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

معهد تسيير التقنيات الحضرية
قسم هندســـــــة حضريـــــــة
رقم : .....

ميدان: الهندسة المعمارية والعمران و مهن المدينة
فرع: التقنيات الحضرية
تخصص: مدينة و نقل حضري

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

إعداد الطلبة:

– شبيرة ربيع

– شريفي عبد الكريم

تحت عنوان

تقييم مخطط الحركة و المرور
دراسة حالة مدينـــة المسيلة

لجنة المناقشة:

الأستاذ : فايد البشير	جامعة المسيلة	رئيسا
الأستاذ : بديار عادل	جامعة المسيلة	مشرفا و مقررا
الأستاذ : حرسوس خالد	جامعة المسيلة	مناقشا

السنة الجامعية: 2018/2017

الإهداء

بعد إتمام هذا العمل المتواضع لا يسعني إلا أن احمد الله عز وجل ، فاتح الأبواب وميسر الصعاب والهادي إلى الصواب ، احمده واشكره لأكون ممن قال فيهم **(ولئن شكرتم لأزيدنكم)**، فيا ربي لك الحمد فزدني.

و بعدما رست سفينة هذا البحث على *شواطئ* الختام لا يسعني إلا أن أهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع

إلى التي يعجز اللسان عن وصفها ،إلى أجمل وأغلى وأعز امرأة على قلبي ، إلى نبع الحب والرقة والحنان ، إلى التي حملتني وهنا على وهن وسهرت لأجلي ليال طوال أمـــــي ــــــــــــــــ

أهدي ثمرة جهدي إلى رمز العطاء الذي طالما اقتطع من نفسه ليعطيني أبـــي الغالي حفظه الله *ورعاه* ــــــ .

إلى الذين يدخلون القلب بلا استئذان إلى الكتاكيت أولادي زينب و أدم و جنة وأمهم

وإلى إخوتي جميعا والى أعمامي وزوجاتهم والي أخوالي زوجاتهم ،وأبنائهم جميعا وكل الاهل و الاقارب من قريب ومن بعيد .

الى كل الاصدقاء في الدرب الجامعي والى كل زملاء العمل.

إلى كل من يحمل ذرة حب لي، إلى كل من يحمله قلبي ولم يذكره قلمي .

الى أساتذة و طلبـة GTU خاصة دفعة 2017 .

الى كل من ساهم في انجاز هذا العمل المتواضع ولو بالجهد القليل أو الكلمة الطيبـة.

إلى كل من يتصفح هذه المذكـرة

ونعتذر لمن لم اذكر اسمه وذالك ليس نسيانا وانما لايتسع المكان لذكرهم لكن قلبي يسعكم جميعا واقول لكم احبكم في الله وشكرا لكم.

شبيرة ربيع

الإهداء

أحمد الله الذي بنعمته تتم الصالحات ، أحمده و أشكره حق شكره على أن وفقني لما أنا عليه الآن ، فلولاه سبحانه ما كنت لأصل إلى ما وصلت إليه في رسالتي هذه ، فبسمه تعالى أهدي هذا الجهد المتواضع ...

إلى...

سراج هذه الأمة و شفيعها محمد (صلى الله عليه وسلم)

إلى...

روح من سهر الليالي ... ونسي الغوالي ... وظل سندي الموالي ... وحمل همي غير مبالي...

بدر التمام ... والدي الغالي قدس الله سره

إلى...

من أثقلت الجفون سهرا ... وحملت الفؤاد هما ... وجاهدت الأيام صبرا ... وشغلت البال فكرا ... ورفعت الأيادي دعاء ... وأيقنت بالله أملا

أغلي الغوالي وأحب الأحباب ... أمي العزيزة الغالية

إلى ...

زوجتي الغالية .... شريكة حياتي .....الملكة في داري ... و أنسي في يومي و أيامي

إلى ...

ورود المحبة ... وينابيع الوفاء ... إلى من رافقوني في السراء والضراء

إلى أصدق الأصحاب ... إخوتي وأخواتي

إلى...

القلاع الحصينة التي ألجأ إليها عند شدتي

أساتذتي و إخوان الشدة و الرخاء والأصدقاء والزملاء الأعزاء ..

إليكم جميعا ... شريفي عبد الكريم

تشكرات وعرفان

حديث شريفφمن لم يشكر الناس لم يشكر الله .:.قال الرسول (ص) :

نحمد الله كثيرا, ونشكره شكرا جزيلا لأنه سهل لنا المبتغى , وأعاننا على إتمام هذا العمل المتواضع .

يسعدني أن اتقدم بعميق الشكر, و خالص التقدير إلى استاذنا الفاضل: بديار عادل

الذي اشرف علينا طيلة انجاز هذا البحث بنصائحه , وإرشاداته القيمة كما تفضل علينا بوقته , وذلك رغم انشغالاته وارتباطاته , ونتمنى أن يجعل الله هذا العمل في ميزان حسناته , وان يجعله الله ذخرا للمعهد وطلبة العلم .

كما نتقدم بالشكر للأساتذة الكرام الذين اشرفوا علينا طيلة هذه المسيرة التعليمية وسهروا لإيصال الرسالة العلمية للطلبة .

كما لاننسى أن نتقدم بالشكر إلى كل من ساهم من قريب أو من بعيد في انجاز هذا البحث سواء طلبة وعمال ورؤساء المديريات ومكاتب الدراسات كما لاننسى كل طلبة G – T – U خاصة دفعة 2017.

تشكرات

من أي أبواب الثناء سندخل وبأيّ أبيات القصيد نعبّر، وفي كلّ لمسة من جودكم وأكفكم للمكرمات أسطر، كنتم كالسحاب المعطاء أسقيتم الأرض فاخضرت، كنتم ولازلتم كالنخلة الشامخة تعطي بلا حدود،..

أستاذي المؤطر بديار عادل

أستاذي وزميل الدراسة قرميط علي

أساتذة قسم المدينة و النقل الحضري (الفوج الأول)

مهندس الإعلام الآلي مباركية سليم

و لا أنسى الدعم المعنوي و اللوجيستي من الزملاء السابقين والأساتذة الحاليين عمروش تومية ، حليمة زياني ، شيكوش عمر

جزاكم الله عنا أفضل ماجزى العاملين المخلصين، وبارك الله لكم وأسعدكم أينما حطت بكم الرحال ، و جعل كل حرف و سطر و فكر تعلمناه منكم في ميزان حسناتكم يوم القيامة .

شريفي عبد الكريم

الملخص

من خلال هذه الدراسة و بعد جمعنا للمعلومات من عين المكان و التي تخص الحجم المروري وذلك باستعمال التصوير لساعة الذروة و كذا استعمال برنامج Synchro8 في التقييم الدقيق للتقاطعات ، توصلنا إلى أن المحور (بن طبي – شبيليا) مستوى الخدمة فيه مقبول .

وكحال بلدان العالم الثالث يبقى هذا التحليل و التقييم نظريا فقط ، لأننا إذا عدنا للواقع نجد العكس تماما فالحِراك اليومي السكاني و الميكانيكي بمختلف أنواعه داخل مدينة المسيلة و على مستوى محاورها الكبرى يخلق حالة من الازدحام المروري الكبير ، ولتحسين الأداء المروري و سيولة الحركة تم التحقق من عدة اعتبارات تخص مخطط الحركة و المرور بالمدينة التي من شأنها انقاص فعالية مستوى الخدمة حيث تبين لنا أثناء المعاينة و الدراسة للمحور أن المخطط هو أحد الأسباب المؤدية لظاهرة الازدحام.

أما الهدف المرجو من هذه الدراسة التي قمنا بها هو تقييم مخطط الحركة و المرور و دوره في تحسين مستوى خدمة الطريق و التقاطعات على محور بن طبي – شبيلية وذلك بمعرفة الأسباب الفعلية للإختناقات المرورية و العمل على تفاديها والتخلص منها و ذلك ما يؤثر إيجابا على الأداء المروري للطرق ومنه رفع مستوى الخدمة.

الكلمات المفتاحية:

مخطط الحركة و المرور – الطريق – مستوى الخدمة – مدينة المسيلة – محور – التقييم.

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
الإهداء	I
تشكرات	IV
الملخص	V
المحتويات	VI
قائمة الجداول	XII
الرموز و المختصرات	
قائمة الملاحق	
المدخل العام	
المقدمة	02
الإشكالية	03
الفرضيات	04
الأهداف	04
الهدف الرئيسي	04
الأهداف الثانوية	04
أسباب اختيار الموضوع	05
المنهجية المتبعة	05
تقنيات البحث المستعملة	06
المراجع العلمية و الوثائق البيانية	06
الملاحظة الميدانية	06
المقابلة	06
الزيارات الميدانية.	06
صعوبات البحث	06
الدراسات السابقة التي تناولت موضوع تقييم مستوى الخدمة للطرق الحضرية	07
مقدمة	07
تعريف منطقة الدراسة	07
المشكلة التي يتناولها البحث	07

الهدف من الدراسة	**07**
الوسائل المعتمدة في الدراسة	**08**
نتائج الدراسة	**08**
توصيات الدراسة	**08**
هيكلة البحث	**09**
الفصل الأول : مخطط الحركة والمرور	
مقدمة	**11**
مخطط الحركة و المرور	**11**
مفهوم مخطط الحركة و المرور	**11**
أهداف مخطط الحركة و المرور	**12**
مراحل إنجاز مخطط الحركة و المرور	**12**
المرحلة الأولى التعرف على الموقع	**13**
المرحلة الثانية تنفيذ التحقيقات	**13**
المرحلة الثالثة تحليل البيانات و شكل التشخيص	**13**
المرحلة الرابعة تصميم سيناريوهات	**13**
المرحلة الخامسة تطوير السيناريو المحدد	**13**
المصادقة و الإشهار على مخططات النقل و الحركة	**14**
تعريف مخطط النقل و أهدافه	**14**
تعريف مخطط النقل	**14**
أهداف مخطط النقل	**14**
كيفيات إعداد مخططات النقل	**15**
معرفة الموقع	**15**
تحديد مساحة الدراسة وآفاقها	**15**
جمع المعطيات	**15**
تقسيم مساحة الدراسة	**16**
تحليل الوضعية القائمة	**16**
معالجة المعطيات	**16**
التشخيص	**16**
الوضعية المتوقع إنجازها	**17**

التوصيات	**17**
عرض الدراسة	**17**
مقارنة بين مخطط الحركة و المرور و مخطط النقل	**18**
القوانين المتعلقة بالنقل والمرور	**19**
الخلاصة	**21**
الفصل الثاني : الطريق ومستوى الخدمة	
تمهيد	**23**
المفاهيم الخاصة بالطرق الحضرية	**23**
الطريق	**23**
الحركة	**24**
المرور	**24**
مكونات الطريق	**25**
التقاطعات	**25**
مواقف السيارات	**25**
الأرصفة	**25**
الممهلات	**26**
العلامات الأرضية	**26**
العوامل المؤثرة على الطاقة الاستيعابية للطرق	**26**
العوامل الجيومترية	**26**
العوامل المرورية	**27**
نسبة أعداد السيارات في كل مسار أو مسرب	**27**
أجهزة التحكم في السير	**27**
العناصر التفصيلية المكونة للطريق	**27**
مسارب أو حارات الحركة	**28**
الجزيرة الوسطى	**28**
أرصفة المشاة	**29**
المفاهيم التقنية الخاصة بالطرق الحضرية	**29**
سعة الطريق	**29**
حجم المرور	**30**

كثافة المرور	30
مستوى الخدمة LOS	30
عامل ساعة الذروة	31
حجم المرور اليومي المتوسط	32
دراسات حصر المرور	32
الحصر الإتجاهي	32
حصر التقاطعات	32
حصر تركيب المرور	33
حصر الركاب	33
حصر المشاة	33
الوحدة المكافئة للمرور	33
مقاييس تشغيلية للأداء	34
العوامل الرئيسية التي تؤثر على سعة الطرق	34
عرض الطريق	34
الإنتظار	35
المشاة	35
تركيب المرور	35
سريان المد	36
الطقس وسطح الطريق	36
منهجية تقييم الأداء المروري للتقاطعات	36
تمهيد	36
تعاريف	36
مجموعة الحارات	37
سعـــة التقاطعات	37
الظروف الهندسية للتقاطع،	37
الظروف المرورية للتقاطع،	37
ظروف الإشارات الضوئية،	37
مستوى الخدمة للتقاطعات	37
نقاط التصادم في التقاطعات	38
منهجية تقييم الأداء المروري للتقاطعات	40

تقييم الأداء المروري للتقاطعات باستخدام برنامج Synchro 8	**41**
نماذج إدخال البيانات إلى برنامج Synchro 8	**41**
المدخلات الهندسية	**41**
المدخلات المرورية	**42**
مدخلات الإشارات الضوئية و أطوارها	**44**
تقييم الأداء المروري للتقاطع	**46**
الخلاصة	**47**
الفصل الثالث : دراسة تحليلية وتقييم مخطط الحركة والمرور لمدينة المسيلة	
تمهيد	**49**
تقديم المدينة	**49**
الموقع الجغرافي	**49**
الموقع الاداري	**49**
الدراسة السكانية	**50**
التطور السكاني	**50**
التوزيع السكاني عبر مدينة المسيلة	**51**
الكثافة السكانية	**51**
الدراسة العمرانية للمدينة	**51**
لمحة تاريخية عن تطور المدينة ونشأتها	**51**
التجهيزات	**54**
الهياكل المرورية في المدينة	**55**
شبكة الطرق	**55**
الطرق الوطنية	**55**
الطرق الولائية	**55**
الطرق البلدية	**55**
مفترقات الطرق في المدينة	**59**
مواقف الموجودة في المدينة	**61**
الحركة العابرة على مستوى المدينة	**61**
اتجاهات الحركة الميكانيكية بمدينة المسيلة	**63**
خلاصة	**64**

تمهيد	66
تقديم المحور بن طبي ، اشبيليا	66
منهجية التحليل	67
تقييم التقاطعات (قبل وبعد تطبيق مخطط الحركة و المرور)	68
تقييم النقطة الأولى مفترق شارع غربي عبد الحفيظ (بن طبي)	68
تقديم المفترق	68
حساب التدفق الإجمالي DHV و حساب مستوى الخدمة LOS معامل ساعة الذروة PHF	69
كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق	71
تقييم مفترق بن طبي باستخدام برنامج synchro	71
إدخال البيانات إلى برنامج Synchro 8	72
تقييم النقطة الثانية مفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة	73
تقديم المفترق	73
حساب التدفق الإجمالي DHV و حساب مستوى الخدمة LOS معامل ساعة الذروة PHF	74
كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق	75
تقييم مفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة باستخدام برنامج synchro8	76
إدخال البيانات إلى برنامج Synchro 8	76
تقييم النقطة الثالثة مفترق طرق 500 مسكن	78
تقديم المفترق	78
حساب التدفق الإجمالي DHV و حساب مستوى الخدمة LOS معامل ساعة الذروة PHF	78
كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق	80
تقييم مفترق الجامعة باستخدام برنامج synchro 8	81
إدخال البيانات إلى برنامج synchro 8	81
تقييم النقطة الرابعة مفترق اشبيليا	83
تقديم المفترق	83
حساب التدفق الإجمالي DHV و حساب مستوى الخدمة LOS معامل ساعة الذروة PHF	83
كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق	85
تقييم مفترق اشبيليا باستخدام برنامج synchro 8	85
إدخال البيانات إلى برنامج synchro 8	86
خلاصة التقييم	87
الدراسة العمرانية للمسار	88

