ذات العلاقة مع بعضها البعض.

وباختصار، فإن هناك عدة فوائد يمكن توقع تحققها من خلال تطوير خارطة هيكلية لنظم النقل

الذكية في مدينة ما، من أهمها:

- إيجاد حلول تلبي حاجات ومتطلبات الوزارات والجهات الأخرى المختلفة.
- العمل على تكامل خدمات ومتطلبات الوزارات والجهات الأخرى المختلفة.
- العمل على تكامل خدمات النقل الذكية بشكل أفضل.
- تحقيق مكاسب مبكرة في الإنتاجية والكفاءة في مجال النقل من خلال تشغيل نظم النقل الذكية.
- زيادة ثقة القطاع الخاص للاستثمار في هذا المجال.
- إتاحة تداول المعلومات لتخطيط منظومة النقل وإدارتها.
- إيجاد مواصفات مفتوحة للتخاطب الآلي التبادلي.
- زيادة خيارات المستخدمين والتوسع بها.
- تحقيق تعدد الاستخدامات للمنتجات والبيانات وأنظمة التوصيل.

🚦 هناك ثلاث خيارات متاحة لتطوير الخارطة الهيكلية لنظم النقل الذكية في مدينة دمشق، وهي

كالتالي:

- تطوير خارطة هيكلية خاصة بالمدينة بالبدا من الصفر وعدم الرجوع إلى أية خرائط هيكلية قائمة في الدول الأخرى وأيضاً عدم النظر في المشاريع القائمة حالياً لتلك النظم.
- تبني إحدى الخرائط الهيكلية القائمة والمطورة في إحدى مدن الدول الصناعية (مثلاً الولايات المتحدة الأمريكية أو أوروبا أو اليابان) واقتباسها كما هي بحذافيرها.
- تبني إحدى الخرائط الهيكلية القائمة والمطورة في إحدى مدن الدول الصناعية، ولكن مع تعديلها حسب الحاجة وتكييفها لتلاءم الظروف المحلية الخاصة بمدينة أدرار.

8.3 استراتيجية تطبيق نظام النقل الذكي: ¹

تهدف بالدرجة الأولى إلى تحسين نوعية الحياة في إطار رؤية مستدامة وطويلة الأمد، وبالاستناد إلى الهدف الأساسي يمكن تحديد مجموعة من الأهداف الجزئية:

1- تعزيز كفاءة نظام النقل وذلك بالإدارة المتكاملة.

2- إنشاء نظام نقل آمن.

3- الحفاظ على الطاقة وحماية البيئة.

بعد أن تكلمنا عن آلية تطبيق الخارطة الهيكلية للنقل الذكي في القسم أعلاه قمنا بوضع آلية لتطبيق هيكلية للنقل الذكي، يتبين أنه يجب تطبيق أغلب تطبيقات النقل الذكي، وذلك بسبب المشكلات المرورية الموجودة في المدن، وبالتأكيد هذا غير ممكن في الكثير من المدن خاصة الجزائرية في الوقت نفسه، وذلك لأسباب عديدة منها:

¹ المهندس حسان عدنان فيحان، استخدام أنظمة النقل الذكية في إدارة المرور في المناطق التنظيمية الجديدة، أطروحة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في هندسة النقل والمواصلات بكلية الهندسة المدنية - جامعة دمشق سنة 2017.

- 1- الكلفة الباهظة للتقنيات.
- 2- الأخذ بالحسبان الأولويات الموجودة في الدراسات السابقة للنقل.
- 3- الوقت اللازم لتنفيذ هذه التطبيقات.

9.3 المتطلبات التقنية لنظام النقل الذكي وتحديات تطبيقها:

يتطلب تطبيق النقل الذكي توافر مجموعة من التقنيات، ولتحديد التقنيات المطلوبة لابد من تحديد العناصر التقنية المتوفرة في المدينة، إذ إن تطبيق النقل الذكي يتطلب تزويد المدينة بكاميرات مراقبة، ورادارات لقياس السرعات وتقنيات أخرى، وتوفر الشبكات السلكية واللاسلكية التي تغطي المدينة يمكن أن تسهم في نقل البيانات ويبين الجدول التالي التقنيات المطلوبة.

جدول رقم 2: المتطلبات التقنية لنظام النقل الذكي

المتطلبات التقنية		
كاميرات مراقبة	تجميع المعطيات	التقنية المستخدمة
أجهزة استشعار		
عدادات إلكترونية		
معدات قياس وزن المركبة أثناء الحركة		
رادار لقياس السرعة		
نظم المعلومات الجغرافية	معالجة البيانات	
شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية	السيطرة والتحكم ونقل المعلومات	
لوحات إرشادية للسائقين		
إشارات الرسائل الآلية		
الموقع الإلكتروني		
كبيئات المعلومات		

المصدر: المهندس حسان عدنان فيحان، استخدام أنظمة النقل الذكية في إدارة المرور في المناطق التنظيمية الجديدة، أطروحة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في هندسة النقل والمواصلات بكلية الهندسة المدنية - جامعة دمشق سنة 2017.

ويواجه تطبيق أنظمة النقل الذكية العديد من التحديات منها:

- تحديات اقتصادية وتتمثل بالتكلفة العالية لتركيب المعدات التقنية اللازمة.
- تحديات تقنية تتمثل بصعوبة التبادل الفوري للبيانات.
- تحديات اجتماعية تتعلق بعدم قدرة مستخدمي منظومة النقل كلهم على التعامل مع التقنيات.

إن مثل هذه التحديات تفرض تضمين الاستراتيجية المقترحة مجموعة من الإجراءات والبرامج الكفيلة

بمعالجة وتجاوز تلك التحديات:

- تخصيص الأموال اللازمة ومصادر التمويل لشراء التقنيات.
- إعداد الأطر المتخصصة في تجهيز البيانات وتبادلها.
- تعميق ثقافة المرور والنقل لدى المجتمع المحلي.

10.3 آلية تنفيذ استراتيجية النقل الذكي:

يتطلب تحقيق الاستراتيجية مجموعة من المراحل:

- جمع البيانات: يعد جمع البيانات الخطوة الأولى في عملية النمذجة، وتستخدم نتائج هذه البيانات لتحقيق إدارة لحركة المرور، وتعد العدادات المرورية الدقيقة وخصائص شبكة الطرق ضرورية لبناء نموذج محاكاة مروري ومعايرته. وتتضمن هذه البيانات: خصائص شبكة الطرق والتدفقات المرورية (تحديد ساعات الذروة والأحجام المرورية، وتصنيف المركبات ومراقبة تأثير حركاتها).
- النمذجة والمحاكاة: يجري من خلالها نمذجة البيانات، وإعداد مخططات تبين التوزيع النمطي للنقل.
- تحديد الطرق المناسبة للعبور، والطرق غير المناسبة مع اقتراح طرق بديلة.

من خلال قياس تعداد الغزارات المرورية على الطرق الرئيسية للشبكة العامة كلها آلياً وبيدياً، تُقَدَّر

الغزارات المرورية اليومية الوسطية السنوية والغزارة الساعية العظمى ويتم جدولتها وتخزينها لتكوين قاعدة

بيانات مرور مرجعية، وتُقارن بالسعة للطرق كلها وتؤدي زيادة أحجام الغزارات المرورية عن الأحجام المرورية الحرجة $V/VC > 1$ إلى أن الطريق لا يقوم بدوره المطلوب في عملية النقل وقد يؤدي في بعض الأحيان إلى حدوث الاختناقات المرورية، مما يتطلب البحث عن طرق بديلة تكون فيها الغزارة المرورية أقل من الغزارة التصميمية لهذه الطرق، وصولاً إلى الهدف المطلوب وهو سير آمن وفعال.

4. دراسات سابقة في مجال تطبيق النقل الذكي:

قامت بعض المدن بتطبيق النقل الذكي من بينها مدن عربية لإدراك أهميته في حل المشكلات المرورية، ولتطبيق النقل الذكي في منطقة دراستنا سنعرض ملخص لبعض التجارب بهدف الاستفادة من هاته التجارب في وضع استراتيجية ناجحة للتطبيق على مدينة أدرار.

1.4 تجربة المملكة العربية السعودية:¹

التمثلة في نظام ساهر: وهو نظام آلي لإدارة حركة المرور باستخدام نظم إلكترونية تغطي المدن الرئيسية في المملكة.

1.1.4 مكونات المشروع:

أ. نُظم المشروع: وهي بالتفصيل كالآتي:

¹ وزارة الداخلية للمملكة العربية السعودية ، الإدارة العامة للمرور ،

https://www.moi.gov.sa/wps/portal/Home/sectors/publicsecurity/traffic/contents!/ut/p/z0/04_Sj9CPykyssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziDTxNTDwMTYy83V0CTQ0cA71d_T1djl0MXA30gxOL9L30o_ArApqSmVVYGOWoH5Wcn1eSWIGiH1FSJiWlpmsagBIKCQWqRrkJmbmqRoUJ2akFukXZLuHAWCrbkq/?1dmy¤t=true&urile=wcm%3apat h%3a%2FTraffic%2FTraffic%2BAR%2FMain%2Fsaher%2F

- نظام تشغيل وإدارة الحركة المرورية آلياً TMS: هو نظام إلكتروني متطور يهدف إلى تحسين الانسيابية المرورية آلياً من خلال التحكم في الإشارات الضوئية المرورية معتمداً على رصد حي لعدد المركبات في كافة الاتجاهات لكل تقاطع بما يسمى بالموجة الخضراء (Green Wave).
 - نظام تتبع مركبات جهاز المرور AVL: هو نظام إلكتروني يهدف إلى تتبع وتحديد مواقع مركبات جهاز المرور لتوجيهها لسرعة التعامل مع الحالات المرورية المختلفة وإدارة الفرق الميدانية.
 - نظام التعرف على لوحات المركبات LPR: هو نظام إلكتروني يتم تركيبه على مداخل ومخارج المدن بهدف التعرف على المركبات للأغراض الإحصائية والمركبات المطلوبة مرورياً أو المسروقة من خلال لوحات هذه المركبات.
 - نظام اللوحات الإرشادية الإلكترونية على الطرق VMS: هو نظام شبكة لوحات إلكترونية إرشادية ذات بث حي يهدف إلى توجيه قائدي المركبات إلى تجنب الاختناقات المرورية على الطرق.
 - نظام كاميرات مراقبة الحركة المرورية CCTV: هو نظام إلكتروني يهدف إلى مراقبة حية للحركة المرورية على الطرق الرئيسية.
 - نظام الضبط الإلكتروني للمخالفات LES: هو نظام شبكة كاميرات ورادارات ثابتة ومتحركة بهدف رصد وضبط المخالفات المرورية آلياً بدون أي تدخل بشري وإصدار المخالفات وإشعار المخالفين آلياً. وهذه النظم تربط بمراكز القيادة والسيطرة المتواجدة في ثماني مدن موزعة في مختلف مناطق المملكة.
- ب. مراكز القيادة والسيطرة:**
- يشتمل مشروع نظام ساهر على مراكز للقيادة والسيطرة يتم من خلالها ربط وتشغيل وإدارة كافة نظم المشروع.
- ج. دورة المخالفة:**
- يتم رصد المخالفة آلياً من الكاميرات للمركبة المخالفة

- يتم إرسال صورة لوحة المركبة المخالفة (لقطع الإشارة أو السرعة)
- تصل المخالفة إلى مركز معالجة المخالفات
- الحصول على معلومات المالك من قاعدة البيانات الوطنية
- يتم إصدار المخالفة
- يتم سداد المخالفة عن طريق نظام سداد لدى البنوك المحلية

2.1.4 أهداف المشروع:

- تحسين مستوى السلامة المرورية.
- توظيف أحدث التقنيات المتقدمة في مجال النقل الذكي (ITS) لإيجاد بيئة مرورية آمنة.
- رفع كفاءة شبكة الطرق المتوفرة حالياً.
- تدعيم الأمن العام باستخدام أحدث أنظمة المراقبة.
- العمل على تنفيذ أنظمة المرور بدقة واستمرارية.

3.1.4 المميزات الفنية للمشروع (نظام ساهر):

- مراقبة حية للحركة المرورية.
- ادارة حركة المرور.
- سرعة معالجة الحالات المرورية.
- زيادة كفاءة الدوريات المرورية
- رصد حي للحالات والحوادث المرورية.
- ضبط آلي للمخالفات

2.4 مبادرة أبو ظبي بالإمارات العربية المتحدة:¹

في محاولة لكبح الحوادث المرورية، والحد من تأثيرها على الأرواح والممتلكات، أطلقت عدة جهات حكومية في دولة الإمارات مبادرات وحملات توعية للحد من تأثير حوادث المرور. ومن هذه المبادرات: أطلقت مديرية المرور والدوريات في أبو ظبي خطة استراتيجية للسلامة المرورية، تهدف إلى خفض وفيات الحوادث المرورية إلى 3 في المئة لكل 100,000 نسمة بحلول عام 2021.

وبحسب الخطة تتعدد أسباب الحوادث المرورية، وهي بمعظمها ناتجة عن قصور في سلوكيات مستخدمي الطريق، أو في التصميم الهندسي للطرق، أو عيوب في المركبات. ويحتاج هذا التداخل في أسباب الحوادث إلى إجراءات علاجية وتعاون بين مختلف الشركاء مثل الشرطة، ودائرة البلديات والنقل، وغيرها لخفض حوادث الطرق بشكل مستمر

وفي هذا الإطار تبنت حكومة أبو ظبي تدابير معينة لتحسين السلامة على الطرق في منظومة

تتوافق مع العمل على الوقاية من الحوادث، والتي تحتوي على أربعة عناصر:

» الضبط المروري

» التوعية والتثقيف المروري

» الإجراءات الهندسية

» الخدمات الطبية والإسعاف

» تدقيق السلامة المرورية

ولغرض تطبيق أعلى معايير السلامة على الطرق الرئيسية، لابد من تحديد مشكلات السلامة

المرورية، واقتراح الإجراءات اللازمة لحل تلك المشكلات، والحد من خطورتها، تولى هذه المهمة فريق من

¹ هيئة الطرق والمواصلات (RTA) ، <https://u.ae/>

المتخصصين في هندسة سلامة الطرق، الذين يتمتعون بمجموعة من المواصفات والخبرات المحددة بدليل "إجراءات تدقيق سلامة الطرق". التي اقترحت نظام للنقل الذكي المتمثل في نظام التحكم المروري الشامل (سكوت) scoot.

1.2.4 نظام التحكم المروري الشامل (سكوت) SCOOT

لغرض إرساء بنية تحتية متكاملة ومُستدامة لشبكة النقل، نفذت دولة الإمارات في كل من أبو ظبي ودبي نظام التحكم المروري الجديد "سكوت" (SCOOT) الذي يتميز بالتفاعلية والمرونة في التجاوب مع التغيرات في كثافة الحركة المرورية التي يتم رصدها عن طريق البيانات الواردة من مجسات حصر وتصنيف المركبات. ويستطيع النظام التنسيق الآلي بين التقاطعات المتجاورة لتوفير إدارة متكاملة للحركة المرورية على شبكة الطرق.

يوفر نظام التحكم المروري المركزي الجديد البيانات والمعلومات الفنية عن وضع الحركة المرورية لكي يتم دراستها من قبل المتخصصين لمراقبة مستويات الخدمة، واقتراح التعديلات المطلوبة في شبكة الطرق. كما ستستخدم هذه المعلومات لتنبيه مستخدمي الطرق عن مواقع الازدحام المروري.

3.4 تجربة مدينة داكوتا الأمريكية:¹

تعد هذه الولاية من أوائل الولايات التي طبقت نظام النقل الذكي، ففي عام 1997 بدأت عملية تزويد المسافرين بالمعلومات عن الطرقات والحالة الجوية من خلال الهاتف الجوال، إلا أن هذه التطبيقات كانت

¹ S.Ayman, M.Kate, Intelligent Transportation Systems (ITS) Statewide Plan, final Report

Prepared for: North Dakota Department of Transportation, October 2004, (Updated September 2005)

تستخدم بشكل مجزأ دون استراتيجية عامة، لذا هدفت هذه المدينة إلى تطوير تقنيات نظم النقل الذكية القائمة وصولاً إلى نظم نقل ذكية متكاملة من خلال صياغة استراتيجية للنقل الذكي.

تضمنت استراتيجية النقل الذكي في الولاية عدة تطبيقات، منها:

1.3.4 السلامة المرورية والتقليل من الحوادث:

إدارة الحوادث المرورية من خلال مراقبة المركبات ورصدها حالة الطرق، والتقاطعات، وتحديد موقع الحادث، واتخاذ إجراءات الاستجابة، والتنسيق بينها، والتنبؤ بالظروف الخطرة التي يمكن أن تسبب الحوادث، الظروف الجوية، مع تتبع مواقع هذه الحوادث وأوقاتها، و نشر هذه المعلومات بواسطة

2.3.4 إدارة حركة المرور:

إدارة الطلب على النقل، والتحكم بالإشارات المرورية، والتوجيه الطرقي، وقياس الانبعاثات والتقليل منها.

3.3.4 السياحة والسفر:

تقديم معلومات للمسافرين قبل الرحلة وفي أثناءها، كتنظيم زمن الرحلة، واختيار الطرق المناسبة، وتحديد الطرقات البديلة لتغيير الوجهة عند الضرورة، وإمكانية الدفع الإلكتروني.

4.3.4 إدارة البيانات:

وتتضمن أرشفة البيانات، وجمع البيانات وتحليل الأداء، وتطوير آلية لتكامل البيانات.

5.3.4 المركبات التجارية:

عداد الكتروني للوقود، وسجل الكتروني للمركبة، والضرائب.

4.4 هولندا: ^{1,2}

يتمثل النموذج في استعمال إشارات المرور الذكية لتنظيم حركة المرور في المدينة تلقائياً، إضافةً لتمييز سيارات الإسعاف وفتح الطريق أمامها.

1.4.4 المشكلة:

تتكرر في هولندا الحوادث المرورية الناتجة عن تصادم سيارات الإسعاف بمركبات أخرى على الطريق، حيث قد تضطر سيارات الإسعاف أحياناً إلى تجاوز إشارات المرور الحمراء مما يسبب وقوع حوادث. وتشير التقارير الصادرة حديثاً في هولندا إلى وقوع حادث مروري واحد على الأقل أسبوعياً إثر تجاوز سيارات الإسعاف إشارات المرور الحمراء.

2.4.4 الحل:

وبغية التغلب على تلك التحديات المرورية، برزت مبادرة جديدة في عام 2020 لاستخدام إشارات المرور الذكية لتحسين حركة المرور في تلك الحالات. وقد طورت هذه المبادرة بموجب شراكة بين منظمة الإسعاف الهولندية وشركة "بي-موبيل" (Be-Mobile) المتخصصة بخدمات التنقل الذكية. وتتمحور

¹ <https://innovationorigins.com/always-a-green-light-for-ambulances-thanks-to-smart-traffic-light-system>
² <https://ibtekr.org>

المبادرة حول إيجاد حلّ مبتكر يساهم في فتح الطريق أمام سيارات الإسعاف في شوارع هولندا من خلال إشارات المرور الذكية.

صممت الشركة ضمن هذه المبادرة منصة إلكترونية لصالح منظمة الإسعاف الهولندية بإمكانها التواصل مع إشارات المرور والسماح لها بإعطاء الضوء الأخضر لمركبات محددة وبالتالي إفراح المجال أمام سيارات الإسعاف. وتعمل إشارات المرور الذكية أيضاً على تنبيه مستخدمي الطرق في حال اقتراب سيارات الإسعاف منهم ليتفادوا وقوع أية حوادث مرورية. ويتم تنبيه السائقين ومستخدمي الطرق عبر الأنظمة الذكية في سياراتهم أو من خلال تطبيق على هواتفهم الذكية يقوم بعرض رسائل تنبيهية وتحديث حالات الطرق بشكل لحظي.

وتقع هذه المبادرة المرورية ضمن خطة أوسع نطاقاً تستهدف جودة أنظمة المرور والبنية التحتية للطرق أطلقتها وزارة البنية التحتية والبيئة الهولندية في عام 2016. حيث تهدف المبادرة إلى إيجاد حلول مبتكرة ذات تكاليف مناسبة تساعد على تحسين حركة المرور وتعزيز سلامة مستخدمي الطرق، ومن هذه الحلول مشروع "الحركة المرورية الناطقة" (Talking Traffic) وهو عبارة عن نظام تنقل ذكي يتيح عملية التواصل بين عناصر الحركة المرورية كالبنية التحتية للطرق والمركبات والمشاة. ويعمل هذا النظام عبر منصة إلكترونية تعتمد على الحوسبة السحابية لتحليل البيانات الضخمة المتولدة عن استخدام الطرق.

3.4.4 المزايا:

لنظام إشارات المرور الذكية المطبق في هولندا مزايا عدة جعلت منه تجربة مبتكرة ناجحة ونموذجاً يحتذى به في المدن الذكية. حيث يتيح النظام الفرصة أمام السلطات المعنية لتنظيم حركة المرور وإعطاء الأولوية لسيارات الإسعاف والدفاع المدني مثلاً. كما يعمل النظام بناءً على البيانات التي تجمعها إشارات المرور الذكية، كآلية يتلقى من خلالها مستخدمي الطرق أحدث المستجدات حول أحوال الطرق وأوقات

الانتظار المتوقعة أمام إشارات المرور، بالإضافة إلى معلومات عن توفر مواقف السيارات التي تحدّث بشكل لحظي. كما يقوم التطبيق الذكي المتصل بنظام الإشارات الذكية بتعريف السائقين بالسرعات المسموح بها على الطرقات وتنبيههم في حال اقترابهم من أية أخطار على الطريق. ويعتبر المشروع من أحد الأمثلة الفريدة للابتكار الحكومي، حيث إنه الأول من نوعه كمشروع خدمة سحابية على مستوى الدولة يدار من قبل جهة حكومية.

5.4 مقارنة بين التجارب السابقة: ¹

من خلال مقارنة التجارب السابقة نجد أن تطبيقات النقل الذكي كانت استجابة للمشكلات المرورية الموجودة في كل مدينة، إذ إن كل من المملكة السعودية ومدينة دبي بالإمارات العربية المتحدة تعاني من مشكلات الازدحام المروري والسلامة المرورية أما ولاية داكوتا فالمشكلات الرئيسية فيها هي الحوادث المرورية بسبب السرعة الزائدة في المناطق الريفية، وتعاقم الآثار الناجمة عن هذه الحوادث بسبب طول زمن الاستجابة بالنسبة إلى خدمات الطوارئ، فضلاً عن وجود ازدحام مروري ناجم عن ظروف جوية خاصة كالفيضانات التي تسبب إغلاق مجموعة من الطرقات شمال الولاية. لذا ركزت كل من مدينتي السعودية وحكومة دبي على إدارة حركة المرور، وحكومة هولندا وداكوتا الأمريكية على إدارة مركبات الطوارئ، وتقديم معلومات عن الحالة الجوية، والإغلاق الآلي للطرق المتضررة من الأحوال الجوية، فضلاً عن إدارة حركة المرور.

¹ د خلود صادق ود م حيان سفور، المدن الذكية ودورها في إيجاد حلول للمشكلات العمرانية .

خلاصة:

تطرقنا في هذا الفصل لاهم المفاهيم التي تخص وتخدم موضوع الدراسة، فالجانب الأول يهتم بمفاهيم النقل وإدارة الحركة المرورية، في حين ان الجانب الثاني خصصناه لنظم النقل الذكي من تعريف لهذا النظام و كذا تطرقنا لذكر أهمية هذا النظام واستراتيجية التطبيق والنظم المكونة له لتوضيح الية عمل هذا النظام الجديد في إدارة الح ركة المرورية. وسعيا منا الى توضيح الموضوع أكثر قمنا بعرض تجارب عربية وعالمية (السعودية، دبي، هولندا، أمريكا)، وفي الأخير قمنا بمقارنة بين التجارب الأربعة وأسباب قيام كل منها.

الفصل الثاني

- ❖ تمهيد
- ❖ تقديم ولاية أدرار
- ❖ تقديم البلدية
- ❖ تقديم مدينة أدرار
- ❖ الدراسة الطبيعية
- ❖ الدراسة السيسيو اقتصادية
- ❖ الدراسة العمرانية
- ❖ دراسة الهياكل والمنشآت القاعدية
- ❖ المشاكل المتعلقة بالمرور
- ❖ خلاصة

1. تقديم الولاية:

نشأت ولاية أدرار في التقسيم الإداري لسنة 1974 وخلال سنة 2021 وفي إطار التقسيم الإداري الجديد الذي عرفته البلاد تم ترقية تيميمون في الشمال وبرج باجي مختار في الجنوب إلى ولايتين بكامل الصلاحيات.

تقع ولاية أدرار في الجنوب الغربي للوطن يحدها:

■ شمالا: ولاية تيميمون.

■ غربا: ولايتي بني عباس وتندوف.

■ شرقا: ولايتي عين صالح وتمنراست.

■ جنوبا: ولاية برج باجي مختار وجمهورية موريتانيا.

وتبلغ مساحتها 186.230 كم² وهي ثاني أكبر ولاية مساحة ويبلغ عدد سكانها 343270 نسمة

بكثافة سكانية تبلغ 49.1 ن/كم².

وتتقسم إلى أربع مناطق تاريخية هي: توات في الغرب وتيديكلت في الشرق وجزء من منطقة قورارة

في الشمال وجزء من منطقة تانزروفت في الجنوب.

خريطة رقم 1 : موقع الجغرافي لولاية أدرار



المصدر : معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU.

2. تقديم البلدية:

1.2 الموقع الجغرافي للبلدية:

بلدية أدرار تتربع على مساحة قدرها 9420 كم² يحدها من:

← الشمال: بلدية سبع

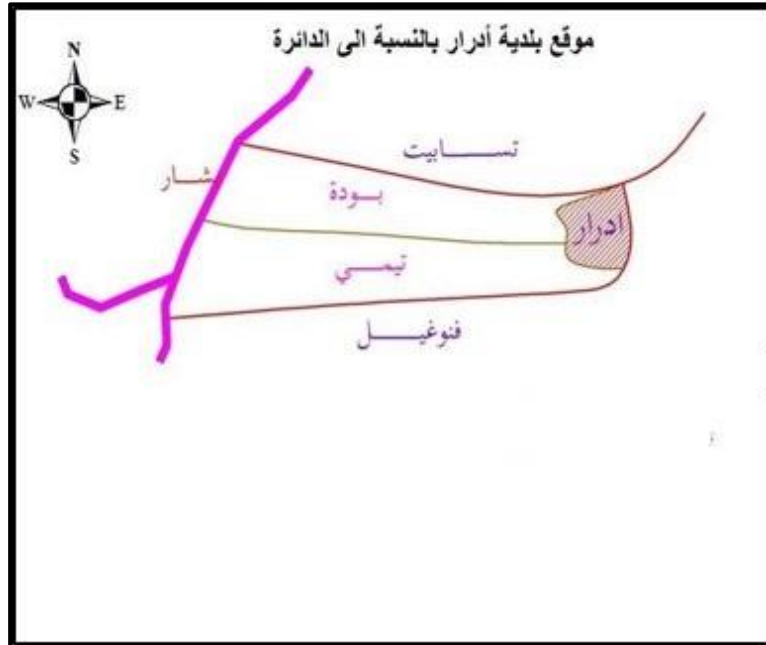
← الجنوب: بلدية تيمي

← الشرق: بلدية تمنطيط

← الغرب بلدية بودة

تحتوي بلدية ادرار على 07 قصور وهي: أولاد علي، أولاد أوشن، أولاد أونقال، أدغا، أوقديم، بربع، تليلان.

مخطط رقم 1: موقع البلدية بالنسبة الى الدائرة



المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

2.2 الموقع الفلكي:

تقع أدرار بين خط عرض 27 درجة 52 درجة شمالاً، وخط طول 0 درجة 17 درجة غرباً.

3.2 مميزات الولاية:

- الموقع الجغرافي لولاية أدرار يجعلها تتميز بخصائص اقتصادية واجتماعية تتمثل في:
- شساعة إقليم الولاية فهي ثاني أكبر ولاية من حيث المساحة، وفي تباعد بلدياتها عن بعضها البعض فمثلا بلدية تيط تبعد ب/300 كم عن مقر الولاية.
- التوزيع المتباين للسكان فأكثر من نصفين يقيمون في مقر البلديات لتمرکز الأنشطة في هذه الأماكن فحوالي: 34.26 % أي ما يزيد عن الربع يتمركزون بمدينة أدرار عاصمة الولاية وحدها والباقي يقيمون عبر تجمعات سكانية تدعى القصور عددها: 170 قصرا.
- تقع في أقصى الجنوب بعيدة عن مراكز التموين في الشمال فمثلا عن العاصمة تبعد ب/1500 كم.
- اكتشاف الموارد الطاقوية في الولاية إلى جانب كونها ولاية فلاحية واحتوائها على منشآت ومقومات صناعية وسياحية جعل منها قطب اقتصادي بامتياز لما تنتجه وما تستقطبه من يد عاملة من داخل وخارج الولاية.
- المناخ: يتميز المناخ في الولاية بقلّة التساقط والحرارة المرتفعة صيفا والبرودة الشديدة شتاءا خلال شهري ديسمبر ويناير كما يسجل تذبذب شديد للرياح بصورة متقطعة خلال السنة وتزداد قوتها خلال شهري فبراير ومارس.

3. تقديم المدينة:

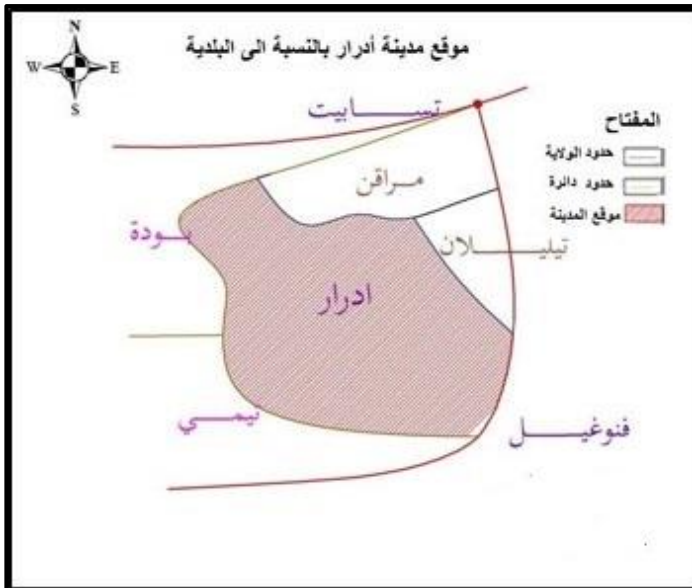
1.3 لمحة تاريخية عن إقليم توات:

أدرار او توات هي عبارة عن أرخبيل من الواحات الخصبة بجانبها قرى يعود نشأتها الى القرون الميلادية الأولى، قيل في القرن الثاني للميلاد جاء مهاجرين يهود وسكنوا بمنطقة تمنطيط خلال الحكم الإسلامي ظهرت الإمارات بالمنطقة، وتعتبر مدينة ادرار نواة المنطقة وهي ملتقى تجاري ونقطة وصل بين المغرب الكبير وافريقيا حتى القرن 16 وفي العهد العثماني لعبت المنطقة دورا تجاريا كبيرا، إذ كانت سوقا كبيرا وهمزة وصل بين الشمال والجنوب حتى الاستعمار الفرنسي. ويعود أصل تسمية مدينة ادرار بهذا الاسم الى البربر فأدرار تعني الحجر، الصخر، الجبل. يتكلم سكانها اللغة العربية كما أن هناك من يتكلمون اللغة الزناتية وخاصة منطقة قورارة.

2.3 الموقع الجغرافي:

مدينة أدرار تتربع على مساحة قدرها 630 كلم² يحدها كل من:

مخطط رقم 2 : موقع المدينة بالنسبة الى البلدية



• الشمال: قصر مراقن وبلدية بودة

• الجنوب: بلدية تيمي

• الشرق: قصر تليلان وبلدية فنوغيل

• الغرب: بلدية بودة وبلدية تيمي

4. الدراسة الطبيعية:

تمثل الدراسة الطبيعية أهمية بالغة في الدراسات العمرانية فهي تقوم بالربط بين الدراسة التحليلية والمشاريع التنفيذية وتشتمل على عدة عناصر أهمها:

1.4 طبوغرافية المنطقة:

مدينة أدرار نشأت فوق منطقة مرتفعة حيث أن فرق الارتفاع بين الشمال والجنوب يبلغ 8 أمتار تقريبا، فمنطقة الذروة تبلغ 262 م توجد في الشمال والمنطقة الدنيا تبلغ 254 م توجد في الواحات، فهذا الموضع يعتبر ملائما من الناحية المورفولوجيا للاستخدام الحضري، حيث لا توجد أي عوائق للتوسع العمراني، ماعدا واحات النخيل في جنوب المدينة والتي تعتبر كعائق طبيعي.

تتمتع أدرار بتنوع تضاريسي كبير فهي تتربع على أرض مستوية يتراوح ميلها من 2% إلى 5% ما عادا الجهة الجنوبية (القصور والواحات) حيث يصل ميلها الى 5% ونجد فيها كذلك:

الصحراء: تشمل ولاية أدرار جزءا كبيرا من الصحراء الكبرى، وهي منطقة جافة وقاحلة مع

تضاريس صحراوية واسعة تتميز بالكثبان الرملية والصحاري الشاسعة والصخور الرملية. بها جزء من العرق الغربي الكبير والعرق الشرقي الكبير بمنطقة قورارة تيميمون وعرق شاش.

جبال الأطلس الصحراوي: تمتد سلسلة جبال الأطلس الصحراوي عبر جزء من ولاية أدرار، وتضم

تضاريس متنوعة من الجبال والوادي والسهول الصحراوية.

الأودية والواحات: تحتوي ولاية أدرار على عدد من الأودية والواحات أهمها واد الساور، مسعود،

واد أمقيدن ينبع من المنيعه ووادي قارته أحد روافد وادي مسعود وينبع من الشمال الشرقي لمنطقة تيديكلت

التي توفر مصادر المياه الحيوية في هذه المنطقة القاحلة. وتشتهر واحة تمنراست بجمالها وثراءها الطبيعي.

الهضاب: أهمها هضبت تادميت

الحمائد: السهول الصحراوية القاحلة أهمها حمادة تانزروفت

السبخات: مناطق منخفضة في مجاري الاودية وهي عبارة عن بقايا رسوبية وكلسية وعادة ما

تكون ذات تربة مالحة أهمها سبخة تمنطيط.

الطيور والحياة البرية: تعد ولاية أدرار موطنًا للعديد من الأنواع النادرة من الطيور والحيوانات

البرية المتكيفة مع البيئة الصحراوية، بما في ذلك النسر الصحراوي والضبع الصحراوي والغزال الساحلي.

النباتات الصحراوية: تحتضن ولاية أدرار العديد من النباتات المتكيفة مع الظروف القاسية في

الصحراء، مثل النخيل والأشجار المتساقطة والنباتات الصحراوية المنخفضة.

تعتبر ولاية أدرار بمحاذاتها للصحراء وتنوعها الطبيعي مكانًا فريدًا يستحق الاستكشاف والدراسة

لتفهم التكيفات الطبيعية وحماية البيئة الصحراوية الهشة.

2.4 المعطيات المناخية:

1.2.4 درجة الحرارة:

تغير المناخ ليس موحدًا عالميًا ويؤثر على بعض المناطق أكثر من غيرها فالرسوم البيانية التالية

يمكنك أن ترى كيف أثر تغير المناخ بالفعل على منطقة أدرار خلال أربعين عاما الماضية، مصدر

البيانات المستخدم هو ERA5 الجيل الخامس من تحليل الغلاف الجوي ECMWF للمناخ

العالمي ويغطي النطاق الزمني من 1979 الى 2021 بدقة مكانية تبلغ 30 كلم.

يتعدد المناخ الصحراوي بولاية أدرار وذلك ناجم عن شساعة مساحتها، فبالرغم من أن المناخ

الصحراوي الجاف سائد، إلا أنه يمكن تمييز ثلاث مناطق مناخية وهي:

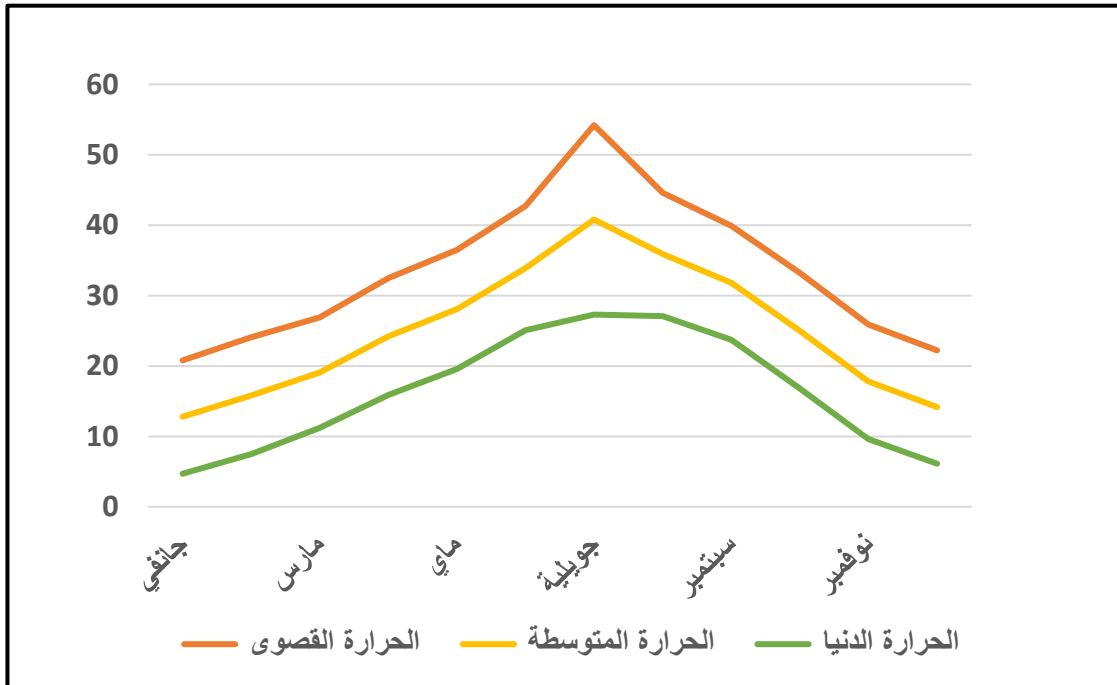
مناخ شبه صحراوي: يسود المناطق الشمالية للولاية أي شمال منطقة قورارة ويتميز بصيف حار

وشتاء معتدل قليل البرودة وأمطار نادرة وفجائية.

