الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف_ المسيلة

معهد: تسيير التقنيات الحضرية

قسم: هندسة حضرية

رقم:

ميدان: هندسة معمارية عمران ومهن المدينة

فرع ::تسيير التقنيات الحضرية

تخصص: النقل والحركية الحضرية

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

اعداد الطالب: زميت علي

تحت عنوان:

دور نظم النقل الذكية في التقليل من ظاهرة الازدحام المروري (حالة مدينة المسيلة).

لجنة المناقشة :

الأستاذ	جامعة محمد بوضياف	رئيسا
الأستاذ فايد البشير	جامعة محمد بوضياف	مشرفا ومقررا
الأستاذ	جامعة محمد بوضياف	مناقشا

السنة الدراسية 2019-2020

إهداء

بسم الله وحده والصلاة والسلام على من لا نبي بعده محمد صلى الله عليه وسلم احمد الله لعونه وتوفيقه لي باجتياز كل العقبات وبلوغ الهدف المرجو.

اهدي هذا العمل المتواضع إلى من قال فيهم الله تعالى:

(وقضى ربك إلا تعبدوا إلا إياه وبالوالدين إحسانا). الإسراء الآية 23.

إلى التي وضعت الجنة تحت قدميها إلى نبع الرحمة والجنان من أفنت عمرها من أجلي إلى التي نورت طريقي لكي أصل إلى هذا المستوى إلى الغالية أمي.....أمي.....أمي أطال الله في عمرها.

إلى من أحاطني بكل اهتمام ولم يبخل على بالنصيحة والعطاء إلى أبي العزيز الغالي أطال الله في عمره.

إلى من تربيت معهم وسندي في هذه الحياة أخواي العزيزين تقي الدين وصلاح الدين وابنه تيم الله وأخواتي العزيزات هدى وميمونة

إلى أصدقائي الأعزاء: عبدو، المبروك، أسامة، هشام، أيمن، نور الدين، أسامة، رابح، حمودي...

إلى جميع أصدقائي الأعزاء الذين قاسموني الحياة الجامعية: ...

إلى أستاذي ومؤطري الذي وجهني ونصحني ولم يبخل على بشيء:

الأستاذ: فايد البشير

إلى أساتذة وطلبة معهد تسيير التقنيات الحضرية وخاصة طلبة دفعة سبتمبر 2020.

إلى كل من وسعهم قلبي ...ولم تسعهم هذه الورقة إليكم..... اهدي ثمرة جهدي

شكر وعرفان

الحمد لله الذي انار لنا درب العلم والمعرفة وأعاننا على أداء هذا الواجب ووفقنا لهذا العمل

أتوجه بالشكر والامتنان الى الأستاذ المشرف فايد البشير الذي لم يبخل علينا بتوجيهاته ونصائحه القيمة التي كانت عونا لنا في انجاز هذا البحث

كما لا يفوتني ان اشكر كل من أساتذة المعهد وزملائي الذين قدموا لي يد العون لإتمام هذا البحث ولو بكلمة طيبة

الملخص:

تعاني الكثير من المدن الجزائرية من مشاكل النقل والمرور، وتعتبر مدينة المسيلة أحد المدن التي تعاني من مشاكل الازدحامات المرورية وارتفاع الحجوم المرورية على مستوى محاورها الشريانية.

من خلال هذه الدراسة قمنا بجمع المعلومات المكانية وما يتعلق بالأحجام المرورية عن طريق عملية الحصر المروري اليدوي وتقييم مستوى الخدمة على نقاط متفرقة من الطريق، وأيضا على مستوى مفترقات الطرق باستعمال برنامج synchro8 كأداة للتقييم الدقيق للمعطيات.

وبهدف الارتقاء بمستوى النقل في مدينة المسيلة وغيرها من المدن في الوقت الحالي ضرورة حتمية خاصة مع مواكبة عصر التكنولوجيا وتطور أساليب التنمية الحضرية على مستوى العالم. وأحد هذه الأساليب هي نظم النقل الذكية وهي عنصر مشبع بكل مظاهر التكنولوجيا والتطور وكذلك سهولة التحكم في منظومة النقل ومعالجة كل المشاكل الحضرية التي تؤثر على الوظيفة العمرانية عامة.

وفي ظل التحديات الاقتصادية، الاجتماعية، التقنية، التشريعية ... وغياب الإرادة الضرورية لأصحاب القرار يبقى تجسيد هذه المشاريع الحضرية المتقدمة مؤجلا لأن كل عقبات التنفيذ لا يمكن تجاوزها ما لم يتخذ القرار من طرف السلطات المعنية ثم تكاثف جهود كل من القطاع العام والخاص وكل المستعملين في المدينة.

الكلمات المفتاحية:

نظم النقل الذكية –الوظيفة العمرانية –الازدحامات المرورية–برنامج synchro8 –مدينة المسيلة.

Résumé: De nombreuses villes algériennes souffrent de problèmes de transport et de circulation, et la ville de Messila est considérée comme l'une des villes qui souffre de problèmes de congestion et de volumes de trafic élevés au niveau des axes artériels.Grâce à cette étude, nous avons collecté des informations spatiales et ce qui est lié aux volumes de trafic grâce au processus de restriction manuelle du trafic et à l'évaluation du niveau de service à différents points de la route, ainsi qu'au niveau des carrefours en utilisant le programme synchro8 comme outil d'évaluation précise des données. Afin d'élever le niveau de transport dans la ville de Messila et dans d'autres villes à l'heure actuelle, il est impératif, en particulier pour suivre le rythme de l'ère de la technologie et du développement des méthodes de développement urbain dans le mondune de cesméthodes est les systèmes de transport intelligents, qui sont un élément saturé de tous les aspects de la technologie et du développement, ainsi que la facilité de contrôler le système de transport et de résoudre tous les problèmes urbains qui affectent la fonction urbaine en général. Au regard des enjeux économiques, sociaux, techniques et législatifs ... et de l'absence de volonté nécessaire des décideurs, la concrétisation de ces projets urbains avancés reste reportée car tous les obstacles à la mise en œuvre ne peuvent être surmontés que si la décision est prise par les autorités concernées et que les efforts des secteurs public et privé et de tous les utilisateurs s'intensifient. dans la ville.

les mots clés:

Systèmes de transport intelligents – travail urbain – embouteillage – programme synchro8 – ville de M'sila.

الفهرس العام:

الموضوع	الصفحة
اهداء	I
الشكر	II
الملخص	III
الفهرس العام	V
قائمة الجداول	X
قائمة الصور	XI
قائمة المخططات	XIII
قائمة الاشكال	XIV
قائمة الملاحق	XVI
الفصل التمهيدي	
المقدمة	1
الاشكالية	2
الفرضيات	3
اهداف الدراسة	4
مبررات اختيار الموضوع	4
منهجية التحليل المتبعة	5
هيكلة البحث	6
الفصل الأول	
تمهيد	7
6. المفاهيم الخاصة بالطرق الحضرية	7
1.6. الطرق	7
2.6. المحاور	8
3.6.المرور	9
4.6. مكونات الطريق	9
1.4.6. التقاطعات	9

2.4.6. أماكن توقف السيارات والحافلات	9
3.4.6.الممهلات	10
4.4.6. العلامات الأرضية	11
5.6. العوامل المؤثرة على الطاقة الاستيعابية للطريق	11
7. مستوى خدمة الطرق الحضرية والمعايير المعتمدة في تقييمه	11
1.7.السرعة Speed	12
2.7. سعة الطريق:(Road Capacity)	12
3.7.حجم المرور :Traffic volume	13
4.7.حجم المرور المتوسط اليومي	13
5.7كثافة المرور: Traffic density	14
6.7 حصر المرورTraffic restriction	14
7.7.مستوى الخدمة: (Level of Service)	14
8.7.عامل ساعة الذروة : Peak-Hour Factor	15
9.7.نسبة المشغولية	16
8.تقييم الأداء المروري للتقاطعات باستخدام برنامج (synchro8)	16
1.8.التعريف ببرنامج synchro8	17
2.8.البيانات الهندسية المدخلة للبرنامج (synchro8)	17
3.8. تقييم الأداء المروري للتقاطع	18
9. الازدحام المروري	22
9. مفهوم الازدحام المروري	22
2.9.تصنيف الازدحامات المرورية	22
3.9. أوقات االازدحامات المرورية	24
4.9. مصادر وأسباب الازدحامات المرورية	24
5.9. مخاطر الازدحام المروري	25
10.المفاهيم المتعلقة بنظم النقل الذكية	25
1.10.تعريف أنظمة النقل الذكية	26
2.10. الأهداف العامة لأنظمة النقل الذكية	26

3.10. متطلبات تنفيذ أنظمة النقل الذكية	26
4.10. العناصر الأساسية لأنظمة النقل الذكية	27
5.10. أساسيات أنظمة النقل الذكية	27
6.10. وظائف نظم النقل الذكية وتطبيقاتها	28
7.10. مستويات نظام النقل الذكي	30
8.10. مجالات تطبيق نظام النقل الذكي	32
11.النظم الفرعية لنظام النقل الذكي	33
1. نظم المعلومات الجغرافية GIS	34
2. نظام تحديد المواقع العالمي GPs	34
3. نظم الموقع الأوتوماتيكي للمركبات	35
4. نظم التعداد الأوتوماتيكي للراكبين	35
5. البطاقات الذكية	36
6. نظم التحديد من خلال الترددات الراديوية	36
خلاصة الفصل	36
	37
الفصل الثاني	
تمهيد	
12. تقديم المدينة	38
1.12. الموقع الجغرافي	38
2.12.الموقع الإداري	38
13. الدراسة العمرانية للمدينة	38
1.13.لمحة تاريخية عن نشأة المدينة وتطورها	39
2.13. المعطيات المناخية	39
1.2.13. التساقط	42
2.2.13.الرطوبة	43
3.2.13.درجة الحرارة	43
14. الدراسة السكانية	44

15.التجهيزات	46
16.الهياكل المرورية في المدينة	46
1.16شبكة الطرق الوطنية التي تخترق مدينة المسيلة	49
2.16.التصنيف الوظيفي لشبكة طرقات المدينة	49
3.16.أنواع الحركة في المدينة	50
4.16.الحركة العابرة في المدينة	53
5.16.مفترقات الطرق بالمدينة	54
6.16.المواقف	55
7.16.حركة المشاة في المدينة	58
8.16.خطوط النقل الحضري الجماعي بالمدينة	61
خلاصة الفصل	62
	67
الفصل الثالث	
تمهيد	67
17.الدراسة التحليلية لمحور مويلحة – لاروكاد	67
1.17.تقديم المسار	67
2.17.المحيط المجاور لمحور مويلحة – لاروكاد	67
3.17.منافذ الحركة بالمحور	69
18.الدراسة التقييمية لمحور مويلحة – لاروكاد	70
1.18.تقييم المقاطع	75
2.18.تقييم التقاطعات	75
1.2.18.مفترق طرق الجامعة	77
2.2.18.تقييم مفترق الجامعة باستعمال برنامج Synchro8	77
3.2.18. تقييم مفترق بن طبي (الأمن الولائي) باستعمال برنامج Synchro8	79
4.2.18.مفترق لاروكاد	88
19.الدراسة العمرانية للمسار	92
تمهيد	95

1.19.تموضع التجهيزات	95
2.19.الهياكل المرورية بالمحور	98
خلاصة الفصل	101
الفصل الرابع	
تمهيد	109
20.مشروع الطريق الذكي للطريق (SMART ROAD):	109
1.20. مركز التحكم المروري في المحور	110
2.20.مهام غرفة التحكم المروري	111
2.30.منصة قاعدة البيانات	112
4.20.اختيار موقع مركز التحكم المروري	113
21.الأنظمة المقترحة في مشروع التسيير الذكي للطريق	114
1.21.أنظمة توفير المعلومات وجمع المعطيات	114
2.21.أنظمة التواصل: (بناء أجهزة استشعار لتدفق المعلومات الى النظام)	117
3.21.نظام المعالجة	118
4.21. نظام الخدمة.	120
5.21.نظام توجيه وقوف السيارات	121
6.21..نظام رصد المخالفات	122
7.21.نظام الأمن والسلامة	123
22.تحسينات على مستوى التقاطعات	124
✓ مفترق الجامعة	124
✓ مفترق بن طبي	125
✓ مفترق لاروكاد	126
23.أبعاد مشروع الطريق الذكي	127
خلاصة الفصل	128
الخاتمة	131

قائمة الجداول

الجداول	الصفحة
الجدول رقم 01: العناصر العامة المكونة للطريق	8
الجدول رقم 02: تموضع أماكن توقف الحافلات والسيارات وتأثيرها على مستوى الخدمة	10
الجدول (03): خصائص مستوى الخدمة	15
الجدول رقم (04): المعدلات الشهرية للتساقط (بالملم) بمدينة المسيلة (المرحلة 1998-2013)	43
الجدول رقم 05: نسب الرطوبة خلال العام بمدينة المسيلة	44
الجدول رقم 06: درجة الحرارة في السنة 2014	46
الجدول رقم (07): التطور السكاني لمدينة المسيلة من سنة 2008م الى 2014م.	49
الجدول رقم08: شبكة الطرق الوطنية المارة بمدينة المسيلة	57
الجدول رقم 09: مواصفات مفترقات الطرق بالمدينة	61
الجدول رقم 10: حركة المرور والمشاة في الساعة	63
الجدول رقم 11 : خطوط النقل الجماعي الخاص .	65
الجدول رقم (12): : خطوط النقل الجماعي التابعة للمؤسسة العمومية للنقل	74
الجدول رقم (13): المقاطع الخاصة بالمحور المدروس.	75
الجدول رقم14: الدراسة التقييمية لمقاطع محور مويلحة – لاروكاد	76
الجدول رقم15: البيانات الهندسية لمفترق الجامعة	78
الجدول رقم16: البيانات الهندسية لمفترق بن طبي	88
الجدول رقم17: البيانات الهندسية لمفترق لاروكاد	92
الجدول رقم 18: أثر تموضع التجهيزات بمحاذاة محور الدراسة	96
الجدول رقم 19:الحالة الفيزيائية للطريق	98
الجدول رقم 20: عرض الطريق على مستوى المحور المدروس	99
الجدول رقم21: الممهلات بالمحور المدروس	100
الجدول رقم22 :دراسة الأرصفة على مستوى محور الدراسة	102
الجدول رقم23 :دراسة الإشارات المرورية	104
الجدول رقم 24: التوقفات العشوائية للسيارات	106

قائمة الصور

الصور	الصفحة
الصورة رقم 01: عناصر الطريق.	7
الصورة رقم (02): أبعاد العناصر الفيزيائية المكونة للطريق	8
الصورة رقم03 :نسبة مشغولية الطريق عالية	17
الصورة رقم04 :نسبة مشغولية الطريق منخفضة	17
الصورة رقم05: نافذة البينات الهندسية المدخلة في برنامج synchro8.	19
الصورة رقم06: نافذة البيانات المرورية المدخلة في برنامج synchro8.	20
الصورة رقم07: نافذة بيانات الإشارات الضوئية المدخلة في برنامج synchro8.	21
الصورة رقم 08: صورة توضح عملية المحاكاة في برنامج synchro8.	22
الصورة رقم (09): كاميرات مراقبة حركة المرور.	28
الصورة رقم (10): مجسات مراقبة حركة المرور.	28
الصورة رقم (11): مراكز التحكم والتوجيه المنظمة لحركة المرور.	29
الصورة رقم (12): اللوحات الارشادية الموجهة من مراكز التحكم.	30
الصورة رقم (13): برمجيات ادارة حركة المرور.	30
الصورة رقم (14): يمثل أنواع التحليل المكاني والنمذجة في GIS.	31
الصورة رقم (15): واجهة لسكن جماعي بمحاذاة المحور المدروس	69
الصورة رقم 16: مفترق طرق الجامعة	78
الصورة رقم17: رسم مفترق الجامعة في برنامج Synchro8	79
الصورة رقم18: جدول ادخال البيانات الهندسية في برنامج Synchro8	80
الصورة رقم19: البيانات الهندسية المدخلة برنامج Synchro8	81
الصورة رقم 20: جدول ادخال البيانات المرورية في برنامج Synchro8	82
الصورة رقم21: ادخال بيانات الإشارات الضوئية في البرنامج	83
الصورة رقم22: المحاكاة الفعلية للمفترق	84
الصورة رقم23: محاكاة ثلاثية الأبعاد للمفترق	85

الصورة رقم24: تقييم أداء التقاطعات من خلال البرنامج	86
الصورة رقم25: أزمنة التأخير في التقاطع	87
الصورة رقم26: بيانات الدوار لمفترق بن طبي	89
الصورة رقم27: تقييم أداء تقاطع بن طبي من خلال البرنامج	90
الصورة رقم 28: استخراج أزمنة التأخير في المفترق	91
الصورة رقم29: تقييم أداء تقاطع لاروكاد من خلال البرنامج	93
الصورة رقم 30: استخراج أزمنة التأخير	94
الصورتين رقم 33,32: انعدام مواقف السيارات الخاصة بالتجهيزات	97
الصورة رقم 34: انخفاض السرعة ووقوف الحافلات وسط الطريق	97
الصورتين رقم 36,35: ممهلات ذات حدبة بالمقطع الأول	100
الصورتين رقم38,37: ممهل ذات حدبة وممهل بمسامير	101
الصورتين رقم 40,39: ممهل بجوار سكنات عدل مع توفر إشارة مسبقة	101
الصورتين رقم42,41: اتساع وضيق الرصيف مقارنة بالحركة المرورية المارة عليه	103
الصورتين رقم44,43: غرفة التحكم المروري	112
الصورة رقم45: نظام المعالجة والتحكم في السرعات والاتجاهات	119
الصورة رقم46: استخدام تقنية GPS في توجيه مستعملي الطريق	121

قائمة المخططات

المخطط	الصفحة
المخطط رقم01: موقع مدينة المسيلة	39
المخطط رقم 02: مراحل توسع مدينة المسيلة	42
مخطط رقم 03: أهم التجهيزات في المدينة	48
مخطط رقم 04: الطرق المهيكلة للمدينة	50
المخطط رقم 05: تصنيف شبكة الطرق بالمدينة	53
المخطط رقم06: الحركة العابرة بالمدينة	56
المخطط رقم07: أهم المواقف بالمدينة	59
المخطط رقم08: خطوط النقل الجماعي الخاص بالمدينة	64
المخطط رقم09: خطوط النقل الجماعي العام بالمدينة	66
المخطط رقم10: المحيط المجاور لمحور مويلحة – لاروكاد	70
المخطط رقم 11: منافذ المحور	71
المخطط رقم12: تقسيم المحور الى مقاطع	73
المخطط رقم13: اختيار موقع مركز التحكم المروري	111

قائمة الاشكال

الشكل	الصفحة
الشكل رقم01: يمثل أنواع التحليل المكاني والنمذجة في GIS	34
الشكل رقم02: نسب الرطوبة خلال العام بمدينة المسيلة	34
الشكل رقم03: نسب التجهيزات في مدينة المسيلة	45
الشكل رقم04: أنواع الحركة في مدينة المسيلة	47
الشكل رقم05: مفترقات طرق المدينة	54
الشكل رقم06: أنواع التوقفات في جزء من المدينة.	55
الشكل رقم07: حركة المرور والمشاة في ساعة الذروة	60
الشكل رقم 08: موقع المحور من مدينة المسيلة	62
الشكل رقم09: مقطع عرضي لمحور مويلحة – لاروكاد	68
الشكل رقم10: مقطع مفترق لاروكاد – مفترق ساحة الشهداء	68
الشكل رقم11: مقطع مفترق ساحة الشهداء – مفترق بن طبي	74
الشكل رقم12: مقطع مفترق بن طبي– مفترق الجامعة	74
الشكل رقم13: مفترق بن طبي – مفترق مويلحة	74
الشكل رقم14: مفترق بن طبي	74
الشكل رقم15: مفترق لاروكاد	88
الشكل رقم 16: تموضع التجهيزات على طول المقطع الثالث	92
الشكل رقم 17: تموضع التجهيزات على طول المقطع الأول	96
الشكل رقم18: تموضع التجهيزات على طول المقطع الثاني	96

الشكل رقم 19: الحالة الفيزيائية للطريق في المقطع الأول	96
الشكل رقم 20: الحالة الفيزيائية للطريق في المقطع الأول	98
الشكل رقم21: صورة جوية لمفترق لاروكاد	99
الشكل رقم22: صورة جوية للمقطع الاول بالمقطع الأول	99
الشكل رقم23: صورة جوية للطريق المؤدي الى مفترق بن طبي	99
الشكل رقم24: ضيق عرض الرصيف في نقاط بالمقطع الأول	102
الشكل رقم25: تموضع إشارات المرور في المقطع الثاني	104
الشكل رقم26: تموضع إشارات المرور بالمقطع الثالث	104
الشكل رقم27: تموضع إشارات المرور بالمقطع الأول والرابع	105
الشكل رقم28: التوقفات العشوائية بالمقطع الأول	106
الشكل رقم29: أماكن الوقوف بالمقطع الثاني.	106
الشكل رقم 30: خلاصة مسببات الازدحام المروري بالمحور المدروس	108
الشكل رقم31: مشروع الطريق الذكي بمحور لاروكاد – مويلحة	110
الشكل رقم32: غرفة التحكم المروري بمحور لاروكاد – مويلحة	111
الشكل رقم33: تحليل البيانات باستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS	113
الشكل رقم34: نظام جمع المعطيات بالمحور	115
الشكل رقم35: شرح عملية تحليل فيديو كاميرات المراقبة	116
الشكل رقم36: دور كاميرات المراقبة بالأماكن التي تحجب بها الرؤية	117
الشكل رقم37: نظام التواصل وتوفير المعلومة للمستخدمين	118
الشكل رقم38: نظام المعالجة والتحكم المروري للإشارات المرورية	120

الشكل رقم39: نظام توجيه مواقف السيارات	122
الشكل رقم40: نظام رصد المخالفات	123
الشكل رقم41: اقتراح برنامج synchro8 لمفترق الجامعة	124
الشكل رقم42: اقتراح برنامج synchro8 لمفترق بن طبي	125
الشكل رقم43: اقتراح برنامج synchro8 لمفترق لاروكاد	126
الشكل رقم44: أبعاد مشروع الطريق الذكي	127

فهرس الملاحق

الملحق	الرقم
الحصر المروري	1
الجريدة الرسمية	2
برنامج synchro8	3

الفصل التمهيدي

الفصل التمهيدي

المقدمة:

يعد النقل من أهم العناصر التي تطلبتها فعاليات الانسان بمختلف تطوراتها، سواء بحثا عن مصادر العيش أو للتنقل من مكان لآخر ولأسباب مختلفة. وقد تزايد ذلك في المرحلة المعاصرة، اذ أصبح النقل يمثل العصب الحساس في الكيان الاقتصادي لوحدة المكان. فبواسطة النقل يتحقق الاتصال المستمر بين مختلف فروع العملية الاقتصادية والإنتاج داخل المدينة وضمن الإقليم وبما ينسجم والتطور والتوسع الحضاري للمجتمع، وتوسع نقاط الاستقطاب نتيجة لزيادة السكان وتوسع الأسواق وانتشارها.

يساهم النقل في استخدام الأيدي العاملة، والمواد الأولية والإنتاج بكفاءة عالية 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، اذ يترتب عليه ازدياد درجة جودة شبكة الطرق زيادة في تطور الإنتاج الاقتصادي، حيث تعتبر عملية اجراء التطوير والتحسين لشبكات الطرق في المدن باستخدام التكنولوجيا الذكية من العمليات المهمة الواجب اتباعها من قبل الجهات ذات العلاقة من أجل أن تواكب تلك الشبكات التطور الكبير الذي يشهده قطاع النقل والمرور.

والجزائر من بين الدول التي تعاني من مشاكل عديدة في مجال شبكة الطرق والحركة وارتفاع سعة الحجوم المرورية والتي تؤدي الى صعوبات لتشغيل الحركة المرورية وبالتالي ظهور ما يسمى بالازدحام المروي، حيث أصبحت أغلب شبكات الطرق تعاني من ضعف القدرة الاستيعابية والذي

الفصل التمهيدي

يخلق مشاكل التعطلات في الحركة المرورية وحدوث ازدحامات متكررة أو غير متكررة خصوصا في أوقات الذروة، لذا نلاحظ أن الكثير من الدراسات المتعلقة بالمشاكل الخاصة بشبكة الطرق والمطروحة بإلحاح على كل المستويات اليوم تهدف الى كيفية التقليل من حجم هذه المشاكل ومن ثم تحسين وسهولة تنقل الأفراد داخل المحيط الحضري.

الإشكالية:

أدى تزايد أعداد السكان في مختلف مدن العالم وزيادة اعتمادهم على وسائل النقل الى مشكلات مرورية في البنية العمرانية التي لم تكن مصممة لاستيعاب هذا التعداد المروري، وفي السابق كانت المقاربة لحل مشكلة الازدحام هي بناء المزيد من الطرق أو توسيعها من أجل زيادة سعتها مع الإبقاء على النمط نفسه في إدارة هذه المرافق، الا أن هذه المقاربة وان كانت تحقق الهدف المطلوب على المدى القصير، الا أنها تشكل على المدى الأطول عبئا ماليا وتشغيليا وبيئيا متزايدا.

ومع تزايد الأحجام المرورية وتشكل ظاهرة الازدحام المروري والمشاكل التي تواجه مستخدمي الطريق من صعوبة السياقة وسط تراكم أعداد كبيرة من المركبات وطول مدة الرحلة الأمر الذي يؤدي بالمستعملين الى مخالفة قوانين المرور وتزايد أعداد الحوادث المرورية، وهنا كان على أصحاب القرار إيجاد حلول مناسبة في وقت وجيز والبحث عن سياسة عمرانية واضحة ومواكبة عصر التطور التكنولوجي بالاستعانة بتقنياتنظم النقلالذكية في حل المشكلات المرورية للتقليل من أثار الازدحامات المرورية وتعطيلات الحركة.

من بين هذه المدن نجد مدينة المسيلة التي تحتوي على طرق مهيكلة تعاني من الاكتظاظ وطول زمن الرحلة، عدم استيعابها للحركة المرورية عليها، تعطلات الحركة في نقاط من محور الطريق خصوصا عند المفترقات، تدهور الحالة الفيزيائية في بعض النقاط ، ومن بين هذه المحاور نجد المحور الرئيسي (مويلحة – لاروكاد) الذي يعتبر طريق مهيكل للمدينة يمر على المنطقة المركزية التي تعتبر منطقة جذب لجميع سكان المدينة ما جعله يحتوي على ظواهر ترهق مستعملي هذا الطريق تمثلت في : صعوبة القيادة في نقاط متفرقة من هذا المحور ، طول زمن الرحلة الواحدة ، كثرة تعطيلات الحركة وطول مدة المكوث في المركبة ، صعوبة التنقل وتراكم أعداد المركبات خصوصا عند المفترقات ، انتقال مشكل الازدحام الى الطرق الشريانية التابعة للمحور، وانطلاقا من هذا كله يمكن طرح التساؤلين الآتيين:

1. ما مدى نجاعة تقنيات أنظمة النقل الذكية في التقليل من مشكل الازدحام المروري بمدينة المسيلة؟ وكيف يمكن التعامل مع مشاكل ضعف الطاقة الاستيعابية للمحاور الرئيسية...؟

1) الفرضيات:

1. تكامل البنية التحتية لتقنية الاتصالات والمعلومات وتطوير عمليتي التخطيط والتشغيل لمنظومة النقل قد يساهم بشكل فعال في التقليل من الازدحام المروري

2) أهداف الدراسة:

تبرز أهمية هذه الدراسة في معالجة مشاكل الازدحام على مستوى المحاور الرئيسية للمدينة خصوصا مع تزايد اعداد 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.

- ✓ **الأهداف الرئيسية:** – القدرة على التحكم في تسيير أمثل لحركة المرور بمدينة المسيلة بصفة عامة ومحور مويلحة – لاروكاد بصفة خاصة والرفع من مستوى الامن والسلامة المرورية به.
  - تطبيق نظام النقل الذكي على محور مويلحة –لاروكاد.
- ✓ **الأهداف الجزئية:** – القاء الضوء على الإمكانيات التطبيقية التقنية لأنظمة النقل الذكي في حل المشكلات المرورية بالمدينة.

3) مبررات اختيار الموضوع:

- ميول الباحث في دراسة هذا النوع من البحوث الخاصة بالتكنولوجيا الحديثة.
- باعتبار البحث محل الدراسات العالمية في الدول المتقدمة.
- قلة البحوث في هذا الجانب من الدراسات.

4) منهجية التحليل المتبعة:

لقد اعتمدنا في دراستنا على المنهج الوصفي التحليلي، ولتسهيل عملية البحث تم تقسيم منهج الدراسة الى عدة مراحل:

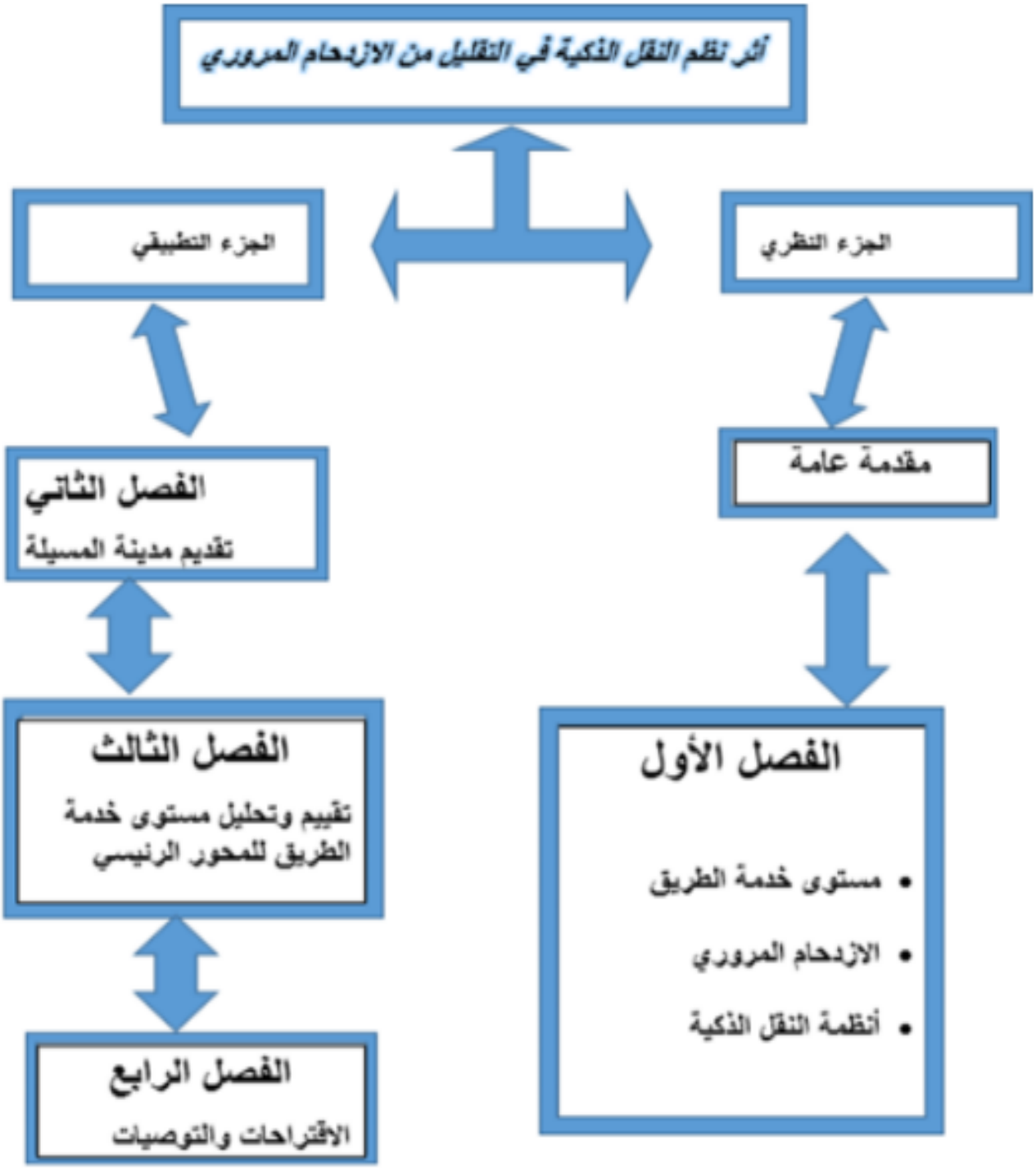
المرحلة الأولى: الاطلاع على المواضيع السابقة ومصادر المادة العلمية التي لها علاقة بموضوع الدراسة.

المرحلة الثانية: جمع الوثائق والمعطيات والإحصائيات الخاصة بالمدينة وكل ما يتعلق بمنطقة الدراسة، وهذا من خلال التواصل مع مختلف الأجهزة الإدارية.

المرحلة الثالثة: تتمثل في الجزء العملي من خلال معرفة أحجام الحركة المارة على المحور ومختلف تنقلات المركبات الداخلة والخارجة من المحور (عملية الحصر المروري اليدوي) وأخذ الصور الفتوغرافية.

المرحلة الرابعة: قمنا بتقسيم محور الدراسة الى عدة مقاطع قصد تسهيل عملية التحليل، ومن ثم تقييم المعطيات المحصل عليها مقارنة ببعض المعايير التقنية والمجالية التي لها علاقة بمستوى الخدمة.

5.هيكلة البحث:



الفصل الأول :

تحديد مصطلحات البحث

تمهيد

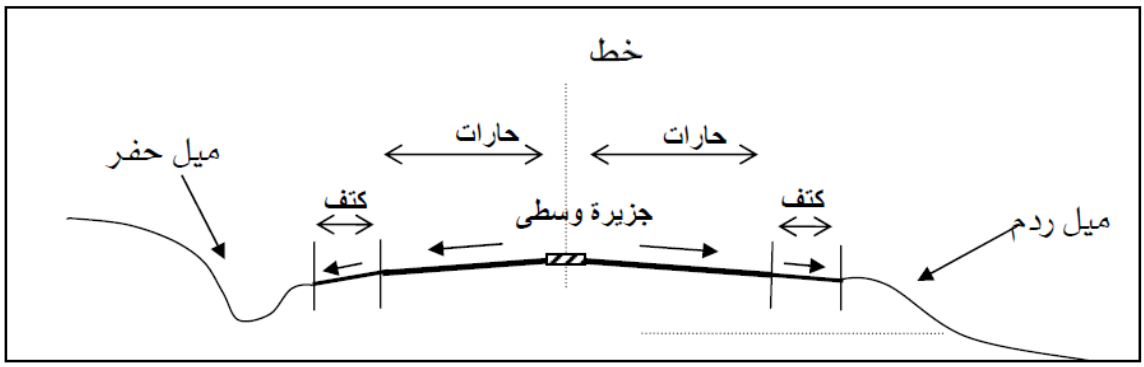
مع الزيادة المستمرة في حركة المرور بالمدن وتزايد أعداد التنقلات وتنوع حاجيات الأفراد اليومية، كل هذا التنوع يجعل الطرق الحضرية في حالة ازدحام مروري ، بالإضافة الى وجود صعوبة توسيع الطرق أو انشاء طرق جديدة تجذب المزيد من الحركة ، بات من الملح التخلي عن الحلول السابقة وتحقيق الإفادة القصوى من الطرق الحالية وتعزيز كفاءتها بتكوين نظام نقل متكامل في وجود قاعدة بيانات عامة لحركة المرور، وسيتم التطرق في هذا الفصل الى بعض المفاهيم الخاصة بعناصر الطريق، الازدحامات المرورية، نظام النقل الذكي، وكل هذه المفاهيم قصد مجال البحث ومختلف آفاقه.

6. المفاهيم الخاصة بالطرق الحضرية:

1.6. الطرق:

هو مسار ممهد لحركة الناس أو حركة المركبات بين نقطتين أو مكانين مختلفين ويجب أن يكون بعرض كاف يناسب حجم المرور ونوعه حاليا ومستقبلا. ويقسم الطريق طوليا الى عدد من الحارات المرورية كما هو موضح في الصورة رقم 01 لكل منها كفاءتها في استيعاب حجم المرور، كما يخصص بعضها أحيانا للنقل البطيء أو السريع [1].

الصورة رقم 01: عناصر الطريق.



[1] أحمد كمال الدين عفيفي تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة، كلية الهندسة، جامعة الأزهر -2006- ص125

العناصر التفصيلية المكونة للطريق:

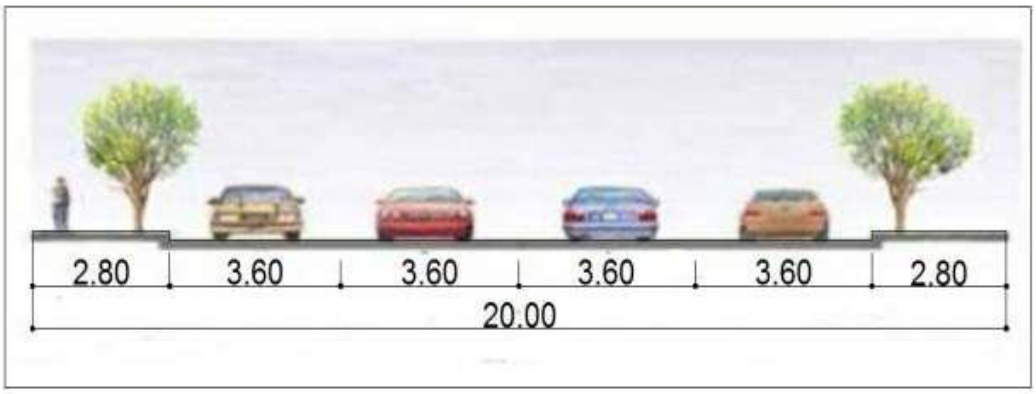
عناصر الطريق هي: حرم الطريق، المسارب، الرصيف، الفصل بين الاتجاهات ومرافق المشاة. قمنا بترتيبها في الجدول أدناه وتحديد خائص كل عنصر وكذا تأثيرها على مستوى الخدمة.

الجدول رقم 01: العناصر العامة المكونة للطريق

العنصر	خصائصه	التأثير على مستوى الخدمة
حرم الطريق	• يفضل ألا يقل عن 30 م • الحد الأدنى لحرم الطريق هو 20 م	اذا كان أقل من الحد الأدنى فانه يؤدي الى تداخل بين المركبات مما ينقص من سرعة المركبات وبالتالي نقص مستوى الخدمة
عدد المسارب	• تحتوي على أربعة مسارب (مسربين في كل اتجاه)	كلما زاد عدد المسارب كلما زاد استيعاب حجم المرور أكبر
عرض المسرب	• الحد الأدنى 3.2 م والمفضل 3.6 م	اذا زاد فانه يوفر السيولة في الحركة
عرض الرصيف	• العرض الأدنى 1.8 م • العرض المفضل 3.5 م	نقص عرض الرصيف يؤدي الى استغلال المشاة للطريق مما يؤدي الى النقص في السرعة وزيادة حوادث المرور .
الفصل بين الاتجاهات	• يفضل توفير الجزيرة وسطى	منع تداخل المركبات

المصدر: دليل تخطيط الطرق والمواصلات فلسطين 2013 ص25

الصورة رقم (02): أبعاد العناصر الفيزيائية المكونة للطريق



المصدر: دليل تخطيط الطرق والمواصلات فلسطين 2013

2.6. المحاور:

تطلق كلمة محور على كل عنصر مؤثر أو رئيسي في شيء ما ، أما فيما يخص مجالنا فكلمة محور تطلق على كل مساحة تأخذ حيزا طوليا كبيرا من المدينة وتؤثر تلك المساحة الطولية بشكل كبير على غالبية مجالات المدينة ، قد تكون هذه المساحة طريقا كبيرا للسيارات أو خطوط السكة الحديدية ، وتعتبر المحاور العنصر الرئيسي المهيمن في المدينة سواء على الحركة ومجالات الحياة المختلفة ، فالمحور هو العنصر البارز في المدينة الذي يؤثر على كافة المجالات فيها[2] .

3.6.المرور:

هو حركة المركبات ضمن شبكة الشوارع والطرق داخل المدينة أو بين هذه المدن، وتعتبر هذه الحركة وسيلة لتحرك الناس والبضائع تحقيقا لأهداف معينة ضمن شبكة الطرق والمواصلات وباتجاهات مختلفة منها ما يكون ضمن المدينة ومنها ما يكون عابرا ، ومنها ما هو خارج المدينة [3].

4.6. مكونات الطريق

1.4.6. التقاطعات:

التقاطع هو عبارة عن مساحة ناتجة عن تقاطع أو اتصال طريقين أو أكثر واليها تتدفق حركة المرور من جميع المداخل المشتركة في التقاطع ثم يعاد توزيعها مرة أخرى، وكنتيجة لذلك تتعارض الاتجاهات ويتعطل الدور وتزداد فرص وقوع الحوادث المرورية، ومن أهم خصائص التقاطع تسهيل عملية تغيير اتجاه سريان المرور، ويعتبر التقاطع أهم جزء في الطريق لأن سيولة المرور ودرجة الأمان وسرعة المركبات واسعة تتوقف على هذا التقاطع.

- **مبادئ تنظيم حركة المرور على مستوى التقاطعات:**
  - **مبدأ الساحة الدائرية:**

يستلزم انشاء هذا النوع في الحالة التي تكون فيه الأرض شاسعة بالنسبة لنقاط تقاطع الطرق، أوأماكن تواجدها بالمدينة ويستعمل هذه النوع من المراقبة عل مستوى تقاطعات الطرق التالية:

[2] محمد صلاح الدين يوسف، الصورة الذهنية للمدينة، 1983، ص8.
[3] محمود حميدان قديد، تخطيط النقل الحضري، ص 35-36 سبتمبر، 2005: على الرابط – www.ao-academy.org/.../library

*تقاطع الطرق التي تكثر فيها العربات المنعرجة حيث تسبب صعوبات في الحركة.

*تقاطع طرق ذو ثلاثة فروع.

- **مبدأ الاشارات الضوئية :**

إن الغرض من الاشارات الضوئية هو تحسين ظروف الحركة المرورية والحفاظ على أمن المتنقلين، فالأول يتعلق بأنواع أو أوزان مختلف العربات، وكذا الراجلين وهذا يؤدي الى وضع الاشارات الضوئية من أجل تفادي تعطل السير والانتظار الكبير على أحد الفروع الثانوية.

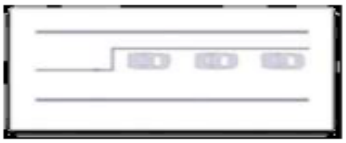
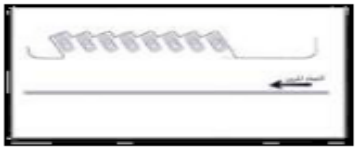
- **مبدأ الأولية:**

تكون على مستوى ملتقى طرق ناتج عن تقاطع طريق رئيسي مع طريق فرعي، أو طريقين فرعيين حيث الحركة متوسطة أي أولوية فرع على فرع (الأولوية لليمين.)

2.4.6. أماكن توقف السيارات والحافلات:

مساحة مهيأة على القوارع في حالة عدم وجود الأكتاف المخصصة للتوقف الاضطراري للمركبات سوآءا كانت سيارات أو حافلات.

الجدول رقم 02: تموضع أماكن توقف الحافلات والسيارات وتأثيرها على مستوى الخدمة:

العنصر	تموضع أماكن التوقف	نوع التأثير
السيارات	حارات وقوف السيارات بمحاذاة مسارب الحركة (مواقف موازية أو عمودية)  مخطط لموقف موازي	• زيادة احتمال وقوع حوادث المرور • التقليل من سعة الطريق المجاورة له • لتفادي هذين التأثيرين يجب توفير أبعاد ملائمة لحارة التوقف .
	حارات وقوف السيارات من خلال توفير مساحة خاصة بالتوقف	• التقليل من احتمال وقوع حوادث مرور • المحافظة على سعة الطريق
	المواقف المائلة  مخطط لموقف مائل	• زيادة احتمال وقوع حوادث المرور. • التقليل من سعة الطريق المجاورة له.
الحافلات	متداخلة مع رصيف المشاة	التقليل من سعة الرصيف مما يجبر المشاة على استخدام الطريق.

3.4.6.الممهلات:[4]

تعريف الممهلات حسب المادة 02 حسب المرسوم التنفيذي رقم 05-499:

" هي كل تهيئة موضوعة على عرض الطريق وبشكل عمودي لمحورها، قصد اجبار سائقي السيارات على تخفيض سرعتهم "

المادة 03: " الهدف الوحيد من تخفيض السرعة هو الحفاظ على أمن الراجلين والمستعملين الآخرين للطريق العمومي أو القاطنين على جانبي الطريق ...."

المادة 04: "لا يمكن وضع الممهلات بأي حال من الأحوال عائقا أو حاجزا للمجرى العادي للمياه "

"يجب تخفيض مستوى الأرصفة عند الممهلات لضمان راحة للراجلين وأمنهم "

الخصائص الهندسية للممهلات(الملحق 02 الجريدة الرسمية).

4.4.6. العلامات الأرضية:

تشتمل العلامات الأرضية على جميع الأشكال والخطوط والكلمات التي يتم وضعها على سطح الطريق بهدف تنظيم أو تحذير أو ارشاد مستخدمي الطريق. ويجب أن تكون جميع العلامات الأرضية عاكسة للضوء:

- خط محور الطريق: وهو الخط الذي يقسم الطريق بين اتجاهين متضادين.
- خط تحديد الحارات: هو الخط الذي يفصل بين حارتين للمرور في ذات الاتجاه.
- خط حافة الرصيف: وهو خط مستمر يحدد حافة الطريق

5.6. العوامل المؤثرة على الطاقة الاستيعابية للطريق: [5]

تتأثر الطاقة الاستيعابية للطرق السريعة وغيرها من الطرق بشكل عام بثلاث عوامل رئيسية هي كالتالي:

[4] الجريدة الرسمية الجزائرية، المرسوم التنفيذي رقم 05-499 المؤرخ في 27 ذي القعدة عام 1425 ه الموافق ل 29 ديسمبر 2005.
[5] هاشم محمد المدني، التجارب العالمية في التخطيط المروري، مركز الدراسات والبحوث، الجزائر 2009/6/3م.

1. **العوامل الجيومترية:** وتشمل التالي:

- عدد المسارات(تتضاعف أعداد المركبات كلما تضاعفت المسارات).
- عرض المسار (تتأثر الطاقة الاستيعابية للمسار بتضييقها ومن هنا تتأثر الحركة المرورية عند أخذ جزء من المسار من أجل أعمال البناء).
- عرض كتفي الطريق (يتأثر المسار المحاذي للطريق بوجود حواجز قريبة من المسار) .
- ميلان الطريق (تتأثر الطاقة عند وجود المنحدرات) – استقامة الطريق.
- وجود تقاطعات – المسافة بين التقاطعات أو الجسور.

2. **العوامل المرورية:** وتشمل التالي:

- وجود مركبات أو آليات غير السيارات الشخصية – نسبة أعداد المركبات في كل اتجاه من اتجاهي السير.
- نسبة أعداد السيارات في كل مسار.

3.أجهزة التحكم في السير:

ان اختيار أداة التحكم الصحيح في حركة سير المركبات لا شك أنها تؤثر في مستوى أداء شبكة الطرق.

7. مستوى خدمة الطرق الحضرية والمعايير المعتمدة في تقييمه:

1.7.السرعة Speed:

يقصد بها المسافة التي تقطعها المركبة خلال وحدة الزمن. وتعطى بالعلاقة التالية:

السرعة = المسافة / الزمن

كما أن سرعة السيارات على الطرق ترتبط الى حد كبير بدرجة كثافة المرور على الطريق فكلما زادت كثافة المرور كلما اضطرت السيارات الى تقليل سرعتها وهذا يؤدي الى نقص الطاقة الاستيعابية للطريق مما ينقص من مستوى خدمة الطريق.

يمكن معرفة مستوى أداء أي طريق من خلال معرفة سرعة المركبات التي تسير عليه ومقارنتها بالسرعة التصميمية له حيث أنه:

- إذا كانت السرعة قريبة من السرعة التصميمية أو تساويها فان مستوى الخدمة عالي.
- إذا كانت السرعة أقل بكثير من السرعة التصميمية فان مستوى خدمة الطريق منخفض.

2.7. سعة الطريق:(Road Capacity):

تعرف سعة الطريق (يطلق عليها أيضا الطاقة الاستيعابية) بأنها أقصى عدد من المركبات التي تعبر نقطة معينة على الطريق خالية من التقاطعات خلال فترة زمنية محددة، ان الطريق يصمم لسعة محددة وذلك لاستيعاب حجم مرور يتوقع أن يستخدم الطريق بعد انشائه، وتعرف هذه بالسعة التصميمية، فمثلا سعة المسار الواحد للطريق الحر 200سيارة / ساعة، [HCM ,1994]. وينبغي القول أن السعة التشغيلية للطريق قد تكون أقل بكثير من سعته التصميمية، وذلك نتيجة لعوامل عديدة منها وجود مركبات كبيرة (شاحنات كبيرة والحافلات) التي تقلل من السعة التصميمية للطريق، كذلك التداخل بين المركبات وعوامل أخرى تتعلق بالتصميم الهندسي للطريق مثل عرض المسار ووجود أكتاف فليس بالضرورة أن المسار الذي سعته النظرية 200سيارة صغيرة / ساعة (تعد هذه السعة تحت ظروف تصميمية مثالية) يستوعب فعليا هذا القدر، بل قد تنخفض هذه السعة نسبة معينة تعتمد مقدارها على الظروف الآنفة الذكر.[6]

3.7.حجم المرور :Traffic volume

يعرف حجم المرور بأنه عدد المركبات التي تعبر نقطة معينة على الطريق خلال فترة زمنية محددة، ويعبر عن حجم المرور الفعلي الذي يشغل الطريق خلال هذه الفترة الزمنية، ووحدته مركبة/ساعة، عندما تكون الفترة الزمنية أقل من ساعة (مثل 15، 10، 5دقيقة أو خلافها) فانه

[6] د. علي بن سعيد الغامدي أستاذ هندسة المرور والنقل المشارك، الاختناقات المرورية كلية الهندسة، (بت)، جامعة الملك سعود.