تمهيد	**88**
خلاصة التحليل	**90**
التجهيزات	**90**
الحالة الفيزيائية لمكونات الطريق	**90**
الخصائص الهندسية	**91**
خاتمة	**91**
توصيات عامة	
توصيات	**93**

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	مقارنة بين مخطط الحركة و المرور و مخطط النقل	**18**
02	العناصر العامة المكونة للطريق	**27**
03	مستويات الخدمة ونسبة المشغولية على طريق	**31**
04	الأعداد المكافئة لكل نوع من العربة	**33**
05	تأثير عرض الطريق على السعة	**34**
06	العلاقة بين العربات المنتظرة و السعة	**35**
07	مستوى الخدمة في تقاطعات منظمة بإشارات ضوئية	**38**
08	نمو السكان من 2011-2018 بلدية المسيلة	**50**
09	الكثافة السكانية لمدينة المسيلة لسنة 2018	**51**
10	اهم المحاور المهيكلة لمدينة المسيلة	**57**
11	مواصفات أهم مفترقات الطرق الموجودة بالمدينة	**60**
12	الدراسة العمرانية	**88**

فهرس الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	نقاط التصادم في تقاطع بسيط	39
02	أعمدة بيانية توضح تطول سكان مدينة المسيلة في الفترة الممتدة بين 2011-2018	52

فهرس المخططات

الرقم	عنوان المخطط	الصفحة
01	موقع ولاية المسيلة من الجزائر	49
02	موقع مدينة المسيلة من الولاية	50
03	موقع مدينة المسيلة من المحيط المجاور	51
04	تصنيف التجهيزات في مدينة المسيلة	54
05	هيكلة الطرق لمدينة المسيلة	56
06	اهم المحاور المهيكلة للمدينة	58
07	مفترقات الطرق بالمدينة	59
08	الحركة العابرة على مستوى المدينة:	62
09	اتجاهات الحركة الميكانيكية بمدينة المسيلة	63
10	موقع المحور بالنسبة للمدينة	67
11	نقاط الحصر على طول المحور	68
12	مفترق طرق بن طبي ، الأمن الولائي	69
13	كثافة الحركة الميكانيكية في المفترق	71

فهرس الصور

الرقم	عنوان الصورة	الصفحة
01	عناصر الطريق	24

الرقم	عنوان الصورة	الصفحة
02	مكونات الطريق	28
03	نموذج لنافذة المدخلات الهندسية لبرنامج Synchro 8	42
04	نموذج لنافذة المدخلات المرورية لبرنامج Synchro 8	44
05	نموذج لنافذة مدخلات الإشارات الضوئية لبرنامج Synchro 8	45
06	نموذج لعملية المحاكاة باستخدام Sim Traffic	46
07	رسم المفترق داخل البرنامج	71
08	ادخال البيانات الهندسية داخل البرنامج	72
09	استخراج أزمنة التأخير من خلال البرنامج	73
10	مفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة	73
11	كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق	75
12	رسم المفترق داخل البرنامج	76
13	ادخال البيانات الهندسية داخل البرنامج	77
14	استخراج أزمنة التأخير من خلال البرنامج	77
15	مفترق طرق 500 مسكن	78
16	كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق	80
17	رسم المفترق داخل البرنامج	81
18	إدخال البيانات إلى برنامج synchro8	82
19	استخراج أزمنة التأخير من خلال البرنامج	82
20	مفترق طرق مفترق اشبيليا	83
21	كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق	85
22	رسم المفترق داخل البرنامج	86
23	إدخال البيانات إلى برنامج synchro8	86
24	استخراج أزمنة التأخير من خلال البرنامج	87

الملاحق

الرقم	عنوان الملحق
01	قائمة قوانين تتضمن تنظيم حركة المرور

الفصل التمهيدي

1. المقدمة.
2. الإشكالية.
3. الفرضيات.
4. الأهداف.
5. أسباب اختيار الموضوع.
6. المنهجية المتبعة.
7. تقنيات البحث المستعملة.
8. صعوبات البحث.
9. الدراسات السابقة التي تناولت موضوع تقييم مستوى الخدمة للطرق الحضرية
10. هيكلة البحث.

1. المقدمة :

إن التحول الكبير و الهائل الذي شهدته مدن العالم في هياكلها القاعدية و توسعها الحضري وتطورها الإقتصادي ونموها السكاني و حِراكها التجاري و الإستثماري ، ووجهة حركة سكانها (التجارية والوظيفية و التعليمية و الصحية ...) ، أثّر بشكل كبير في شبكة الطرق و الشوارع التي بها ، نتيجة الحجم و التدفق المروري الكبير الذي حلّ بها ، وما تبع هذا من مشاكل في الإزدحام و الإختناقات المرورية ، وزيادة طول الرحلات و زمنها و تكاليفها و انخفاظ مستوى السلامة و الأمن المروري، وتعطيل الخدمات الصحية للمجتمع لتأخر سيارات الإسعاف و الخدمات ، زيادة إلى التلوث البيئي والتدنّي الكبير في مستوى خدمة الطريق (LOS) ، فرض على القائمين على هذا القطاع من مسؤولين وتنفيذيين وسياسيين ، سعيا لتحسين مستويات الخدمة ورفع الراحة لمستعملي الطريق ، التفكير بجدية للقضاء على هذا الكابوس المروري الذي أرّق المجتمع بكامله و العمل على رفع هذا التحدي و ذلك بتقييم مخططات الحركة و المرور داخل المدن و علاقتها بالمشاكل المرورية حيث أن معرفة أحجام الحركة المرورية في مواقع مختلفة على شبكة الطرق أمر مهم في عمليات تغيير و تجديد المخططات إذ أن لكل طريق سعة محددة يستطيع بموجبها استيعاب حجم مرور مُعين وعندما يصل الطريق إلى سعته فإن ذلك يؤدي إلى بروز ما يعرف بظاهرة الاختناق المروري وإذا ما تكرر حدوث الاختناق المروري فان العمل على تحسين الأداء المروي والسلامة على الطريق عاملا مهما في تجاوز تلك المشاكل المرورية.

ومن هنا كان موضوع بحثنا حول تقييم مخطط الحركة و المرور لبلدية المسيلة على مستوى محور بن طبي – شبيليا ، ومن خلال هذا التقييم يمكننا معرفة مستوى خدمة هذا المحور ومدى تأديته لوظيفته التي هُيِّئ من أجلها .

تطرقنا في الفصل التمهيدي إلى تقديم صغير حول الموضوع ثم التطرق إلى الإشكالية المطروحة واقتراح فرضية لها بالإضافة إلى أهداف الدراسة والمنهجية المتبعة للوصول إلى إجابة على الإشكالية.

أما الفصل الأول تم التطرق فيه الى مفاهيم عامة تخدم الموضوع حول مخطط الحركة و المرور من مفاهيم و أهداف و مراحل انجاز و مصادقة و المقارنة بينه و بين مخطط النقل ثم أشرنا إلى أهم القوانين التي تحكمه .

أما الفصل الثاني تم التطرق فيه الى مفاهيم عامة حول الطرق ومستوى الخدمة ، كما تم التطرق أيضا الى بعض العناصر التي يراها جل المسؤولين أن لها علاقة بمستوى الخدمة و في آخر الفصل تطرقنا إلى التعريف ببرنامج Synchro8 و طريقة استعماله في تقييم مستوى خدمة التقاطعات .

الفصل الثالث فقد خصص حول تحليل مدينة المسيلة و أهم الهياكل و التجهيزات التي لها علاقة بالموضوع ثم تم التطرق فيه إلى تقييم مخطط الحركة و المرور حول محور بن طبي – شبيلية مدينة المسيلة و هو موضوع الدراسة .

2. الاشـــكالية :

تشهد مدن العالم منذ نشأتها إلى يومنا هذا عدة تغيرات و تحولات مستمرة ، سواء في التوسع العمراني أو في بنيتها التحتية و ذلك بسبب النمو الديموغرافي و التطور الاقتصادي المتسارع ، مما يجعلها عرضة لعدة مشاكل حضرية و بيئية بحكم تموضع وجاذبية التجهيزات العمومية و الخدماتية التي بدورها تحدد وجهة حركة السكان، التي ينجر عنها عدّة آثار سلبية على مستوى شبكة الطرق نتيجة درجة استيعابها ومدى تجاوب مخطط الحركة و المرور لهذه التغيرات ومدى تنفيذه على أرض الواقع .

والجزائر ليست بمنأى عن هذه المشاكل خاصة منها المرتبطة بتطور مخطط الحركة و المرور الذي يسمح بإعطاء ديناميكية واستمرارية للمدينة بمختلف وظائفها ، لكن الملاحظ أن التزايد السكاني لبعض المدن والتوسع العمراني لها أدّى إلى تداخل الوظائف، وتعدد الحركة ، بالإضافة إلى العجز في تلبية حاجيات المواطن في هذا المجال، الأمر الذي أدّى إلى الاهتمام بشكل واسع بتقييم مخطط الحركة و المرور و إيجاد حلول للمستوى المتدني لخدمة الطرق بما فيها التقاطعات.

وكحال معظم المدن الجزائرية تعتبر مدينة المسيلة من بين المدن التي شهدت حركة توسع عمراني كبير مع بداية التسعينيات من القرن الماضي نتج عنه مشاكل كبيرة في ميدان الحركة و المرور، الذي جعل المسؤولين يفكرون في انجاز مخطط الحركة و المرور للتقليل من هذه المشاكل بناء على الأهداف المسطرة و المرجوة في هذا المخطط و التي منها استغلال الهياكل القاعدية الموجودة بالمدينة لتحسين مستوى الخدمة في التقاطعات و الطرقات .

و رغم ذلك ومن خلال الملاحظة الميدانية لحركة السير داخل المدينة و بالضبط على المحور بن طبي – شبيليا قدرنا أنها في مستوى خدمة ضعيف خاصة على مستوى بعض النقاط و المقاطع التي كانت ومازالت تعتبر نقاط سوداء، من خلال هذا الطرح يمكن أن نتساءل :

- هل بتطبيق مخطط الحركة و المرور على محور بن طبي – شبيليا في مدينة المسيلة تحسن مستوى خدمة الطريق ؟

3. الفرضيات :

- تدني مستوى خدمة الطريق على مستوى محور بن طبي شبيليا ناتج عن عدم نجاعة مخطط الحركة و المرور بمدينة المسيلة.

4. الأهداف :

الهدف الرئيسي:

تقييم مستوى خدمة الطريق بتطبيق نظام Synchro8.

الأهداف الثانوية :

- التعريف بموضوع الدراسة
- التعرف على أهم مشاكل النقل و التنقل التي تواجهنا في الحياة اليومية بالمدينة
- فهم و تقييم مخطط الحركة و المرور بالمدينة
- تطبيق الوسائل الحديثة للتقييم و وضع الحلول.

5. أسباب اختيار الموضوع :

الدافع لاختيار هذا الموضوع أسباب كثيرة نلخصها فيما يلي :

- ارتباط الموضوع المباشر بالتخصص .
- اكتساب معارف علمية و تطبيقية في هذا المجال
- كثرة الاختناقات المرورية و ازدحام الشوارع و اكتظاظها
- ميولاتنا الشخصية لمثل هذه المواضيع .

6. المنهجية المتبعة :

- تعتبر منهجية البحث من بين أهم أسباب نجاح العمل العلمي فهي الأسلوب الذي يتبعه الباحث والإطار لبلوغ أهدافه لذلك تكتسي أهمية كبيرة في البحث ولذا على الباحث اختيار المنهجية التي تتلاءم مع طبيعة عمله وتخصصه .
- عمدنا في بحثنا هذا على المنهج الوصفي التحليلي وذلك من خلال جمع البيانات والإحصاءات و الخرائط الخاصة و مخططات الحركة و المرور وهذا من الجانب النظري وفي الجانب الميداني قمنا بوصف وتفسير الوضع القائم واستخلاص النتائج . فنجاح استخدام هذا المنهج يتوقف على نجاح وصف الواقع وعرض المعطيات ثم محاولة تفسيرها في ضوء البيانات المتوفرة .

7. تقنيات البحث المستعملة:

تقنيات البحث المستعملة تفرضها طبيعة العمل ومن أجل الحصول على معلومات حول موضوع الدراسة اعتمدنا على الوسائل و التقنيات التالية:

- **المراجع العلمية و الوثائق البيانية:** وتشمل كل الكتب و المذكرات التي تتناول الموضوع ، كما قمنا بجمع عدة وثائق بيانية تتعلق بموضوع الدراسة كالمخططات ومختلف الإحصاءات والتقارير الخاصة بالمدينة والتي تخدم البحث والرسائل و البحوث الجامعية.
- **الملاحظة الميدانية** : تم الاعتماد على الملاحظة التي تعتبر تقنية مباشرة في جمع المعطيات والمعلومات بصفة مباشرة عن الظاهرة وتمتاز بالجوانب الملموسة في معايشة الموضوع والهدف من هذه التقنية هو التعرف أكثر على المجال المدروس وقمنا كذلك بعملية تصوير فوتوغرافي للأماكن التي تشهد اكتظاظ وتداخل في الحركة.
- **المقابلة:** أجريت مع المصالح التي لها علاقة مباشرة ، مديرية التعمير و البناء ومديرية النقل، مؤسسة العمومية لنقل الحضري .
- **الزيارات الميدانية:** تشمل الزيارة الميدانية لموقع الدراسة.

8. صعوبات البحث:

في بحثنا وجدنا نوعين من الصعوبات و العراقيل :

- صعوبة الحصول على المعلومات والإحصائيات خاصة الموجودة في المؤسسات رغم من وجودها لديهم لان هناك بعض العناصر لا يعطون أهمية للعمل النبيل الذي يقوم به الطالب، والعراقيل البيروقراطية التي تهضم قسطا كبير من الوقت التي تستغرقه عملية البحث ، والمعلومات الموجودة في هذه المؤسسات معظمها باللغة الأجنبية الذي يزيد عملا زائد في ترجمة المعطيات .
- المعلومات الخاصة بمخطط الحركة و المرور مبعثرة بين عدة مؤسسات و إدارات ونظرا لضروريتها فعلينا الاتصال بكل المؤسسات والمراكز إلى جانب العراقيل في جمع المعطيات التي أخذت منا الوقت الكثير كالتضارب الموجود بين مديرية النقل و مصالح البلدية .