مناخ صحراوي: يسود غالب مناطق الولاية ويميزه صيف شديد الحرارة وشتاء معتدل.

مناخ شبه مداري: صيف حار ورطب وشتاء جاف الامطار موسمية تتهاطل في فصل الصيف.

تمثيل بياني رقم 1 : يوضح التغيرات الشهرية لدرجة الحرارة 2021



المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

جدول رقم 3: يوضح التغيرات الشهرية لدرجة الحرارة 2021

الأشهر	الحرارة	الحرارة	الحرارة الدنيا
جانفي	20.8	12.8	4.7
فيفري	24.1	15.8	7.5
مارس	26.9	19.1	11.2
أفريل	32.5	24.2	15.9
ماي	36.5	28.1	19.6
جوان	42.7	33.9	25.1
جويلية	54.2	40.8	27.3
أوت	44.6	35.9	27.1
سبتمبر	39.9	31.8	23.7
أكتوبر	33.2	25	16.8
نوفمبر	25.9	17.8	9.6
ديسمبر	22.2	14.15	6.1

المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

نلاحظ أن درجة الحرارة القصوى تكون مرتفعة في شهر جويلية حيث تصل إلى 54.2 تكون

(الذروة) أما بالنسبة لدرجة الحرارة الدنيا فتكون في شهر جانفي 4.70 درجة، مما يعني شتاء بارد جدا

وصيف حار وجاف.

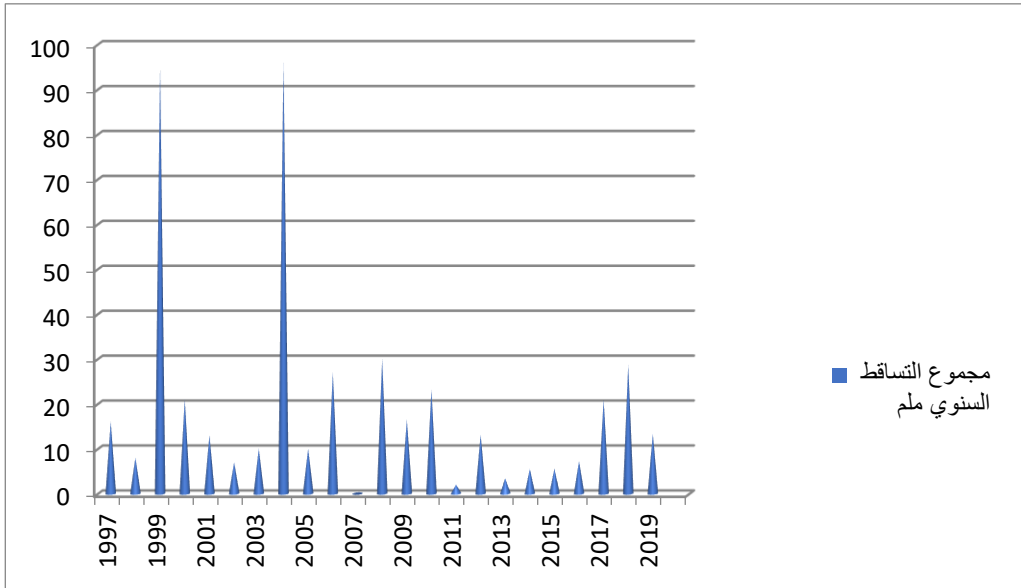
2.2.4 التساقط:

جدول رقم 4 : يوضح معدل التساقط السنوي من الفترة الممتدة من 1997-2020

السنوات	مجموع التساقط السنوي (مم)	السنوات	مجموع التساقط السنوي (مم)
1997	16	2009	16.5
1998	8	2010	23.2
1999	95	2011	2
2000	21	2012	13.1
2001	13	2013	3.4
2002	7	2014	5.5
2003	10	2015	5.5
2004	96	2016	7.2
2005	10	2017	20.9
2006	27	2018	28.7
2007	00	2019	13.3
2008	30	2020	60

المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

تمثيل بياني رقم 2 : يوضح مجموع التساقط السنوي بللم



المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

يبين الجدول والمخطط الموضح في الأعلى معدل التساقط السنوي من الفترة الممتدة 1997 الى

2020 نلاحظ أنه هناك فترة تدبب وتزايد للأمطار فمثلا في سنوات (1998. 2002.

2007. 2011. 2013) نلاحظ تساقط ضئيل للأمطار راجع إلى ارتفاع درجات الحرارة. بينما في

السنوات (2008. 2009. 2018) نلاحظ ارتفاع في نسبة التساقطات بولاية أدرار.

3.2.4 الرياح:

الرياح المتعددة في مدينة أدرار هي رياح تهب من الشمال الغربي وهناك رياح تهب من الجنوب

وتعرف بالشهيلي وهي عبارة عن رياح موسمية تهب في فصل الصيف اما السرعة المتوسطة للرياح فهي

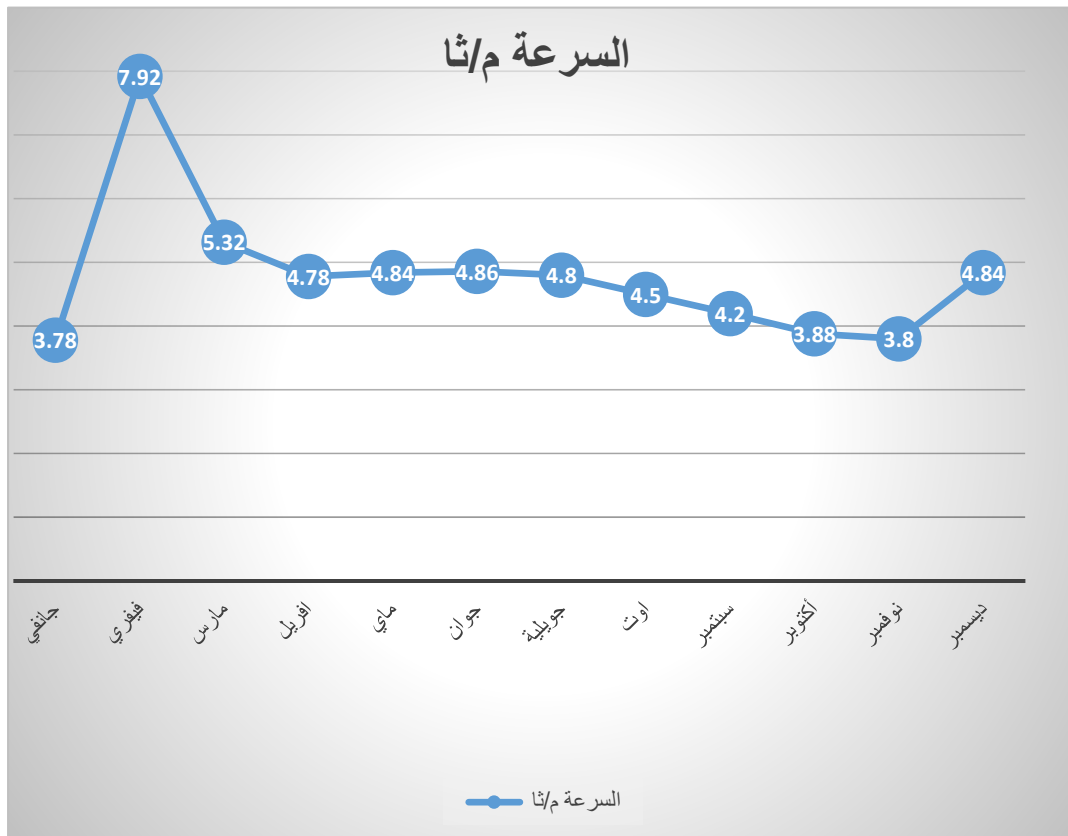
تقدر ب 48 كلم/سا.

جدول رقم 5: يوضح سرعة الرياح بمدينة أدرار سنة 2021

الأسهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السرعة م/ثا	3.78	7.92	5.32	4.78	4.84	4.86	4.8	4.5	4.2	3.88	3.8	4.84

المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

تمثيل بياني رقم 3: يوضح سرعة الرياح بمدينة أدرار سنة 2021



المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

5. الدراسة السيسيوإقتصادية (السكانية):

1.5 الدراسة السكانية:

1.1.5 السكان:

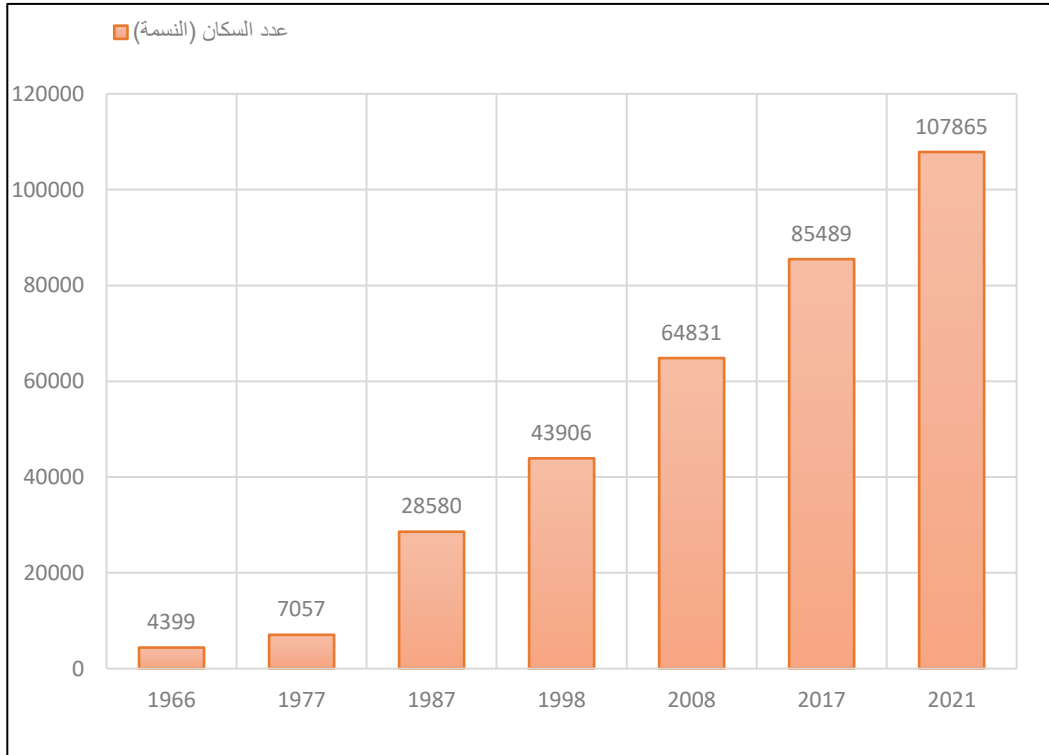
تعتبر الدراسات السكانية المنطلق الاساسي لأي دراسة فهي تشكل جانبا مهما ومكملا للدراسات في شتى الميادين فهي لها علاقة بالمجالات العمرانية والاقتصادية والاجتماعية والجدول التالي يبين التطور السكاني لمدينة ادرار لسنة 1966 إلى غاية 2021 م.

جدول رقم 6 : يوضح التطور السكاني لمدينة ادرار لسنة 1966 إلى غاية 2021 م.

2021	2017	2008	1998	1987	1977	1966	لسنة
107865	85489	64831	43906	28580	7057	4399	عدد السكان (النسمة)

المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

تمثيل بياني رقم 4 : يوضح عدد السكان لمدينة أدرار ما بين سنة (1966-2021)



المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

2.1.5 معدل النمو السكاني:

جدول رقم 7 : تطور معدل النمو لمدينة أدرار

السنة	-1966 1977	-1977 1987	-1987 1998	-1998 2008	-2008 2017	-2017 2021
معدل النمو (النسمة)	4.32	10	3.72	4	2.62	4

المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

3.1.5 التوزيع السكاني:

أ. حسب البلديات:

جدول رقم 8: التوزيع السكاني لبلديات دائرة أدرار

الدائرة	البلدية	المساحة / كم ²	السكان / نسمة سنة 2020	الكثافة السكانية ن/كم ²
أدرار	أدرار	633	90419	142.84
	أولاد احمد تيمي	4650	17345	3.73
	بودة	4140	13772	3.33

المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

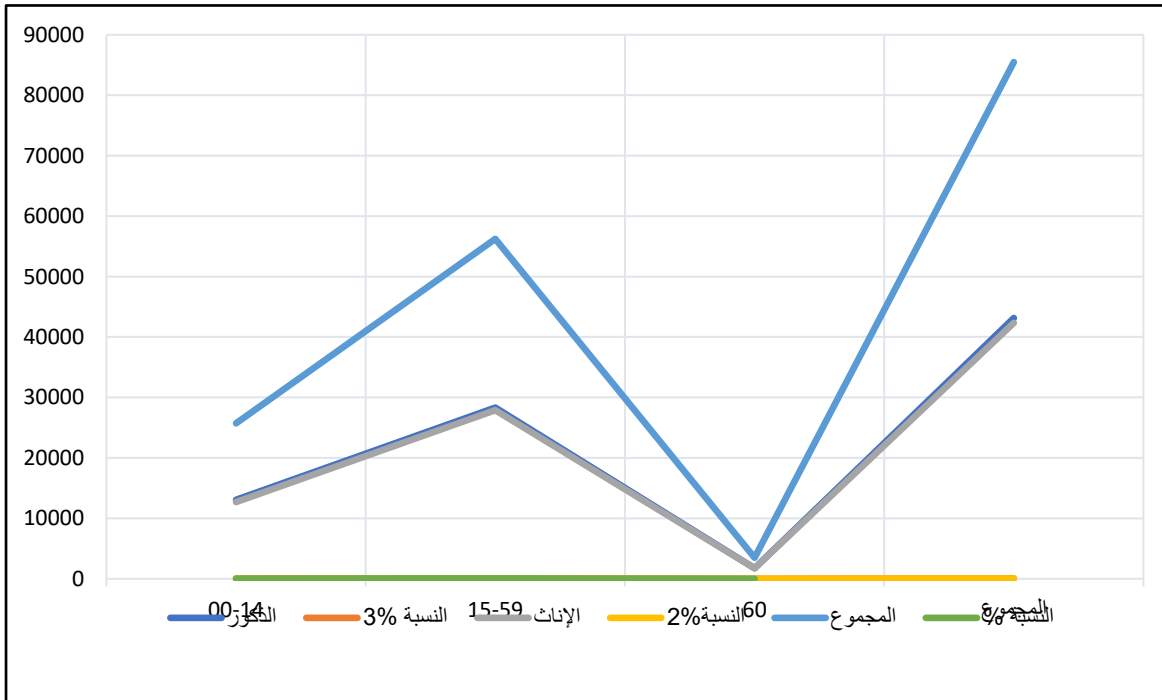
أ. حسب العمر والجنس:

جدول رقم 9 : يوضح توزيع السكان حسب نسب الفئات العمرية والجنس

الفئة العمرية	الذكور	النسبة %	الإناث	النسبة %	المجموع	النسبة %
14-00	13045	15.26	12704	14.86	25749	30.12
15-59	28348	33.16	27904	32.64	56252	65.8
60	1753	2.05	1735	2.03	3488	4.08
المجموع	43146	50.47	42343	49.53	85489	100

المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

تمثيل بياني رقم 5 : يوضح توزيع السكان حسب نسب الفئات العمرية والجنس



المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

من خلال الجدول والشكل الموضحين في الأعلى اللذان يمثلان توزيع السكان حسب نسب الفئات العمرية والجنس، نلاحظ أن الفئة (00-14 سنة) تمثل نسبة 30.12%، والفئة (15-59 سنة) تمثل نسبة 65.8%، والفئة التي تتمثل في (60 سنة فما فوق) فنسبتها 4.8% من مجموع السكان. أما من ناحية الجنس فإن الذكور يمثلون ما نسبته 50.47% من العدد الإجمالي للسكان، بينما نسبة الإناث يمثلون ما يقارب 49.53% من العدد الإجمالي للسكان.

هذا التقسيم الذي قمنا به يمكننا من معرفة حجم القوة النشطة والفعالة في المدينة كما يبين حجم القوة العاطلة والتي تتمثل في الشيوخ والأطفال ويمكننا تقسيمها إلى أربعة فئات عمرية رئيسية بالنسبة لكلا الطرفين وهيا: 00 - 14 سنة: فئة الأطفال 65 فما فوق: كبار السن

15-64 سنة : فئة الشباب

فهذا التقسيم يعطي صورة واضحة لحالة السكان في مدينة أدرار والبنية العمرية لها وكما يوضح لنا قوته الإنتاجية ومن خلال الجدول الموضح أعلاه نلاحظ أن اغلب سكان المنطقة من الشباب.

✚ الفئة العمرية (0-14 سنة): تمثل نسبة الأطفال حيث تقدر ب 30.12% من إجمالي عدد السكان لمدينة أدرار ما يعادل 25749 نسمة وهي القاعدة العريضة في الهرم حيث تمثل الفئة أكثر استهلاكاً في المدينة وهذا راجع لعدة أسباب من بينها :

- ارتفاع نسبة الخصوبة في أدرار
- ارتفاع معدل الولادات وانخفاض معدل الوفيات

✚ الفئة العمرية (15-65 سنة): تتمثل في الفئة النشطة والمؤهلة للعمل حيث تقدر نسبتها ب 65.80% من إجمالي سكان المدينة ما يقارب 5652 نسمة وهي أكبر فئة في مدينة أدرار أي أنها الفئة التي تظهر وزنها الاقتصادي فيها لذلك وجب علينا مراقبتها وتوجيهها والعناية بها وذلك لتنمية الاقتصاد المحلي للبلاد وهذا يكون بتوفير مناصب الشغل لها.

✚ الفئة العمرية (65+ سنة): وهي فئة الشيوخ والمتقاعدين حيث تمثل الفئة غير القادرة عن العمل والإنتاج وتقدر نسبتها ب 4.08 % وهذا من إجمالي سكان المدينة ما يقارب 3488 نسمة وتشكل قمة الهرم الحادة .

من أهم الأشياء التي يمكن معرفتها من خلال الفئات العمرية الموجودة على مستوى ومدينة أدرار :
نلاحظ أن فئة الشباب هي الفئة الأكبر حجما في المنطقة ذكورا وإناثا وهذا يدل على أن المنطقة
تزخر بالشباب وهذا ما يتجلى في كافة التراب الوطني.

6. الدراسة العمرانية:

1.6 التطور العمراني للمدينة:

1.1.6 المرحلة الأولى (قبل الدخول الاستعماري 1900):

ففي هذه المرحلة كانت مدينة أدرار تتميز بتنظيم مجالي خاص حيث إنها كانت تتكون من عدة قصور،
من بين هذه القصور (أدغا، أولاد أنقال، أولاد علي، أولاد أوشن، أوقديم، بربع) وهي قصور نشأت بالقرب
من واحات النخيل. وقد اعتمد السكان في هذه المرحلة على التنقل مشيا من منازلهم الى بساتينهم اين كان
نشاطهم ومصدر قوتهم.

2.1.6 المرحلة الثانية (1900-1962):

بعد التمرکز الاستعماري في المنطقة قام المستعمر الفرنسي بإنشاء نواة عسكرية شمال القصور القديمة
وذلك لغرض مراقبتها. ولقد تم انجاز هذه النواة (النسيج الاستعماري) وفق مخطط شطرنجي يساعد على
عملية المراقبة، وفي هذه المرحلة تم بناء ساحة لبرين (ساحة الشهداء). وكان نمو المدينة يتجه نحو
الشمال وأصبحت ساحة لبرين تلعب دور الهيكل لتوسع وتطور المدينة وذلك من خلال تنظيم وتوزيع
مختلف المشاريع، وكان يتم تنقل السكان بواسطة الحيوانات والعربات.

3.1.6 المرحلة الثالثة (1962-1974):

عرفت المدينة في هذه المرحلة بعض الركود في النمو الحضري، حيث تم بناء بعض السكنات شمال النسيج الاستعماري أي في نفس الاتجاه العمودي لنمو المدينة. وأصبحت ساحة لبرين تسمى بساحة الشهداء وصارت مكان للتظاهرات الدينية والوطنية.

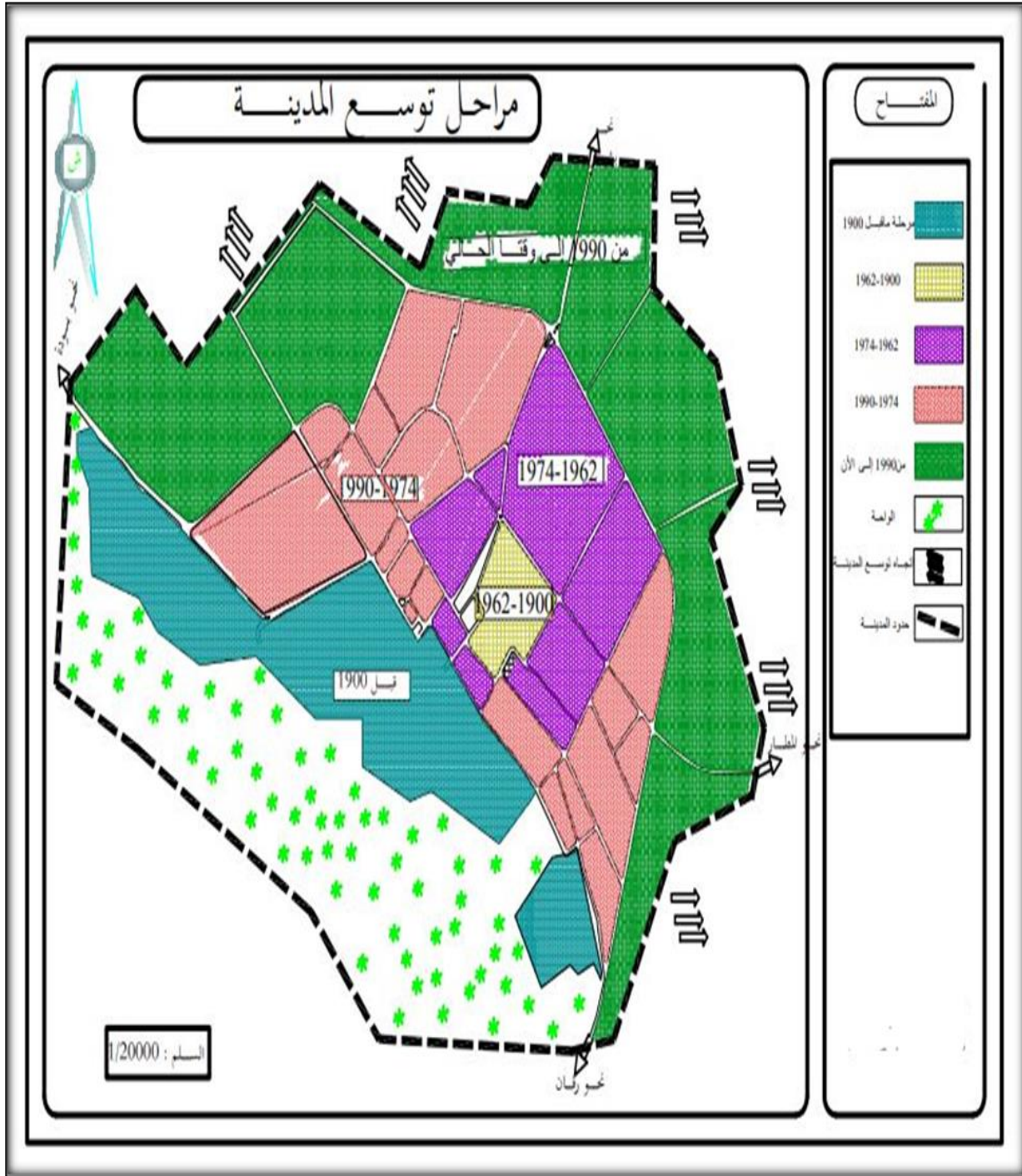
4.1.6 المرحلة الرابعة (1974-1990):

في هذه المرحلة تم ترقية الوظيفة الإدارية للمدينة بحيث أصبحت تمثل عاصمة الولاية واستفادت من عدة برامج كغيرها من الولايات. وظهرت في هذه المرحلة أحياء فوضوية مثل حي بني وسكت (الحي الغربي) نتيجة توافد سكان الدول الإفريقية المجاورة هروبا من الحروب الأهلية.

5.1.6 المرحلة الخامسة (1990-الوقت الحالي):

منذ بداية 1990 عرفت مدينة أدرار نمو عمراني سريع أحدث انفجار في المجالات المحيطة، فالتوسع العمراني أحاط بالمدينة ابتداء من الطريق المؤدي إلى بلدية بودة في الشمال الغربي حتى الطريق المؤدية إلى المطار في الشمال الشرقي. وقد تم الاعتماد على وسائل النقل الخاص والعام من سيارات خاصة وحافلات وسيارات الأجرة من أجل التنقل لمختلف النشاطات والوظائف.

مخطط رقم 3 : مراحل التوسع لمدينة أدرار



المصدر : معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

1.6 القطاعات والأحياء :

مدينة أدرار مقسمة إلى 9 قطاعات حسب المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير (معمرة، وقابلة للتعمير، وغير قابلة للتعمير) وذلك على أساس تطور واستهلاك المجال الحضري وهذا ما يوضحه في الجدول والمخطط المواليين.

جدول رقم 10 : الأحياء الموجودة في كل قطاع من مدينة أدرار

القطاع	عدد السكان	الأحياء الموجودة في القطاع
1	12062	قصر بربع- قصر أوقديم- حي المستقبل
2	1340	حي 05 جويلية- حي عرق شاش- المدينة الجديدة سيدي محمد بلخير- منطقة النشاطات الثانوية
3	1706	منطقة التوسع السياحي- تيليلان1- تيليلان2
4	7141	قصر أدغا- قصر أولاد اونقال
5	5190	قصر أولاد اوشن- قصر أولاد علي
6	3823	حي قراوي احمد- حي 90 مسكن- حي 50 مسكن- حي الشبكة
7	1625	حي 01 نوفمبر- حي عبد الكريم التواتي- حي 32 مسكن المغيلي
8	7125	وسط المدينة
9	4496	حي 200 مسكن - حي 137 مسكن - حي 103 مسكن

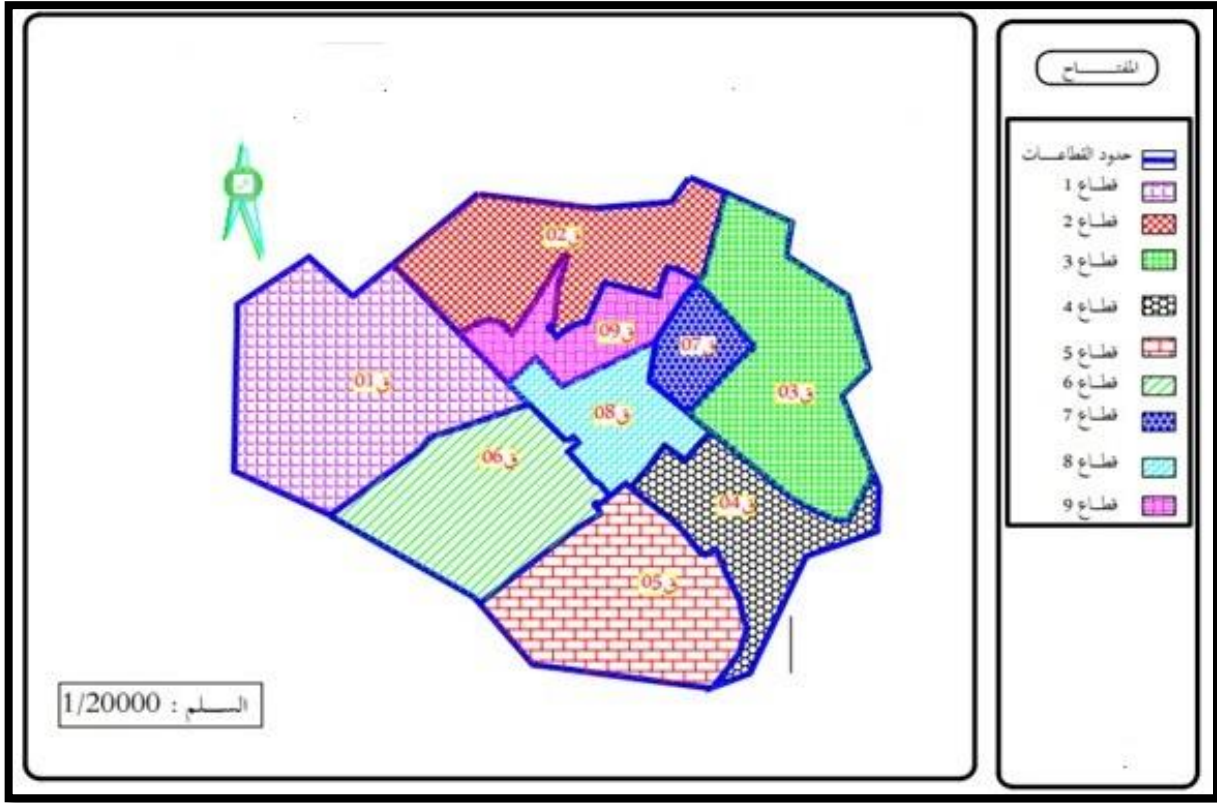
المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

نستنتج من خلال المخطط السابق والجدول رقم أن نسبة القطاعات الموجودة في المدينة تختلف

فيما بينها وكل قطاع له خصائصه الخاصة من ناحية التجهيزات والطرق، كما نلاحظ ان القطاع الأول

يحتوي على أعلى نسبة سكان في المدينة حيث يقدر ب 12062.

مخطط رقم 4: القطاعات بمدينة أدرار حسب PDAU



المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

2.6 التجهيزات:

تعتبر التجهيزات العمومية عامل هام في نمو المدينة وتطورها، فتوفرها يعني التنمية المحلية

والإقليمية ورفع المستوى المعيشي للسكان فهي اهم عنصر لقياس التنمية الحضرية وآلية ناجعة لفك

العزلة، والقضاء على التهميش في المدن الصغيرة، وقد حظيت هذه الأخيرة على اهتمام كبير من طرف

الحكومات والدولة، وذلك بتدبير الحياة العامة.

ومدينة أدرار باعتبارها مقر البلدية تحتوي على مجموعة متنوعة من التجهيزات، منها ما هو ذو

تأثير محلي كالبلدية ومنها ماله تأثير على مستوى الولاية كمقر الولاية ومختلف المديريات ومنها ماله

تأثير وطني وإفريقي كالجامعة الإفريقية والمدرسة القرآنية سيدي محمد بالكبير.

أما بالنسبة لتموضع التجهيزات فأغلبها في وسط المدينة والجهة الشمالية الشرقية مع نقص في الجهة الجنوب (القصور) والغربية .

1.2.6 تعليمية:

تعتبر التجهيزات التعليمية من أهم التجهيزات الواجب توفيرها في المدينة. والجدول الاتي يوضح التجهيزات التعليمية المتوفرة بالمدينة.

جدول رقم 11 : يوضح التجهيزات التعليمية المتواجدة بمدينة أدرار

التعليم الابتدائي		التعليم المتوسط		التعليم الثانوي		التعليم العالي		التكوين المهني	
عدد	عدد	عدد	عدد	عدد	عدد	عدد	عدد	عدد	عدد
للمؤسسات	للتلاميذ	للمؤسسات	للتلاميذ	للمؤسسات	للتلاميذ	للمؤسسات	للتلاميذ	للمؤسسات	للمترشحين
40	13202	11	7307	06	3698	01	16785	02مراكز 02معاهد	3211

المصدر : معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

2.2.6 الإدارية والخدماتية:

تعتبر مدينة أدرار مركز الولاية لذا فهي تحتوي على تجهيزات وكون هذه التجهيزات متمركزة بقلب المدينة فهي تمثل عنصر جذب على مستوى المحيط الحضري للمدينة لتلبية مختلف الخدمات مما يشكل حركية كبيرة على مستوى المحاور المتواجدة بها.

جدول رقم 12 : يوضح التجهيزات الإدارية والخدماتية المتواجدة بمدينة أدرار

العدد	التجهيز	العدد	التجهيز	العدد	التجهيز
3	الأسواق	1	الجمارك	1	مقر الولاية
1	السجل التجاري	1	محطة النقل	1	مقر الدائرة
1	مديرية سونغاز	1	مديرية التربية	1	مقر البلدية
1	مديرية البناء التعمير	1	مديرية الفلاحة	1	الحماية المدنية
1	مديرية السكن والتجهيز	3	مرفق عسكري	1	مديرية التخطيط
1	مديرية النقل	5	البريد والمواصلات	1	مديرية الري
1	الصندوق الوطني للتقاعد	1	صندوق التوفير والاحتياط	1	مديرية الاشغال العمومية
1	دار الشباب	2	المحكمة	1	مديرية الصحة
1	دار الثقافة	1	مسح الأراضي	5	فندق
1	مركز اعلام وتنشيط الشباب	1	الوكالة العقارية	5	بنوك
1	مفتشية العمل	1	المحافظة العقارية	8	مكاتب الدراسات
2	الضمان الاجتماعي	1	ديوان الترقية والتسيير العقارية	3	الامن
/	/	1	الخزينة	2	الدرك الوطني

المصدر : معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

3.2.6 الصحية:

جدول رقم 13 : يوضح التجهيزات الصحية المتواجدة بمدينة أدرار

المساحة م ²	العدد	التجهيز
42500	1	مستشفى
1500	1	مستشفى للأمراض العقلية
/	7	قاعات العلاج
9000	1	عيادة توليد
1900	2	مركز صحي
3290	1	عيادة متعددة الاختصاصات
/	3	عيادة الاسنان

المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

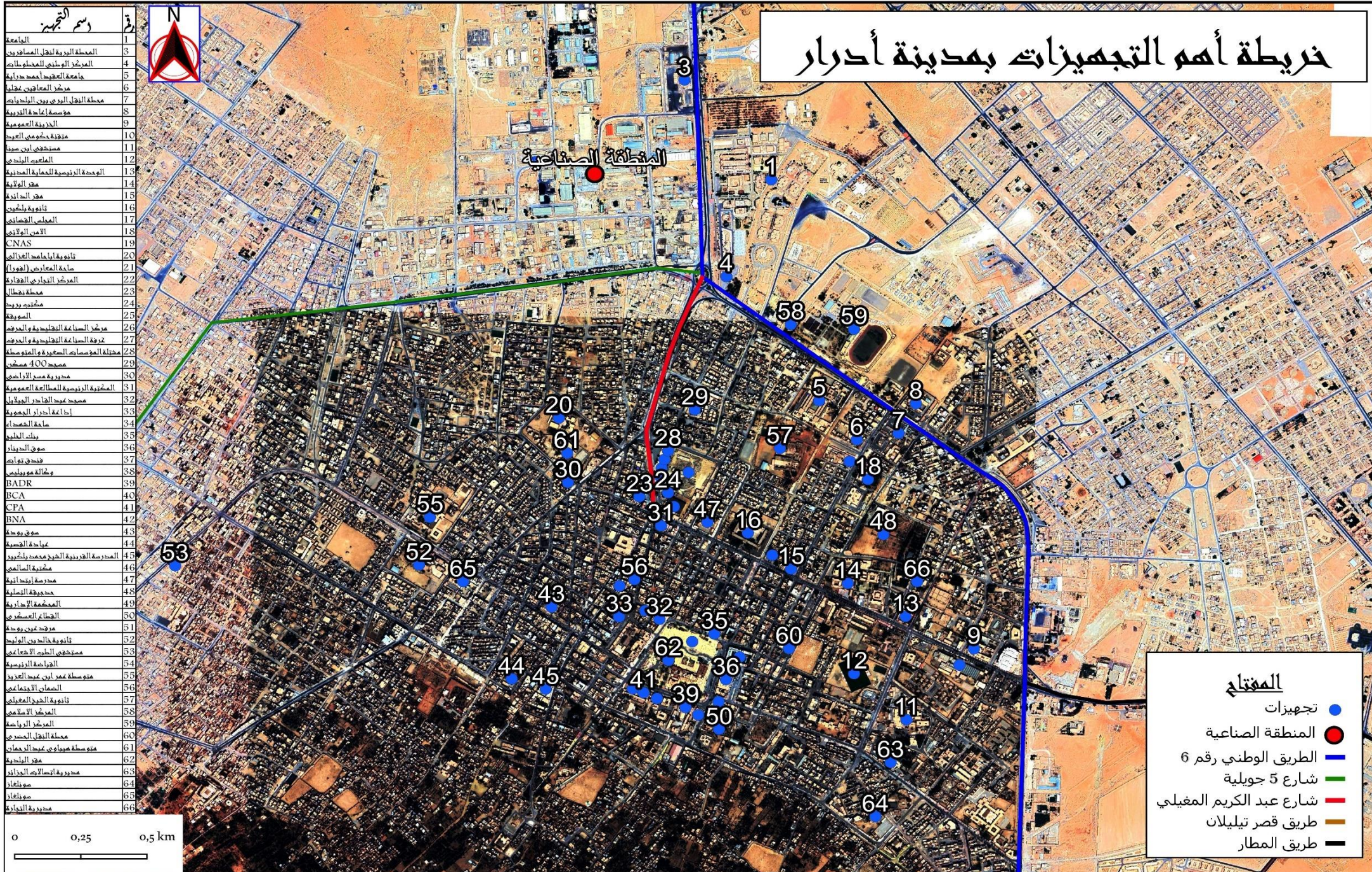
4.2.6 التجهيزات الرياضية والدينية والثقافية:

جدول رقم 14 : يوضح التجهيزات الرياضية المتواجدة بمدينة أدرار

العدد	التجهيز
05	التجهيزات الرياضية
104	التجهيزات الدينية والثقافية

المصدر: معالجة الطلبة 2023 بالاعتماد على PDAU

خريطة أهم التجهيزات بمدينة أدرار



7. دراسة الهياكل والمنشآت القاعدية:

1.7 شبكة الطرق:

في السبعينات كانت الطرق بمدينة أدرار ضعيفة لا تكاد تتسع لأكثر من سيارتين، ولم تكن هندستها والمواد المستعملة في رصفها تقوى على تحمل تقلبات الجو فتتشقق وتتلف، ومع تزايد عدد السكان بدأت وزارة الأشغال العمومية تعمل على تطوير شبكة الطرق بما يتناسب وتلك النهضة حيث يبلغ طولها أكثر من 454 كلم وموضحة كما يلي:

جدول رقم 15 : يوضح خصائص شبكات الطرق بمدينة أدرار

نوع الطرق ووضعتها	الطرق الوطنية	الطرق الولائية	الطرق البلدية	المجموع
معبدة	6.1367 كم	484.162 كم	067.119 كم	151.1649 كم
غير معبدة	93 كم	02 كم	88.138 كم	88.233 كم
المجموع	6.1460 كم	484.164 كم	947.257 كم	031.1883 كم

المصدر: معالجة الطلبة بالاعتماد على مخطط الحركة والمرور لمدينة أوار، 2021

1.1.7 الطرق الرئيسية:

وهي عبارة عن حزام للمدينة وتتمثل في الطريق الوطني رقم 6 ، الذي يعرف حركة مرور كثيفة ، وغيرها وتمتاز بالخصائص التالية:

- طرق مزدوجة المسار .
- يفصل بين المسارات بفاصل مساحات خضراء .
- عرض المسار في الطريق بين 06 أمتار و 10 م .