يطلق على حجم المرور التدفق أو كما أن هذا التدفق يمكن أن يحول لساعة الانسياب المروري وبالتالي يعبر عن التدفق المروري الساعي .

ومتوسط حجم المرور اليومي السنوي من أكثر أنواع أحجام المرور المستخدمة في حقل السلامة المرورية خاصة (AADT) فيما يتعلق بحساب تقديرات المسافات التي تقطعها المركبات على شبكات الطرق والمهمة في حساب معدلات الإصابات والوفيات.[7]

4.7.حجم المرور المتوسط اليومي:[8]

هو اجمالي حجم المرور المقاس خلال فترة زمنية محددة (أكثر من يوم وأقل من سنة) مقسوما على عدد أيام حصر المرور وحدته مركبة/يوم.

ADT= N de véhicules/Jour <temps<360

يفيد معرفته في تحديد مناطق الازدحام أو الاختناق المروري وخاصة عند التقاطعات.

5.7.كثافة المرور : Traffic density

هي عدد العربات في وحدة طولية من الطريق وقد تكون *الكثافة في بعض الحالات مؤشر أفضل من حجم المرور لقياس حالة الطرق ومدى تقييم مستوى* خدمة الطريق.[9]

6.7 حصر المرورTraffic restriction:[10]

هو عملية قياس حجم المرور في الوقت الحالي، وتحديد حجم المرور المنتظر مستقبلا والذي يستطيع الطريق استيعابه ويكون بطريقتين:

***الحصر الآلي** :توضع محطات مجهزة بعدادات ثابتة على طول الطرق الرئيسية بعيدا عن العقد وخارج تأثير المدن الكبرى، بحيث يقوم العداد بحساب السيارات المارة بالمحطة.

***الحصر اليدوي** :يتم فيه حصر السيارات يدويا، ثم يتم تصنيفها حسب الفئة التي تنتمي إليها: وزن

---

[7] د. علي بن سعد الغامدي، الاختناقات المرورية حلول تقنية، كلية الهندسة، جامعة الملك سعود 1421هـ، ص1.

[8] د. أحمد كمال الدين عفيفي، كتاب تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة، الفصل الرابع، كلية الهندسة، جامعة الأزهر، ص 198.

[9] د. أحمد كمال الدين عفيفي، كتاب تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة، كلية الهندسة، جامعة الأزهر، الفصل الرابع، ص 207

[10] http://fr.wikipedia.org/wiki/transport.

ثقيل، وزن خفيف وللأسف هذه الطريقة هي المتبعة بالنسبة لأغلبية المديريات الولائية، احتمال الخطأ فيها كبير جدا.

7.7.مستوى الخدمة: (Level of Service)[11]

يعبر عن حالة السريان للمرور وهو القياس النوعي لتأثير عدد من العوامل مثل سرعة التشغيل ومدة السفر وأعطال حركة المرور وحرية المناورة والعبور وسلامة القيادة والراحة ومدى ملائمة الطريق وتكاليف التشغيل بالنسبة للخدمة التي يوفرها الطريق لمستخدميه وحسب **دليل سعة الطريق الأمريكي** فقد تم تقسيم مستويات الخدمة الى ستة مستويات (A , B,C,D,E,F) للتعبير عن حالة الطريق ، وذلك حسب نسبة المشغولية فالمستوى A يمثل الأحسن بين المستويات ، بينما المستوى F أدنى مستوى خدمة حيث تصل مشغولية الطريق الى سعته مما ينتج عنه الاختناق المروري .

ويوضح الجدول أدناه خصائص مستوى الخدمة.

الجدول (03): خصائص مستوى الخدمة

المستوى	نسبة المشغولية	الخاصية
A	أقل من 0.4	وفيها يكون السريان حر، سرعات عالية وانخفاض كثافة المرور
B	0.6-0.4	حركة متوازنة على الشارع ، سرعات عالية
C	0.8-0.6	انسياب مستقر، مناسب لتخطيط الطرق داخل المدن
D	0.9-0.8	انسياب يقترب من عدم الاستقرار، سرعات مرتفعة نسبية يناسب تخطيط الطريق الجبلية والمناطق المرتفعة.
E	1.0-0.9	انسياب غير مستقر، سرعات منخفضة احتمال حدوث اختناقات في المرور .
F	أكبر من 1	انسياب مضطرب، تأخيرات عالية، سرعات منخفضة جدا مع توقف وشلل للمرور (مرور لزج).

المصدر: (علي سعد الغامدي 2003 ص 28).

[11] علي سعد الغامدي 2003 ص 28.

8.7.عامل ساعة الذروة : Peak–Hour Factor [12]

يعد مفهوم عامل ساعة الذروة أحد المفاهيم المهمة في دراسات تحليل سعة الطريق حيث أنه يصف كميا نمط تدفق حركة المرور خلال ساعة الذروة (الساعة التي يصل حجم المرور خلالها الى ذروته في مقطع معين من الطريق)، ويعرف رياضيا بالعلاقة التالية:

$$PHF = \frac{V}{Vt\,(60 / t)}$$

حيث:

PHF: عامل ساعة الذروة.

V : حجم المرور المشاهد خلال ساعة الذروة.

Vt: أقصى تدفق مروري خلال الفترة الزمنية t ضمن ساعة الذروة.

t : طول الفترة الزمنية بالدقائق مثل جزء (من الساعة 5، 10، 15 دقيقة).

يمكن ملاحظة أن قيمة هذا المعامل تتدرج من الصفر الى الواحد، فكلما اقتربت من الصفر فان هذا يعني ان التدفق المروري خلال ساعة الذروة غير منتظم بمعنى أن هناك تدفقا عاليا خلال بعض الفترات t وتدفقا منخفضا في بعض الفترات t وعندما تقترب قيمة المعامل الى الواحد فان ذلك يعني أن التدفق المروري خلال ساعة الذروة كان منتظما وأن الطلب على هذا المقطع من الطريق كان مرتفعا طوال هذه الساعة.

[12] د. علي بن سعد الغامدي، الاختناقات المرورية حلول تقنية، كلية الهندسة، جامعة ملك سعود 1421هجري، ص14

9.7.نسبة المشغولية:

تستخدم مقياسا لقدرة الطريق على استيعاب حجم المرور الذي يشغله. فمثلا عندما تكون نسبة المشغولية 0.9 فان ذلك يشير الى أن الطريق ما زالت به سعة مقدارها 10% وبالتالي يمكن أن تستوعب سيارات أكثر قبل أن يصل الى طاقته الاستيعابية. وبعبر عنها بالنسبة التالية:

نسبة المشغولية = حجم المرور / سعة الطريق

فاذا كانت هذه النسبة قريبة من الواحد، فان ذلك يعني أن نسبة مشغولية الطريق عالية والطريق في حالة ازدحام مروري مما يعني أن مستوى الخدمة فيه منخفضة وكلما انخفضت قيمة هذه النسبة فان مستوى الخدمة يبدأ في التحسن، اذ أن العلاقة عكسية بين قيمة هذه النسبة ومستوى الخدمة.

الصورة رقم 03 : نسبة مشغولية الطريق عالية	الصورة رقم 04: نسبة مشغولية الطريق منخفضة
المصدر : (صورة الازدحام المروري في دول الخليج Google سنة 2017).	

خلاصة:

ان مجموعة العناصر النظرية المتمثلة في: السرعة، كثافة المرور، نسبة المشغولية، معامل ساعة الذروة الحرجة تؤثر على مستوى خدمة الطريق بنسب متفاوتة، كما أنها تؤثر على بعضها البعض وبالتالي فالخلل في أي معيار يؤثر على المعايير الأخرى، ومنه يكون التأثير سلبي على مستوى خدمة الطريق والتسبب في مشاكل الازدحامات المرورية ومشاكل الحركة على الطريق.

وعلى ضوء هذه المعايير سوف نقوم بالعمليات الحسابية الخاصة بالطريق.

8.تقييم الأداء المروري للتقاطعات باستخدام برنامج (synchro8):

1.8.التعريف ببرنامج synchro8:

يعتبر برنامج (synchro8) حزمة برمجية تقوم بتقييم الوضع الراهن لأداء التقاطعات، كما تقوم باقتراح وعطاء حلول مرورية، وذلك بناء على تعديلات يقترحها البرنامج أو المستخدم وفق المعطيات والبيانات المدخلة فيه، تشمل هذه التعديلات تغيير برنامج الإشارات، تغيير في ترتيب الأطوار وتغيير تخصيص الحركة في الحارات. تم اختيار هذا البرنامج لأنه يتميز، عدا عن انتشاره عالميا بسهولة الاستخدام، 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 ولبدائل الحلول.

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 محددة.

2.8.البيانات الهندسية المدخلة للبرنامج (synchro8):

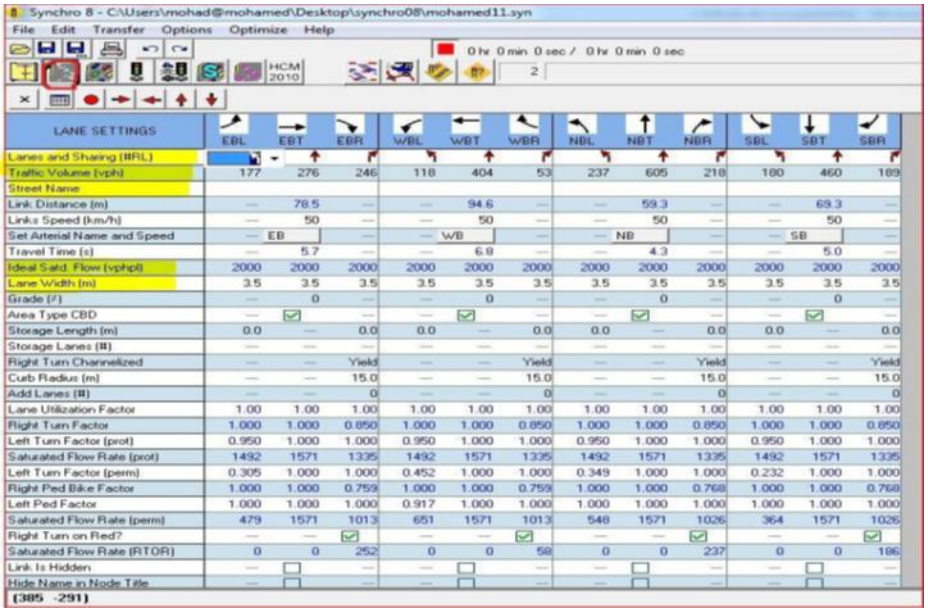
تتم عملية ادخال البيانات الى البرنامج للقيام بعملية التقييم عن طريق عدد من النوافذ التي تتيح ادخال نوع واحد من البيانات، وتشمل:

1- المدخلات الهندسية:

- عدد حارات عند التقاطع NO. of Lanes.
- عرض الحارة Lane Width.
- الميل الطولي للذراع Grade.
- نوع المنطقة Area Type.

- طول حارات التخزين عند التقاطع وعددها Storage Lenth.
- طول الذراع Link distance.
- السرعة في الذراع Link speed.
- عدد الحارات في الذراع Travel Lanes.

الصورة رقم05: نافذة البينات الهندسية المدخلة في برنامج synchro8.



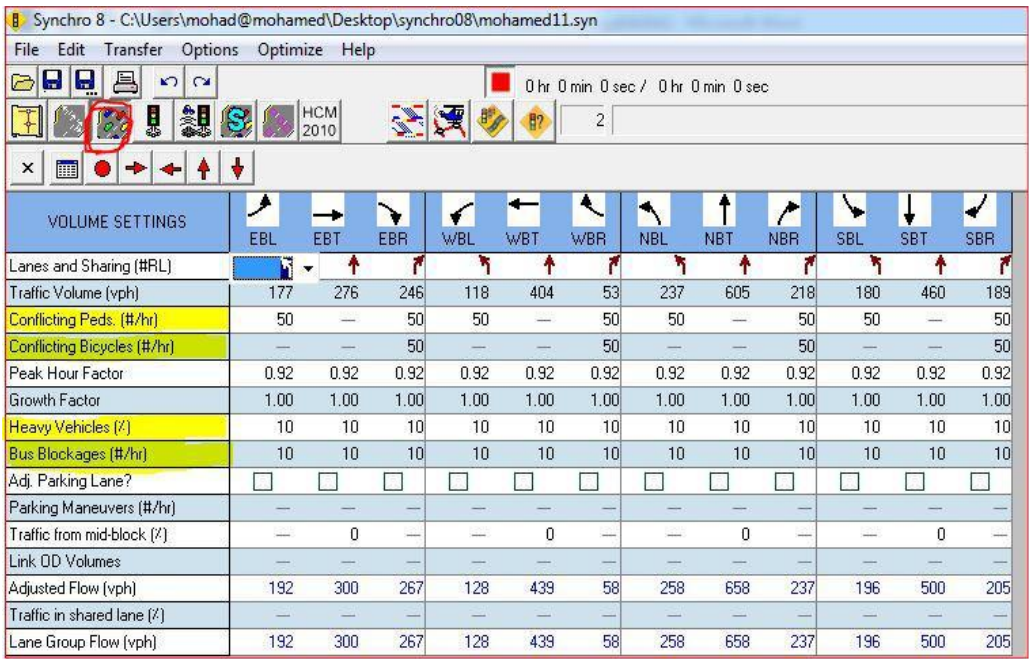
المصدر: التقاط من برنامج synchro8

2- المدخلات المرورية:

- غزارة الاشباع المثالية Ideal Sturated Flow
- حجوم المرور الاتجاهية الساعية Traffic Volumes(vph)
- حجوم المشاة Coflicting pedestrians
- معامل ساعة الذروة Peak Hour Factor
- حجوم المرور المعدلة Adjusted Flow
- معامل النمو Growth Factor
- نسبة المركبات الثقيلة في تيار المرور Heavy Vehicles
- نسبة الباصات في تيار المرور Bus Blockage

- حارات مخصصة للمواقف Adjacent Parking Lane
- عدد حركات المناورة لوقوف السيارات في المواقف المجاورة Parkin Maneuvers

الصورة رقم06: نافذة البيانات المرورية المدخلة في برنامج synchro8



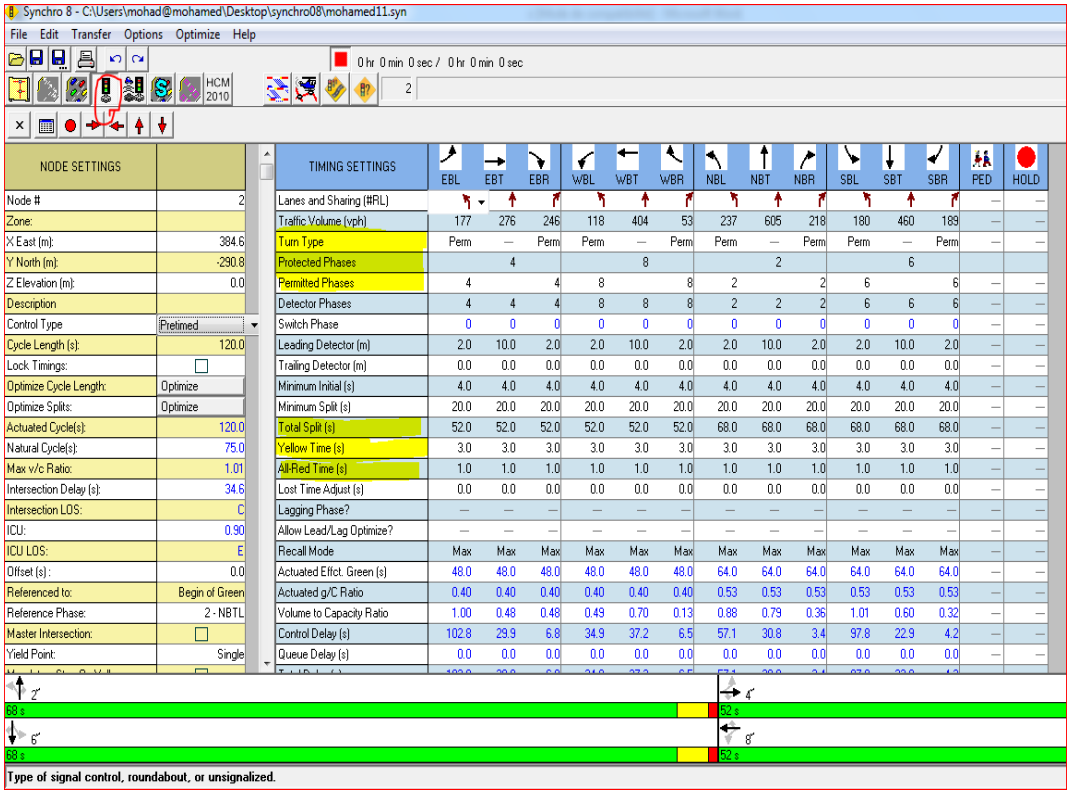
VOLUME SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)												
Traffic Volume (vph)	177	276	246	118	404	53	237	605	218	180	460	189
Conflicting Peds. (#/hr)	50	—	50	50	—	50	50	—	50	50	—	50
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	—	50	—	—	50	—	—	50	—	—	50
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
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 (%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Bus Blockages (#/hr)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Adj. Parking Lane?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
Link OD Volumes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Adjusted Flow (vph)	192	300	267	128	439	58	258	658	237	196	500	205
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	192	300	267	128	439	58	258	658	237	196	500	205

المصدر: التقاط من برنامج synchro8

3- مدخلات الإشارات الضوئية وأطوارها:

- مخطط أطوار الإشارة الضوئية Phase Template.
- نوع التحكم في الإشارة الضوئية Controller Type.
- طول دورة الإشارة الضوئية Cycle Lenth
- حجوم المرور الاتجاهية Traffic Volume
- نوع الانعطافTurn Type
- مجموع الأزمنة الخضراء Total Split
- الزمن الأصفر Yellow Time
- الزمن الأحمر All-Red Time
- طور أمن المشاة Pedestrian phase

الصورة رقم07: نافذة بيانات الإشارات الضوئية المدخلة في برنامج synchro8.

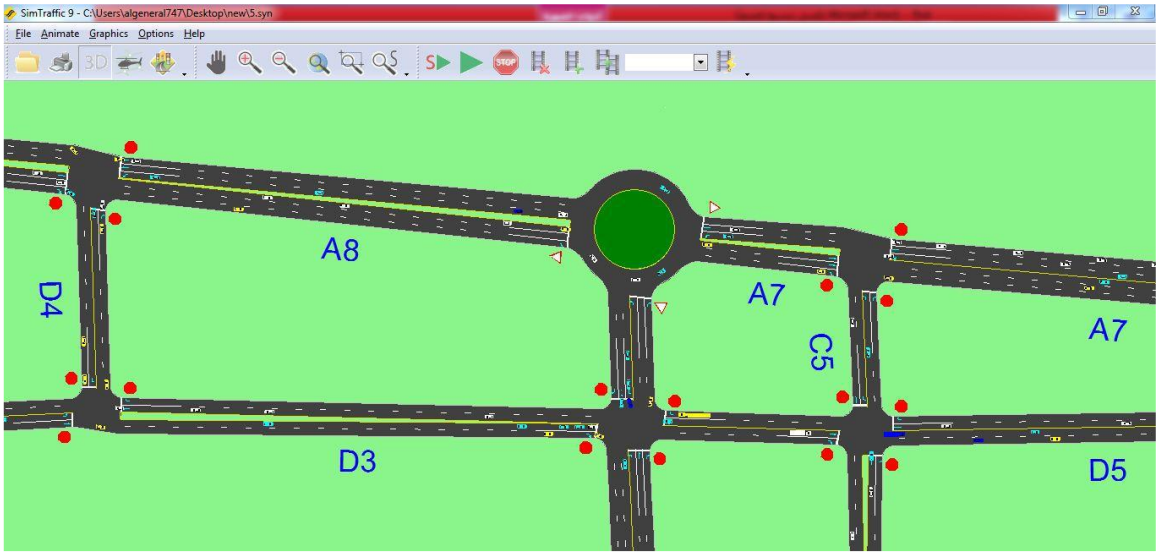


المصدر: التقاط من برنامج synchro8

بعد ادخال البيانات واجراء عملية التحليل، يتيح البرنامج اجراء محاكاة فعلية للموقع عن طريق تشغيل Sim Traffic برنامج الذي يشكل جزءا من برنامج **synchro8.**

بحيث يقوم الأول باستخدام مدخلات الثاني واجراء محاكاة تساعد المهندس في تقييم الحل بصريا على الحاسب مما يمكنه بعدئذ من أخذ القرار بقبول البديل تحت الدراسة أو البحث عن بديل آخر.

الصورة رقم 08: صورة توضح عملية المحاكاة في برنامج synchro8.



المصدر: التقاط من برنامج synchro8

3.8. تقييم الأداء المروري للتقاطع:

بعد ان يتم ادخال البيانات التي يحتاجها synchro8 لتقييم أداء التقاطعات، يتم تشغيل البرنامج لتقييم أداء التقاطعات اعتمادا على حساب أزمنة التأخير ومستوى الخدمة.

المعيار المعتمد عالميا لتقييم أداء التقاطعات، الذي اعتمدته الدراسة، هو حساب مستوى الخدمة للتقاطع وذلك اعتمادا على حساب وسطي أزمنة التأخير للسيارات التي تستخدم التقاطع.

يعبر كل مستوى خدمة عن مجال لمعدل زمن التأخير بالثانية وذلك لكل مركبة تستخدم التقاطع.

9. الازدحام المروري:

9. مفهوم الازدحام المروري:

يقصد بالازدحام زيادة كثافة وسائل النقل وركابها عن سعة الطريق وأرصفة المشاة، مما أدى الى صعوبة الحركة ويرجع ذلك الى:

- زيادة عدد سكان المدينة نتيجة الهجرة من الريف الى الحضر.
- زيادة عدد المسافرين/ميل* نتيجة لزيادة الكثافة السكانية.
- تطور معدلات رحلات العمل والأغراض الأخرى.[13]
- تركز الأنشطة الحضرية والاعمال في وسط المدينة أو ما يعرف باسم منطقة الأعمال المركزية تلك المنطقة التي تشهد اختناقا ملحوظا في ساعات الذروة في الصباح أو بعد انتهاء أوقات العمل.

وتعد أزمة المرور من أخطر المشكلات التي تسود معظم دول العالم، والناجمة عن النمو المتزايد لوسائل النقل وخاصة السيارات، فيترتب عنها وجود اختناقات مرورية داخل المدينة والتي تؤدي الى بطيء في الحركة.

وللازدحام المروري عدة آثار سلبية تظهر في:

- عدم قدرة الطرق وأماكن وقوف السيارات على استيعاب وسائل النقل مما يتطلب القيام بعمليات التوسيع والتغيير والتعديل المستمر في الطرق والشوارع ومداخل المدن، وأماكن الوقوف حتى تتناسب مع العدد الكبير والمتزايد لوسائل النقل، وهذا يحتاج الى تكاليف سنوية كبيرة.
- ارتفاع درجة الحرارة بسبب المحركات.
- زيادة نسبة حوادث المرور
- تعرض الأفراد الى الضيق والارهاق والقلق النفسي مما ينعكس على انتاجهم في العمل.
- تشويه المنظر الجمالي للمدينة .[14]
- اهدار الموارد الطاقوية واتلاف المركبات.
- اهدار الوقت وضياع ساعات العمل.

[13] أحمد كمال عفيفي، استعمالات الأرض وأثرها في المخالفات المرورية، أنماط التخطيط العمراني وعلاقتها بالمخالفات المرورية، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، 2008 ص 41-42.
[14] سعيد عبده، جغرافية النقل، مكتبة الانجلو المصرية، الإسكندرية، 2007 ص 228.

- التلوث وتأثيره على الانسان والحيوان والمياه والتربة .[15]

يقاس الازدحام المروري بكمية الوقت التي تأخ\ها الرحلة أكثر من الوقت المتوقع لها أصلا، وهذا له تأثير مباشر وغير مباشر في اقتصاديات النقل، يتمثل اجمالا في:

- زيادة تكاليف الوقود والصيانة وتكاليف التشغيل.
- ضياع جزء كبير من الوقت وتلك من أهم العوامل التي لو قمت ماليا فانها تؤدي الى ارتفاع قيمة السلعة أو الخدمة المقدمة للمنتج أو المستهلك.

2.9.تصنيف الازدحامات المرورية:

تصنف الازدحامات المرورية الى صنفين هما: [16]

- الاختناقات المرورية المتكررة (Récurrent): وهي الرحلات المنتظمة يوميا للعمل أو الدراسة أو غيرها.
- الازحامات المرورية غير المتكررة: ((Non Récurrent: وهي الرحلات غير المنتظمة أو غير المتوقعة، وتكون نتيجة حدث أو حادث.

3.9. أوقات االازدحامات المرورية:

تختلف أوقات الازدحامات المرورية ونسبة الازعاج وتضايق المجتمع وشركات الأعمال منها حسب طبيعة كل مدينة وظروفها، ولكنها غالبا ما تحدث في أوقات الذروة وهي الأوقات التي تصل فيها الطرق الى أعلى مستوياتها من الكثافة المرورية، وقد تتعدى سعة الطريق أحيانا. فعلى الرغم من أن معظم دول العالم لديها فترتان للذروة، الا أن بعض الدول أصبح لديها أربع فترات.

وبعض المدن الكبرى قد تستمر ساعات الذروة فيها على مدار اليوم. وتعتبر أوقات الذروة أكبر مسبب للاختناقات.

---

[15] لفترة 1972-2005، رسالة ماجيستير، الجزائر، 2008 ص DRAG34 جمال سعيداني، دراسة قياسية لحوادث المرور في الجزائر نموذج

[16] Texas Transportation Institute, The 2007 Urbain Mobility Report, September2007.

4.9. مصادر وأسباب الازدحامات المرورية:[17]

هناك عدة مسببات للازدحامات المرورية مثل وجود تضييق لعنق الزجاجة للطريق (Bottleneck) بسبب ضيق الطريق، أو الأحداث والحوادث والإصلاحات الخاصة بالطريق والتحويلات، وسوء الأحوال الجوية. وضعف أو عدم توافر أنظمة التحكم الالكتروني لتوقيت الإشارات المرورية. ويعتبر موضوع التأخير والوقت الضائع من جراء الازدحامات المرورية مشكلة أزلية تعاني منها المدن منذ عقود. وكلما كبرت المدن وزاد سكانها أخذت تلك الظاهرة تتفاقم وتثير قلق واستياء سكان المدن. وكمثال فقد زادت فترات الوقت في بعض المدن الأمريكية منذ عام 1982 م وحتى عام 2003م . حيث زادت فترات الوقت الذي يضيعه الراكب منذ عام 1982 م للرحلة التي تستغرق 20 دقيقة لتصبح في 2003م المدة مضاعفة وتصل الى أكثر من 40 دقيقة.

5.9. مخاطر الازدحام المروري:[18]

كشفت دراسة علمية حديثة أن العيش بالقرب من طريق مزدحم قد يؤدي للإصابة بمرض قلبي. وقالت الدراسة ان التعرض طويل الأمد لجسيمات هوائية ناجمة عن تلوث مروري، يمكن أن يفضي للإصابة بمرض انسداد الشرايين (المعروف بالتصلب العصيدي). وبدراستهم للحالة الصحية لخمسة آلاف مشارك في هذه التجربة العلمية، بحث العلماء الذين عرضوا نتائج دراستهم في مؤتمر يوروبريفنت2013 الذي عقد مؤخرا في روما، عن علاقة أو رابط بين الإصابة بالأمراض القلبية والقرب من الطرق الرئيسية. اكتشف العلماء أن العيش بالقرب من طريق مزدحم يزيد مخاطر ارتفاع مستوى الكالسيوم حول القلب، وقد يؤدي ذلك الى الإصابة بمرض تكلس الشريان الأورطي. وذكرت الدراسة أن قرب الانسان بمستوى 300 قدم من طريق رئيسي يرفع مستويات الكالسيوم بنسبة 10%. وقال الدكتور هاغن كالش الذي ترأس فريق البحث: " هذان النمطان الرئيسيان من الانبعاثات المرورية يسهمان في تفسير الروابط بين العيش بالقرب من طريق يتسم بحركة مرورية كثيفة، والاصابة بالتصلب العصيدي."

---

[17] Survey of Users and Uses of Regional Express Buses in The San Francisco Bay Area TRB 85 TH. Annual Meeting.Jenuary 2006.Washington D.C.

[18] أحمد عيد سيد. راشد عبد الله المري. الازدحام المروري وأثره على الصحة العامة للمواطن القطري 2013.

10.المفاهيم المتعلقة بنظم النقل الذكية:

1.10. تعريف أنظمة النقل الذكية:

برز مؤخرا اسم "نظم النقل الذكية"(Intelligent Transportation Systems,ITS) كلفظ موحد لما كان سابقا باسم "النظم الذكية للمركبة والطريق" (Intelligent Vehicle –Highway Systems,IVHS) في الولايات المتحدة الامريكية ، واسم تقنيات المعلومات للنقل على الطرق (RTI,Raod Transport Informatics) أو التقنيات المتقدمة للمعلومات والاتصالات في النقل " (Advanced Transport Telematics,ATT) في أوربا ، وأحيانا بجمع الاسمين كليهما في اليابان.[19]

وتعرف نظم النقل الذكية بأنها استخدام تقنيات الحاسب الآلي والالكترونيات والاتصالات والتحكم لمجابهة العديد من التحديات التي تواجهنا في النقل البري مثل تحسين مستويات السلامة المرورية والإنتاجية والحركة العامة، بالرغم من تفاقم الازدحام واستمرار الأخطار المحدقة بسلامة المتنقلين وزيادة الشح في ميزانيات الجهات المسؤولة عن النقل.[20]

2.10. الأهداف العامة لأنظمة النقل الذكية:

يمكن تلخيص أهداف برامج تطوير تقنية أنظمة النقل الذكية وخططها للطرق والمركبات في الآتي:

- تحسين مستوى السلامة للمركبات الخاصة، والشاحنات التجارية، ونقل المواد.
- التخفيض الملموس للتكاليف المصاحبة للازدحام.
- زيادة الطاقة الاستيعابية لمستخدمي الطريق الحالية عن طريق تشجيع الزيادة في متوسط سعة المركبة.

---

[19] Shibata, Jun and Robert French, A Comparison of Intelligent Transportation Systeme: Progress around the World Through1996.ITS America, June1,1997.

[20] ITS America Web Site:http//www.itsa.org/

- زيادة كمية حجم الأفراد والبضائع التي يمكن نقلها على المرافق الحالية.
- تحسين مستوى تقدير زمن الرحلة.
- تخفيض مستوى الجهد المصاحب للرحلة.
- تقليل الوقود المهدر بسبب الازدحام وعدم اختيار الطريق المناسب.
- تقليل استهلاك الطاقة للنقل البري بالنسبة للمركبة، بالنظر للمسافة التي تقطعها.

3.10. متطلبات تنفيذ أنظمة النقل الذكية:[21]

لا يمكن نجاح تطبيق أنظمة النقل الذكية على مستوى المدن الا من خلال تأسيس خارطة هيكلية (ITS Architecture) وطنية موحدة لها. والخارطة الهيكلية هي الإطار المشترك للتشغيل التبادلي لنظم النقل الذكية الذي يعرف ما يلي:

- 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.
- متطلبات الاتصالات المرتبطة بتدفق المعلومات.

4.10. العناصر الأساسية لأنظمة النقل الذكية: تتكون من العناصر الرئيسية التالية:[22]

- 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.

---

[21] Caskey, D.and p. Heermann, White Paper on The National ITS System Architecture: Transit Issues and Recommendations. The Volpe National Transportation System Center, Cambridge, MA.USA.october1995.

[22] IVHS America, Strategic Plan for Intelligent Vehicle-Highway Systems in the United States. Report No: IVHS – AMER – 92- 3.MAY 20 .1992.

- معلومات أساسية كالخرائط الرقمية والمعلومات الأمنية وحركة المرور.

5.10. أساسيات أنظمة النقل الذكية:

هي تطبيقات متقدمة ومتكاملة لأجهزة استشعار، تعتمد على أجهزة حاسب آلي، وبرمجيات، تقنيات كشف وتحسس، واستراتيجيات إدارة الهدف وتوفير إدارة ونقل المعلومات باستخدام أنظمة الاتصالات تساهم في الكفاءة الإنتاجية والرفاهية والأمان، وبشكل عام تنقسم العناصر المكونة لنظم النقل الذكية الى ثلاثة أقسام وهي:

- **وسائل تجميع المعطيات:**

الأجهزة التي تقوم بجمع مختلف المعطيات اللازمة كتحسس المرور وكاميرات التعداد وتصوير المركبة على الطرق الخارجية والطرق المدنية، واستخدام كاميرات مراقبة المواقف ووسائل النقل العام، ومكاتب الحجز الالكتروني لمختلف وسائل النقل، وإنتاج التقارير والمعلومات عن أعمال الصيانة والحوادث التي يجب أن تطلع عليها الجهات المختصة، والتقارير البيئية أو تقارير الطقس.

الصورتين رقم (09) و(10): كاميرات مراقبة حركة المرور.

المصدر: http: // AR.wikipedia.org

تعمل مجسات أو حساسات المرور على متابعة حركة المرور من حيث الكثافة والسرعة والاتجاه لفترات زمنية محددة يتم بعدها تفريغ البيانات لتحليلها. تكون المجسات أرضية أو علوية مثبتة على الجسور أو الانفاق الصورة رقم (11).

الصورة رقم (11): مجسات مراقبة حركة المرور.

المصدر: http: // AR.wikipedia.org

- **تقنيات معالجة البيانات:**

تتمثل في البرمجيات والأجهزة التي تعمل على معالجة البيانات والمعطيات التي يتم جمعها لإدارة نظم النقل بشكل يتجاوب مع المتغيرات التي تطرأ على هذه النظم، ويلائم الواقع، وتقديم مختلف المعلومات لمستخدمي هذه النظم بشكل يحقق الأمان، والفعالية في استخدامهم في مختلف وسائط النقل.

- **تقنيات السيطرة والتحكم ونقل المعلومات:**

التقنيات المعنية بتحويل نتائج معالجة المعطيات الى أرض الواقع، ويشمل مختلف وسائط التحكم (الإشارات المرورية ، الإشارات الارشادية والتحذيرية، التنسيق مع وسائل النقل العام والهيئات القائمة على مختلف فعاليات النقل ، وانشاء غرف تحكم وبنوك معلومات المرور والنقل ...)، ووسائل نقل المعلومات الى مستخدمي نظام النقل مثل تقنيات إيصال المعلومات للمستخدم أثناء الرحلة كالراديو والهاتف النقال ، وتقنيات نقل المعلومات قبل القيام بالرحلة عبر التليفزيون والصحف والأنترنيت ، والوسائل الالكترونية المعتمدة لإيصال معلومات النقل العام في محطاته ومواقفه . الصورة رقم (12) والصورة رقم (13).

الصورة رقم (12): مراكز التحكم والتوجيه المنظمة لحركة المرور.

المصدر: WWW.TRAFFIC.GOV.COM

الصورة رقم (13): اللوحات الارشادية الموجهة من مراكز التحكم.

المصدر: http: // AR.wikipedia.org

6.10. وظائف نظم النقل الذكية وتطبيقاتها:[23]

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

- النظم المتقدمة لإدارة المرور.
- النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين.

[23] Shibata, Jun and Robert French, A Comparison of Intelligent Transportation Systems: Progress Around the World Through1996 ITS America; June 1,1997.

- نظم عمليات المركبات التجارية.
- النظم المتقدمة للنقل العام.
- النظم المتقدمة للتحكم بالمركبة وسلامتها.

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

- **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.

الصورة رقم (14): برمجيات ادارة حركة المرور

المصدر: www.trafic control.com

- **النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين:**

تقوم النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين بالحصول على المعلومات وتحليلها وتوصيلها وعرضها لمساعدة المتنقلين بالنقل البري على الحركة من مكان انطلاقهم (المنبع) الى مقصدهم الذي يرغبون بالوصول اليه، وتقوم هذه النظم بتلك المساعدة بأفضل طريقة تحقق احتياجات المتنقلين من حيث السلامة والكفاءة والراحة.

- **نظم عمليات المركبات التجارية:**

تطبق مختلف تقنيات نظم النقل الذكية لتحسين سلامة وكفاءة المركبات التجارية (الشاحنات والحافلات خصوصا) 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.

- **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) .

- **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 البريً.

7.10. مستويات نظام النقل الذكي:

يصنف نظام النقل الذكي حسب المستويات التالية:

- ✓ مستوى المركبة (Vehicle Level): التقنيات المنتشرة داخل المركبات وتتضمن أجهزة استشعار (sensors)، عارضات ومعالجات البيانات التي تزود السائق بالبيانات.
- ✓ مستوى البنى التحتية (Infrastructure Level): تجمع المجسات وأجهزة الاستشعار بالطريق وجوانبه بيانات الطريق المهمة. تزود أدوات الاتصالات السائقين بالبيانات الملائمة لإدارة المرور بشكل أفضل. تشمل أدوات الاتصالات الرسائل النصية وتنبيهات (GPS) واشارات لتوجيه حركة المرور.
- ✓ المستوى التعاوني تشاركي (Cooperative Level): الاتصالات بين المركبات، وبين البنى التحتية والمركبات التي تشترك بمجموعة مشتركة من التقنيات بمستوى المركبة ومستوى البنى التحتية.

8.10. مجالات تطبيق نظام النقل الذكي:

يمكن تطبيق النقل الذكي في عدة مجالات، عن طريق إدارة ما يلي:

- ✓ **الطلب على النقل:** من خلال التقليل من التنقل على المركبات الشخصية وزيادة استخدام النقل الجماعي والعام ويتضمن تخصيص مسارات مرورية لمركبات النقل العام، والسيطرة على مواقف المركبات.
- ✓ **مركبات الطوارئ:** تعمل على تقليل وقت رحلة مركبات الطوارئ للوصول الى الموقع، عن طريق مراقبة المركبات وحالة الطرق والتقاطعات، وتحديد المكان، واتخاذ القرارات السريعة والتنسيق بينها، وتحديد المسارات وإعطاء الأفضلية لها.
- ✓ **المرور:** مراقبة حركة المركبات وارسال المعلومات الى مركز التحكم، اذ تعمل على ادارتها، عن طريق إيجاد طرق سريعة ملائمة في حالات الطوارئ، والتحكم بالإشارات المرورية. كذلك تقديم معلومات للمسافرين مثل زمن الرحلة، واختيار المسارات الملائمة، وتحديد الطرق البديلة عند الازدحامات.
- ✓ **مواقف السيارات بكفاءة أكثر:** ارشاد السائقين لأقرب موقف فارغ، وعرض البيانات عن طريق أجهزة في المركبة، ويتطلب معلومات عن الموقع من أجل تقليل الوقت للبحث عن موقف فارغ، وبالتالي تقليل انبعاثات غاز Co2.
- ✓ **تقليل مستوى التلوث:** عن طريق تركيب متحسسات لمراقبة جودة الهواء، ووضع الاستراتيجيات المناسبة للتقليل من الانبعاثات الضارة.
- ✓ **الفحص الآلي للسلامة:** الفحص الالكتروني للمركبات في جانب الطريق مثل تدقيق رخصة القيادة ووزن المركبات.
- ✓ **خدمات التحصيل الالكتروني للرسوم:** استخدام بطاقات الكترونية لدفع رسوم الطريق.

11. النظم الفرعية لنظام النقل الذكي:[24]

1. نظم المعلومات الجغرافية GIS:

مجموعة منظمة من أجهزة الكمبيوتر، والبرمجيات، البيانات الجغرافية، والأفراد المصممة لكفاءة التقاط، وتخزين، وتحديث، وتحليل، وعرض جميع أشكال المعلومات التي يتم ارجاعها جغرافيا (ESRI,2008).

- **القوة التحليلية لنظام المعلومات الجغرافية: (Przybyla , 2010):**
  - التحليل المكاني والنمذجة:
    - تحليل التراكب (union,intersect)
    - تحليل القرب (buffer,near)
    - تحليل السطح (hill shade,slope)
    - التحليل الخطي (connectivity,tracing)
    - التحليل النقطي (Raster analysis)

الشكل رقم(1): يمثل أنواع التحليل المكاني والنمذجة في GIS

المصدر: (Przybyla , 2010)

- أدوات معالجة البيانات الجيولوجية.
- بنية قاعدة البيانات العلائقية.

[24] Caskey, D.and p. Heermann, White Paper on The National ITS System Architecture: Transit Issues

- المشاريع جاهزة.
- خدمات الويب.
- يتكامل مع:

– EDMS (Electronic Document System) (نظام إدارة الوثائق الالكترونية)

– (Coputerized Maintenance Management System) (نظام إدارة صيانة محوسب)

– (Computer Aided Facilities Management) (إدارة المرافق باستعمال الحاسوب)

– (Integrated Workplace Management System) (نظام إدارة مكان العمل المتكامل)

2.نظام تحديد المواقع العالمي GPS: Global Positioning systems:

تعتمد بعض نظم النقل الذكية على تكنولوجية GPS المصممة من طرف الولايات المتحدة الأمريكية، حيث يتم قياس المسافة ما بين مستعمل GPS وبعض الأقمار الصناعية المعروفة من أجل تحديد موقع المستعمل بحوالي عشرات الأمتار عن طريق الخرائط الرقمية. ويقوم النظام بالتحديث الآلي لموقع المركبة كل ستين ثانية وارسال البيانات الى أنظمة تتبع على مدار الأربع والعشرين ساعة. وتكتمل نظم النقل الذكية STI المتحصل عليها من خلال GPS مع المعطيات عبى المركبات واشارات المرور، كما يستخدم النظام شبكة الاتصالات اللاسلكية General Packet Radio service,GPRS لنقل البيانات لمركز مراقبة أسطول مركبات مؤسسات النقل الجماعي.

3. نظم الموقع الأوتوماتيكي للمركبات: AVL, Automated Vehicle Location:

تعتمد نظم AVL الأكثر شيوعا على تكنولوجية GPS أو RFID. وتحدد نظم AVL المعتمدة على GPS موقع المركبة من خلال هوائي الوحدة GPS المثبتة في الحافلة التي تستقبل الإشارة المرسلة من الأقمار الصناعية. وعموما، يرسل موقع المركبة الى مركز المراقبة من خلال الاتصالات اللاسلكية Global System for Mobile, GSM, or GPRS، أما في حالة النظم التي تستخدم تكنولوجية RFID، تقرأ الأجهزة المخصصة للاستجابة للذبذبات الرادارية les transpondeurs المثبتة في المركبات من طرف المحققين المتواجدين في أماكن ثابتة (موقف

المركبة النهائي، المواقف). وبذلك ترسل المعلومات التي جمعها المحققين لمركز المراقبة من خلال الاتصالات اللاسلكية.

4.نظم التعداد الأوتوماتيكي للراكبين: Automatic passenger Counting APC :

تحتوي نظم التعداد الأوتوماتيكي للراكبين APC على كاشفات الحركة مثبتة تحت أبواب المركبات والتي تسجل عدد الأشخاص المارين على منطقة الكشف واتجاه المرور (الركوب أو النزول). وقد تم تطوير نموذج يدمج بيانات APC للتنبؤ بوقت وصول الحافلات في المواقف. كما تم تطوير تقنيات تعالج بيانات APC و avl وتطوير نموذج لحساب وقت انتظار الحافلات في المواقف، وعليه يسمح استخدام نظام التعداد الأوتوماتيكي للراكبين بتحسين وسائل النقل (قطار، TRAM، حافلة، المترو) والرقابة على ادارتها.

5. البطاقات الذكية: Les systemes de collecte de passage bases sur les cartes à puce

تستخدم تقنية CAP في مجال النقل الجماعي لنظم التسديد والوصول الى شبكات النقل. كما تسمح CAP بالإضافة الى تخزين المعلومات بتحقيق العمليات الداخلية مثل فك رموز الرسائل والتوثيق. حيث تستخدم البطاقات الذكية اللاسلكية تقنية التحقق على الاتصال لا سلكيا عبر قارئ مخصص لذلك Card Reader . ويبلغ مدى القراءة مابين 10 سنتيمتر الى مترين تقريبا. كما تتراوح سرعة نقل البيانات في هذا النوع من البطاقات الذكية ما بين 106 الى 848 كيلوبايت في الثانية.

6. نظم التحديد من خلال الترددات الراديوية: Radio Frequency Identification, RFID:

أصبحت الرقاقة الالكترونية اللاسلكية التي نشأت فكرتها في بداية السبعينات البديل الأمثل لنظم التعريف الآلية (الترميز بالأعمدة Barcode) نتيجة للتقدم التقني الكبير في مجال الشرائح الالكترونية وانخفاض أسعارها في السنوات الأخيرة. وأكثر أنواع نظم التعريف الآلية المستخدمة اليوم هي البطاقات الذكية التي تعتمد على التلامس مع القارئ للتواصل مثل بطاقات الهاتف والبطاقات البنكية. ومن الناحية العملية، يكون الاتصال الميكانيكي مابين القارئ والبطاقات غير مناسب.

خلاصة الفصل:

حاولنا في هذا الفصل التطرق الى الجانب النظري الذي يخص موضع دراستنا، حيث كانت البداية ببعض المفاهيم والتعريفات الخاصة بالطريق والعناصر المكونة لها والتي تساهم في تحسين مستوى خدمة الطريق إذا كانت حسب المعايير المعمول بها، كما تطرقنا الى المعايير المعتمدة في تقييم مستوى الخدمة للطرق الحضرية، معامل ساعة الذروة، نسبة المشغولية والمعايير الخاصة بالقدرة الاستيعابية للطريق، كما تم إعطاء لمحة عن برنامج Synchro8 الذي يساعد في تقييم مستوى الخدمة على مستوى التقاطعات ويقترح حلولا لتحسين فعالية هذه التقاطعات، كما تم التطرق الى عنصر الازدحام المروري، مسبباته، أوقاته وتأثيره على مستعملي الطريق، كما تم التطرق في الأخير الى نظم القل الذكية بمكوناته وأهدافه والمجالات المقامة فيها والتي تساهم بشكل كبير في تطوير وتحسين الأداء المروري وإيجاد الحلول لمشاكل المرور في اقل وقت ممكن.

الفصل الثاني :

تقديم مدينة المسيلة

الفصل الثاني :تقديم مدينة المسيلة

تمهيد:

سيتم التطرق في هذا الفصل الى قراءة عمرانية لمدينة المسيلة، بهدف التعرف عليها أكثر وما تحتويه خاصة قطاع النقل على مستوى الهياكل القاعدية ومختلف المحاور المهيكلة بها، وتشخيص الوضع الحالي بالمدينة.