9. الدراسات السابقة التي تناولت موضوع تقييم مستوى الخدمة للطرق الحضرية

مقدمة:

ما من دراسة و لا بحث إلاّ و له أرضية ينطلق منها ، هذه الأرضية هي الدراسات السابقة التي تمهد للمواضيع الجديدة ، بحيث تزداد قيمة المواضيع الجديدة و يزداد الإهتمام بها أكثر بحكم مرجعيتها العلمية السابقة ، و الدراسة التي بين أيدينا اليوم، تمثلت في البحث المقدم من طرف :

السيد **عبد الله كريم ناجي عبود** كلية الهندسة جامعة بابل تحت عنوان (**تصميم وتطوير منطقتي ارتباط شارع الحلة – كربلاء و الحلة – النجف، سنة 2012)**

وتلخصت الدراسة المعنية في النقاط التالية:

1.9 تعريف منطقة الدراسة

تعد مدينة الحلة وهي واحدة من المدن الرئيسية في العراق وذلك لأهميتها ومكانتها التاريخية والجغرافية والاقتصادية و إن قربها من مدينة بغداد العاصمة جعل منها ذات أهمية ثقافيه وعمرانية. ولقد شهدت المدينة زيادة مضطردة في مستوى ملكية المركبة ولمختلف أصناف المركبات سواء كانت مركبات ثقيلة أو باصات أو مركبات خاصة.

تتمثل منطقة الدراسة في شارع أو محور رئيسي في هذه المدينة وقد تضمنت جزأين رئيسين هما:

تقاطع شارع 80 – الجامعة : وهو طريق شرياني مهم تنتقل عبره كل الحجوم المرورية بأصنافها يبلغ طول هذا المقطع 5 كلم، ذو اتجاهين به ثلاث ممرات لكل اتجاه ، والطريق مفصول بواسطةجزر وسطية بعرض 4 م.

الحلة كربلاء – شارع 80 : هو طريق شرياني متعدد الممرات، ذو 6 ممرات 3 في كل اتجاه مفصول بجزيرة وسطية بعرض 4م ، يحمل العديد من الحجوم المرورية .

2.9 المشكلة التي يتناولها البحث :

تمت دراسة شارع 80 وهو يمثل أحد الطرق الشريانية المهمة في مدينة الحلة، حيث يربط العاصمة بغداد بالنجف وبذلك أصبحت حركة المرور فيه متداخلة وعشوائية، مما أدى إلى التأثير على السرعة التشغيلية للطريق.

3.9 الهدف من الدراسة :

- دراسة تقييم واقع وحالة مقاطع الطريق والتقاطعات لشارع الحلة– كربلاء والحلة– النجف بوضعها الحالي
- تطوير التقاطعات على أنها تقاطعات أرضية مع الأخذ بعين الاعتبار ممرات التسارع والتباطؤ
- تطوير التقاطعات إلى تقاطعات متعددة المستويات وذلك من اجل رفع مستوى الخدمة

- تقديم الحلول اللازمة للمرور الخارج والداخل من و إلى شارع 80

4.9 الوسائل المعتمدة في الدراسة:

تم الاعتماد في هذه الدراسة على ما يلي:

- جمع المعلومات والبيانات المتعلقة بالسعة وحجم المرور ومعدل سرعة المرور وحساب الحجوم في أوقات الذروة، حيث تم تصنيفها وتحليلها.
- كما تم الاعتماد على المسح الهندسي والذي كان له هدفان هما :
  - من الناحية المجالية : يهدف إلى معرفة المحيط المجاور للشارع وكذلك قياس المقاطع العرضية للطرق المعنية.
  - أما من الناحية المرورية : فقد تم استطلاع حالة الطريق ومكوناته من اجل المقارنة بين التصميم
  - لواقع الحالة ومتطلبات التصميم الهندسي للطريق والتقاطعات.
  - أما البرمجيات المستخدمة فهي كالتالي:
    - برنامج نظام سعة الطريق Highway Capacity System 2000 (HCS)
    - برنامج Excel

5.9 نتائج الدراسة:

كانت نتائج التقييم لمستوى الخدمة في الشارع هي كما يلي : سرعات منخفضة مع احتمال حدوث اختناقات في المرور أي في المستوى E

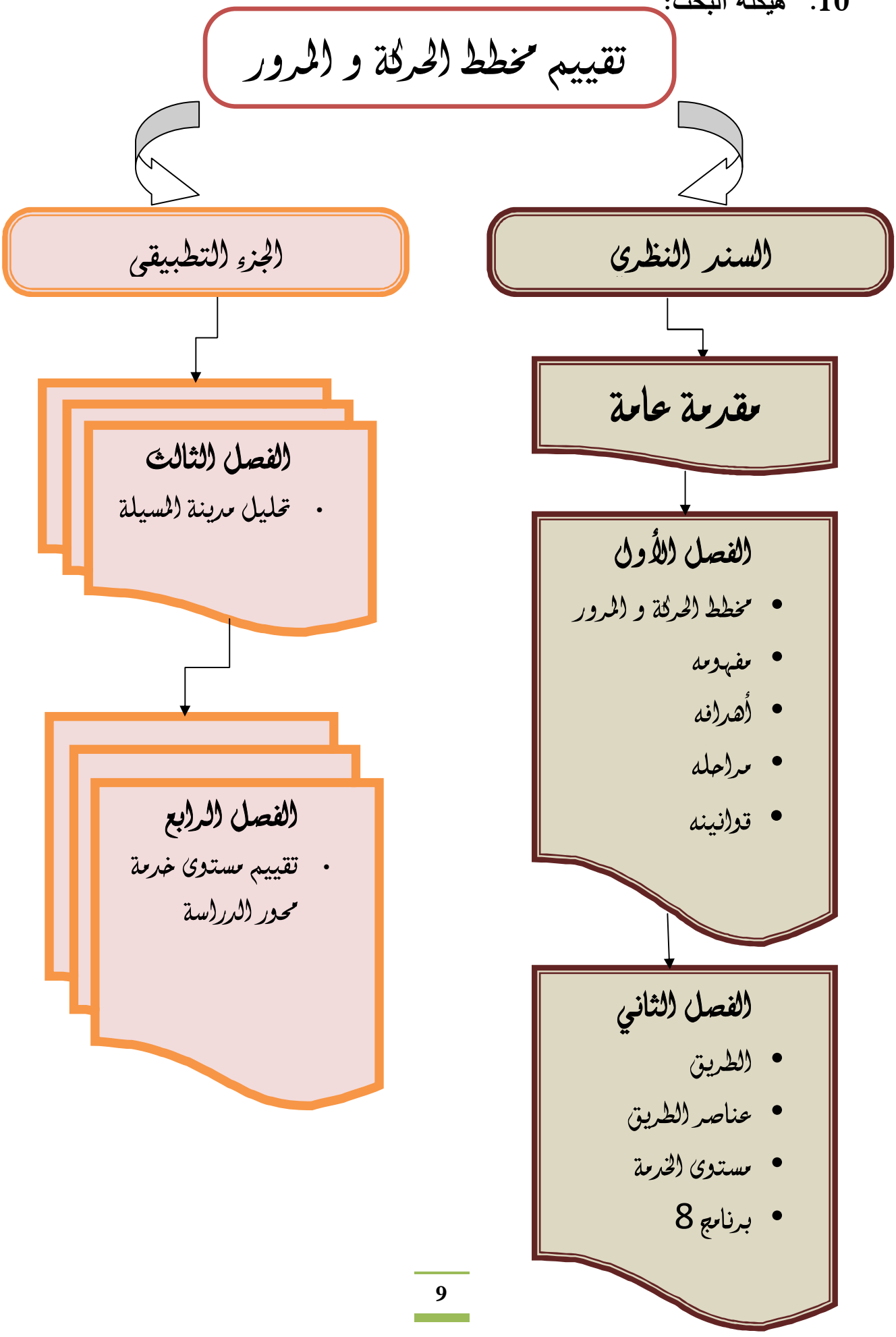
إلا أنه تم رفع مستوى الخدمة للتقاطعين C وذلك من خلال اقتراح التقاطعات المجسرة (تقاطع متعدد المستويات) وكان الهدف منه تخفيف الضغط على الشارع .

6.9 توصيات الدراسة:

انتهت الدراسة بمجموعة من التوصيات أهمها:

- تجنب التصاميم العشوائية التي تؤدي الى تفاقم المشاكل المرورية وهدر الموارد البشرية والمالية
- استخدام التكنولوجيا الحديثة في تجهيز شبكة الطرق والتقاطعات ب كاميرات من اجل تحديث المعلومات عن حالة الطرق ومساعدة المختصين في أبحاثهم.
- إنشاء تقاطعات متعددة المستويات من أجل المحافظة على السرعات التشغيلية والرفع من مستوى الخدمة .

10. هيكلة البحث:



الفصل الأول

مخطط الحركة والمرور

1. مقـدمة.
2. مخطط الحركة و المرور.
3. مفهوم مخطط الحركة و المرور.
4. أهداف مخطط الحركة و المرور.
5. مراحل إنجاز مخطط الحركة و المرور.
6. المصادقة و الإشهار على مخططات النقل و الحركة.
7. تعريف مخطط النقل و أهدافه.
8. كيفيات إعداد مخططات النقل.
   - 1.8 معرفة الموقع
   - 2.8 تحديد مساحة الدراسة وآفاقها
   - 3.8 جمع المعطيات
   - 4.8 تقسيم مساحة الدراسة
   - 5.8 تحليل الوضعية القائمة
   - 6.8 الوضعية المتوقع إنجازها
   - 7.8 التوصيات
   - 8.8 عرض الدراسة
9. مقارنة بين مخطط الحركة و المرور و مخطط النقل.
10. القوانين المتعلقة بالنقل والمرور.
11. الخلاصة.

1. مقـدمة :

ظلت الاختناقات المرورية التي تحدث في شوارع المدن الجزائرية تشكل قلقاً متزايداً يؤرق المواطنين والمسؤولين على حد سواء، وتستهلك الكثير من الوقت لتجاوزها، بل يصاحبها الكثير من الحوادث التي تؤدي لخسائر فادحة، خصوصا في مواسم الأمطار وساعات الذروة عند ذهاب الطلاب والطالبات إلى المدارس وعند عودتهم وخروج العاملين والموظفين بالمؤسسات العمومية للدولة، بذلت الجهات المختصة الكثير من الجهود، وطرحت العديد من الخطط، وأقرت من الحلول ما لا يستهان به، ولكن بقيت القضية قائمة، والقلق تجاهها يتنامى، ومصيرها بات مجهولا على الأقل في الوقت الراهن، فهل يعود سبب هذه الاختناقات إلى عدم التطبيق الفعلي لمخطط الحركة والمرور بالمدينة أم إلى المخطط نفسه أم إلى أمر آخر. و في هذا الفصل النظري سنتطرق إلى مخطط الحركة والمرور و إلى أهدافه ومراحل انجازه و الفرق بينه و بين مخطط النقل إظافة إلى المراسيم التنفيذية .

2. مخطط الحركة و المرور :

يعتبر مخطط الحركة و المرور أحد أبرز العناصر المحددة لنظام النقل في المدينة ، فهو أداة تنظيمية نشأت بموجب القانون 01-14 المؤرخ في 19 أوت 2001 و المتعلق بتنظيم حركة المرور عبر الطرق و سلامتها و أمنها ، وفي هذا العنصر سوف نتعرف على تعريف هذا المخطط ، الأهداف المرجوة منه ، و كيفية تحضيره .

3. مفهوم مخطط الحركة و المرور :

هو مخطط يتعلق بمجموعة المقاييس الإدارية التي تعمل على تحسين شروط الحركة بالمدينة وخاصة وسطها ، و يحتل مكانه هامة في إعداد مخطط النقل من حيث الإحتياجات إلى هياكل قاعدية ثابتة ومتحركة[1].

---

[1] قادري الدراجي رسالة ماجستار بعنوان – أثر النقل الحضري في التنمية العمرانية للمدينة – ص 38.

فهو أداة تنظيم و تسيير المرور على المدى القريب (05 سنوات على الأكثر) ، كما أنه يقوم بتشخيص واقع المرور و تزويد السلطات بمجموعة من الأدوات التقنية و التنظيمية التي تسمح بتحسين ظروف المرور على المدى القريب للمدينة وذلك باقتراح عمليات تهيئة على مفترقات الطرق أو تنظيم المرور بالأضواء أو تحديد و تعديل اتجاهات السير .

4. **أهداف مخطط الحركة و المرور :** إن مخطط الحركة و المرور يهدف أساسا إلى :

- الاستغلال الأمثل للهياكل القاعدية الموجودة ضمن المجال الحضري .
- تنظيم حركة المرور للسيارات بصفة عامة بالإضافة إلى الراجلين .
- تحسين شروط حركة النقل و المرور و تسهيل سيولة الحركة و كذلك أمن الطرقات .
- التكامل و التنسيق بين جهاز النقل و شبكة حركة المرور.
- العمل على التنسيق بين جهاز النقل و عملية التطور و النمو العمراني و الديموغرافي للمدينة .
- رفع مستوى الإدراك الزمني بالمقارنة مع مسافة التنقل و حركة المواطنين اليومية .
- استعمال أفضل للطاقات المادية الموجودة .
- تحديد مختلف الأماكن و الوضعيات القانونية للوقوف و التوقف .

5. **مراحل إنجاز مخطط الحركة و المرور :**[1]

1. التعرف على الموقع
2. تنفيذ التحقيقات
3. تحليل البيانات و شكل التشخيص
4. تصميم سيناريوهات
5. تطوير السيناريو المحدد

[1] المصدر : مخطط الحركة و المرور لمدينة المسيلة سنة 2012 ، ص 5 – 6 من انجاز مكتب دراسات النقل التابعة لشركة مترو الجزائر المرحلة الأولى .

المرحلة الأولى: التعرف على الموقع

تتعلق الخدمات التي سيتم تنفيذها خلال هذه المرحلة ، بمعرفة موقع الدراسة من خلال المراقبة وفحص تشغيل شبكة الطرق وظروف حركة المرور بشكل عام ، ومن ناحية أخرى بشأن تحديد منطقة الدراسة ، وموقع مراكز التحقيق و المعاينة الميدانية والترتيبات العملية لتنفيذها.

المرحلة الثانية: تنفيذ التحقيقات

تهدف التحقيقات التي سيتم القيام بها إلى تحديد مقدار تدفقات النقل في المقاطع الرئيسية والتقاطعات الرئيسية التي تشكل شبكة الطرق ، ومن ناحية أخرى تشغيلها واستغلالها من خلال لوائح أنظمة المرور ومواقع مواقف السيارات على وجه الخصوص.

المرحلة الثالثة: تحليل البيانات و شكل التشخيص

إن معالجة وتحليل البيانات التي تم جمعها ، بالإضافة إلى تقرير خبرة عمل لنظام المرور، يؤدي إلى صياغة التشخيص الذي يسلط الضوء على أوجه القصور في شبكة الطرق وأسباب خلل النظام وظروف حركة المرور التي هي في الأصل من تدهورها.

المرحلة الرابعة: تصميم سيناريوهات

تصميم سيناريوهات لتنظيم حركة المرور خلال هذه المرحلة، بناء على نتائج التشخيص وتوجيهات صاحب المشروع ، وتشمل هذه السيناريوهات حلولاً مختلفة لمعالجة جميع المشاكل المرورية.

المرحلة الخامسة: تطوير السيناريو المحدد

وسيتم تطوير السيناريو الذي تعتمده السلطات المحلية خلال هذه المرحلة وذلك من خلال مخطط حركة المرور الجديد و الذي يسمح تنفيذه بتحسين حركة المرور على المدى القصير.