- مزودة بإنارة عمومية ذات اعمدة مزدوجة المصابيح.
- غنية بمختلف أصناف السيارات وعربات النقل.

من أهم الطرق:

- ❖ **الطريق الوطني رقم 06:** يمر بالمدينة الطريق الوطني رقم 06 الوحيد القادم من بشار والمتجه نحو مدينة رقان وهو يربط أيضا ادرار بمدن غرب الوطن، يصبح اسمه عندما يدخل المدينة شارع 05 جويلية، يعتبر مهيكلا للجهة الشرقية والشمالية الشرقية وطوله 7.00 كيلومترات وعرضه 16 م باتجاهين مختلفين وحالته الفيزيائية جيدة.
- ❖ **الطريق الولائي رقم 01:** يؤمن ربط المدينة بالمطار حيث يبلغ طوله 0.9 كلم بقارعة جيدة.
- ❖ **الطريق الولائي رقم 707:** يربط المدينة ببلدية بودة طوله 0.5 كلم وعرضه 07 م بدون رصيف.

2.1.7 الطرق الثانوية:

- تشكل شبكة للمدينة تربط بين مختلف الأحياء وبعض التجهيزات فهي التي توزع الحركة داخل المدينة ، وبها حركة مرورية أقل من الطرق الرئيسية ، تمتاز بالخصائص التالية:
- توجد على نوعين منها ما هو ذو مسارين ومنها ما هو ذو مسار واحد.
 - معظمها مزودة بالإنارة العمومية على جانبي الطريق.
 - الطريق ذات المسارين المنفصلين لها نفس خصائص الطرق الرئيسية أما ذات المسار الواحد فعرضها محصور بين 08 و 09 أمتار.
 - ينخفض فيها تنوع العربات ووسائل النقل مقارنة بالطريق الرئيسي.
 - تتخفف بها عدد مواقف السيارات المخصصة للسيارات .

من أهمها:

❖ الطريق البلدي رقم 18: يربط قصر تليلان بوسط المدينة، طوله 2.2 كلم وعرضه 7م وهو بحالة جيدة.

❖ الطريق البلدي رقم 03: يربط قصر أدغا وبربع بالمدينة بطول 2.2 كلم وبعرض يتراوح ما بين 6 و7 أمتار

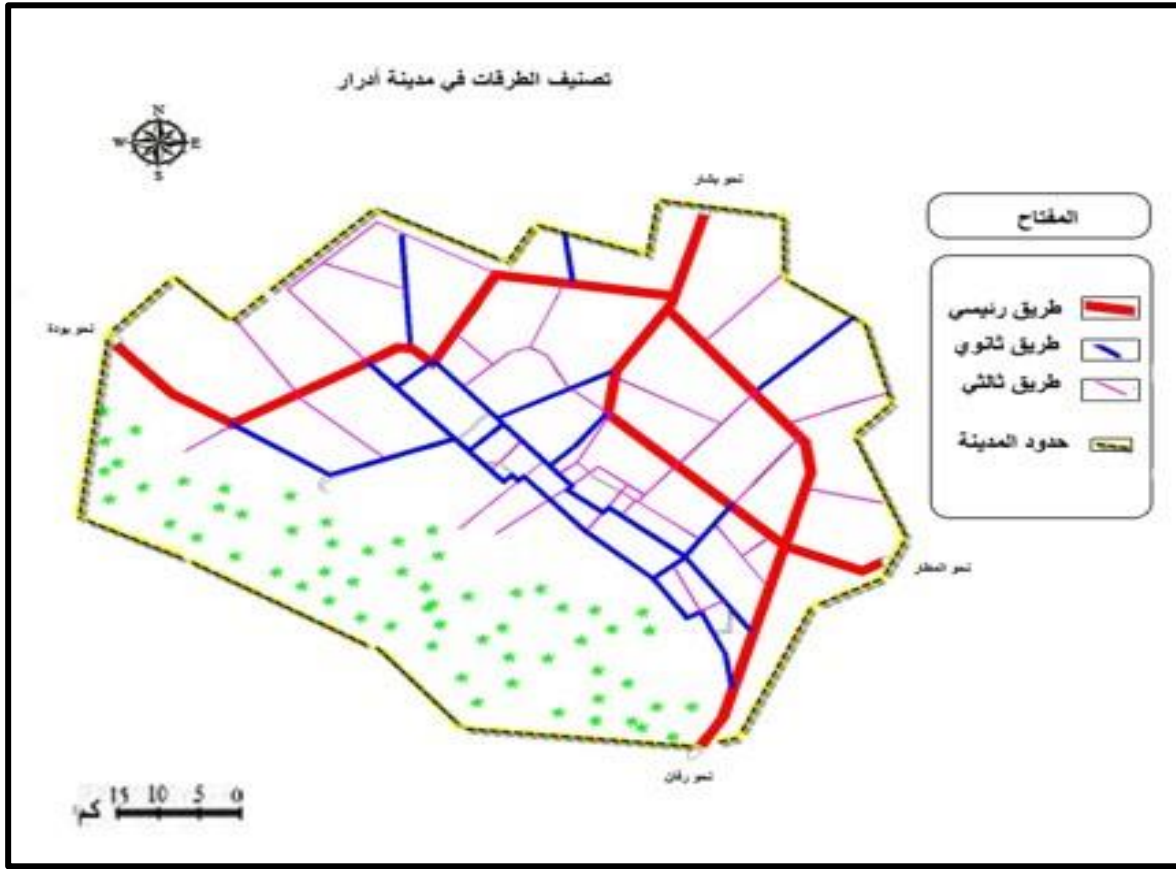
❖ الطريق البلدي رقم 12: وهو الطريق الذي يربط المدينة الجديدة سيدي محمد بالكبير بشمال المدينة بعرض 7 أمتار، وقارعة الطريق في حالة فيزيائية متوسطة

3.1.7 الطرق الثالثة:

وهي المتواجدة داخل الأحياء و بها كثافة مرورية ضعيفة، و تمتاز بالخصائص التالية:

- ❖ ذات مسار واحد يتراوح عرض جلها بين 06 و07 أمتار.
- ❖ كل مسار يتكون من حارتين متعاكستي الاتجاه عرض كل حارة منها بين 03 و03.5 امتار.
- ❖ ليست كل هاته الطرق مزودة بالإضاءة العمومية.
- ❖ تقل فيها كثافة سير العربات مقارنة مع الصنفين السابقين.

مخطط رقم 5: الطرق المهيكلية لمدينة أدرار



المصدر: إعداد الطلبة بالاعتماد على PDAU

2.7 المحطات البرية:

بالمدينة 03 محطات في الخدمة واحدة خاصة بالنقل الحضري والآخرتين لنقل المسافرين بين

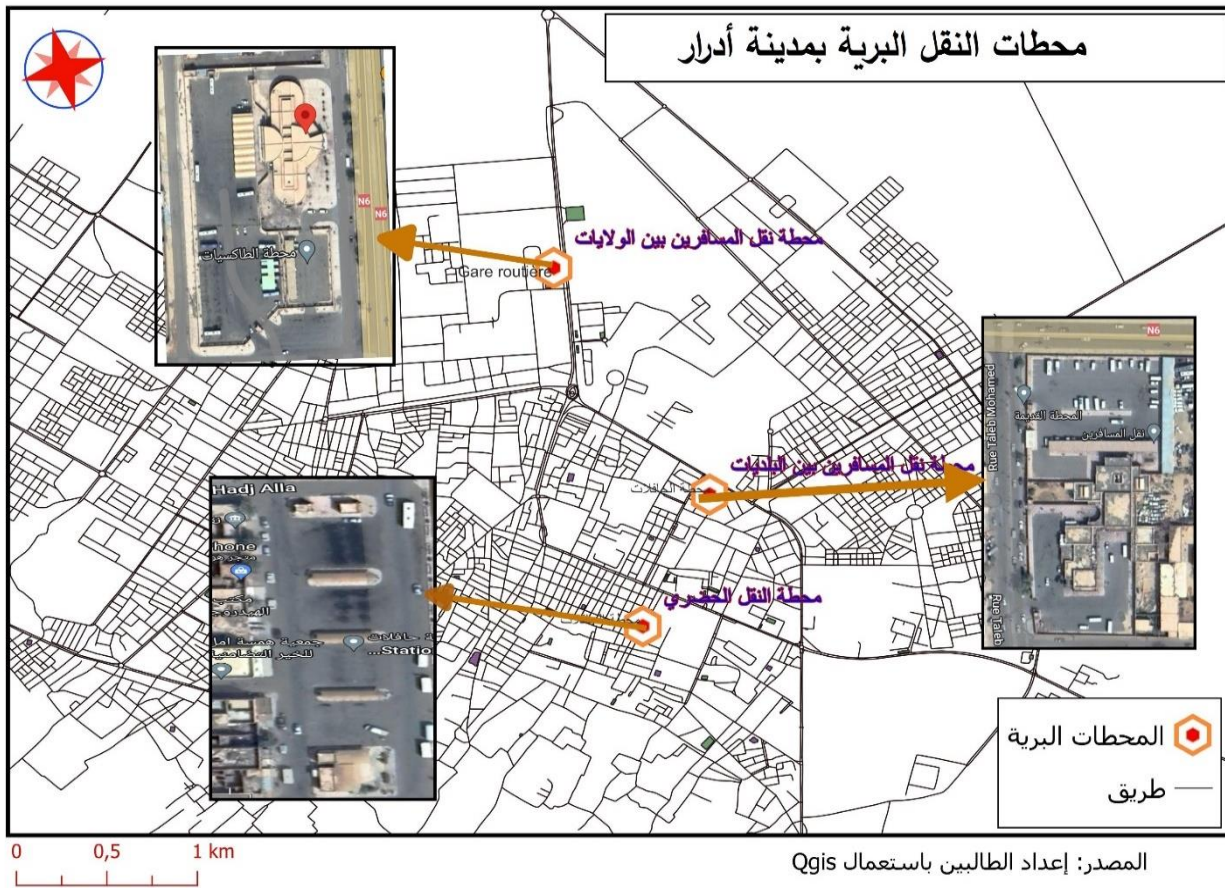
البلديات وبين الولايات.

جدول رقم 16 : يوضح المحطات البرية المتواجدة بمدينة أدرار

تسمية المحطة	الموقع	تاريخ الوضع في الخدمة	التصنيف			معدل الأشخاص المنقولين يوميا
			ا	ب	ج	
المحطة البرية ما بين الولايات	مدينة أدرار	2013	01	/	/	900 مسافر
المحطة البرية ما بين البلديات	مدينة أدرار	2004	/	01	/	2600 مسافر
محطة النقل الحضري	مدينة أدرار	2012	/	01	/	1500 مسافر

المصدر: معالجة الطلبة بالاعتماد على مخطط الحركة والمرور لمدينة أدرار، 2021

مخطط رقم 6 : يوضح موقع المحطات البرية بمدينة أدرار



3.7 المطار:

جدول رقم 17: يوضح خصائص مطار الشيخ محمد بلكبير - أدرار

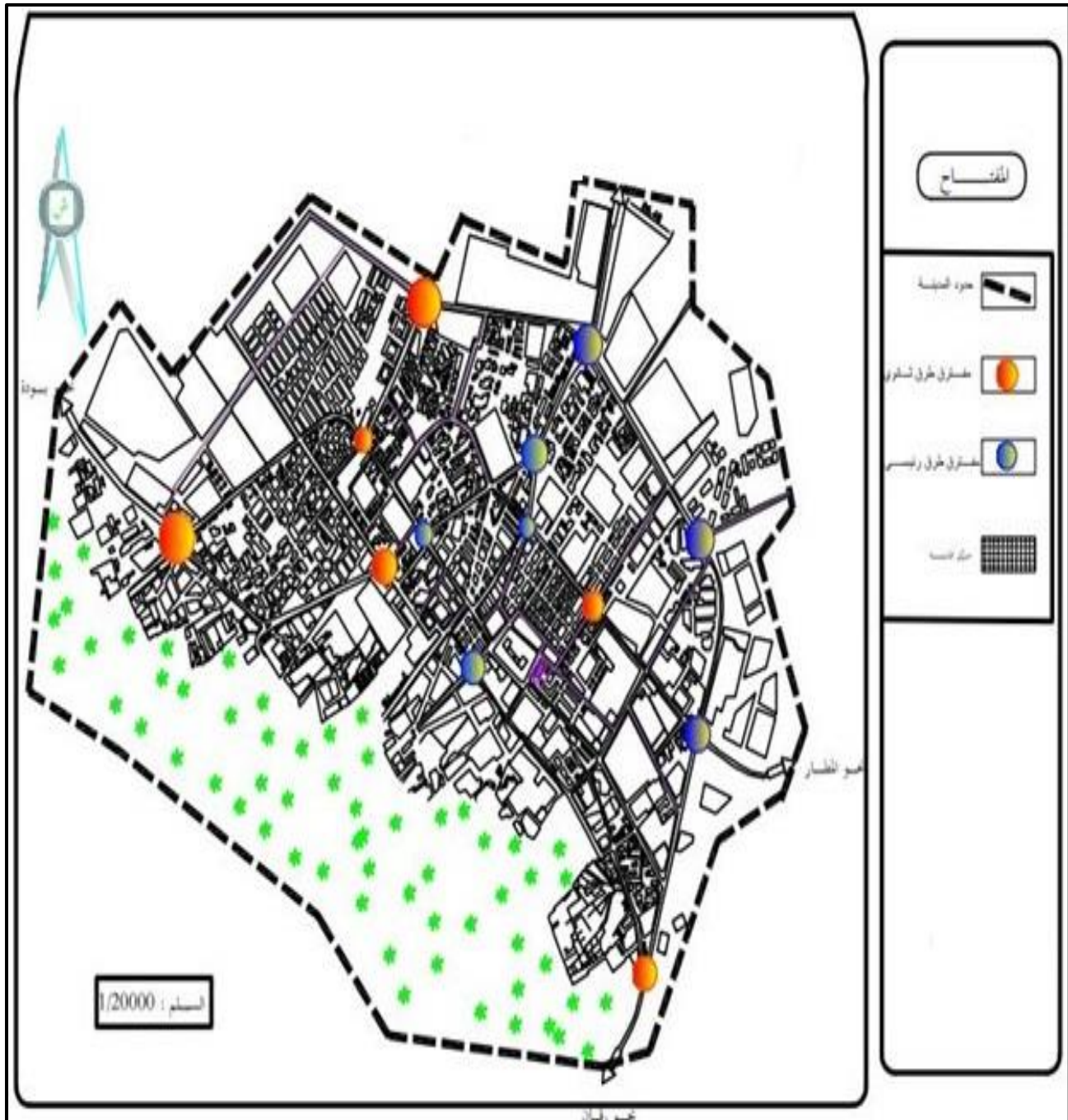
معدل النقل الجوي يومية		التصنيف	تاريخ الوضع في الخدمة	الموقع	المطار
المسافرين	الطائرات	دولي	2010/08/10	مدينة ادرار	المطار الدولي " الشيخ سيدي محمد بلكبير "
524	06				

المصدر : معالجة الطلبة بالاعتماد على PDAU

4.7 مفترقات الطرق:

تعد من أهم التجهيزات المهمة في المدينة وهو جزء لا يتجزأ من شبكة الطرق إضافة لذلك تعتبر مكان لوقوع الكثير من المشاكل والحوادث المرورية ان لم يتم دراستها بشكل جيد ومن خلال دراستنا التي قمنا بها على مستوى مدينة أدرار توصلنا إلى تحديد المفترقات الأكثر أهمية بالمدينة وهي التي تقع على المحاور والطرق الرئيسية وتتمثل في (مفترق حي 137- مفترق حي بني وسكت - مفترق تليلان - مفترق حي 400 مسكن - مفترق سوق بودة - مفترق بسم الله - مفترق مسح الأراضي) حسب ماهي موضحة في المخطط التالي:

مخطط رقم 7 : توضح أهم مفترقات الطرق بمدينة أدرار



5.7 أماكن الوقوف والتوقف:

تعاني مدينة أدرار كثيرًا من مشاكل الوقوف والتوقف فقد أدى التوقف الفوضوي والوقوف في الأماكن الممنوعة إلى عرقلة حركة المرور خاصة في وسط المدينة، كما أن المدينة ليس فيها مواقف محروسة والوقوف أو التوقف يتم على جنبي الطريق أو في أماكن ليست مهيأة لذلك.

جدول رقم 18 : يمثل أهم أماكن الوقوف والتوقف في مدينة أدرار

الرقم	أماكن الوقوف	الشارع الموجودة به	عدد الأماكن
01	أمام سوق الدينار	شارع 05 ماي 1945	17
02	خلف سوق الدينار	الطريق البلدي رقم 33	31
03	جنب فندق توات	شارع عبد القادر الجيلالي	38
04	خلف سوق بودة	شارع الهاشمي بالهاشمي	54
05	قرب المسجد الكبير	شارع سباق حميدة	128
06	خلف المسجد الكبير	شارع قدور بلتيم	103
07	المركز الصحي	شارع فقوسي محمد	59
08	بجوار البنوك	شارع جبايلي عبد الحفيظ	47

المصدر : معالجة الطلبة بالاعتماد على مخطط الحركة والموار لمدينة أدرار، 2021

6.7 الإشارات:

هي عبارة عن مجمل التوجيهات والتحذيرات التي يشار إليها برموز خاصة مرسومة على لوحات بقياسات وأشكال هندسية محددة توفر لمستخدمي الطرق كافة المعلومات التي تتطلبها قيادة السيارة بطريقة أمنية ضمن حدود السرعة المسموح بها.

من خلال الملاحظة الميدانية للإشارات في مدينة أدرار تم تسجيل:

1.6.7 الإشارات العمودية:

- غياب العديد من أنواع الإشارات العمودية على مستوى الطرق والتقاطعات.
- غياب الإشارات الدالة على وجود بعض التجهيزات الهامة (المستشفيات، المدارس).
- عدم صلاحية بعض اللافتات، وعدم وضوح البعض الآخر.
- نقص الإشارات المحددة للنقل المسموح به وعدم احترامها إن وجدت.
- مؤخرًا ومع إعادة تهيئة الأرصفة نقص طول بعض اللافتات وتخریب بعضها.

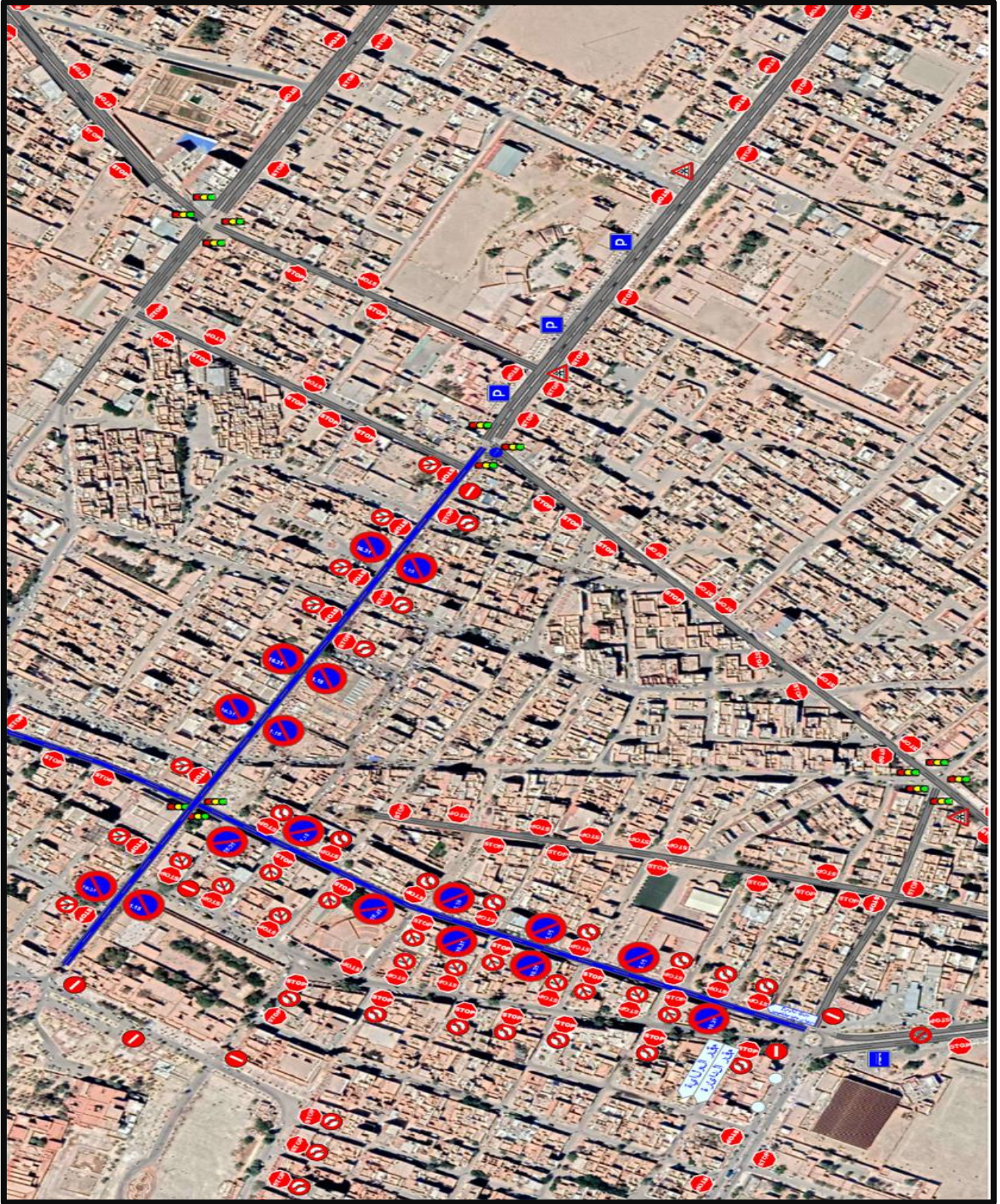
2.6.7 الإشارات الأفقية:

- مفترقات الطرق ليس بها علامات أرضية وإن وجدت فهي ممحوة.
- الغياب التام للإشارات الأفقية على مستوى أحياء المدينة.
- الإشارات الأفقية الموجودة لا تخضع للمقاييس المتعارف عليها.
- غياب الإشارات الأفقية على مستوى المحطات.

3.6.7 الإشارات الإعلامية ولافتات التوجيه:

- النقص الكبير في الإشارات الإعلامية التوجيهية على مستوى المدينة.
- اللافتات الموجودة تعاني من سوء التموضع.

خريطة رقم 3 : مقطع من مخطط اشارات المرور بمدينة أدرار



المصدر: مخطط الحركة والمرور لمدينة أدرار، 2021

7.7 خطوط النقل:

تشرف مؤسسة النقل الحضري بأدرار عن 08 خطوط منها خطين داخل المدينة وهما:

- خط ساحة الشهداء - بربع
- خط ساحة الشهداء - 140 مسكن وباقي الخطوط شبه حضرية.

جدول رقم 19 : خطوط النقل الحضري والشبه الحضري بمدينة أدرار التي تشرف عليها مؤسسة

النقل الحضري

رقم الخط	طبيعة الخط	الانطلاق	الوصول	مسافة الخط (كلم)	عدد الحفلات لكل الخط	عدد الركاب المنقولين خلال سنة
1	حضري	ساحة الشهداء	بربع	3.8	1	89100
2			تيليلان	10	2	193100
3			140	4	2	213300
4	شبه حضري		زاوية سيد البكري	10	2	130600
5			مهدية	6	2	138000
6			بني تامر	6.3	1	112000
7			مراقن	15.5	2	111200
8			تمنطيط	13.5	2	82600
المجموع						
				68.7	14	1069900

المصدر: معالجة الطلبة بالاعتماد على مخطط الحركة والمرور لمدينة أدرار.

جدول رقم 20: خطوط النقل التي يشرف عليها المتعاملين الخواص

رقم الخط	الانطلاق	الوصول	مسافة الخط (كلم)	عدد المتعاملين	عدد المقاعد
1	المحطة الغربية	بريع	2.6	08	325
2	بريع	103 مسكن	7.5	/	/
3	140 مسكن	200 مسكن	7.5	02	224
4	140 مسكن	تليلان	7.5	03	186
5	ساحة الشهداء	الجامعة	6.5	/	/
6	المحطة الغربية	تليلان	05	11	600
المجموع			31.6	24	1335

المصدر: معالجة الطلبة بالاعتماد على مخطط الحركة والمرور لمدينة أدرار.

كانت عدد خطوط النقل الحضري التي تحت اشراف المتعاملين الخواص 06 خطوط ثم تقلص العدد

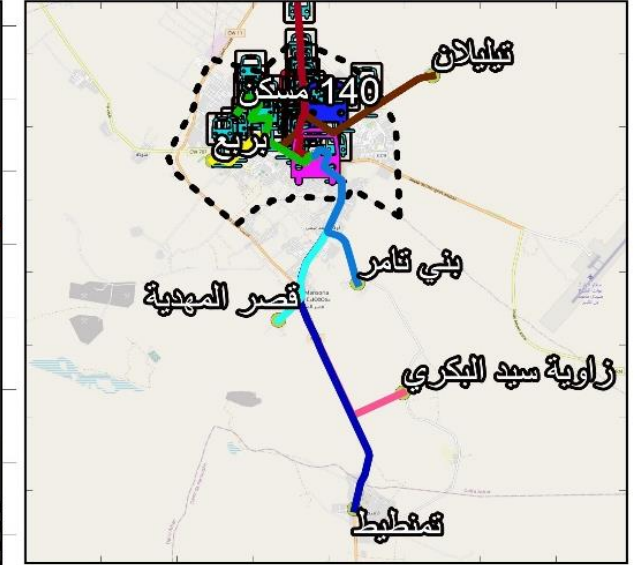
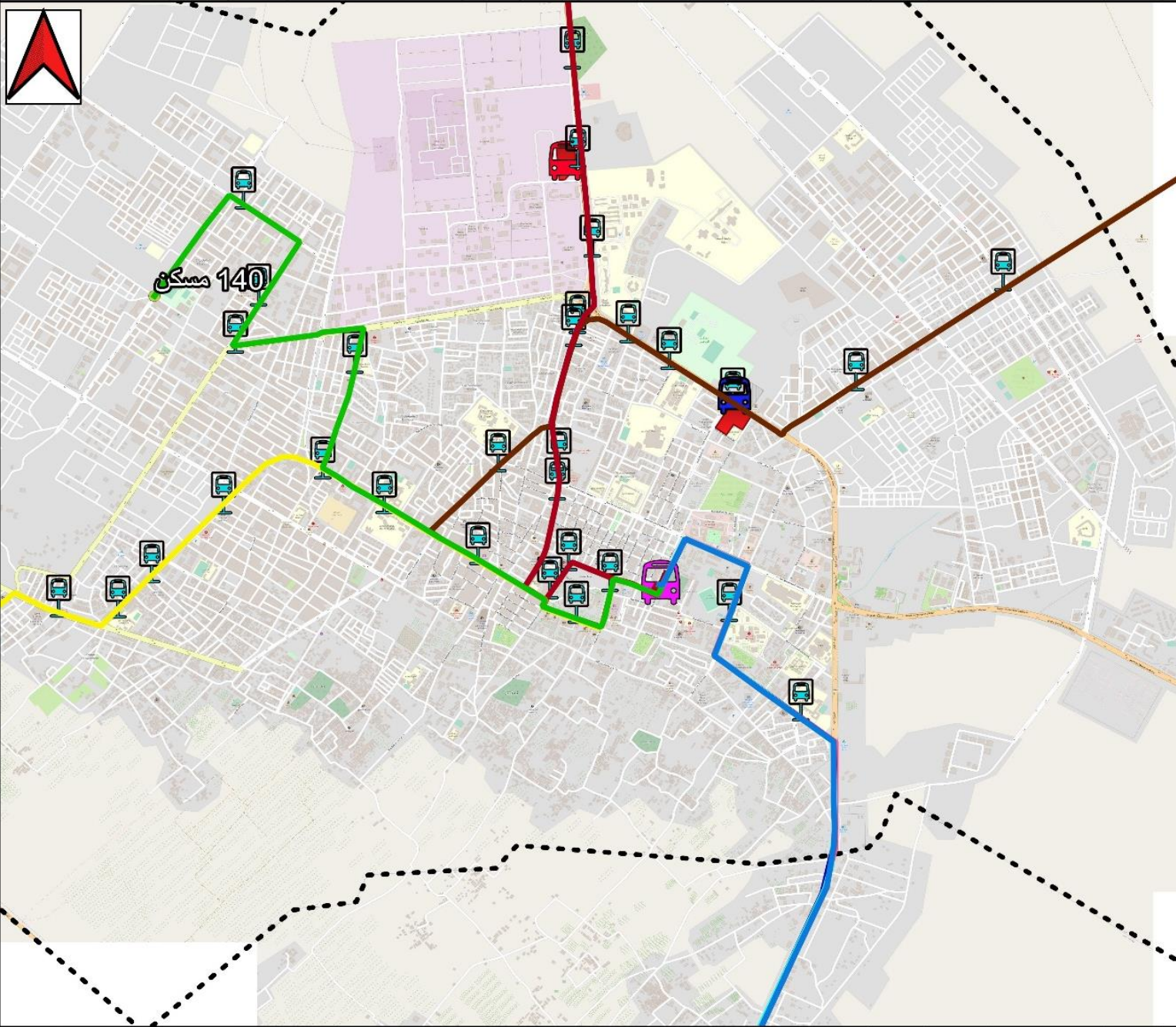
الى خطين وهما: المحطة الغربية - تليلان، والمحط الغربية - بريع.

من خلال المخطط التالي الذي يوضح خطوط النقل بمدينة ادرار نلاحظ أن هاته الخطوط لا تغطي

جميع محيط المحور كما أن جميع الخطوط تتطلق من مركز المدينة نحو الاحياء.

مخطط رقم 8 : يوضح مسارات خطوط النقل الحضري وأهم المواقع لمدينة أدرار دراسة تحليلية لمدينة أدرار

الفصل الثاني



المفتاح

-  المحطة البرية لنقل المسافرين بين الولايات
-  محطة نقل المسافرين بين البلديات
-  محطة النقل الحضري
-  أهم المواقع
-  نحو بني تامر N.013008
-  نحو قصر المهدية N.013010
-  نحو 140 مسكن N.013003
-  نحو بربع N.013001
-  نحو مراقن N. 013007
-  نحو تمنطيط N.013012
-  زاوية سيد البكري N.013011
-  نحو تيليلان N.013033
-  حدود بلدية أدرار

8. المشاكل المتعلقة بالمرور بمدينة أدرار

1.8 مشكل تخطيطية:

- التخطيط العمراني وتوزيع استعمالات الأراضي وعلاقة السكن بموقع العمل.
- ضعف كفاءة الطرق وتصميم المسارات والمداخل والمخارج والدوران المتكرر للمركبات.
- عدم قابلية الشبكة الحالية لتقبل التغيرات المستقبلية وإضافة وسائل أخرى للنقل، مثل عدم إمكانية وجود متسع لتخصيصه كمسارات مخصصة للحافلات أو القطارات الخفيفة أو مسارات الدراجات والمشاة وذوي الاحتياجات الخاصة.

• ضعف وسائل النقل العام.

• تهالك وقلة الصيانة للطرق ووسائل النقل.

• قلة المواقف وسوء تنظيمها.

2.8 مشاكل إدارية:

- عدم وجود استراتيجيات أو سياسات ونظام متكامل للنقل.
- ضعف التنسيق بين الجهات المسؤولة عن النقل.
- عدم إتباع نظام المرور وضعف تطبيق العقوبات على المخالفين.
- غياب التسهيلات والأنظمة لتخفيف الاعتماد على المركبات الخاصة.
- ضعف نظام نقل الطلاب والطالبات بالحافلات.
- عدم وجود أنظمة التحكم المروري وقاعدة المعلومات للنقل.
- ضعف الأنظمة المرورية والأمن والسلامة المرورية.

3.8 مشاكل اجتماعية:

- سلوكيات قائد المركبة (إعطاء الأولوية).
- تقلبات المناخ وزيادة التلوث وتأثيرها على الأخلاقيات.
- ضعف الوعي بالأنظمة والتوعية والتعاون مع الآخرين.

مشاكل اقتصادية:

- عدم توافر التمويل الكافي لخدمات النقل داخل المدن.
- قدرة غالبية أفراد المجتمع مالياً على اقتناء السيارة الخاصة.
- رخص الوقود.
- قلة الدعم المالي من الدولة للنقل داخل المدن ووسائله وخدماته.

4.8 الحوادث المرورية:

الحوادث المرورية هي أحد أهم المشاكل التي يعاني منها المجتمع بسبب فقدان أحد أفراد أو ممتلكاته، فحوادث الطرق أصبحت شبحاً يخيم على المدن ويسبب فقدان الأمن والسلامة المرورية.¹ وحسب تقارير منظمة الصحة العالمية، فإن الحوادث تحتل المرتبة السادسة كأكبر مسبب للوفيات في العالم وتحتل دول أفريقيا المراتب الأولى في عدد الوفيات. وفي العالم العربي تكلف الحوادث ما يقارب 25 مليار دولار سنوياً حسب تقارير مجلس وزراء الداخلية العرب،

¹ 12 Litman ،T. (2006). Tackling traffic jams – win-win transportation solutions. (R. Rollnick ،Ed.) Habitat Debate 12 ،(1).15 ،

وأثبتت الإحصاءات المحلية لمديرية الحماية المدنية بالولاية أدرار أن عدد الحوادث المرورية يتجه

نحو التزايد السنوي يرافقه زيادة معتبرة في عدد الجرحى والوفيات والخسائر المادية. والجدول الآتي

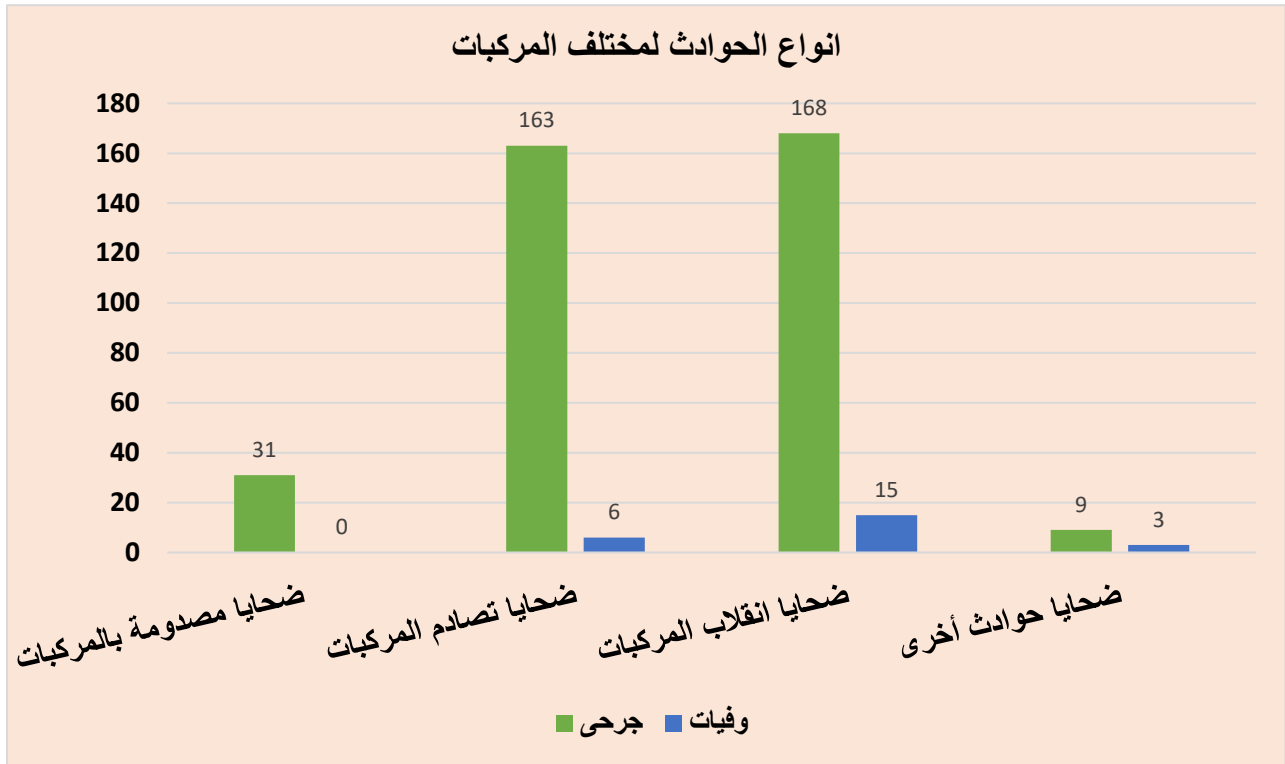
إحصاء عام لحوادث المرور لولاية أدرار لسنة 2022.