12. تقديم المدينة:

1.12. الموقع الجغرافي:

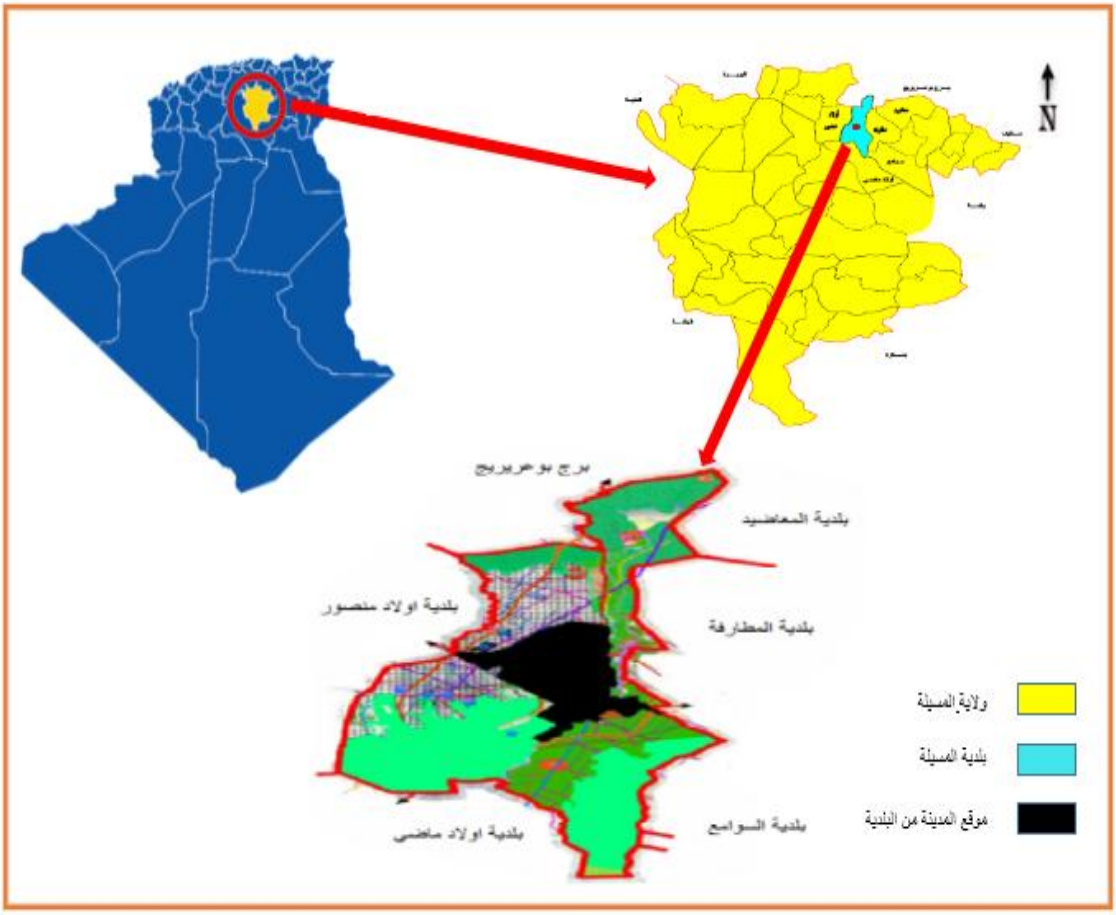
تحتل مدينة المسيلة موقعا جغرافيا متميزا، فهي تقع في قلب القطر الجزائري ضمن حوض الحضنة بين مناطق الهضاب والتل، حيث ترتفع بـ 460 م عن مستوى سطح البحر، وتتربع على مساحة قدرها 1792.6هكتار، لتمثل ما نسبته % 7.72 من إجمالي مساحة البلدية، يشغلها حوالي214661نسمة حسب تعداد لسنة 2014، أي بمعدل 925نسمة/ كلم².وهي نقطة تقاطع لكل من الطريق الوطني رقم 40، والطريق الوطني 45 بالإضافة الى الطريق الوطني رقم 60 والمجرى المائي (واد القصب).

2.12. الموقع الإداري:

تقع بلدية المسيلة التي تعتبر إحدى البلديات ال 47 لولاية المسيلة حسب التقسيم الإداري ل سنة1984م حيث تقع في أقصى الحدود الشمالية:

- يحدها من الشمال: بلدية العش (ولاية البرج)
- ومن الجنوب: بلدية أولاد ماضي.
- ومن الشرق: بلدية المطارفة و السوامع.
- ومن الغرب: بلدية أولاد منصور.

المخطط رقم01: موقع مدينة المسيلة



المصدر: Google Map+ معالجة الطالب 2020

13. الدراسة العمرانية للمدينة:

1.13.لمحة تاريخية عن نشأة المدينة وتطورها :

مرت على مدينة المسيلة عدة حقب تاريخية حيث تركت كل حقبة بصمتها ونذكر منها:

- **الحقبة الرومانية:**

حيث أنشأت النواة الأولى بالقرب من منطقة بشيلقا التي تبعد حاليا حوالي 03 كلم عن مقر البلدية سميت المدينة جوستنيانا (يعني مدينة مصب المياه أو سيل المياه) لكن المدينة لم تعرف

معمارا كبيرا لكونها مدينة ذات طابع فلاحي نظرا لخصوبة أرضها وأقام الرومان سندا ونظاما لتوزيع المياه وقد دمرت هذه المدينة في 740 هـ.

- **الفترة الفاطمية:**

أعاد الفاطميون بناء المدينة سنة 935م على مسافة 3كلم من موقع الأثري لجوستينيانا

- **الفترة الحمادية:**

عندما انفرد جعفر بن حماد بحكم ذاتي سنة 1015م عن العاصمة الحمادية (قلعة نبي حماد) قام بإنشاء النواة الأولى للمدينة الحالية والمسماة حاليا بحي الجعافرة نسبة إليه وبعدها توسع هذا الحي في الضفة الشرقية كواد القصب فظهرت أحياء رأس الحارة، خربة اليس، الشتاوة، كان يتوسط هذه الأحياء مركز تجاري يومي يدعى الشماس (موقع المسجد بلال حاليا)، حيث تميز النسيج العمراني بالبساطة واحترام الملكيات والواجهات الصماء التي تتماشى مع القيم كما عرف المجال الحضري بنشأة الحارة حيث الفضاء فارغ تحيط به السكنات.

- **الفترة المرابطية:**

عرفت المدينة توسعا معماريا كبيرا في هذه الفترة وتميزت المدينة في هذه الحقبة حيث أصبحت مركزا علميا ومركز عبور تجاري إلى أن دمرت من طرف الهلالين سنة 1350م.

- **فترة ما قبل الأتراك:**

أي الفترة الممتدة بين 1350م 1500م عرفت هذه الحقبة بقدوم محمد بن عبد الله المغربي من مدينة وجدة إلى البقاع المقدسة لكنه استقر بالمدينة وشرع في بناء المدينة وسميت بمدينة سيدي بوجملين.

- **فترة الأتراك:**

دخلها العثمانيون سنة 1500م خلال هذه الحقبة أقيم حي الكراغلة والذي يعتبر امتدادا لكل من حي الشتاوة، رأس الحارة والجعافرة.

- **مرحلة الاستعمار الفرنسي:**

دخل الاستعمار الفرنسي المدينة سنة 1840م حيث تميزت هذه المرحلة الممتدة بين 1840م إلى 1940م بظهور بعض المنشآت نذكر منها الثكنة العسكرية على الضفة الغربية لواد القصب وحي الظهرة الاستعماري مقر إقامة الحكم والكنيسة وقسم الشرطة والبريد.

كما أنشأت حي العرقوب الذي أقام فيه اليهود وبعض المعمرين وحي الكوش للتجار وبعض الأعيان كما عرفت المدينة نشأة السكنات الجماعية (عمارات كوادر و HLM). تميزت الفترة بظهور العمران

الأوربي حيث الواجهات المفتوحة والشرفات واستقامة الطرقات. ونظرا للأراضي الخصبة التي تتميز بها المنطقة فقد أقيم مشروع سد القصب حيث تبعه مشروع المحيط المسقي.

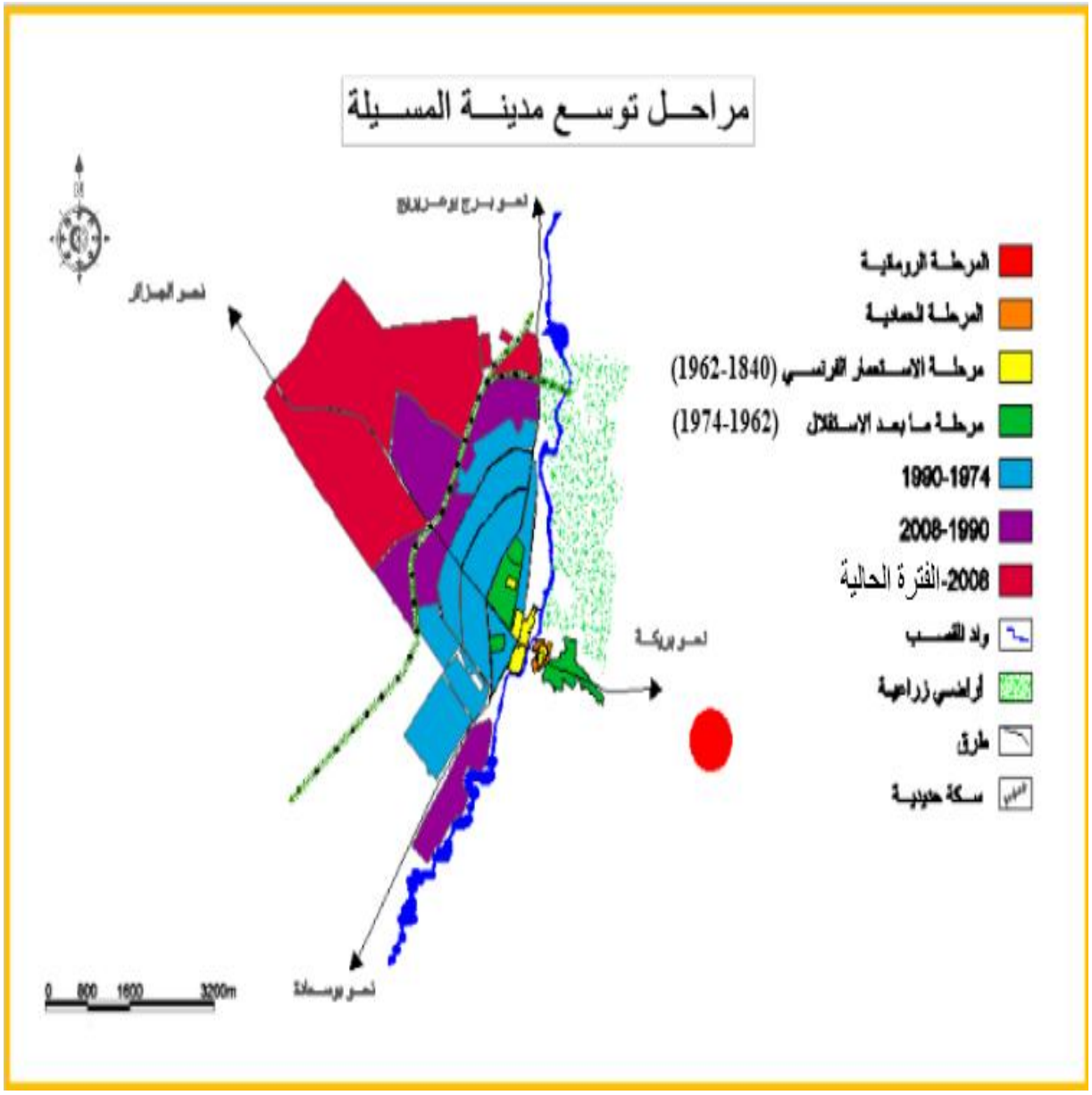
فترة ما بعد الاستقلال:

عرفت المدينة تغيرات جوهرية حيث في فترة الأولى 1962 مإلى 1973م تم إنشاء حي 300مسكن و 500 مسكن على إثر الزلزال الذي ضرب المدينة سنة 1965م وذلك لإسكان المتضررين من سكان حي الكراغلة، الشتاوة، رأس الحارة، خربة اليس، ثم أنشأت التجزئة (حي الشواف) الذي صممه المهندس رولان ROLAND،كما ظهرت الأحياء الفوضوية في الجهة الشرقية المسماة حاليا بحي لاروكاد أما بالنسبة للفترة الثانية 1974م –1987م فأهم ما ميز هذه المرحلة هو ترقية المسيلة من مقر دائرة إلى ولاية حيث استفادت المدينة من عدة هياكل إدارية وخدماتية وصناعية حيث أنشأت المنطقة الصناعية والمنطقة السكنية الحضرية الأولى والثانية وظهرت عدة تجزيئات ترابية نذكر منها حي 700، 346، 270، 166، 86قطعة.

أما فيما يخص الدراسات العمرانية فقد تم إعداد أول مخطط توجيهي P.D.A.U في سنة 1977 وفي سنة 1990 تم إعداد المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير وتبعته عدة دراسات أخرى.

والمخطط رقم 02 الذي يبين أن اتجاه توسع المدينة كان من الجهة الشرقية نحو الجهة الغربية مع وجود محور رئيسي وحيد (مويلحة – لاروكاد) في اتجاه التوسع.

المخطط رقم 02: مراحل توسع مدينة المسيلة



المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة التعمير 2008 + معالجة الطالب2020

2.13. المعطيات المناخية:

يعتبر المناخ من أهم المسببات في تطور المدينة لأنه يلعب دورا بارزا في حياة الإنسان ونشاطه ومحدد من محددات الاستقرار البشري، يساهم في اقتصاد مدينة المسيلة، ينتمي مناخ البلدية

إلى مناخ حوض شط الحضنة الذي يقع في المنطقة الانتقالية الواقعة بين نطاقين حيويين هما نطاق سلسلة الأطلس التلى في الجنوب ونطاق الأطلس الصحراوي في الشمال، أي بين نطاق شبه رطب في الشمال وشبه جاف في الجنوب وعليه فهو يتميز بمناخ متذبذب حار جاف صيفا، بارد وممطر شتاءا ومن هذا فانه ينتمي إلى مناخ البحر الأبيض المتوسط.

1.2.13. التساقط:

حسب المعطيات المناخية التي تحصلنا عليها من مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة لاحظنا أن كميات الأمطار الخاصة بالمنطقة هي كميات قليلة ومتذبذبة على طول السنوات وأن هناك شهور لم تتساقط فيها الأمطار كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (04): المعدلات الشهرية للتساقط (بـالملم) بمدينة المسيلة (المرحلة 1998-2013)

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
نسبة التساقط	20	07	19	0	50	11	06	0	13	02	27	13	14

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة2014

2.2.13.الرطوبة:

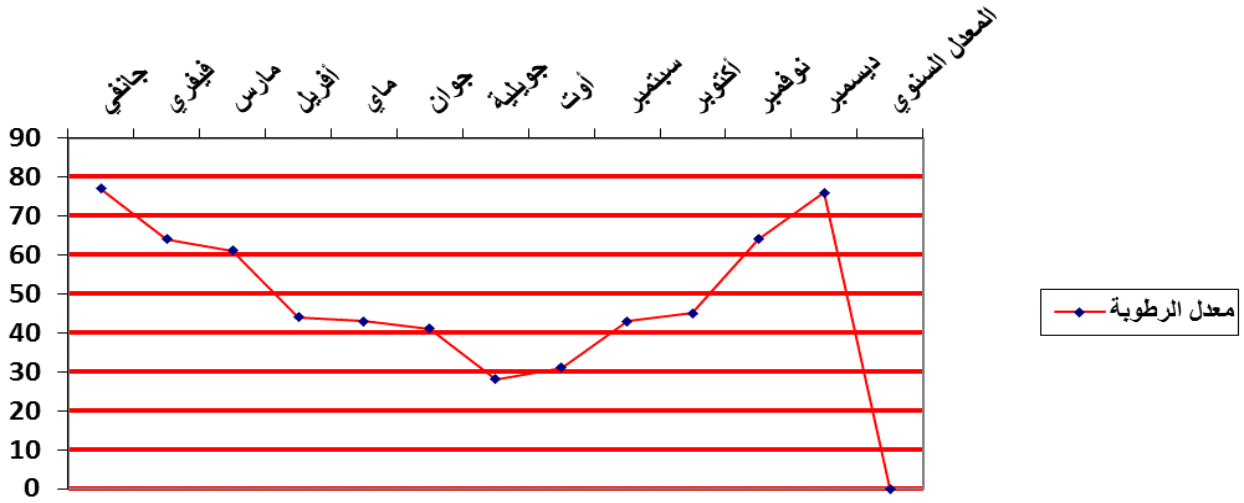
منطقة المسيلة كغيرها من المناطق الوسطى ترتفع الرطوبة بها في شهور الشتاء والمتمثلة في ديسمبر وجانفي ، وتنخفض في شهور الصيف المتمثلة في جوان وجويلية الى غاية شهر أوت ، وتبلغ النسبة القصوى السنوية 77% ولا تقل نسبة الرطوبة بالمنطقة عن 28%.

الجدول رقم 05: نسب الرطوبة خلال العام بمدينة المسيلة لسنة 2014

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
المتوسط الحراري	77	64	61	44	43	41	28	31	43	45	64	76	51.4

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2014

الشكل رقم02: نسب الرطوبة خلال العام بمدينة المسيلة



المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2014

3.2.13.درجة الحرارة:

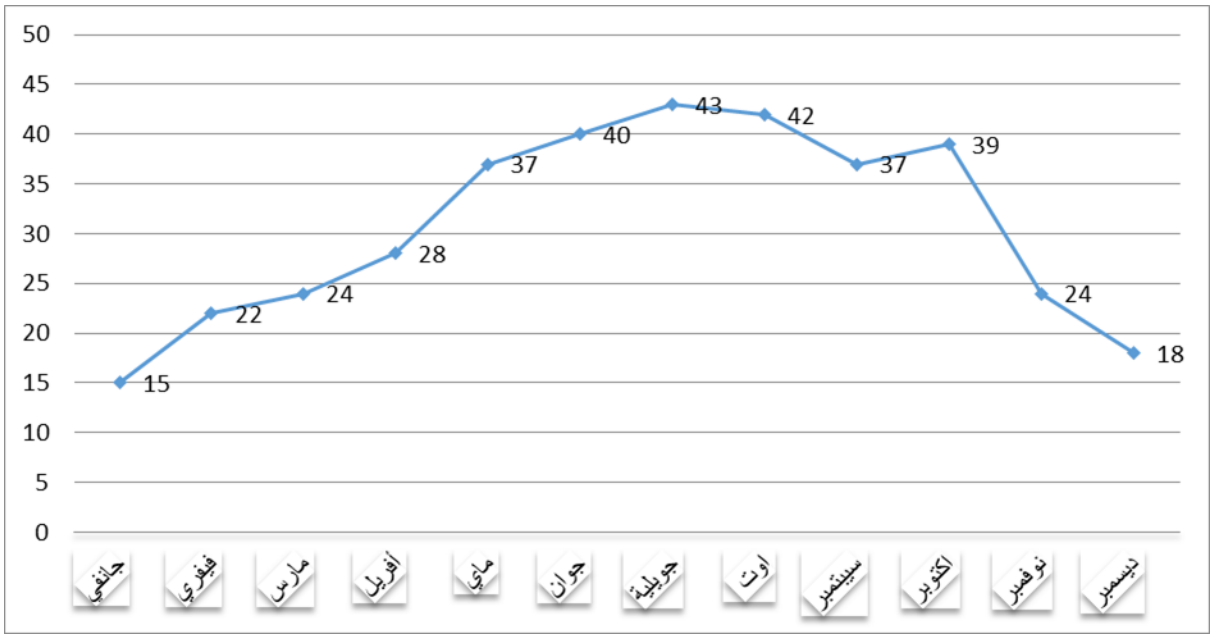
حسب المعطيات المناخية لدراسة الأرصاد الجوية بالمسيلة، فان أعلى درجة حرارة سجلت في شهر جويلية قد تصل الى 48 درجة مئوية وأدنى درجة حرارة سجلت في شهر جانفي الى درجة التجمد.

الجدول رقم 06: درجة الحرارة لسنة 2014

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحرارة	15	22	24	28	37	40	43	42	37	39	24	18

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2014

الشكل رقم03: درجة الحرارة في السنة 2014



المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2014

استنتاج:

ان دراسة العوامل المناخية (التساقط، الرطوبة، الحرارة) لها علاقة بتقييم مستوى خدمة الطريق ومدى تأثير هذه العوامل على حركة سير المركبات والتحكم في سرعتها وسعة الطريق في ما يخص الأحجام المرورية المارة التي تتغير مع درجة تساقط الأمطار ، أما الرطوبة فلها تأثير على حالة الطريق من ناحية الانزلاقات ومنه تغير سرعة المركبات وتباطؤها ومن ثم نقص في سعة الطريق ما يعني أن مستوى الخدمة ضعيف وظهور مشاكل المرور من ازدحامات تتعطيلات في حركة المركبات، وأما درجة الحرارة فتتعلق بالتأثير على أماكن انتظار وسائل النقل التي يجب أن تحتوي على عناصر الحماية وأماكن مغطاة، لذا تم دراسة كل من الرطوبة والتساقط والحرارة بمدينة المسيلة ومعرفة مدى تأثير هذه العوامل على الأداء المروري بالمدينة .

الفصل الثاني :تقديم مدينة المسيلة

14. الدراسة السكانية:

على ضوء دراسة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير للوضعية الحالية والآفاق المستقبلية لبلدية المسيلة، يمكن أن نعطي ملخصا عن السكان.

- **التطور السكاني:** ان الزيادة في أعداد السكان في المدينة مؤشر مهم في بحثنا حيث يمكننا من معرفة نسبة الزيادة في امتلاك السيارة الى حد ما.

الجدول رقم (07): التطور السكاني لمدينة المسيلة من سنة 2008م الى 2014م.

السنوات	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
عدد السكان (النسمة)	1616747	167480	175080	183803	194735	203822	214661

المصدر: مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية + معالجة الطالب.

نلاحظ أن هناك زيادة في النمو السكاني لمدينة المسيلة فمن خلال آخر إحصاء سكاني 2014م نجد أن عدد السكان ارتفع الى 214661 نسمة. بعدما كان في سنة 2008م يقارب 616647 نسمة أي بمعدل سنوي 2.5. ومن خلال هذا نجد زيادة كبيرة في عدد السيارات ومنه عدد الرحلات المارة على المحاور الرئيسية وتشبع الطرقات سواء من حركة المركبات أو المشاة.

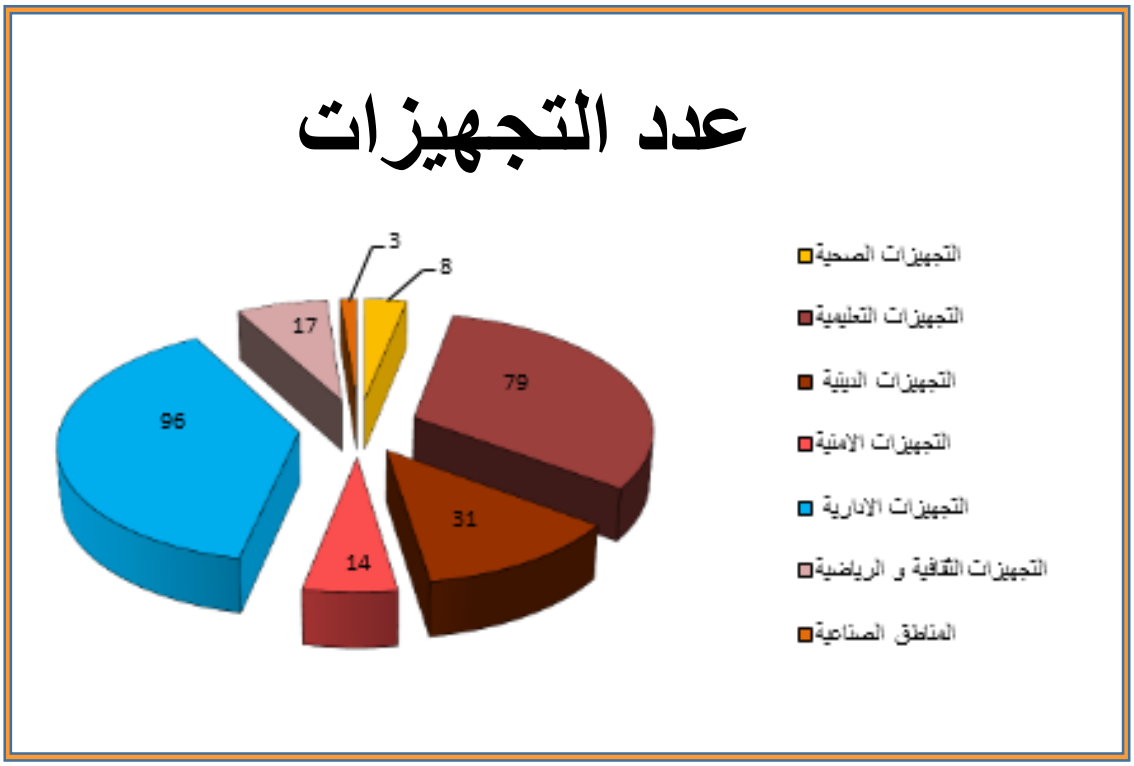
15.التجهيزات:

توجد بالمدينة عدة تجهيزات باعتبارها مقر الولاية من أجل توفير الخدمات للسكان، أغلب التجهيزات تتموضع على المحورين المهيكلين للمدينة، مما أدت إلى توجيه الحركة وجعلها مكان استقطاب للسكان وتشبع المحاور الرئيسية بالحركة الميكانيكية وحركة المشاة، المخطط رقم يوضح تموضع التجهيزات بمدينة المسيلة:

ان توزيع التجهيزات في المدينة كان مركزا، ولم يكن موزعا توزيعا عادلا عبر كل المدينة لتوزيع الحركة بانتظام ، وهذا ساعد في تركيز النشاطات في مكان معين، وتوجيه الحركة والتنقل نحو مكان محدد للسكان ، اذ يعتبر من النقاط التي تؤدي الى الاكتظاظ في المدينة من جهة وصعوبة في التنقلات خاصة في مناطق التوسع الجديدة ومن ثم غياب الوصولية "ضياع الوقت" ، إضافة الى أنها

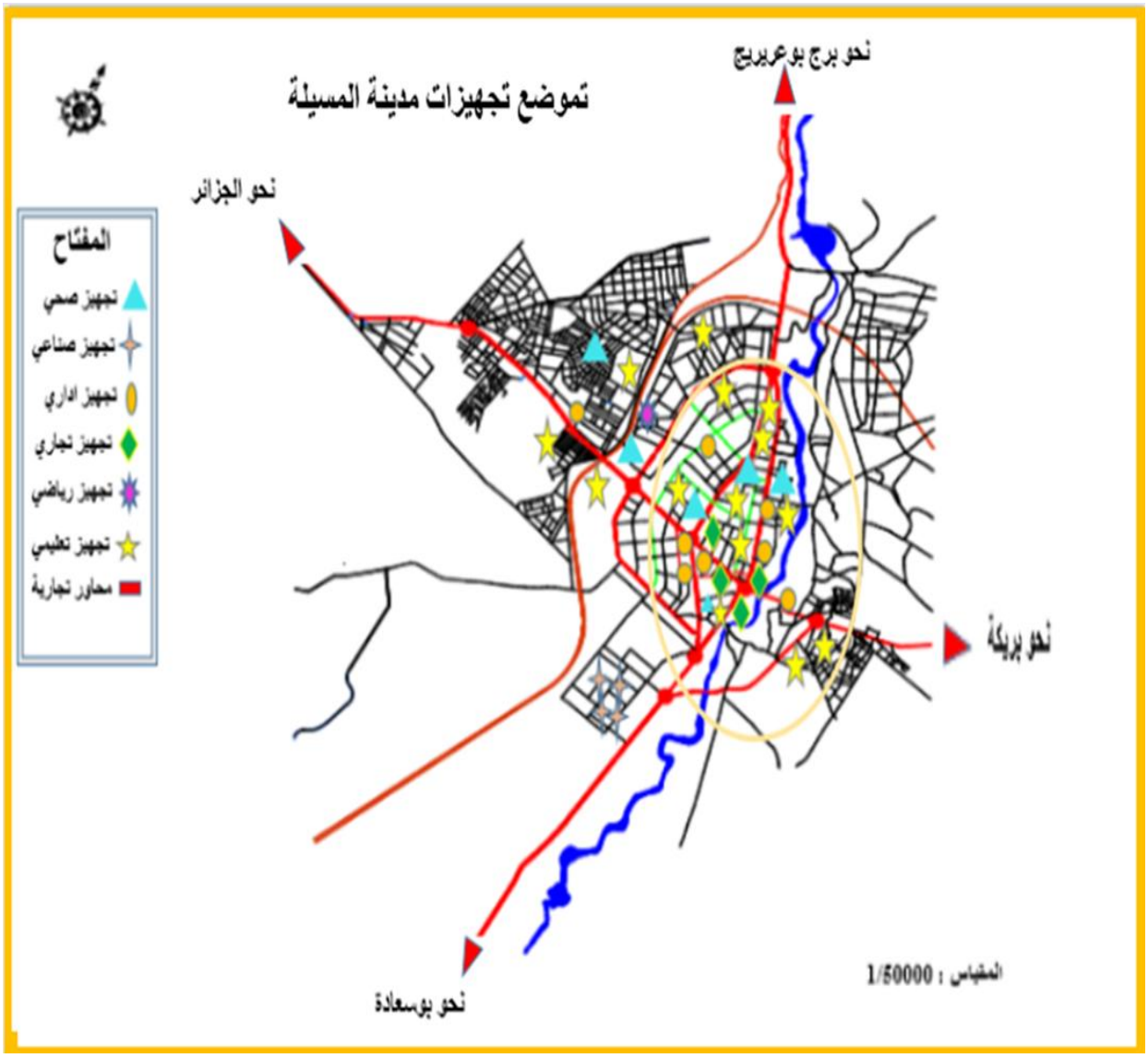
أخلت بالتوازن الحركي ، فأصبحت الهياكل المرورية في كثير من أنحاء المدينة غير فعالة ، ولا تقوم بالدور الذي أنشات من أجله ، اذ يبلغ عدد التجهيزات حوالي 359 تجهيز.

الشكل رقم04 : نسب أعداد التجهيزات في مدينة المسيلة



المصدر: مديرية التجهيزات العمومية لمدينة المسيلة

المخطط رقم 03: أهم التجهيزات في المدينة



المصدر: PDAU + معالجة الطاب 2020

نلاحظ أن معظم التجهيزات الكبرى بالمدينة متموضعة على طول المحور الرئيسي لمدينة المسيلة (مويلحة – لاروكاد) وهو محل الدراسة، حيث نجد تركز التجهيزات التجارية (حي وعواع المدني)، مختلف التجهيزات التعليمية (جامعة محمد بوضياف)، التجهيزات الخدماتية، التجهيزات الإدارية

(الحي الاداري) وهذا ما يفسر تزايد حجم الحركة الميكانيكية وحركة المشاة باعتبارها نقاط جاذبة على مستوى المحور الرئيسي، وهو ما يفسر كذلك الازدحامات المرورية على مستوى هذه النقاط خصوصا في أوقات الذروة.

16.الهياكل المرورية في المدينة :

1.16شبكة الطرق الوطنية التي تخترق مدينة المسيلة : [1]

يقطع مجال منطقة الدراسة ثلاثة طرق وطنية ذات أهمية كبيرة تؤمن ربط المدينة مع كل نواحي الوطن وهي:

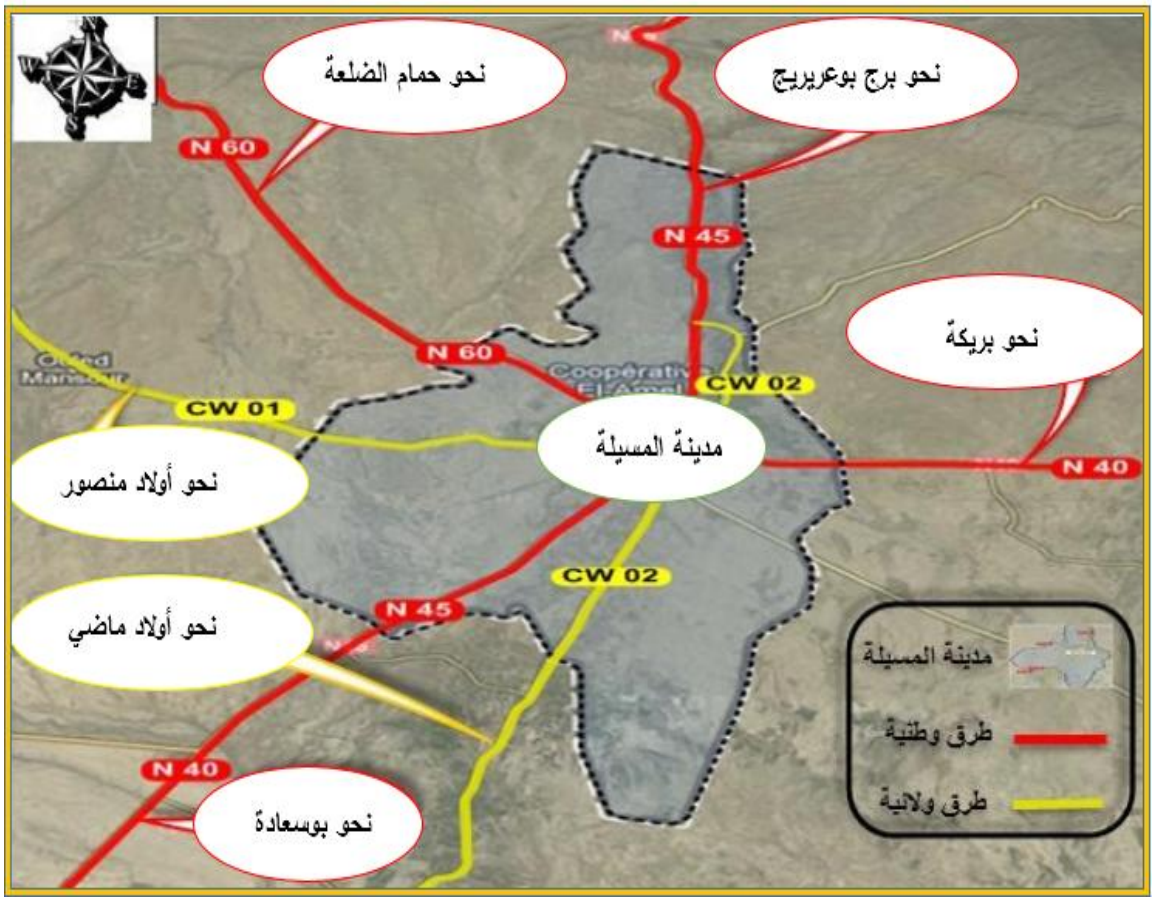
الجدول رقم08: شبكة الطرق الوطنية المارة بمدينة المسيلة

الطريق الوطني 40	وهو الرابط بين الطريق الوطني رقم 28 في مقرة والطريق الوطني رقم 45 حيث نقطة تقاطع الطريق الوطني 40 مع الطريق الوطني 45 تشكل النواة القديمة لمدينة المسيلة، يربط المدينة من وسطها الى شرقها يعبر نهج جيش التحرير الوطني وشارع العقيد الحواس عرضه في المدينة 7م.
الطريق الوطني 45	وهو الطريق الرابط بين البرج شمالا وبلدية سيدي إبراهيم جنوبا مرورا بمدينة المسيلة ويعتبر من أهم المحاور الرئيسية التي لعبت دور مهم في تطور مدينة المسيلة من الناحية العمرانية والمرورية وهو طريق مهيكل للمدينة ذو حركة مرورية كثيفة نظرا لأهميته التاريخية، يتغير عرضه في المدينة 7-9أمتار ويعبر شارع العقيد الحواس والعقيد عميروش.
الطريق الوطني رقم 60 (محل الدراسة)	وهو الطريق الذي يربط مدينة المسيلة ببلدية حمام الضلعة حيث يخترق مدينة المسيلة من الشرق نحو الغرب يمر عبر حمام الضلعة وسيدي عيسى متجها الى تيسمسيلت، يتغير عرضه في المدينة من 7-15 م وهو محور مهيكل للمدينة ذو أهمية عمرانية ومرورية اذ أنه الوحيد الذي يربط المدينة من شرقها الى غربها كما أنه سهل الوصول وله عدة فروع تربطه بكل انحاء المدينة وتمربه أغلب خطوط النقل الجماعي ومحطات النقل الشبه حضري.

المصدر: معالجة الطالب 2020

[1] مخطط الحركة والمرور للمسيلة 2012

المخطط رقم 04: الطرق المهيكلة للمدينة.



المصدر: مخطط الحركة والمرور المسيلة 2012+ معالجة الطالب 2020

2.16.التصنيف الوظيفي لشبكة طرقات المدينة:

خلال الدراسة التحليلية لشبكة الطرق بمدينة المسيلة أظهرت تنوع الوظائف لهذه المحاور وذلك حسب أهميتها وموقعها في المدينة، فكانت كالتالي:

- **الطرق الوطنية:**

يقطع مجال منطقة الدراسة ثلاثة طرق وطنية وهي:

- ✓ الطريق الوطني 40: الرابط بين الطريق الوطني رقم 28 في مقرة ومدينة المسيلة أي الطريق الوطني 45 حيث نقطة تقاطع الطريق الوطني 40 مع الطريق الوطني 45، تشكل النواة القديمة لمدينة المسيلة.

- ✓ الطريق الوطني 45: وهو الطريق الرابط بين البرج شمالا وبلدية سيدي إبراهيم جنوبا مرورا بمدينة المسيلة ويعتبر من أهم المحاور الرئيسية التي لعبت دورا مهما في تطور مدينة المسيلة.
- ✓ الطريق الوطني رقم 60: وهو الطريق الذي يربط مدينة المسيلة ببلدية حمام الضلعة وهو كذلك محور مهم في هيكلة المجال البلدي لبلدية المسيلة.

الطرق الولائية:

- ✓ الطريق الولائي رقم 01: والذي يشق مجال منطقة الدراسة انطلاقا من بشيلقة شرقا حتى حدود بلدية أولاد منصور غربا مرورا بمركز مدينة المسيلة.
- ✓ الطريق الولائي رقم 02: والذي يشق مجال منطقة الدراسة انطلاقا من قرية أولاد بديرة شرقا ثم مقبرة لشياخ ثم حي الجعافرة، وكذلك الطريق الرابط بين أولاد ماضي المسيلة.

الطرق البلدية:

توجد بعض الطرق البلدية والتي تربط بعض القرى والمداشر وهي تعاني من تدهور كبير بفعل عدم صيانتها لفترة زمنية كبيرة، ومن أهم هذه الطرق نجد:

- ✓ الطريق البلدي الرابط بين الطريق الولائي أولاد منصور بقرية غزال ثم الطريق الوطني 45.
- ✓ الطريق البلدي الرابط بين الحجاجبة والطريق الولائي رقم (01) أولاد ماضي المسيلة.
- ✓ الطريق البلدي الرابط بين مزرير وأولاد علي بن زيد.
- ✓ الطريق البلدي الرابط بين سد القصب (لبراج) والطريق الوطني 45.
- ✓ الطريق البلدي الرابط بين نوارة وحي لاروكاد.
- ✓ الطريق البلدي الرابط بين الطريق الولائي رقم (01) مسيلة أولاد منصور ثم قرية لحصن.
- ✓ الطريق البلدي الرابط بين أولاد بديرة وأولاد سلامة.

المحاور الرئيسية في المدينة:

تتوفر مدينة المسيلة على عدة محاور أساسية تتقاطع فيما بينها لتشكل شبكة حلقية من الطرق وهي موزعة كما يلي:

- محور شارع شريط عبد الحفيظ وعبد القادر سحنوني:

يعتبر هذا المحور أهم محور في مدينة المسيلة، يربط بين وسطها وغربها يحوي حركة مرورية كثيفة جدا حالته جيدة لكن عرضه متغير حيث يبلغ 7 م من الجامعة حتى الملحق الجامعي رقم 02 و12 م حتى المركز المركزي للولاية، ثم يصبح 07 م حتى البلدية.

- محور شارع العقيد الحواس والعقيد عميروش:

يمتد هذا المحور من مفترق الطرق بنهج جيش التحرير الوطني حتى شارع علال عيسى مرورا بساحة الشهداء الذي يحتوي على حركة مرورية كثيفة حالته جيدة أما عرضه فهو أيضا متغير حيث يبلغ عرضه 07 م الذي يمتد حتى ساحة الشهداء أين يتغير ليصبح طريقا مزدوجا بعرض كلي يبلغ 12 م حيث يمتد من مدرسة الرجاء حتى مفترق طرق البرج.

- محور شارع الحرية وكريم بلقاسم:

يتكون هذا المحور من طريق مزدوج يربط بين مفترق الطرق نهج جيش التحرير الوطني جنوبا يحتوي على حركة مرورية كثيفة جدا خاصة الحركة الانتقالية حيث يربط بين الكثير من الأحياء السكنية والتجهيزات التي تتمركز على جانبين مثل: مقر ولاية المسيلة، مديرية التربية لولاية المسيلة، قصر العدالة ..... الخ يبلغ عرضه 12 م.

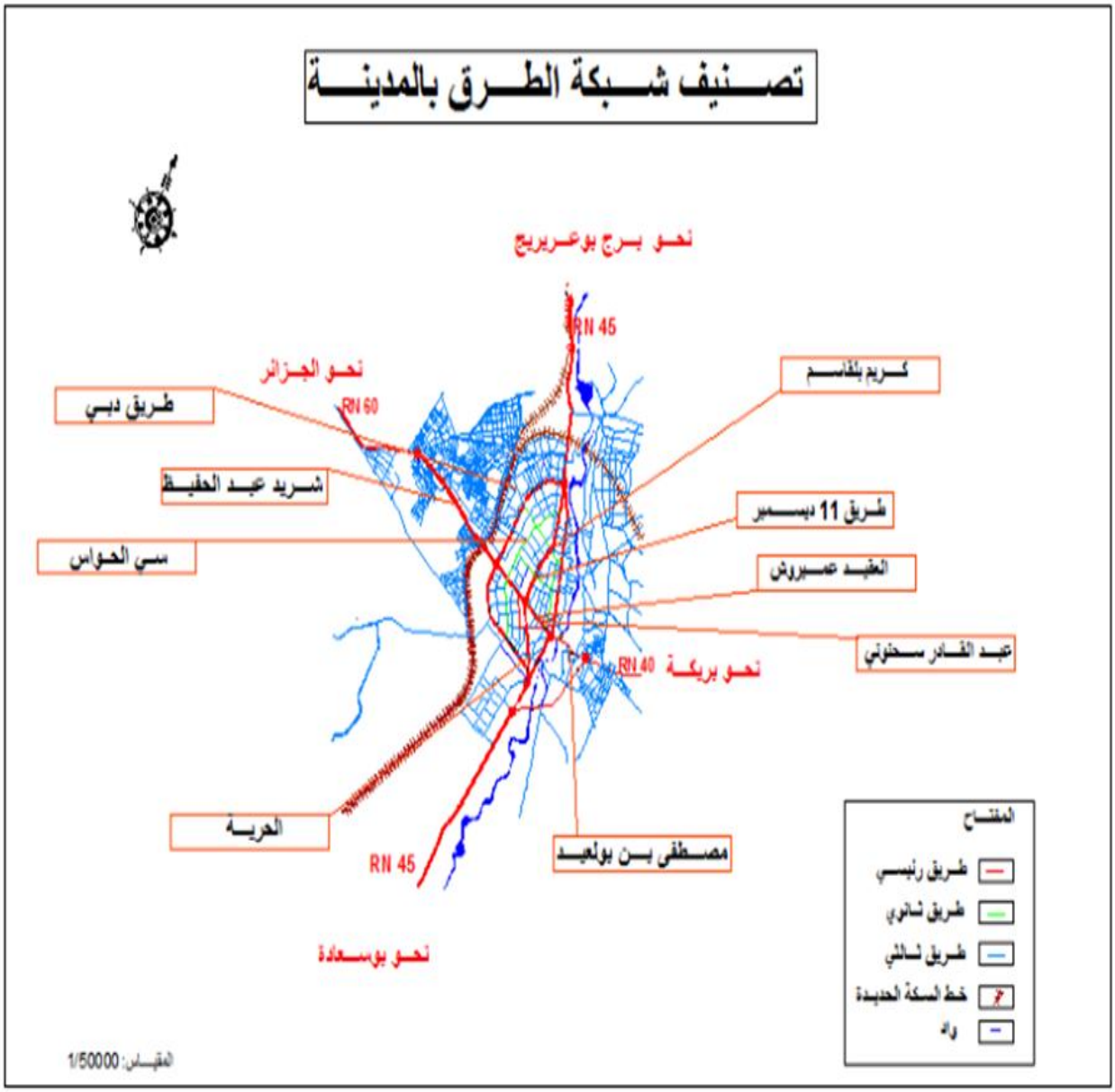
- محور 11 ديسمبر:

هو محور الذي يمتد من شارع خير الدين عمارة جنوبا مرورا بالملحق الجامعي رقم 02 ومتقنة جابر بن حيان والفرع البلدي وصولا عند شارع كريم بالقاسم شمالا تكون حركة المروية كثيفة فقط من الملحق الجامعي رقم 02 إلى شارع دبي، عرضة 12 م.

- محور شارع خير الدين عمارة:

يربط هذا المحور بين مفترق الطرق 100 مسكن جماعي ومفترق الطرق برج بوعريريج، مرورا بالجامعة والمركب الرياضي البلدي، وهو مخصص للوزن الثقيل به حركة مرورية متوسط، عرضه 12 م.

المخطط رقم 05: تصنيف شبكة الطرق بالمدينة



المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير + معالجة الطالب 2020

3.16.أنواع الحركة في المدينة:

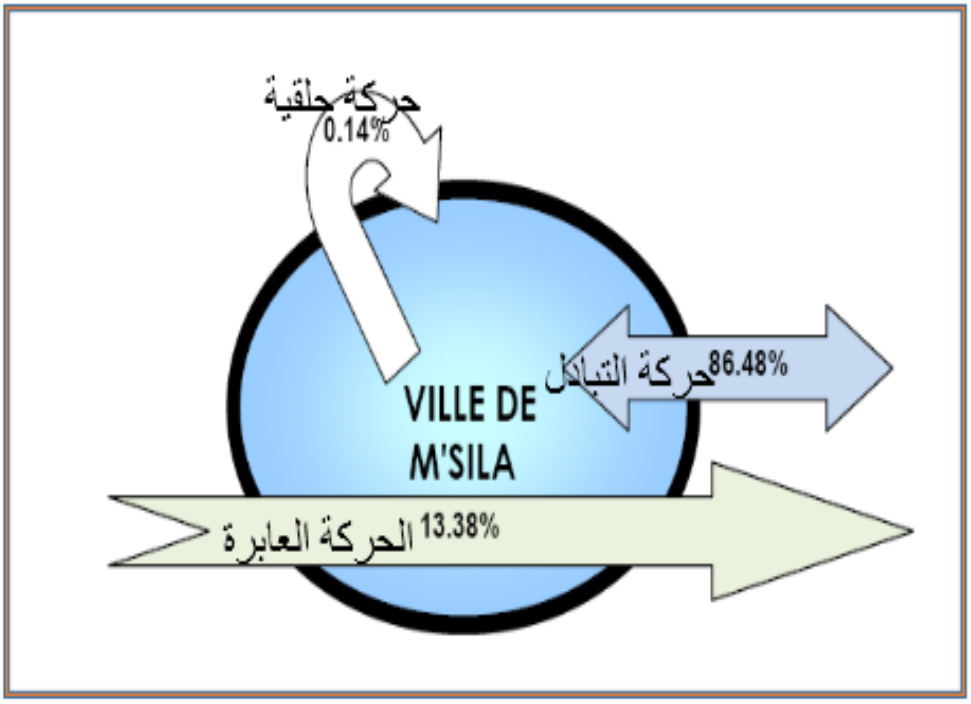
- **حركة حلقية:** وتكون داخل المدينة فقط وتمثل نسبة 0.14%.
- **حركة التبادل:** وتكون بين داخل المدينة والخارج. حركة التبادل تمثل نسبة 86.48 % أي 2463UVP من نسبة الحركة الاجمالية في المدينة، ويفسر ذلك بتركز الخدمات والتجارة

والتجهيزات في المدينة، ونسبة 64.55 % من الرحلات من أجل العمل والدراسة، ونسبة 35.45 % من الرحلات من اجل الذهاب للإدارات أو المستشفى.

- **حركة العبور**: وهي التي تعبر المدينة دون التوقف فيها، وهي تمثل أكثر من 13.38 %

من الحركة الاجمالية للمدينة وتكون عبر الطرق الوطنية.