وهذه المراحل و خطوات الإنجاز لمخطط الحركة و المرور لا بد أن تأخذ بعين الاعتبار النقاط العامة التالية وهي :

معالجة شخصية

6. المصادقة و الإشهار على مخططات النقل و الحركة :

إن مخطط الحركة تسهر عليه المصلحة الولائية للنقل و يصادق عليه المجلس الشعبي البلدي في حالة وجود المحيط الحضري داخل إقليم البلدية المعنية ، بينما المجلس الشعبي الولائي في حالة وجوده داخل إقليم العديد من البلديات ، أما في يخص المحيط العمراني الذي يتعدى نسبة الساكن به 400 ألف نسمة فإن مخططات النقل يشرف عليها مباشرة وزير النقل مع وزير الجماعات المحلية و البيئة [1].

7. تعريف مخطط النقل و أهدافه:

تعريف مخطط النقل: هو وسيلة تقنية يقام فيها بإنشاء برامج مجالية و استثمارات في آفاق زمنية مدروسة وتسيير مختلف أنظمة النقل في المناطق العمرانية وهو أكثر شمولية من دراسة الهياكل القاعدية حيث يحدد شروط تشغيل و تسيير أنظمة النقل .

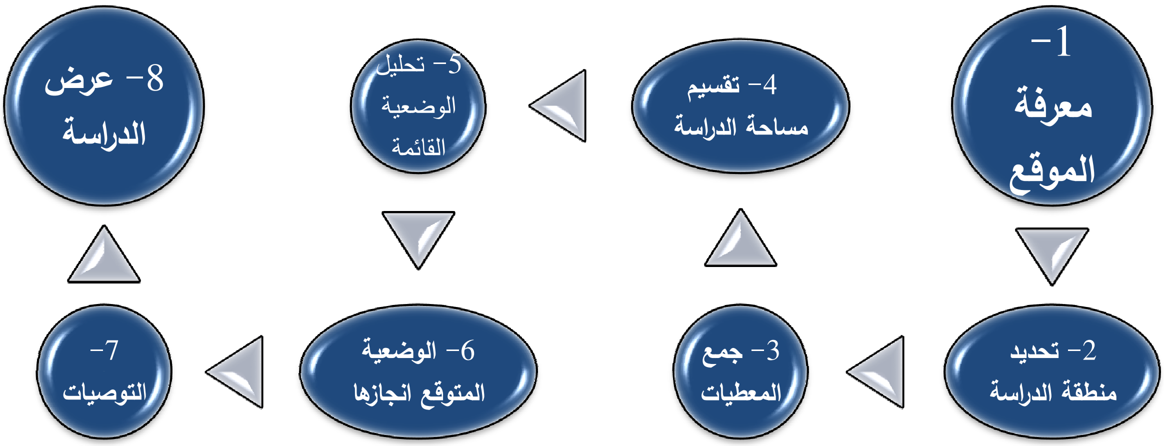
أهداف مخطط النقل :

- ضمان و متابعة و ربط نشاطات النقل المختلفة
- تحديد مقاييس وضع الهياكل القاعدية

[1] قادري الدراجي – نفس المصدر السابق .

- التحكم في استعمال وسائل النقل
- إقامة نظام لكشف و تقييم الخلل في العمليات التي تمكن من تلبية الطلب في النقل
- مسايرة التطور انطلاقا من المعطيات الحالية للطلب و التوقعات المستقبلية .
- فمخطط النقل بذلك يسمح لنا باختيار المشاريع الأكثر مردودية ، كذلك معرفة الاحتياجات على المدى الطويل و المتوسط لطلبات النقل،كما يهدف إلى ضمان معرفة التحكم في استعمال وسائل النقل و إلى التنسيق و متابعة النشاطات ، وهذا لتلبية طلبات النقل المتزايدة.

8. كيفيات إعداد مخططات النقل :



معالجة شخصية

1.8 - معرفة الموقع

يجب على الهيئة المكلفة بإنجاز دراسة مخطط النقل أن تقوم بزيارة الموقع قصد تحديد وضعية الأماكن بالتفصيل.

2.8 - تحديد مساحة الدراسة وآفاقها

يجب أن يكون تحديد مساحة الدراسة وآفاقها ناجما عن معرفة الموقع ويضبط بالتشاور الوثيق مع لجنة التنسيق ومكتب الدراسة المعتمد طبقا للتنظيم المعمول به.

يجب حصر مساحة الدراسة جيدا لضمان تقييم موضوعي للوضعية.

3.8 - جمع المعطيات

يجب أن تكون المعطيات المجمعة من مكاتب الدراسات دقيقة وواقعية قدر الإمكان من أجل تحقيق مصداقية أفضل لنوعية النتائج.

وبهذا الصدد، ينبغي السهر على أن تكون هذه المعطيات موثوقة ومعروفة المصدر.

يجب أن تتضمن معطيات الدراسة عناصر المعلومات الآتية :

- شغل الأراضي : أي تحديد عدد السكان وتعداد المتمدرسين ومناصب الشغل وأهم التجهيزات كعوامل توضح التنقلات المحصاة والمحددة في منطقة "النقل". يكتسي بيان هذه المعايير الاجتماعية والاقتصادية أهمية كبرى من أجل تحقيق الموثوقية في تقدير التدفقات المستقبلية.
- عرض النقل : أي إحصاء جميع خدمات النقل (النقل العمومي والخاص والنقل بواسطة سيارات الأجرة ونقل العمال والتلاميذ ...) التي تشملها مساحة الدراسة.

وبهذا الصدد، يجب على مكتب الدراسة أن يسجل بالنسبة لكل اتصال، المسلك أو المسالك المتخذة، ووتيرة مرور المركبات، والتوقفات، وعدد المركبات المستعملة وسنها، ونوعية الخدمات وأمنها وعدد المقاعد المتوفرة، والتسعيرات المطبقة، وسعة الخدمة، وطول الخطوط ... إلخ

- شروط المرور : أي تحديد الخصائص الوظيفية والهندسية لشبكة الطرقات، وحساب حركة المرور في المقاطع وملتقيات الطرق الرئيسية، وعرض التوقف، وقياس السرعة التجارية، وكشف اتجاهات المرور في شبكة الطرقات.
- طلب النقل : أي توليد طلب النقل حسب المنطقة وكذا اتجاه التدفقات. وسيتم تقييم التحقيقات الميدانية مع الأخذ بعين الاعتبار ما يأتي :
  - حساب المستعملين الذين يركبون على مستوى المحطات الرئيسية (تحقيق في التعبئة)،
  - تحقيقات حول نقطة انطلاق مستعملي النقل الجماعي ونقطة وصولهم،
  - التحقيقات التي أجريت على مستوى الإدارات والمؤسسات التي تقوم بنقل مستخدميها (تحديد عدد الأشخاص المنقولين حسب كل اتصال والوسائل المسخرة لذلك).

4.8 – تقسيم مساحة الدراسة

تقوم مساحة الدراسة المحددة بإجراء تقسيم من أجل ما يأتي :

- إجراء تحقيقات حول نقطة الانطلاق ونقطة الوصول، على الخصوص،
- التشخيص والنمذجة.

يجب أن يتم التقسيم حسب وحدة جغرافية وإدارية وديموغرافية واقتصادية متجانسة.

5.8 – تحليل الوضعية القائمة

1.5.8 – معالجة المعطيات : تتمثل معالجة المعطيات في تحديد المؤشرات والنسب التي تستخدم لتقدير تشخيص الوضعية المرجعية، لاسيما ما يأتي :

- شغل الأراضي : نسبة النمو الديموغرافي والتشغيل والتمدرس .... إلخ
- عرض النقل : نسبة التغطية ووسائل النقل وحجم الشكبـة .... إلخ

- شروط المرور : السرعة التجارية والتشبع ومعدل حركة المرور ... إلخ
- الطلب على النقل : فترة وساعات الازدحام والحركية وسجل الحركية.
- نقطة الانطلاق / نقطة الوصول

2.5.8 - التشخيص : يهدف التشخيص إلى إطلاع السلطات المعنية على إشكالية النقل في مساحة الدراسة وتوضيح مشاكل النقل فيما يخص التغطية المكانية للسكان والنشاطات ووتيرة الخدمات وتكييف الطلب بالمقارنة مع حاجات المستعملين الحقيقية.

6.8- الوضعية المتوقع إنجازها

تتناول نمذجة حركة المرور التقديري دراسة آفاق التطوير المتوقع إنجازه للمعطيات الاجتماعية والاقتصادية لمساحة الدراسة. وتراعي هذه النمذجة ما يأتي :

- – تدفقات النقل المنبثقة عن مختلف التحقيقات ابتداء من سنة قاعدية أو مرجعية،
- – تقديرات شغل الأراضي حسب كل منطقة، مع الأخذ بعين الاعتبار آفاق التطوير الاجتماعي والاقتصادي لمساحة الدراسة،
- – استعمال نموذج تقدير حركة المرور يتكيف والسياق المدروس.

وعلى إثر إنجاز مختلف هذه المهمات، يتم إعداد تقدير تدفق حركة المرور في المنطقة. ويمثل هذا التقدير الأساس الذي يتم بموجبه إعداد مختلف السيناريوهات.

7.8 - التوصيات

تقوم لجنة التنسيق عقب الدراسات الميدانية بإعداد سيناريوهات حول التكفل بالانشغالات الحالية والمتوقعة في الطلب على النقل بهدف تحسين ظروف التنقل والاستعمال العقلاني للوسائل المتوفرة وتدعيمها في المستقبل حسب الطلب المتوقع.

تراعي السيناريوهات الأوضاع التي تنجم عن نشاطات القطاعات الأخرى التي تؤثر مباشرة في نشاط النقل ولاسيما في عناصر المعلومات المتعلقة بشغل الأراضي ومراعاة التنظيم المتعلق بها وتطوير شبكات الطرقات والمشاكل الخاصة بقطاع النقل مثل إعادة تنظيم الطلب وتحسين ظروف النقل واستقبال ومعاملة المسافرين.

8.8 - عرض الدراسة

يجب أن تتوج كل مرحلة هامة من الدراسة بتقرير يعرض على لجنة التنسيق للموافقة عليه.

يستخدم التقرير النهائي المعد في نهاية الدراسة كأساس للموافقة النهائية على دراسة مخطط النقل.

9. مقارنة بين مخطط الحركة و المرور و مخطط النقل [1]:

جدول رقم 01 : مقارنة بين مخطط الحركة و المرور و مخطط النقل

مخطط الحركة و المرور	مخطط النقل
مخطط الحركة و المرور يرمي إلى : استعمال جيد للهياكل القاعدية الموجودة ، هذا الاستعمال يترجم إلى العناصر التالية : 1. سيولة حركة المرور 2. النقل الجماعي 3. توقف العربات 4. أمن المستعملين 5. يحتوي على حلول قصيرة المدى	مخطط النقل يرمي إلى : 1. تحديد الهياكل القاعدية في الميدان 2. تحديد أنظمة النقل (شروط السير و العمل) 3. يغطي كل أنماط النقل 4. تحديد فعالية المشاريع (المالية و التقنية) 5. يرتكز أساسا على تحليل حركة السير و تقديم طلبات النقل . 6. دراسة حركة المرور و استعمال الأراضي .

استنتاج: من خلال هذه المعطيات المتحصل عليها في الجدول، نستنتج ما يلي:

مخطط حركة المرور يعتبر جزء هام في إنشاء مخطط النقل وذلك لما يحتويه على مجموعة من العناصر التي لا يمكن الاستغناء عنها وهي:

- مخطط حركة المرور يرمي إلى الاستعمال والاستغلال الجيد للهياكل القاعدية التي يقوم مخطط النقل بتحديدها في الميدان.
- مخطط حركة المرور يخدم مخطط النقل وذلك أن مخطط حركة المرور يحدد سيولة الحركة والذي يسمح أيضا لمخطط النقل بتحديد وتغطية كل أنماط النقل.

[1] قادري الدراجي – نفس المصدر السابق – ص39.

- مخطط النقل يقوم أساسا بتحليل حركة السير وتقدير طلبات النقل ودراسة حركة المرور واستعمال الأراضي.

ومنه نستنتج أنه لا يمكن فصل مخطط حركة المرور عن مخطط النقل أو إنشاء أحدهما دون الاستناد إلى الآخر.

10. القوانين المتعلقة بالنقل والمرور(1) :

لقد تمّ إصدار عدّة قوانين و مراسيم تنفيذية ومناشير وزارية متعلقة بتنظيم الحركة و المرور داخل المدن وخارجها وهذا بداية من القرار المؤرخ في 01 جوان 1988 المحدد للسرعة القصوى و شروط حركة المركبات ذات الوزن الثقيل ، و تنظيم و تسهيل حركة المرور و التخفيف من حوادث المرور والتقليل منها لما تخلفه من أضرار جِسَام في الأشخاص و الممتلكات و هي سلسلة من القوانين التي تمَّ سنُّها : قانون رقم 01 – 14 مؤرخ في 29 جمادي الاولي عام 1422 الموافق 19غشت سنة 2001، يتعلق بتنظيم حركة المرور عبر الطرق و سلامتها و أمنها المعدل والمتمم.