جدول رقم 21 : الإحصاء العام لحوادث المرور لولاية أدرار سنة 2022

وحدة	عدد الحوادث	عدد التقلبات	أنواع الحوادث لمختلف المركبات								
			ضحايا تصادم المركبات		ضحايا انقلاب المركبات		ضحايا مصدومة بالقطار		ضحايا حوادث اخرى		
			جرحى	وفيات	جرحى	وفيات	جرحى	وفيات	جرحى	وفيات	
ادرار	230	460	31	0	163	6	168	0	0	9	3

المصدر: معالجة الطلبة + مديرية الحماية المدنية - أدرار

تمثيل بياني رقم 6: الحوادث المرورية لمختلف المركبات



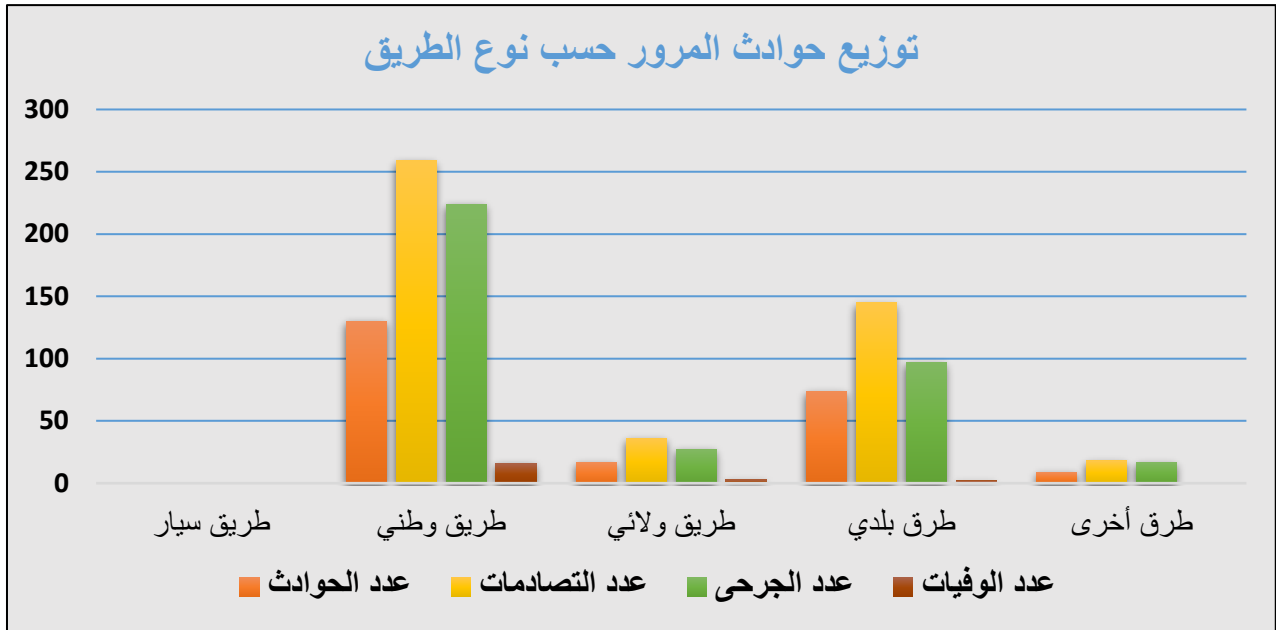
المصدر: معالجة الطلبة + مديرية الحماية المدنية - أدرار

جدول رقم 22 : توزيع حوادث المرور حسب نوع الطريق

الوحدة				ادرار	
الاعداد		عدد الحوادث	عدد التصادمات	عدد الجرحى	عدد الوفيات
نوع الطريق	طريق سيار	0	0	0	0
	طريق وطني	130	259	224	16
	طريق ولائي	17	36	27	3
	طريق بلدي	74	145	97	2
	طرق اخرى	9	18	17	3
المجموع		230	458	365	24

المصدر: معالجة الطلبة + مديرية الحماية المدنية - أدرار

تمثيل بياني رقم 7 : توزيع حوادث المرور حسب نوع الطريق



المصدر: مديرية الحماية المدنية – أدرار

من خلال الاحصائيات والمعطيات السابقة لمديرية الحماية المدنية لولاية ادرار لسنة 202 نلاحظ ان اعداد حوادث المرور بالولاية أدرار كبيرة بلغت حيث تبلغ 230 حادث مروري خلال سنة، وقد سجل أكبر عدد من هذه الحوادث على مستوى الطريق الوطني رقم 06 وكذلك الطرق البلدية لمدينة ادرار.

5.8 الاختناقات المرورية :

تعرف الاختناقات المرورية حسب تعريف إدارة الطرق السريعة الأمريكية لعام 2006 م على أنها الحالة التي تنشأ عندما يكون الطلب (عدد الرحلات) على مدار الساعة أكبر من السعة القصوى للطريق أو حجم المرور على جزء معين من الطريق. والتعريف الآخر والاقتصادي هو مقدار الضياع الذي تفرضه أو تضيعه إضافة مركبة على العدد الموجود مسبقاً في الطريق. وهي تحدث عندما يصل الطريق

إلى سعة القصوى. والتعريف الثالث هو زيادة المركبات على الطريق بحيث تسبب بطء السرعة على الطريق عن عاداتها¹.

1.5.8 تصنيف الاختناقات المرورية :

يمكن تصنيفها الى صنفين هما²:

- الاختناقات المرورية المتكررة : المتمثلة في الرحلات المنتظمة يومياً للعمل أو الدراسة وغيرها .
- الاختناقات المرورية غير المتكررة : وهي الرحلات غير المنتظمة أو غير المتوقعة، وتكون نتيجة حدث أو حادث.

2.5.8 أوقات الاختناقات :

تختلف أوقات الاختناقات المرورية بمدينة أدرار، ولكنها غالباً ما تحدث في أوقات الذروة. وهي الأوقات التي تصل فيها الطرق إلى أعلى مستوياتها من الكثافة المرورية، وقد تتعدى سعة الطريق أحيانا. وتعتبر أوقات الذروة أكبر مسبب للاختناقات، والملاحظ أن ساعات الذروة في مدينة أدرار تنحصر بأوقات الظهيرة أو بعد انصراف العمال والموظفين من أعمالهم، وهناك شرائح من الناس تفضل التحرك ضمن أحياء المدينة دون اللجوء إلى سيارة سواء كانت عامة أو خاصة. لتفادي الازدحامات المرورية .

¹ 2000،USA ،Federal Highway Administration

² Texas Transportation Institut ،The 2007 Urban Mobility Report ،e September 2007

3.5.8 مصادر وأسباب الاختناقات المرورية :

السبب الرئيسي والأول يعود الى أهمية دور التخطيط والتصميم العمراني في تخفيض الاختناقات المرورية وتقليل الاعتماد على التنقل بالمركبات الخاصة. وتؤكد الدراسات على أن هناك علاقة وثيقة بين تخطيط وتوزيع استعمالات الأراضي والاختناقات المرورية. وكذلك على علاقة مواقع العمل بمواقع السكن .

ففي دراسة لأكثر من مائة مدينة في العالم قام بها Newman and Kenworthy (2006)¹، وذلك من خلال جمع معلومات لفترة طويلة لظاهرة القرب بين السكن والعمل. حيث خلصت الدراسة إلى أن هناك علاقة قوية بين مشاكل النقل ومدى تسخير التصميم العمراني لتخفيف الاعتماد على النقل وخاصة المركبات الخاصة. وأن تفعيل ظاهرة تقرب العمل والخدمات من السكن وفق مساحة أو نطاق خدمة وصول المشاة والتركيز على مركز الحي الذي يوفر الخدمات الضرورية لاحتواء الحركة داخل الحي، له أثره في أن جميع تلك المدن استطاعت الحد من الرحلات خارج الحي، وبذلك خفضت من حجم الاختناقات المرورية داخل تلك المدن والحد من بعض مشاكل النقل مثل الحوادث والتلوث. وأن هناك حدا معينا لتحديد الاتزان في نسبة كثافة فرص العمل بالحي وعدد السكان .

وهناك عدة مسببات للاختناقات المرورية مثل تعنيق الطريق أو ضيقه، أو الأحداث والحوادث والإصلاحات والتحويلات، وسوء الأحوال الجوية وضعف أو عدم توافر أنظمة التحكم الإلكتروني لتوقيت الإشارات المرورية. وكلما كبرت المدن وزاد عدد سكانها أخذت تلك الظاهرة تتفاقم وتتزايد بشدة أكثر.

¹ Newman ،Peter & Jeffrey Kenworthy 2006 ،NGO sends SOS for Istanbul transportation ،Sunday ، October 102010 ،.

4.5.8 الآثار السلبية للاختناقات المرورية :

للاختناقات المرورية العديد من الآثار وعلى جوانب عدة، نذكر من بينها والتي تعاني مدينة أدرار

منها :

- ضياع الوقت والوقود .
- التلوث البيئي وزيادة الحوادث والضغط النفسي .
- تلف الطرق .
- الأمراض التنفسية .
- السرقات وأحداث الشغب والضوضاء والصخب .
- تلف المحاصيل حول الموقع .
- التلوث البيئي والضوضائي.
- خسارة ما تتكفله الدولة من توظيف أجهزة ووضع استراتيجيات ودراسات وتكلفة رجال وأجهزة المرور .
- زيادة معدلات التوتر والشراسة عند الأطفال وضعف مستوى النمو العقلي .
- فقدان الجاذبية والتنافسية للمدينة و فرص العمل .
- فقدان بعض الاقتصاديات الهامة للمدينة .

ومن سلبيات الاختناقات أنها تؤدي إلى أضرار غير متوقعة، حيث يلاحظ أن نسبة الحوادث تكون

أكثر حول مواقع الاختناقات وحولها حيث إن بعض السائقين عندما يخرجون من الاختناقات يقودون

بسرعة أكبر لتعويض الوقت الذي ضاع، فيتسبب ذلك في الإقدام على اختيار قرارات سيئة وطائشة

لتقصير المسافة والدخول في طرق أو اتجاهات ممنوعة، مما يسبب خسائر وحوادث أكثر. كما أن التلوث

يزداد كلما خفت السرعة أو وصلت المركبة لـسرعة ضئيلة قبل أن تتوقف، مما يجعل الإطارات تحتك بالإسفلت وتتلف الإطارات والفرامل، وكذلك الإسفلت.

خلاصة:

من خلال الدراسة التحليلية لمدينة أدرار عن طريق الدراسة الطبيعية والعمرانية والسياسية واقتصادية

ودراسة الهياكل القاعدية وأهم المشاكل التي تعاني منها المدينة يمكن القول بأن:

_ لمدينة أدرار تحتل موقعا جغرافيا استراتيجيا اذا تعتبر بوابة النفاذ لأقصى جنوب الوطن.

_ يسود المدينة مناخ جاف يتميز بارتفاع درجة الحرارة وكذلك ندرة التساقط.

_ اتجاه التوسع للمدينة من الناحية الشمالية الغربية والشمالية الشرقية.

_ توضع اغلب التجهيزات في وسط المدينة والجهة الشمالية الشرقية.

شبكة الطرق بالمدينة بها العديد من المشاكل تسبب في تدني مستوى الخدمة.

_ وجود نقص في الاشارات المرورية العمودية والأفقية.

_ المدينة تعاني من العديد من المشاكل التي ذكر البعض منها وللتقليل من بعضها والحد مما أمكن

منها لابد لنا من النهوض بقطاع النقل ومواكبة الدول المتقدمة في سيرها من استغلال النظم المتقدمة

والتكنولوجيات الحديثة المساعدة بكفاءة في إدارة الحركة المرورية وزيادة الكفاءة التشغيلية للطرق، وهذا ما

سنتطرق له فالفصل الآتي.

الفصل الثالث

❖ تمهيد

❖ تقديم شارع عبد الكريم المغيلي

❖ المحيط المجاور لشارع عبد الكريم

المغيلي

❖ التقاطعات

▪ مفترق بسم الله

▪ مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية

❖ دراسة الإشارات المرورية

❖ تقييم الأداء المروري باستعمال SYNCHRO8

❖ استراتيجية تطبيق أنظمة النقل الذكي على

منطقة الدراسة

❖ تطبيقات أنظمة النقل الذكي على منطقة

الدراسة

❖ خلاصة

تمهيد:

ينقسم هذا الفصل الى جزئين فالأول دراسة تحليلية لشارع عبد الكريم المغيلي والتقاطعين الواقعين عليه (مفترق بسم الله، ومفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية) ودراسة الحركة المرورية لهما، ومن ثم ادخال البيانات في برنامج SYNCHRO 8 لمعرفة مستوى الخدمة لكل تقاطع، وكذا دراسة كل ما له علاقة بالنقل والحركة من إشارات مرورية ولافتات وتحديد جملة المشاكل بالتقاطعين.

في الجزء الثاني تطرقنا لاستراتيجية تطبيق أنظمة النقل الذكي على منطقة الدراسة واقتراحات آلية لتنفيذ هذه النظم على منطقة الدراسة ، ثم توصلنا لمجموعة من الاقتراحات والتوصيات.

1. تقديم شارع عبد الكريم المغيلي:

شارع عبد الكريم المغيلي في وسط مدينة أدرار من بين اهم الشوارع الرئيسية المهيكله لمدينة أدرار فقد تطور مع تطور المدينة ويعتبر مدخل لمركز المدينة من الجهة الغربية يبدأ من مفترق الجامعة وصولاً الى مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية، عبارة عن طريق مزدوج يحوي جزيرة وسطية، يحاذيه جملة من التجهيزات التي زادت من وظيفته وسكنات فردية، يشهد حركة مرور كثيفة حيث يمنع الوقوف والتوقف على طول المحور. والجدول الموالي يوضح ابعاد وخصائص المحور المدروس

جدول رقم 23 : ابعاد وخصائص شارع عبد الكريم المغيلي

اسم الطريق	الطول (م)	عرض الطريق (م)	عدد الحارات	عرض الرصيف الأيمن (م)	عرض الرصيف الأيسر (م)	TPC (م)	الاتجاه	حالة الطريق	حالة الرصيف	حركة المشاة
شارع عبد الكريم المغيلي	985	2×8	4	6-2	4-2	8-2	مزدوج	جيدة	متوسطة	متوسطة

المصدر: مخطط الحركة والمرور لمدينة أدرار + معالجة الطالبيين 2023

2. المحيط المجاور لشارع عبد الكريم المغيلي:

يتمثل المحيط المجاور للمحور في مجموعة من الاحياء المهمة في المدينة، بالإضافة الى عدد من التجهيزات ذات تأثير ولائي بمختلف أنواعها منها: المحكمة الإدارية، المركز التجاري الفقارة، مركز البريد، غرفة الصناعة التقليدية والحرف...الخ.

3. التقاطعات بشارع عبد الكريم المغيلي:

1.3 مفترق بسم الله:

1.1.3 تقديم:

تقاطع ذو أربع أذرع بدوار متوسط يحتوي على جزيرات، يقع وسط المدينة وهو من اهم المفترقات ويمثل نقطة عبور مهمة.

2.1.3 المحيط المجاور:

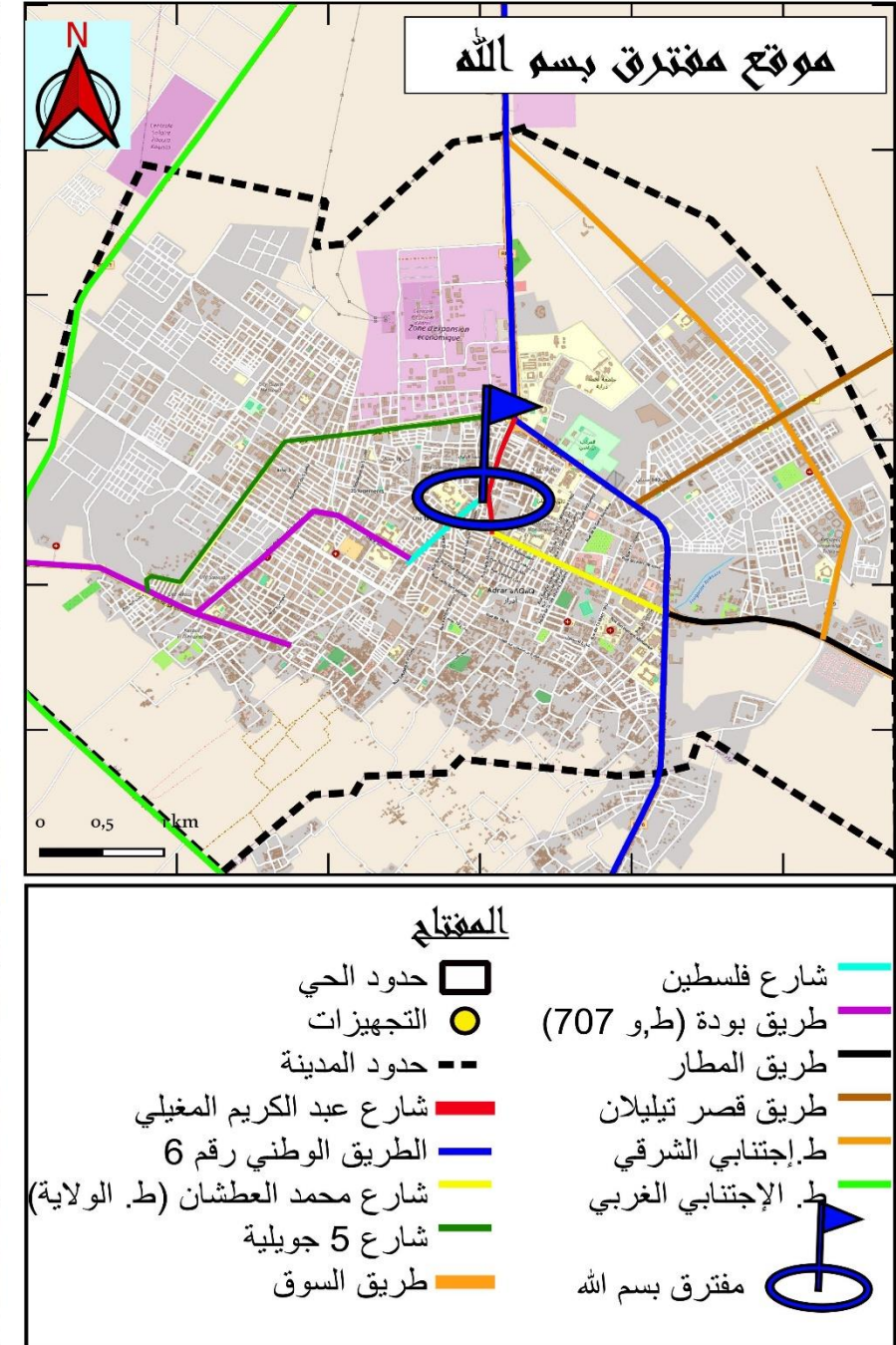
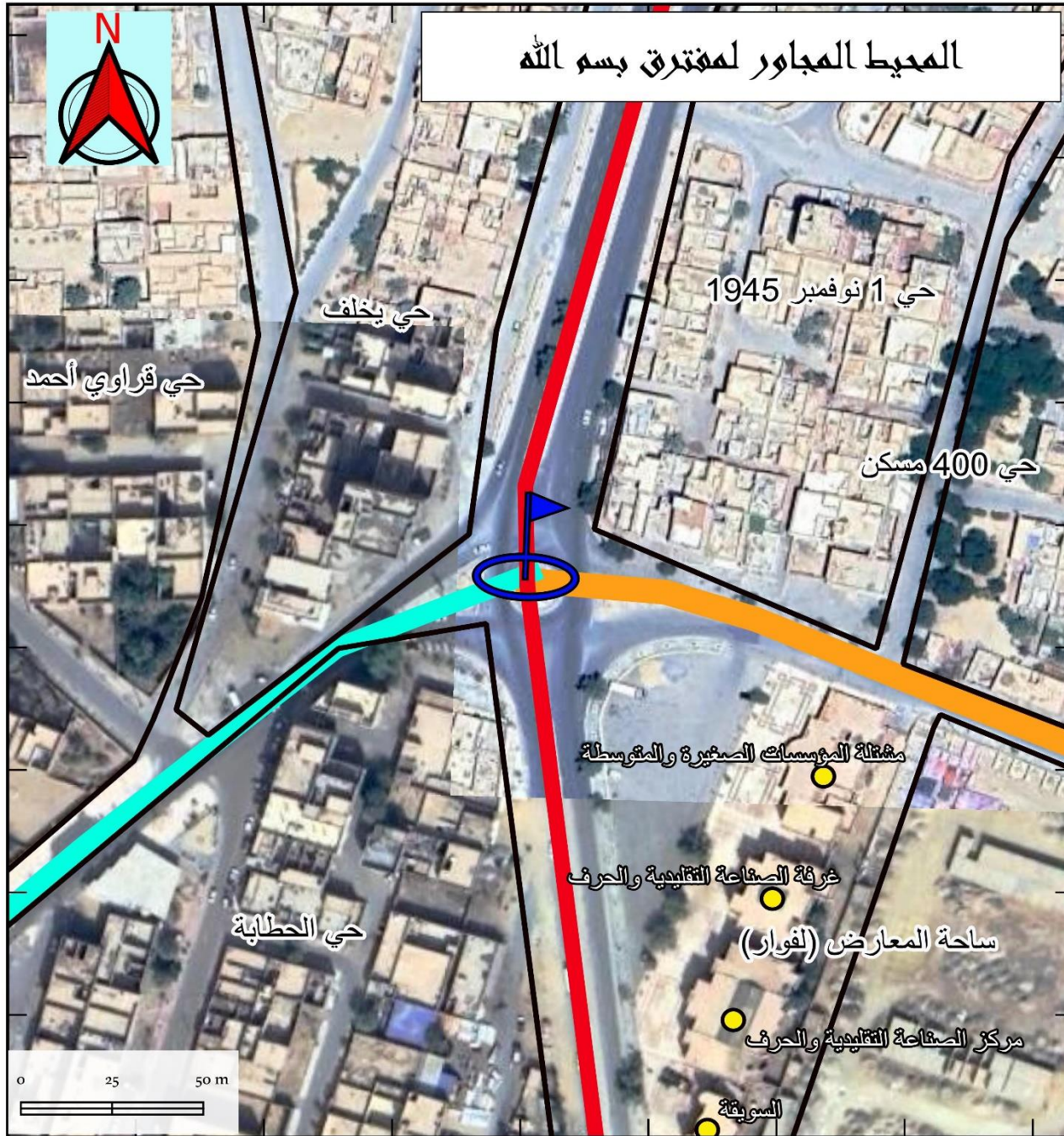
يحيط بالمفترق مجموعة من التجهيزات متنوعة الوظائف وكذلك السكنات الفردية وهو عبارة عن نقطة تلاقي لأربع شوارع مهمة وهي:

من الشرق طريق السوق

من الغرب شارع فلسطين

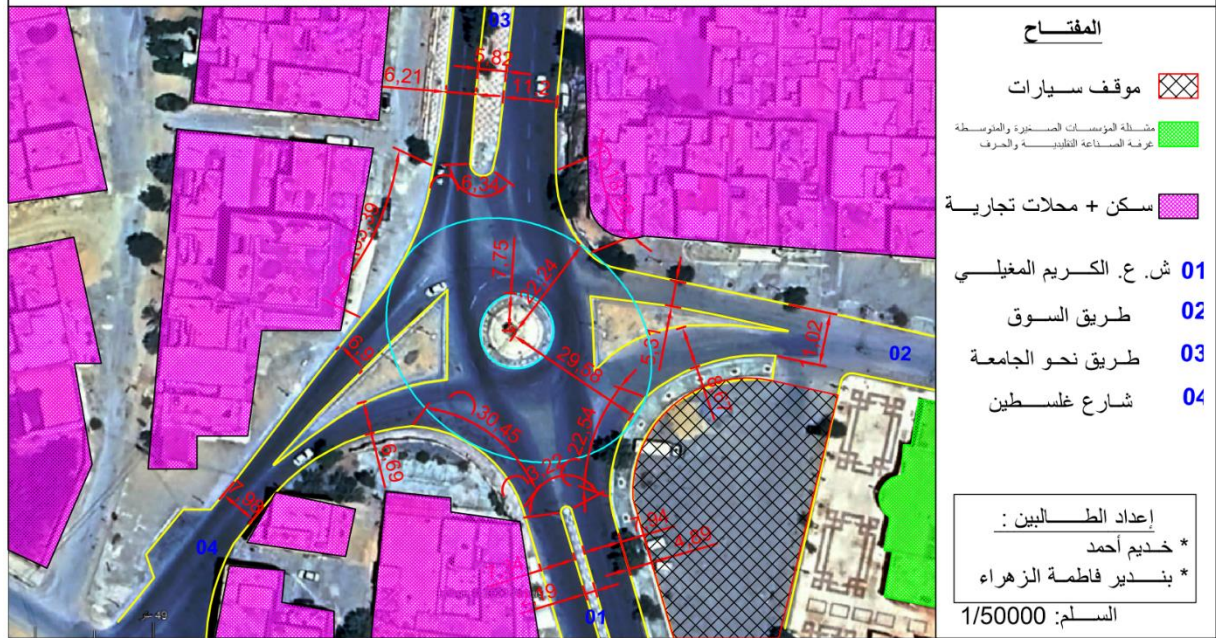
من الجنوب شارع عبد الكريم المغيلي

من الشمال طريق الجامعة



3.1.3 أبعاد مفترق بسم الله:

مخطط رقم 11 : أبعاد مفترق بسم الله



المصدر: مخطط النقل والحركة لمدينة ادرار 2014

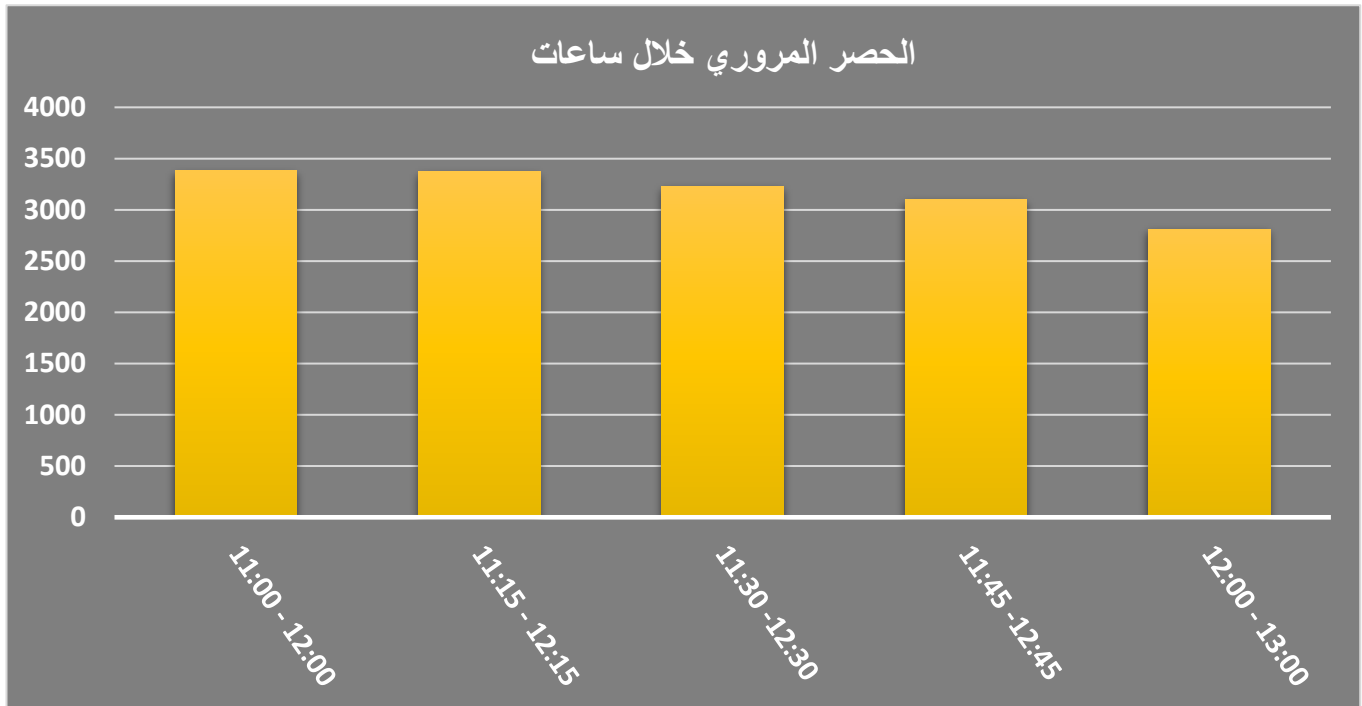
4.1.3 دراسة الحركة المرورية للمفترق :

جدول رقم 24 : توزيع ساعات الحصر المروري عند مفترق بسم الله

رقم الساعة	حصر المرور (UVP)	ساعة البداية	ساعة النهاية
01	3381	11:00	12:00
02	3371	11:15	12:15
03	3227	11:30	12:30
04	3101	11:45	12:45
05	2813	12:00	13:00

المصدر: مخطط النقل والحركة لمدينة ادرار 2014

تمثيل بياني رقم 8 : الحصر المروري خلال ساعات لمفترق بسم الله



المصدر: من اعداد الطلبة 2023

من خلال الجدول والشكل أعلاه فان الحد الأقصى للتدفق هو UVP 3381 مسجل بين الساعة

11:00 و 12:00 صباحا وهي ساعة الذروة لمفترق بسم الله

أ. الحصر المروري لتقاطع بسم الله:

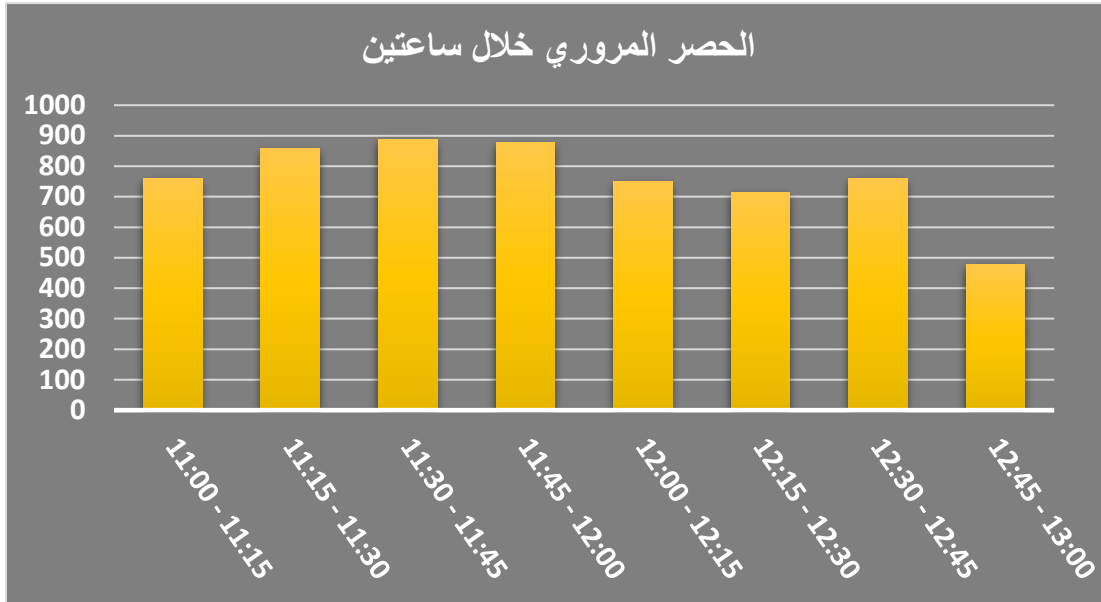
وفقا لمخطط الحركة والمرور المنجز من طرف مكتب الدراسات BETUR لحصر المرور،
تم اعتماد الطريقة اليدوية لحصر الحركة عند التقاطع مع تحديد عدد المركبات كل ربع ساعة بداية من
الساعة من الحادي عشر (11:00) صباحا حتى الساعة الواحدة (13:00) زوالا باعتباره وقت الذروة
بالمدينة.

جدول رقم 25 : الحصر خلال ساعتين لمفترق بسم الله

معدل التدفق	حصر المرور (UVP)	مدة الحصر
3036	759	11:15-11:00
3428	857	11:30-11:15
3548	887	11:45-11:30
3512	878	12:00-11:45
/	3381	اجمالي حجم المرور لساعة الذروة (مركبة/ساعة)
3548	/	معدل التدفق التصميمي (مركبة/ساعة)
3000	750	12:15-12:00
2856	714	12:30-12:15
3040	760	12:45-12:30
2356	589	13:00-12:45
/	2813	اجمالي حجم المرور لساعة الذروة (مركبة/ساعة)
3040	/	معدل التدفق التصميمي (مركبة/ساعة)

المصدر : مخطط الحركة والمرور لمدينة ادرار 2014

تمثيل بياني رقم 9 : يمثل الحصر المروري خلال ساعتين لمفترق بسم الله



المصدر : مخطط الحركة والمرور لمدينة ادرار 2014

من خلال الجدول الموضح أعلاه نستنتج ان مفترق بسم الله يشكل نقطة عبور مهمة بالنسبة للمدينة،

وأعلى كثافة للمفترق في أوقات الذروة تقدر ب 887 UVP مسجلة من 11:30 الى 11:45 وهو الوقت

الذي تكون فيه الحركة كثيفة جدا.