الشكل رقم05: أنواع الحركة في مدينة المسيلة

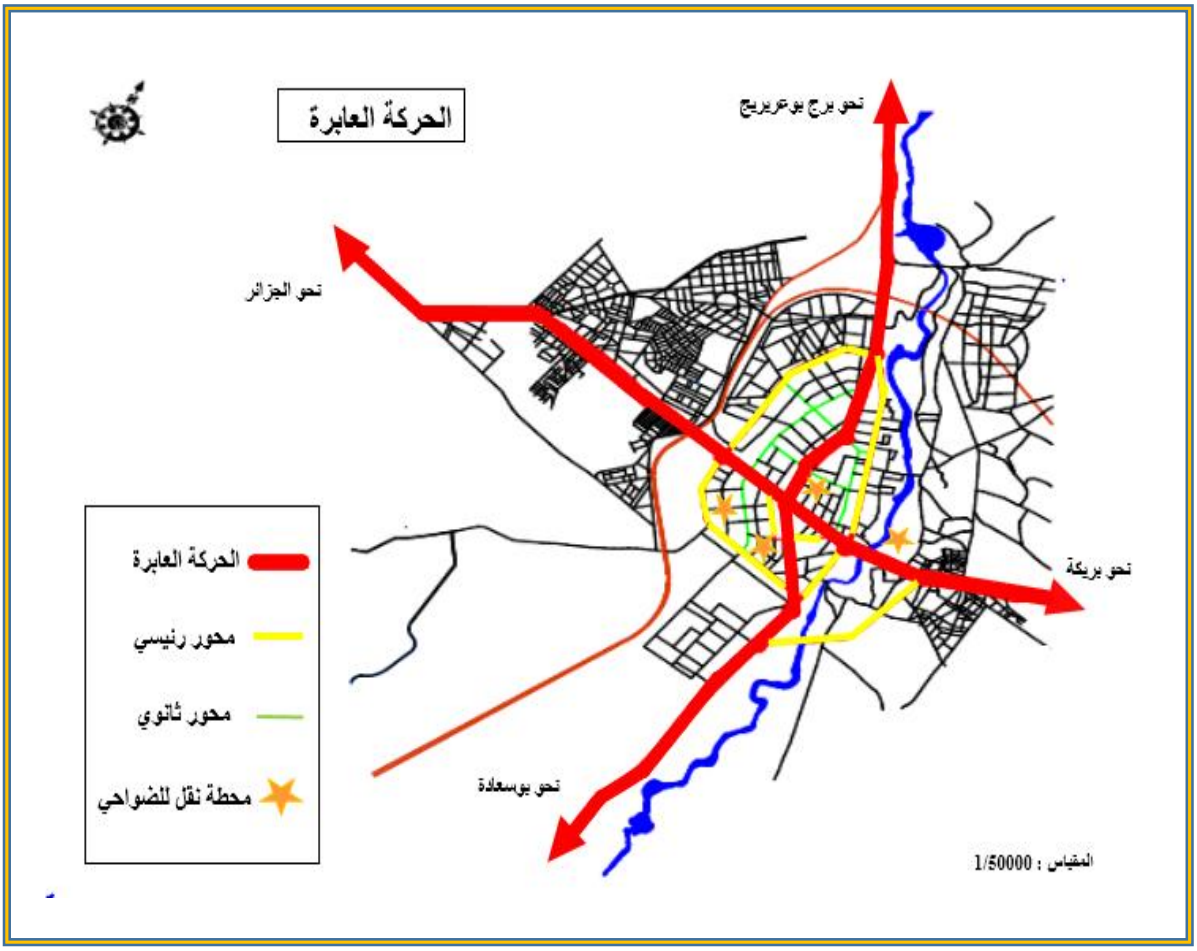


المصدر: مخطط الحركة والمرور 2012 + معالجة الطالب 2020

4.16.الحركة العابرة في المدينة:

مرور الحركة الانتقالية في وسط المدينة يزيد من درجة ازدحام الطرق، ذلك أنه من المعروف أن الحركة الانتقالية يجب أن تهيأ لها ممرات خاصة، سواء داخل المدينة أو خارجها، تتميز بتهيئة خاصة تسهل مرور هذه الحركة دون أن تتسبب في تعطيل الحركة الداخلية، الشيء الذي لا نلمسه في مدينة المسيلة، حيث نجد امتزاج بين الحركة الانتقالية والحركة الداخلية، مما يزيد في شدة الحركة خاصة على مستوى المحاور المهيكلة، إضافة إلى الاختلاف في السرعة، حيث أن سرعة الحركة الانتقالية أكبر من سرعة الحركة الداخلية، وبالتالي يحدث خلل في سيولة الحركة.

المخطط رقم06: الحركة العابرة بالمدينة

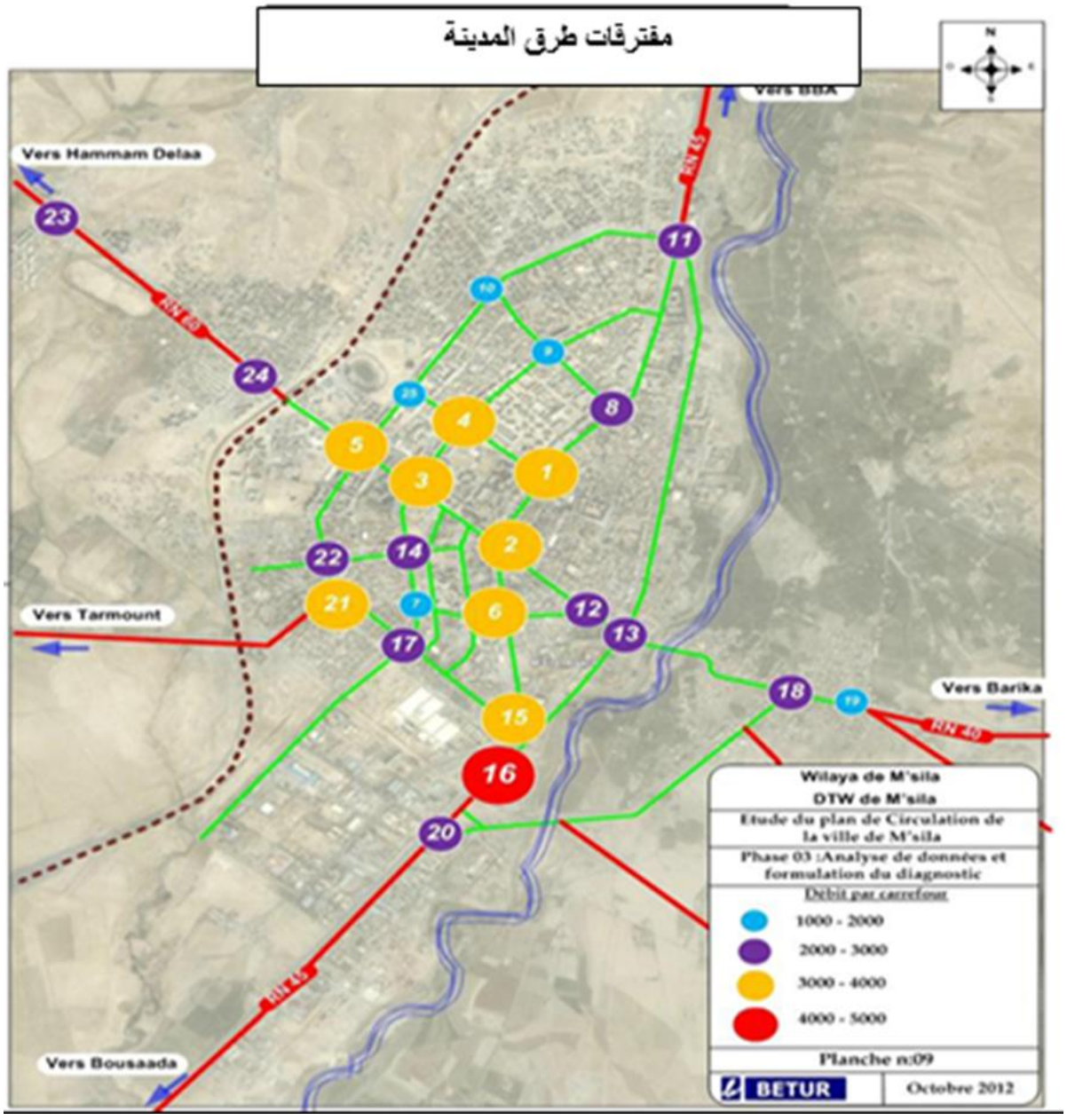


المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير+ معالجة الطالب 2020

5.16.مفترقات الطرق بالمدينة:

تم التطرق في دراستنا لأهم التقاطعات بالمدينة لأنها أحد العناصر المكونة لشبكة الطرق ونقطة تأثير في الحركة المرورية، وتشمل الدراسة مفترقات بالمدينة حسب أهميتها وكذا الحركة المرورية المارة عليها.

الشكل رقم06: مفترقات طرق المدينة



المصدر: معطيات مخطط الحركة والمرور2012

الجدول رقم09: مواصفات مفترقات الطرق بالمدينة

المفترق رقم(5)	يربط الطريق الوطني رقم 60 مع الطريق رقم 11 (تقاطع شريد عبد الحفيظ مع لخضر حمينة) وهو مفترق ذو أربعة أذرع بإشارات ضوئية يشهد حركة ميكانيكية بتدفق 3222 وأكبر قيمة للتدفق سجلت 1144 القادمة من الذراع رقم 02.
المفترق رقم (12)	(شارع العقيد سحنوني وشارع ابن يطو الحاج وطريق الكوش عبد الله وطريق بديار أحمد) وهو تقاطع ذو ستة أذرع وصل به التدفق الى 2406 وأكبر قيمة للتدفق سجلت 843 القادمة من الذراع رقم 1.
المفترق رقم (02)	هو مفترق ذو أربعة أذرع بإشارات ضوئية ، يقع بين تقاطع (شارع كريم بلقاسم وشارع شريد عبد الحفيظ) وصل به التدفق الى 3747.
المفترق رقم (03)	هو مفترق ذو أربعة أذرع باشارات ضوئية ، يقع بين تقاطع شارع 11 ديسمبر وشارع شريد عبد الحفيظ وصل به التدفق الى 3588 وأكبر قيمة للتدفق سجلت 1421 القادمة من الذراع رقم 02.
المفترق رقم (13)	هو مفترق ذو أربعة أذرع به دوار، يقع بين تقاطع (شارع عبد القادر سحنوني وشارع العقيد عميروش) وصل به التدفق الى 2254 وأكبر قيمة للتدفق سجلت 670 القادمة من الذراع رقم 01.
المفترق رقم (19)	هو مفترق ذو خمسة أذرع ، يقع بين تقاطع الطريق الوطني رقم 40 والطريق الولائي 01 المؤدي الى السوامع وصل به التدفق الى 1601 وأكبر قيمة للتدفق سجلت 755 القادمة من الذراع رقم 03 .
المفترق رقم (23)	هو مفترق ذو أربعة أذرع ، يقع بين تقاطع الطريق الوطني رقم 60 وطريق حي 05 جويلية وصل به التدفق الى 2446 وأكبر قيمة للتدفق سجلت 763 القادمة من الذراع رقم 03.

المصدر: مخطط الحركة والمرور 2012.

حسب مخطط الحركة والمرور لمدينة المسيلة يمكن استخلاص التقاطعات حسب أهميتها ووظيفيتها كالتالي:

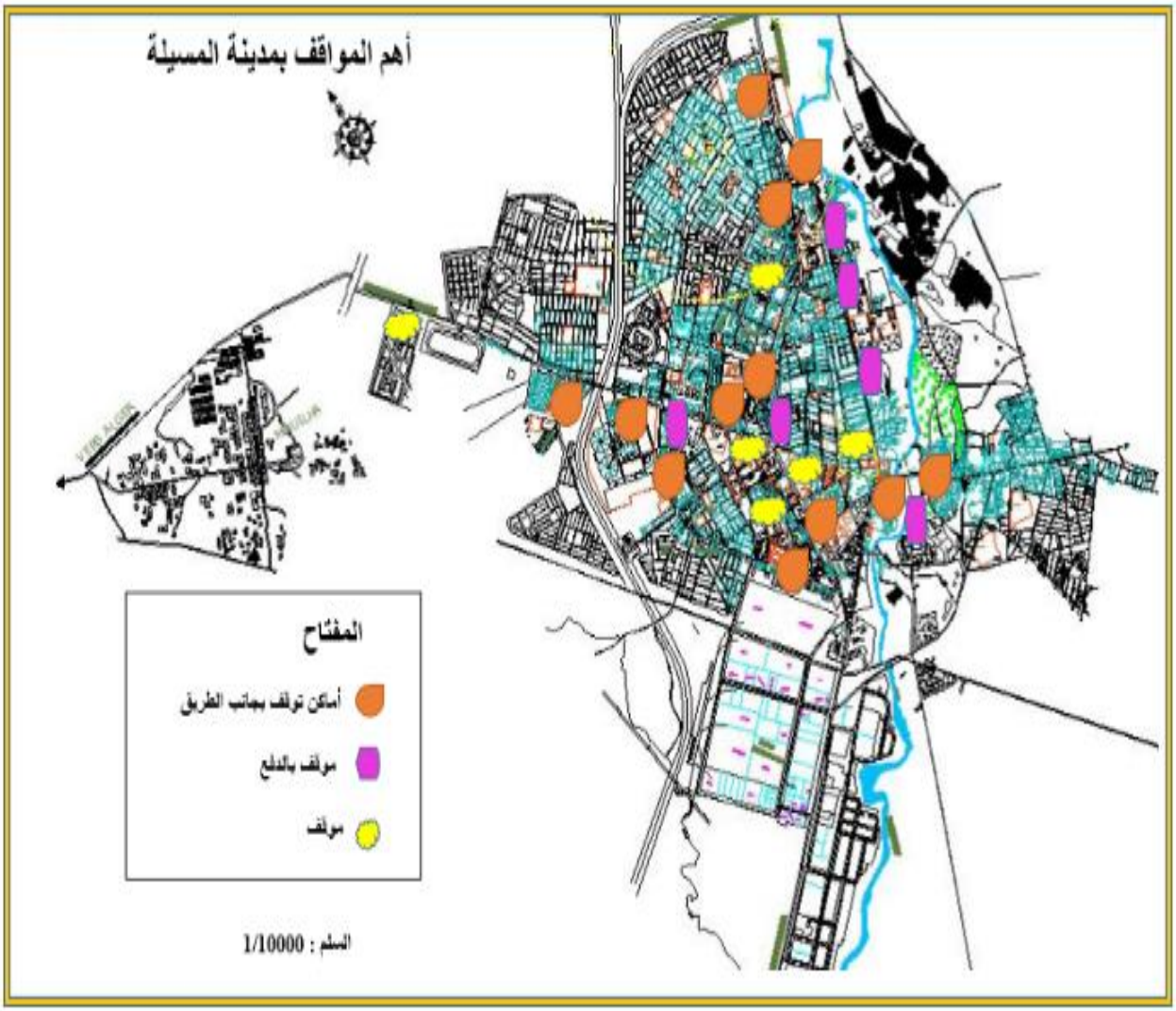
- 8 تقاطعات تتحمل أكثر منUVP/H 3000 و هم رقم 1،2،3،4،5،6،15،21 .
- 11 تقاطع يتحمل مابين UVP/H 3000 و UVP/H 2000 و هم رقم 8،11،12،13،14،17،18،20،22، 23،24.
- 5 تقاطعات تتحمل اقل من UVP/H 2000 وهم رقم 7،9،10،19،25.

6.16.المواقف:

أغلب المواقف بالمدينة تتموضع على طول المحاور الرئيسية، ويوجد نوعين من المواقف منها التي بجانب الطريق ومواقف بالدفع كما هو موضح في المخطط رقم، وأهم مواقف السيارات الموجودة بالمدينة هي:

موقف بن طبي، موقف السوق المغطاة (المركز التجاري)، موقف مديرية السكن، موقف الجامعة، موقف سوق المغطاة (320 مسكن)، موقف بجوار المجلس القضائي (الحي الإداري).

المخطط رقم07: أهم المواقف بالمدينة



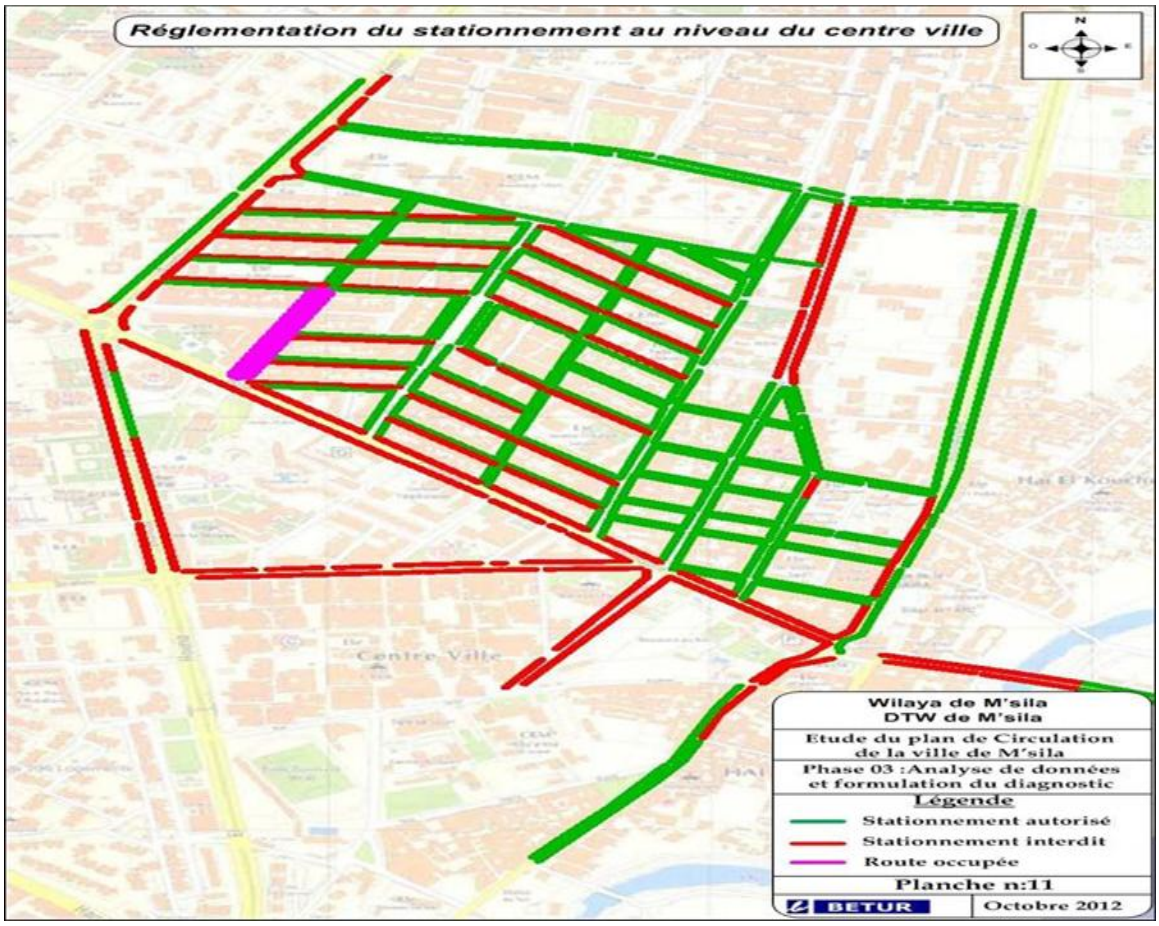
المصدر: مخطط شغل الأرض+ معالجة الطالب 2020

من خلال المخطط نلاحظ أن تموضع أغلب المواقف على طول المحور الرئيسي مويلحة – لاروكاد، وهذا دليل على أهميته وأغلب التوقفات تكون بشكل موازي للطريق وهذا بسبب الكم الهائل من السيارات وضعف قدرة استيعاب المواقف لها أو عدم استغلال السائقين لها.

- **وظيفية المواقف بالمدينة:**

وتنقسم المواقف في المدينة إلى نوعين مواقف معتمدة أو مسموحة والتي يسمح فيها للسيارات بالتوقف على جانب الطريق، ومواقف محظورة التي يمنع فيها التوقف والتي نجد أغلبها على مستوى الطريق الوطني رقم 60 ويمنع فيه التوقف من بدايته الى نهايته.

الشكل رقم07: أنواع التوقفات في جزء من المدينة.



المصدر: مخطط الحركة والمرور2012

وجود مواقف فوضوية وسط المدينة يرتبط بغياب التهيئة والتنظيم الواضح والدقيق، وذلك بدوره يؤدي إلى اعاقة الحركة وحتى احيانا يؤدي إلى غلق كلي للطريق وتوقف الحركة مما يؤدي إلى فوضى في المدينة.

7.16.حركة المشاة في المدينة :

تشغل حركة المشاة في مدينة المسيلة مساحة هامة من النسيج العمراني للمدينة، وتتوزع عند أماكن تركز النشاطات على مستوى مركز المدينة وأيضا على مستوى الضواحي وتشمل الحركة الداخلة والخارجة بالمدينة،

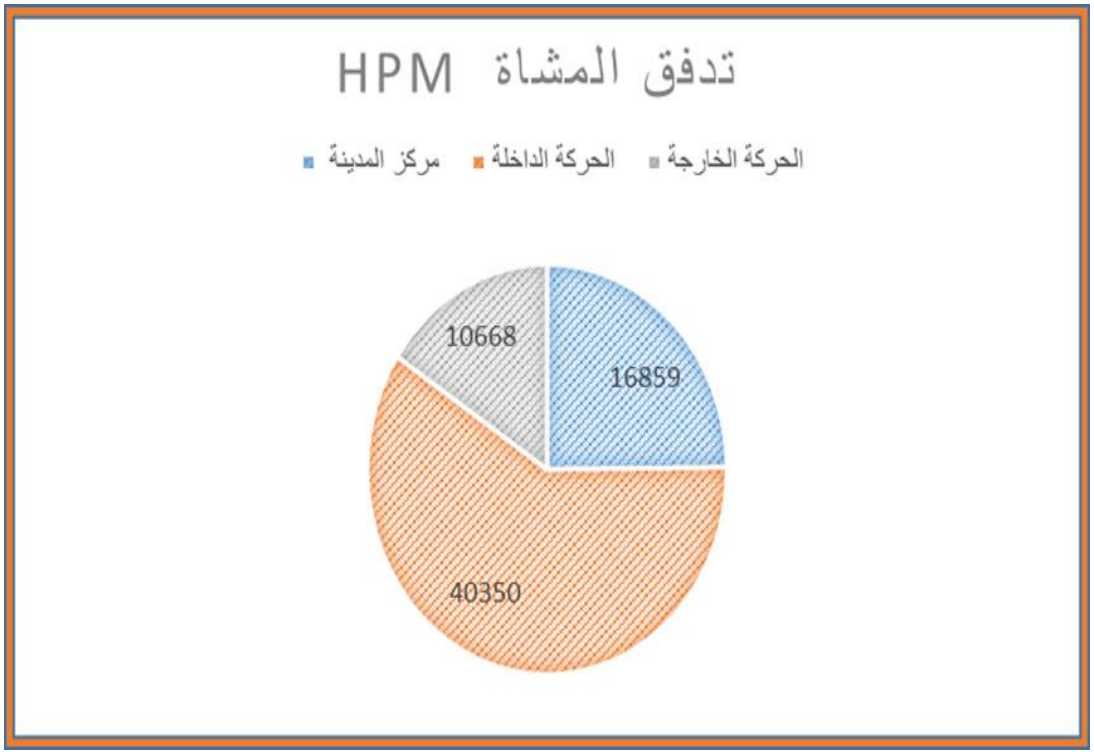
أكبر نسبة لحركة المشاة تخص الحركة الداخلة على مستوى الضواحي بنسبة 59.45%، وحسب دراسة قام بها مكتب دراسات النقل لسنة 2013 فان مدينة المسيلة بها 5 مواقع تشهد كثافة عالية وهي: موقع جامعة المسيلة، مدخل حي 05 جويلية، حي اشبيلية، أمام مديرية النقل، مديرية الموارد المائية حيث كثافة المرور متفاوتة في أوقات مستقلة من النهار وخاصة في ساعات الذروة.

الجدول رقم10: حركة المرور والمشاة في الساعة

نمط الحركة	تدفق المشاة HPM	HPM%
مركز المدينة	16859	24.84
الحركة الداخلة على مستوى الضواحي	40350	59.45
الحركة الخارجة على مستوى الضواحي	10668	15.72
المجموع	67877	100

المصدر: مخطط الحركة والمرور مدينة المسيلة + معالجة الطالب.

الشكل رقم08: حركة المرور والمشاة في ساعة الذروة



المصدر: معالجة الطالب 2020.

8.16.خطوط النقل الحضري الجماعي بالمدينة:

يعد النقل الحضري الجماعي عنصر أساسي في هيكلة وتنظيم المدينة وذلك، فو يضمن الحركة لعدد كبير من الأشخاص في وقت واحد وفي اتجاهات مختلفة، وسهولة الوصول الى أماكن السكن والنشاط والخدمات دليل على مستوى الخدمة الجيد لخطوط النقل ومنه على مستوى المحاور المهيكلة للمدينة، ويوجد نوعين من خطوط النقل هما: خطوط النقل الجماعي الخاص وخطوط النقل العام (التابع للمؤسسة العمومية للنقل).

- **تنظيم خطوط النقل الحضري الجماعي الخاص:**

الجدول رقم 11 : خطوط النقل الجماعي الخاص .

رقم الخط	الخط	المسافة(كم)	عدد نقاط التوقف	عدد العربات	زمن الدورة بالدقيقة
1	حي 270 مسكن- المحطة الجديدة	7	21	15	70
2	ساحة الشهداء-حي 270مسكن	3.9	15	07	54
3	القطب الجامعي-المحطة الجديدة	7.7	19	34	65
4	حي مويلحة - لاروكاد	8.6	18	60	90
5	لاروكاد- القطب الجامعي	8.5	17	34	60
6	حي 270 مسكن - (مسار مغلق اياب)	10.5	24	13	105
6A	حي 270 مسكن مسار مغلق ذهاب)	10.5	24	13	105
08	أولاد بديرة- سيدي عمارة	4.4	10	07	70
09	حي 05 جويلية- المحطة الجديدة	7.5	21	10	60
20	ثانوية 570-الجعافرة	12	21	04	130

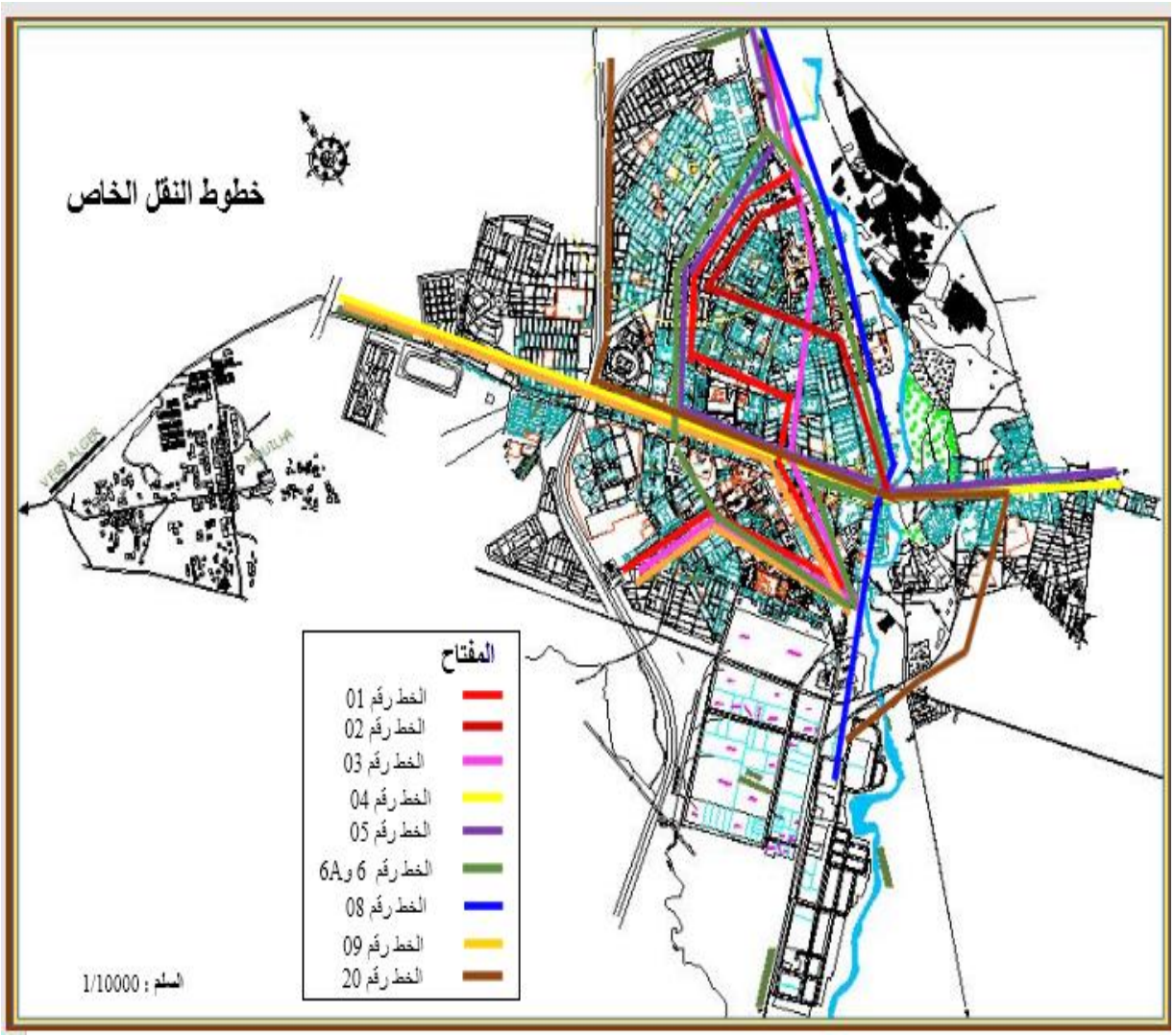
المصدر: مديرية النقل لولاية المسيلة، ماي 2015

من بين هذه الخطوط نجد: الخط رقم 04 – الخط رقم 05 – الخط رقم 09 يمرون على المحور مويلحة – لاروكاد الذي هو محل الدراسة حيث نجد:

- ✓ **الخط رقم 04:** ينطلق من شرق المدينة نحو غربها، ويمر على أغلب التجهيزات بالمدينة حيث من خلال الزيارة الميدانية لوحظ أنه مستغل من طرف فئات المجتمع ويتميز بالحمولة الكبيرة والاكتظاظ داخل الحافلة رغم اشتراك عدة خطوط على نفس المحور.

- ✓ **الخط رقم 05:** حيث يربط شمال المدينة بشرقها، يلتقي مع المسار عند مفترق الجامعة ويستمر الى محطة لاروكاد وبالتالي يصبح لهما نفس المسار.
- ✓ **الخط رقم 09:** يندمج مع المسار من حي 05 جويلية الى أن يغير مساره عند مفترق الأمن الولائي حيث يربط غرب المدينة بجنوبها ويتميز بالحمولة الكبيرة واكتظاظ الحافلة.

المخطط رقم08: خطوط النقل الجماعي الخاص بالمدينة.



المصدر: مخطط شغل الأرض + معالجة الطالب 2020.

رقم الخط	الخط	المسافة(كم)	عدد نقاط التوقف	عدد العربات	زمن الدورة بالدقيقة
11	محطة المسافرين – القطب الجامعي	16.2	19 ذهاب 18اياب	07	96
12	مويلحة – القطب الجامعي	17.2	20 ذهاب 17 اياب	05	74
16	لاروكاد – مويلحة	17	19ذهاب 18 اياب	06	96
17	حي 570 مسكن – القطب الجامعي	/	19 ذهاب 17 اياب	60	98

- **تنظيم خطوط النقل العام:**

الجدول رقم 12: خطوط النقل الجماعي التابعة للمؤسسة العمومية للنقل

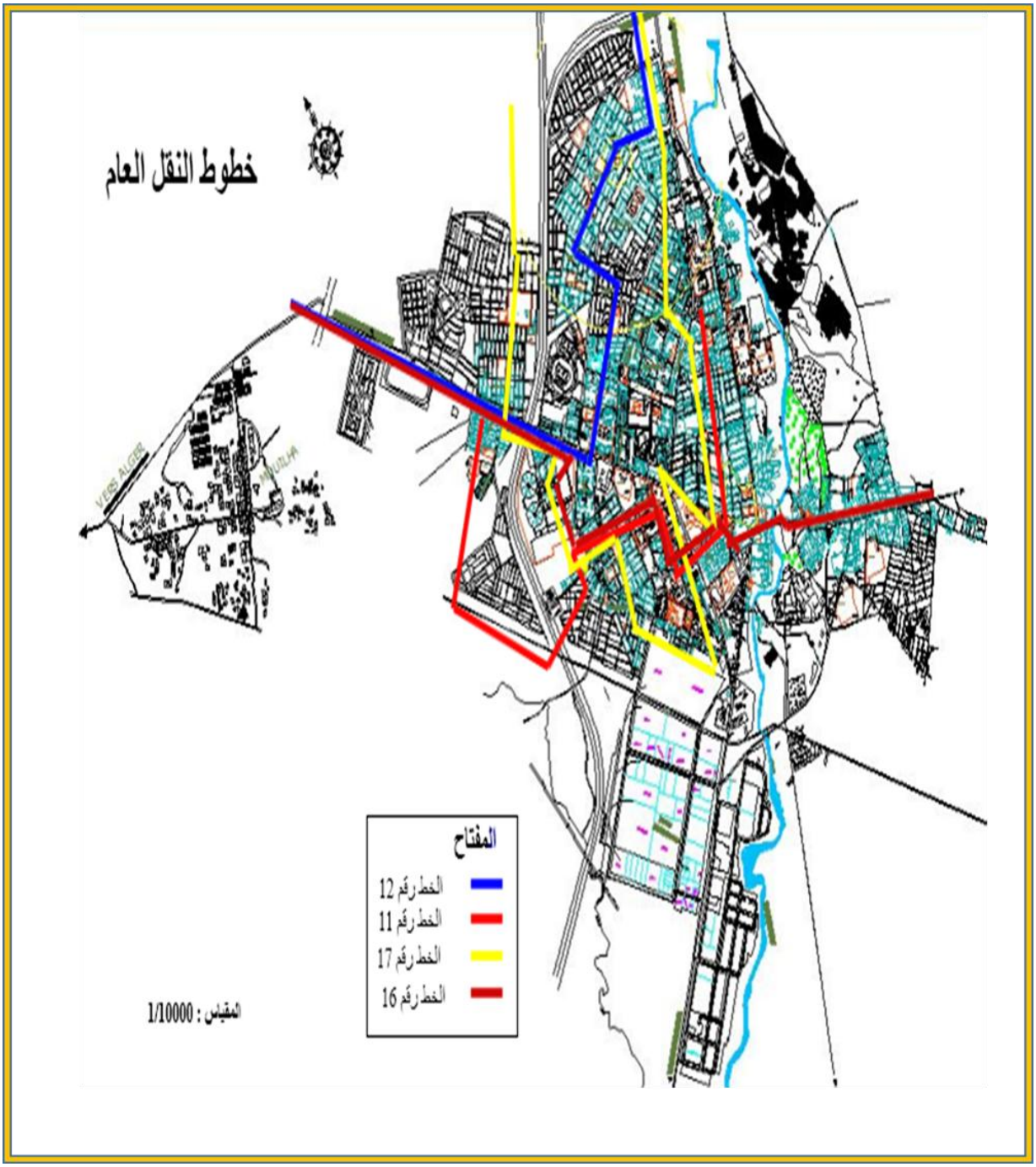
المصدر: مديرية النقل لولاية المسيلة، ماي 2015

من بين هذه الخطوط نجد: الخط رقم 11– الخط رقم 12– الخط رقم 17 يمرون على المحور مويلحة – لاروكاد (محل الدراسة):

- ✓ **الخط رقم 11:** حيث يخترق المسار مويلحة – لاروكاد عند حي اشبيلية مع طول المسار ليغير اتجاهه عند مفترق ساحة الشهداء الذي برط شرق المدينة بجنوبها.
- ✓ **الخط رقم12:** يربط غرب المدينة بشمالها انطلاقا من محطة مويلحة ليغير مساره عند عند مفترق طرق 600 مسكن.

ملاحظة: من خلال الجدولين والمخططات تتركز بدايات أغلب الخطوط على الجهة الشمالية للمدينة (قطب الجامعي – 270 حي مسكن) وذلك راجع لموقعها في حدود المدينة والكثافة السكانية وكذا تنقلات الطلبة ونقصها في جهة التوسع الجديد للمدينة (الجهة الشمالية الغربية).

المخطط رقم09: خطوط النقل الجماعي العام بالمدينة



المصدر: مخطط شغل الأرض + معالجة الطالب 2020

الفصل الثاني :تقديم مدينة المسيلة

خلاصة الفصل:

من خلال الدراسة التحليلية لمدينة المسيلة والتي مست عدة جوانب (طبيعية، الهياكل القاعدية، الدراسة السكانية) وتم التوصل الى النتائج التالية:

- تمتاز المدينة بمناخ شبه جاف يساعد نوعا ما على سيولة الحركة المرورية.
- تحظى مدينة المسيلة على شبكة طرق هامة وذات حركة مرورية كثيفة على المحاور الرئيسية.
- الحركة العابرة بالمدينة وتأثيرها على الحركة الداخلية.
- تموضع أغلب التجهيزات على المحاور الرئيسية كنقاط جذب بالمدينة جعلها تشهد حركة مرورية كثيفة.
- نقص أماكن التوقف بالمدينة قلل من مستوى الخدمة للطرق الرئيسية وظهور التوقفات العشوائية.
- التوزيع غير المنظم للتجهيزات أدى الى تمركز الحركة في مناطق دون أخرى وظهور الازدحامات وتعطيلات الحركة.
- قلة تغطية خطوط النقل الجماعي لجهة توسع المدينة.

الفصل الثالث:

تقييم وتحليل مستوى الخدمة للمحور مويلحة –لاروكاد

تمهيد:

بعد التطرق للدراسة التحليلية لمدينة المسيلة ومعرفة أهم الهياكل المرورية التي ترتكز بها الحركة على مستوى المدينة ومميزاتها وأشكال الوقوف بها، واستخلاص جملة من مشاكل النقل في المدينة، سنتطرق في هذا الفصل الى دراسة تحليلية لمحور مويلحة – لاروكاد وسنتناول شقين الأول يتمثل في دراسة عمرانية للمحور الرئيسي بالمدينة للتجهيزات والسكنات المطلة على المحور، والثاني الذي يخص دراسة تقييمية للهياكل المرورية على مستوى المحور (التقاطعات، المواقف، الإشارات المرورية، الممهلات، الأرصفة) من أجل معرفة الصعوبات في تشغيل المرور والحركة التي تؤدي للازدحام المروري، ومن ثم سهولة إيجاد بدائل وحلول من أجل سيولة الحركة وتطوير المرور.

17.الدراسة التحليلية لمحور مويلحة – لاروكاد:

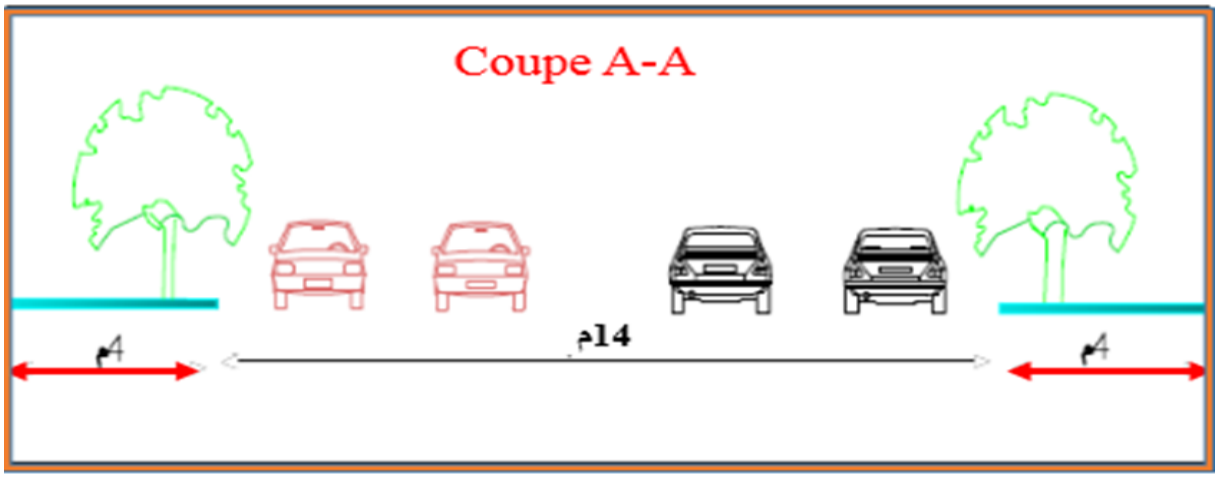
1.17.تقديم المسار:

يعتبر من المحاور الرئيسية المهيكلة لمدينة المسيلة حيث يربط حي مويلحة بحي لاروكاد عبر الطريق الوطني رقم 60 (الرابط بين حمام الضلعة وبريكة)، يصل طول المسار الى 7.4 كم ويتغير عرضه من 7–15 متر، حيث يعتبر همزة وصل بين شرق المدينة وغربها ويمثل اتجاه توسعها وهو غني بالأماكن الجاذبة للرحلات من تجهيزات، مؤسسات عمومية، محلات تجارية ويعد الأكثر كثافة من ناحية التنقلات بالمدينة.

الشكل رقم09 : موقع المحور من مدينة المسيلة.

المصدر: Google Earth Image+ معالجة الطالب 2020

الشكل رقم10: مقطع عرضي لمحور مويلحة – لاروكاد



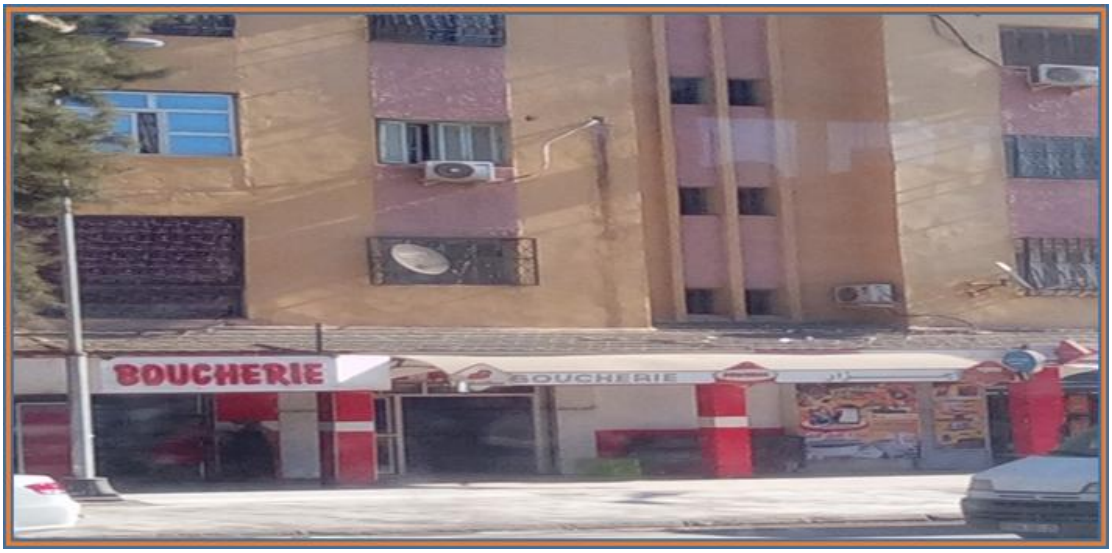
المصدر: اعداد الطالب 2020

2.17.المحيط المجاور لمحور مويلحة – لاروكاد:

يتمثل المحيط المجاور للمحور في مجموعة من الاحياء المهمة بإطارها المبني (سكنات – وتجهيزات):

- ✓ **التجهيزات:** تتعد التجهيزات على طول المسار وتختلف وظيفتها وأهميتها، فهي نقاط استقطاب للسكان على طول المحور فنجد منها: التجهيزات التعليمية كجامعة محمد بوضياف، الرياضية كالملعب البلدي، التجارية كالسوق المغطاة (المخطط رقم).
- ✓ **السكنات:** توجد بمحاذاة المحور مجموعة من الأحياء ذات الكثافة السكانية الهامة بالمدينة :(حي مويلحة، 504 تجزئة ،1200 تجزئة، 600 مسكن، حي 05 جويلية، حي اشبيليا، حي 300 مسكن، حي لاروكاد)، كما أن نمط السكنات الموجودة بها تختلف بين السكن الفردي، السكن التساهمي، السكن الجماعي، وتتميز معظم واجهاتها بوجود السكن في الطابق العلوي ومحلات في الطابق السفلي.

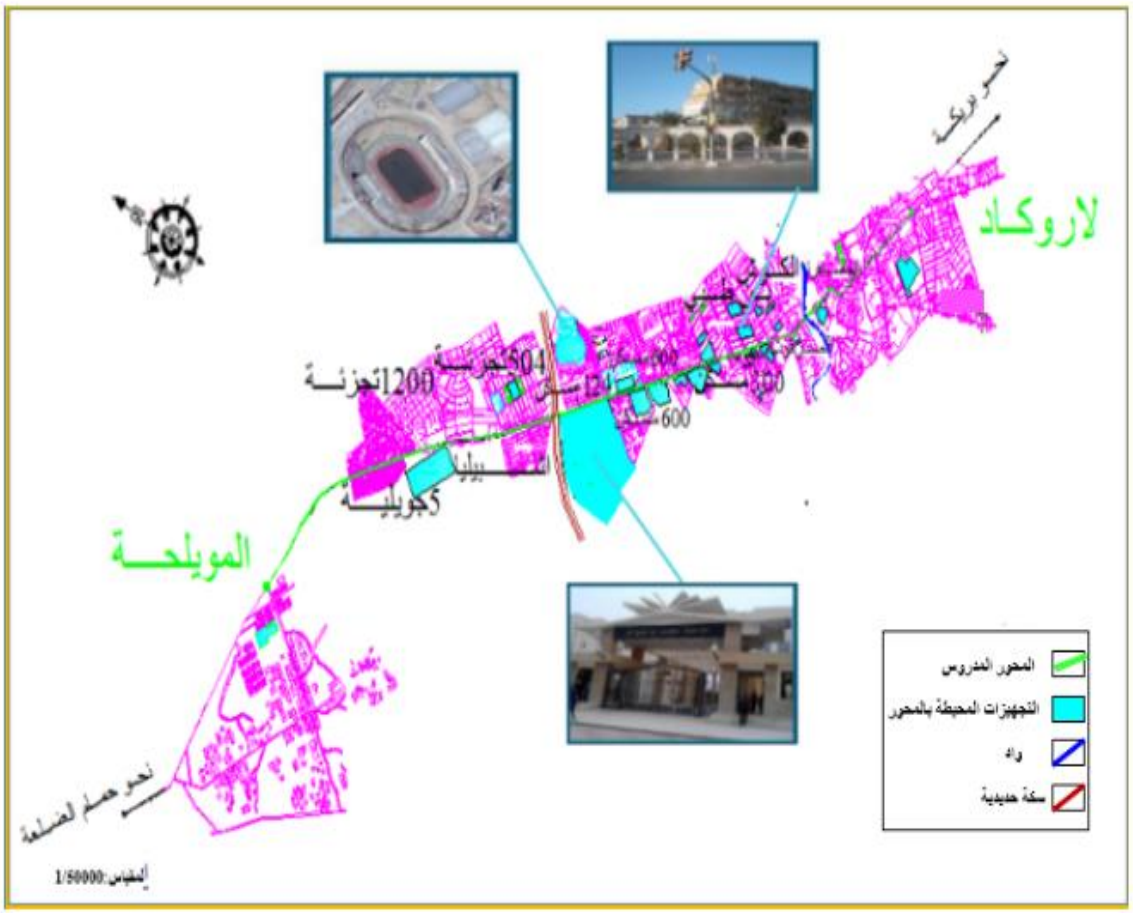
الصورة رقم (15): واجهة لسكن جماعي بمحاذاة المحور المدروس.



المصدر: التقاط الطالب 2020

ملاحظة: أغلب توقفات المركبات تكون عند أماكن تركز التجهيزات والسكنات، وأيضا محطات توقف حافلات النقل الجماعي الا أن السكان يعانون ضياع الوقت وصعوبة الوصول بسبب الازدحام وتداخل مختلف أنماط التنقل.

المخطط رقم10: المحيط المجاور لمحور مويلحة – لاروكاد



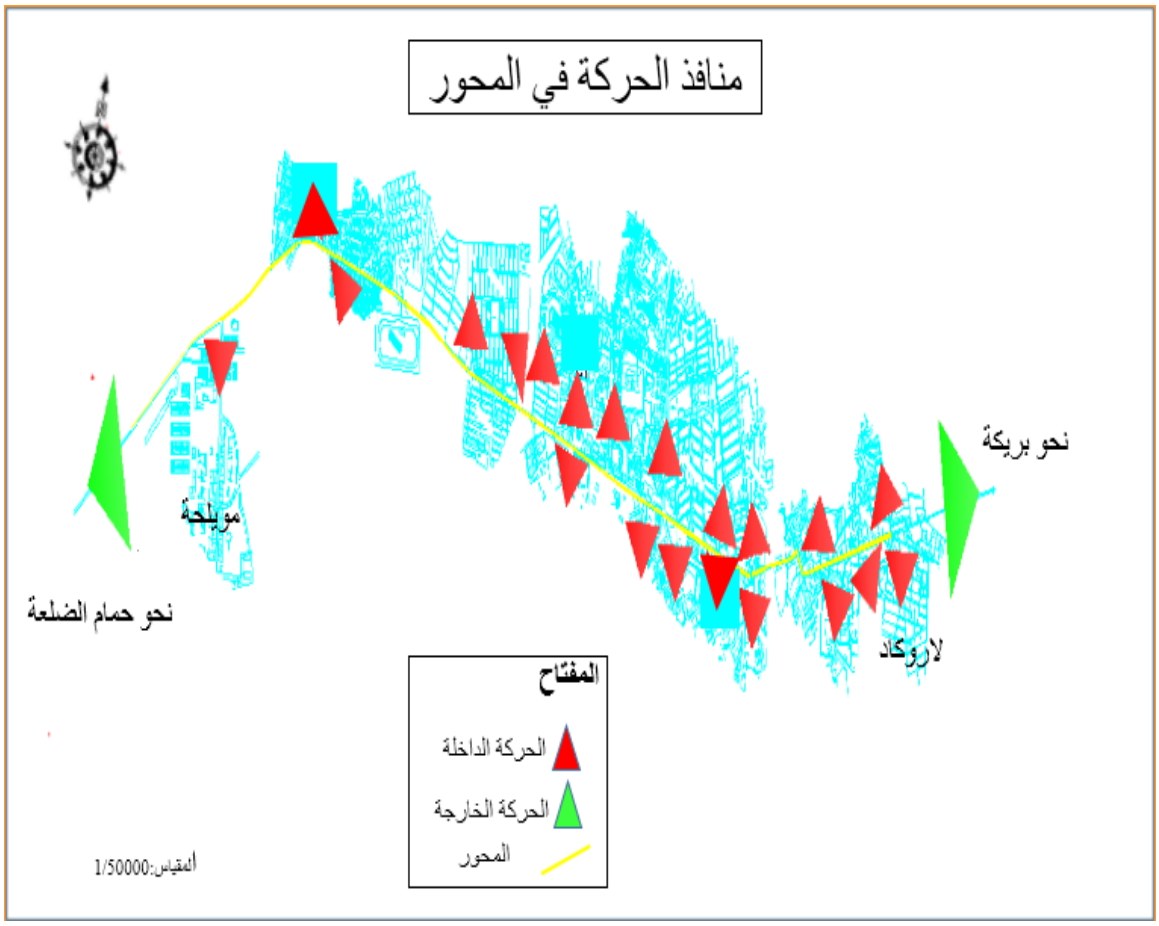
المصدر: مخطط شغل الأرض + معالجة الطالب

3.17.منافذ الحركة بالمحور :

يحتوي محور مويلحة – لاروكاد على نوعين من منافذ الحركة فالأولى تربط المحور بالمحيط المجاور الداخلة وتمثل الحركة الداخلة الى الأحياء ومختلف التجهيزات والسكنات (جامعة محمد بوضياف، تعاونية بن طبي، حي 5 جويلية، حي 600 مسكن، حي اشبيليا ...)، أما النوع الثاني

من المنافذ فتربط المحور بالمناطق الواقعة خارج إقليم المدينة حيث يوجد منفذين: نحو بريكة – نحو حمام الضلعة.