يهدف هذا القانون إلى تحديد الشروط المتعلقة بتنظيم حركة المرور عبر الطرق و سلامتها وأمنها و يحوي 140 مادة تعالج وتنظم حركة المرور بدء بالتعاريف و بعض الأحكام العامة ومرورا بالقوانين التي تضبط و تنظم حركة المرور و انتهاء بقانون الجنح و العقوبات و الإجراءات فالمصادقة عليه ، ويكفي أن نشير هنا إلى المادة2 (أمر 09-03 مؤرخ في 22 يوليو 2009) التي يتطرق فيها القانون إلى عدة تعاريف تهم موضوع دراستنا منها ما يلي :

- **الطـــريق**، كل مسلك عمومي مفتوح لحركة مرور المركبات،
- **وسط الطريق**، الجزء من الطريق المستعمل لمرور المركبات،
- **المســـلك**، أحد تفرعات وسط الطريق له العرض الكافي لمرور رتل من المركبات،
- **المجمع السكاني**، فضاء أرضي يتجمع فيه عدد من المباني المتقاربة و تبين مداخله و مخارجه لافتات توضع لهذا الغرض على طول الطريق الذي يقطع هذا الفضاء أو يحاذيه،
- **التقـــاطع**، مكان التقاء أو تقاطع وسطي طريقين أو أكثر مهما تكن زاوية أو زوايا محاور هذه الطرقات،
- **التـــوقف**، المكوث المؤقت لمركبة يبقى محركها مشتغلا على الطريق خلال مدة معينة تستلزمها ضرورات عدم السير ،

[1]) أمر رقم 09-03 يعدل ويتمم القانون 01-14 المتعلق بتنظيم حركة المرور عبر الطرق وسلامتها وأمنها - الجريدة الرسمية

- **الـــــوقوف**، مكوث مركبة في طريق خارج الظروف المميزة للتوقف و يكون المحرك متوقفا،
- **ممر الدراجات**، وسط الطريق المخصص للدراجات و الدراجات النارية فقط،
- **شريط مرور الدراجات**، مسلك مخصص فقط للدراجات العادية و الدراجات النارية في وسط طريق له عدة مسالك،
- **الطريق السريع**، طريق أو مقطع من طريق لا يمكن أن تقطعه طرق أو سكك حديدية ويمكن منعه على بعض فئات المستعملين والمركبات، و يشتمل في كلا اتجاهي حركة المرور على وسطي طريقين متميزين ذوي اتجاه وحيد يتشكل كل واحد منهما على مسلكي مرور على الأقل و قد يفصل بينهما شريط أرضي وسطي،
- **الطريق السيار**، طريق أعد و أنجز خصيصا للمرور السريع للسيارات لا يقطعه طريق أو سكة حديدية أو ممر للراجلين، و لا يمكن الدخول إليه إلا في نقاط مهيأة لذلك، و لا يؤدي إلى أي ملك متاخم، و يشتمل في اتجاهي حركة المرور، على وسطي طريقين متميزين ذوي اتجاه وحيد، يفصل بينهما شريط أرضي وسطي غير مخصص للمرور ،
- **فرع الطريق الموصل إلى الطريق السيار**، الطريق الذي يربط شبكة الطرق بالطريق السيار ويسمح بالدخول إليه والخروج منه،
- **شريط التوقف ألاستعجالي**، جزء من الحافة يقع جنب وسط الطريق و الطرقات السريعة و الطرق السيارة هيئ خصيصا لتوقف المركبات أو وقوفها في حالة الضرورة،
- **الـــحافة**، شريط أرضي يمتد من حدود وسط الطريق إلى حدود قاعدة الطريق،
- **قاعدة الطريق**، المساحة التي تشمل وسط الطريق و حافتيه،
- **الشريط الأرضي الوسطي**، الحيز الذي يفصل وسطي طريقين متعاكسي الاتجاه،
- **الــرصيف**، حيز مهيأ على جانب الطريق لمرور الراجلين، ويجب أن يكون أكثر ارتفاعا من وسط الطريق و يكون معبدا عادة أو مبلطا،
- **السائق**، كل شخص يتولي قيادة مركبة بما فيها الدراجات و الدراجات النارية أو يسوق حيوانات الجر و الحمل و الركوب و القطعان عبر الطريق أو يتحكم فعلا في ذلك،
- **الــراجل**، كل شخص يتنقل سيرا على الأقدام. و يعد بمثابة الراجلين، الأشخاص الذين يدفعون أو يجرون عربات الأطفال أو المرضي أو المعطوبين أو الذين يجرون الدراجات أو الدراجات النارية، والمعطوبين الذين يتنقلون في عربات متحركة يقودونها بأنفسهم بسرعة الخطي،

- **المـــــركبة**، كل وسيلة نقل بري مزودة بمحرك للدفع أو غير مزودة بذلك، تسير على الطريق بوسائلها الخاصة أو تدفع أو تجر،

11. الخلاصة :

من خلال هذا الفصل يتضح لنا أهمية مخطط الحركة و المرور ، فإنجازه يتم من خلال رفع حالة المرور بالمدينة تبعا لمراحل انجازه التي ذكرناها سابقا و التي تساعد في التشخيص الجيد لواقع المرور داخل المدينة من خلال السكان و الهياكل القاعدية ومستوى خدمة الطرقات و التقاطعات و أحجام التدفقات فيها، و أكثر من هذا فهو يستشرف المستقبل من خلال سناريوهات علاجية مقترحة ، النقطة السوداء التي يغفل عنها الكثير من المسؤولين هو أن هذا المخطط أداة تنظيم و تسيير للمرور لمدة 05 سنوات على الأكثر ، بعدها قد يتغير واقع المرور بسبب توسع المدينة و النمو الديمغرافي و حركة السكان و تطور حركة النقل بالتالي فمخطط الحركة و المرور بحاجة إلى تقييم و تجديد ، تماشيا مع التطورات الجديدة داخل المدينة .

الفصل الثاني

الطريق ومستوى الخدمة

تمهيد.

1. المفاهيم الخاصة بالطرق الحضرية.
2. المفاهيم التقنية الخاصة بالطرق الحضرية.
3. دراسات حصر المرور .
4. الوحدة المكافئة للمرور .
5. مقاييس تشغيلية للأداء .
6. العوامل الرئيسية التي تؤثر على سعة الطرق.
7. منهجية تقييم الأداء المروري للتقاطعات .
8. مستوى الخدمة للتقاطعات .
9. نقاط التصادم في التقاطعات.
10. منهجية تقييم الأداء المروري للتقاطعات .
11. تقييم الأداء المروري للتقاطعات باستخدام برنامج Synchro 8 .
12. تقيييم الأداء المروري للتقاطع.
13. الخلاصة .

تمهيد :

إن التطور الكبير و الهائل لشبكة الطرق و حركة المرور داخل المدن فرض على القائمين على هذا القطاع سعيا لتحسين مستويات الخدمة ورفع مستوى الراحة لمستعملي الطريق ، وبالتالي أصبح العمل على تطوير الطرق الحضرية من بين التحديات التي تواجهها المدن في العالم نظرا لدورها المهم في ربط مختلف المناطق الحضرية ، حيث أن معرفة أحجام الحركة المرورية في مواقع مختلفة على شبكة الطرق أمر مهم في عمليات التخطيط و التشغيل المروري إذ أن لكل طريق سعة محددة يستطيع بموجبها استيعاب حجم مرور معين وعندما يصل الطريق الى سعته فإن ذلك يؤدي إلى بروز ما يعرف بظاهرة الاختناق المروري و إذا ما تكرر حدوث هذا الاختناق فان العمل على تقييم الأداء المروري و تحسينه والسلامة على الطريق عاملا مهما في تجاوز المشاكل الناجمة عن الاختناقات المرورية ، حيث تعتبر عملية إجراء التطوير والتحسين لشبكات الطرق في المدن من العمليات المهمة الواجب إتباعها من قبل الجهات ذات العلاقة من اجل أن تواكب تلك الشبكات التطور الكبير الذي يشهده قطاع النقل والمرور.

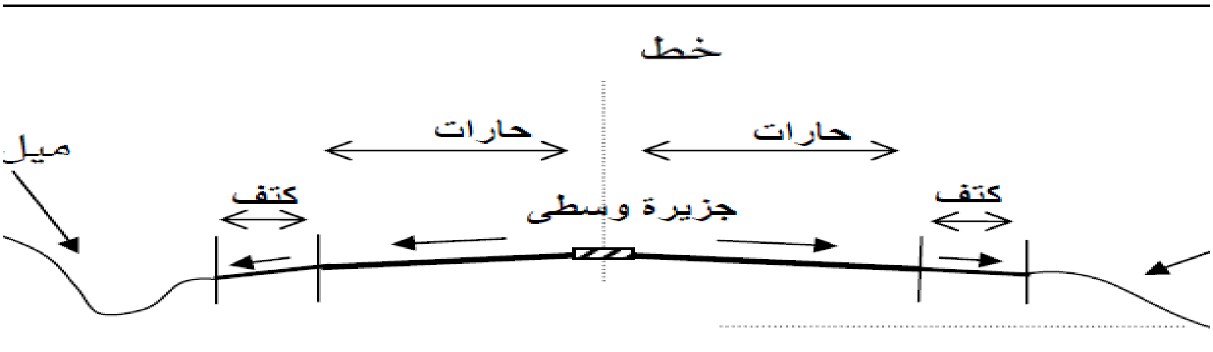
ويعتبر مستوى خدمة الطريق أداة مهمة لإعطاء تقييم مناسب للطرق حيث يساهم في معرفة الحركة المرورية على الطرق بشكل أدق ومن هنا سنحاول في هذا الفصل التطرق الى جملة من المفاهيم والتعريفات التي نرى أن لها علاقة بالموضوع والتي ستخدم دراستنا من الجانب النظري.

1. المفاهيم الخاصة بالطرق الحضرية:

1.1 الطريق: هو مسار ممهد لحركة الناس أو السيارات بين نقطتين أو مكانين مختلفين و يجب أن يكون بعرض كاف يناسب حجم المرور و نوعه حاليا و مستقبلا ، و ينقسم الطريق طوليا إلى عدد من الحارات المرورية كما هو في الصورة رقم **(01)** لكل منها كفاءتها في استيعاب حجم المرور ، كما يخصص بعضها أحيانا للنقل البطيء أو السريع[1].

[1]) أحمد كمال الدين عفيفي تخطيط الطرق و النقل و المرور في المدينة ، كلية الهندسة ، جامعة الأزهر - 2006 - ص125

الصورة رقم : 1 عناصر الطريق



المصدر : Google image

2.1 الحركة :

هي حركة السيارات والقطارات والمركبات بمختلف أشكالها على الطرق وسكك الحديد ، هذا بالإضافة الى حركة المشاة[1]، وهي تشبه حركة الدماء ومكوناتها في الكائنات الحية وخلاياها ، فحركة الناس والبضائع والطاقة والمعلومات هي التي تجعل الحياة تدب في البيئة المعيشية ، وان لم تسري هذه الحركة بشكل سلس في المنطقة العمرانية فإنها تصاب بالوهن ، وان لم يلتزم هذا التدفق بمتطلبات الاستدامة فانه قد يلحق أكبر الضرر بالعمران[2]

3.1 المرور:

هو حركة المركبات ضمن شبكة الشوارع والطرق داخل المدينة أو بين 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].

[1] Oudina Fatima Zohra, 2011 , Mémoire De Magister « Les Effets Du Transport Urbain Sur L'environnement : Cas De La Ville De Sétif , Algérie , P 38

[2] د.فريد صبح القيق ، مفاهيم الاستدامة كمنهجية شاملة لتقييم المخططات العمرانية قطاع غزة كحالة دراسية ، كلية الهندسة جامعة غزة الإسلامية ، غزة ، فلسطين ، ص 5.

[3] محمود حميدان قديد، تخطيط النقل الحضري، ص 35 – 36 سبتمبر، 2005 : على الرابط www.ao-academy.org/.../library-20090921-2116.html

4.1 مكونات الطريق [1] :

1.4.1 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 تغير اتجاه سريان المرور، ويعتبر التقاطع أهم جزء في الطريق لأن سيولة المرور ودرجة الأمان وسرعة المركبات والسعة تتوقف أساسا على هذا التقاطع. ويتوقف تنظيم حركة المرور في هذه المناطق على:

- مستويات الطرق المشتركة في التقاطع و سرعاتها التصميمية.
- أحجام المرور المتدفقة إلى التقاطع من المداخل وتوقعاتها المستقبلية.
- الأنواع المختلفة من وسائل النقل والمواصلات الواصلة إلى منطقة التقاطع.
- عدد الطرق المتقاطعة في موقع واحد.

2.4.1 مواقف السيارات :

هي محطات للتخزين المؤقت للسيارات ، وهي جزء لا يتجزأ من نظام النقل الكلي.

3.4.1 الأرصفة:

هي المساحة التي تفصل الطريق عن المبنى، وقد تختلف الغاية من هذه المسافة فتكون للحماية أو للمشي و لعدة أغراض أخرى لكن في مجملها فإن الرصيف يخصص لعزل الحركة الميكانيكية عن حركة المشاة بالدرجة الأولى، ويتوقف عرض الرصيف على:

- نوع الطريق (للتنزه أو للتجارة أو غيرها)
- نوعية الطريق ودور المشاة فيه و العلاقة مع استخدامات الأراضي .
- كيفية وقوف السيارات بجوار الأرصفة.
- حجم و كثافة حركة المشاة مثل المناطق التجارية.

[1]) محمد توفيق سالم هندسة النقل والمرور، كلية الهندسة جامعة بيروت . 1985 ، ص107

4.4.1 الممهلات :[1]

من خلال المرسوم التنفيذي رقم 05 – 499 يمكن تعريف الممهلات حسب المواد التالية :

المادة 2 : " هي كل تهيئة موضوعة على عرض الطريق و بشكل عمودي لمحورها ، قصد اجبار سائقي السيارات على تخفيض سرعتهم"

المادة " **3** : الهدف الوحيد من تخفيض السرعة هو الحفاظ على أمن الراجلين والمستعملين الآخرين للطريق العمومي أو القاطنين على جانبي الطريق" ....

المادة " **4** : لا يمكن وضع الممهلات بأي حال من الأحوال عائقا أو حاجزا للمجرى العادي للمياه" "يجب تخفيض مستوى الأرصفة عند الممهلات لضمان راحة الراجلين وأمنهم"

5.4.1 العلامات الأرضية:

تشتمل العلامات الأرضية على جميع الخطوط والأشكال والكلمات التي يتم وضعها على سطح الطريق بهدف تنظيم أو تحذير أو إرشاد 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.

5.1 العوامل المؤثرة على الطاقة الاستيعابية للطرق[2] **:**

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

1.5.1 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.

[1] الجريدة الرسمية الجزائرية ، المرسوم التنفيذي رقم 499 – 05 المؤرخ في 27 ذي القعدة عام 1426 الموافق 29 ديسمبر سنة2005

[2] د . هاشم محمد المدني ، التجارب العالمية في التخطيط المروري ، مركز الدراسات و البحوث ، الجزائر 2009/6/3 م

2.5.1 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 أو مسرب.

3.5.1 أجهزة التحكم في السير:

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

6.1 العناصر التفصيلية المكونة للطريق:

كل العناصر الطريق وهي: حرم الطريق، المسارب، الرصيف، الفصل بين الاتجاهات و مرافق المشاة. قمنا بترتيبها في الجدول أدناه وتحديد خصائص كل عنصر وكذا تأثيرها على مستوى الخدمة.

الجدول رقم 02 :العناصر العامة المكونة للطريق[1]

العنصر	خصائصة	تأثيره على مستوى الخدمة
حرم الطريق	يفضل أن لا يقل عن 30 م الحد الأدنى لحرم الطريق هو 20 م	إذا كان اقل من الحد الأدنى فإنه يؤدي إلى 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 و الحد المفضل 3.6 م	إذا زاد فيوفر السيولة في الحركة
عرض الرصيف	العرض الأدنى 1.8 م و العرض المفضل 3.5 م	نقص عرض الرصيف يؤدي إلى استغلال المشاة للطريق مما يؤدي إلى النقص في السرعة وزيادة حوادث المرور.
الفصل بين الاتجاهات	يفضل توفير جزيرة وسطى	منع تداخل المركبات
مرافق المشاة	عرضها حسب كثافة المشاة قد تحتوي على جسور أو ممرات سفلية خاصة بالمشاة	في حالة عدم تهيئة هذه المرافق فان ذلك يؤدي الى تداخل الحركة وكثرة حوادث المرور.

[1] دليل تخطيط الطرق والمواصلات فلسطين2003 ص31 + معالجة الطالبة

الصورة رقم 2 : مكونات الطريق

المصدر : Google image

1.6.1 مسارب أو حارات الحركة :

أهم عناصر الطريق هو مسارب حركة المركبات. أقل عرض لمسرب حركة يجب أن يكون أعرض من عرض المركبة التصميمية للشاحنات والحافلات (2.6 م) ويفضل ألّا يقل عن 3.0م ، أما العرض الأمثل (خاصة على الطرق السريعة) فهو 3.6 م ، إن زيادة عرض مسرب الحركة عن 3.75 م يؤثر سلبا على السلامة المرورية لأن ذلك يتيح لأكثر من مركبة باستخدام المسرب في نفس المقطع في نفس الوقت .