ب. حساب PHF :

اعتمدنا في هذه الدراسة على عمليات الحصر المروري وذلك خلال ساعتين من الزمن: من 11:00 الى

12:00 وكذلك من 12:00 الى 13:00 وهذا لكي نحدد ساعة الذروة.

$$PHF = \frac{PHV}{4 \times \text{أعلى ربع ساعة}}$$

$$\% PHF = 3381/3548 = 0.95 = 95$$

5.1.3 التدفق المروري لمحاور مفترق بسم الله:

تم حصر الحركة لكل محور من محاور المفترق مع تحديد نوع المركبة والوجهة، والجدول والرسم

التوضيحي الموالين يمثلان حصر الحركة للمفترق،

حيث يمثل كل من:

⇐ 1: شارع عبد الكريم المغيلي من الجهة الجنوبية (مفترق المكتبة المركزية)

⇐ 2: طريق السوق من الجهة الشرقية

⇐ 3: شارع عبد الكريم المغيلي من الجهة الشمالية (مفترق الجامعة)

⇐ 4: شارع فلسطين من الجهة الغربية

ملاحظة: لتحديد الحجم نستخدم عربة الركوب متوسطة الحجم على أساس أنها الوحدة، بحيث

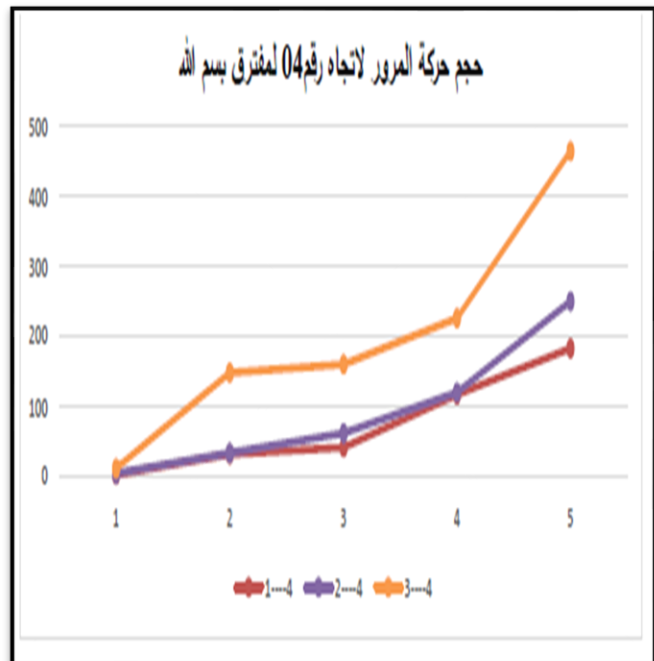
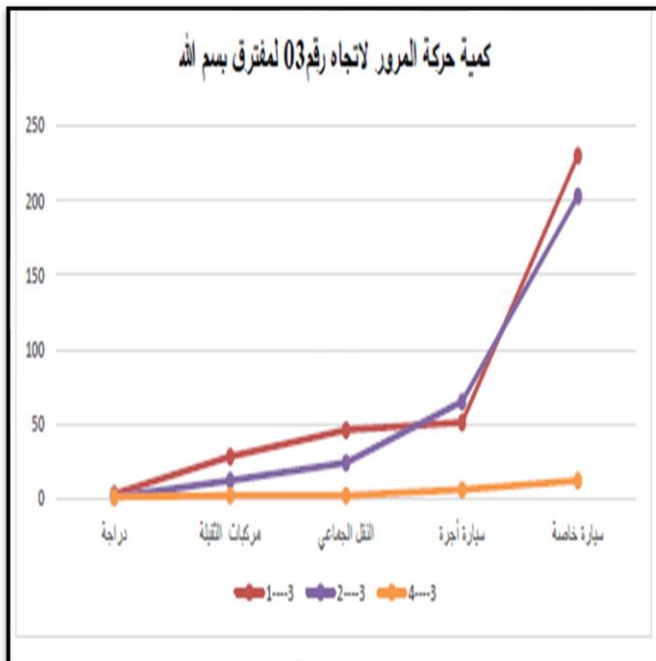
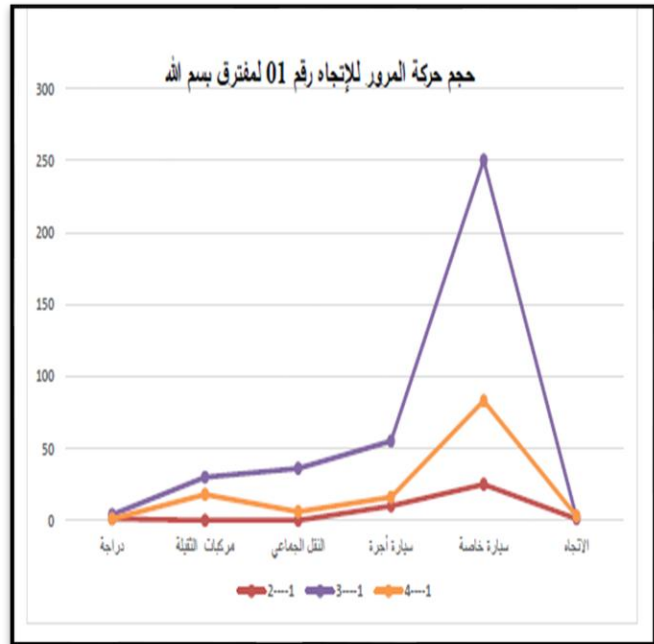
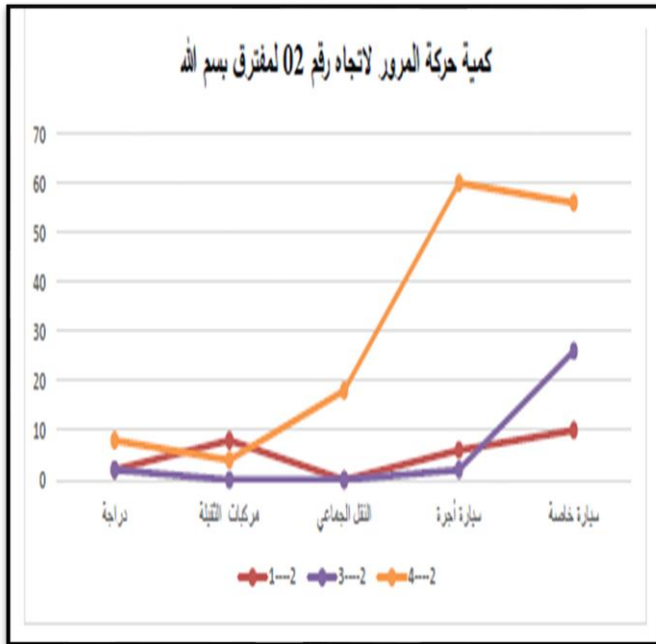
المعامل المكافئ لكل من سيارة خاصة (1)، حافلة (2)، شاحنة (2,5)، الدراجة (0,3).

جدول رقم 26 : الحصر المروري لمحاور مفترق بسم الله

الرقم	الاتجاه	سيارة خاصة	سيارة اجرة	النقل الجماعي	مركبات الثقيلة	درجة	المجموع
1	1	25	10	0	0	1	36
	2	250	55	36	30	4	375
	3	83	16	6	18	1	124
المجموع 1		358	81	42	48	6	535
2	1	10	6	0	8	2	26
	2	26	2	0	0	2	30
	3	56	60	18	4	8	146
المجموع 2		92	68	18	12	11	201
3	1	230	51	46	28	3	358
	2	203	65	24	12	1	305
	3	12	6	2	2	1	23
المجموع 3		445	122	72	42	5	686
4	1	183	117	42	32	3	477
	2	250	120	62	34	5	78
	3	1010	226	160	148	12	1556
المجموع 4		997	463	264	214	21	1121
المجموع		1892	734	396	316	43	3381
النسبة		55.97	21.71	11.71	9.35	1.26	100

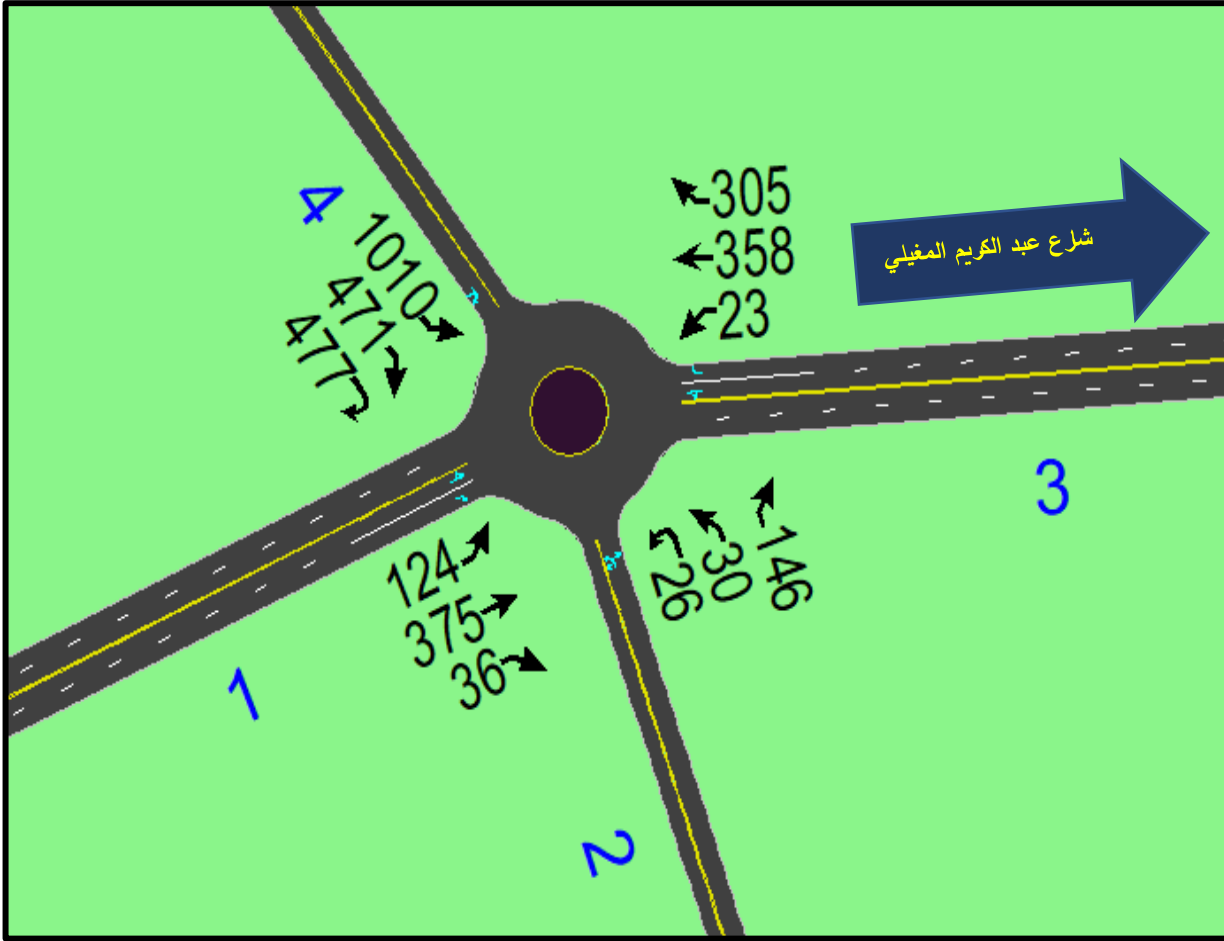
المصدر: مخطط الحركة والمرور لمدينة ادرار 2014

شكل تمثيل رقم 10 : حجم الحركة لمحاور مفترق بسم الله



المصدر: معالجة الطلبة بالاعتماد على مخطط الحركة والمرور لمدينة

الشكل رقم 8: تمثيل تدفق الحركة على مستوى محاور مفترق بسم الله



المصدر: إعداد الطلبة باستخدام برنامج 8 SYNCHRO بالاعتماد مخطط الحركة والمرور لمدينة أدرار

من خلال الجداول والاشكال البيانية الموضحة أعلاه نلاحظ ان شارع عبد الكريم المغيلي المشكل

لمفترق بسم الله به حركة مرور كثيفة لمكانته وهذا راجع لموقعه من المدينة وكذا اعتباره مدخل رئيسي

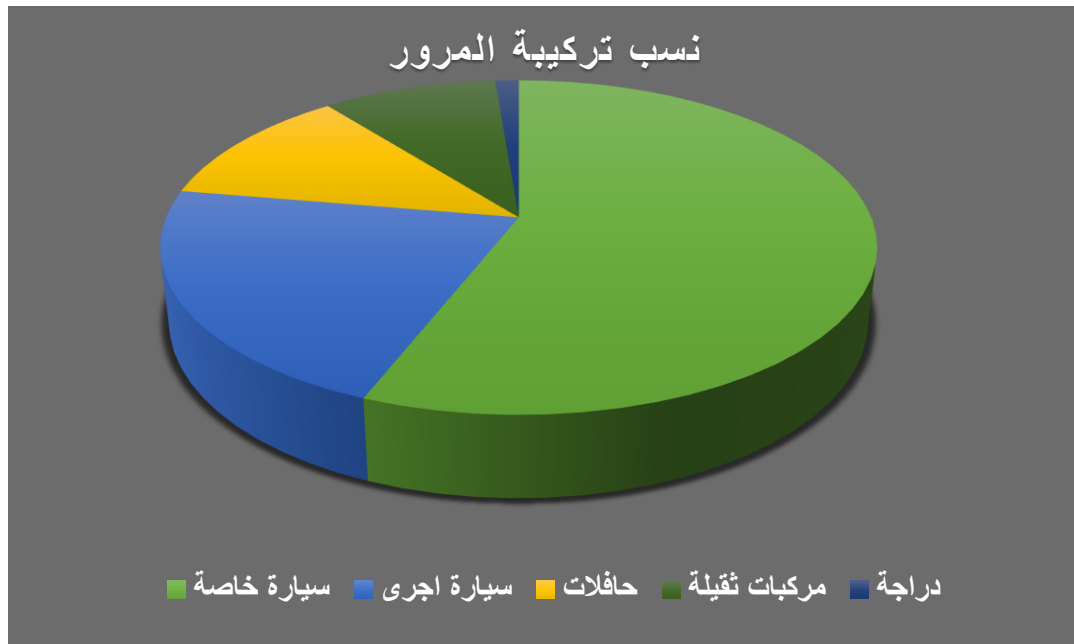
لوسط مدينة أدرار.

6.1.3 تركيبة المرور على مستوى مفترق بسم الله:

من خلال دراسة تركيبة المرور لهذا المحور نستطيع تحديد المشاكل التي تؤدي الى الازدحامات

المرورية:

تمثيل بياني رقم 11 : يمثل نسب تركيبة المرور لمفترق بسم الله



المصدر: من اعداد الطلبة 2023

من جدول التدفق المروري رقم 26 ومن الدائرة النسبية نلاحظ بأن المفترق يتميز بكثافة مرورية كبيرة

فمجموع التدفق المروري فيه بلغ (1959 uvp). وان حركة السيارات الخاصة تمثل نسبة 55.94% وهي

أكبر نسبة تسجل على مستوى هذا المفترق من وسائل النقل الأخرى وهذا ما يفسر كثافة الازدحامات

المرورية في المفترق، وحافلات النقل الجماعي تأتي بنسبة ضعيفة لضعف منظومة النقل الجماعي

ومستوى خدمته وغياب ثقافة النقل الجماعي باعتبار السيارة الخاصة الوسيلة الرئيسية في جميع تنقلاتهم.

2.3 مفترق المكتبة الرئيسية للمطلة العمومية:

1.2.3 تقديم:

تقاطع دوار متوسط (طول القطر 14م) تشكل من تقاطع محوريين رئيسيين (شارع عبد الكريم المغيلي وشارع محمد العطشان) يقع وسط المدينة تحيط به تجهيزات (تعليمية تجارية...).

2.2.3 المحيط المجاور:

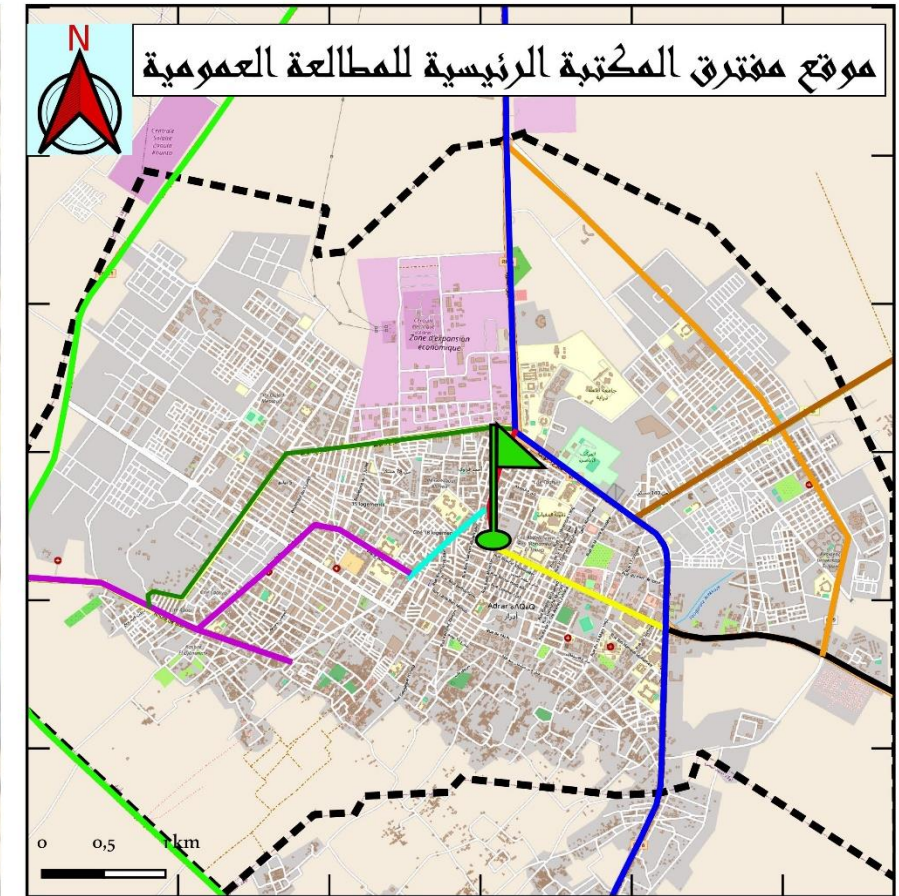
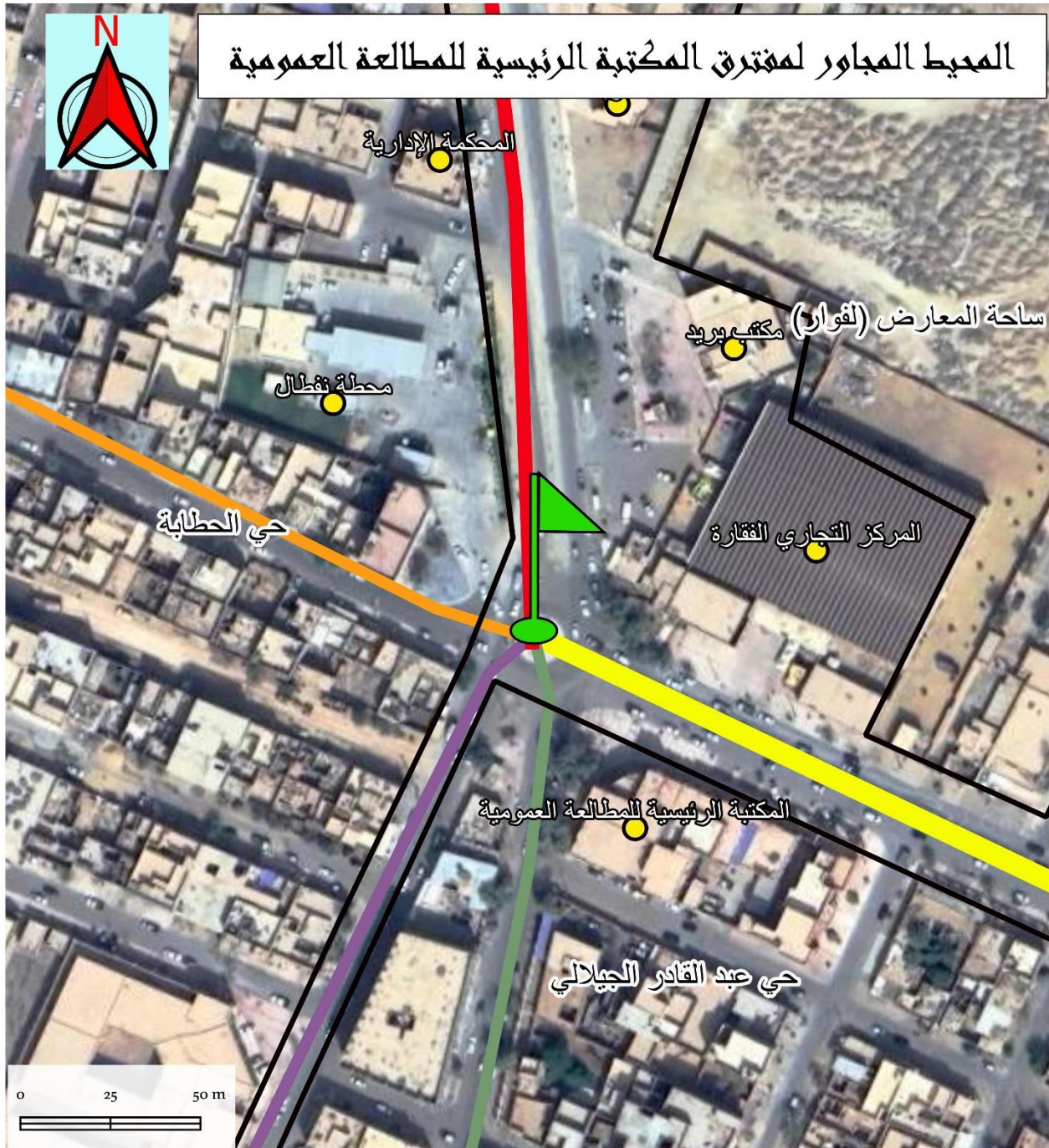
يحيط بالمفترق مجموعة من التجهيزات متنوعة الوظائف (المكتبة الرئيسية، ساحة المعارض، محلات تجارية...) وكذلك السكنات الفردية:

من الشرق شارع محمد العطشان

من الغرب شارع داود بن أحمد

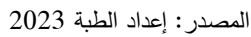
من الجنوب شارع باجي مختار وشارع قدور بليتيتم

من الشمال شارع الشيخ عبد الكريم المغيلي.



المفتاح	
شارع قدور بلنتيم	حدود الحي
شارع 5 جويلية	التجهيزات
شارع فلسطين	حدود المدينة
طريق بودة (طو 707)	شارع عبد الكريم المغيلي
طريق المطار	الطريق الوطني رقم 6
طريق قصر تليلان	شارع محمد العطشان (ط. الولاية)
ط. إجتنابي الشرقي	شارع باجي مختار
ط. الإجتنابي الغربي	شارع داود عمر بن أحمد
مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية	

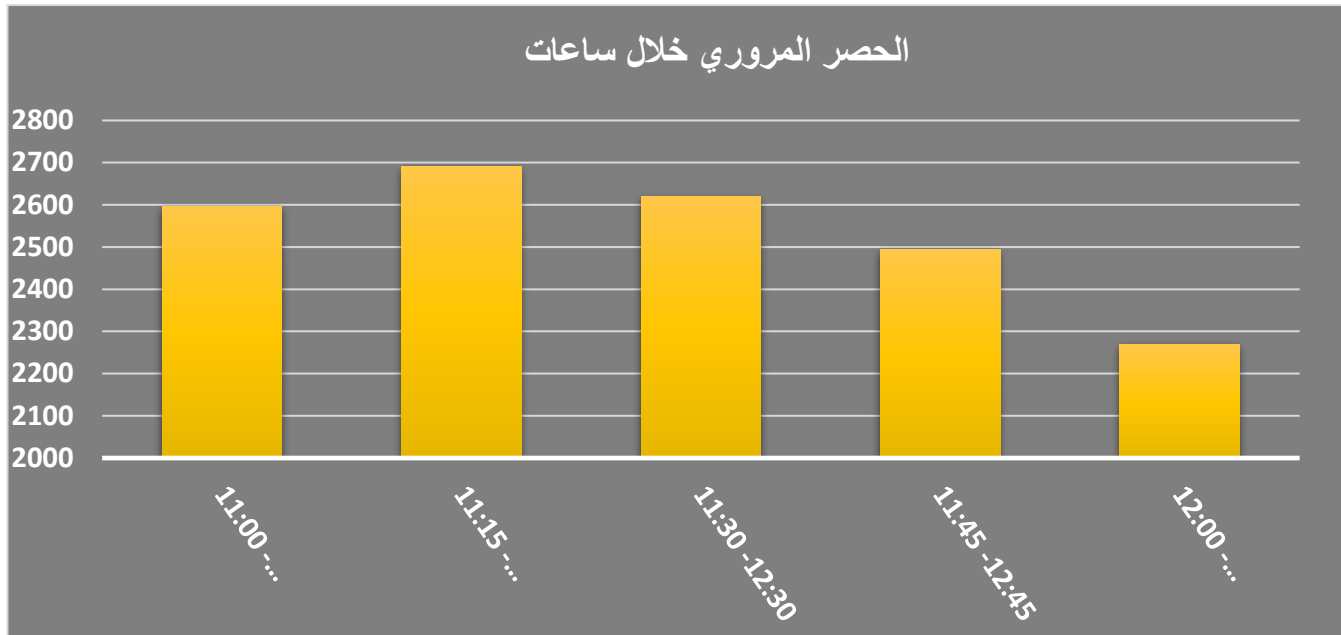
مخطط رقم 13 : الابعاد لمفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية



جدول رقم 27 : توزيع ساعات الحصر عند المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية

المصدر: مخطط النقل والحركة لمدينة ادرار 2014

تمثيل بياني رقم 12 : توزيع ساعات الحصر عند المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية



المصدر: مخطط النقل والحركة لمدينة ادرار 2014

من خلال الجدول السابق والشكل نلاحظ ان الحد الأقصى للتدفق هو UVP 2691 مسجل بين

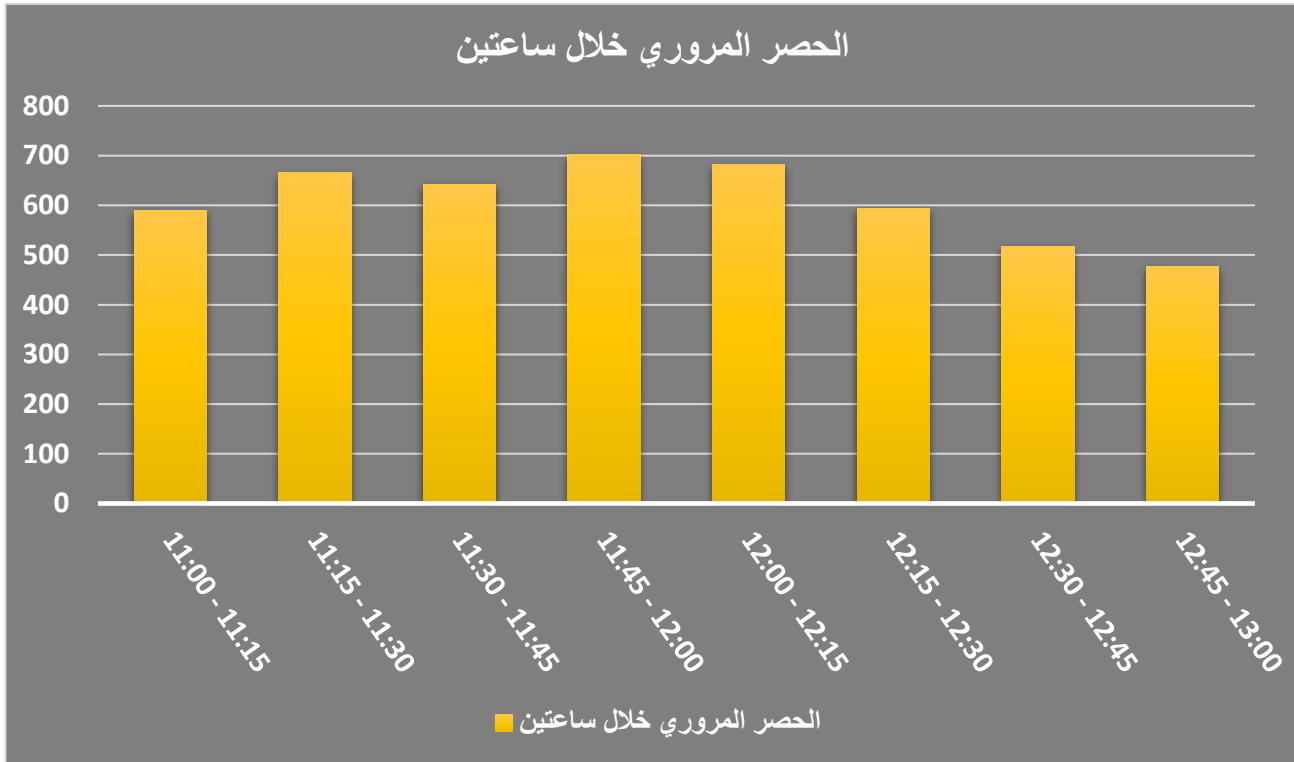
الساعة 11:15 و 12:15 وهي تمثل ساعة الذروة للمفترق.

جدول رقم 28 : التدفق المروري لمفترق المكتبة المركزية

معدل التدفق	حصر المرور (UVP)	مدة الحصر
2356	589	11:15-11:00
2664	666	11:30-11:15
2568	642	11:45-11:30
2808	702	12:00-11:45
/	2599	اجمالي حجم المرور لساعة الذروة (مركبة/ساعة)
2808	/	معدل التدفق التصميمي (مركبة/ساعة)
2728	682	12:15-12:00
2372	593	12:30-12:15
2072	518	12:45-12:30
1908	477	13:00-12:45
/	2270	اجمالي حجم المرور لساعة الذروة (مركبة/ساعة)
2728	/	معدل التدفق التصميمي (مركبة/ساعة)

المصدر : مخطط النقل والحركة لمدينة ادرار 2014

تمثيل بياني رقم 13 : الحصر المروري خلال ساعتين لمفترق المكتبة



المصدر: مخطط النقل والحركة لمدينة اندار 2014

من خلال الجدول والشكل البياني الموضح أعلاه نستنتج ان مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة

العمومية يشهد حركة مرورية معتبرة، وأعلى كثافة للمفترق في أوقات الذروة تقدر ب 702 UVP مسجلة

من 11:45 الى 12:00 وهو الوقت الذي تكون فيه الحركة كثيفة جدا.

أ. حساب (Peak-Hour Factor): PHF

اعتمدنا في هذه الدراسة على عمليات الحصر المروري وذلك خلال ساعتين من الزمن: من 11:00

الى 12:00 وكذلك من 12:00 الى 13:00 وهذا لكي نحدد ساعة الذروة.

$$PHF = \frac{PHV}{4 \times \text{أعلى ربع ساعة}}$$

$$PHF = 2599/2808 = 0.92 = 92 \%$$

ب. حساب (Level of Service) : LOS

نسبة المشغولية = حجم المرور / سعة الطريق

$$LOS = 2599/4000 = 0.64$$

ومنه نجد ان مستوى الخدمة هو المستوى B جيد، كما اننا نستنتج من خلال PHF ان التدفق

المروري خلال ساعة الذروة يكون منتظم.

5.2.3 التدفق المروري لمحاور مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية:

تم حصر الحركة لكل محور من محاور المفترق مع تحديد نوع المركبة والوجهة، والجدول والرسم

التوضيحي المواليين يمثلان حصر الحركة للمفترق،

حيث يمثل كل من:

• 1: شارع عبد الكريم المغيلي من الجهة الشمالية (مفترق بسم الله)

• 2: شارع داود عمر بن أحمد

• 3: شارع قدور بليتيتم

• 4: شارع باجي مختار

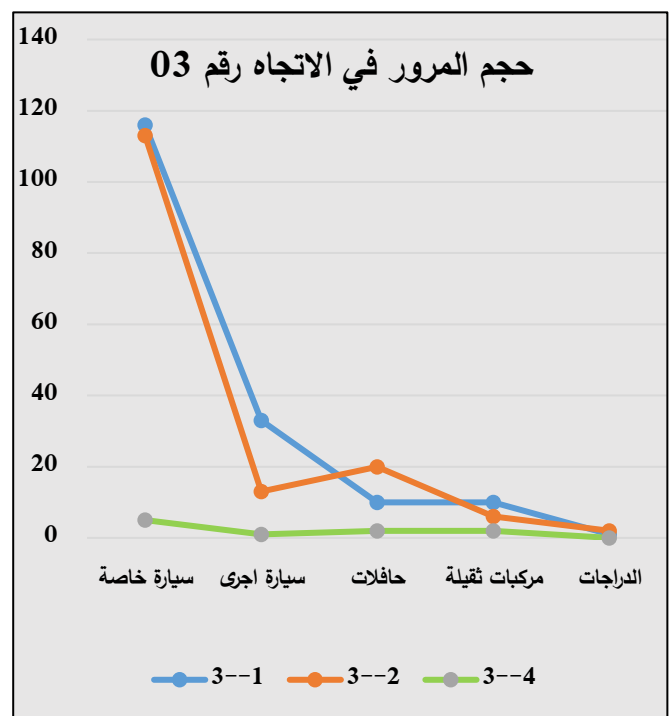
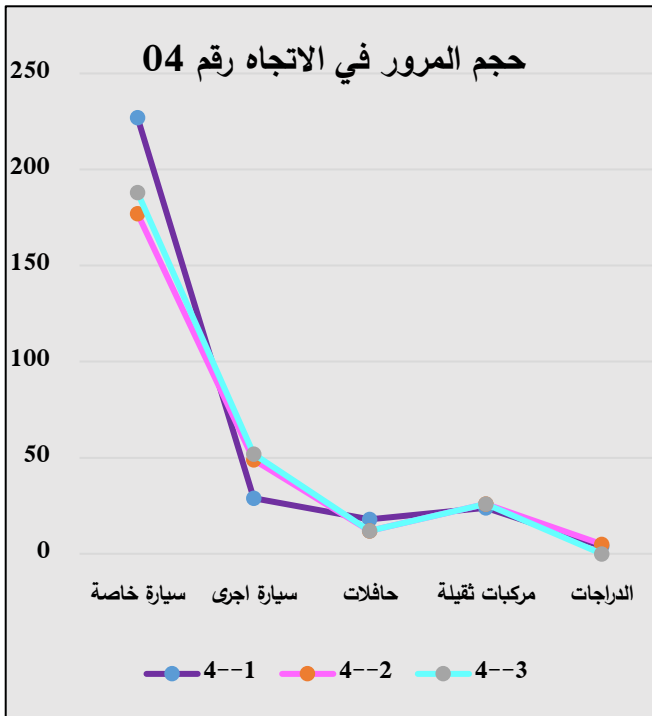
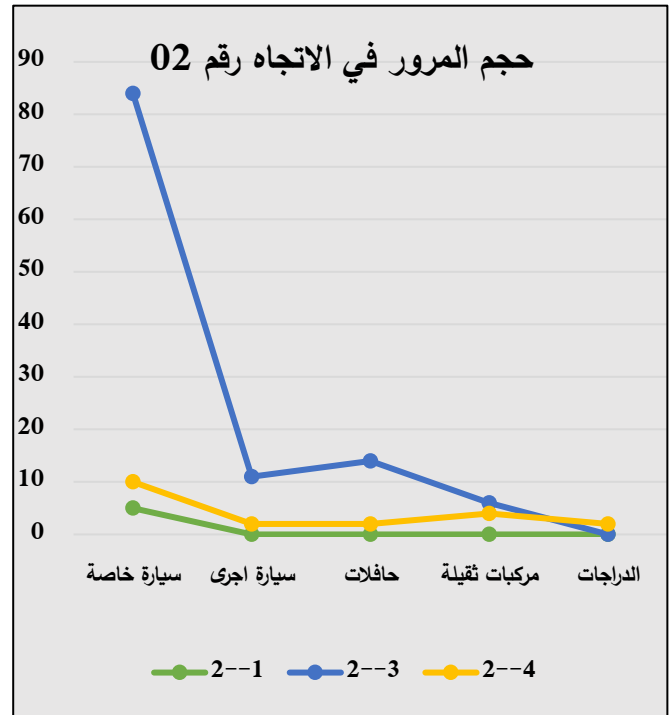
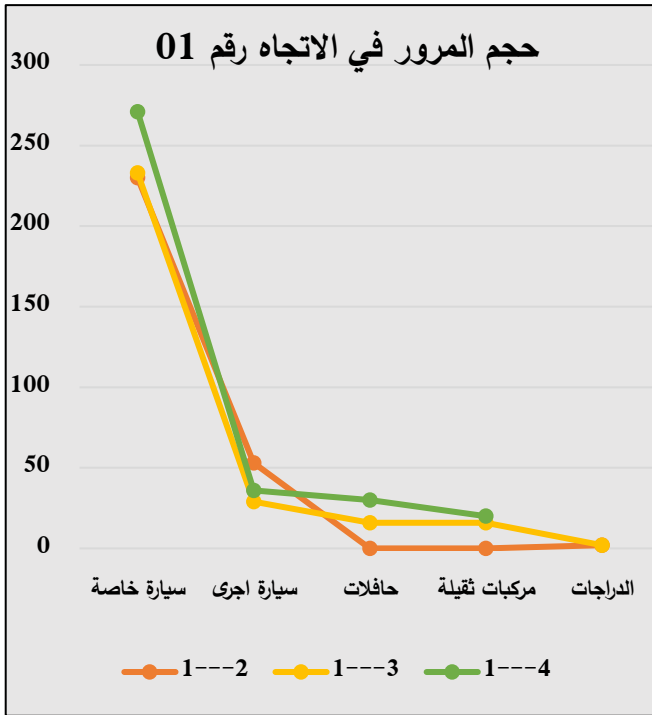
• 5: شارع محمد العطشان من الجهة الشرقية

جدول رقم 29 : عدد المركبات المارة على مستوى مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية

الرقم	الاتجاه	سيارة خاصة	سيارة اجرة	النقل الجماعي	المركبات الثقيلة	دراجة	المجموع
1	2	99	53	10	2	2	166
	3	290	73	0	5	12	380
	5	316	81	30	20	10	457
المجموع 1		705	207	40	27	24	1003
2	1	84	11	14	6	0	115
	3	10	7	2	4	0	23
	5	115	37	8	6	4	170
المجموع 2		209	55	24	16	4	308
4	1	137	17	20	6	2	182
	2	20	3	2	2	0	27
	5	116	33	10	10	1	170
المجموع 3		273	53	32	18	3	379
5	1	252	54	18	24	4	352
	2	197	69	12	26	11	315
	3	208	72	12	26	10	328
المجموع 4		657	195	42	76	25	995
المجموع		1844	510	138	137	56	2685
النسبة %		68.68	19.00	5.14	5.10	2.09	100