المخطط رقم 11: منافذ المحور.



المصدر: مخطط شغل الأرض + معالجة الطالب

باعتبار المحور مويلحة – لاروكاد كمحور رئيسي مهيكل لمدينة المسيلة ويمثل اتجاه توسعها عبر الطريق الوطني رقم 60 وأيضا تمركز أغلب التجهيزات على طول المحور، كل هذا جعل المحور يشهد حركة مرورية كثيفة وما ينجر عنها من ازدحام مروري وتعطلات في الحركة، ففي دراستنا لن نتطرق الى العناصر المجالية كالإنارة والتأثيث والتشجير وغيرها وسنركز على العناصر التي أدت بالمحور الى مشاكل الازدحام.

قمنا بتقسيم المسار الى عدة مقاطع اعتمادا على مفترقات الطرق الكبرى والمهمة على طول المحور ولهذا كان التقسيم على النحو التالي:

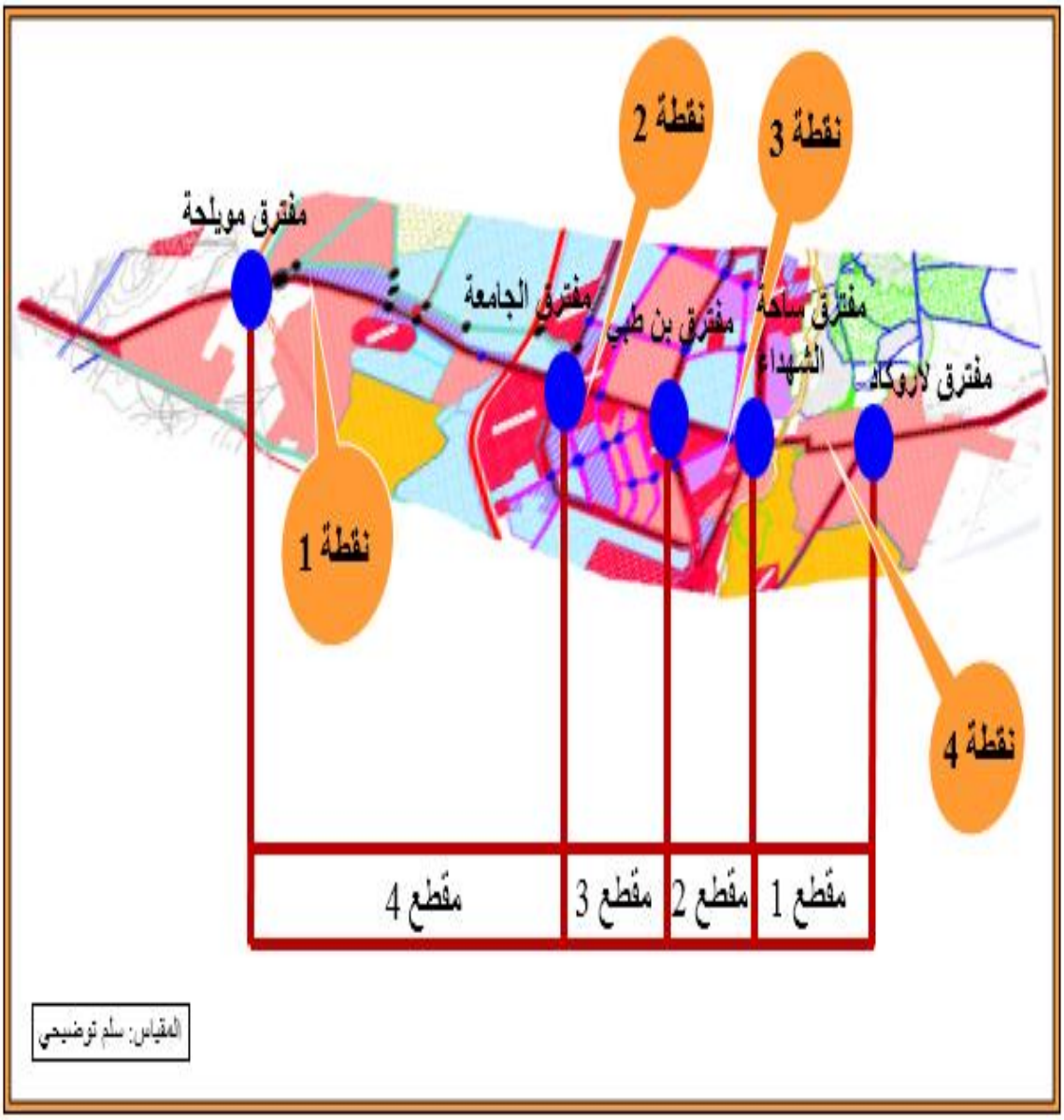
- ✓ **المقطع الأول:** مفترق لاروكاد – مفترق ساحة الشهداء.
- ✓ **المقطع الثاني:** مفترق ساحة الشهداء – مفترق بن طبي.
- ✓ **المقطع الثالث:** مفترق بن طبي – مفترق الجامعة.
- ✓ **المقطع الرابع:** مفترق الجامعة – مفترق مويلحة.

الدراسة التحليلية للمقاطع:

- تم الاعتماد على مجموعة من المعايير وهي: DHV،PHF ،LOS .
- استخدام برنامج Synchro8 لتقييم التقاطعات.
- حسب دليل السعة الأمريكيHCM تم اعتبار سعة الطريق 2000 مركبة / الحارة.
- الاعتماد على معطيات الحصر المروري باختيار نقطة في كل مقطع بالإضافة الى حصر للتقاطعات الخمسة.
- اعتمدنا في تقسيم المحور الى مقاطع على أن يكون كل جزء يمتاز بنوع من التجانس تكون مكوناته متناسقة ومؤثراته متقاربة (تجهيزات تعليمية، تجهيزات إدارية، تجارية، سكنات) وذلك باعتبار:

- المحور المدروس يقطع المدينة من الشرق نحو الغرب (لاروكاد – مويلحة) باتجاه توسع المدينة وأن تشتمل المقاطع على أكبر قدر من الأحياء السكنية سواء من النسيج القديم أو الجديد لتحقيق دراسة تقييمية مثالية بالنسبة لمحور رئيسي بالمدينة.
- بداية ونهاية المقاطع تشمل التقاطعات ذات الكثافة المرورية المعتبرة من أجل الحصول على نتائج قياسية مثالية.

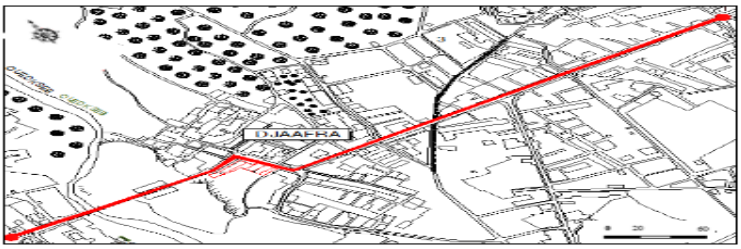
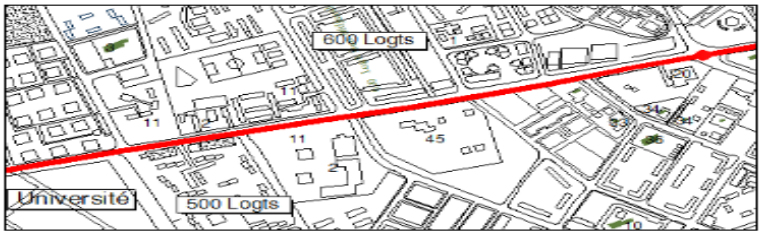
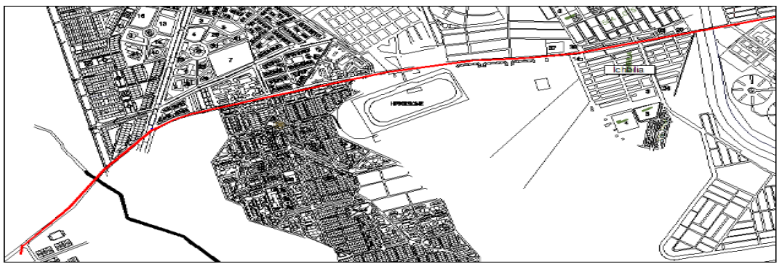
المخطط رقم12: تقسيم المحور الى مقاطع



المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير+ معالجة الطالب 2020

قبل الشروع في الدراسة التقييمية للمحور المدروس، قمنا بتقديم المقاطع المكونة للمحور من خلال الخصائص الهندسية وأهم المكونات لكل مقطع كما في الجدول رقم13:

الجدول رقم (13): المقاطع الخاصة بالمحور المدروس.

المقطع	الخصائص
المقطع الأول: الشكل رقم11: مقطع مفترق لاروكاد – مفترق ساحة الشهداء  المصدر: مخطط شغل الأرض+ معالجة الطالب 2020	هو طريق ذو اتجاهين يبلغ طوله 1632متر ،يمتد من مفترق لاروكاد الى مفترق ساحة الشهداء ويعتبر المدخل الشرقي لمدينة المسيلة والنواة الأولى لتوسع المدينة باتجاه غربها توجد به بعض التجهيزات وعرضه يتراوح من 8–12 متر.
المقطع الثاني: الشكل رقم12: مقطع مفترق ساحة الشهداء – مفترق بن طبي المصدر: مخطط شغل الأرض+ معالجة الطالب 2020	هو طريق ذو اتجاهين يمتد من مفترق ساحة الشهداء الى مفترق بن طبي ، طوله 995 متر وعرضه يتراوح بين 5–12 متر وهو غني بالتجهيزات على طول المقطع.
المقطع الثالث: الشكل رقم13: مقطع مفترق بن طبي– مفترق الجامعة  المصدر: مخطط شغل الأرض+ معالجة الطالب 2020	هو طريق ذو اتجاهين بأربع حارات ويمتد من مفترق بن طبي الى مفترق الجامعة ، حيث يبلغ طوله 1060م وعرضه يتراوح بين 12–14 متر به تجهيزات مختلفة كما أنه يمر على سكنات جماعية وفردية على طول المقطع.
المقطع الرابع: الشكل رقم14: مقطع مفترق الجامعة – مفترق مويلحة  المصدر: مخطط شغل الأرض+ معالجة الطالب 2020	هو طريق ذو اتجاهين بأربع حارات يمتد من مفترق الجامعة وصولا الى مفترق مويلحة، حيث يبلغ طوله 3713متر وعرضه يتراوح بين 8–13متر، به بعض التجهيزات كما أنه يمر على عدة أحياء (500 مسكن – 5 جويلية – حي اشبيليا) والتي بها سكنات جماعية وفردية وأيضا سكنات عدل كمشروع لتوسع المدينة.

18.الدراسة التقييمية لمحور مويلحة – لاروكاد:

1.18. تقييم المقاطع:

- **حساب التدفق الإجمالي عند نقاط الحصر في المقاطع:** من خلال نتائج الحصر (الملحق رقم) تحصلنا على النتائج التالية:

الجدول رقم14: الدراسة التقييمية لمقاطع محور مويلحة – لاروكاد

المقطع الأول: **حساب التدفق الإجمالي عند نقطة ال حصر04:** المقطع يحتوي على 4 حارات: **الفترة الصباحية:** 703×4=2812م/سا **منتصف النهار:** 667×4=2668م/سا **الفترة المسائية:** 567×4=2268م/سا ومنه الحجم المروري على المقطع: V= (2812+2668+2268) /3=2583	**المقطع الثاني:** **حساب التدفق الإجمالي عند نقطة ال حصر03:** المقطع يحتوي على2 حارات: **الفترة الصباحية:** 686×2=1372م/سا **منتصف النهار:** 655×2=1310م/سا **الفترة المسائية:** 673×2=1346م/سا ومنه الحجم المروري على المقطع: V= (1372+1310+1346) /3=1343
المقطع الثالث: **حساب التدفق الإجمالي عند نقطة ال حصر02:** المقطع يحتوي على 4 حارات: **الفترة الصباحية:** 615×4=2460م/سا **منتصف النهار:** 683×4=2732م/سا **الفترة المسائية:** 629×4=2516م/سا ومنه الحجم المروري على المقطع: V= (2460+2732+2516) /3=2569	**المقطع الرابع:** **حساب التدفق الإجمالي عند نقطة ال حصر01:** المقطع يحتوي على 4 حارات: **الفترة الصباحية:** 535×4=2140م/سا **منتصف النهار:** 560×4=2240م/سا **الفترة المسائية:** 554×4=2216م/سا ومنه الحجم المروري على المقطع: V= (2140+2240+2216) /3=2199

المصدر: حساب الطالب 2020

حساب PHF و LOS للمقاطع:

باستخدام علاقتي مستوى الخدمة ومعامل ساعة الذروة على مستوى مقاطع المحور تم التحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (15): الدراسة التقييمية لمقاطع محور مويلحة – لاروكاد.

نقاط الحصر في المقاطع	مستوى الخدمة LOS LOS = V/C	معامل ساعة الذروة PHF PHF = V/vt (60/t)
النقطة رقم 01	LOS=2199/8000=0.27 وبالتالي مستوى الخدمة في المستوى A أي أن الطريق ما زالت به سعة قدرها 73% ليصل لدرجة التشبع ويمثل حالة استقرار وسيولة في حركة المرور وأكثر ارياحية للسائق وأيضا إمكانية السير بسرعات عالية.	PHF=2199/560×(60/15) = 0.98 عامل ساعة الذروة قريب من 1 وهذا دليل على أن التدفق المروري منتظم خلال ساعة الذروة منتظم ونستنتج أن الطلب على هذا المحور مرتفع طوال اليوم.
النقطة رقم 02	LOS=2569/8000=0.32 وبالتالي مستوى الخدمة في المستوى A أي أن الطريق ما زالت به سعة قدرها 68% ليصل لدرجة التشبع ويمثل حالة استقرار وسيولة في حركة المرور وأكثر ارياحية للسائق وأيضا إمكانية السير بسرعات عالية.	PHF=2569/683×(60/15) = 0.94 عامل ساعة الذروة قريب من 1 وهذا دليل على أن التدفق المروري منتظم خلال ساعة الذروة منتظم ونستنتج أن الطلب على هذا المحور مرتفع طوال اليوم.
النقطة رقم 03	LOS=1343/4000=0.33 وبالتالي مستوى الخدمة في المستوى Aأي أن الطريق ما زالت به سعة قدرها 66% ليصل لدرجة التشبع ويمثل حالة استقرار وسيولة في حركة المرور وأكثر ارياحية للسائق وأيضا إمكانية السير بسرعات عالية.	PHF=1343/686×(60/15) = 0.48 عامل ساعة الذروة قريب من 1 وهذا دليل على أن التدفق المروري منتظم خلال ساعة الذروة منتظم ونستنتج أن الطلب على هذا المحور مرتفع طوال اليوم.

النقطة رقم 04	LOS=2583/8000=0.32 وبالتالي مستوى الخدمة في المستوى A أي أن الطريق ما زالت به سعة قدرها 68% ليصل لدرجة التشبع ويمثل حالة استقرار وسيولة في حركة المرور وأكثر ارياحية للسائق وأيضا إمكانية السير بسرعات عالية.	PHF=2583/703×(60/15) = 0.91 عامل ساعة الذروة قريب من 1 وهذا دليل على أن التدفق المروري منتظم خلال ساعة الذروة منتظم ونستنتج أن الطلب على هذا المحور مرتفع طوال اليوم.

المصدر : دليل HCM + معالجة الطالب 2020

خلاصة تقييم المقاطع:

من خلال عملية تقييم مقاطع المحور مويلحة – لاروكاد تبين أن مستوى الخدمة هو A وهو مستوى مقبول لسيولة الحركة المرورية دون تعطلات، ويمكن القول نظريا أن القدرة الاستيعابية للمحور صممت لتناسب الكثافة المرورية المارة عليه كطريق رئيسي في المدينة.

2.18.تقييم التقاطعات :

سنقوم بإدخال البيانات الهندسية والبيانات المرورية للتقاطعات في برنامج **Synhcro 8** لمعرفة تقييم كل تقاطع على حدي، وذلك لمحاولة معرفة نقص مستوى الخدمة على مستوى التقاطعات المدروسة (مفترق بن طبي، مفترق الجامعة، مفترق لاروكاد)، ومن ثم إيجاد حلول بديلة للرفع من مستوى الخدمة وتحقيق سيولة في الحركة.

1.2.18.مفترق طرق الجامعة :

تقديم المفترق:

هو مفترق بأربعة أذرع منظم باشارات ضوئية، وهو تقاطع للطريق الوطني رقم60 وطريق 11 ديسمبر، يحده من الشمال حي 110 مسكن، من الجنوب جامعة محمد بوضياف، من الشرق الإقامة الجامعية، من الغرب حي 500 مسكن.

الجدول رقم16: البيانات الهندسية لمفترق الجامعة

تقاطع على شكل (+) (اسم الطريق)	البيانات الهندسية				اتجاهات الحركة
	عدد الحارات	عرض الحارة (m)	نوع منطقة التقاطع	مواقف العربات	
الطريق الوطني رقم 60	4	3.5	سكنية	مواقف موازية من الاتجاهين	←
طريق 11 ديسمبر	4	3.4	سكنية	مواقف موازية من الاتجاهين	↓

المصدر: اعداد الطالب 2020

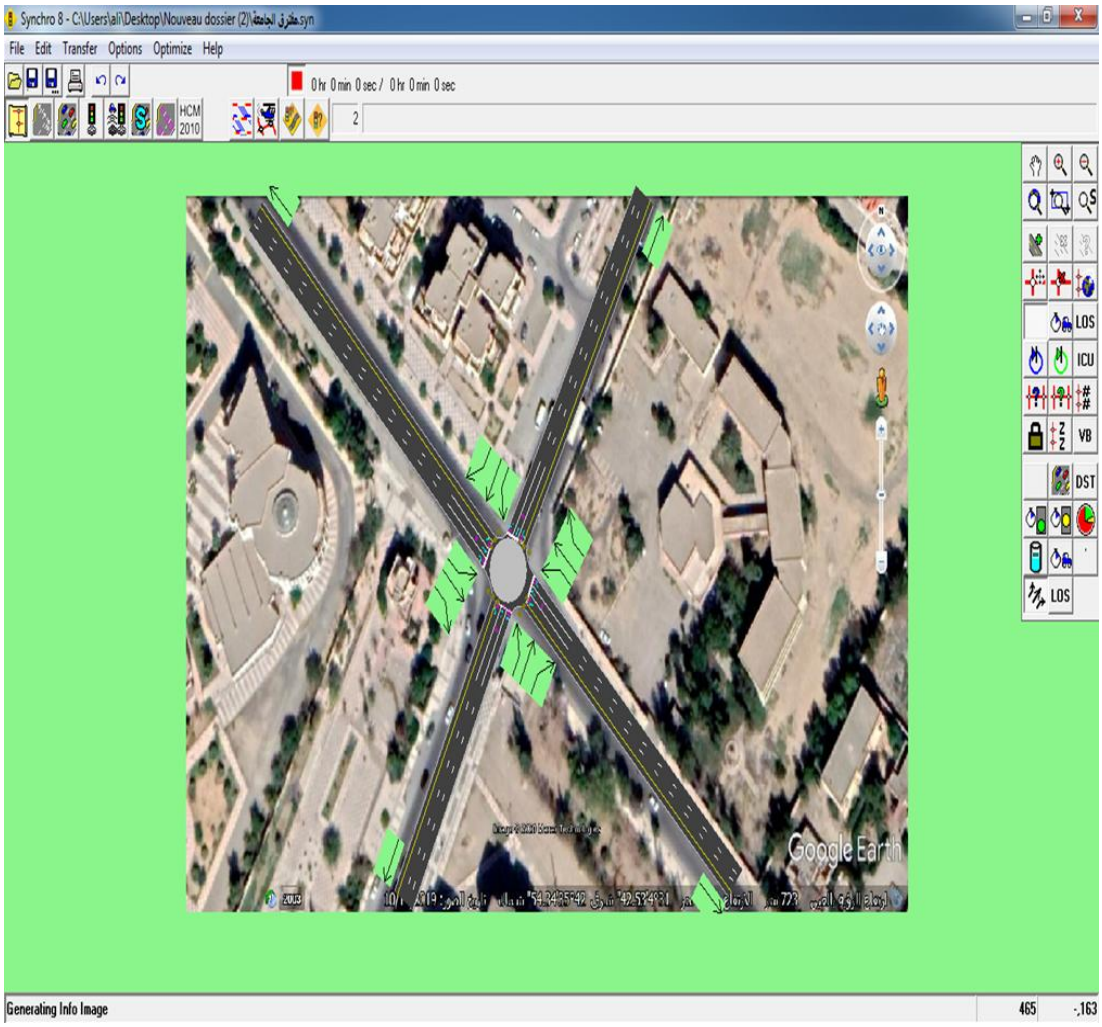
الصورة رقم 16: مفترق طرق الجامعة

المصدر: مخطط شغل الأرض+ معالجة الطالب 2020.

2.2.18.تقييم مفترق الجامعة باستعمال برنامج Synchro8:

رسم مفترق الجامعة في البرنامج باستعمال Google Earth، كما في الصورة رقم17:

الصورة رقم17: رسم مفترق الجامعة في برنامج Synchro8



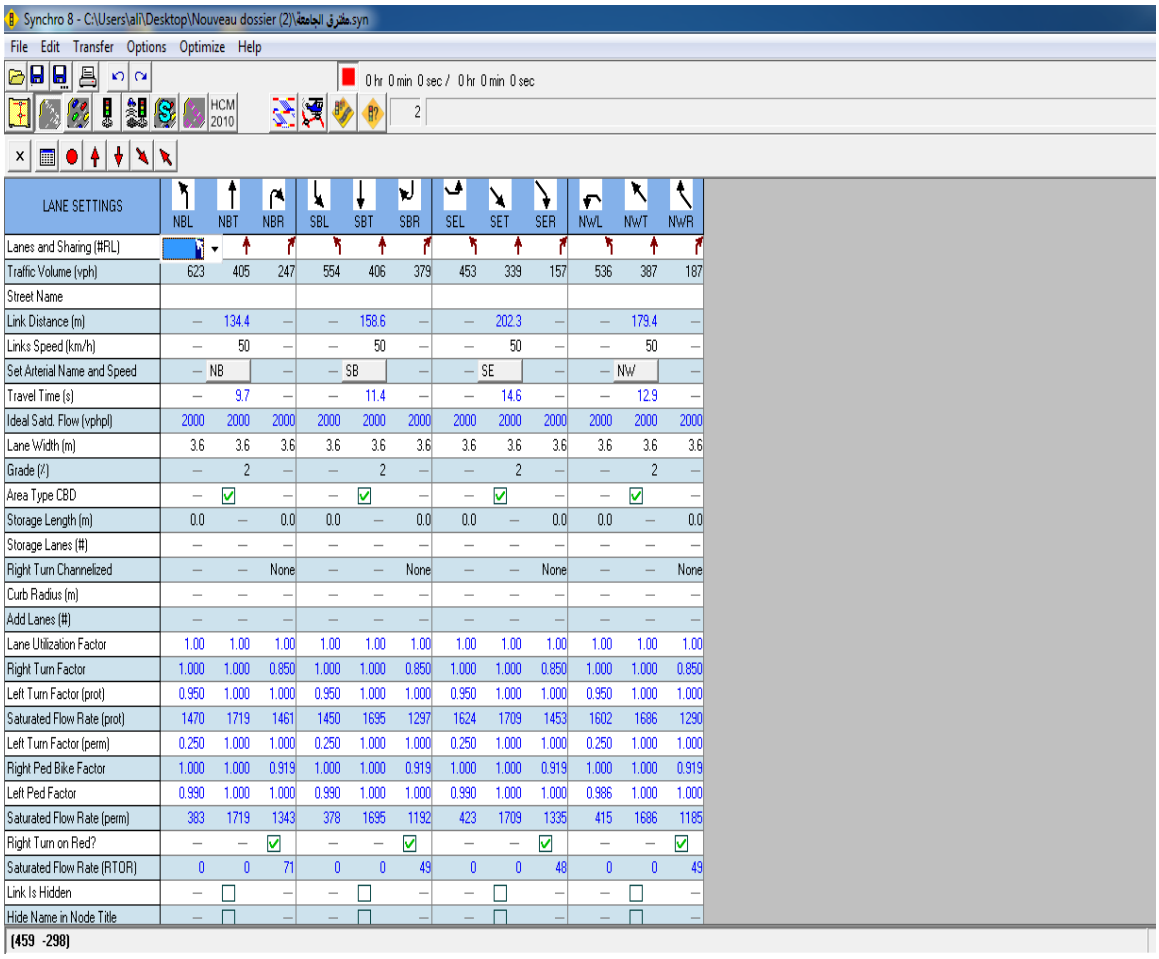
المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04-03- 2020

- **ادخال البيانات الى برنامج Synchro:**

بعد رسم المفترق داخل البرنامج تم ادخال البيانات التي يتطلبها البرنامج للقيام بعملية التقييم عن طريق عدد من النوافذ وتشمل:

- **المدخلات الهندسية:** يتم من خلالها ادخال البيانات الهندسية المتعلقة بالمفترق مثل: الميل الطولي للطريق، عدد الحارات، عرض الحارة، طول حارات التخزين عند التقاطع كما هو مبين في الصورة:

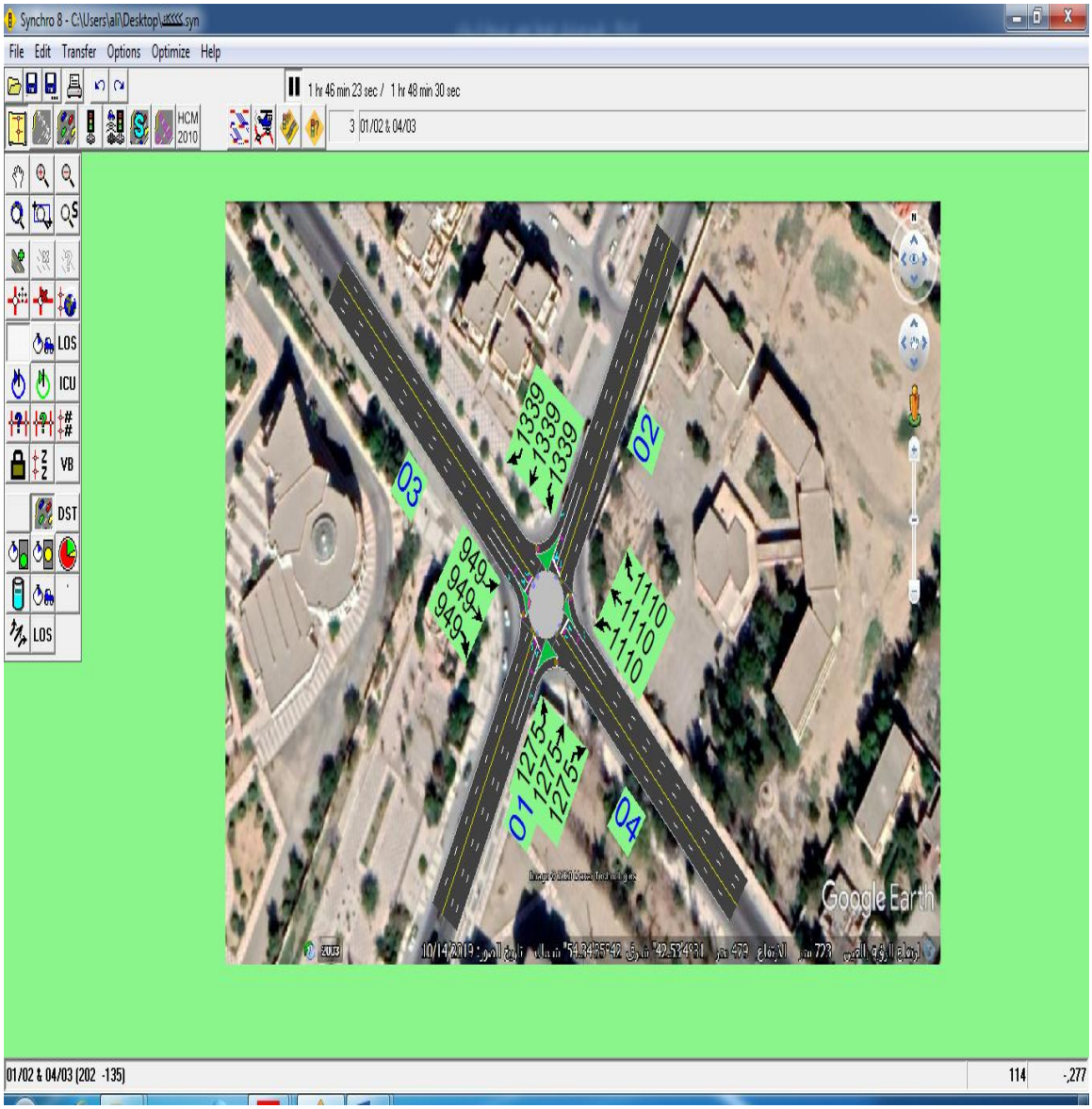
الصورة رقم18: جدول ادخال البيانات الهندسية في برنامج Synchro8.



المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

ويتم رؤية المدخلات الهندسية من خلال العودة للنافذة الرئيسية والتأكد من صحة عدد الحارات المدخلة والاتجاهات:

الصورة رقم19: البيانات الهندسية المدخلة برنامج Synchro8

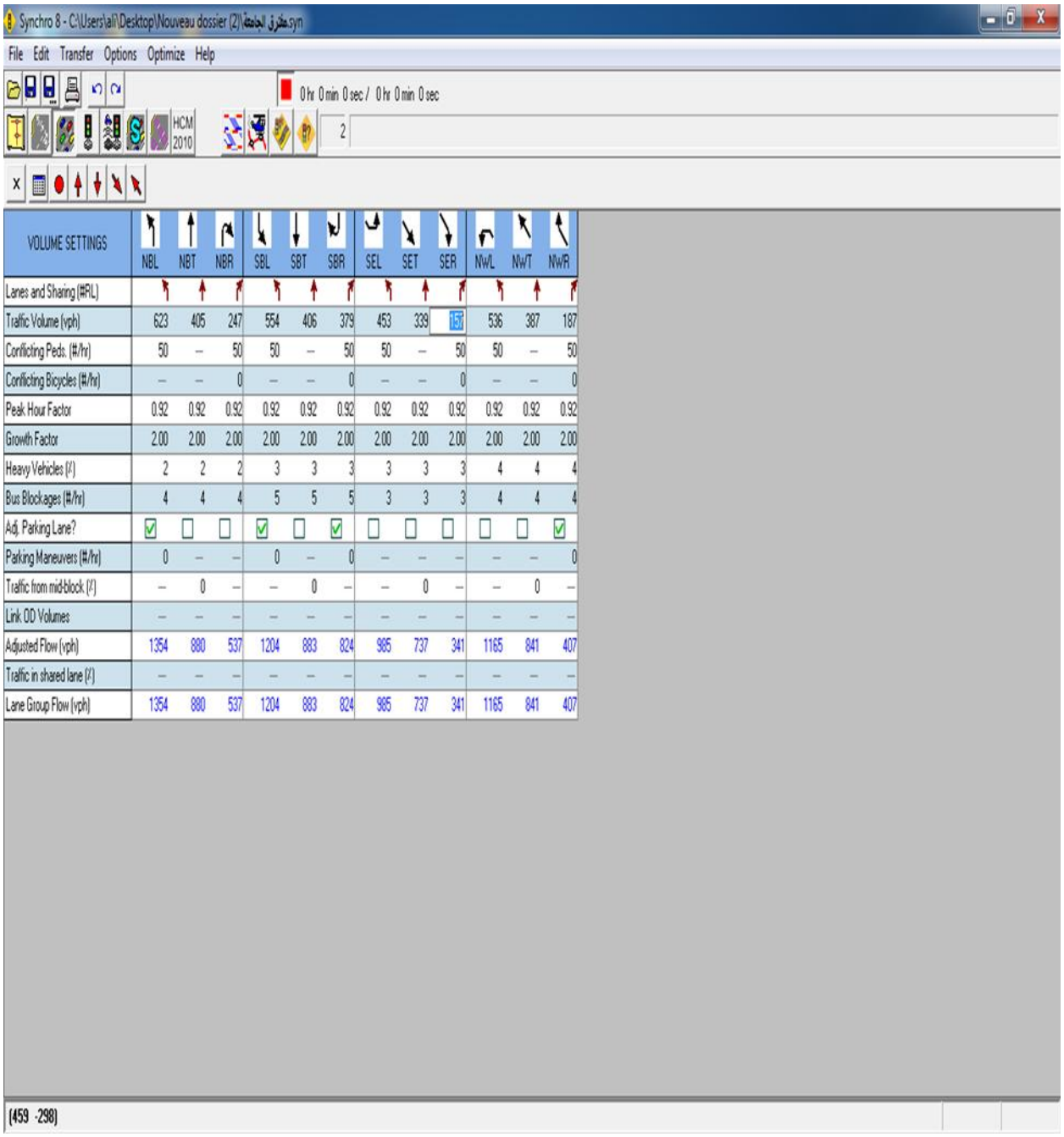


المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

- **البيانات المرورية:**

بعدها يتم ادخال البيانات المرورية والتي تتمثل في: غزارة الأشباع المثالية، حجوم المرور الاتجاهية حجوم المشاة، معامل ساعة الذروة، معامل النمو، كما هو مبين في الصورة 20:

الصورة رقم 20: جدول ادخال البيانات المرورية في برنامج Synchro8



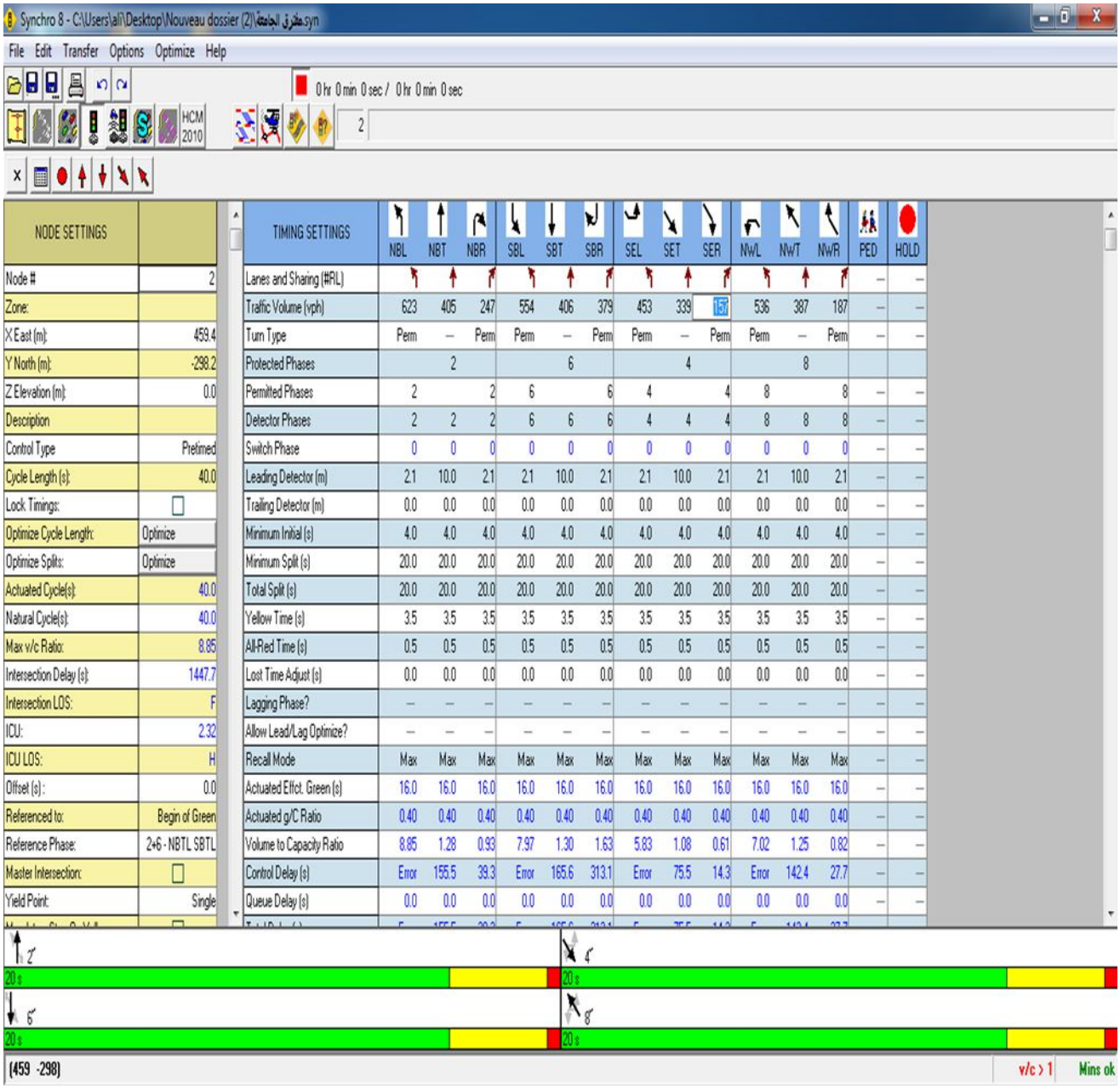
VOLUME SETTINGS	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR
Lanes and Sharing (#RL)												
Traffic Volume (vph)	623	405	247	554	406	379	453	339	157	536	387	187
Conflicting Peds. (#/hr)	50	–	50	50	–	50	50	–	50	50	–	50
Conflicting Bicycles (#/hr)	–	–	0	–	–	0	–	–	0	–	–	0
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Heavy Vehicles (%)	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4
Bus Blockages (#/hr)	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	4	4
Adj. Parking Lane?	☑	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☑
Parking Maneuvers (#/hr)	0	–	–	0	–	0	–	–	–	–	–	0
Traffic from mid-block (%)	–	0	–	–	0	–	–	0	–	–	0	–
Link OD Volumes	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adjusted Flow (vph)	1354	880	537	1204	883	824	985	737	341	1165	841	407
Traffic in shared lane (%)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Lane Group Flow (vph)	1354	880	537	1204	883	824	985	737	341	1165	841	407

المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

- **مدخلات الإشارات الضوئية وأطوارها:**

يتم ادخال بينات الإشارات الضوئية في البرنامج حسب معطيات مفترق الجامعة كما هو مبين في الصورة21:

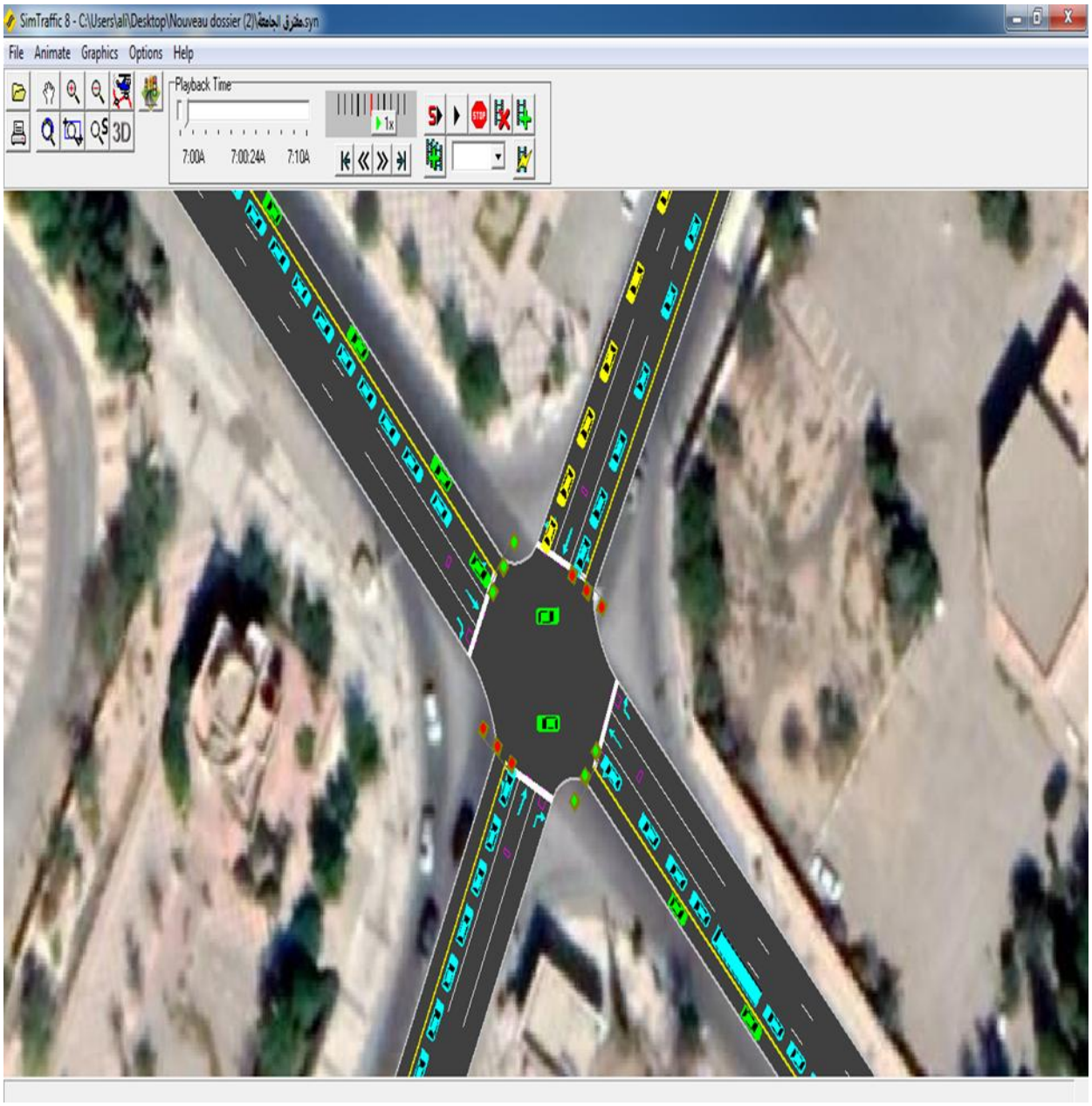
الصورة رقم21: ادخال بيانات الإشارات الضوئية في البرنامج



المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

بعد ادخال البيانات واجراء عملية التحليل، يتيح البرنامج محاكاة فعلية للمفترق عن طريق تشغيل برنامج Sim Traffic، كما هو مبين في الصورة رقم22 :

الصورة رقم22: المحاكاة الفعلية للمفترق



المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

كما يمكننا البرنامج من محاكاة ثلاثية الأبعاد للمفترق باستعمال 3D Viewer كالآتي:

الصورة رقم23: محاكاة ثلاثية الأبعاد للمفترق.

المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

الصورة رقم24: تقييم أداء التقاطعات من خلال البرنامج

HCM Signalized Intersection Capacity Analysis
2: 08/03/2020

Movement	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR
Lane Configurations												
Volume (vph)	623	405	247	554	406	379	453	339	157	536	387	187
Ideal Flow (vphpl)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Lane Width	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Grade (%)		2%			2%			2%			2%	
Total Lost time (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Lane Util. 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
Frpb, ped/bikes	1.00	1.00	0.92	1.00	1.00	0.92	1.00	1.00	0.92	1.00	1.00	0.92
Flpb, ped/bikes	0.99	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00
Frt	1.00	1.00	0.85	1.00	1.00	0.85	1.00	1.00	0.85	1.00	1.00	0.85
Flt Protected	0.95	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00
Satd. Flow (prot)	1456	1719	1343	1436	1695	1192	1608	1709	1335	1580	1686	1185
Flt Permitted	0.25	1.00	1.00	0.25	1.00	1.00	0.25	1.00	1.00	0.25	1.00	1.00
Satd. Flow (perm)	383	1719	1343	378	1695	1192	423	1709	1335	416	1686	1185
Peak-hour factor, PHF	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor (vph)	200%	200%	200%	200%	200%	200%	200%	200%	200%	200%	200%	200%
Adj. Flow (vph)	1354	880	537	1204	883	824	985	737	341	1165	841	407
RTOR Reduction (vph)	0	0	40	0	0	28	0	0	24	0	0	24
Lane Group Flow (vph)	1354	880	497	1204	883	796	985	737	317	1165	841	383
Confl. Peds. (#/hr)	50		50	50		50	50		50	50		50
Heavy Vehicles (%)	2%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	4%	4%	4%
Bus Blockages (#/hr)	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	4	4
Parking (#/hr)	0			0		0						0
Turn Type	Perm	NA	Perm	Perm	NA	Perm	Perm	NA	Perm	Perm	NA	Perm
Protected Phases		2			6			4			8	
Permitted Phases	2		2	6		6	4		4	8		8
Actuated Green, G (s)	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Effective Green, g (s)	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Actuated g/C Ratio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Clearance Time (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Lane Grp Cap (vph)	153	688	537	151	678	477	169	684	534	166	674	474
v/s Ratio Prot		0.51			0.52			0.43			0.50	
v/s Ratio Perm	c3.53		0.37	3.19		0.67	2.33		0.24	c2.80		0.32
v/c Ratio	8.85	1.28	0.93	7.97	1.30	1.67	5.83	1.08	0.59	7.02	1.25	0.81
Uniform Delay, d1	12.0	12.0	11.4	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	9.4	12.0	12.0	10.6
Progression 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
Incremental Delay, d2	3545.6	136.6	24.1	3151.7	146.7	310.5	2185.6	57.2	4.8	2720.7	123.6	13.8
Delay (s)	3557.6	148.6	35.6	3163.7	158.7	322.5	2197.6	69.2	14.2	2732.7	135.6	24.4
Level of Service	F	F	D	F	F	F	F	E	B	F	F	C
Approach Delay (s)		1792.4			1447.9			1076.3			1370.8	
Approach LOS		F			F			F			F	

Intersection Summary			
HCM Average Control Delay	1448.1	HCM Level of Service	F
HCM Volume to Capacity ratio	7.92		
Actuated Cycle Length (s)	40.0	Sum of lost time (s)	8.0
Intersection Capacity Utilization	231.7%	ICU Level of Service	H
Analysis Period (min)	15		
c Critical Lane Group			

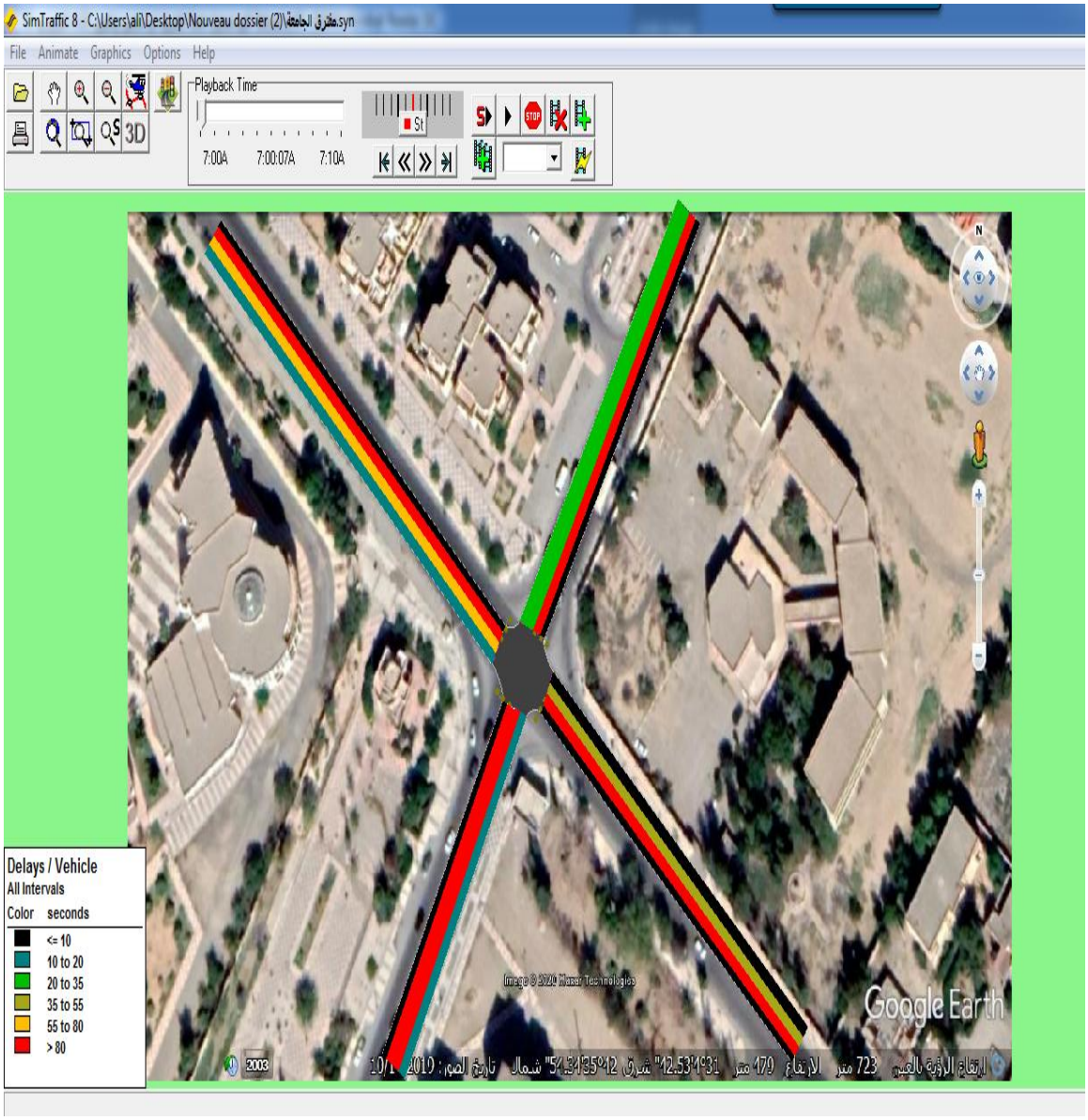
äâÊäâÊÊÊÊÊ 04/03/2020 Baseline Synchro 8 Report
Page 1

المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

يتم تقييم أداء التقاطعات بعد ادخال البيانات التي يحتاجها البرنامج اعتمادا على حساب أزمنة التأخير ومستوى الخدمة، وهي كالتالي:

يمكننا البرنامج أيضا من معرفة زمن التأخير على مستوى المفترق، والذي يتبين من خلاله مستوى الخدمة على مستوى مفترق الجامعة وهو كالتالي:

الصورة رقم25: أزمنة التأخير في التقاطع



المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04-03- 2020

الاستنتاج: من خلال النافذة تبين أن زمن التأخير في مفترق الجامعة بمستويات متباينة واختلاف الألوان يدل على تباين في المستويات بين C,F،B على مستوى أذرع المفترق.