2.6.1 الجزيرة الوسطى :

تؤدي الجزيرة الوسطى للطريق دورا مهما في توفير الأمان على الطرق متعددة مسارب الحركة، إذ أنها :

- تفصل اتجاهات السير المتعاكسة بشكل تام ولا تسمح بتداخلها، مما يقلل من حوادث المرور وخطورتها.
- توفر ملاذا آمنا يلجأ إليه عند الضرورة.
- تخفف من تأثير الانبهار نتيجة الضوء العالي للمركبات في الاتجاه المقابل.
- توفر الحيز اللازم لسلامة تشغيل المركبات التي تعبر منطقة الجزيرة الوسطى عند الانعطاف على التقاطعات.

لذا يوصى بتوفير جزيرة وسطى عند تصميم الطرق التي تشتمل على أربع مسارب فأكثر. إن الحد الأدنى الموصى به في هذا الدليل لعرض الجزيرة الوسطى هو 1.0 م، بينما القيمة المفضلة لا تقل عن 5.0 م. وإذا تحتم استخدام الحد الأدنى لعرض الجزيرة الوسطى بسبب محدودية حرم الطريق، فيجب

أن تكون الجزيرة مرتفعة و الأفضل أن تحوي حاجز حماية . وفي الحالات التي توفر فيها جزيرة وسطى بعرض كاف، فإنه يمكن زراعتها بنباتات ملائمة تسهم في الحد من الانبهار نتيجة الضوء العالي الصادر من المركبات القادمة من الإتجاه المقابل(1).

3.6.1 أرصفة المشاة :

توفر أرصفة المشاة مكان آمن لحركة المشاة بمحاذاة مسارب الحركة أو حارات وقوف المركبات في المناطق الحضرية وهي بديل عن أكتاف الطريق. وتعمل أرصفة المشاة على فصل حركة المشاة عن حركة المركبات، وبذلك تحد من عملية التداخل بين حركتي المشاة والمركبات، وبالتالي فهي تعد ملجأ آمنا للمشاة وتمثل الدعامة الأساسية لسلامتهم(2).

وينبغي ألا يقل عرض الرصيف عن 1.5متر ويعمل من مواد تعطي مسطحاً ناعماً ومستوياً سليماً ، ويجب أن يكون سطح الرصيف الذي يسير المشاة عليه مساوياً في الجودة أو أحسن حالة من سطح الرصف المخصص لطريق السيارات لجذب المشاة للسير عليه ، وعندما يكون رصيف المشاة قريباً من حافة الجزء المرصوف لمرور السيارات يجب حمايته بممهلات حاجزة وعند عدم استعمال ممهلات يجب أن تكون أرصفة المشاة تبعد عن حافة الرصيف المخصصة للسيارات بحوالي ثلاث أمتار.

2. المفاهيم التقنية الخاصة بالطرق الحضرية :

1.2 سعة الطريق :

تعرف سعة الطريق (يطلق عليها أيضًا الطاقة الاستيعابية) بأنها أقصى عدد من المركبات التي تعبر نقطة معينة على الطريق خالية من التقاطعات خلال فترة زمنية محددة ، إن الطريق يصمم لسعة محددة وذلك لاستيعاب حجم مرور يتوقع أن يستخدم الطريق بعد إنشائه ، وتعرف هذه بالسعة التصميمية ، فمثلا سعة المسار الواحد للطريق الحر تقدر ب 200 سيارة صغيرة / ساعة [HCM, 1994] .

وينبغي القول أن السعة التشغيلية للطريق قد تكون أقل بكثير من سعته التصميمية ، وذلك نتيجة لعوامل عديدة منها وجود مركبات كبيرة (الشاحنات 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 200 سيارة صغيرة / ساعة (تعد هذه السعة تحت

---

(1) دليل السلامة المرورية على الطرق في فلسطين ص 22 ، 23

(2) نفس المصدر السابق

ظروف تصميمية مثالية) يستوعب فعليا هذا القدر، بل قد تنخفض هذه السعة نسبة معينة يعتمد مقدارها على الظروف الآنفة الذكر [1].

2.2 حجم المرور:

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 ، 5 دقيقة أو خلافها) فإنه 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[2].

3.2 كثافة المرور :

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 [3].

4.2 مستوى الخدمة LOS [4]:

يعبر مستوى الخدمة عن حالة الانسياب المروري على الطريق ، إذ يمكن أن ننسب حجم المرور إلى سعة الطريق للتعرف على نسبة مشغولية الطريق (Ratio v/c)

$$\text{نسبة المشغولية} = \frac{\text{حجم المرور}}{\text{سعة الطريق}}$$

فإذا كانت هذه النسبة قريبة من الواحد، فإن ذلك يعني أن مشغولية الطريق عالية والطريق في حالة ازدحام مروري، وكلما انخفضت قيمة هذه النسبة فإن مستوى الخدمة يبدأ في التحسن ، إذ أن العلاقة عكسية بين قيمة هذه النسبة ومستوى الخدمة.

في أغلب تحليلات سعة الطريق، فإن نسبة المشغولية تستخدم مقياسا لقدرة الطريق على استيعاب حجم المرور الذي يشغله ، فمثلا عندما تكون نسبة المشغولية 0,90 فإن ذلك يشير إلى أن الطريق

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

[2] د. علي بن سعد الغامدي، الاختناقات المرورية حلول تقنية , ، كلية الهندسة، جامعة ملك سعود 1421 هجري، ص 1

[3] د . احمد كمال الدين عفيفي ، كتاب تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة ، ، كلية الهندسة ، جامعة الازهر ، الفصل الرابع ، ص207

[4] لمياء عبد الجليل احمد ، معالجة الاختناقات المرورية في المنطقة المحيطة بجامعة البصرة ، تاريخ قبول النشر 2010 / 3 / 1 ، مجلة بغداد للعلوم ص802

مازالت به سعة مقدارها %10 وبالتالي يمكن أن يستوعب سيارات أكثر قبل أن يصل إلى طاقته الاستيعابية ، وحسب دليل سعة الطرق الأمريكي [HCM, 1994] فقد تم تقسيم مستويات الخدمة إلى ستة مستويات (A , B , C , D , E ,F) للتعبير عن حالة الطريق ، فالمستوى (A) يمثل الأحسن بين المستويات إذ يمكن للمركبات السير بحرية أكثر وبسرعات عالية ، ويكون ملائما ومريحا للسائق، بينما يمثل المستوى (F) أدنى مستوى خدمة حيث تصل مشغولية الطريق إلى سعته مما ينتج عنه حالة الاختناق المروري ، يبين الجدول أدناه (1) مستويات الخدمة وعلاقتها بنسبة المشغولية لمقاطع من طريق حر عند سرعة 70 ميل / ساعة (113 كيلومتر / ساعة) .

الأرقام في الجدول أدناه هي نتيجة لدراسات تجريبية تم إجراؤها في أمريكا ويمكن ربط هذه الأرقام بكثافة المرور على المقطع (عدد المركبات التي تشغل مقطع من الطريق عند لحظة زمنية معينة) والسرعة المتوسطة للمركبات عليه وأيضا الانسياب المروري الممكن خدمته عند كل مستوى خدمة.

جدول رقم 03 : مستويات الخدمة ونسبة المشغولية على طريق.

مستوى الخدمة	نسبة المخدومية
A	0.35
B	0.54
C	0.77
D	0.93
E	1.00 سعة الطريق
F	الوضع غير مستقر

المصدر : (HCM ، 1985)

5.2 عامل ساعة الذروة :(1)

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 إلى ذروته في مقطع معين من الطريق) ، ويعرف رياضيا بالعلاقة التالية:

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

(1) د. علي بن سعد الغامدي، الاختناقات المرورية حلول تقنية ، كلية الهندسة، جامعة ملك سعود 1421 هجري، ص14

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 إلى الواحد، فكلما اقتربت من الصفر فإن هذا يعني أن التدفق المروري خلال ساعة الذروة غير منتظم بمعنى أن هناك تدفقًا عاليًا خلال بعض الفترات t وتدفقًا منخفضًا في بعض الفترات t وعندما تقترب قيمة المعامل إلى الواحد فإن ذلك يعني أن التدفق المروري خلال ساعة الذروة كان منتظما وأن الطلب على هذا المقطع من الطريق كان مرتفعًا طوال هذه الساعة.

6.2 حجم المرور اليومي المتوسط :[1]

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

$$AD = \frac{\text{N de véhicules}}{\text{Jour} < \text{temps} < 360}$$

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

3. دراسات حصر المرور: [1] د احمد كمال الدين عفيفي ، تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة ، المرجع نفسه ، ص196

1.3 حصر الشارع : حصر المرور الآلي أو اليدوي عند قطاع معين وسط الطريق في الاتجاهين مع تحديد عدد المركبات كل ربع ساعة ويبدأ عادة الحصر من السادسة صباحا حتى العاشرة مساء.

2.3 الحصر الإتجاهي: وهو مثل الحصر السابق مع الفصل في الإتجاهات ، ويستخدم لتحديد سعة الشارع في كل اتجاه ومدة الإشارة الضوئية وتعديلات اتجاهات المرور.

3.3 حصر التقاطعات : وهو أيضا مثل الحصر السابق ولكن يستخدم عند التقاطعات فقط لتحديد عدد حارات المرور اللازمة لكل اتجاه ، وتعديل زمن الإشارة الضوئية ، وتحديد زمن التأخير عند التقاطع .

[1]) د . احمد كمال الدين عفيفي ، كتاب تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة ، الفصل الرابع ، كلية الهندسة ، جامعة الازهر ، ص198

4.3 حصر تركيب المرور : ويمكن أن يكون لفترة محددة وخاصة ساعة الذروة ، وتحصر أنواع المركبات (سيارة ، حافلة ، وزن ثقيل، دراجات ، شاحنات) ويفيد في التصميم الإنشائي للطريق لتحديد الأوزان اللازمة لسماكة طبقات الأساس ، أيضا يستخدم في تقييم مستوى خدمة التقاطع .

5.3 حصر الركاب : يستخدم بحصر ركاب كل سيارة أو كل حافلة لتحديد حجم الركاب على الطريق يستخدمه مهندسو المرور لتحديد نسبة توزيع الركاب على وسائل النقل المختلفة ومنه تقييم مستوى خدمة خطوط النقل.

6.3 حصر المشاة : ويتم بِعَد عدد المارين سيرا على الأقدام على رصيف معين في الشارع لوقت معين ، بهدف تحديد سعة الرصيف ، كما يستخدم في تحديد الضوء الأصفر اللازم لعبور المشاة في الإشارات الضوئية ، كما يستخدم أيضا في تقييم مستوى خدمة الرصيف.

4. الوحدة المكافئة للمرور[1]:

يتكون المرور من أنواع مختلفة من العربات حسب حجمها ووزنها وسرعتها ، وهذه الأنواع ذات تأثير مختلف على المرور وسعة الطريق ولذا يقوم خبراء المرور بتحويل الأعداد المختلفة لهذه الأنواع إلى عدد مكافئ تستخدم فيه عربة الركوب متوسطة الحجم على أساس أنها الوحدة ، باستخدام المعامل المكافئ كما هو مبين في الجدول التالي :

جدول رقم 04 : الأعداد المكافئة لكل نوع من العربة

نوع المركبة	المعامل المكافئ
سيارة خاصة	1
حافلة	2
شاحنة	2.5
نقل بمقطورة	3.5
الدراجة	1.3

المصدر :تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة ، ص20

[1] د احمد كمال الدين عفيفي ، تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة ، المرجع نفسه ، ص203

5. مقاييس تشغيلية للأداء:[1]

في حقل هندسة المرور، هناك كميات يعتمد عليها المهندس لقياس أداء التشغيل المروري على الطريق ، وغالبًا ما ترتبط بالزمن، و من أهم تلك المقاييس :

- **زمن الرحلة** : وهو طول الفترة الزمنية التي تستغرقه المركبة في قطع رحلة بين نقطتين.
- **زمن التأخير** : وهو طول الفترة الزمنية الناتج من تأخير تتعرض له المركبة في موقع ما أو أكثر على الطريق.
- **السرعة** : وتعبر عن متوسط سرعة المركبات على الطريق ، و هي تمثل السرعة التي يمكن للمركبات تحقيقها تحت الظروف السائدة للطريق.
- **عدد التوقفات** : تكرار توقفات السيارات عند الإشارات الضوئية.

فمثلا لو أن السرعة القصوى المسموح بها على الطريق 100 كم / ساعة ولكن متوسط السرعة للمركبات 20 كم/ساعة في غير أوقات الذروة ، فإن ذلك يعنى أن الأداء التشغيلي للطريق ضعيف وربما غير مقبول .

6. العوامل الرئيسية التي تؤثر على سعة الطرق (نقص مستوى الخدمة للطريق)[2] :

1.6 عرض الطريق : بالنسبة لطريق بثلاث حارات عرضه 10 متر في منطقة داخل المدينة حددت السعة بمقدار 700 عربة / سا ، وبالنسبة لطريق بثلاث حارات عرضه 9,25 متر في منطقة خارج المدينة حددت له نفس قيمة السعة مع العلم بأنها مقاسة عند سرعة اكبر ، والجدول رقم **03** يعطي سعة الشوارع بعروض مختلفة.

جدول رقم 05 : تأثير عرض الطريق على السعة

مجموع عدد الحارات (3- 3.65)	السعـــة			
	داخل المدن 25 كم/سا		خارج المدن 55 كم/سا (مزدوج)	
	المجموع	لكل حارة	المجموع	لكل حارة
2	250	125	—	—
3	700	230	700	230
4	1200	300	3000	750
6	2300	380	4500	750

المصدر :تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة ، ص20

[1] لمياء عبد الجليل احمد ، معالجة الاختناقات المرورية في المنطقة المحيطة بجامعة البصرة ،مجلة بغداد للعلوم ، مجلد 7 سنة 2010 ، تاريخ قبول النشر 2010 / 3 / 1 ص802

[2] د احمد كمال الدين عفيفي ، تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة ، ص 203 ، الباب الثالث ، ص151

يلاحظ أنه يوجد زيادة حوالي 500 عربة / سا لكل 3 متر زيادة في العرض ، وكذلك أن سعة شارع عرض كبير (اتجاهين) اكبر من سعة شارعين لها نفس العرض الكلي.

2.6 الإنتظار : الجدول التالي يبين العلاقة بين العربات المنتظرة و السعة.

جدول رقم 06 : العلاقة بين العربات المنتظرة و السعة

العربات المنتظرة / كلم (على الجانبين)	النقص الحقيقي في عرض الطريق	النقص في السعة عند 25 كم/سا(وع/سا)
3	0.91	200
6	1.21	275
30	2.13	475
60	2.60	575
120	3.05	675
300	3.60	800

المصدر :تخطيط الطرق والنقل والمرور في المدينة ، ص15

3.6 المشاة : لقد وجد أن السرعة المتوسطة للعربة تنقص بمقدار 6,5 كم /سا لكل 1000 مشاة/سا/كم تستعمل أماكن عبور المشاة المخططة بين التقاطعات ، وتكون هذه القيمة مكافئة لنقص في السعة مقداره 320عربة/سا لكل 1000 مشاة/ سا/ كم.