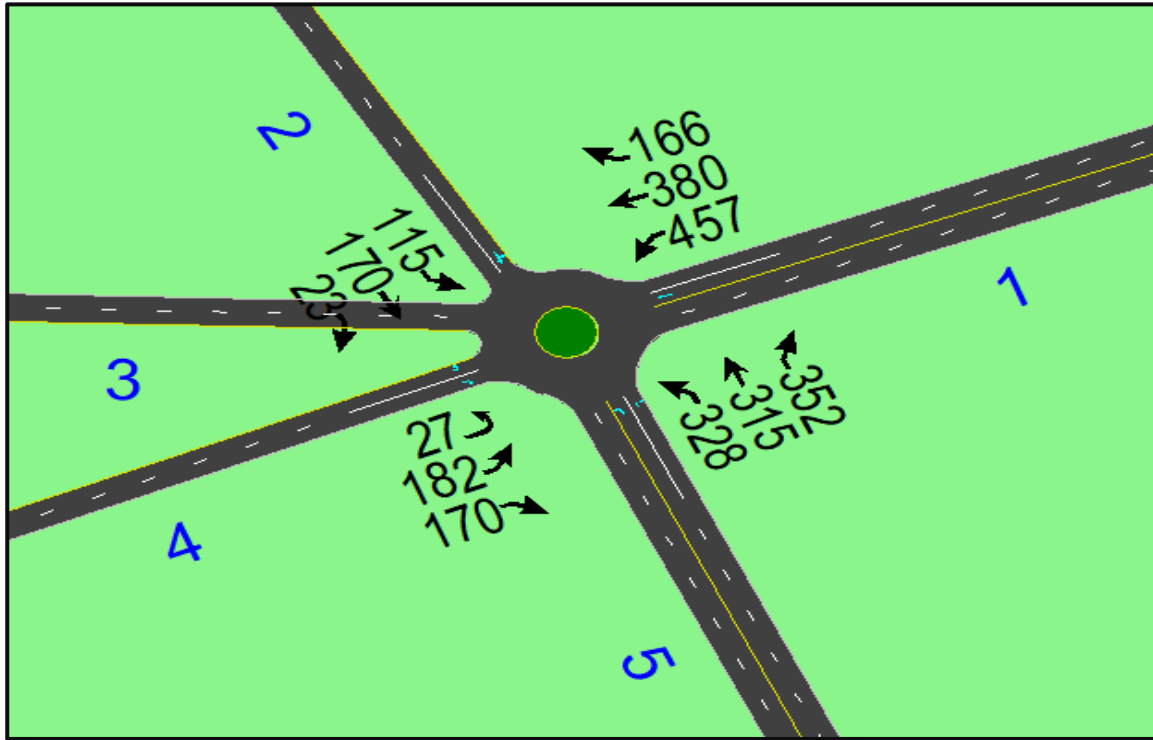
المصدر: مخطط الحركة والمرور لمدينة ادرار 2014

تمثيل بياني رقم 14 : يمثل حجم المرور في مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية



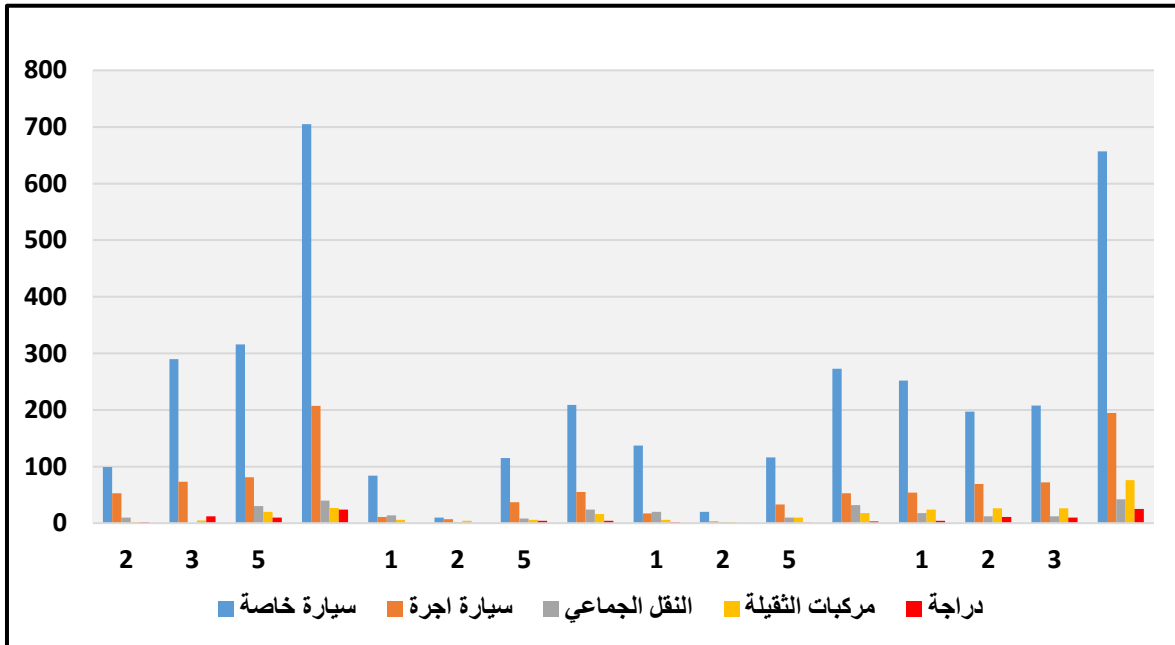
المصدر: من اعداد الطلبة 2023

الشكل رقم 9 : تمثيل تدفق الحركة على مستوى محاور مفترق المكتبة الرئيسية



المصدر: من اعداد الطلبة 2023 باستخدام برنامج 8 SYNCHRO

تمثيل بياني رقم 15 : تركيبة المرور على مستوى مفترق المكتبة الرئيسية



المصدر: من اعداد الطلبة 2023

من خلال الجدول والمنحنيات السابقة التي تمثل احجام المرور لمختلف أنواع المركبات على الاتجاهات الأربعة لمفترق المكتبة المركزية فإننا نلاحظ ان أكبر حجم مروري يكون في الاتجاه رقم 01 (شارع عبد الكريم المغيلي) حيث بلغ 1003 مركبة وهذا لأنه يمثل المدخل الرئيسي للمدينة تم يأتي بعده الاتجاه رقم 05 (شارع محمد العطشان) حيث حجم المرور به الى UVP 995 وهذا لكونه يؤدي الى بعض التجهيزات المهمة وهي: مقر الدائرة، مقر الولاية، الحماية المدنية، مركز التكوين المهني للإناث وغيرها. و نلاحظ أيضا ان نسبة حصر حركة السيارات الخاصة تصل الى 68.68% كأكبر نسبة على مستوى.

4. دراسة الإشارات المرورية لمنطقة الدراسة:

تساهم الإشارات المرورية في تسيير وتنظيم الحركة على مستوى الطرق والمفترقات سواء كانت عمودية (إشارات تحذيرية، ارشادية، وإشارات المنع) او افقية (العلامات الأرضية). ومن خلال الدراسة والملاحظة الميدانية لشارع عبد الكريم المغيلي والمفترقين الواقعين به (مفترق بسم الله، ومفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية) وجدنا ان الشارع به بعض الإشارات والشواخص الا انها تعاني من النقص.

صورة رقم 4 : شارع عبد الكريم المغيلي



المصدر: تصوير الطلبة 2023

✓ اما فيما يخص مفترق بسم الله فنتقدم به إشارات المرور تماما، وفي حاجة الى الترميم.

صورة رقم 5 : مفترق بسم الله



المصدر: من تصوير الطلبة 2023

✓ يوجد بعض الإشارات المرورية على مستوى مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية كما

تتوجد لافتات التوجيه وهو في حالة جيدة وبه اشارة أيضا.

صورة رقم 6 : مفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية



المصدر: من تصوير الطلبة 2023

من خلال الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة لاحظنا غياب تقيد السائقين بالإشارات المرورية الا في حالة تواجد شرطة المرور. وهذا ما يسبب في خلق حوادث مرورية ومن تداخل لحركة المركبات.

5. تقييم الأداء المروري لتقاطع بسم الله باستعمال برنامج 8 SYNCHRO:

1.5 التعريف ببرنامج 8 SYNCHRO:

هو عبارة عن حزمة برمجية تقوم بتقييم الوضع الراهن لأداء التقاطعات، كما تقوم باقتراح وإعطاء حلول مرورية، وذلك بناء على تعديلات يقترحها البرنامج أو المستخدم وفق المعطيات والبيانات المدخلة فيه، تشمل هذه التعديلات تغيير برنامج الاشارات، تغيير في ترتيب الأطوار وتغيير تخصيص الحركة في الحارات.

تم اختيار هذا البرنامج لأنه يتميز بسهولة استخدامه، عدا عن انتشاره عالميا اذ يتيح للمحلل عمليات الادخال عن طريق واجهات سهلة وعمليات تحليل بناء على طرق متنوعة وإخراج واضح وسريع للتقارير كما يتيح اجراء عمليات محاكاة للوضع الراهن والبدائل والحلول.

يتيح البرنامج البحث في تعديلات تتعلق بالظروف المرورية وظروف الإشارات الضوئية دون ان يتطرق الى الظروف الهندسية للتقاطع لا يتدخل البرنامج بأبعاد الحارات، ولا يقدم حلول تعتمد على الفصل المكاني بين مختلف الحركات المتصادمة في التقاطع كبناء جسر أو نفق، اذ يعود الدور في تقرير مستوى الحلول المقترحة الى مهندس المرور الذي يقوم بعملية التحليل وذلك بناء على عوامل وبيانات محددة تتمثل في:

✓ البيانات الهندسية

✓ المدخلات المرورية

✓ مدخلات الإشارات الضوئية وأطوارها

بعد ادخال البيانات واجراء عملية التحليل، يتيح البرنامج إجراء محاكاة فعلية للموقع عن طريق

تشغيل Simulateur traffic وهو برنامج يشكل جزءا من البرنامج. بحيث يقوم الأول باستخدام

مدخلات الثاني واجراء محاكاة تساعد المهندس في تقييم الحل بصريا على الحاسب مما يمكنه بعدئذ من

اتخاذ القرار بقبول البديل تحت الدراسة أو البحث عن بديل آخر.

2.5 تقييم الأداء المروري للتقاطع:

الشارع يمتاز بمواصفات هندسية كالتالي:

جدول رقم 30 : البيانات الهندسية لمفترق بسم الله

البيانات الهندسية					
الدوار	مواقف السيارات	نوع منطقة التقاطع	عرض الحارة M	عدد الحارات	الشوارع
$r = 8$	يوجد	سكنية	-11.2 6.21	2	شارع عبد الكريم المغيلي
$R = 22.24$	يوجد	سكنية	6.6	2	شارع فلسطين

المصدر: من اعداد الطلبة 2023

1.2.5 ادخال البيانات في البرنامج:

بعد رسم المفترق داخل البرنامج تم ادخال البيانات التي يتطلبها البرنامج للقيام بعملية التقييم عن

طريق عدد من النوافذ وتشمل:

1.1.1.1 المدخلات الهندسية:

يتم من خلالها ادخال البيانات الهندسية المتعلقة بالمفترق مثل الميل، عدد الحارات، عرض الحارة،

كما هو مبين في الصور:

جدول رقم 31 : البيانات الهندسية لمفترق بسم الله المدخلة في برنامج SYNCHRO8

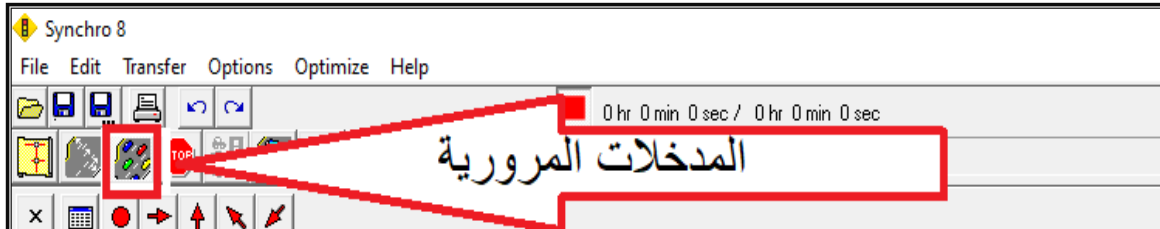
المدخلات الهندسية												
LANE SETTINGS	EBL	EBR	EBR2	NBL	NBR	NBR2	NWL2	NWL	NWR	SWL2	SWL	SWR
Lanes and Sharing (#RL)	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2
Traffic Volume (vph)	1010	471	477	124	375	36	26	30	146	23	358	30
Street Name	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2
Link Distance (m)	196.4	—	—	172.3	—	—	—	179.5	—	—	126.5	—
Links Speed (km/h)	30	—	—	30	—	—	—	30	—	—	30	—
Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	NB	—	—	—	NW	—	—	SW	—
Travel Time (s)	23.6	—	—	20.7	—	—	—	21.5	—	—	15.2	—
Ideal Sat. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.2	3.2	2.4	3.8	3.8	2.4	3.6	2.8	2.8	3.6	3.4	3.4
Grade (%)	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—
Area Type CBD	☒	—	—	☒	—	—	—	☒	—	—	☒	—
Storage Length (m)	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	—	Free	—	—	Free	—	—	Free	—	—	Free
Curb Radius (m)	—	—	15.0	—	—	18.0	—	—	10.0	—	—	10.0
Add Lanes (#)	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	1.000	0.850	—	1.000	0.850	—	—	1.000	0.850	—	1.000	0.850
Left Turn Factor (prot)	0.950	1.000	—	0.950	1.000	—	—	0.950	1.000	—	0.950	1.000
Saturated Flow Rate (prot)	1585	1418	—	1585	1418	—	—	1521	1361	—	1585	1418
Left Turn Factor (perm)	0.950	1.000	—	0.950	1.000	—	—	0.950	1.000	—	0.950	1.000
Right Ped Bike Factor	1.000	1.000	—	1.000	1.000	—	—	1.000	1.000	—	1.000	1.000
Left Ped Factor	1.000	1.000	—	1.000	1.000	—	—	1.000	1.000	—	1.000	1.000
Saturated Flow Rate (perm)	1585	1418	—	1585	1418	—	—	1521	1361	—	1585	1418
Right Turn on Red?	—	—	☒	—	—	☒	—	—	☒	—	—	☒
Saturated Flow Rate (RTOR)	0	0	—	0	0	—	—	0	0	—	0	0
Link Is Hidden	☐	—	—	☐	—	—	—	☐	—	—	☐	—
Hide Name in Node Title	☐	—	—	☐	—	—	—	☐	—	—	☐	—

المصدر: لقطة شاشة من برنامج synchro 8

2.1.1.1 البيانات المرورية:

هي البيانات المتمثلة نتاج الحصر المروري: حجم المرور، حجم المشاة.

جدول رقم 32 : البيانات المرورية لمفترق بسم الله المدخلة في برنامج SYNCHRO 8



VOLUME SETTINGS	EBL	EBR	EBR2	NBL	NBR	NBR2	NWL2	NWL	NWR	SWL2	SWL	SWR
Lanes and Sharing (#RL)	↖	↗	↘	↖	↗	↘	↖	↗	↘	↖	↗	↘
Traffic Volume (vph)	1010	471	477	124	375	36	26	30	146	23	358	305
Conflicting Peds. (#/hr)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	10	0	—	10	0	—	10	—	—	10	—
Peak Hour Factor	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Heavy Vehicles (%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bus Blockages (#/hr)	2	2	0	2	2	0	0	2	2	0	2	2
Adj. Parking Lane?	✓	✓	□	✓	✓	□	□	✓	✓	□	✓	✓
Parking Maneuvers (#/hr)	2	2	—	2	2	—	—	2	2	—	2	2
Traffic from mid-block (%)	0	—	—	0	—	—	—	0	—	—	0	—
Link OD Volumes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Adjusted Flow (vph)	1063	496	502	131	395	38	27	32	154	24	377	321
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	1063	998	0	131	433	0	0	59	154	0	401	321

المصدر: لقطة شاشة من برنامج synchro 8

3.1.1.1 المدخلات المتعلقة بالإشارات الضوئية:

من الملاحظة الميدانية وجدنا غياب الإشارات الضوئية بمفترق بسم الله، فهو مفترق بدوار والبرنامج

يتيح لنا إمكانية ادخال بيانات الدوار

جدول رقم 33 : جدول ادخال البيانات المتعلقة بالدوار في برنامج SYNCHRO 8

المدخلات المتعلقة بالدوار

NODE SETTINGS		SIGNING SETTINGS											
Node #		EBL	EBR	EBR2	NBL	NBR	NBR2	NWL2	NWL	NWR	SWL2	SWL	SWR
Lanes and Shoring (#RL)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Traffic Volume (vph)		1010	471	477	124	375	36	26	30	146	23	358	305
Sign Control		Free	—	—	Free	—	—	—	Free	—	—	Free	—
Max Exit Lanes		1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—
Right Turn Channelized		—	—	None	—	—	None	—	—	None	—	—	None
Volume to Capacity Ratio		2.09	—	—	1.47	—	—	—	0.56	—	—	0.60	—

المصدر: لقطة شاشة من برنامج synchro 8

2.2.5 النتائج المتحصل عليها من البرنامج:

صورة رقم 7 : التقرير المتحصل عليه من البرنامج لمفترق بسم الله

Intersection								
Intersection Delay (sec/veh)	202.9							
Intersection LOS	H							
Approach	EB		NB		NW		SW	
Entry Lanes	2		2		2		2	
Conflicting Circle Lanes	1		1		1		1	
Adjusted Approach Flow (vph)	2061		564		213		722	
Demand Flow Rate (pc/h)	2102		576		218		736	
Vehicles Circulating (pc/h)	437		1614		1621		195	
Vehicles Exiting (pc/h)	494		925		569		1644	
Follow-Up Headway (s)	3.186		3.186		3.186		3.186	
Ped Vol. Crossing Leg (#/hr)	30		30		30		30	
Ped Capacity Adjustment	0.979		1.000		1.000		0.971	
Approach Delay (sec/veh)	237.9		383.0		43.8		9.0	
Approach LOS	F		F		E		A	
Lane	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Designated moves	L	TR	L	TR	L	TR	L	TR
Assumed Moves	L	TR	L	TR	L	TR	L	TR
Right Turn Channelized								
Lane Utilization	0.516	0.484	0.233	0.767	0.280	0.720	0.556	0.444
Critical Headway (s)	5.193	5.193	5.193	5.193	5.193	5.193	5.193	5.193
Entry Flow Rate (pc/h)	1084	1018	134	442	61	157	409	327
Capacity, Entry Lane (pc/h)	730	730	225	225	223	223	930	930
Entry HV Adjustment Factor	0.981	0.980	0.978	0.980	0.975	0.981	0.979	0.982
Flow Rate, Entry (vph)	1063	998	131	433	59	154	401	321
Capacity, Entry (vph)	700	700	220	220	218	219	884	886
Volume to Capacity Ratio	1.518	1.425	0.596	1.965	0.273	0.703	0.453	0.362
Control Delay (sec/veh)	257.2	217.4	40.9	486.5	24.0	51.4	9.7	8.2
Level of Service	F	F	E	F	C	F	A	A

المصدر: لقطة شاشة من برنامج 8 synchro

نلاحظ أن مستوى الخدمة للتقاطع هو المستوى H الأمر الذي يوضح عدم كفاءة الأداء المروري في

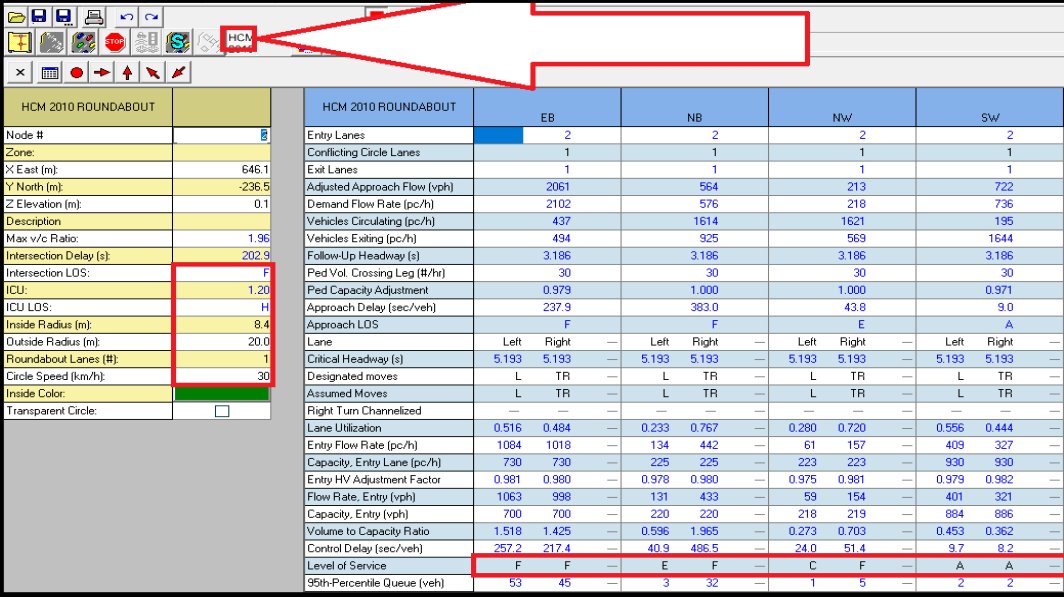
التقاطع المدروس، وذلك نتيجة لحجوم المرور العالية التي تستخدم التقاطع. فالمستوى H يعني أن

الحارت تستوعب عدد من الاحجام المرورية فوق طاقتها. كما نلاحظ أيضا أن مستوى الخدمة على

مستوى أدنى التقاطع يغلب عليها المستوى F وهو المستوى الأخير في التصنيف، مما يؤكد عدم كفاءة

الأداء المروري للتقاطع، وأن مستويات التأخير التي يتعرض لها السائقون غير مقبولة، إذ تصل أزمدة التأخير إلى 202.9 ثانية/سيارة.

صورة رقم 8 : توضيح مستويات الخدمة لمحاور التقاطع باستعمال برنامج synchro 8



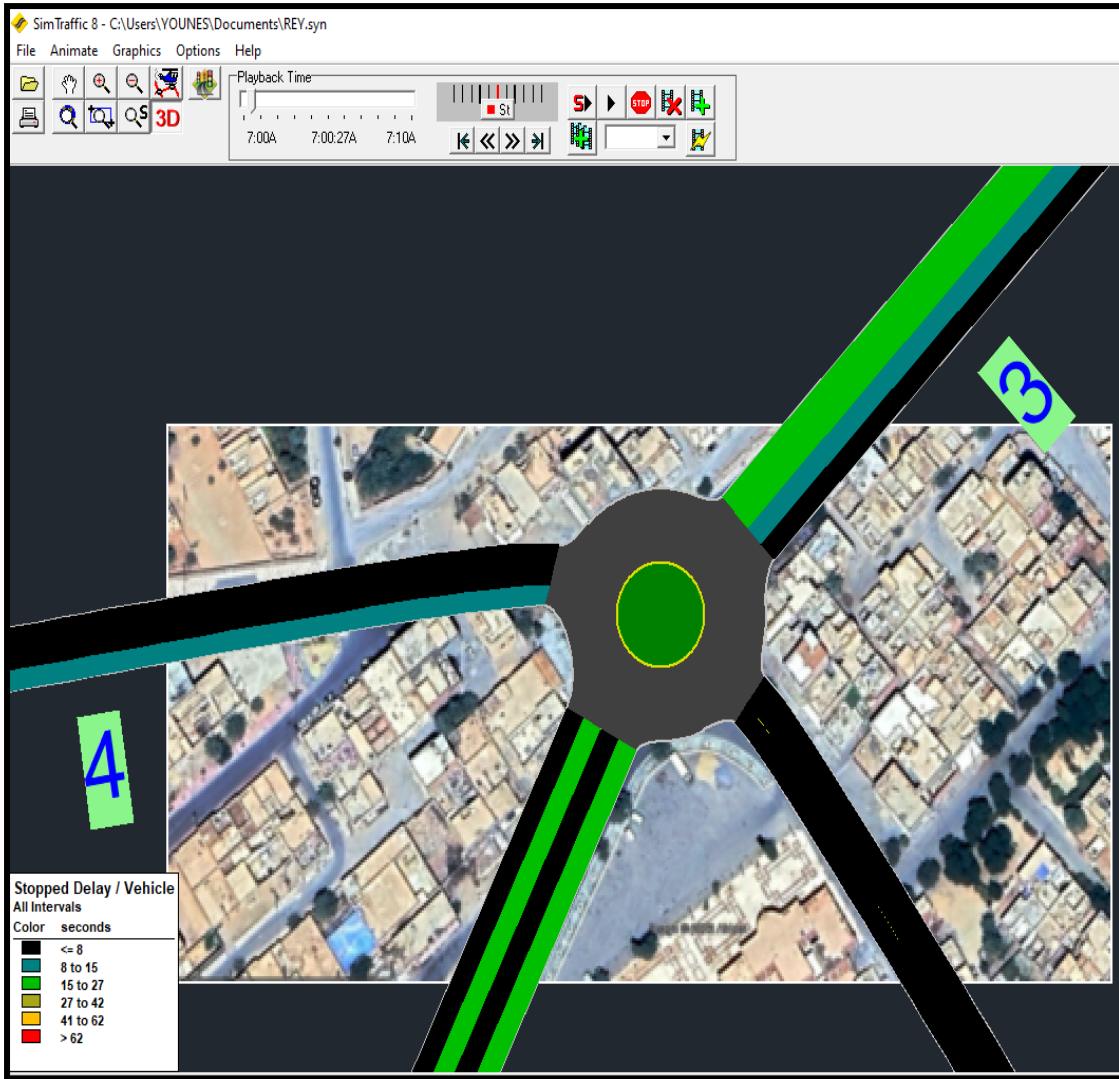
HCM 2010 ROUNDABOUT		EB		NB		NW		SW	
Node #	8	Entry Lanes	2	2	2	2	2	2	2
Zone:		Conflicting Circle Lanes	1	1	1	1	1	1	1
X East (m):	646.1	Exit Lanes	1	1	1	1	1	1	1
Y North (m):	-236.5	Adjusted Approach Flow (vph)	2061	564	213	722	213	722	722
Z Elevation (m):	0.1	Demand Flow Rate (pc/h)	2102	576	218	736	218	736	736
Description:		Vehicles Circulating (pc/h)	437	1614	1621	195	1621	195	195
Max v/c Ratio:	1.96	Vehicles Exiting (pc/h)	494	925	563	1644	563	1644	1644
Intersection Delay (s):	202.9	Follow-Up Headway (s)	3.186	3.186	3.186	3.186	3.186	3.186	3.186
Intersection LOS:	F	Ped Vol. Crossing Leg (#/hr)	30	30	30	30	30	30	30
ICU:	1.20	Ped Capacity Adjustment	0.979	1.000	1.000	0.971	1.000	0.971	0.971
ICU LOS:	H	Approach Delay (sec/veh)	237.9	383.0	43.8	9.0	43.8	9.0	9.0
Inside Radius (m):	8.4	Approach LOS	F	F	E	A	E	A	A
Outside Radius (m):	20.0	Lane	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left
Roundabout Lanes (#):	1	Critical Headway (s)	5.193	5.193	5.193	5.193	5.193	5.193	5.193
Circle Speed (km/h):	30	Designated moves	L	TR	L	TR	L	TR	L
Inside Color:		Assumed Moves	L	TR	L	TR	L	TR	L
Transparent Circle:	☐	Right Turn Channelized	—	—	—	—	—	—	—
		Lane Utilization	0.516	0.484	0.233	0.767	0.280	0.720	0.556
		Entry Flow Rate (pc/h)	1084	1018	134	442	61	157	409
		Capacity, Entry Lane (pc/h)	730	730	225	225	223	223	930
		Entry HV Adjustment Factor	0.981	0.980	0.978	0.980	0.975	0.981	0.979
		Flow Rate, Entry (vph)	1063	998	131	433	59	154	401
		Capacity, Entry (vph)	700	700	220	220	218	219	884
		Volume to Capacity Ratio	1.518	1.425	0.596	1.965	0.273	0.703	0.453
		Control Delay (sec/veh)	257.2	217.4	40.9	486.5	24.0	51.4	9.7
		Level of Service	F	F	E	F	C	F	A
		95th-Percentile Queue (veh)	53	45	3	32	1	5	2

المصدر : لقطة شاشة من برنامج synchro 8

يمكننا البرنامج أيضا من معرفة زمن التأخير وتوقف المركبات على مستوى المفترق، والذي يتبين

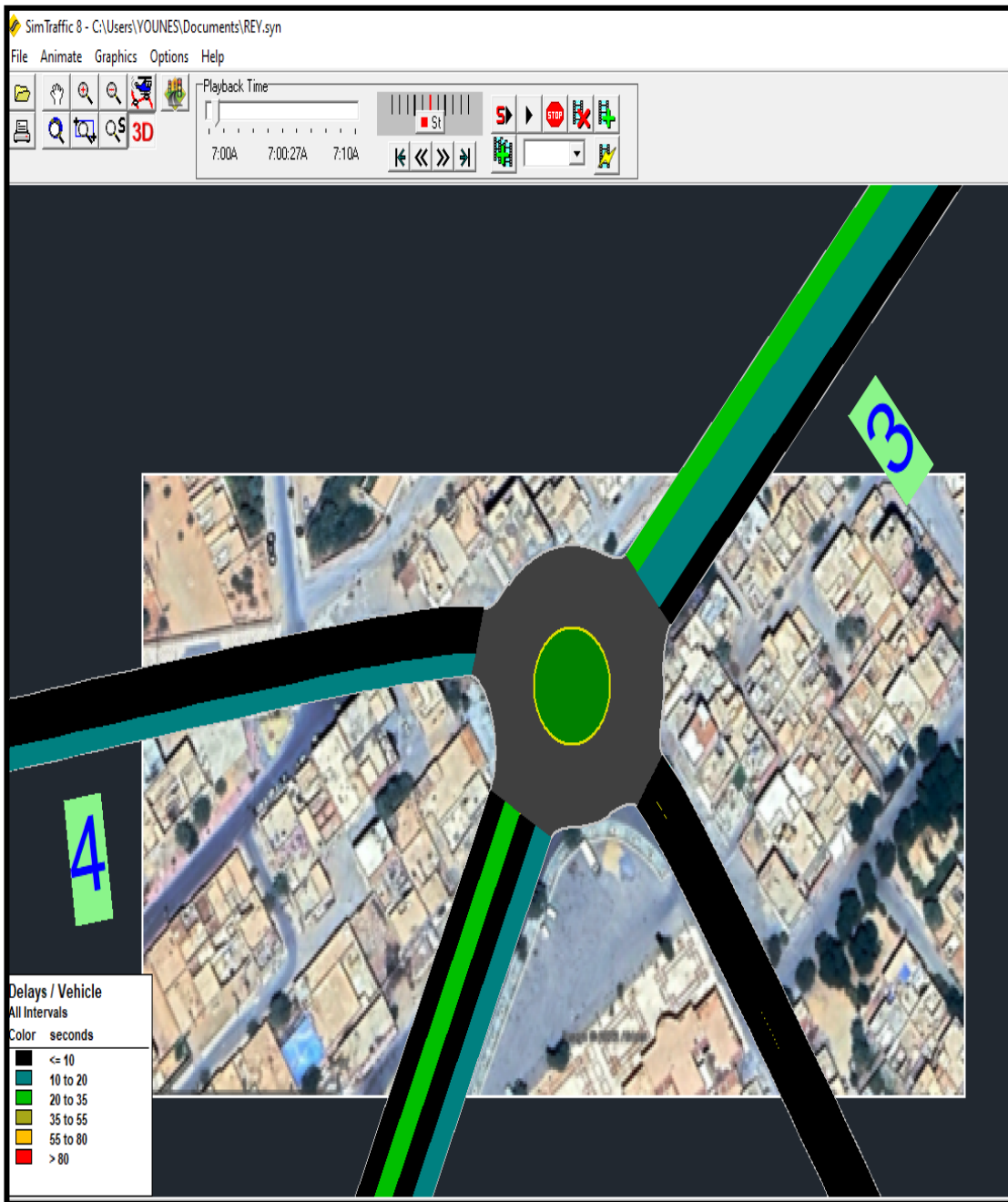
من خلاله مستوى الخدمة على مستوى مفترق الطرق وهو كالتالي:

صورة رقم 9 : زمن توقف المركبات من برنامج SYNCHRO 8



المصدر : لقطة شاشة من برنامج synchro 8

صورة رقم 10: زمن تأخير المركبات من برنامج SYNCHRO 8



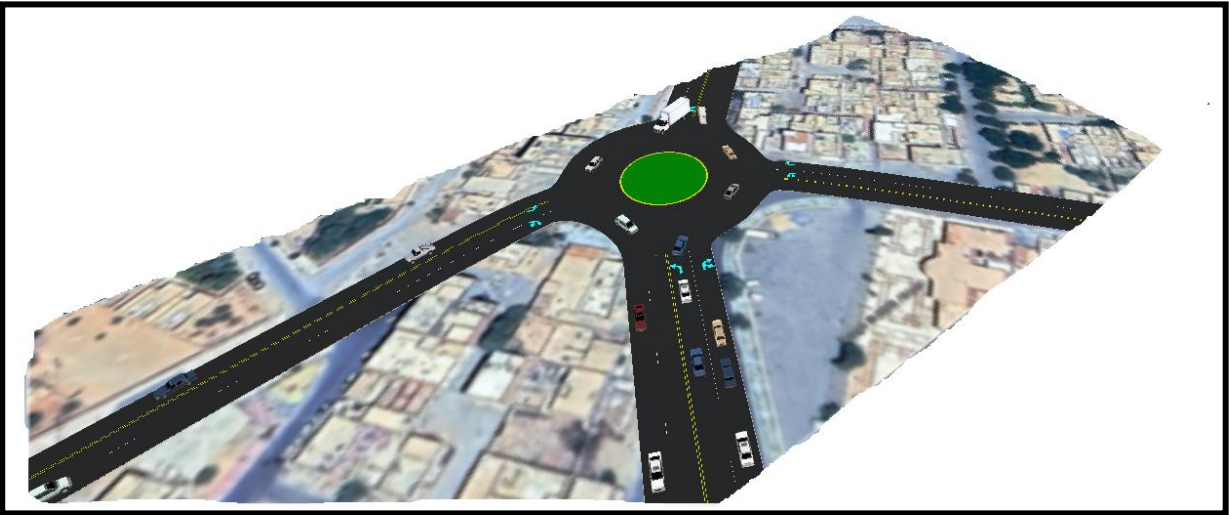
المصدر: لقطة شاشة من برنامج synchro 8

صورة رقم 11 : مفترق الطرق باستعمال نظام المحاكاة لبرنامج synchro 8



المصدر: لقطة شاشة من برنامج synchro 8

صورة رقم 12 : المفترق باستعمال المحاكاة من برنامج synchro 8



من خلال النتائج المتحصل عليها من البرنامج تبين ان زمن التأخير وتوقف المركبات في المفترق بمستويات متباينة A/C/F/E على مستوى أذرع المفترق. ومستوى خدمة للمفترق هو المستوى H وهو مستو متدني.

6. تطبيقات أنظمة النقل الذكي على منطقة الدراسة:

1.6 استراتيجية تطبيق أنظمة النقل الذكي على مستوى شارع عبد الكريم المغيلي:

تهدف بالدرجة الأولى إلى تحسين وتسهيل التنقل لمستعملي الطريق وذلك من خلال:

- زيادة الكفاءة التشغيلية لنظام النقل وزيادة سعته.
- تحسين مستويات الحركة والراحة للمتقّلين.
- تحسين مستوى السلامة المرورية.
- تخفيض استهلاك الطاقة والحد من الآثار البيئية.
- تحسين الإنتاجية الاقتصادية.

1.1.6 مجالات التطبيق الرئيسية لنظم النقل الذكية على شارع عبد الكريم المغيلي:

يمكن تصنيف احتياجات النقل ضمن أربعة محاور:

الإدارة الفعالة لحركة المرور، والإدارة الفعالة لمواقف السيارات، وتعزيز السلامة المرورية، وتقليل

مستوى التلوث.

* إدارة حركة المرور:

تعد إدارة المرور على مستوى شارع عبد الكريم المغيلي أمراً بالغ الأهمية نتيجة للمشاكل المرورية

وذلك من خلال إدارة الطلب على النقل، والتوجيه الطريقي، والتحكم بالإشارات المرورية من خلال ربطها

بمركز تحكم بواسطة شبكة اتصالات من أجل ضمان التدخل المباشر بشبكة النقل، فضلاً عن الإدارة

المركزية للتقاطعات، التي تسهم برفع كفاءة مختلف الأنماط بشكل عام. وتبرز إحصائيات تجارب مدن

أخرى إمكانية تحقيق خفض نحو 10 % من الوقت المستغرق للنقل، ومن ثم الحد من الاختناقات ضمن

إمكانات الشبكة الحالية. تسهم الانسيابية في حركة السير الناتجة عن إدارة حركة المرور في الحد من الضجيج والتلوث، كما أنه من الضروري تعزيز وسائل النقل العام، وتحسين كفاءة وجودة خدماته، وتقييد استخدام السيارات الخاصة، ولتحقيق إدارة فعالة لنظام النقل لأبد من توفير معلومات دقيقة في الوقت المناسب عن مكوناته، بما يتضمن البنية التحتية الثابتة (الطرق، مركبات الطوارئ، وسيارات).

* البنية التحتية:

تتضمن حال البنية التحتية والقيود المفروضة عليها، وتتضمن أعمال الصيانة، والحوادث المؤقتة، والازدحام المروري، وتستخدم هذه المعلومات لإدارة حركة المرور، وتحديد مناطق المشكلات.

* المكونات المتنقلة (المركبات):

إن توفر معلومات آنية عن مواقع المركبات يساعد على الإدارة الفعالة.