3.2.18. تقييم مفترق بن طبي (الأمن الولائي) باستعمال برنامج Synchro8:

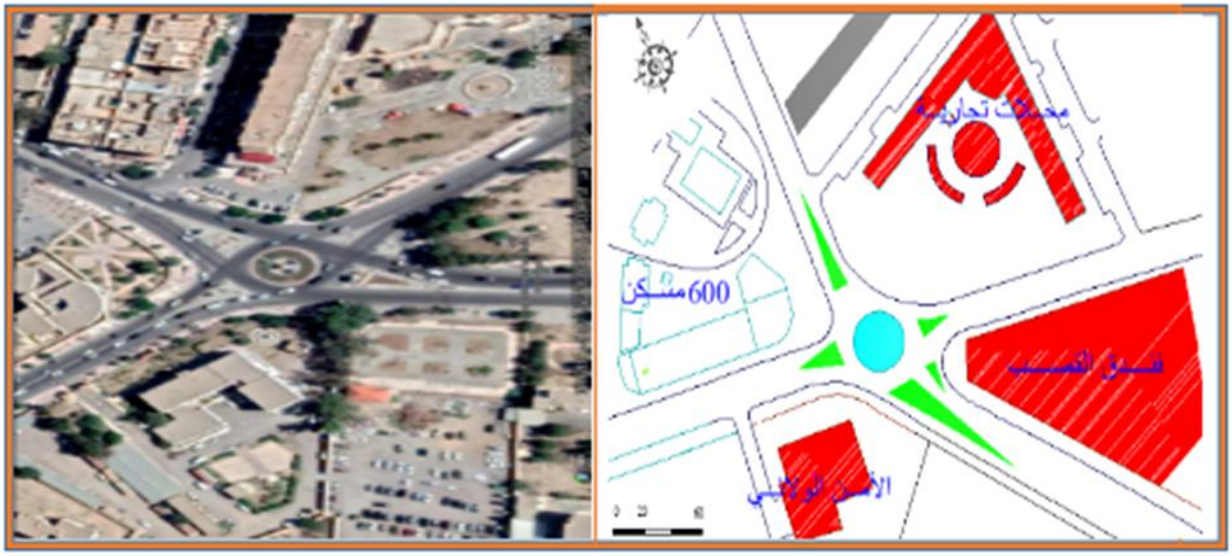
تقديم المفترق: هو مفترق بأربعة أذرع منظمة باشارات ضوئية ودوار، يقع هذا المفرق وسط مدينة المسيلة وهو تقاطع للطريق الوطني رقم 60 الذي يربط الجزائر – باتنة والطريق الوطني رقم 45 الذي يربط برج بوعريريج – بوسعادة كما تحيط به مجموعة من التجهيزات الهامة.

الجدول رقم17: البيانات الهندسية لمفترق بن طبي

تقاطع على شكل (×) (اسم الطريق)	البيانات الهندسية				اتجاهات الحركة
	عدد الحارات	عرض الحارة (m)	نوع منطقة التقاطع	مواقف العربات	
الطريق الوطني رقم 60	4	3.6	سكنية +تجارية	مواقف موازية من الاتجاهين	←
الطريق الوطني رقم 45	4	3.6	سكنية	مواقف موازية من الاتجاهين	↘

المصدر: اعداد الطالب 2020

الشكل رقم15: مفترق بن طبي

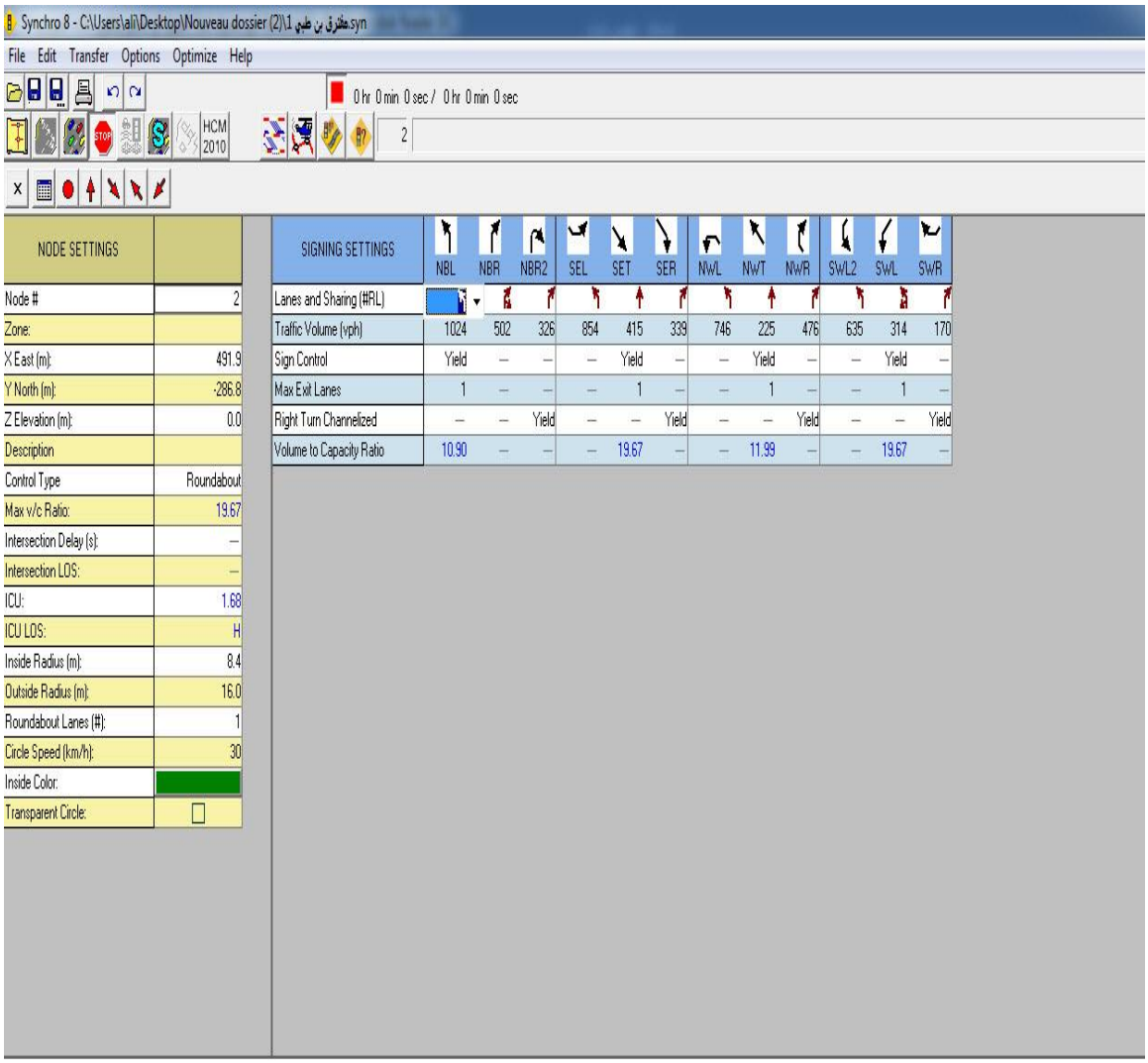


المصدر: مخطط شغل الأرض+Google Earth +معالجة الطالب 2020.

تقييم المفترق:

باتباع نفس الخطوات السابقة تم تقييم مفترق بن طبي، غير أن البرنامج لا يتيح ادخال بيانات الإشارات الضوئية وبيانات الدوار معا مما يدفعنا لاختيار أحدهما وهو دلالة على التصميم الخاطئ للتقاطع، وتم اختيار بيانات الدوار في التقييم كالآتي:

الصورة رقم26: بيانات الدوار لمفترق بن طبي



المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

وكانت نتائج تقييم المفترق HCM بعد ادخال المعلومات للبرنامج كالتالي:

الصورة رقم27: تقييم أداء تقاطع بن طبي من خلال البرنامج

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis
2: 09/03/2020

Movement	NBL	NBR	NBR2	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	SWL2	SWL	SWR
Right Turn Channelized			Yes			Yes			Yes			Yes
Volume (veh/h)	1024	502	326	854	415	339	746	225	476	635	314	170
Peak Hour Factor	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Hourly flow rate (vph)	1089	534	347	909	441	361	1554	469	992	1323	654	354
Approach Volume (veh/h)	1623				1350			2023			1977	
Crossing Volume (veh/h)	2673#				3531#			2532#			3112#	
High Capacity (veh/h)	149				69			169			101	
High v/c (veh/h)	10.90				19.67			11.99			19.67	
Low Capacity (veh/h)	98				41			112			63	
Low v/c (veh/h)	16.63				33.17			18.01			31.56	

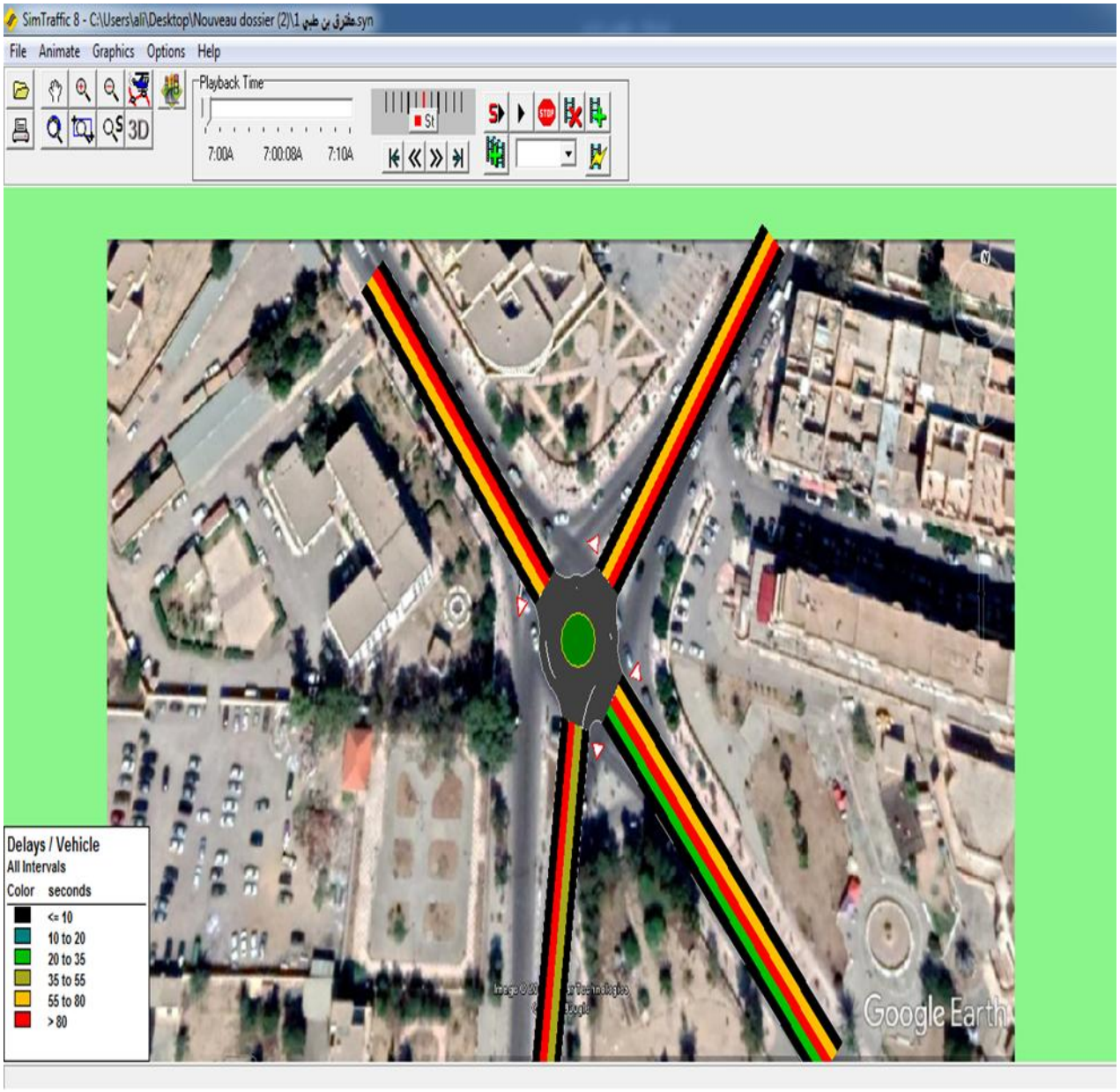
Intersection Summary				
Maximum v/c High		19.67		
Maximum v/c Low		33.17		
Intersection Capacity Utilization		167.6%	ICU Level of Service	H

Crossing flow exceeds 1200, method is not applicable

Ëä ØÊí 05/03/2020 Baseline Synchro 8 Report
Page 1

المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

الصورة رقم 28: استخراج أزمنة التأخير في المفترق



المصدر : التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

الاستنتاج:

من خلال زمن التأخير المعطى في البرنامج، تبين أن مفترق بن طبي في المستوى بين B,D, C والمستوى F في المستوى بأربعة ألوان مختلفة كل لون يعبر عن مستوى معين.

4.2.18.مفترق لاروكاد:

- **تقديم المفترق:** مفترق ذو ثلاثة أذرع به دوار، ويقع في مدخل مدينة المسيلة من الجهة الشرقية، وهو تقاطع لطريقين هما الطريق الوطني رقم 40 والطريق الثانوي نحو بلدية السوامع.

الجدول رقم18 :البيانات الهندسية لمفترق لاروكاد

تقاطع على شكل (Y) (اسم الطريق)	البيانات الهندسية				اتجاهات الحركة
	عدد الحارات	عرض الحارة (m)	نوع منطقة التقاطع	مواقف العربات	
الطريق الوطني رقم 40	4	3.6	سكنية	مواقف موازية من الاتجاهين	←
الطريق الثانوي	4	3.6	سكنية	مواقف موازية من الاتجاهين	↖

المصدر: اعداد الطالب 2020

الشكل رقم16: مفترق لاروكاد

المصدر: مخطط شغل الأرض+Google Earth +معالجة الطالب 2020.

- **تقييم المفترق:**

باتباع نفس الخطوات السابقة وإدخال بيانات المفترق للبرنامج، تم الحصول على تقييم للمفترق كما هو مبين في الصورة29:

الصورة رقم29: تقييم أداء تقاطع لاروكاد من خلال البرنامج

HCM Unsignalized Intersection Capacity Analysis
2: 09/03/2020

Movement	WBL	WBR	NBL	NBR	SEL	SER
Right Turn Channelized						Yes
Volume (veh/h)	1586	466	543	411	1689	956
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Hourly flow rate (vph)	3448	1013	1180	893	3672	2078
Approach Volume (veh/h)	4461		2074		3672	
Crossing Volume (veh/h)	1180		3672#		3448#	
High Capacity (veh/h)	536		60		74	
High v/c (veh/h)	8.32		34.38		49.55	
Low Capacity (veh/h)	409		35		44	
Low v/c (veh/h)	10.90		58.98		82.74	

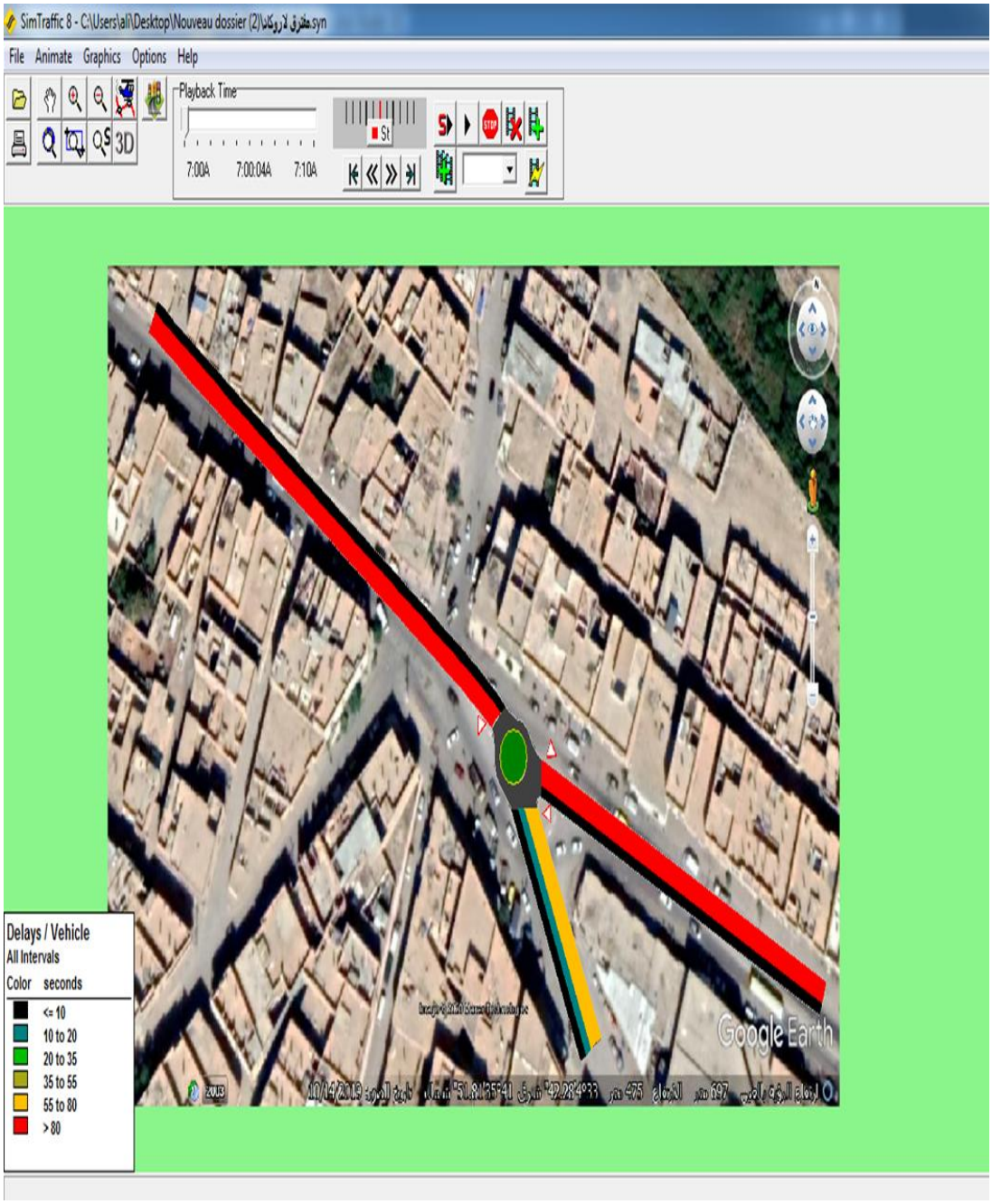
Intersection Summary			
Maximum v/c High	49.55		
Maximum v/c Low	82.74		
Intersection Capacity Utilization	456.5%	ICU Level of Service	H

Crossing flow exceeds 1200, method is not applicable

ãÝÊÑÞ áÇÑæßÇÏ 06/03/2020 Baseline Synchro 8 Report
Page 1

المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04–03– 2020

الصورة رقم 30: استخراج أزمنة التأخير



المصدر : التقاط من برنامج Synchro8 في 04-03- 2020

- **الاستنتاج:**

من خلال زمن التأخير المعطى في البرنامج، تبين أن مفترق لاروكاد في المستوى بين B و F كما هو مبين في الصورة بلونين مختلفين كل لون يعبر عن مستوى معين.

- **خلاصة تقييم التقاطعات:**

من خلال نتائج التطبيقات الحسابية على محور مويلحة – لاروكاد تبين أن مستوى الخدمة جيد وفق المعايير التصميمية ، ما يعني سيولة الحركة وسهولة الوصول الى مختلف الأماكن في المدينة وأيضا قصر طول مدة الرحلة، غير أ ن الواقع عكس ذلك فنجد مستعملي الطريق المدروس يشتكون من الازدحامات وتعطلات الحركة في نقاط متفرقة من المحور باعتباره طريق رئيسي في المدينة، فمن خلال النتائج المستخلصة من عملية تقييم مستوى خدمة التقاطعات، تبين أن مفترقات طرق المدينة تحوي تدفقات حركة معتبرة بمستويات خدمة منخفضة وبصورة متباينة من مفترق لآخر والتي تؤثر على سعة الطريق ومشاكل الحركة، ومن خلال الملاحظة الميدانية أردنا تقييم عناصر المحور من أجل الالمام أكثر بأسباب الازدحامات وهذا ما سنتناوله في الدراسة العمرانية لمحور الدراسة.

19.الدراسة العمرانية للمسار:

تمهيد:

تم التركيز في الدراسة العمرانية لمحور لاروكاد – مويلحة على التقاط المجالية والمتسببة في مشاكل الحركة والازدحام على مستوى المقاطع، وتم الجمع بين المقاطع المتشابهة في توضيح الإيجابيات والسلبيات والتركيز على ابراز الخلل الموجود بكل مقطع، حيث شملت الدراسة العمرانية جانبين هما:

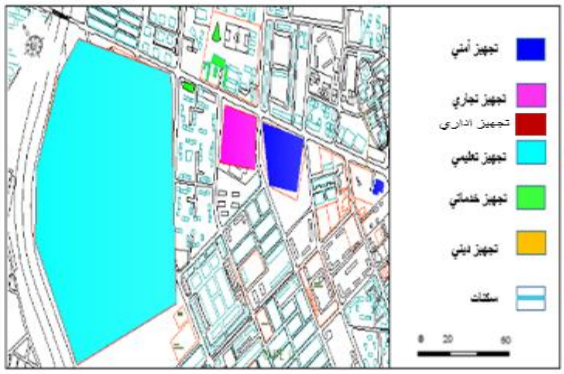
- تأثير تموضع التجهيزات الهامة على طول المحور
- الهياكل المرورية للمحور الرئيسي بالمدينة (أماكن الوقوف والتوقف، الإشارات المرورية، الممهلات، الأرصفة).

1.19.تموضع التجهيزات:

من خلال الزيارة الميدانية للمحور الرئيسي بالمدينة، وجدنا أن لتموضع التجهيزات على طول المحور له الأثر الكبير في زيادة عدد الرحلات، سواء العابرة على مستوى المحور أو المستقطبة من التجمعات السكنية داخل المدينة، حيث نجد التجهيزات بمختلف أنواعها:(التعليمية، التجارية،

الإدارية، الأمنية ....)، وكانت نتائج دراسة تموضع التجهيزات بالمحور كما هو مبين في الجدول رقم19:

الجدول رقم19: أثر تموضع التجهيزات بمحاذاة محور الدراسة

المقطع	الملاحظة
الشكل رقم 17: تموضع التجهيزات على طول المقطع الثالث  **المصدر: مخطط شغل الأرض+ معالجة الطالب** **الشكل رقم 18: تموضع التجهيزات على طول المقطع الأول** **الشكل رقم19: تموضع التجهيزات على طول المقطع الثاني** 	**تتموضع التجهيزات الهامة على طول الخط بالجهة اليسرى للمحور خصوصا في المقطع الأول والثاني والثالث أين نجد تنوع التجهيزات (تعليمية، إدارية، أمنية، تجارية، دينية، خدماتية) والتي أعطت للمحور نوع من الحركية وتزايد مجموع الرحلات الذي يؤدي الى مشاكل الازدحام المروري نظرا لعدة أسباب:** • **انعدام المواقف لبعض التجهيزات ما يدفع السائقين للتوقف بجانب الطريق.** • **نقص عرض الرصيف خصوصا التجهيزات التجارية واستغلال الرصيف من طرف الباعة.** • **انخفاض السرعة ونقص الطاقة الاستيعابية للطريق بسبب توقف أعداد كبيرة للمركبات بجوار التجهيزات.** • **إيجابية وجود التجهيزات الأمنية بمحاذاة المحور والتي توفر الرقابة على نقاط من المحور والتي لاحظنا بها انعدام التوقفات العشوائية وارتفاع مستوى الخدمة وحتى من ناحية السلامة المرورية بالمقطع الثاني والثالث مقارنة بالمقاطع الأخرى وذلك لتوفر الناحية العسكرية بالمقطع الثاني والأمن الحضري بالمقطع الثالث.** **ملاحظة:** • **وجود بناية المركز التجاري فوق دوار ساحة الشهداء والتي تسببت في رؤية سيئة على الدوار التي تعتبر كنقطة سوداء بالمدينة.**

المصدر: معالجة الطالب 2020

الصورتين رقم 33,32: انعدام مواقف السيارات الخاصة بالتجهيزات

الصورة رقم 34: انخفاض السرعة ووقوف الحافلات وسط الطريق

المصدر: التقاط الطالب 2020

2.19.الهياكل المرورية بالمحور :

- **الحالة الفيزيائية للطريق:**

اشتملت الدراسة على عنصر الحالة الفيزيائية للطريق، لما لاحظناه من خلال الزيارة الميدانية للمحور من تأثير أماكن التدهور على مستوى الطريق على ابطاء سرعة المركبات وصعوبة القيادة على السائق من ناحية تجاوز الأماكن المتدهورة في الطريق، وكان نتائج دراسة هذا العنصر خصوصا على المقطع الأول من المحور المدروس كما هو مبين في الجدول رقم20 :

الجدول رقم 20: الحالة الفيزيائية للطريق

المقطع	الملاحظة
الشكل رقم 20: الحالة الفيزيائية للطريق في المقطع الأول **المصدر: مخطط شغل الأرض + التقاط الطالب 2020**	**من خلال الزيارة الميدانية لمختلف مقاطع المحور المدروس تبين أن حالة الطريق بالمقطعين الثالث والرابع بحالة حسنة من ناحية الانزلاقات ومواد بناء الطريق مما ينعكس إيجابا على مستوى الخدمة للطريق، غير أن في المقطعين الأول والثاني يوجد تدهور لحالة الطريق في نقاط مختلفة والذي يدفع بمستعملي الطريق لتجنبها وبالتالي نقص القدرة الاستيعابية للطريق وتدني مستوى الخدمة.** **كما لوحظ خلال الزيارة الميدانية وجود أعمال الصيانة المتكررة ما يتسبب في تعطيل الحركة خلال فترات الأشغال خصوصا في أوقات الذروة.** **أغلب البالوعات غير صالحة بالمقطعين الأول والثاني والتي تؤثر بدروها على الحالة الفيزيائية للطريق.**

- **عرض الطريق:**

تم دراسة عنصر عرض الطريق لمعرفة مدى استيعاب الطريق للحركة المرورية المارة ومدى التناسب بين السعة التصميمية للطريق والحركة المارة خاصة في أوقات الذروة، لأن المحور المدروس يتغير فيه عرض الطريق بين 7–15 متر، كما هو مبين الجدول رقم19:

الجدول رقم21: عرض الطريق على مستوى المحور المدروس.

المقطع	الملاحظة
المقطع الأول: الشكل رقم21: صورة جوية لمفترق لاروكاد المصدر: Google earth image+ معالجة الطالب2020	من خلال القياس لعرض الطريق في المقطع الأول وجدنا العرض 13.5م وهو عرض كافي للحركة المرورية المارة عليه.
الشكل رقم22: صورة جوية للمقطع الاول بالمقطع الاول المصدر: Google earth image+ معالجة الطالب 2020	نلاحظ انخفاض عرض الطريق الى 7م أين نجد ازدحام مروي في هذه النقطة نظرا لضيق الطريق الرئيسي ثم يتغير عرض الى 13م وصولا الى سوق الكدية أين نجد ازدحام مروري وكثرة التوقفات وتعطلات الحركة لنصل بعدها الى الجسر حيث يصل عرض الطريق فيها الى 9 متر أين تصعب الحركة أكثر خصوصا في أوقات الذروة.
لمقطع الثاني: الشكل رقم 23: صورة جوية للطريق المؤدي الى مفترق بن طبي المصدر: Google earth image+ معالجة الطالب 2020	نلاحظ أيضا ضيق في بداية المقطع الثاني بعرض 5.5م والذي لا يكفي لاستيعاب الحركة المارة عليه وبطئ في سرعة المركبات وهذا ما يصعب الانتقال من المقطع الأول للثاني وازدياد أزمنة التأخير خصوصا في أوقات الذروة.

- **الممهلات:**

ان اللجوء لاستعمال الممهلات لتخفيض سرعة المركبات أمر غير محبذ خصوصا في محور مهيكل للمدينة خصوصا وأن المحور المدروس به ازدحام مروري في نقاط مختلفة، ومن خلال الزيارة الميدانية وجدنا نوعين من الممهلات: ممهلات ذات حدبة، ممهلات ذات مسامير حديدية، وتم مطابقة تصميمها في المحور بالمعايير التصميمة المذكورة في الجريدة الرسمية الوطنية (الملحق 02):

- الممهلات ذات حدبة: وتوجد بالمقطع الأول، الثاني، الرابع.
- الممهلات ذات المسامير: توجد في المقطع الثاني والثالث.

وكانت النتائج كما يبينه الجدول رقم22 :

الجدول رقم 22: الممهلات بالمحور المدروس

المقطع	الملاحظة
المقطع الأول:الصورتين رقم 36,35: ممهلات ذات حدبة بالمقطع الأول **المصدر: التقاط الطالب 2020**	**– لاحظنا وجود ممهل بالقرب من المفترق بالمقطع الأول في حالة رديئة ويعرقل حركة السائق. الصورة رقم.** **– انعدام الإشارة العمودية والأفقية الدالة على الممهل.** **– انعدام الإشارة عند موضع الممهل في الطريق.**

المقطع الثاني والثالث: ممهلات ذات حدبة عند مركز التجاري لبن طبي وأيضا عند الناحية العسكرية، ووجود ممهلات بمسامير عند الأمن الولائي وعند المركز التجاري (ميقا مول). الصورتين رقم38,37: ممهل ذات حدبة وممهل بمسامير المصدر: التقاط الطالب 2020	لاحظنا أن الممهلات في المقطع الثاني والثالث في حالة متوسطة من حيث مواد الصنع (بلاستيكية أو الزفت) ولا تعرقل حركة المركبات. وجدنا ارتفاع الممهل يصل 0.20 متر وتوفر مساحة بين الرصيف والممهل تصل الى 40سم لتصريف المياه وهي مقاييس مناسبة.غير أنه لاحظنا أن المسافة بين ممهل وآخر غير محترمة. توفر الإشارة العمودية والأفقية المسبقة لوجود الممهل في المقطع الثالث وانعدامها في المقطع الثاني.
المقطع الرابع:أغلب الممهلات الموجودة بالمقطع الرابع هي ممهلات ذات حدبة، فنجد 5 ممهلات: بجوار سكنات عدل في طريق اتجاه حمام الضلعة، أمام محطة والي للبنزين، أمام السكنات الجماعية وواحدة مقابل المسجد بحي اشبيلية، وأمام المحلات التجارية بحي اشبيلية أيضا. الصورتين رقم 40,39: ممهل بجوار سكنات عدل مع توفر إشارة مسبقة المصدر: التقاط الطالب 2020	نلاحظ وجود ممهلات ذات حدبة بالمقطع الرابع وفق المعايير القياسية بارتفاع 0.2 متر وبطول 8 متر، والبعد بين الرصيف والممهل يصل الى 35 سم.غير أن الشيء الملاحظ هو البعد بين ممهل وممهل آخر متباين فنجد البعد بين ممهل وممهل اخر في حي اشبيلية يصل الى 65 متر ثم على مسافة 450 متر نجد ممهل اخر بجوار سكنات عدل، كما لاحظنا غياب الإشارات الأفقية الدالة على وجود الممهل بالمقطع الرابع.

➢ **الأرصفة:**

من خلال الزيارة الميدانية للمحور، لاحظنا ظاهرة استغلال الأرصفة لعدة أغراض خصوصا الوظيفة التجارية وهذا ما يدفع بالمشاة لاستغلال الطريق للمشي وهذا ما يتسبب في التداخل بين حركة المشاة والحركة الميكانيكية، وهذه المشكلة توجد في المقطعين الأول والثاني بالخصوص، كما يبين ذلك الجدول رقم 23:

الجدول رقم23 : دراسة الأرصفة على مستوى محور الدراسة

المقطع	الملاحظة
المقطع الأول: **الشكل رقم24: ضيق عرض الرصيف في نقاط بالمقطع الاول** **المصدر: مخطط شغل الأرض + التقاط الطالب 2020**	**لاحظنا بالمقطع الأول والثاني أن الأرصفة بحالة متوسطة وأنها ببعض الأماكن تكون غير قادرة على استيعاب حركة المشاة المارة نظرا لاستغلالها في الوظيفة التجارية والذي يدفع بالراجلين لاستغلال الطريق للمشي.** **وأيضا لضيق الرصيف في بعض الأماكن التي لا يتناسب فيها عرض الرصيف مع حركة المشاة في حين نجد في أماكن أخرى بالمحور لها عرض كبير للأرصفة مقارنة بحركة المشاة المارة عليه.**

الصورتين رقم42,41: اتساع وضيق الرصيف مقارنة بالحركة المرورية المارة عليه

المصدر: التقاط الطالب 2020

- **الإشارات المرورية:**

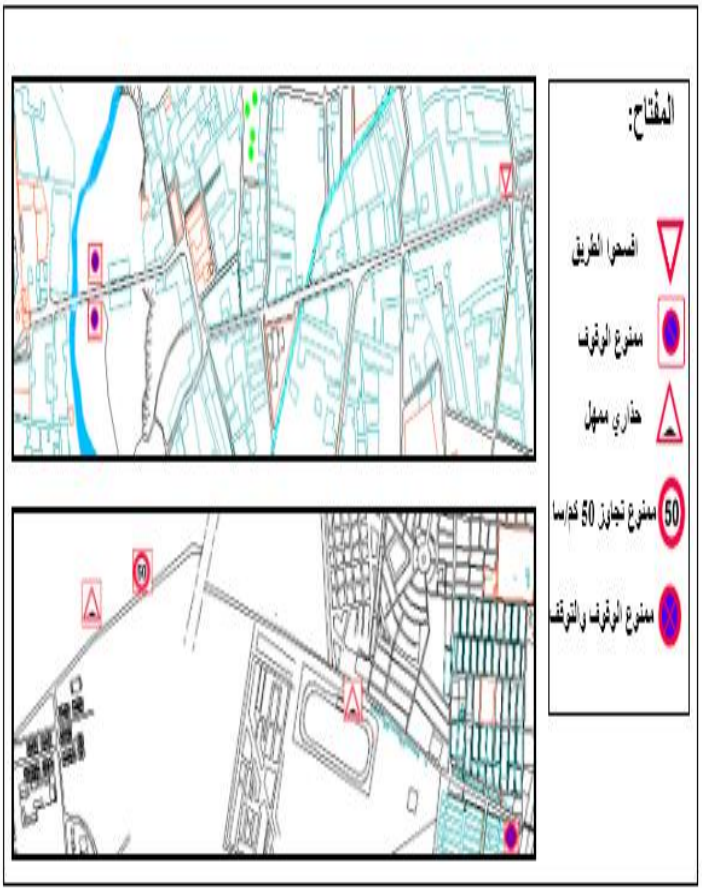
تساهم الإشارات المرورية في تسيير الحركة المرورية على مستوى الطرقات بنوعيها الأفقية والعمودية والتي تكون اما تحذيرية أو إرشادية أو إشارة منع، ومن خلال الزيارة الميدانية للمحور الرئيسي المدروس وجدنا الغياب للإشارات الأفقية على طول المحور، أما الإشارات العمودية فلاحظنا أن بعضها غير محترم كإشارة ممنوع التوقف، وكذا غياب الإشارات التي تعمل على توجيه الحركة وإعطاء المعلومة سواء للمركبات أو المشاة في أماكن متفرقة من المحور الرئيسي.

الجدول رقم24: دراسة الإشارات المرورية

المقطع	الملاحظة
المقطع الثاني: الشكل رقم 25: تموضع إشارات المرور في المقطع الثاني المصدر: مخطط شغل الأرض+ معالجة الطالب 2020	من خلال الزيارة الميدانية وجدنا غنى المقطعين الثاني والثالث بالإشارات المرورية العمودية والضوئية والتي ساهمت في تسيير وتوجيه الحركة المرورية وإعطاء المعلومة للمركبات والراجلين على مستوى المقطعين، والشيء الملاحظ هو دور رجال الشرطة في تقيد مستعملي الطريق بعلامات المرور على مستوى المقطعين ورفع مستوى الخدمة بالمقطعين.
المقطع الثالث: الشكل رقم 26 :تموضع إشارات المرور بالمقطع الثالث المصدر: مخطط شغل الأرض+ معالجة الطالب 2020	كما لاحظنا الغياب التام للعلامات الأرضية بالمقطعين وعدم احترام مستعملي الطريق للإشارات التي تمنع توقف ووقوف السيارات، وأيضا توقف أعداد كبيرة للسيارات عند محلات بن طبي وكذا عدم احترام إشارة مواقف السيارات. المصدر: التقاط الطالب 2020

المقطع الأول والرابع:

الشكل رقم27 :تموضع إشارات المرور بالمقطع الأول والرابع



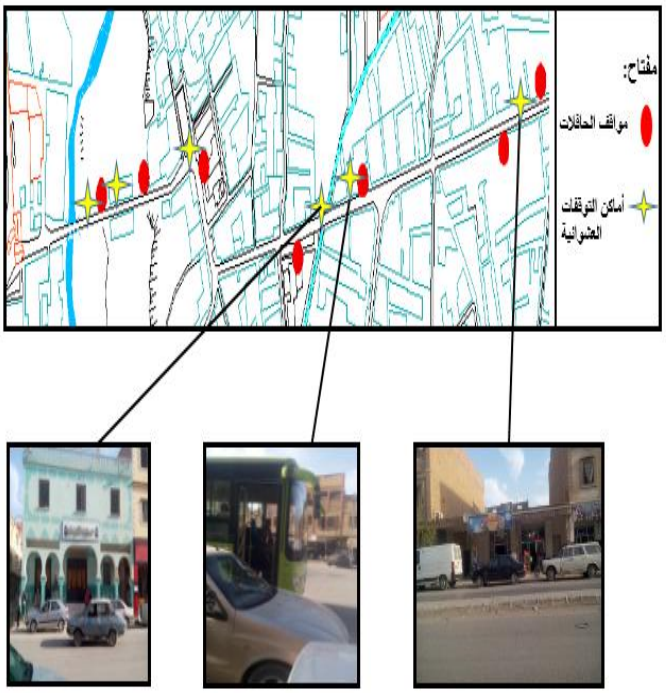
المصدر: مخطط شغل الأرض+ معالجة الطالب 2020

في المقطع الأول والرابع لاحظنا نقص كبير للإشارات العمودية وغياب تام للإشارات الأفقية، وهذا ما جعل صعوبة اتخاذ القرار وسيولة الحركة المرورية بالمقطعين، ونجد كثرة التوقفات أمام التجهيزات وبالتالي نقص العرض التصميمي للطريق وأيضا كثرة التداخلات بين حركة المركبات لانعدام الإشارات التي تنظم الحركة وتعطي الأولوية في الحركة وهذا ما ينجم عنه ازدحاما مروريا على محور رئيسي.

❖ التوقفات بالمحور المدروس:

من خلال الزيارة الميدانية للمحور اتضح وجود ظاهرة التوقفات العشوائية أمام التجهيزات الهامة والمستقطبة للمارة، غير ان ذلك يسبب ازدحاما في نقاط مختلفة من المحور، وتم التركيز في دراسة هذا العنصر على التوقفات العشوائية التي تعيق الحركة على مستوى المحور لها ومدى تأثير التوقفات العشوائية للسيارات الموازية للطريق. وذلك كما يبين الجدول رقم23: التوقفات العشوائية للسيارات.

الجدول رقم25: التوقفات العشوائية للسيارات

المقطع	الملاحظة
الشكل رقم28 :التوقفات العشوائية بالمقطع الاول  **المصدر: مخطط شغل الأرض + التقاط الطالب 2020**	**لاحظنا في المقطع الأول وجود عدد قليل من مواقف الحافلات ووجود عدد كبير من التوقفات العشوائية خصوصا عند أماكن تموضع التجهيزات الهامة ووقوف بعض السيارات في الأماكن المخصصة لتوقف الحافلات وهذا ما يعطل عملية صعود ونزول الركاب ويتسبب في تباطؤ سرعة المركبات المارة وفي حدوث ازدحام مروري على المحور.**
الشكل رقم29: أماكن الوقوف بالمقطع الثاني. **المصدر: مخطط شغل الأرض + التقاط الطالب 2020**	**لاحظنا ضيق الطريق عند بداية المقطع الثاني ومع وجود التوقفات العشوائية للسيارات أمام التجهيزات الأمر الذي يعطل وصول الحافلات للموقف المخصص لها، وكذلك طول مدة مكوث الحافلة في الموقف عند المركز التجاري التي تصل الى 5 دقائق ما يؤخر في عملية دخول حافلة أخرى ويتسبب في تعطيل الحركة على مستوى المحور.**

خلاصة الفصل:

على ضوء الدراسة التحليلية لمحور لاروكاد – مويلحة خلصنا الى أن مستوى الخدمة جيد بالمحور وأن عامل ساعة الذروة يبين ارتفاع الكثافة المرورية بالمقاطع الأربعة للمحور، بالنظر الى أهميته كطريق وطني ويشمل الحركة العابرة من خارج المدينة وداخلها، غير أن كل ذلك كان مجرد حسابات نظرية أدت بنا للتطرق للدراسة العمرانية وتحليل نقاط مجالية تخص المحور التي من شأنها أن تقلل من مستوى الخدمة للطريق الرئيسي للمدينة، وتم استخلاص أهم العناصر المجالية المؤثرة إيجابيا أو سلبيا: (الشكل رقم 29):

- تموضع التجهيزات المتنوعة على طول محور الدراسة والذي ينتج عنه توقف المركبات بمحاذاتها والتقليل من سعة الطريق.
- عدم التقيد باشارات المرور ونقص الإشارات المنظمة لحركة المرور في بعض النقاط من المحور.
- استغلال الأرصفة لأغراض أخرى والاخلال بحركة الراجلين.
- كثرة التوقفات العشوائية الموازية للطريق.
- وجود الممهلات غير المدروسة وفق المعايير الخاصة بها.

الشكل رقم 30 : خلاصة مسببات الازدحام المروري بالمحور المدروس

الفصل الرابع:

اقتراحات وتوصيات لتحسين الحركة المرورية

تمهيد:

تهدف نظم النقل الذكية للرفع من مستوى وكفاءة البنى التحتية للمدينة والتقليل من مشاكل الازدحامات المرورية سواء المتكررة أو غير المتكررة، عن طريق ادارة الحركة المرورية وتطبيق التقنيات الحديثة على مستوى شبكة الطرق، وهذا ما سنتناوله في هذا الفصل بهدف الوصول الى الغاية من دراستنا وهو تطبيق نظام النقل الذكي بتفاصيله على مستوى المحور الرئيسي لمدينة المسيلة (لاروكاد – مويلحة)، حيث تدور فكرة المشروع حول كيفية تسيير حركة المرور على المحور، على أن تتوسع فكرة المشروع لتشمل كامل تراب مدينة المسيلة.

20.مشروع الطريق الذكي للطريق (SMART ROAD):

يشكل تزايد الحركة والمرور وتزايد أعداد المركبات مصدر قلق للسلطات في كل مدينة، وخصوصا على محاورها الرئيسية التي تكون عليها كثافة الحركة بشكل دائم، وفي محور مويلحة – لاروكاد بمدينة المسيلة وجدنا عدة أسباب ساهمت في حدوث الازدحام مروري في ساعات الذروة على مستوى المحور، ومن هنا جاءت الحاجة الى حلول ذكية باستخدام نظام النقل الذكي(ITS) للوصول الى كفاءة في نظام المرور على مستوى المحور وكذا تحسين مستوى الخدمة للطريق الرئيسي للمدينة باستخدام أجهزة التحكم المروري الذكية المثبتة على طول المحور مثل كاميرات المراقبة والاشارات المرورية الالكترونية وأيضا التحكم في وظيفة إشارات المرور وأيضا في وظيفة التقاطعات، وكل هذا يحتاج الى غرفة تحكم تعالج البيانات المجمعة والمتحصل عليها بالمحور يعرف بمركز التحكم المروري الذي يعتبر الوحدة الأساسية في مشروع الطريق الذكي SMART ROAD.

الشكل رقم31: مشروع الطريق الذكي بمحور لاروكاد – مويلحة

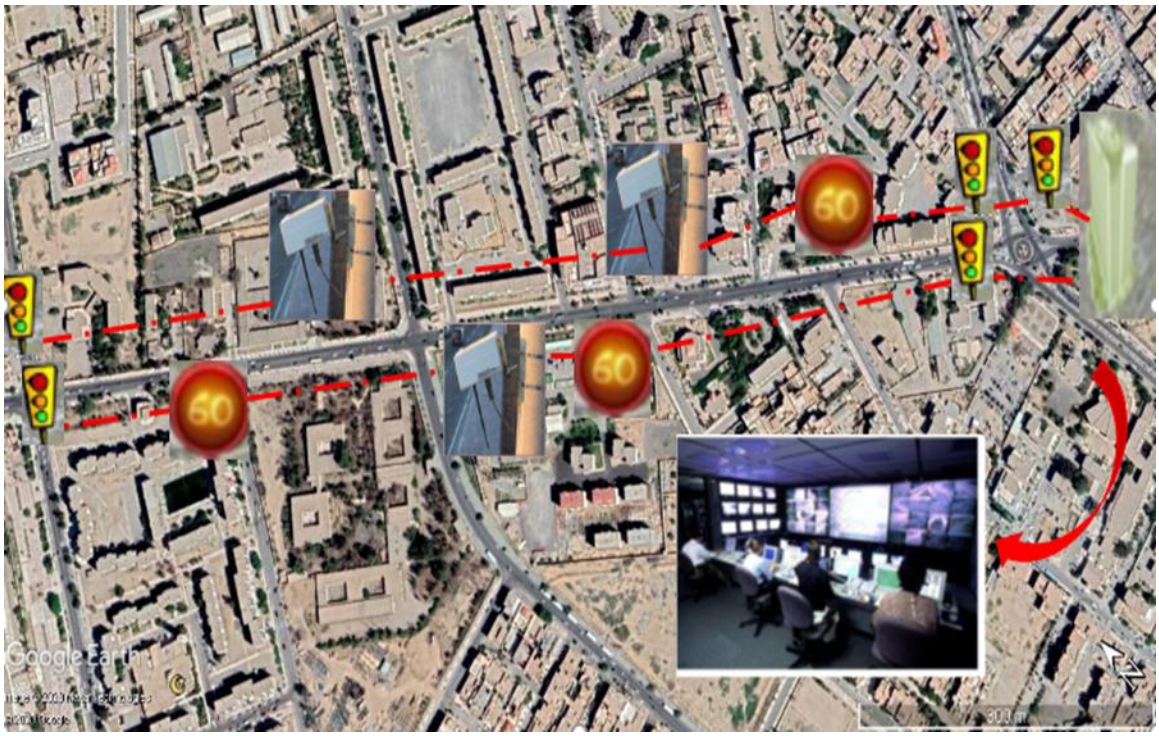
المصدر: معالجة الطالب 2020

يرتكز مشروع الطريق الذكي للمحور بالأساس على اعتماد نظام إدارة حركة المرور على مستوى المحور والذي يتطلب تهيئة مكان يخص غرفة التحكم المروري مزود بحواسيب وأجهزة ذات تكنولوجيا متقدمة لمناقشة أوضاع الحركة على المحور في كل الظروف والتسريع في إيجاد الحلول المناسبة للمشاكل المرورية.