4.6 تركيب المرور : عند دراسة تأثير الأنواع المختلفة من العربات التجارية على سرعة السير المتوسطة للمرور على طرق مستقيمة ومستوية في بريطانيا حصلنا على النتائج التالية لطريق خارج المدينة بعرض 7,25متر وطريق داخل المدينة بعرض 10,5 متر :

- كل 100 عربة بضاعة خفيفة تقلل متوسط سرعة تيار المرور بمقدار 1,10 كم/سا لطريق داخل المدينة وبمقدار 1,35 كم/سا لطريق خرج المدينة.
- كل 100 عربة بضاعة متوسطة تقلل متوسط سرعة تيار المرور بمقدار 2,5 كم/سا لطريق داخل المدينة وبمقدار 3 كم/سا لطريق خرج المدينة.
- كل 100 عربة بضاعة ثقيلة تقلل متوسط سرعة تيار المرور بمقدار 3,35 كم/سا لطريق داخل المدينة وبمقدار 4,55 كم/سا لطريق خرج المدينة.
- كل 100 عربة من أي نوع تسير في الاتجاه المعاكس تقلل متوسط سرعة تيار المرور بمقدار 0.9 كم/سا لطريق داخل المدينة وبمقدار 1,35 كم/سا لطريق خرج المدينة.

5.6 سريان المد : في شوارع مدينة عرضها 9 – 10.5 متر و بها مرور مد حيث السريان في اتجاه واحد 3 مرات السريان في الاتجاه الآخر ، لم يوجد أي تأثير على السعة ، السريان الثقيل يسير أبطأ من السريان الخفيف ولكن السرعة المتوسطة لم تتأثر بذلك.

6.6 الطقس وسطح الطريق : الطقس الممطر وسطح الطريق الغير مستوي يقللا من سرعة المرور ، وقد ثبت في إحدى الدراسات بأن السرعات تقل بمقدار 14 % عندما يكون الطريق مبللا وأن السعة تقل بنفس النسبة تقريبا .

7. منهجية تقييم الأداء المروري للتقاطعات [1]:

تمهيد :

تأخذ التقاطعات أهمية خاصة في المناطق الحضرية، وذلك نظرًا للكثير من العوامل، مثل أحجام المرور الصباحية والمسائية الكبيرة المرتبطة برحلات الذهاب والعودة من وإلى العمل (وقت الذروة الصباحية والمسائية) التي تستخدم هذه التقاطعات في أوقات قصيرة نسبيًا بالإضافة لتناوب هذه الأحجام، اشكاليات تنفيذ الفصل المكاني لتقاطعات المدن، وغيرها من العوامل الأخرى ، لذلك من الضروري إجراء عمليات تقييم للتقاطعات بالمدن لما له من أثر على سعة النظام الطرقي، وذلك على أسس علمية تمكننا من التحديد الدقيق لمواضع الخلل، وبالتالي اتخاذ الإجراءات الممكنة الكفيلة بتحسين أداء هذه التقاطعات قدر الإمكان . تنقسم التقاطعات إلى ثلاثة أقسام:

1 .تقاطعات بمستوى واحد وبدون إشارة ضوئية.

2 .تقاطعات بمستوى واحد وبإشارة ضوئية.

3 تقاطعات بمستويين أو أكثر (فصل مكاني للحركات المتصادمة)

وقبل تناول منهجية تقييم التقاطعات لابد من لمحة نظرية لأهم المفاهيم والتعريفات ذات الصلة .

تعاريف:

– **مدة دورة الإشارة الضوئية** : الزمن الإجمالي للإشارة لتكمل دورة كاملة مرورا بمختلف أطوار الإشارة.

– **الطـور** : عبارة عن جزء من دورة الإشارة الضوئية يعطي حق المرور لمجموعة من الحركات في نفس الوقت خلال فترة محددة.

– **الزمن الأخضر** : هو زمن الطور الذي تكون الإشارة خلاله خضراء.

[1]) دليل تحسين الأداء المروري للشوارع والطرقات ، (مجهول المؤلف) المملكة العربية السعودية ، 2005 م ص22

– **مجموعة الحارات** : يتم تقسيم الحارات في كل ذراع إلى مجموعات من الحارات التي تحوي حارات مخصصة لإحدى حركات الانعطاف (يمين أو يسار) و حارات مشتركة لحركة مستقيمة مع حركة انعطاف أو حركة مستقيمة فقط بحيث يتم ادراجها في طور واحد مشترك.

1.7 سعـــــة التقاطعات :

هي أقصى عدد من المركبات الذي يمكن أن يعبر قطاعًا معينًا في الظروف المرورية والطرقية وظروف الإشارات الضوئية الموجودة على التقاطع المدروس خلال ساعة معينة، تحسب السعة للتقاطع لكل مجموعة من الحارات (حارات مخصصة للانعطاف نحو اليمين، أو نحو اليسار، أو حارات مشتركة) بشكل مستقل، ثم تحسب لكل ذراع، ومن ثم للتقاطع ككل.

تتأثر السعة بالعوامل التالية:

2.7 الظروف الهندسية للتقاطع، وتشمل:

–طبيعة المنطقة (مركز المدينة ، مناطق أخرى) – عدد الحارات على كل ذراع – عرض حارة المرور –الميل الطولي لكل ذراع – وجود حارات مخصصة للانعطاف لليسار أو اليمين – طول منطقة انتظار العربات المنعطفة – ظروف وقوف السيارات عند التقاطع.

3.7 **الظروف المرورية للتقاطع**، وتشمل:

– غزارة حركة المرور الاتجاهية – غزارة الإشباع في الظروف المثالية – معامل ساعة الذروة – نسبة العربات الشاحنة في تيار المرور – غزارة المشاة المتصادمة التي تستخدم التقاطع – وقوف وسائل النقل العام عند التقاطع– شكل وصول العربات إلى التقاطع – نسبة العربات التي تصل خلال الزمن الأخضر – سرعة الطريق.

4.7 ظروف الإشارات الضوئية، وتشمل:

–زمن دورة الإشارة الضوئية – الزمن الأخضر – زمن التبديل الأصفر – (زمن الإخلاء) الأحمر للكل – نوع برنامج الإشارة الضوئية (إشارة ذات زمن ثابت أو مرتبطة بالحركة) – وجود إشارات مزودة بزر خاص لحركة المشاة – الزمن الأخضر الأصغري للمشاة – مخطط تتابع الأطوار – فترة التحليل.

8. مستوى الخدمة للتقاطعات[1] :

يعتمد مستوى الخدمة للإشارات الضوئية على معيار التأخير المروري الذي يمّثل معدل التأخير للمركبات لكل مجموعة حارات والناتج عن استخدام الإشارات الضوئية للتقاطع، و يتم حسابه لكل مجموعة حارات ثم للذراع، ثم للتقاطع بالكامل، وهو معيار التقييم الأساسي المستخدم عالميًا للتقاطعات المنظمة بإشارات ضوئية ، هناك عدة مستويات للخدمة مبينة في الجدول رقم (07)

[1]) دليل تحسين الأداء المروري للشوارع والطرقات ،(المرجع نفسه) ص25

جدول رقم 07 : مستوى الخدمة في تقاطعات منظمة بإشارات ضوئية

مستوى الخدمة	معدل زمن التأخير (ثانية / مركبة)
A	≤ 10
B	> 10 – 20
C	> 20 – 35
D	> 35 – 55
E	> 55 – 80
F	> 80

9. نقاط التصادم في التقاطعات :

و لتنظيم أي تقاطع سواء بالوسائل التقنية أو بالمنشآت الصناعية يجب معرفة نوع نقاط التصادم الموجودة بالتقاطع والتي تختلف فـي طبيعتـها تبعا لاتجـاه الحركة وهي:

1-الحركة المتقاطعـة.

2- الحركة المتداخلـة.

3- الحركة المتفرعـة.

إن معرفة أنواع نقاط التصـادم هذه تسهل علينا معرفـة نوع التقاطع إن كان بسيطا أو معقدا.

إن أبسط نقاط تصادم الحركة هي النقاط ذات الحركة المتفرعـة، بحيث تتميز بهبوط محدود للسرعة أثناء خروج العربة من الاتجاه الأول إلى الاتجاه الثاني، أما الحركـة المتداخلة فهي أعقد، فبالإضافة إلى هبوط السرعة للعربات من جراء التداخل فإن إمكانية التصـادم متوفرة في هذه الحالة، أما الحركة المتعامـدة أو الحاصلـة من جراء تقاطـع اتجاهين مختلفين مـن العربات، فإنها أكثر تعقيدا من الأشكال السابقة (المتداخلة والمتفرعة)، ذلك إن إمكانية حوادث الاصطدام عالية إذا لم يتوفر تنظيم فعال للحركة.

إن بساطة أو تعقيد أي تقاطع يقاس عادة بمجموع نقاط التصادم إلا أن نقاط التصادم هذه غير متساوية في تأثيرها على تعقيد الحركة ولذا فيمكن اعتماد العوامل التالية:

1- الحركة المتفرعــة.

2- الحركة المتداخلــة.

3- الحركة المتعامــدة.

وبالتالي, فإن نسبة التعقيد في التقاطع والذي نعبر عنه بالحرف(P) والذي يحلل موضوعيا طبيعة الحركة في التقاطع يمكن من مقارنة مختلف الحلول الممكنة لتنظيم الحركة هو:

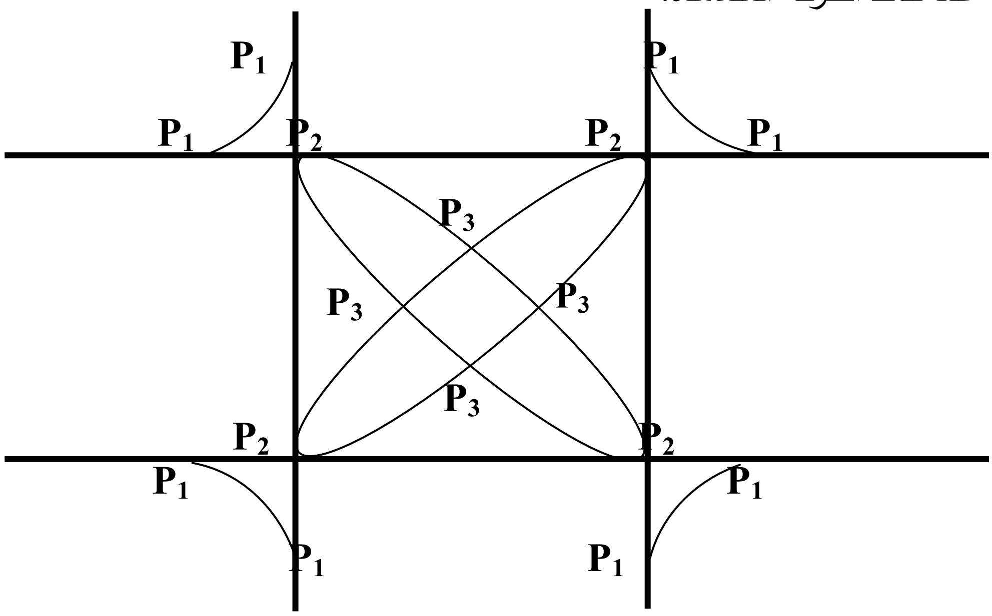
$$P = P_1 + 3P_2 + 5P_3$$

حيث:

P_1: عدد نقاط الحركة المتفرعة .

P_2: عدد نقاط الحركة المتداخلة.

P_3: عدد نقاط الحركة المتعامدة.



شكل (1): نقاط التصادم في تقاطع بسيط

يحدد شكل تنظيم الحركة عدد نقاط التصادم في أشكال متعددة من التقاطعات, يمكن اعتبار أنه في حالة كون قيمة عامل التصادم (P =10) فيمكن تصنيف التقاطــع من المستويات البسيطة، وفي التصادم

(25> P >10) يعتبر التقاطع بسيط، وفي حالة (55> P >25) التقاطع يعتبر متوسط التعقيد، وإذا كانت (P>55) فإن التقاطع معقد. أثناء دراسة تنظيم المرور في التقاطعات و الساحـات، يوجه الجهد الأكبر في حل حركات الانعطاف نحو اليسار، وذلك لأن الحركة تشكل نقـاط تصادم متعددة مع اتجاهات الحركة الأخرى مما يعقد من حركة المرور، وهو الهـدف الرئيسي من تنظيم المرور في التقاطعات وهذا يحصل بعدة طرق هي:

- ✓ تطبيق نظام الأولوية (أو الأفضلية).
- ✓ وضع جزر التقسيم (ILOT) موجهة في مناطق نقاط التصادم.

تصريف العربات بشكل دوري ومتقطع عند نقاط التصادم (وضع إشارات ضوئية).

10. منهجية تقييم الأداء المروري للتقاطعات[1] :

من الضروري التأكيد على أن هذه الدراسة سوف تختار أحد البرامج المستخدمة في تقييم الأداء المروري للتقاطعات وذلك بغرض توضيح وبناء منهجية لتقييم أداء التقاطعات وليس إيجاد حلول نهائية للتقاطعات ، إذ أن هذه البرمجيات تحتاج لمعايرة وتعديل في بعض العوامل الداخلة في منهجية الحساب التي تستخدمها قبل اعتمادها كوسيلة تحليل وتقييم رسمية، وذلك بغرض استيعاب الظروف المرورية المحلية وعكسها في طريقة الحساب المتبعة من قبل برنامج معين .

قمنا نحن في هذه الدراسة باختيار برنامج SYNCHRO 8 و هو برنامج واسع الانتشار، والذي يمكّن من تقييم الأداء المروري للتقاطعات اعتماداً على المعايير العالمية ذات الصلة، وأهمها أزمنة التأخير، بالإضافة إلى ذلك يقوم البرنامج باقتراح حلول، أو تنفيذ سيناريوهات حلول يقوم المحلل بوضعها، والقيام بعملية محاكاة للوضع الراهن و للحلول المقترحة، و ذلك اعتماداً على عدة طرق في الحساب، مثل طريقة HCM في تقييم أداء التقاطعات، طريقة برنامج الـ SYNCHRO 8 الشبيهة بالـ

[1]) دليل تحسين الاداء المروري للشوارع والطرقات ، المرجع السابق نفسه ، ص134

HCM مع بعض التعديل، أو باعتماد منهجيات أخرى أقل انتشاراً يوفرها البرنامج،كما يفيد هذا البرنامج في عمليات تخطيط التقاطعات و تنظيمها .

11. تقييم الأداء المروري للتقاطعات باستخدام برنامج Synchro 8 :

برنامج Synchro 8 هو عبارة عن حزمة برمجية تقوم بتقييم الوضع الراهن لأداء التقاطعات ، كما تقوم باقتراح حلول مرورية، وذلك بناءً على تعديلات يقترحها البرنامج أو المستخدم، تشمل هذه التعديلات تغيير برنامج الإشارات، تغيير في ترتيب الأطوار و تغيير تخصيص الحركة في الحارات.

تمّ اختيار هذا البرنامج لأنه يتميز، عدا عن انتشاره عالمياً، بسهولة الاستخدام ، إذ يتيح للمحلل عمليات الإدخال عن طريق واجهات سهلة، وعمليات تحليل بناءً على طرق متنوعة، وإخراج واضح وسريع للتقارير، كما يتيح إجراء عمليات محاكاة للوضع الراهن ولبدائل الحلول .