* الإدارة الفعالة لمواقف السيارات:

تعد مشكلة توفير أماكن وقوف السيارات من المعضلات المهمة، فمن ناحية، تظهر الحاجة لتوفير مواقف من أجل التخفيف من الضغط على شبكة الطرق ورفع كفاءتها. ومن ناحية أخرى، يجب فرض شروط لتقييد استخدام المواقف لتجنب حدوث زيادة في استخدام السيارات الخاصة.

* تعزيز السلامة المرورية:

إن تطبيق نظم النقل الذكية يمكن أن يعزز من توفير الخدمات الطبية وخدمات الطوارئ، ومن ثم تعزيز الأمن والسلامة المرورية.

* تقليل مستوى التلوث:

تُسهل إدارة الحركة المرورية وإدارة الطلب على النقل في تقليل الحركة المرورية، ومن ثم تعمل على خفض مستوى التلوث.

2.1.6 المتطلبات التقنية لنظام النقل الذكي في شارع عبد الكريم المغيلي وتحديات

تطبيقها:

يتطلب تطبيق النقل الذكي على مستوى الشارع توافر مجموعة من التقنيات، ولتحديد التقنيات المطلوبة لابد من تحديد العناصر التقنية المتوفرة في المدينة، إذ إن بعض اجزاء من شبكة النقل في المدينة مزودة بكاميرات مراقبة، ورادارات لقياس السرعات، إلا أن تطبيق النقل الذكي يتطلب تزويد باقي الأجزاء بهذه التقنيات، كما أن الشبكات السلكية واللاسلكية التي تغطي المدينة يمكن أن تسهم في نقل البيانات ويبين الجدول الموالي التقنيات المتوفرة حاليا في المدينة والمتوفرة بشكل جزئي فضلا عن التقنيات المطلوبة.

جدول رقم 34 : المتطلبات التقنية لنظام النقل الذكي

المتطلبات التقنية	المتوفرة	المتوفرة جزئياً	المطلوب توفيرها
التقنيات المستخدمة	جميع المعطيات	×	كاميرات مراقبة
			أجهزة استشعار
			عدادات الكترونية
			معدات قياس وزن المركبة اثناء الحركة
		×	رادار لقياس السرعة
	معالجة البيانات		نظم المعلومات الجغرافية
	السيطرة التحكم ونقل المعلومات	×	شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية
			لوحات ارشادية للسائقين
			إشارات الرسائل الآلية
			الموقع الالكتروني
			مقر المعلومات

المصدر: من اعداد الطلبة 2023

وفي الحقيقة يواجه تطبيق هذه الأنظمة العديد من التحديات منها:

✓ تحديات اقتصادية وتتمثل بالتكلفة العالية لتركيب المعدات التقنية اللازمة.

✓ تحديات تقنية تتمثل بصعوبة التبادل الفوري للبيانات.

✓ تحديات اجتماعية تتعلق بعدم قدرة مستخدمي منظومة النقل كلهم على التعامل مع التقنيات.

إن مثل هذه التحديات تفرض تضمين الاستراتيجية المقترحة مجموعة من الإجراءات والبرامج الكفيلة

بمعالجة وتجاوز تلك التحديات:

✓ تخصيص الأموال اللازمة ومصادر التمويل لشراء التقنيات.

✓ إعداد الأطر المتخصصة في تجهيز البيانات وتبادلها.

✓ تعميق ثقافة المرور والنقل لدى المجتمع المحلي.

2.6 آلية تنفيذ استراتيجية النقل الذكي:

يتطلب تحقيق الاستراتيجية مجموعة من المراحل:

1.2.6 انشاء قاعدة البيانات:

تعتبر هذه الخطوة الأولى لنجاح نظام النقل الذكي، بما ان هذا الأخير يعتمد في عمله على دقة

ووفرة المعلومات وعليه يلزم على الجهات الوصية انشاء قاعدة بيانات:

1.1.2.6 قاعدة بيانات خاصة بالمركبات (حاضرة السيارات):

يندرج تحتها عدد المركبات المتوفرة على مستوى الولاية بمختلف أصناف وكذا معلومات حول

الحافلات الناقلة للمسافرين وأوقات مغادرتها ووصولها الى محطاتها النهائية.

2.1.2.6 قاعدة بيانات خاصة بالسائقين المرخص لهم قيادة المركبات:

تعتبر هذه المعلومات الأهم لضمان فاعلية تسيير حركة المرور عن بعد، بحيث يتم إحصاء كل

المالكين لتركيبية المرور على مستوى المدينة خاصة السيارات الفردية التي تشهد تزايد كبير بمرور

السنوات كل هذا بهدف تقليل الزحام وعدم توقيف المرور والاقتصار فقط على بعث استدعاءات للمخالفين

للامتثال امام الجهات المعنية وتسوية وضعياتهم.

2.2.6 مركز التحكم المروري:

يعمل هذا المركز 24/24 ساعة وطوال أيام الأسبوع، حتى في اسوء الحالات الجوية حيث يعمل بشكل متواصل ومستمر بمراقبة الحركة والحصول على كل المعلومات الخاصة بالمركبات التي تسير على الطريق تحت قيادة طاقم تقني متخصص وذو خبرة في ميدان إدارة المرور .

1.2.2.6 مهام غرفة التحكم المروري:

ومن مهام هذه الغرفة:

- تأمين السلامة المرورية (مشاة والمركبات).
- ضبط توقيت الاشارات الضوئية ومراقبة تدفق السير ومراقبة الأعطال.
- مراقبة وتوجيه وضبط حركة السير بصورة دائمة بواسطة كاميرات المراقبة المزودة بها.
- تلقي المعلومات، الإفادات، الشكاوى، والمراجعات المرورية بوسائل الاتصالات السلكية واللاسلكية.
- معالجة وإدارة كافة الأزمات والمهمات المرورية سواء المعتادة منها أو الطارئة بإصدار الأوامر المباشرة والتوجيهات اللازمة للقوى المكلفة بتنظيم السير وفق ما تقتضيه كل حالة.
- استثمار المعلومات من أجل إيجاد الحلول ووضع الدراسات، واقتراح الحلول اللازمة لتحسين الأداء المعتمد في تنظيم حركة المرور وتطوير آليات العمل.

2.2.2.6 كيفية اختيار موقع مركز التحكم المروري:

لا يحتاج اختيار مكان لإنشاء مركز التحكم المروري الى دراسة موقع او الى غير ذلك من الدراسات التي تسبق البدا في تهيئة مشروع عمراني معين، بل تجسيده على ارض الواقع يحتاج أولا الى

توفر أرضية شاغرة لاستقبال المركز، وثانياً إلى إدارة سياسية وقوية من طرف السلطات المعنية باعتبارها العامل الأول في نجاح أي مشروع عمراني مهما كان انتماءه.

3.2.2.6 موقع المشروع (مركز التحكم المروري):

كون المركز مجهز بآليات وتقنيات حديثة تلتقط المعلومات من أي نقطة من منطقة الدراسة) شارع عبد الكريم المغيلي(، فقمنا باقتراح الأرضية كموقع لإنشاء هذا المركز وذلك حسب ما يوضحه المخطط التالي:

خريطة رقم 4 : موقع الأرضية لمركز التحكم بمدينة أدرار



المصدر: اعداد الطلبة 2023 + الصورة الجوية

3.2.6 الأنظمة المقترحة لتطبيق نظام النقل الذكي في منطقة الدراسة:

نسعى من خلال اقتراحاتنا الى تسليط الضوء على كل الأنظمة المتقدمة لإدارة المرور، بغرض تحسين الكفاءة التشغيلية لمنطقة الدراسة (شارع عبد الكريم المغيلي) والتقليل من الاختناقات المرورية، وتحسين خدمة مستعملي الطريق وضمان حمايتهم وراحتهم.

1.3.2.6 انظمة توفير المعلومات وتجميع المعطيات:

تشمل الأجهزة التي تقوم بجمع مختلف المعطيات اللازمة لمراقبة المرور باستعمال الرادارات على مستوى الطريق واستخدام كاميرات المراقبة لمختلف وسائل النقل ونتاج التقارير عن أعمال الصيانة والحوادث المرورية والتقارير البيئية ويتم تثبيت الرادارات والحساسات على مستوى التقاطعات التي ترسل موجات كهرومغناطيسية الى مركز التحكم المروري المتصل بشبكة الأنترنت.

صورة رقم 13 : نظام وتقنيات جمع المعلومات

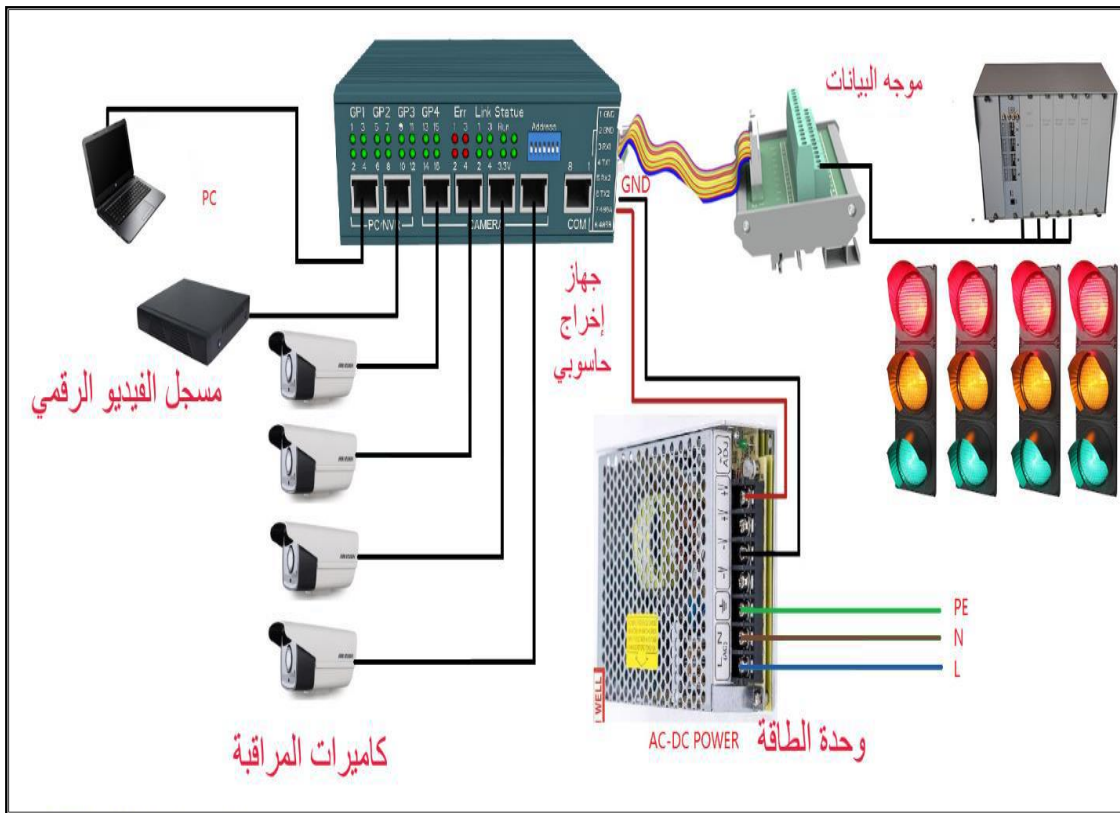


المصدر : <https://ar.wikipedia.org/wiki>

2.3.2.6 تقنيات معالجة المعلومات:

عندما يتم جمع المعطيات يتم تحليلها ومعالجتها باستخدام برامج خاصة بتلك البيانات، تحت اشراف طاقم تقني متخصص في البرمجيات بحيث يتم فك شفرتها وتحويلها الى رسائل يكون محتواها على حسب المعلومات المتحصل عليها لتسهيل على متلقيها فهمها.

الشكل رقم 10 : كيفية عمل نظام المراقبة



3.3.2.6 أنظمة السيطرة وإدارة حركة المرور:

أ. تطبيق نظام تتبع المركبات AUTOMATIC VEHICLE TRACKING

:OR LOCATION (AVL)

يسمح بتحديد الموقع الجغرافي للمركبة وإرسال معلومات عنها إلى غرف التحكم، يتم تحديد هذا الموقع باستخدام النظام العالمي لتحديد المواقع وتكون إما بالأقمار الصناعية أو الجوال بواسطة خدمة GSM ويتم تزويد المتنقل بمعلومات السرعة وضغط الهواء وتوجهه إلى المسار الصحيح. من بين أجهزته ما يلي:

- جهاز تتبع واتصال مثبت بالمركبة.
 - برمجيات العرض والخرائط.
 - برمجيات الخادم SERVEUR
 - جهاز استقبال النظام العالمي لتحديد المواقع.
 - وحدة متنقلة (النظام العالمي للاتصالات مع الهوائي).
- يتلقى هذا النظام البيانات من أجهزة التعقب المثبتة بالمركبة ويخزنها على قاعدة البيانات وترسل رسائل إلى الهواتف النقالة أو إلى البريد الإلكتروني وتعرض على شاشات العرض بالمركبة.

ب. أنظمة إرشادية وتحذيرية:

تعمل على توجيه مستعمل الطريق بشكل يسمح له بالتواصل والاطلاع الدائم على ما يحيط بالطريق من صعوبات وعوائق ونذكر منها الآتي:

❖ لوحة الإعلانات والرسائل المرورية:¹

بعد تثبيت هذه اللوحة على شارع عبد الكريم المغيلي، ستعطي للسائق معلومات متغيرة حول الطريق المستعملة فمثلا في حالة الازدحام الناتج عن حادث ستعرض اللوحة عبارة طريق مزدحم "حادث" كما تخبر السائق بالأحوال الجوية والسرعة الواجبة عليه.

صورة رقم 14 : لوحات الإعلانات والرسائل المرورية



المصدر: <https://www.alriyadh.com/890271>

¹ <https://ar.wikipedia.org/wiki>

❖ جهاز كارمينا (Carminat):

يعمل بفضل قرص مضغوط ونظام لتحديد المكان، يخص القيادة حيث يوجه السائق الى الطريق المناسب للوصول الى النقطة التي يريدها، اما نقطة الانطلاق فتعرف آليا بواسطة النظام فتوجهه الى أقصر وأسرع طريق للوصول للمكان المقصود.

صورة رقم 15 : لقطة لجهاز كارمينا في المركبة

المصدر : <https://www.aboiron.fr>

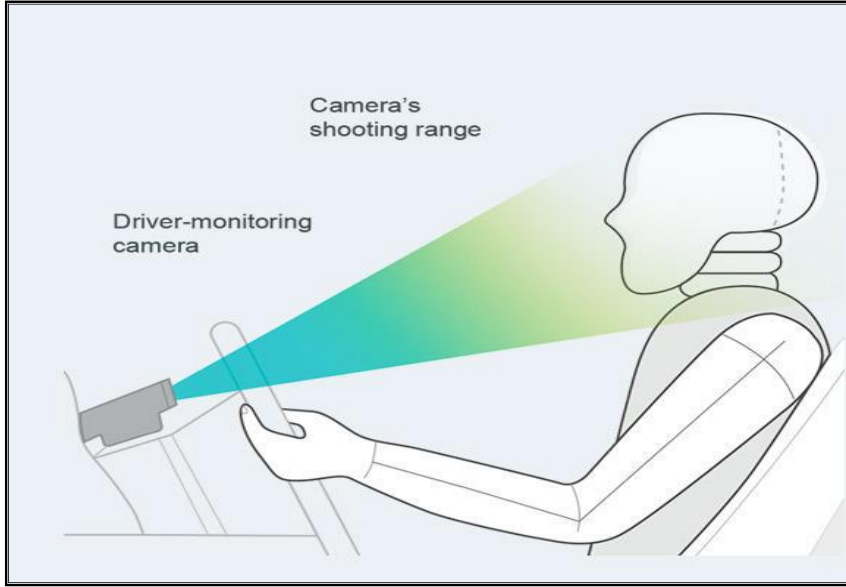
❖ أنظمة تنبيه السائق عند التعب والخروج عن المسار لتفادي الاصطدام:¹

يعمل هذا النظام بتقنية الفيديو التي تكشف على السائق الذي تظهر عليه اعراض التعب او عند خروجه عن المسار الصحيح فيتم تنبيهه وتحذيره حفاضا على سلامته وسلامة الآخرين. اما في حالة عدم

¹ https://stringfixer.com/ar/Driver_drowsiness_detection

المحافظة على مسافة الأمان اللازمة يتم ارسال تنبيه وتحذير للسائق ليظهر على الزجاج الامامي للمركبة من اجل تفادي الاصطدام.

الشكل رقم 11 : نظام مراقبة السائق وتنبيهه

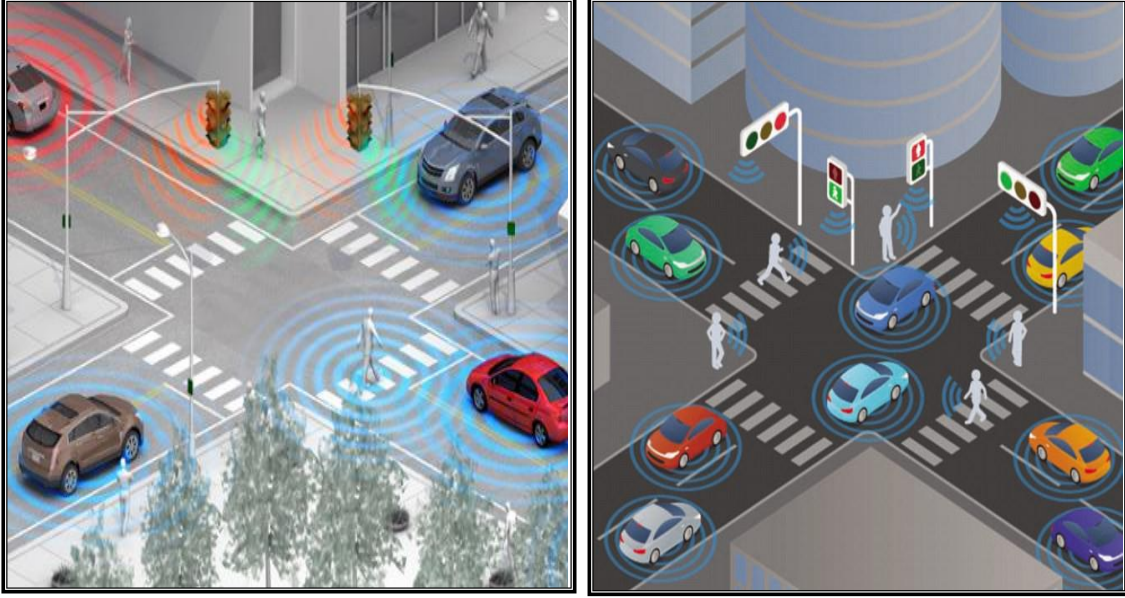


المصدر : <https://www.aboiron.fr>

❖ أنظمة الإشارات الضوئية الذكية: ¹

تعمل اشارات المرور الذكية على أساس الذكاء الاصطناعي، ما قد يحد من الازدحام على الطرق عن طريق مراقبة السرعة والازدحام، مع تحديد أولويات المرور لسيارات الإسعاف بالضوء الأخضر، بالإضافة إلى الاعتماد على الخرائط الحرارية لتحليل كيفية استخدام المشاة وسائقي السيارات للطرق. ستزود الإشارات الذكية بكاميرات وحساسات، تساعد على تحديد أولويات المرور للدراجات والحافلات وسيارات الإسعاف، بأضواء خضراء عند موقع العبور وتتضمن مرور المشاة حسب التدفق. ويمكن للتكنولوجيا الحديثة أيضا أن تمكن إشارات المرور من التواصل مع السيارات ذاتية القيادة، المتواجدة في مكان قريب، وإرسال إشارات تحذيرية في أثناء عبور المارة.

¹ <https://arabic.rt.com/technology>

الشكل رقم 12 : الإشارات الضوئية الذكية

❖ أنظمة التعامل مع حوادث المرور والطوارئ:

بما ان الطريق مزود بالكاميرات فسيتم التبليغ عن أي حادث فور وقوعه والتدخل في الحين مما يرفع من سلامة الافراد. ان هذا الجانب ينعكس بالإيجاب على سيولة الحركة بتنبيه مستعملي الطريق عبر لوحة الرسائل المتغيرة لتوجيههم لسلوك طريق بديلة ما يجعل المسار في حركة دائمة.

الشكل رقم 13 : رادار الطريق للكشف عن الحوادث



المصدر: دليل الاتصالات المتنقلة البرية

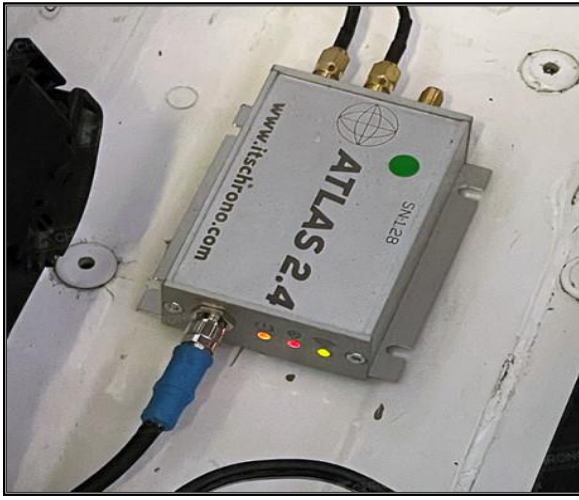
❖ نظم تحديد المواقع العالمي GPS:

تعتمد هذه الأنظمة على قياس المسافة ما بين مستعملي GPS وبعض الأقمار الصناعية المعروفة من أجل تحديد موقع المستعمل عن طريق الخرائط الرقمية ويقوم النظام بالتحديث الآلي لموقع المركبة كل ستين ثانية وإرسال البيانات إلى أنظمة تتبع على مدار 24 ساعة لتحليل المعلومات تم إرسالها للمتتبع على شكل خريطة لمساعدته على اختيار المسار الأنسب لوجهته.

صورة رقم 8 : استخدام تقنية GPS في توجيه المركبة



صورة رقم 16 : جهاز GPS يركب في المركبة



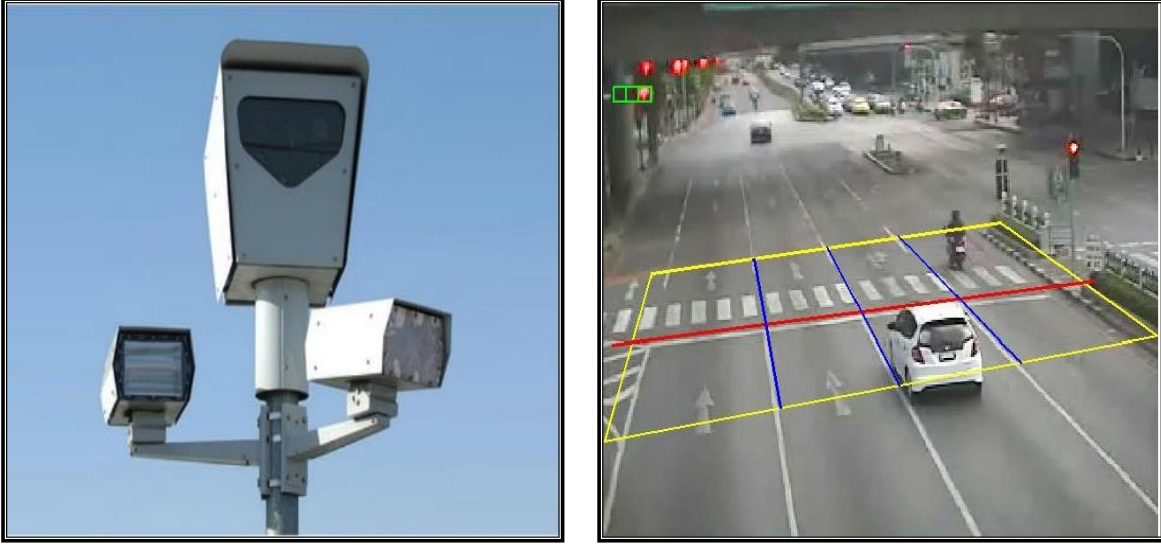
المصدر : <https://www.itschrono.com>

❖ نظام رصد المخالفات:¹

ويقتصر عمله على ضبط المخالفين الذين يتجاوزون الإشارة الضوئية الحمراء، ويتم بربط النظام عبر ارسال الصور والمعطيات المخالفة لحظيا الى مركز التحكم المروري حيث تجرى معالجة المعطيات وترسل بيانات المخالفين الى مركز الشرطة لتحرير المخالفات القانونية والمالية والتي تسمى بدورة المخالفة.

¹ https://www.almuraba.net/news_view_337232.html

صورة رقم 17 : تقنيات رصد المخالفات



المصدر : Traffic Violation Detection Using Multiple Trajectories Evaluation of Vehicle

3.6 مشروع نظم النقل الذكي على مستوى التقاطعات:

بعد ادخال كل البيانات المرورية والهندسية ببرنامج synchro8 الخاصة بمفترق بسم الله، والنتائج المتحصل عليها من البرنامج فهو بحاجة لإعادة تصميم في هندسة التقاطع وكذا تحسين وظائف وسائل التحكم المروري المطبقة على التقاطع من إشارات أفقية عمودية. بالإضافة إلى أنه بحاجة لإشارات ضوئية لتنظيم الحركة في أوقات الذروة أين يظهر مشكل الازدحام المروري، فالمفترق له دور كبير وفعال ضمن شبكة النقل بالمدينة لموقعه من الشبكة فأغلبية قاصدي مركز المدينة لابد لهم وأن يمروا من خلال هذا التقاطع.

1.3.6 مفترق بسم الله:

- تجهيز المفترق بالإشارات المرورية اللازمة والضرورية لتسيير الحركة بشكل صحيح.
- تزويد المفترق بلوحة إعلانات إلكترونية باعتباره المدخل الشمالي للمدينة.
- زرع رادارات وكاميرات المراقبة لالتقاط المخالفات والحوادث المرورية.

2.3.6 مفترق المكتبة المركزية:

- تزويد المفترق بالإشارات الضوئية الذكية مع تحديد أولويات المرور لسيارات الإسعاف وتنظيم ور المشاة حسب التدفق.
- تنظيم توقيت وتعاقب أطوار الاشارات الضوئية لتتناسب مع الأحجام المرورية المارة في كل ذراع مع الحفاظ على دورة الإشارة ككل.
- وضع كاميرات المراقبة والرادارات لالتقاط المخالفات والحوادث المرورية لتسهيل عملية التعامل معها وتجنب الازدحامات المرورية الناتجة عنها.

7. خلاصة الفصل:

بعد دراسة تحليلية لشارع عبد الكريم المغيلي و مفترقي الطرق الواقعين عليه مفترق بسم الله ومفترق

المكتبة المركزية وتقييم الأداء المروري لمفترق بسم الله باستخدام برنامج SYNCHRO8 وعرض

جملة من التطبيقات واستراتيجية تطبيقها على منطقة الدراسة توصلنا الى ان تطبيق أنظمة النقل الذكية

على مستوى شارع عبد الكريم المغيلي بصفة خاصة وفي مدينة ادرار بصفة عامة أثر إيجابي في حل

مشكل الازدحامات المرورية نتيجة استثمار الخدمات التكنولوجية والإلكترونية المعاصرة التي توفر لنا

معلومات انية عن حالة الطرقات والحركة المرورية عن طريق الوسائل المتعددة (رادارات، كاميرات

مراقبة...الخ) وتطبيقات مساعدة في اتخاذ القرار وتوقع السيناريوهات والحلول (SYNCHRO 8) تحسن

من مستويات خدمة الحركة المرورية وتساعد المصالح المعنية والإدارة الفاعلة للحركة المرورية.



الخلاصة العامة

ختم دراستنا المطولة والمستفيضة لموضوع تطبيقات أنظمة النقل الذكي في إدارة الحركة المرورية
تمكننا من القول بأن هذه الأنظمة الجديدة والمستحدثة لها فائدة اقتصادية تساعد بشكل كبير في إنقاذ
الأرواح وتوفير الوقت والمال والجهد ، كما أنها ستضاعف من فاعلية الصرف المالي على إنشاء مرافق
الطرق والعبور وصيانتها، وستزيد من فائدة النقل العام وجذب الناس له، كما ستفتح المجال أمام فرص
العمل والاستثمار هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن تقنية نظم النقل الذكية ستساهم في التقليل من
الحوادث وكذا من الازدحامات المرورية، هذا إلى جانب مساهمتها في تحسين خدمات النقل العام، والحد
من استهلاك الوقود وتلويث البيئة نتيجة للسيطرة على الازدحام. كما أن السلامة المرورية التي توفرها
أنظمة الذكي بواسطة تقنية الإنذار وتقادي الاصطدام في التقليل من عدد الحوادث المرورية.
كما أن تجميع المعلومات الكثيرة واستخدامها المطور سيساعد جميع شرائح مستخدمي الطريق في
اتخاذ القرارات التي تناسب ظروفهم ورحلاتهم.
بالإضافة إلى أن تطبيقات النقل الذكي ستكشف العديد من أوجه تحسن النقل، وفي الأخير الهدف
الأكبر هو سلامة السائقين والركاب، لذلك فإن التقنيات الخاصة بنظام الذكي ستقدم أمانا أكبر لمستخدمي
الطريق في المستقبل القريب.

1. الاستنتاجات:

على ضوء الدراسة التحليلية لشارع عبد الكريم المغيلي ووقوفنا على مختلف مميزاته وخصائصه ودارستنا للمفترقين المهمين الواقعيين به (مفترق بسم الله ومفترق المكتبة الرئيسية للمطالعة العمومية) واطلاعنا على اهم العوامل التي أدت الى المشاكل المرورية من جهة وكذا استنادا الى الأنظمة المقترحة، وجدنا أن إدارة الحركة المرورية على مستوى الشارع باستعمال الأساليب التكنولوجية والوسائل الذكية تساهم بشكل كبير في التقليل من الآثار الناجمة عن الازدحامات المرورية، ومنه نستنتج ان:

* نظم النقل الذكي من اهم أدوات تحسين نظام النقل والمرور في المدينة، اذ يعمل على تقليل الازدحامات وتحسين كفاءة شبكة النقل، فضلا عن تقليل الحوادث المرورية واستهلاك الوقود وتحسين بيئة المدينة وغيرها من الفوائد.

* للنقل الذكي أنظمة متعددة فرعية تراعي جميع عناصر شبكة المرور من ناحية البنى التحتية ووسائل النقل وتعمل بشكل متكامل مع الشبكة لزيادة الكفاءة والفعالية لمنظومة النقل.

* تحسين مستوى الخدمة في منطقة الدراسة يؤثر ايجابا على مجمل شبكة النقل في مدينة ادرار لان منظومة النقل متكاملة ومترابطة مع بعضها.

* اعتماد ساكنة المنطقة على السيارات الخاصة في تنقلاتهم وضعف منظومة النقل الجماعي من حيث الوفرة والتسيير خلق مشاكل كبيرة في الحركة وسط مدينة أدرار (ازدحامات، تصادمات، تداخل الحركة...)

2. التوصيات والاقتراحات:

- توفير ادارة سياسية تدعم نظام النقل الذكي.
- توفير ميزانية كافية لضمان استمرارية المشروع.
- الاستثمار في تطبيق أنظمة النقل الذكية لإدارة خدمات النقل الحضري كجزء من اقتصاد خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- انشاء مراكز التحكم المروري لمراقبة الحركة المرورية وتسييرها عن بعد.
- انشاء قاعدة بيانات عامة تحوي معلومات على المركبات التي تسير على الطريق وكذا المعلومات الخاصة بالمالكين.
- اعداد برامج تحسيسية وتوعوية بأهمية هذا النظام وتحفيز مستعملي الطريق على استخدام حافلات النقل الجماعي بهدف تقليل ضغط السيارات الفردية على الطريق وبالتالي سهولة تسيير الحركة.
- الاعتماد على نظام التنبيه والإرشاد المعتمد على لوحات الرسائل المتغيرة على مستوى شارع عبد الكريم المغيلي بصفة خاصة ومدينة ادرار بصفة عامة، وذلك لإعلام مستعملي الطريق بكافة مستجدات الحركة.
- يتوجب بناء منظومة نقل ذكية للمدينة بحيث توفر خدمات نقل رقمية في الوقت نفسه تكون هذه المنظومة مرتبطة بنظام متكامل يشكل بنية تحتية للنقل بالمدينة في سياق رقمي.
- ضرورة وضع خطة استشرافية مستقبلية لمواكبة تطورات النقل.



العلاج

المراجع باللغة العربية:

أسامة جاسم محمد المشرفاوي، التطبيقات الرقمية للنقل الذكي ودورها في تعزيز رقمنة المجتمعات والتحول نحو المدن الذكية -حالة الدراسة مدينة الكوفة، مجلة البحوث الجغرافية العدد(33)،

الكميحي، خالد خليفة، سعد، عادل الهادي، تقنية نظم النقل الذكية كإستراتيجية في التقليل من تلوث الهواء، المجلة الدولية للعلوم والتقنية العدد (13) . 2018 ص 9

1المهندس حسان عدنان فيحان، استخدام أنظمة النقل الذكية في إدارة المرور في المناطق التنظيمية الجديدة، أطروحة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في هندسة النقل والمواصلات بكلية الهندسة المدنية - جامعة دمشق سنة 2017.

جبر مازن علي عوض، الظريف جمال، النقل الذكي في بيئة حضرية سريعة النمو في مدينة أبو ظبي كمثال تطبيقي، دائرة الشؤون البلدية، بلدية أبوظبي 2009 م .

د، خلود صادق ود م حيان سفور، المدن الذكية ودورها في إيجاد حلول للمشكلات العمرانية.

سعد بن عبد الرحمن القاضي، نظم النقل الذكية :أهم مواضيعها وفرص تطبيقها في المملكة العربية السعودية. جامعة الملك سعود، الرياض: المملكة العربية السعودية، على الموقع :

http://faculty.ksu.edu.sa/Ali_Alghamdi/Research/Intelligen

شنبى صورية، إستخدام إستراتيجية النقل الذكي كأداة لدعم أدوات النقل المستدام- دراسة متطلبات التطبيق في النقل البري بالجزائر -أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد بوضياف المسيلة، 2017

صبحي الغزي، أهمية نظم النقل الذكية في معالجة مشاكل النقل والسيطرة على الأزمات، مركز النور، العراق 2010-09-18، على الموقع <http://www.alnoor.se/article.asp> :

علي سعيد عبد الله الغامدي، مفاهيم أساسية في علم المرور، -<http://www.its.dot.gov>

مال الله الصادري، التقنيات الحديثة تساهم في رفع مستوى السلامة، الإدارة العامة للمرور بتاريخ 28/01/2011 ،

منظمة الصحة العالمية(WHO)، -<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

هيئة الطرق والمواصلات (RTA) ، <https://u.ae/> ،

وزارة الداخلية للمملكة العربية السعودية ، الإدارة العامة للمرور،

<https://www.moi.gov.sa/wps/portal/Home/sectors/publicsecurity/traffic/contents/>

مجلة النقل العدد 19 كانون الأول 2021 -

المراجع باللغة الأجنبية

Federal Highway Administration (FHWA)، https://ops.fhwa.dot.gov/congestionfaq/index.htm
https://innovationorigins.com/always-a-green-light-for-ambulances-thanks-to-smart-traffic-light-system/
Jim, Barbaresso (2014) “ <i>Intelligent Transportation Systems (ITS) ITS Strategic Plan 2015–2019</i> ” US Department of Transportation, Washington, DC, USA,
S.Ayman, M.Kate, Intelligent Transportation Systems (ITS) Statewide Plan, final Report, Prepared for: North Dakota Department of Transportation, October 2004, (Updated September 2005)
Traffic Management .International Road Federation (IRF) ، https://www.irfnet.ch/traffic-management
البريطانية (Department for Transport)، وزارة النقل، https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-transport/about/transport
Caskey ،D. and P. Heermann ،White Paper on The National ITS System Architecture: Transit Issues and Recommendations. The Volpe National Transportation Systems Center، Cambridge ،MA ،USA ،October 1995.
European Commission. (2014). Smart Mobility 2020: Putting European Transport on the Move. Retrieved from https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2015_09_28_smart_mobility_2020_-_final_0.pdf
Prepared for: North Dakota Department of Transportation, October 2004, (Updated September 2005)
Shibata, Jun and Robert French, A Comparison of Intelligent Transportation Systeme: Progress around the World Through1996.ITS America, June1,1997.
Traffic Flow and Congestion .Federal Highway Administration (FHWA)، https://ops.fhwa.dot.gov/arterial_mgmt/reference_materials/fhwasa03012/ch2.htm
Traffic Violation Detection Using Multiple Trajectories Evaluation of Vehicles
Vanajakshi, Lelitha and others (2010) “ <i>Intelligent Transportation Systems: Synthesis Report in ITS Including Issues and Challenges in India</i> ” Center of Excellence in Urban Transport, India Institute of Technology Madras, India,

المواقع الالكترونية
https://arabic.rt.com/technology
https://www.itschrono.com/
ITS America Web Site: http://www.itsa.org
http://www.alnoor.se/article.asp
http://www.trafficware.com
https://ibtekr.org/
https://stringfixer.com/ar/Driver_drowsiness_detection
https://www.almuraba.net/news_view_337232.html
https://ar.wikipedia.org/wiki
.http://traffic.gov.com/index.php/permalink/3179.html

المديريات
مديرية الحماية المدنية
المصلحة التقنية - بلدية أدرار
مديرية التجهيزات العمومية - أدرار
مديرية النقل
مديرية البرمجة

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد بوضياف - المسيلة

عنوان المشروع:

تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط

مشروع لنيل شهادة مؤسسة ناشئة في إطار القرار الوزاري 1275

صورة العلامة التجارية

الاسم التجاري

مساري

بطاقة معلومات:

حول فريق الاشراف وفريق العمل

1- فريق الاشراف:

فريق الاشراف	
المشرف الرئيسي: (01)	التخصص:
دغة محمد سفيان	تسيير التقنيات الحضرية
المشرف المساعد:	التخصص:
فايد البشير	تسيير التقنيات الحضرية

2- فريق العمل:

فريق المشروع	التخصص	الكلية
الطالب: خديم احمد	نقل وحركية حضرية	تسيير التقنيات الحضرية
الطالبة: بندير فاطمة الزهراء	نقل وحركية حضرية	تسيير التقنيات الحضرية

1. فكرة المشروع : تطبيق الكتروني

✓ مجال النشاط :

فكرة التطبيق هو تطبيق مكاني يوافق نظام تحديد المواقع MAPS للحصول على خدمات رقمية في سياق رقمنة منظومة النقل و واستعمالات الأرض، و يساعد هذا التطبيق مستخدمي شبكة النقل المدينة في التنقل بكل سهولة وسرعة باستخدام الخريطة التفاعلية والأدوات المساعدة التي تقوم بإرشاد المستخدم الى الوجهة التي يريد الوصول إليها مثل اختيار أقصر طريق ضمن شبكة النقل في المدينة مع تحديد اذا كان يريد الوصول عن طريق المشي أو باستخدام السيارة وحساب المدة الزمنية التي سيستغرقها و تنبيهات للإشارات المتواجدة بالمسار صوتا وصورة. ومسارات خطوط النقل الحضري و مواقع أهم التجهيزات والمعالم بالمدينة لابرزها ضمن الخريطة التفاعلية. ويدار هذا التطبيق من قبل مركز التحكم والمراقبة لحركة المرور من أجل تغذيته بالبيانات والمعلومات الحية وبشكل مستمر لتوفير معلومات للمستخدمين وزيادة كفاءة نظام النقل في المدينة.