1.20. مركز التحكم المروري في المحور:

يعمل على مراقبة حركة المرور طوال أيام الأسبوع وخلال 24/24 ساعة، بواسطة فريق تقني مختص في مجال النقل والمرور والتعامل مع كل الظروف سواء من تغيرات في الأحوال الجوية أو أي مشكل في الحركة يحدث على مستوى الطريق بالاعتماد على قاعدة بيانات لضمان دقة ووفرة المعلومات وتحقيق سهولة أكبر في تسيير الحركة.

الشكل رقم32: غرفة التحكم المروري بمحور لاروكاد – مويلحة



المصدر: Google Earth map+ معالجة الطالب 2020

2.20. 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 الاتصال 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.

الصورتين رقم44,43: غرفة التحكم المروري

المصدر : www.Trafic control.com

3.20.منصة قاعدة البيانات:

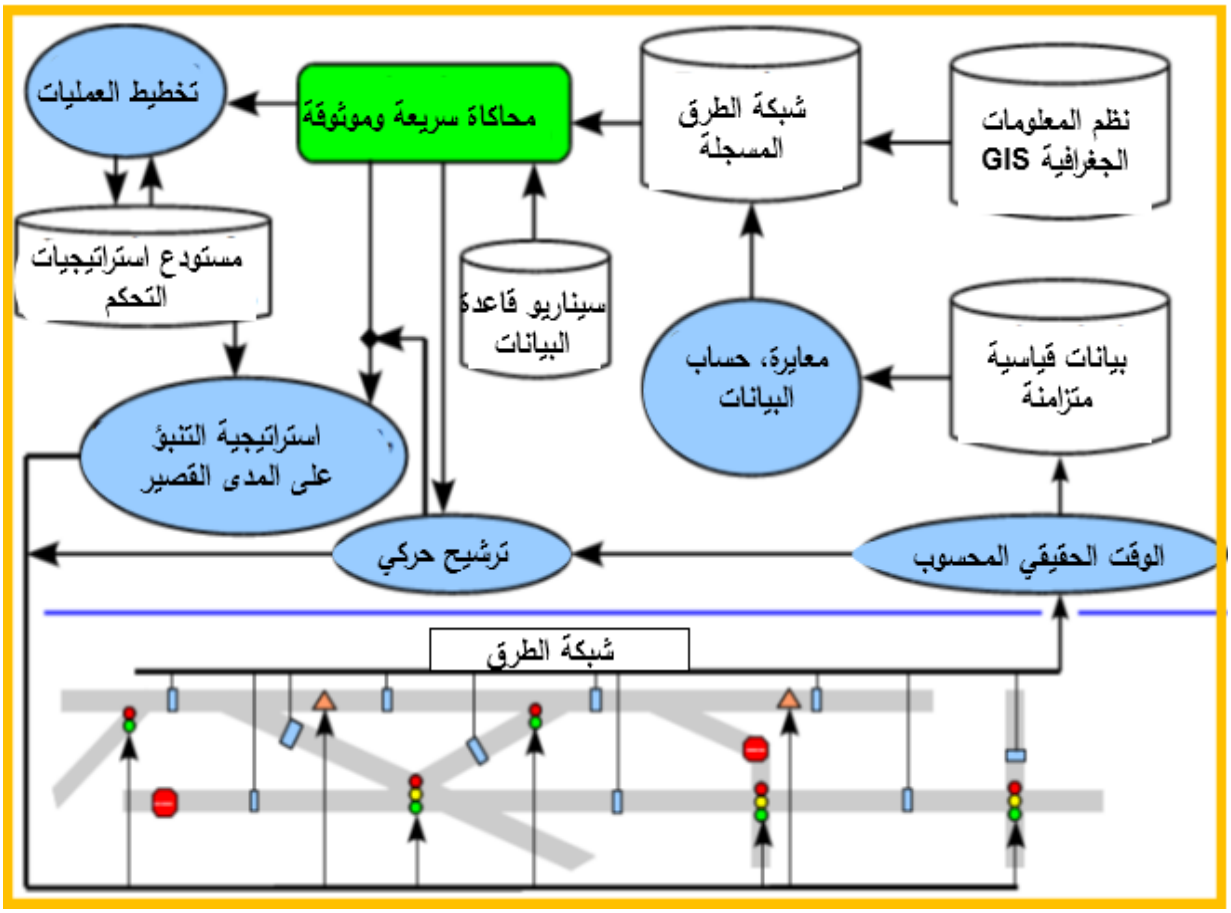
تعتبر هذه الخطوة الأولى لنجاح نظام النقل الذكي، بما ان هذا الأخير يعتمد في عمله على دقة ووفرة المعلومات وعليه يجب على الجهات الوصية انشاء قاعدة بيانات:

- **قاعدة بيانات خاصة بالمركبات (حضيرة السيارات):** يندرج تحتها عدد المركبات المتوفرة على مستوى الولاية بمختلف اصنافها .وكذا معلومات حول الحافلات الناقلة للمسافرين واوقات مغادرتها ووصولها الى محطتها النهائية.
- **قاعدة بيانات خاصة بالسائقين المرخص لهم بقيادة المركبات:** تعتبر هذه المعلومات الأهم لضمان فاعلية تسيير حركة المرور عن بعد، بحيث يتم إحصاء كل المالكين لتركيبة المرور على مستوى المدينة خاصة السيارات الفردية التي تشهد تزايدا كبيرا بمرور السنوات . كل هذا بهدف تقليل الزحام وعدم توقيف المرور والاقتصار فقط على بعث استدعاءات للمخالفين للامتثال امام الجهات المعنية وتسوية وضعياتهم.
- **عملية تحليل البيانات باستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS:**

تشتمل نظم المعلومات الجغرافية GIS على مجموعة مهمة من أدوات التحليل المكانية والاحصائية التي تلعب دورا هاما في الدراسة سواء على المستوى الوطني أو الإقليمي أو التفصيلي، كما تغطي الأدوات التحليلية مجموعة من المجالات والوظائف المختلفة مثل: النقل، البيئة، البنية التحتية، المرافق، والخدمات التي تساهم بشكل مؤثر في عمليات التخطيط والإدارة ودعم واتخاذ

القرار، وانجاز المهام بدرجة عالية من الكفاءة والدقة والمهنية والسرعة، وبالتالي توفير الوقت والجهد والمال.

الشكل رقم33: تحليل البيانات باستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS



المصدر: ATM WORK FLOW +معالجة الطالب 2020

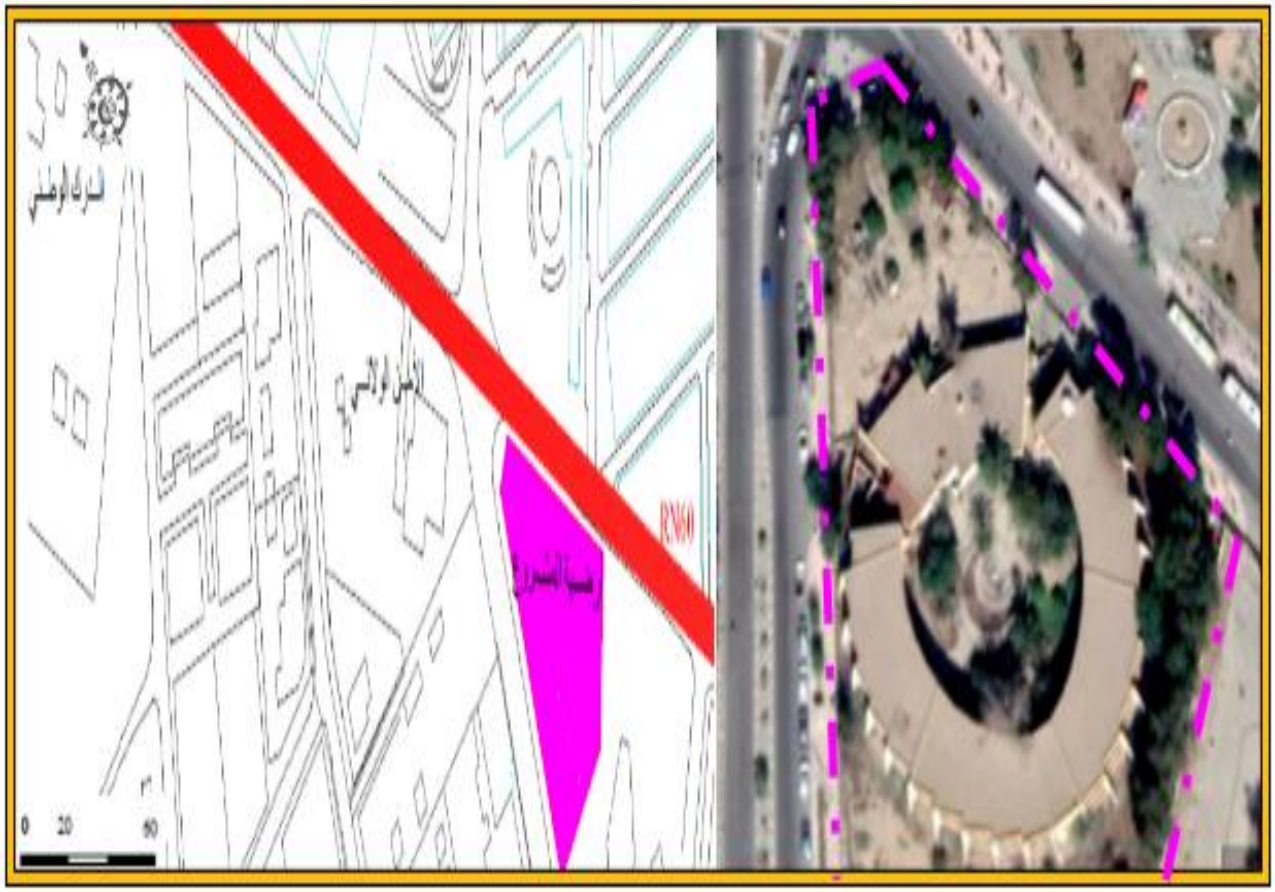
4.20.اختيار موقع مركز التحكم المروري :

تحتاج تطبيق استراتيجية نظم النقل الذكي الى تقبل ودعم من أصحاب القرار في الولاية، ولا يحتاج الأمر الى دراسة عمرانية التي تسبق أي مشروع عمراني بحكم أن هذا التجهيز يحتاج أن يكون أقرب من محاور الحركة ذات الأهمية وتهيئة المكان الذي سيكون له آثار إيجابية على الجانب الاقتصادي والاجتماعي تعود بالفائدة على المدينة.

- تم اختيار موقع الدراسة بمكان التجهيز الخدماتي "فندق القصب" التابع للدولة والذي هو موقف منذ سنوات نظرا، لموقعه الاستراتيجي حيث يتوسط مجال محور الدراسة والشيء

الأهم قربه من مركز الأمن الولائي والدرك الوطني لتعزيز مستوى السلامة المرورية أكثر على مستوى المحور وتحقيق سيولة الحركة دائما.

المخطط رقم13: اختيار موقع مركز التحكم المروري



المصدر: Google Earth Map+مخطط PDAU+ معالجة الطالب 2020

21.الأنظمة المقترحة في مشروع التسيير الذكي للطريق :

1.21.أنظمة توفير المعلومات وجمع المعطيات :

تشمل الأجهزة التي تقوم بجمع مختلف المعطيات اللازمة كتحسس المرور باستعمال الرادارات على مستوى الطريق واستخدام كاميرات المراقبة لمختلف وسائل النقل وانتاج التقارير عن أعمال الصيانة والحوادث المرورية والتقارير البيئية.

يتم تثبيت الرادارات والحساسات على مستوى التقاطعات التي ترسل موجات كهرومغناطيسية الى مركز التحكم المروري المتصل بشبكة الانترنيت.

الشكل رقم34: نظام جمع المعطيات بالمحور

المصدر: معالجة الطالب 2020

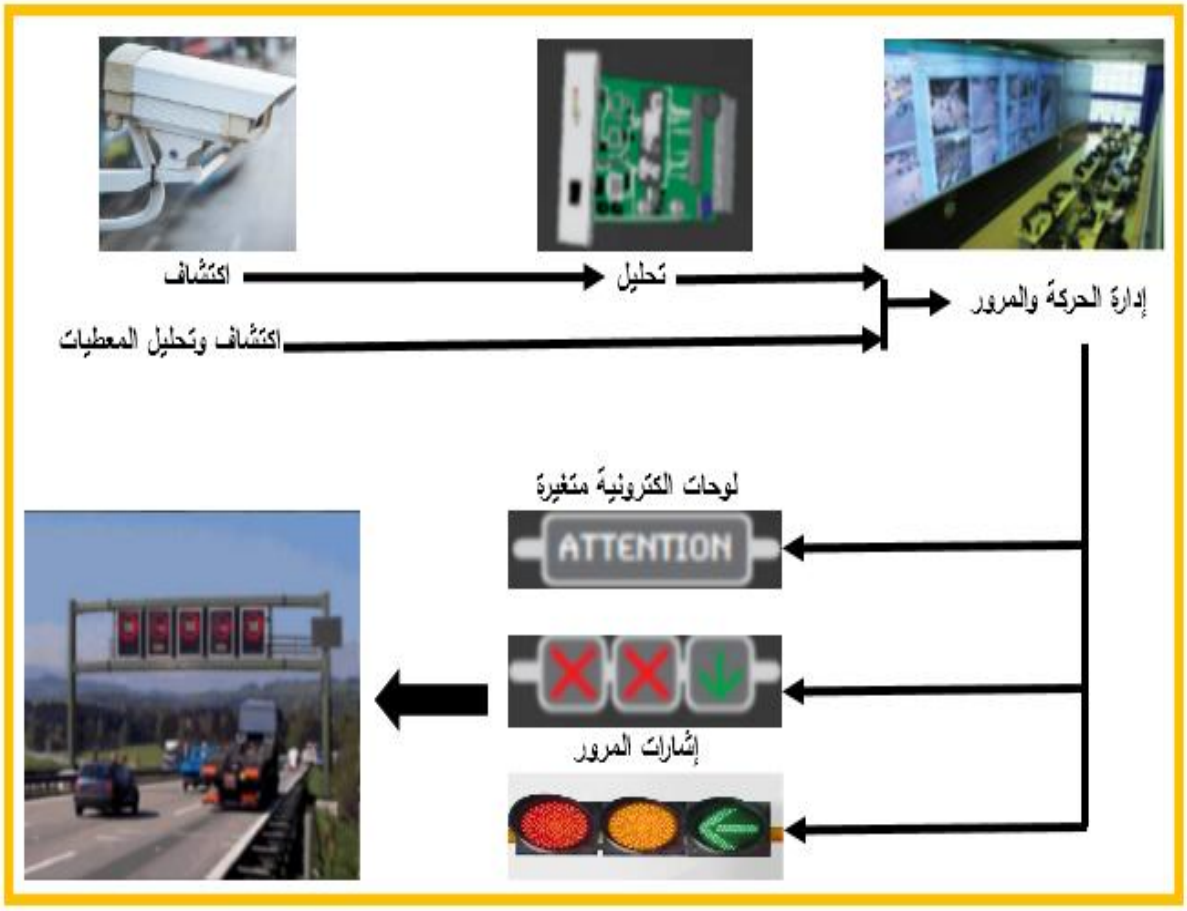
- **كيفية عمل تحليلات الفيديو لكاميرات المراقبة:**

ترسل كاميرا الفيديو أو كاميرا التصوير الحرارية المثبتة إشارة ادخال الى وحدة الاكتشاف الموجودة على متن الكاميرا بمجرد ضبط وحدات معالجة صور الكاميرا أو الفيديو تضاف مناطق الاكتشاف على صورة الفيديو.

وعندما تدخل احدى المركبات او يدخل أحد المشاة ضمن نطاق منطقة الاكتشاف تنتج اللوغارتميات المخصصة أنوعا مختلفة من بيانات حركة المرور ويشمل ذلك بيانات ذات صلة

بالحوادث المرورية أو أي سبب من أسباب تعطيل الحركة كما تتيح تشغيل النظام من طرف ثالث مثل إشارة المرور أو علامة المرور الالكترونية، ويتم ارسال الصور المضغوطة والانذارات الى غرفة التحكم التقنية حتى يتمكن المسؤول من اتخاذ الإجراءات المناسبة.

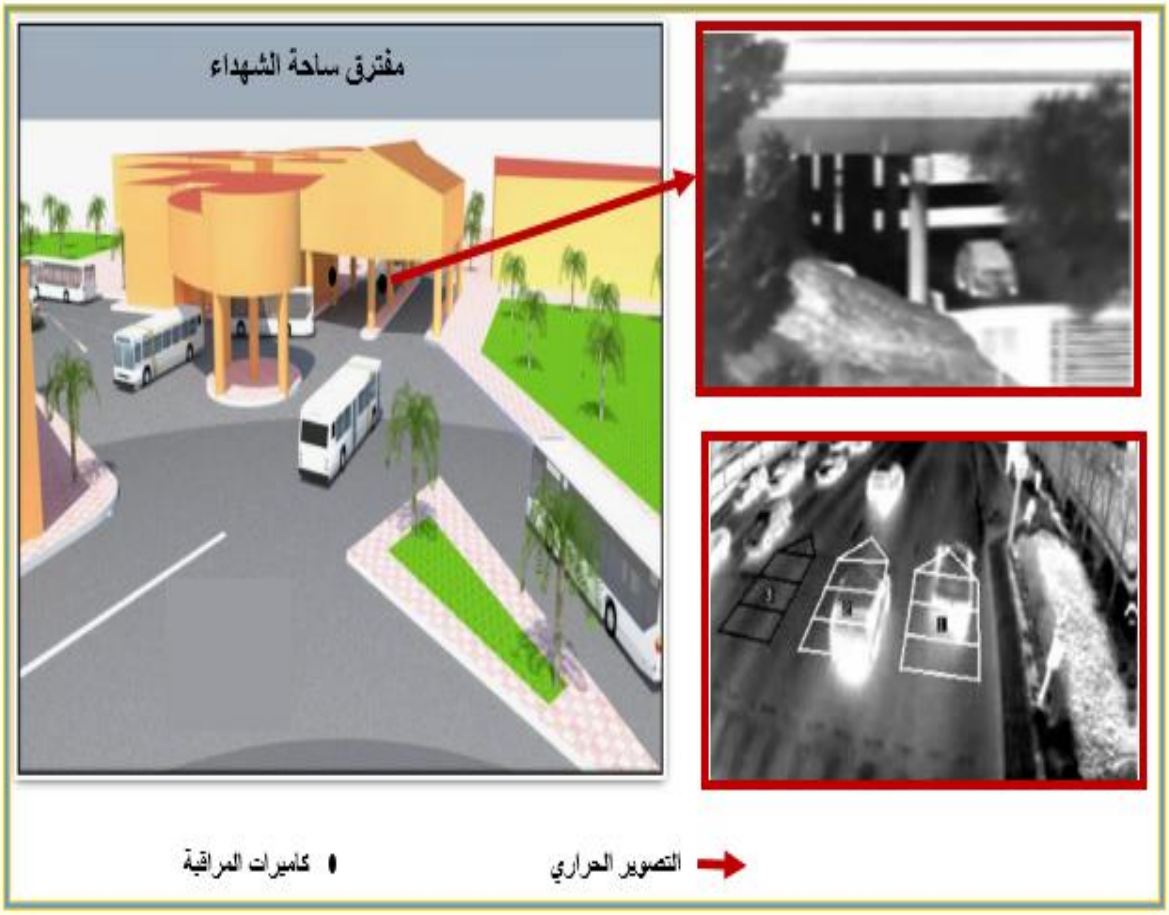
الشكل رقم35: شرح عملية تحليل فيديو كاميرات المراقبة



المصدر: معالجة الطالب 2020

والشيء الإيجابي في وظيفة كاميرات المراقبة ذات التصوير الحراري داخل الطرقات أنها تؤدي دورها حتى في الأماكن التي تصعب بها الرؤية سواء كان بسبب الظلال أو انعدام الرؤية في الليل.

الشكل رقم36: دور كاميرات المراقبة بالأماكن التي تحجب بها الرؤية

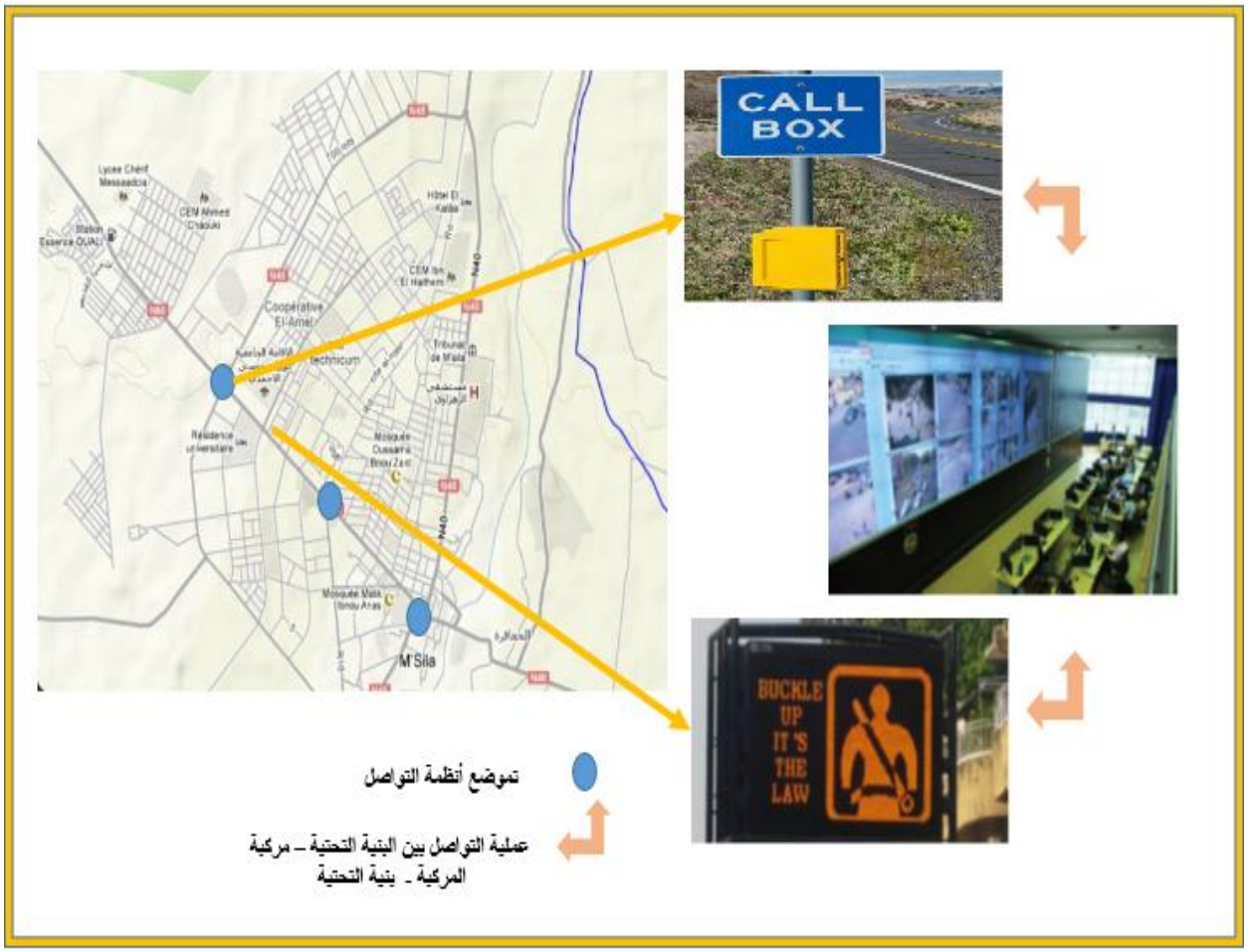


المصدر: معالجة الطالب 2020

2.21.أنظمة التواصل: (بناء أجهزة استشعار لتدفق المعلومات الى النظام):

تتيح تكنولوجيا الاتصالات الجديدة الفرصة للتواصل بين المركبة والبنية التحتية، بين البنية التحتية والمركبة، وأيضا معلومات المستخدمين، حيث تسهل هذه التكنولوجيات من عملية التنقل على مستوى محاور الحركة وتوفير المعلومة للمتنقلين مثل صندوق الاتصال مباشرة مع إدارة الحركة والمرور، وعلامات المراسلة المتغيرة وأيضا لوحات الإعلانات الالكترونية.

الشكل رقم37: نظام التواصل وتوفير المعلومة للمستخدمين



المصدر: معالجة الطالب 2020

3.21.نظام المعالجة :

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 البنى التحتية بما يحقق الأمان والفعالية في استخدامهم لمختلف وسائط النقل.

حيث يتيح هذا النظام عنصرين أساسيين في وظيفة المحور:

- **التحكم في السرعة المتغيرة والاتجاهات:**

ويكون ذلك عبر اللوحات الالكترونية الدالة على السرعة والتي تعطي المعلومات لمستعملي الطريق للسير بسرعة حسب الحالة (الطقس أو أي حالة اضطرارية على المحور) أو بالإبلاغ عن وجود مشكلة في اتجاه من الطريق مما يستدعي استعمال طريق اخر.

الصورة رقم45: نظام المعالجة والتحكم في السرعات والاتجاهات

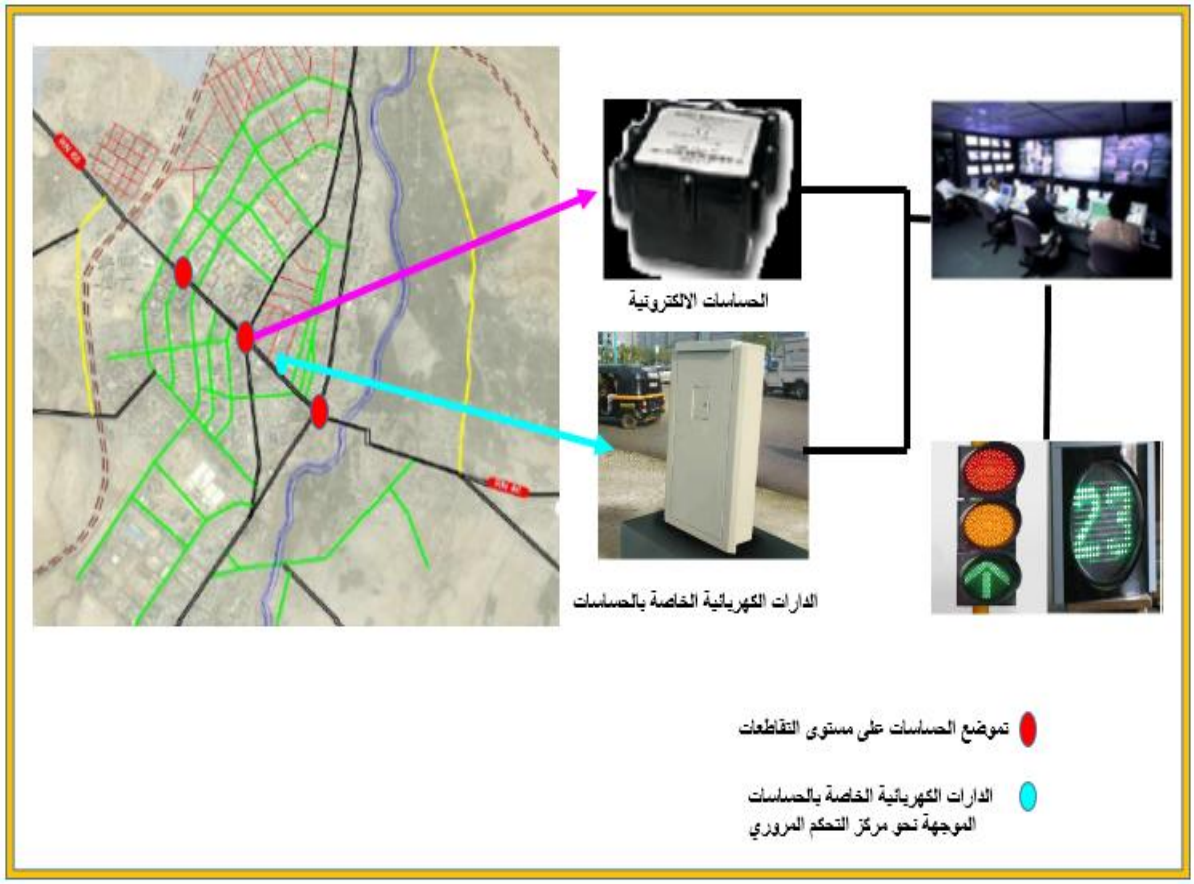
المصدر: معالجة الطالب 2020

- **التحكم المروري للإشارات المرورية:**

وذلك بتعميم وظيفة الإشارات المرورية بحيث يتم التقليل من الوقت الضائع وعدم التأخير عند تلك الإشارات، ويتم ذلك عن طريق وجود حساسات الكترونية مثبتة على مستوى التقاطعات وتزويدها بدارات متصلة مباشرة نحو مركز إدارة التحكم المروري، ويكمن دور الحساسات الالكترونية في أنها 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 والاسعاف.

الشكل رقم38: نظام المعالجة والتحكم المروري للإشارات المرورية



المصدر: معالجة الطالب 2020

4.21.نظام الخدمة:

وهي التقنيات المعنية بتحويل نتائج معالجة المعطيات الى ارض الواقع وتشمل الاشارات المرورية، الإشارات الارشادية والتحذيرية، والتنسيق مع وسائل النقل العام والهيئات القائمة على مختلف عمليات انشاء غرف تحكم وبنوط معلومات المرور والنقل الى مستخدمي نظام النقل مثل تقديم المعلومات للمستخدم اثناء الرحلة كالراديو والهاتف النقال Gps وتقنيات نقل المعلومات قبل القيام بالرحلة على اجهزة التلفزيون والانترنيت والصحف والوسائل الالكترونية المعتمدة لإيصال معلومات النقل العام في المحطات والمواقف.

الصورة رقم46: استخدام تقنية GPS في توجيه مستعملي الطريق

المصدر: تجربة الطالب 2020

5.21. نظام توجيه وقوف السيارات:

يعتمد نظام توجيه وقوف السيارات على معلومات في الوقت الحقيقي عن عدد أماكن وقوف السيارات غير المشغولة في كل مرفق وقوف للسيارات في النظام، يتم عرض معلومات وقوف السيارات على عدد من علامات الرسائل المتغيرة على الطرق الرئيسية المؤدية الى وسط المدينة وكذلك على التعميم حول وسط المدينة. حيث يشمل النظام عددا من مرافق وقوف السيارات عند موقع كبرى التجهيزات التجارية، الصحية، الإدارية، التعليمية على أن تكون القدرة الاستيعابية للمرفق كبيرة لاحتواء أعداد السيارات عند كل موقع كل هذا لأجل تفادي الضغط المتزايد على مسارات الحركة والتحكم في حركة المركبات بشكل منظم.

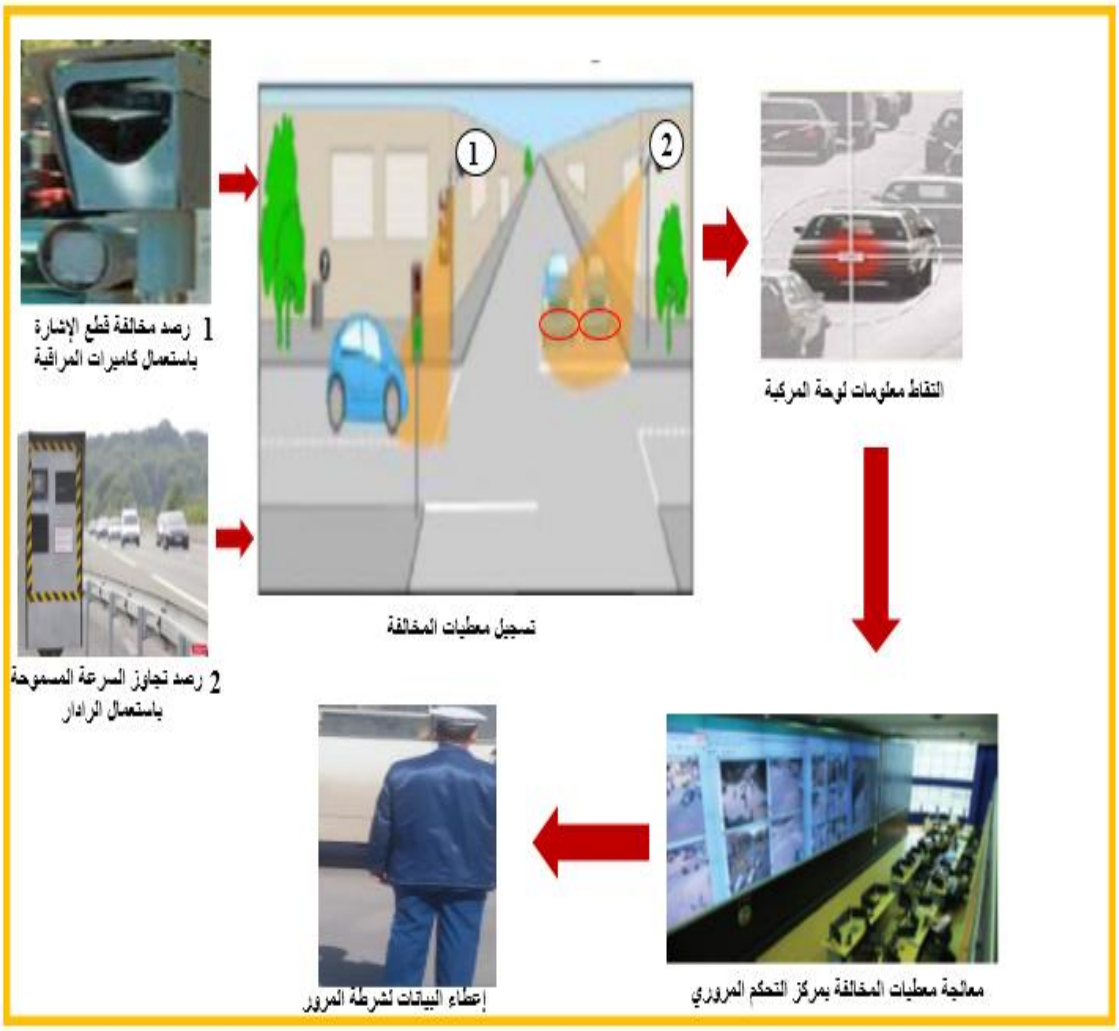
الشكل رقم39: نظام توجيه مواقف السيارات

المصدر: معالجة الطالب 2020

6.21. نظام رصد المخالفات:

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.

الشكل رقم40: نظام رصد المخالفات



المصدر: معالجة الطالب 2020

7.21. نظام الأمن والسلامة:

من خلال توفر البيانات في قاعدة بيانات GIS وعن طريق أجهزة الاستشعار والكاميرات التي تعمل بشكل دائم، ويمكن مراقبة المدينة بشكل كامل وبالتالي معرفة المشكلة وقت حدوثها مثل حوادث المرور، والازدحام المروري، الفيضانات، الزلازل وغيرها من الحوادث، كل هذه المعلومات في الوقت الحقيقي توفر الوقت والجهد، وتجعل عملية اتخاذ القرار دقيقة وفعالة وتساهم في تعزيز الأمن والسلامة وخفض مستوى الجريمة.

22. تحسينات على مستوى التقاطعات:

بعد ادخال كل البيانات المرورية والهندسية ببرنامج synchro8 الخاصة بمفترقات الطرق الموجودة على مستوى المحور، وتم اقتراح بديل لها حسب وضعية كل مفترق وعدد الحارات، وهي لا تحتاج تغييرات جذرية في هندسة التقاطع ولا أعمال تشييد ضخمة بل تحسين وظائف وسائل التحكم المروري المطبقة على التقاطع.

✓ **مفترق الجامعة:**

- تنظيم الحركة المرورية بتقسيم أذرع المفترق الى عدة من الحارات حسب كثافة الحركة.
- تنظيم توقيت وتعاقب أطوار الإشارات الضوئية لتتناسب مع الأحجام المرورية المارة في كل ذراع مع الحفاظ على دورة الإشارة ككل.

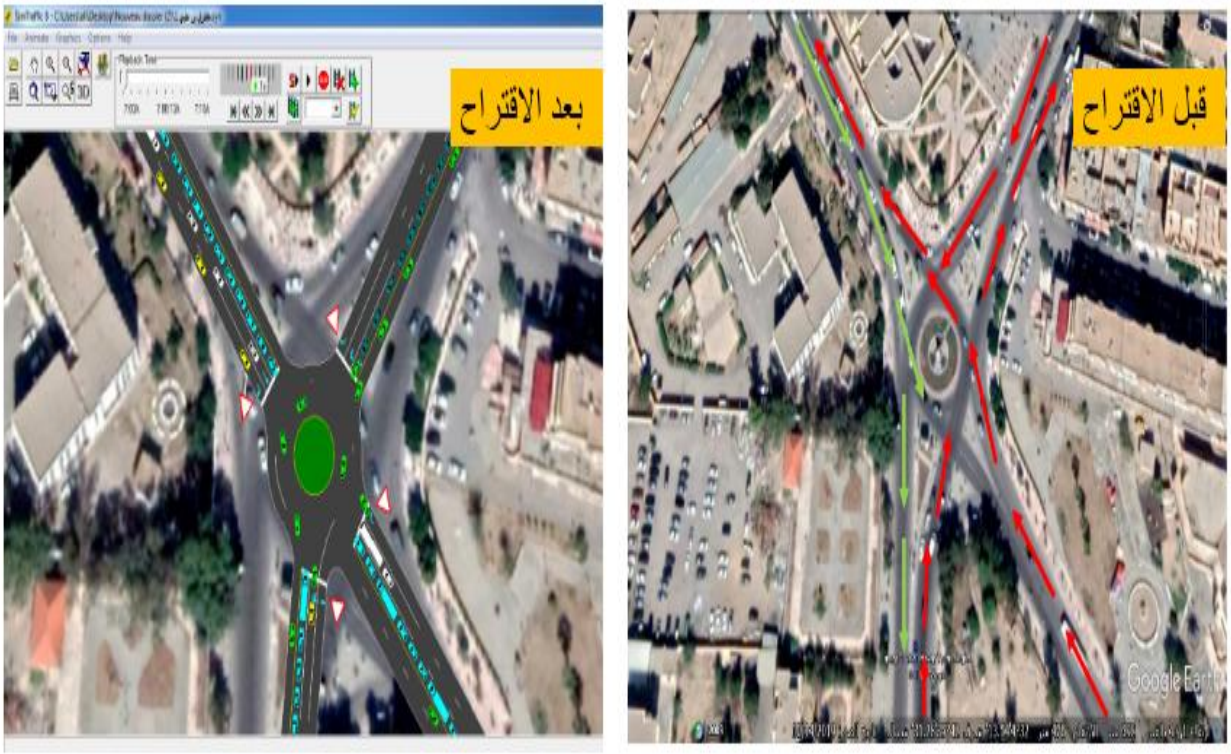
الشكل رقم 41: اقتراح برنامج synchro8 لمفترق الجامعة

المصدر: برنامج synchro8

✓ **مفترق بن طبي:**

- استمرار الجزيرة الفاصلة في الطريق الذي عرضه كبير لفصل حركة الذهاب والإياب بالمحور.
- تنظيم أبعاد المفترق (المنحنيات، الأقطار، زوايا الرؤيا)
- تعديل مدة دورة الإشارة الضوئية أو الاستغناء عنها لوجود الدوار بالمفترق.
- إضافة حارات تخزين لبعض حركات الالتفاف دون الحاجة لنزع ملكيات أراضي مجاورة للتقاطع وبما يتناسب مع أحجام المرور المارة على الأذرع.
- تنظيم الإشارات الخاصة بالدوار بهذا المفترق.
- إعادة توزيع مجموعة الحارات بما يتناسب مع كثافة الحركة المرورية.

الشكل رقم 42: اقتراح برنامج synchro8 لمفترق بن طبي



المصدر: برنامج synchro8

مفترق لاروكاد:

- تنظيم الإشارات الخاصة بالدوار في هذا المفترق وتوفير الإشارات المرورية الناقصة بهذا المفترق.
- تقسيم الحارات بشكل منتظم حسب الكثافة المرورية.

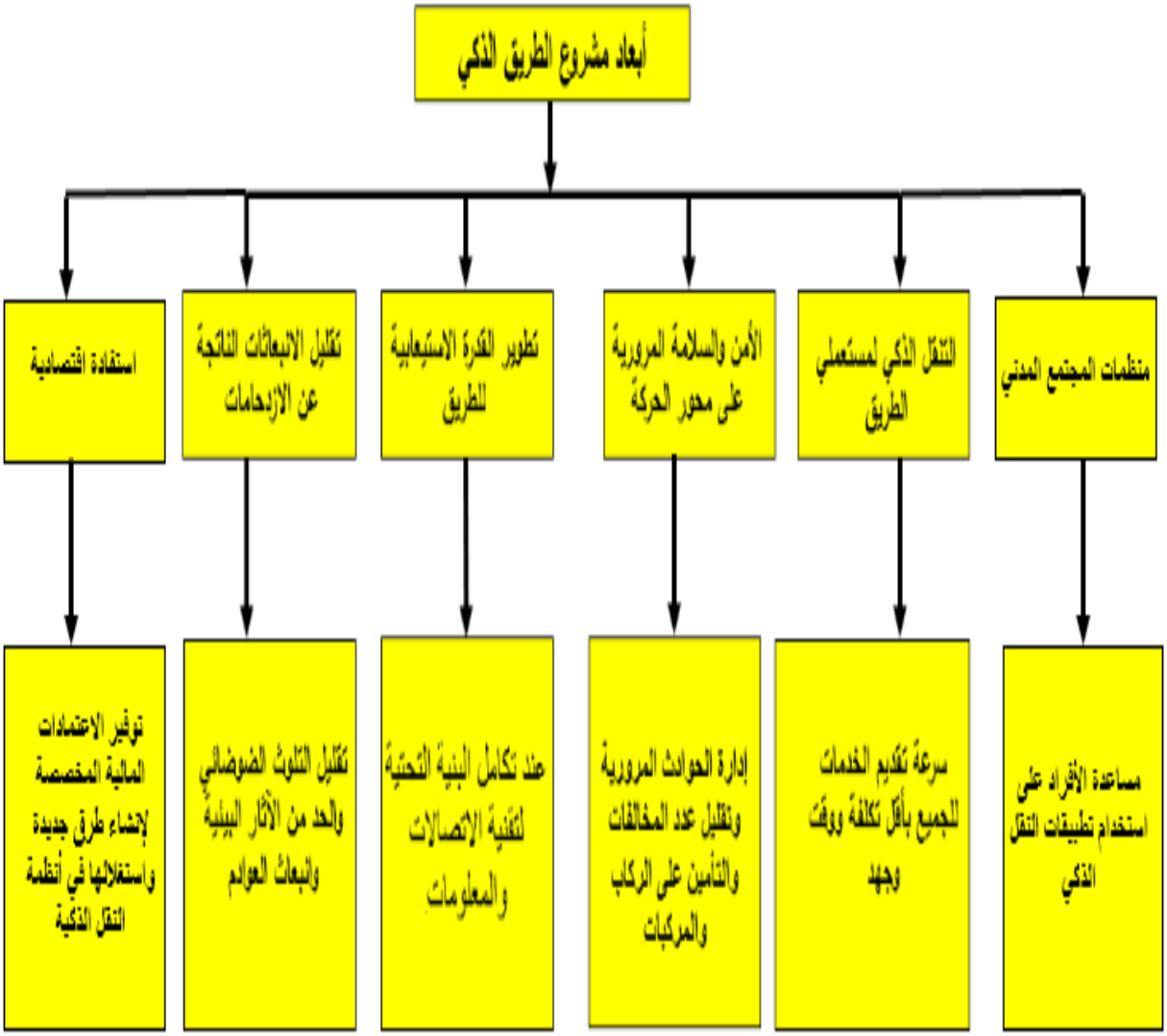
الشكل رقم 43: اقتراح برنامج synchro8 لمفترق لاروكاد

المصدر: برنامج synchro8

23.أبعاد مشروع الطريق الذكي :

الغاية الأساسية لمشروع الطريق الذكي المقترح هو محاولة التقليل من أثر الازدحام المروري على محور مويلحة – لاروكاد بالاعتماد على أنظمة النقل الذكية، وللمشروع المقترح عدة أبعاد تتمثل في:

الشكل رقم44: أبعاد مشروع الطريق الذكي



المصدر: معالجة الطالب 2020

خلاصة الفصل:

ان لتطبيق أنظمة النقل الذكية في محور مويلحة – لاروكاد أثر إيجابي في حل مشكل الازدحامات المرورية نتيجة استثمار الخدمات التكنولوجية والالكترونية المعاصرة، وأيضا استثمار خدمات جانب التسيير عن بعد الخاصة بإدارة الحركة والمرور، على أن يتوسع نطاقها ليشمل حدود المدينة.

توصيات واقتراحات:

- ✓ الاستثمار في تطبيق أنظمة النقل الذكية لإدارة خدمات النقل الحضري كجزء من اقتصاد خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- ✓ فتح مسارات للمشاة وللدراجات ومواقف للدراجات الذكية ونظم مشاركة الدراجات وساحات الانتظار Park & Rideعند نهايات محطات وسائل النقل الجماعي.
- ✓ إعادة تهيئة الطرقات (تشققات، حفر) لتكون جاهزة أمام الحركة المرورية.
- ✓ فتح ودعم الفرص الاستثمارية والأفكار التقنية لدى القطاع الخاص في مجال تقنية المعلومات.
- ✓ تحديد الأولويات وفق جدول زمني لتلبية مختلف الاحتياجات الوظيفية لمنظومة النقل الذكية، والبدء بمبادرات مختارة بعناية قبل التوسع في تطبيق منظومة النقل الذكية.

التحديات والمشاكل التي تواجه تطبيق أنظمة النقل الذكية:

- ➢ **التحديات الفنية:** غياب شركات التكنولوجيا والاتصالات ومختلف المؤسسات المهتمة والرائدة في تقديم حلول ذكية جديدة في مجال النقل الذكي تساهم في دعم تطبيق هذا المفهوم.
- ➢ **التحديات العمرانية:** تفتقد معظم المدن لمخططات عمرانية وحيز عمراني معتمد من السلطات المحلية يُمكن الشركات من تنفيذ مشاريع واحتياجات نظام النقل الذكي ضمن نطاق المدينة وتحسين منظومة النقل على محاور الحركة الرئيسية فيها.
- ➢ **التحديات التقنية (البنية الأساسية للنظام الذكي):** تحتاج هذه الأنظمة لقواعد بيانات ومعلومات تتعامل فيما بينها بالتبادل السريع مما يتطلب توفير انترنت سريع ومتوفر في كل مكان داخل المدينة وفى أي وقت.

- **التحديات التنظيمية:** لا توجد استراتيجية واضحة وخطط فعالة التي تحول منظومة النقل لنظام نقل ذكي بل لتحويل المدن التقليدية إلى مدن ذكية إلا في عدد محدود من المدن.
- **التحديات المؤسسية:** يحتاج نظام النقل الذكي لتعاون عدد من الوزارات منها النقل والاتصالات والسكن وبالتالي لا يوجد جهة موحدة مسؤولة عن رسم استراتيجية وخطط مستقبلية قابلة للتنفيذ على المدى القصير والطويل.
- **التحديات الاقتصادية:** تفتقر الدولة الجزائرية لرؤية اقتصادية متكاملة في تخصيص اعتمادات مالية كبيرة تساهم في التحول للنظام الذكي للنقل.
- **التحديات التمويلية:** لتطبيق نظام النقل الذكي يحتاج لتكلفة عالية لتركيب المعدات التقنية اللازمة، مما يتطلب مشاركة عدة أطراف وخاصة القطاع الخاص وتشجيعه على الدخول في هذا القطاع الذي يعود على منظومة النقل بالفائدة.
- **التحديات الاجتماعية:** تغيير مفهوم المستخدمين ورفع كفاءة استخدامهم للهاتف النقال من خلال تطبيقات وتقنية تتعامل مع مختلف وسائل النقل (سيارات – حافلات – قطارات – إلخ) ...
- **التحديات التحويلية:** لا تزال الأنظمة الإلكترونية تعتمد في بعض مراحلها على تطبيقاتها بالطرق التقليدية، وبمعنى آخر فان جزء من هذا التطبيق يتم عبر تكنولوجيا الاتصالات وشبكات المعلومات وجزء آخر يتم تقليديا.
- **التحديات التشريعية** :هناك قصور في التشريعات والضوابط القانونية، للمعاملات الإلكترونية كما تعتبر التشريعات والقوانين الحالية لا تحفز على استخدام التقنيات الحديثة بالحماية الكافية للمستخدمين.

تحليل الفرضيات واثبات مدى صحتها:

الفرضيات:

1. تكامل البنية التحتية لتقنية الاتصالات والمعلومات وتطوير عمليتي التخطيط والتشغيل لمنظومة النقل قد يساهم بشكل فعال في التقليل من الازدحام المروري

بعد الدراسة التحليلية للمحور الرئيسي (مويلحة – لاروكاد) ووقوفنا على مختلف خصائصه ومن خلال عملية التقييم سواء على مستوى المقاطع (المستوى A سيولة في الحركة) أو على مستوى التقاطعات بأذرعها (أزمنة التأخير المستوى C،F)، وأيضا الدراسة العمرانية (نقص التهيئة، ضيق الأرصفة)، ومن خلال هذا كه توصلنا الى أسباب الازدحامات المرورية على مستوى المحور الرئيسي بالمدينة. وتم الاستناد الى المشروع المقترح (الطريق الذكي) بأنظمته الذكية من جهة أخرى، حيث وجدنا أن إدارة الحركة المرور على مستوى المحور باستعمال الأساليب التكنولوجية والوسائل الذكية تساهم بشكل كبير في التقليل من الآثار الناجمة عن الازدحامات المرورية عن طريق التحكم عن بعد في وسائل مثل كاميرات مراقبة وحساسات الحركة المتصلة مباشرة مع نظام التحكم المروري الذي يقوم بدوره بتحليل البيانات ومعالجتها لتترجم في شكل معلومات وافادات لمستعملي الطريق.

ومع وجود التحديات المذكورة التي تواجه تطبيق هذه الأنظمة هو أكبر دليل على ان الحلول ليست آنية ونما على المدى البعيد أين تظهر نتائجها، فالمشروع يحتاج لدعم كامل الفئات سواء كانت من طرف المؤسسات أو من طرف الخواص.

الخاتمة:

تطورت أغراض تنقلات الأفراد اليومية بتطور الوظائف الحضرية بالمدينة وبمواكبة عصر التكنولوجيا الذي تزايدت معه أعداد التنقلات بمختلف أنواعها وتزايد أعداد المركبات الذي يؤثر سلبا على ركيزة أساسية بالمدينة هي قطاع النقل والذي يسعى المسؤولين على هذا القطاع على تفعيل الأساليب والأنظمة للخروج من أزمات النقل بأسرع الحلول وأقلها جهدا وهو مجال دراسة أغلب دول العالم المتقدمة.

وقد ذكرنا أن تطبيقات أنظمة النقل الذكية تساهم في تسيير حركة المرور والخروج من جملة مشكلات الازدحامات المرورية، وهذه التطبيقات هي عبارة عن حول بتفعيلها يتحقق ما يلي:

- توفير المعلومات اللازمة لمستخدمي الطرق بالوقت والشكل الملائم من أجل رفع مستوى السلامة المرورية بالطرق.
- العمل على التقليل من التأثيرات السلبية من استخدام المركبات على سلامة البيئة والمجتمع من خلال الحد من الازدحامات المرورية وتوزيع الحركة بشكل متجانس.
- رفع كفاءة النقل الجماعي والاعتماد عليه لتصبح كافة مركبات النقل (قطار، مترو، حافلات.... الخ) كوسائل غير ملوثة للبيئة ومنظومة متكاملة مع بعضها البعض وتكون كاختيار أول عند التخطيط للرحلات اليومية داخل المدينة.

ومن هذا المنطلق كان من الواجب على أصحاب القرار في الدولة الجزائرية تعميم تكنولوجيات النقل الذكية كمشروع وطني لتحسين منظومة الحركة والمرور وبشكل متحكم فيه.

قائمة المراجع

المراجع

المراجع باللغة العربية:

1) الكتب:

- أحمد كمال الدين عفيفي تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة، كلية الهندسة، جامعة الأزهر -2006-
- محمد صلاح الدين يوسف، الصورة الذهنية للمدينة،
- محمود حميدان قديد، تخطيط النقل الحضري، سبتمبر، 2005.
- هاشم محمد المدني، التجارب العالمية في التخطيط المروري، مركز الدراسات والبحوث، الجزائر 2009/6/3م.
- علي بن سعد الغامدي، الاختناقات المرورية حلول تقنية، كلية الهندسة، جامعة الملك سعود 1421هـ.
- دليل تخطيط الطرق والمواصلات فلسطين 2013.
- أحمد كمال عفيفي، استعمالات الأرض وأثرها في المخالفات المرورية، أنماط التخطيط العمراني وعلاقتها بالمخالفات المرورية، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، 2008.
- سعيد عبده، جغرافية النقل، مكتبة الانجلو المصرية، الإسكندرية، 2007.
- أحمد عيد سيد. راشد عبد الله المري. الازدحام المروري وأثره على الصحة العامة للمواطن القطري 2013.

2) الرسائل الجامعية:

- رسالة ماجيستير، الجزائر، DRAG2008 جمال سعيداني، دراسة قياسية لحوادث المرور في الجزائر نموذج لفترة 1972-2005.
- رسالة ماجيستير، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية بجامعة غزة الإسلامية عبد الخالق إبراهيم بكير الأسطل، تعزيز التنمية الحضرية المستدامة من خلال المدينة الذكية باستخدام BIM and GIS ديسمبر 2018م – ربيع الأول 1440هـ.

المراجع

3) المراجع باللغة الأجنبية:

- Texas Transportation Institute, The 2007 Urbain Mobility Report, September2007.
- Survey of Users and Uses of Regional Express Buses in The San Francisco Bay Area TRB 85 TH. Annual Meeting.Jenuary.
- Washington D.C. Shibata, Jun and Robert French, A Comparison of Intelligent Transportation Systeme: Progress around the World Through1996.ITS America, June1,1997.
- Caskey, D.and p. Heermann, White Paper on The National ITS System Architecture: Transit Issues and Recommendations. The Volpe National Transportation System Center, Cambridge, MA.USA.october1995.
- IVHS America, Strategic Plan for Intelligent Vehicle-Highway Systems in the United States. Report No: IVHS – AMER – 92-3.MAY 20 .1992.
- Shibata, Jun and Robert French, A Comparison of Intelligent Transportation Systems: Progress Around the World Through1996 ITS America; June 1,1997

4) المواقع الالكترونية:

- ITS America Web Site:http//www.itsa.org
- www.ao-academy.org/.../library
- www. Tmc système trafic control.com
- http: // AR.wikipedia.org

المراجع

5) الوثائق القانونية:

- الجريدة الرسمية الجزائرية، المرسوم التنفيذي رقم 05-499 المؤرخ في 27 ذي القعدة عام 1425 هـ الموافق ل 29 ديسمبر 2005.
- مخطط الحركة والمرور للمسيلة 2012.
- المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير PDEAU لمدينة المسيلة 2008.

قائمة الملاحق

الملاحق

الملحق رقم01: الحصر المروري: التاريخ: 2020/02/09

المجموع uvp يعبر عن مجموع المركبات مضروب في وحدة المكافئ لكل مركبة.

المقطع رقم01: نقطة الحصر رقم 01

الفترة الصباحية

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
8:15-8:00	06	412	18	32	530
8:30-8:15	06	382	22	24	488
8:45-8:30	09	368	20	28	481
9:00-8:45	07	395	24	36	535

منتصف النهار

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
12:15-12:00	13	459	22	21	560
12:30-12:15	09	373	24	17	467
12:45-12:30	14	356	19	12	429
13:00-12:45	4	379	25	14	465

الفترة المسائية

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
16:15-16:00	3	447	25	21	551
16:30-16:15	14	412	22	28	531
16:45-16:30	13	398	19	23	498
17:00-16:45	17	433	24	27	554

الملاحق

المقطع رقم02: نقطة الحصر رقم 02 التاريخ: 2020/02/10

الفترة الصباحية

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
8:15-8:00	17	428	29	23	549
8:30-8:15	13	502	22	26	615
8:45-8:30	12	370	33	25	503
9:00-8:45	21	342	16	24	441

منتصف النهار

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
12:15-12:00	21	594	27	11	683
12:30-12:15	13	483	21	18	574
12:45-12:30	14	345	06	23	419
13:00-12:45	17	368	03	26	445

الفترة المسائية

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
16:15-16:00	14	450	23	23	558
16:30-16:15	10	535	19	21	629
16:45-16:30	19	488	16	24	586
17:00-16:45	10	361	11	11	414

الملاحق

المقطع رقم03: نقطة الحصر رقم03 التاريخ: 2020/02/12

الفترة الصباحية

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
8:15-8:00	10	579	23	23	686
8:30-8:15	07	498	25	44	660
8:45-8:30	03	408	12	28	503
9:00-8:45	11	310	05	35	411

منتصف النهار

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
12:15-12:00	12	470	29	49	655
12:30-12:15	20	535	15	33	654
12:45-12:30	13	476	27	22	589
13:00-12:45	24	426	13	40	560

الفترة المسائية

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
16:15-16:00	10	480	25	14	568
16:30-16:15	29	452	19	36	590
16:45-16:30	24	285	11	30	390
17:00-16:45	42	560	23	21	673

الملاحق

المقطع رقم04: نقطة الحصر رقم 04 التاريخ: 2020/02/13

الفترة الصباحية

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
8:15-8:00	21	521	25	47	700
8:30-8:15	08	575	24	31	703
8:45-8:30	10	488	33	16	597
9:00-8:45	29	423	14	22	516

منتصف النهار

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
12:15-12:00	25	507	26	40	667
12:30-12:15	17	423	27	46	598
12:45-12:30	11	405	12	31	510
13:00-12:45	29	378	28	26	509

الفترة المسائية

الوقت	دراجة	سيارة	حافلة	شاحنة	المجموع uvp
16:15-16:00	20	312	29	23	434
16:30-16:15	09	403	21	35	536
16:45-16:30	14	278	13	14	344
17:00-16:45	18	423	20	39	567

الملاحق

الحصر المروري عند مفترقات الطرق

مفترق الجامعة: **التاريخ:** 2020/02/16

الفترة الصباحية

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	318	18	12	05	386
2	410	17	7	07	464
3	250	10	14	03	306
4	280	16	28	15	387

منتصف النهار

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	345	10	23	08	425
2	356	19	32	15	479
3	281	16	27	06	383
4	271	26	19	13	375

الفترة المسائية

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	386	16	18	04	464
2	340	14	10	09	396
3	217	10	07	17	260
4	259	22	17	06	348

الملاحق

مفترق طرق بن طبي:

التاريخ: 2020/02/19

الفترة الصباحية

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	445	21	23	19	551
2	403	24	28	08	524
3	478	16	30	16	590
4	246	13	11	04	301

منتصف النهار

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	533	29	35	24	687
2	474	26	32	29	616
3	278	15	21	09	364
4	389	21	14	02	467

الفترة المسائية

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	516	21	21	11	614
2	367	18	24	16	468
3	423	13	17	04	493
4	302	09	10	19	351

الملاحق

مفترق طرق ساحة الشهداء:

التاريخ: 2020/02/20

الفترة الصباحية

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	502	21	49	09	670
2	389	26	28	23	519
3	345	15	17	05	419
4	235	12	23	14	321

منتصف النهار

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	476	22	42	17	631
2	433	28	38	20	591
3	312	12	20	05	388
4	256	16	28	08	361

الفترة المسائية

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	417	28	24	16	538
2	389	16	26	12	490
3	365	21	12	09	440
4	276	04	07	11	305

الملاحق

مفترق طرق لاروكاد:

التاريخ: 2020/02/23

الفترة الصباحية

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	678	45	56	51	925
2	522	33	34	32	684
3	218	18	29	26	335

منتصف النهار

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	671	62	72	21	982
2	657	23	41	14	810
3	107	34	25	16	243

الفترة المسائية

الاتجاة	سيارة	حافلة	شاحنة	دراجة (هوائية/ نارية)	المجموع uvp
1	517	42	52	22	738
2	444	27	23	07	558
3	232	16	43	12	376

الملاحق

اجمالي حجم المرور بمفترقات الطرق مضروب في وحدة لكل مركبة

مفترق الجامعة:

الاتجاه	الطريق 01	الطريق 02	الطريق 03	الطريق 04	المجموع UVP
مركبة / ساعة	1275	1339	949	1110	4673

مفترق بن طبي:

الاتجاه	الطريق 01	الطريق 02	الطريق 03	الطريق 04	المجموع UVP
مركبة / ساعة	1852	1608	1447	1119	6026

مفترق ساحة الشهداء:

الاتجاه	الطريق 01	الطريق 02	الطريق 03	الطريق 04	المجموع UVP
مركبة / ساعة	1839	1600	1247	987	5673

مفترق لاروكاد:

الاتجاه	الطريق 01	الطريق 02	الطريق 03	المجموع UVP
مركبة / ساعة	2645	2052	954	5651

الملحق رقم 02: الجريدة الرسمية: (خصائص الممهلات)

وزارة الأشغال العمومية

قرار مؤرّخ في 10 ربيع الأوّل عام 1427 الموافق 9 أبريل سنة 2006، يحدد طبيعة الممهلات وشكلها ومقاييسها ومواصفاتها التقنية.

إن وزير الأشغال العمومية،

– بمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 05 – 161 المؤرّخ في 22 ربيع الأول عام 1426 الموافق أول مايو سنة 2005 والمتضمن تعيين أعضاء الحكومة،

– وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 2000 – 327 المؤرّخ في 27 رجب عام 1421 الموافق 25 أكتوبر سنة 2000 الذي يحدد صلاحيات وزير الأشغال العمومية،

– وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 05 – 499 المؤرّخ في 27 ذي القعدة عام 1426 الموافق 29 ديسمبر سنة 2005 الذي يحدد استعمال الممهلات والشروط المتعلقة بوضعها وأماكنها،

يقرر ما يأتي :

المادة الأولى : تطبيقا لأحكام المادة 5 من المرسوم التنفيذي رقم 05 – 499 المؤرّخ في 27 ذي القعدة عام 1426 الموافق 29 ديسمبر سنة 2005 والمذكور أعلاه، يهدف هذا القرار إلى تحديد طبيعة الممهلات وشكلها ومقاييسها ومواصفاتها التقنية.

المادة 2 : يمكن أن تأخذ الممهلات شكلين :

– ممهل على شكل حدبة،

– ممهل على شكل شبه منحرف.

يجب أن تنجز الممهلات بالخرسانة الزفتية أو الخرسانة الإسمنتية.

المادة 3 : تحدد طبيعة هذه الممهلات وشكلها ومقاييسها ومواصفاتها التقنية في الملحق المرفق بهذا القرار.

المادة 4 : لا يمكن أن يكون وضع الممهلات، بأي حال من الأحوال، عائقا أو حاجزا للمجرى المائي للمياه.

يجب القيام بتخفيض مستوى الأرصفة عند الممهلات، لضمان راحة الراجلين وأمنهم.

المادة 5 : ينشر هذا القرار في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

حرر بالجزائر في 10 ربيع الأوّل عام 1427 الموافق 9 أبريل سنة 2006.

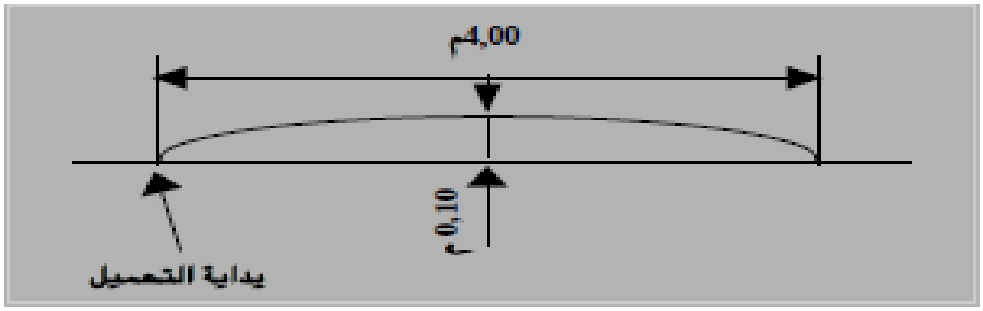
عمار غول

الملاحق

الملحق

1 – **نموذج على شكل حدبة :**

القطع الطولي ذو شكل دائري



المقاييس هي :

– الارتفاع = 0,10 م ± 0,02 م

– الطول = 4,00 م ± 0,20 م

– بداية التعميل ≤ 5 مم

2 – **نموذج على شكل شبه منحرف :**

القطع الطولي يحتوي على هضبة مرتفعة وجزئين مائلين يسميان "الإنحداران".

الملاحق

المقاييس هي :

زاوية الانحدار من 7 إلى 10%

ارتفاع = 0,10 م ± 0,02 م

طول الهضبة محصور بين 2,50 م و4,00 م بتقريب 5%

بداية تحميل الانحدار : 5 مم

3 – الإشارات :

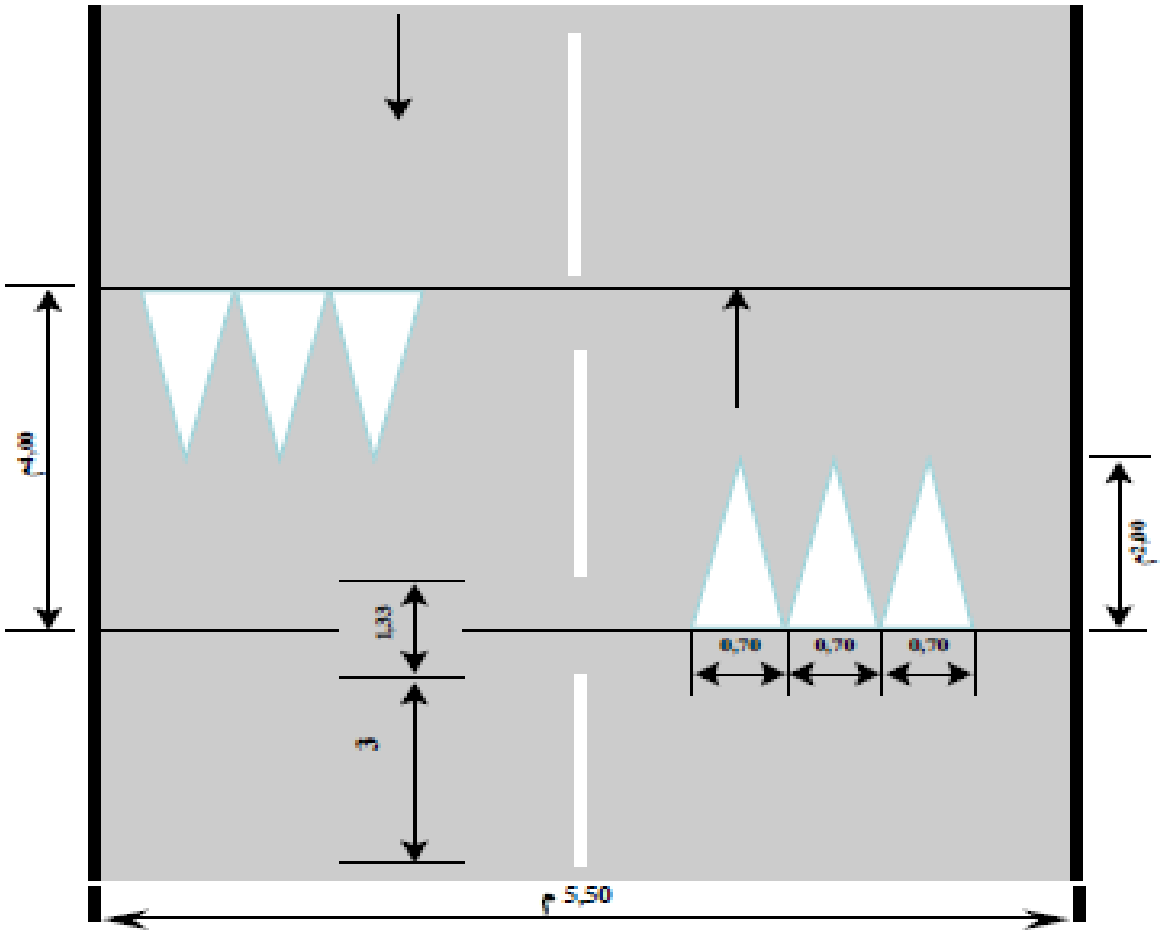
مهما يكن موضع المحطات تكون جميع الترتيبات المتعلقة بالإشارات الأفقية موضوعة بحيث تخلو من كل خطورة مقابلة لمستعملي الطريق.

3. 1 – الإشارة الليلية :

يوصى بإضاءة مناطق وضع المحطات في الليل.

3. 2 – الإشارات الأفقية :

3. 2. 1 – محطات على شكل حدبة :



الملاحق

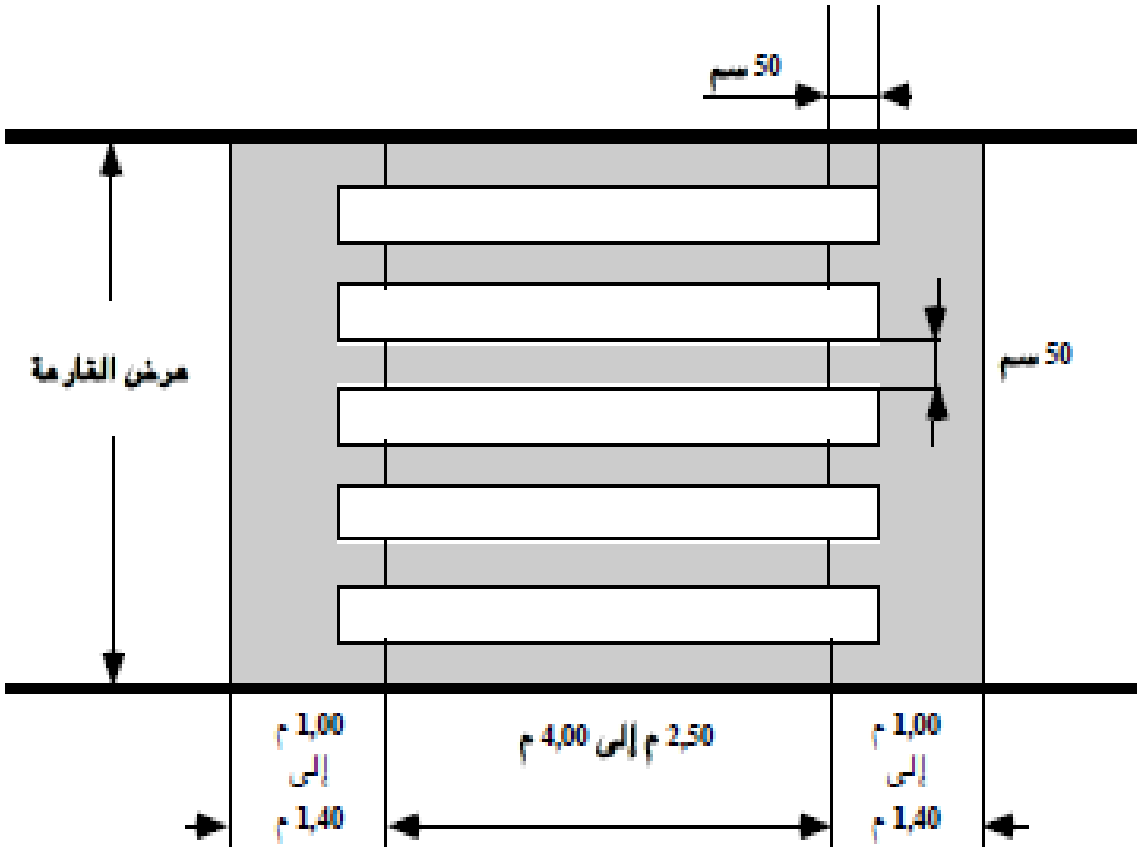
لا يمكن وضع أي ممر للراجلين فوق المهلات.

للتمييز بين تزفيت الطريق والمهلات على شكل هدبة، يجب أن تكون الإشارة الافقية متكونة من ثلاثة (3) مثلثات بيضاء منجزة فوق منطقة صعود المهلات.

عندما يكون الطريق ذا اتجاهين، يجب أن تنجز إشارة أفقية عند المهل تتكون من خط محوري متقطع من نوع T3 على مسافة 10 م على الاقل من كل جانب.

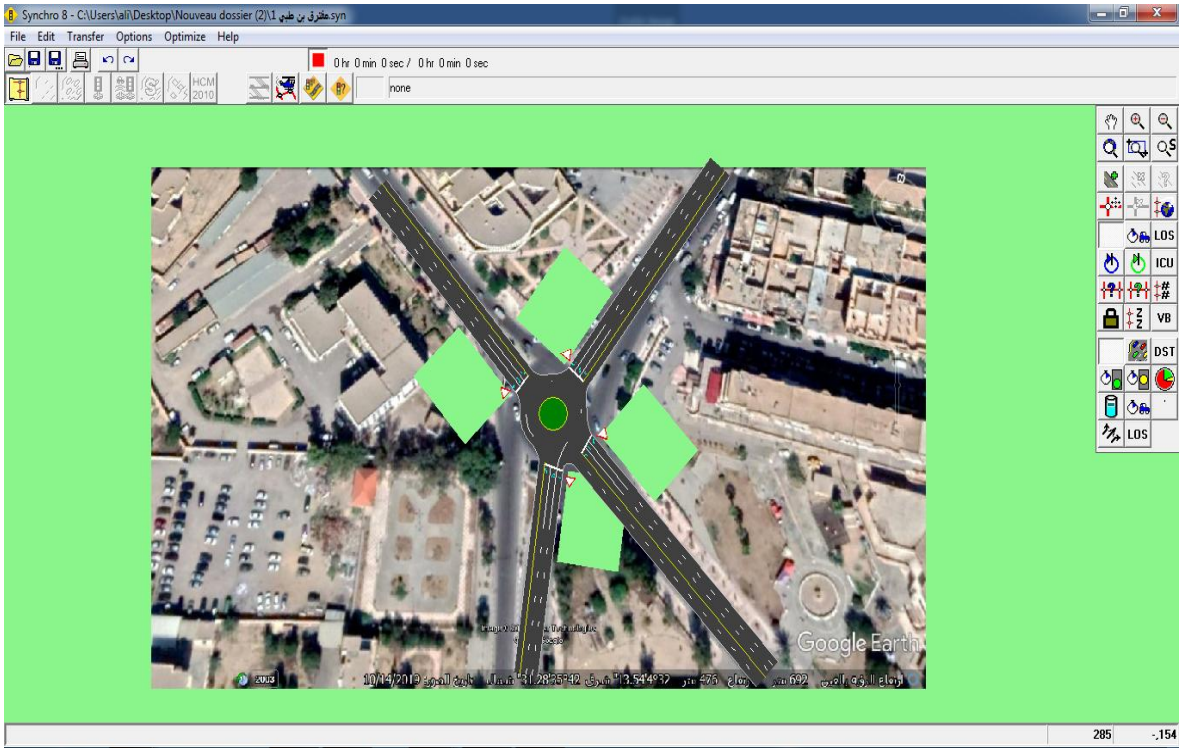
2. 2. 3 – مهلات على شكل هدب منحرف:

لتجسيد ممر الراجلين، يجب وضع إشارة افقية تتكون من الشرطة بيضاء على الجهة العليا. هذه الشرطة يجب أن تتجاوز الانحدار بـ50 سم من كل جانب.



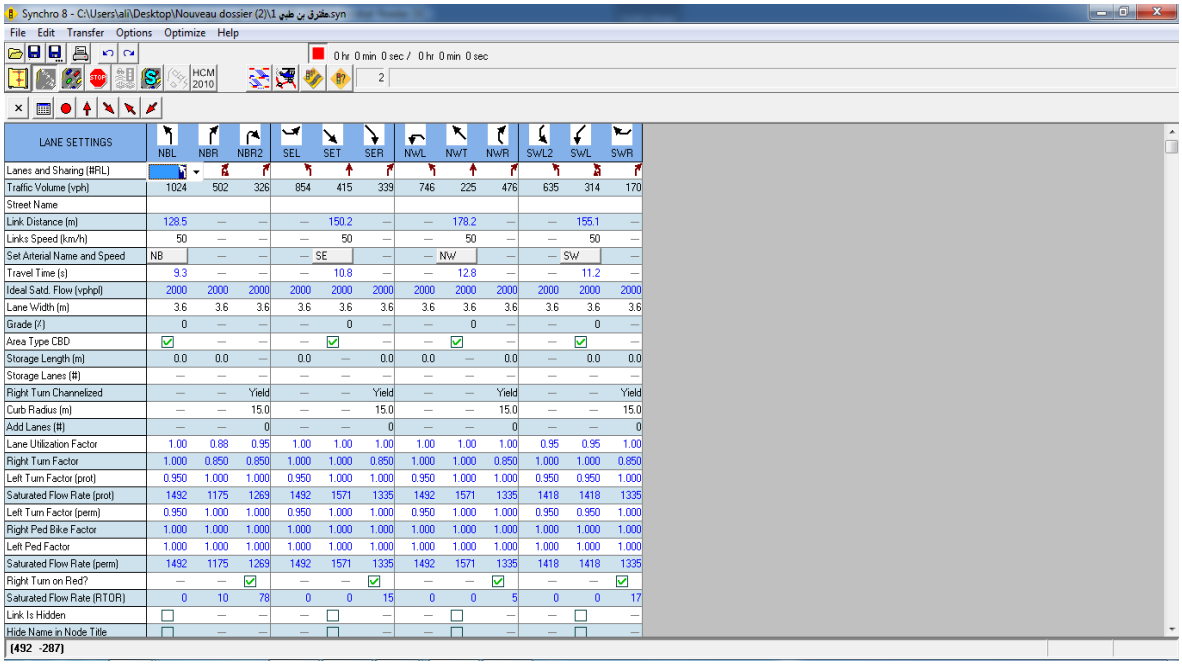
الملاحق

الملحق رقم 03:



المصدر : التقاط من برنامج Synchro8 في 04-03- 2020

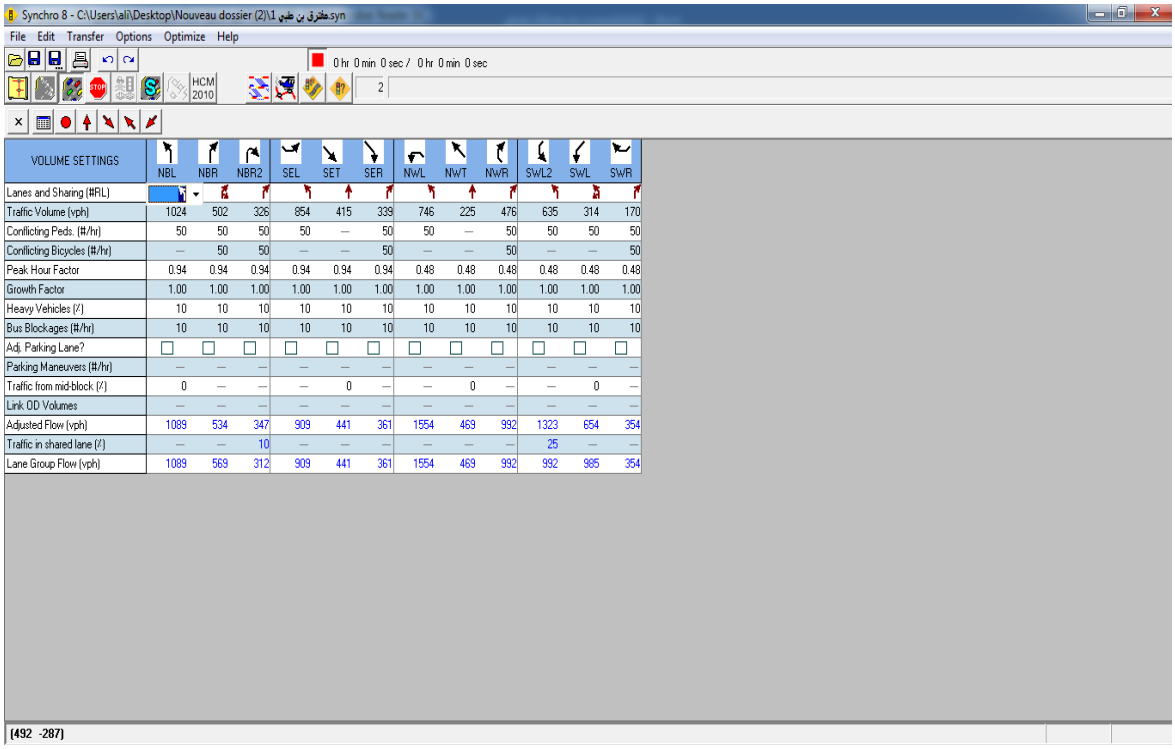
الملحق رقم 04:



LANE SETTINGS	NBL	NBR	NBR2	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	SWL2	SWL	SWR
Lanes and Sharing (#RL)												
Traffic Volume (vph)	1024	502	326	854	415	339	746	225	476	635	314	170
Street Name												
Link Distance (m)	128.5	—	—	—	150.2	—	—	178.2	—	—	155.1	—
Links Speed (km/h)	50	—	—	—	50	—	—	50	—	—	50	—
Set Arterial Name and Speed	NB	—	—	—	SE	—	—	NW	—	—	SW	—
Travel Time (s)	9.3	—	—	—	10.8	—	—	12.8	—	—	11.2	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Lane Width (m)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Grade (%)	0	—	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
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	—	—	Yield	—	—	Yield	—	—	Yield	—	—	Yield
Curb Radius (m)	—	—	15.0	—	—	15.0	—	—	15.0	—	—	15.0
Add Lanes (#)	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0
Lane Utilization Factor	1.00	0.88	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00
Right Turn Factor	1.000	0.850	0.850	1.000	1.000	0.850	1.000	1.000	0.850	1.000	1.000	0.850
Left Turn Factor (prot)	0.950	1.000	1.000	0.950	1.000	1.000	0.950	1.000	1.000	0.950	0.950	1.000
Saturated Flow Rate (prot)	1492	1175	1269	1492	1571	1335	1492	1571	1335	1418	1418	1335
Left Turn Factor (perm)	0.950	1.000	1.000	0.950	1.000	1.000	0.950	1.000	1.000	0.950	0.950	1.000
Right Ped Bike Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	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	1.000	1.000	1.000	1.000
Saturated Flow Rate (perm)	1492	1175	1269	1492	1571	1335	1492	1571	1335	1418	1418	1335
Right Turn on Red?	—	—	☑	—	—	☑	—	—	☑	—	—	☑
Saturated Flow Rate (RTOR)	0	10	78	0	0	15	0	0	5	0	0	17
Link Is Hidden	☐	—	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—
Hide Name in Node Title	☐	—	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—

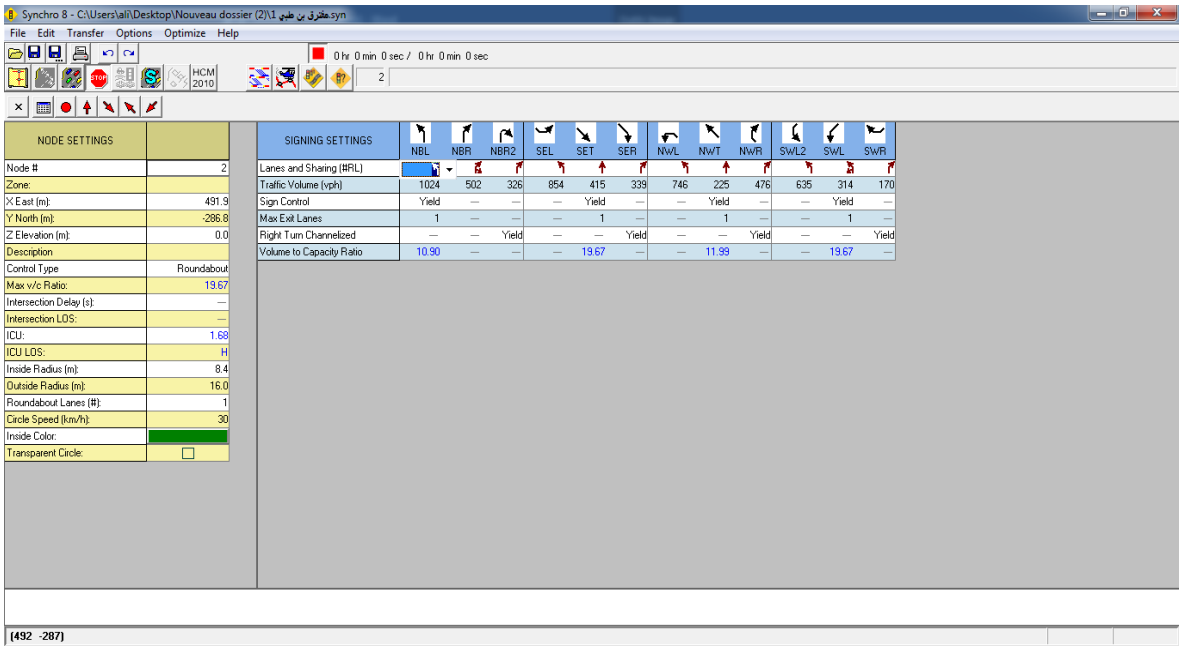
الملاحق

الملحق رقم 05:



المصدر : التقاط من برنامج Synchro8 في 04-03- 2020

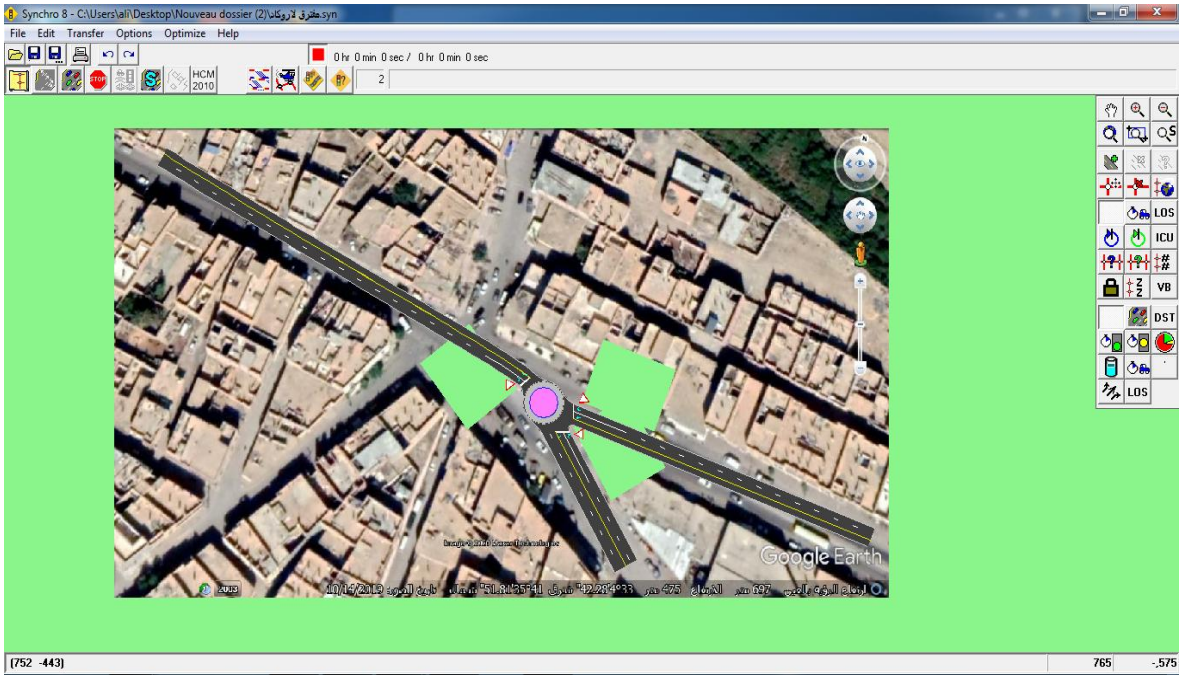
الملحق رقم 06:



الملاحق

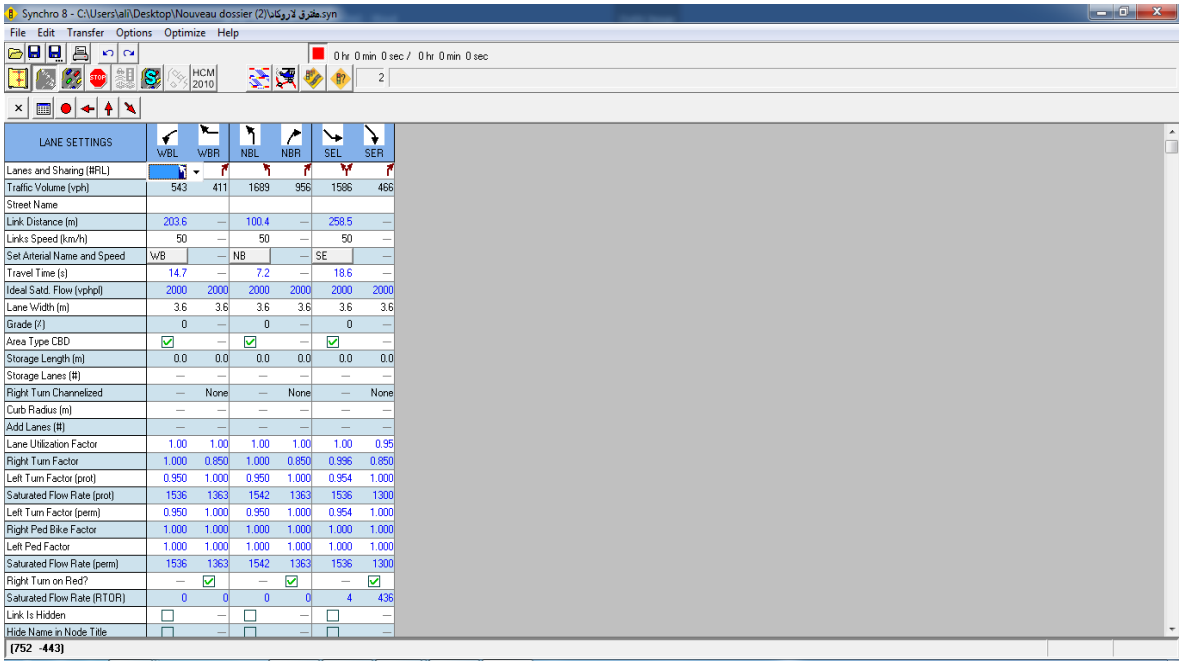
مفترق لاروكاد:

الملحق رقم 07:



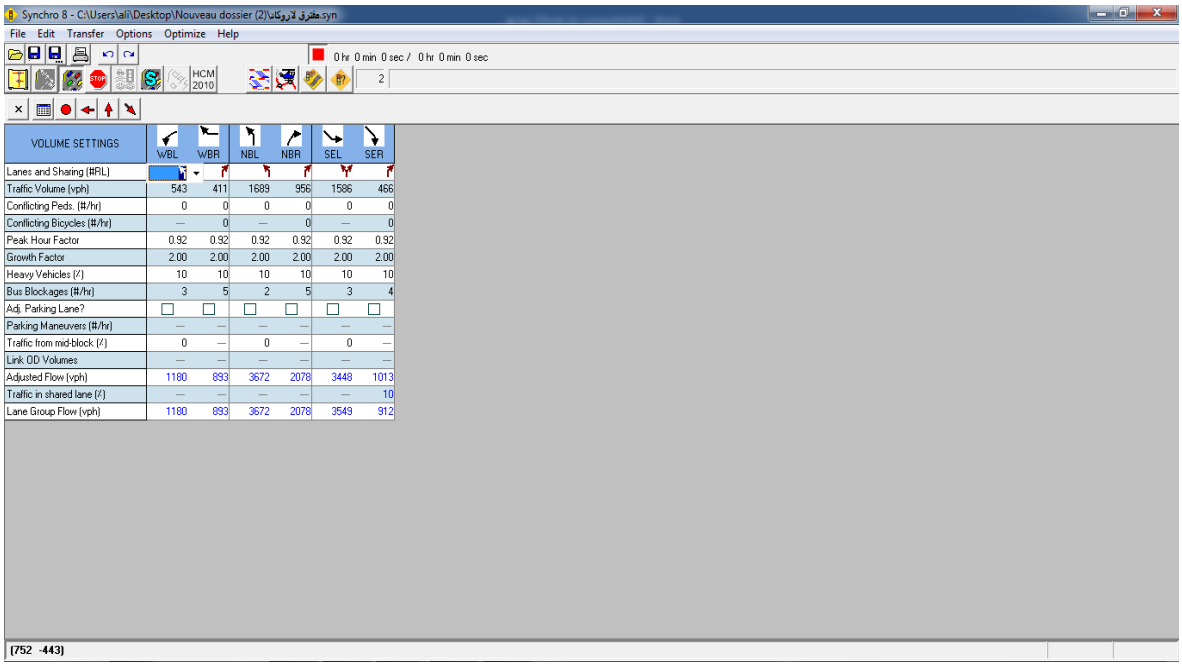
المصدر : التقاط من برنامج Synchro8 في 04-03- 2020

الملحق رقم 08:



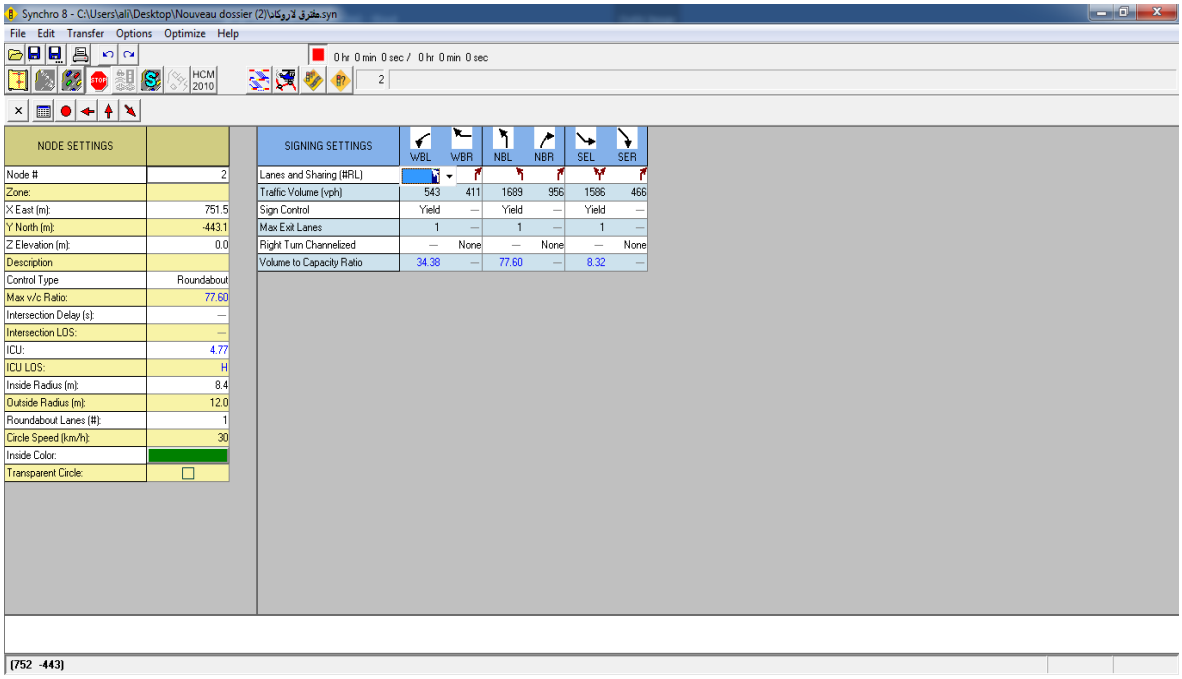
LANE SETTINGS	WBL	WBR	NBL	NBR	SEL	SER
Lanes and Sharing (#RL)						
Traffic Volume (vph)	543	411	1689	956	1586	466
Street Name						
Link Distance (m)	203.6		100.4		258.5	
Links Speed (km/h)	50		50		50	
Set Arterial Name and Speed	WB		NB		SE	
Travel Time (s)	14.7		7.2		18.6	
Ideal Satd. Flow (vphpl)	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Lane Width (m)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Grade (%)	0		0		0	
Area Type CBD	☑		☑		☑	
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Storage Lanes (#)						
Right Turn Channelized		None		None		None
Curb Radius (m)						
Add Lanes (#)						
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
Right Turn Factor	1.000	0.850	1.000	0.850	0.996	0.850
Left Turn Factor (prot)	0.950	1.000	0.950	1.000	0.954	1.000
Saturated Flow Rate (prot)	1536	1363	1542	1363	1536	1300
Left Turn Factor (perm)	0.950	1.000	0.950	1.000	0.954	1.000
Right Ped Bike Factor	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
Saturated Flow Rate (perm)	1536	1363	1542	1363	1536	1300
Right Turn on Red?		☑		☑		☑
Saturated Flow Rate (RTOR)	0	0	0	0	4	436
Link Is Hidden	☐		☐		☐	
Hide Name in Node Title	☐		☐		☐	

الملحق رقم 09:



المصدر: التقاط من برنامج Synchro8 في 04-03- 2020

الملحق رقم 10:



الملاحق