كيف بدأت الفكرة وكيف تطورت ؟

كوننا متخصصون في مجال النقل والحركية الحضرية هذا ما جعلنا نفكر في إيجاد حلول ناجعة للمشاكل التي تشهدها المدن الجزائرية من حوادث واختناقات مرورية وهدر للوقت والطاقة، وبالإستعانة بدراسات سابقة وأمثلة لدول رائدة في مجال النقل كالسعودية والامارات المتحدة... الخ قررنا عمل تطبيق هاتفي محلي يرافق السائقين في رحلاتهم يوفر توجيهاً ملاحياً ومعلومات حول الحركة المرورية بما في ذلك توقعات الوقت والازدحام.

✓ ما الذي سوف تقوم به؟

سنقوم بدراسة مفصلة للمدينة على مستوى شبكات الطرق مع التركيز على الإشارات المرورية وتموضعها بتحليل احتياجات المستخدمين والمشكلات الشائعة في النقل والمرور

✓ كيف سيكون ذلك؟

سيكون ذلك من خلال:

1/ إنشاء قاعدة بيانات شاملة :حيث يتضمن التطبيق قاعدة بيانات شاملة تحتوي على جميع إشارات المرور القياسية والمعتمدة في المنطقة المعنية . وتتضمن المعلومات المقدمة في قاعدة البيانات معاني الإشارات، والأشكال البيانية، والإرشادات الخاصة بكل إشارة.

2/ معلومات تفصيلية: يتيح التطبيق إمكانية الوصول إلى معلومات تفصيلية عن كل إشارة مرورية، بما في ذلك القواعد المرورية المرتبطة بها والإرشادات الخاصة بتنفيذها بشكل صحيح .يمكن توفير معلومات مثل أبعاد الإشارة، موضع التوقيع، والأنواع المختلفة من الإشارات المشابهة.

3/ تصنيف الإشارات: تصنيف الإشارات المرورية حسب فئاتها، مثل إشارات التحذير، وإشارات التوجيه، وإشارات المنع، وما إلى ذلك مما يساعد هذا التصنيف المستخدمين على تنظيم المعلومات وفهمها بشكل أفضل.

عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط

4/ اختبارات تفاعلية: يمكن أن يشمل التطبيق اختبارات تفاعلية لقياس مستوى فهم المستخدمين لإشارات المرور. يمكن أن تتضمن الاختبارات أسئلة متعددة الخيارات أو تطبيق عملي لتحليل وتفسير إشارات مرورية وتحديد الإجراءات الصحيحة.

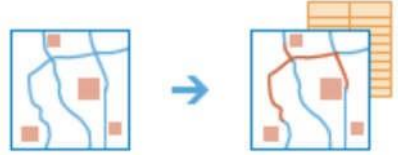
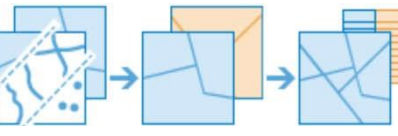
5/ وضع التدريب: أن يتضمن التطبيق وضعًا خاصًا للتدريب يمكن للمستخدمين تجربته لتحسين مهاراتهم في توقيع إشارات المرور. يمكن أن تشمل هذه الوضعية محاكاة تفاعلية للمرور تحتوي على سيناريوهات واقعية تتطلب اتخاذ القرارات المناسبة.

6/ التنبيهات والتذكيرات: أن يتضمن التطبيق ميزة التنبيهات والتذكيرات لمساعدة المستخدمين على تذكر المعلومات المهمة والإرشادات المرورية الأساسية. يمكن أن تتضمن هذه التنبيهات تذكيرًا بالإشارات الشائعة أو تحذيرات حول قوانين المرور الجديدة.

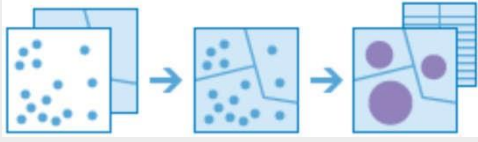
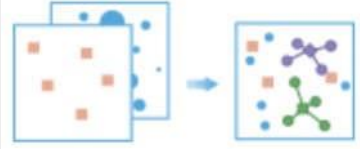
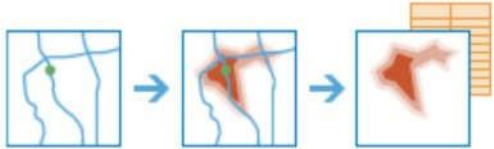
العمليات التحليلية التي يقدمها تطبيق

يوفر التطبيق المقترح العديد من الأدوات، التي تمكن المستخدم من إجراء العديد من أنماط التحليل المكاني، وتنقسم هذه الأدوات إلى نوعين: الأول منها ما يتصف بالبساطة الذي يستخدمه عامة الناس وباختلاف مستوياتهم التعليمية كاختيار أقصر مسار بين منشأ الرحلة والوجهة، أما النوع الثاني فيتمثل بمجموعة أدوات متقدمة في مجال التحليل المكاني والتي يمكن الاستفادة منها من قبل المديرين والمصالح الأمنية والبلديات المسؤولة عن إدارة وتنظيم الحركة بالمدينة.

جدول: أدوات التحليل المكاني في تطبيق

ت	اسم الاداة	الاستعمال	الوصف
1	أقصر مسار		تحديد أقصر مسار بين مجموعة نقاط يحدد المستخدم
2	البحث عن الأقرب		لكل معلم في طبقة الإدخال، ابحث عن أقرب معلم لها في طبقة أخرى
3	مسارات الخطة		تحديد كيفية تقسيم المهام بكفاءة بين القوى العاملة المتنقلة.
5	تراكب الطبقات		دمج طبقات متعددة في طبقة واحدة مع معلومات من الطبقات الأصلية المحفوظة.

عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط

تجميع النقاط في مضلعات حيث توجد النقاط.		تجميع الظاهرة	6
إنشاء خريطة كثافة من المعالم النقطية أو الخطية عن طريق نشر كميات معروفة لبعض الظواهر (ممثلة بسمات النقاط أو الخطوط) عبر الخريطة.		حساب الكثافة	7
اختيار أفضل مرفق		اختيار أفضل مرفق	8
إنشاء نطاق التأثير طبقة الظواهر المدخلة بالبرنامج		إنشاء نطاق التأثير	9
إنشاء مضلعات زمن القيادة (أو مسافة القيادة) حول نقاط الإدخال لقيم وقت القيادة المحددة.		إيجاد مناطق وقت القيادة	10
قياس وقت السفر أو المسافة بين أزواج من النقاط.		توصيل بالوجهة المطلوبة	11
تكتشف هذه الأداة المناطق التي تتركز فيها النقاط وأين يتم فصلها بمناطق فارغة أو متفرقة.		البحث عن مجموعات النقاط (Find Point Clusters)	13

وهذا يساهم في رفع مستوى الثقافة لدى الأفراد في المدينة وبناء مجتمع قائم على المعرفة، وتقديمه محتوى خدمي الى كافة أفراد المجتمع من خلال تبادل المعلومات حول شبكة النقل كتقديم معلومات حول الاحداث الطارئة والازدحامات المرورية، فضلاً عن تطوير منظومة العمل الحكومي من خلال التقنيات والمشاركة في صنع القرارات،

عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط

كما يساهم في الرفع من كفاءة وفعالية مستوى النقل في المدينة وتحقيق الراحة الرقمية وتقليل الوقت المستغرق للرحلة من خلال إرشاد مستخدم التطبيق أو السائق الى المسار الأقصر ،فضلا عن إمكانية توعية السكان من خلال هذا التطبيق بنهج نقل مستدام، ومسؤولية الافراد في اتخاذ قرارات مستدامة في التنقل كون أن مختلف مرافق المدينة واضحة على خريطة التطبيق.

✓ من الذي سنجز ذلك؟

فريق العمل بالإضافة الى مختصين في البرمجيات وكذا الاستعانة بالمصالح والمديريات المتحكمة في حركة المرور

✓ أين سيتم إنجازه؟

ليس هنالك مكان محدد

2. القيم المقترحة

يهدف التطبيق المقترح الى توفير مجموعة من الخيارات لمستخدمي شبكة النقل اهمها:

- تحديد المستخدم لموقعه بالإضافة الى تحديد أقصر مسار للوصول الى الوجهة المطلوبة والزمن المستغرق للوصول اليها.
- اعلام المستخدم بمواقع إشارات المرور ومواقيت الاشارات الضوئية لتفاديها وكذا وسائل النقل العام على شبكة النقل.
- يقوم التطبيق بتعريف المستخدم بجميع مرافق النقل (محطات، مواقف...) واستعمالات الأرض (تجهيزات إدارية تعليمية... الخ، معالم وأماكن سياحية...) الموجودة في المدينة ،من خلال توفير خريطة وافية وشاملة للمدينة.
- تزويد مستخدمي الطريق بمعلومات في الوقت الفعلي حول الاكتظاظ الحالي بالإضافة إلى معلومات حول حوادث المرور والطرق البديلة.
- التمكين من التحكم والادارة الفعالة لحركة المرور بالمدينة عن طريق اعلام المستخدمين بالتغيرات المفاجئة وتوجيه حركة السير بالمدينة تجنب مستخدمي الطريق للازحامات المرورية من خلال معرفة مواقع الازحامات وحالة الإشارات الضوئية لاختيار المسار الأنسب لتوفير الوقت والوصول بسرعة.
- التطبيق يساهم في تقليل معدل حركة وسائط النقل في حال التوسع و في تدني مستوى الازدحامات المرورية وصولاً الى تقليل معدلات استهلاك الطاقة بالتالي خفض مستوى التلوث البيئي، فضلاً عن رقمنة منظومة النقل يُعد عاملاً أساسياً في نمو وتطور المدن.

عنوان المشروع : تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط

- توفير التطبيق على الهواتف الذكية IOS، Android وتسويقه عبر المتاجر الالكترونية ليتسنى العمل به من قبل سكان المدينة .
- من الممكن تطوير التطبيق وجعله يدعم أكثر من لغة وكذلك إضافة إمكانية حفظ الأماكن التي تم زيارتها من قبل.
- متابعة البحث في هذا المجال للبناء على فكرة الدراسة من اجل الوصول الى تطبيقات أكثر تقدما في مجال النقل الذكي.

3. فريق العمل :

- يتكون فريق العمل من أساتذة مختصين في مجال النقل والحركة المرورية ، و في مجال الخرائط واستخدامات برامج الملاحه وكذا مبرمجين.
- والاعتماد على مديريات ومصالح الولاية التي لها علاقة بالحركة والمرور داخل المدينة (مديرية النقل، البلدية...) والمصالح الأمنية للمدينة.
- ✓ بالنسبة للهيكل التنظيمي للعمل سيكون على عدة أجزاء أو أشواط بداية من جمع الرصيد المعلوماتي الكافي لمواقع الاشارات المرورية المختلفة وكذا مواقف السيارات وكل ما له علاقة بالنقل داخل المدينة بكل الطرق والوسائل الممكنة، ومن ثم عملية فرز وتحليل هاته المعطيات باستخدام برامج الذكاء الاصطناعي المتخصصة ومن تحويل هاته المعطيات للتطبيق ومن ثم التجربة.
- ✓ عن طريق لقاءات وتواصل عن بعد بالوسائل المختلفة،

4. أهداف المشروع

- تحقيق إدارة مرور عالية الجودة .
- تحسين الكفاءة التشغيلية لشبكات الطرق المتوفرة حاليا.
- تقديم معلومات دقيقة آنية عن حالة الطرق
- توفير الوقت والوقود
- تقليل معدل حركة وسائط النقل في حال التوسع باستخدام التطبيق المقترح في المدينة اذ انه يساهم في تقليل معدلات استهلاك الطاقة وبالتالي خفض مستوى التلوث البيئي. تحسين مستوى السلامة المرورية
- المساعدة في اتخاذ القرار الأنسب
- توفير بيئة مرورية آمنة بتوظيف التقنيات المتقدمة في مجال النقل الذكي (ITS). (تطبيقات الهاتف).

عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط

- يمكن أن تساهم حلول التطبيق بشكل كبير في تحسين تدفق حركة المرور وتقليل تأثير الازدحام المروري.
- الاستمرار في تبني مثل هكذا تطبيقات في سياق رقمنة الخدمات يؤدي الى توفير الجهد والوقت والكلفة على مستخدمي شبكة النقل.

5. الجدول الزمني لتحقيق المشروع:

- كيفية تقسيم الهدف النهائي لبراءة الاختراع إلى مهام فردية.
- تحديد الوقت اللازم لكل مهمة.
- تحديد النتائج الرئيسية لكل مهمة.

الشهر

8	7	6	5	4	3	2	1		
						✓	✓	البحث في قواعد البيانات الخاصة ببراءات الاختراع وجمع المعلومات	1
					✓	✓		ترتيب المعطيات وتحليلها باستخدام الذكاء الاصطناعي	2
			✓	✓	✓			تنصيب البيانات على التطبيق (البرمجة)	3
		✓	✓					تجربة النموذج الأولي خارج المخابر (على المتاجر الإلكترونية)	4
	✓							تسجيل براءة الاختراع من اجل الحصول على رقم الإيداع والحماية الصناعية	5
✓								متابعة عملية الحصول على براءة الاختراع وتصحيح ملاحظات الممتحنين من inapi	6

الأعمال

6. عرض القطاع السوق:

عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط

✓ السوق المحتمل: مستخدمي الطريق سواء المشاة أو السائقين أو طالبي خدمات الملاحة وتحديد المواقع والسائقين.

✓ السوق المستهدف (الشريحة): مديريات النقل، مصالح الحماية المدنية، مصالح الدرك الوطني، البلديات، شركات كراء السيارات، الوكالات السياحية، سائقي سيارات الأجرة،

✓ مبررات اختيار السوق المستهدف :

- لتنظيم وإدارة الحركة المرورية بشكل جيد.
- استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي وتطوير من منظومة النقل.
- منصة للإعلام والتوجيه.

7. قياس شدة المنافسة:

✓ تطبيقات الملاحة الالكترونية

8. التكاليف والأعباء:

✓ التكاليف الخاصة بعملية البرمجة وطرح التطبيق في الأسواق

9. رقم الاعمال :

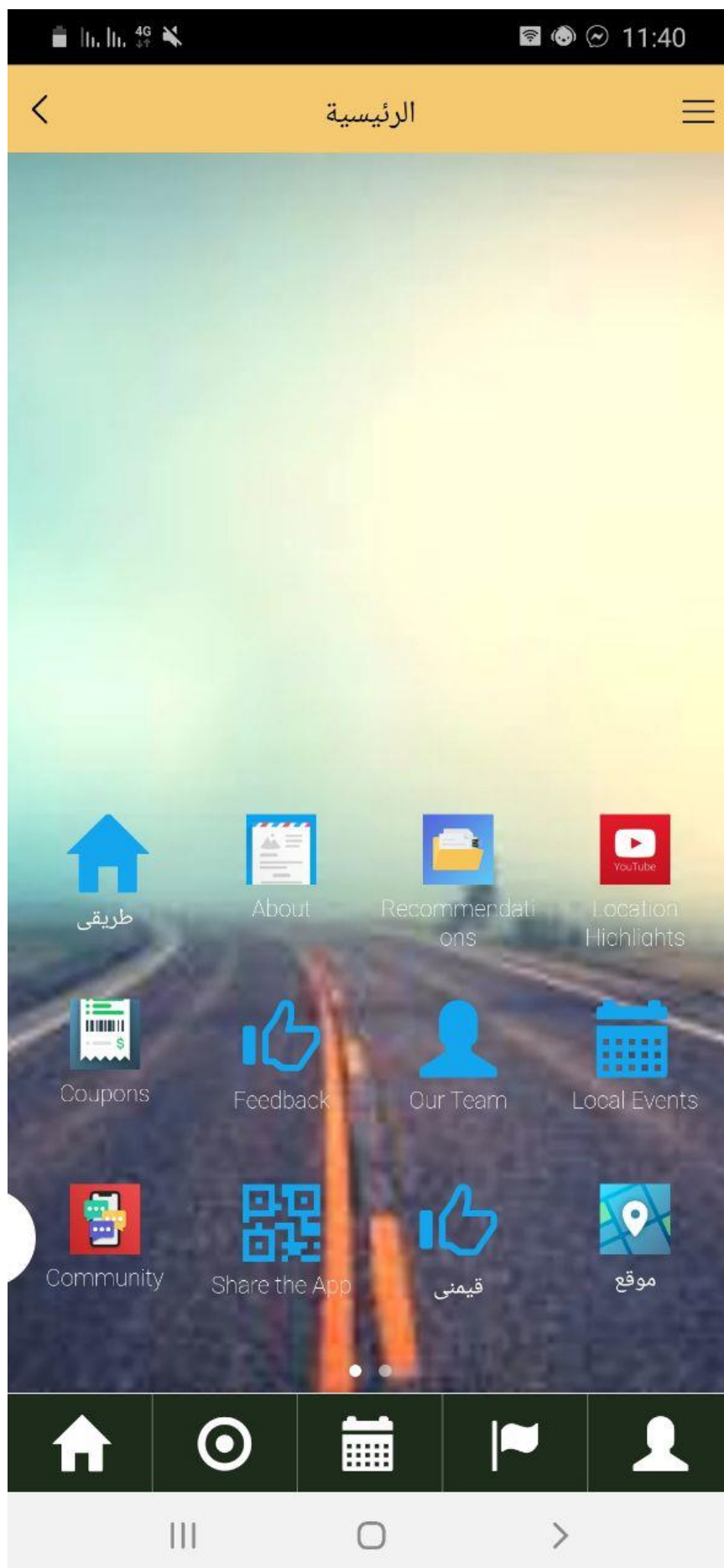
✓ امكانية عقد اتفاقية مع مبرمجين ومع عملاء السوق المستهدف ومصالح للتطوير والتكوين.

10. النموذج الاولي التجريبي

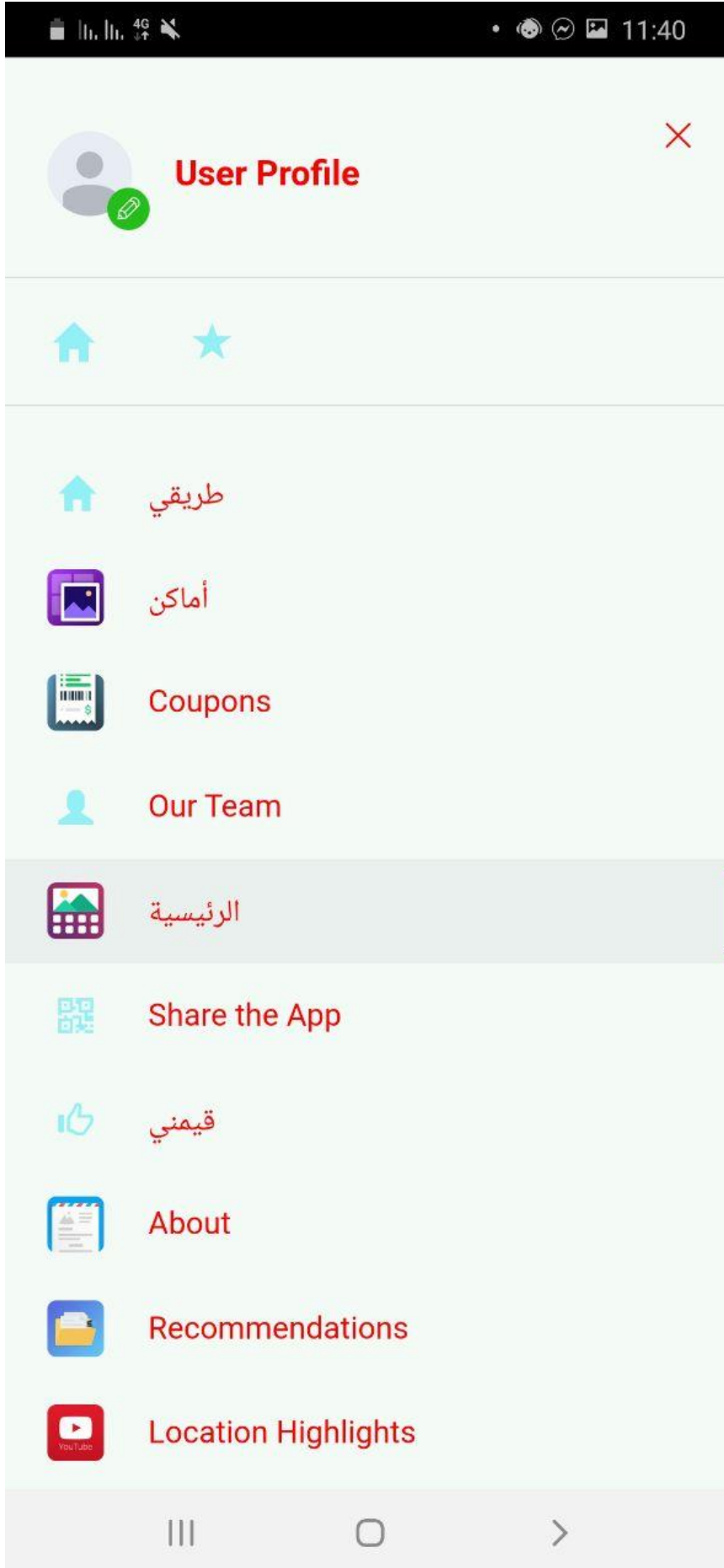
عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط

نموذج العمل التجاري

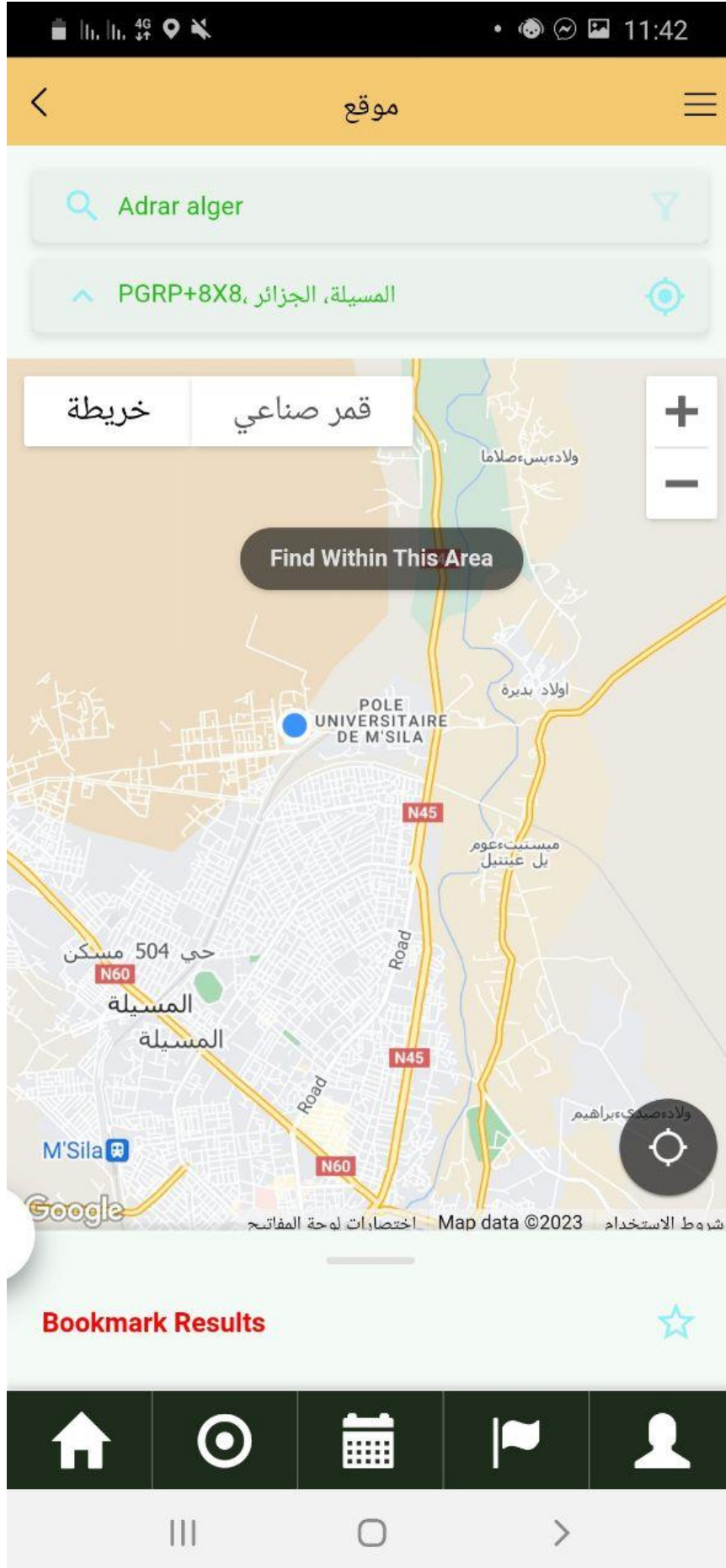
عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط



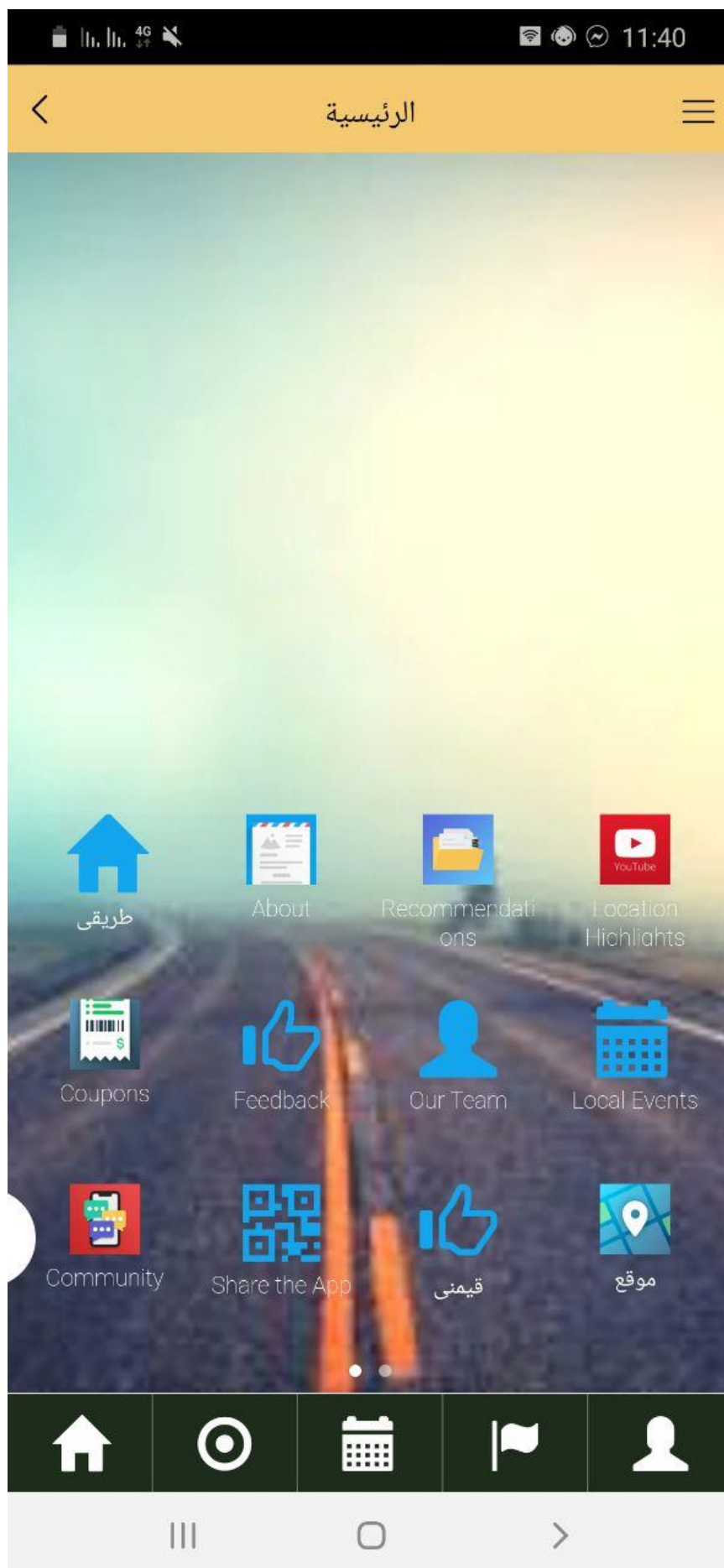
عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط



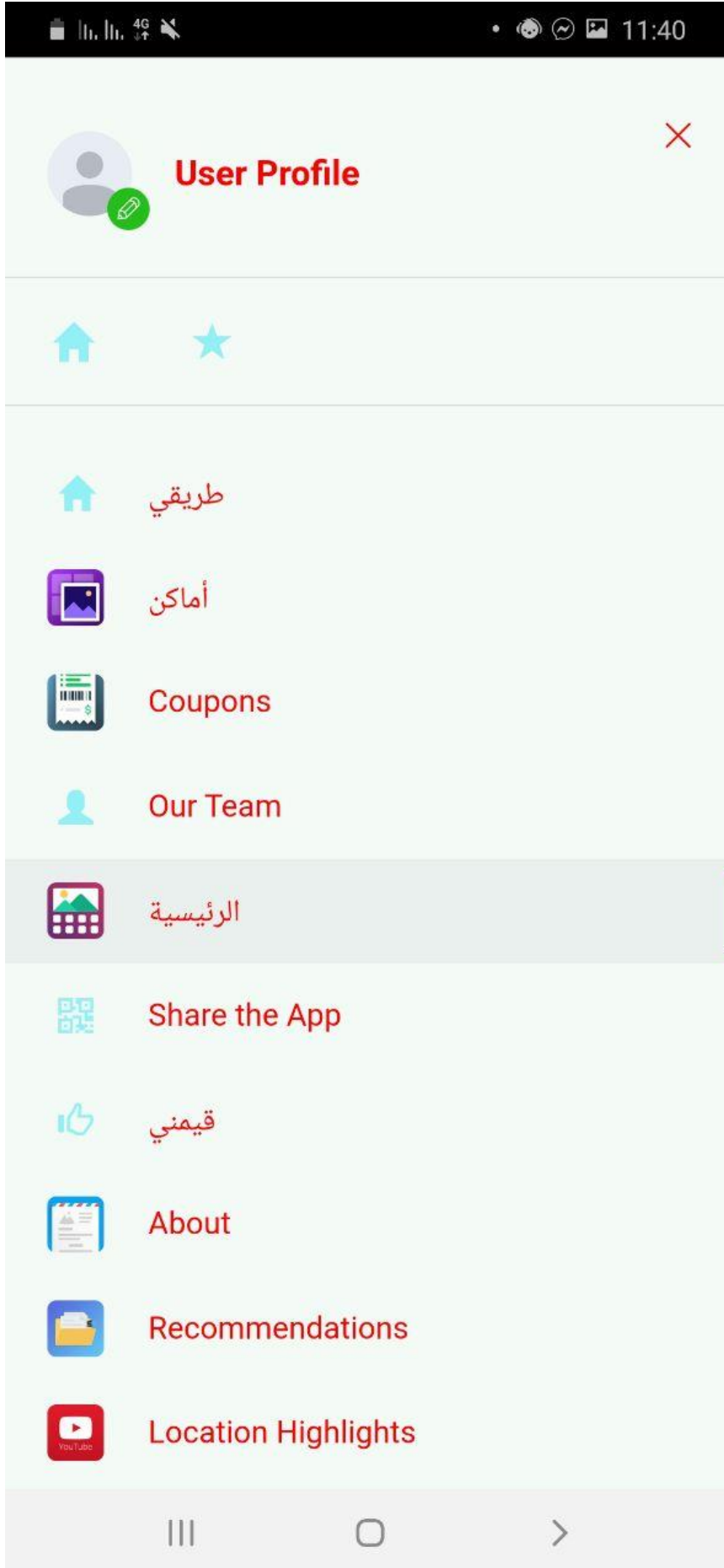
عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط



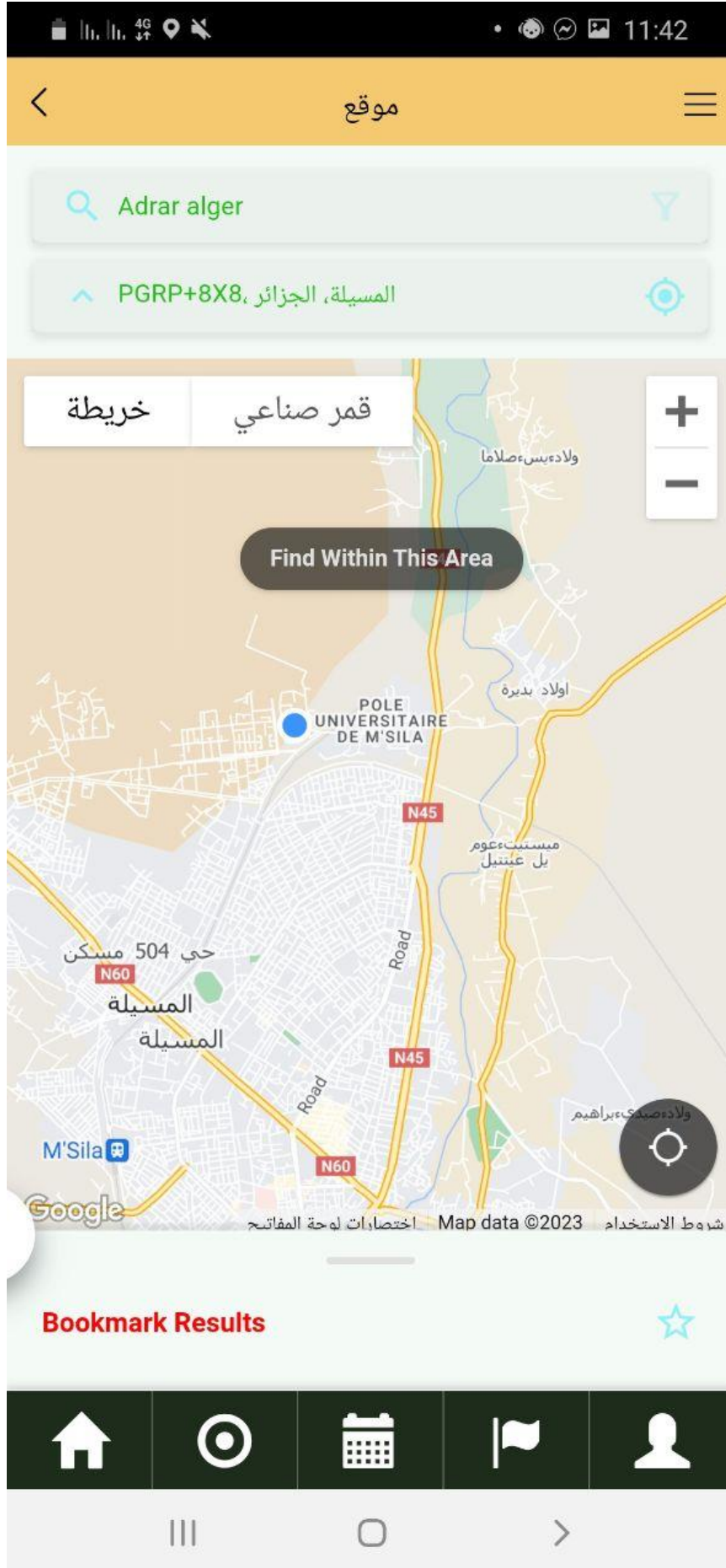
عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط



عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط



عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط



عنوان المشروع: تطبيق ملاحي لتوقيع إشارات المرور على الخرائط