يتيح البرنامج البحث في تعديلات تتعلق بالظروف المرورية وظروف الإشارات الضوئية ، دون أن يتطرق إلى 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 ، إذ يعود الدور في تقرير مستوى الحلول المقترحة إلى مهندس المرور الذي يقوم بعملية التحليل وذلك بناء على عوامل سيتم ذكرها لاحقاً . تعتمد عملية تقييم الأداء المروري هذه على حساب مستويات الخدمة ، بعد حساب أزمنة التأخير لكل مجموعة حارات، ذراع، ومن ثمّ التقاطع ككل .

1.11 نماذج إدخال البيانات إلى برنامج Synchro8 :

تتم عملية إدخال البيانات التى يتطلبها البرنامج للقيام بعملية التقييم عن طريق عدد من النوافذ التي تتيح إدخال نوع واحد من البيانات، وتشمل :

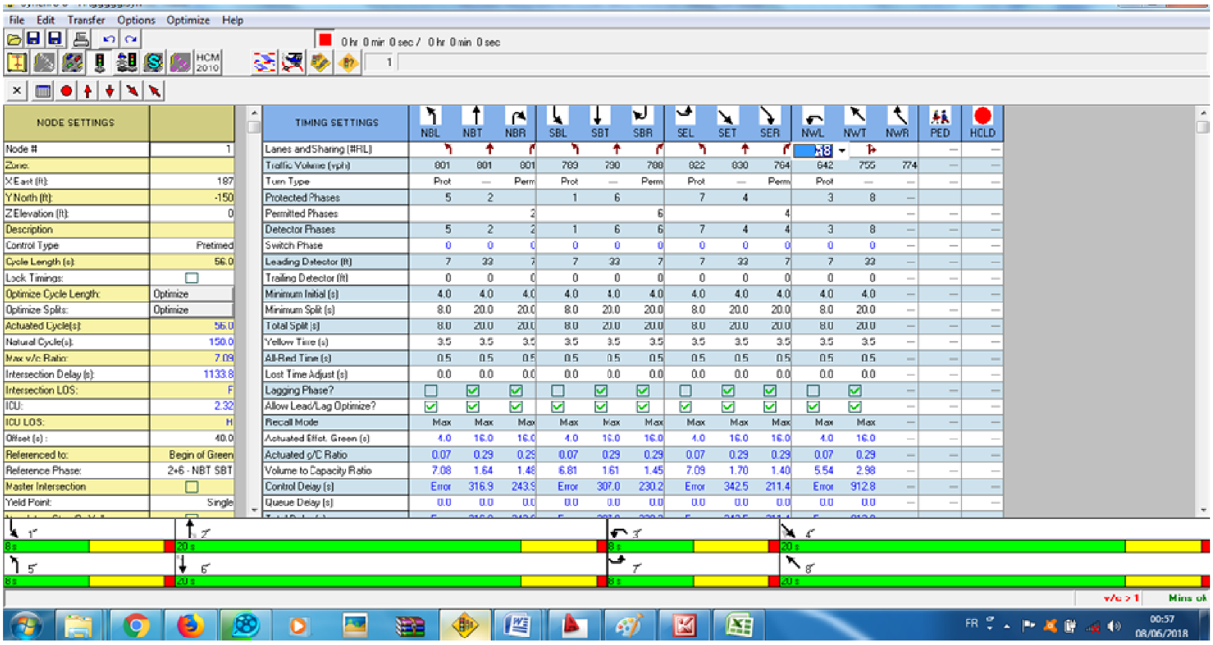
2.11 المدخلات الهندسية : و تشمل

- وعدد الحارات في كل مجموعة حارات No. of Lanes
- عرض الحارة Lane Width

- الميل الطولي للذراع Grade
- نوع المنطقة Area Type
- طول حارات التخزين عند التقاطع وعددها Storage Length
- طول الذراع Link distance
- السرعة في الذراع Link speed
- عدد الحارات في الذراع Travel lanes

يتم الحصول على البيانات الهندسية عن طريق الملاحظة والقياس المباشرين في الموقع، أو عن طريق القياس من مخططات هندسية ذات دقة مقبولة .الشكل رقم (02) يوضح نموذجًا لنافذة المدخلات الهندسية.

الصورة رقم 02 : نموذج لنافذة المدخلات الهندسية لبرنامج Synchro 8



المصدر : التقاط صورة من برنامج Synchro 8

3.11 المدخلات المرورية :

- غزارة الاشباع المثالية Flow Saturated Ideal
- حجوم المرور الاتجاهية الساعية (vph) Volumes Traffic
- حجوم المشاة Pedestrians Conflicting
- معامل ساعة الذروة Factor Hour Peak

- حجوم المرور المعدلة Flow Adjusted
- معامل النمو Factor Growth
- نسبة المركبات الثقيلة فى تيار المرور Vehicles Heavy
- نسبة الباصات فى تيار المرور Blockages Bus
- حارات مخصصة للمواقف Lane Parking Adjacent
- عدد حركات المناورة لوقوف السيارات فى المواقف المجاورة Maneuvers Parking

يتم الحصول على حجوم المرور الكلية عن طريق التعداد المباشر ميدانيًا أو بالتصوير، حيث يتم تصوير التقاطع في أوقات الذروة (الصباحية عند ذهاب الناس إلى العمل، والذروة ظهرًا عند العودة، وكذلك الأمر بالنسبة للازدحامات المسائية المرتبطة بالتسوق أو برحلات العمل). بعد انتهاء التصوير، يتم إجراء تعداد يدوي للسيارات المارة في كل ذراع كل 15 دقيقة، وذلك بناءً على الأفلام المصورة لتحديد ساعة الذروة للتقاطع ككل، و هي الساعة التي يمرر خلالها التقاطع أكبر حجم من السيارات وذلك لمجموع الأذرع (تحديد توقيت أكبر مجموع لحجوم المرور على الأذرع).

بعد تحديد توقيت الذروة للتقاطع، يتم إجراء تعداد يدوي بناء على الأفلام المصورة وذلك بغرض الحصول على الحجوم المرورية الاتجاهية، نسبة السيارات الشاحنة و الباصات الموافقة لساعة الذروة (نسبتها من حجم المرور الإجمالي وذلك لكل مجموعة حارات). يتم الحصول على حجم المشاة بتعداد يدوي في ساعة موافقة لساعة الذروة على التقاطع المدروس

الشكل رقم (03) يوضح نموذجًا لنافذة المدخلات المرورية :

الصورة رقم : 03 نموذج لنافذة المدخلات المرورية لبرنامج Synchro 8

المصدر : التقاط صورة من برنامج Synchro 8

4.11 مدخلات الإشارات الضوئية و أطوارها :

وتشمل كل ما يتعلق بزمن الدورة و الفاصل الزمني والمشغلات و نوع المجسات في حال وجودها، تتضمن:

- مخطط أطوار الإشارة الضوئية Phase Templates
- نوع الإشارة الضوئية Controller Type
- طول دورة الإشارة الضوئية Cycle Length
- حجوم المرور الاتجاهية Traffic Volumes
- نوع الانعطاف Turn Type
- مجموع الأزمنة الخضراء Total Split
- الزمن الأصفر Yellow Time
- زمن الكل أحمر All-Red Time
- طور محمي للمشاة Pedestrian Phase

يتم قياس بيانات الإشارات الضوئية بواسطة ساعة توقيت عادية . أما بقية البيانات المرورية كحجم المشاة، عدد حركات المناورة لوقوف السيارات و تخصيص مجموعات الحارات فيتم جمعها مباشرةً من الموقع (في التوقيت الموافق لتوقيت ذروة الحجوم المرورية للتقاطع)

الشكل رقم (04) يوضح نموذجًا لنافذة مدخلات الإشارات الضوئية .

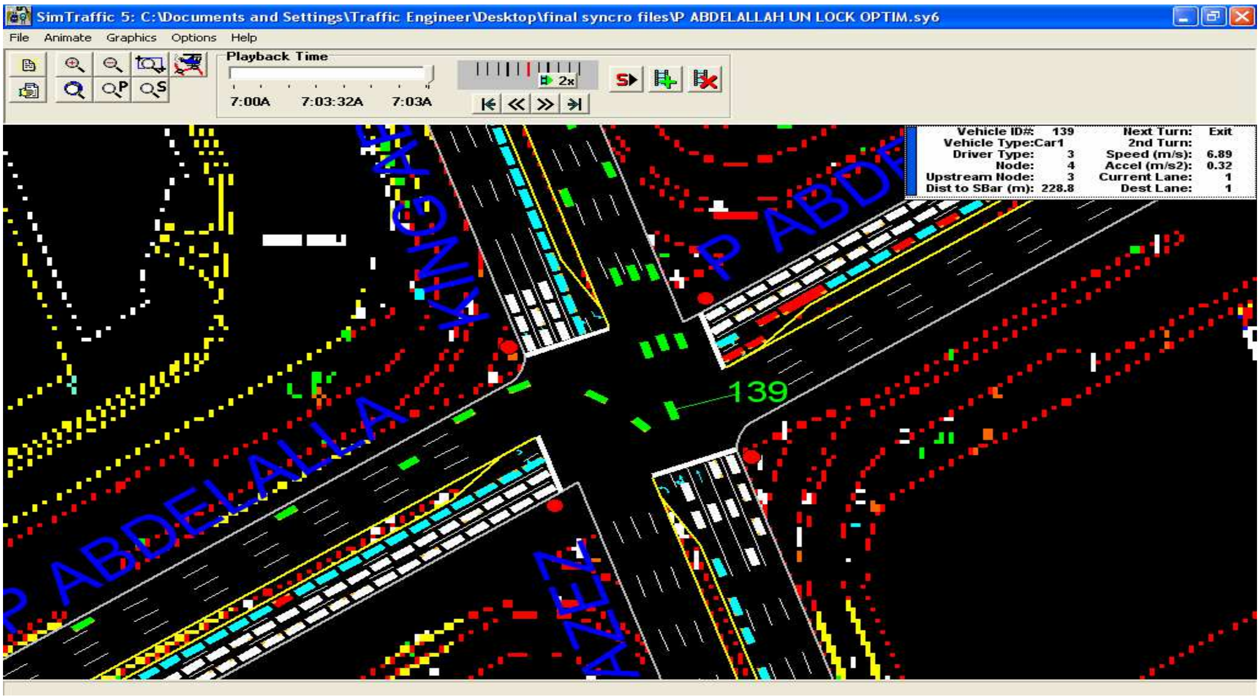
TIMING WINDOW	EBU	EBL	EBT	EBR	WBU	WBL	WBT	WBR	NBU	NBL	NBT	NBR	SBU	SBL	SBT	SBR	PED	HOLD
Lanes and Sharing (#RL)																	—	
Traffic Volume (vph)	145	541	135	55	13	219	160	58	91	321	361	35	96	158	607	143	—	
Turn Type	Split	Split	—	Perm	Split	Split	—	custom	Split	Split	—	custom	Split	Split	—	custom	—	
Protected Phases	4	4	4		8	8	8		2	2	2		6	6	6			
Permitted Phases				4				4				4				4	—	
Detector Phases	4	4	4	4	8	8	8	4	2	2	2	4	6	6	6	4	—	
Minimum Initial (s)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—	
Minimum Split (s)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	—	
Total Split (s)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	—	
Yellow Time (s)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	—	
All-Red Time (s)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	—	
Lead/Lag	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Allow Lead/Lag Optimize?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Recall Mode	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	—	
Actuated Effct. Green (s)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	—	
Actuated g/C Ratio	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	—	
Volume to Capacity Ratio	0.43	1.03	1.06	0.17	0.04	0.58	0.58	0.24	0.27	1.00	1.07	0.14	0.28	0.49	6.63	0.44	—	
Control Delay (s)	22.3	70.7	77.9	7.1	20.4	23.0	23.0	7.1	21.6	64.9	79.4	8.4	21.6	22.6	411.7	15.4	—	
Level of Service	C	E	E	A	C	C	C	A	C	E	E	A	C	C	F	B	—	
Approach Delay (s)	—	—	61.5	—	—	—	20.9	—	—	—	64.1	—	—	—	352.6	—	—	
Approach LOS	—	—	E	—	—	—	C	—	—	—	E	—	—	—	F	—	—	
Queue Length 50th (m)	15.6	~43.7	~49.6	0.0	1.3	21.4	22.6	0.0	9.5	~41.1	~52.0	0.0	10.0	18.1	~559.2	9.6	—	
Queue Length 95th (m)	30.3	#90.9	#95.7	7.6	5.2	40.2	41.4	8.1	20.5	#88.2	#98.9	6.1	21.4	34.7	#144.7	24.4	—	
Queuing Penalty	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	
Stops (vph)	124	482	548	20	14	165	171	22	75	441	581	17	79	137	4177	111	—	
Fuel Used (l/hr)	9	37	42	2	1	11	12	2	5	31	41	1	5	9	298	7	—	
Dilemma Vehicles (#/hr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	

الصورة رقم 04 : نموذج لنافذة مدخلات الإشارات الضوئية لبرنامج Synchro 8

بعد إدخال البيانات وإجراء عملية التحليل، يتيح البرنامج إجراء محاكاة فعلية للموقع عن طريق تشغيل برنامج SimTraffic الذي يشكل جزء من برنامج Synchro 8 بحيث يقوم الأول باستخدام مدخلات الثاني وإجراء ، محاكاة تساعد المهندس في تقييم الحل بصريًا على الحاسب، مما يمكنه بعدئذ من أخذ القرار بقبول البديل تحت الدراسة أو البحث عن بديل آخر.

الشكل رقم (05) يوضح نموذجًا لعملية المحاكاة هذه .

الصورة رقم 05 : نموذج لعملية المحاكاة باستخدام Sim Traffic



المصدر : التقاط من برنامج Synchro 8

12. تقييم الأداء المروري للتقاطع :

بعد أن يتم إدخال البيانات التي يحتاجها برنامج Synchro 8 لتقييم أداء التقاطعات، يتم تشغيل البرنامج لتقييم أداء التقاطعات اعتمادًا على حساب أزمنة التأخير ومستوى الخدمة.

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

يعبر كل مستوى خدمة عن مجالٍ لمعدل زمن التأخير (ثانية) وذلك لكل مركبة تستخدم التقاطع ،

إن الهدف من تحسين أداء التقاطع هو رفع مستوى الخدمة فيه إلى المستوى D على الأقل (ويفضل C) إذ أن المستويين E و F يعبران عن أزمنة تأخير كبيرة، مترافقة مع صفوف طويلة من العربات، وسرعات منخفضة جدًا لتقدم السيارات، يتخللها الكثير من التوقفات.

13. الخلاصة :

في هذا الفصل أشرنا إلى جملة من المفاهيم و التعريفات التي لها علاقة بالعناصر المكونة للطريق و التي تساعد في رفع مستوى الخدمة فيه ، بعدها تطرقنا إلى أهم النقاط التي من خلالها نقيّم مستوى خدمة الطريق كساعات الذروة و الحجم المروري و سعة الطريق و طاقته الاستيعابية ، ثم إلى لمحة نظرية لبرنامج من برامج تقييم التقاطعات و هو برنامج Synchro 8 هو برنامج واسع الانتشار، والذي يمكّن من تقييم الأداء المروري للتقاطعات اعتماداً على المعايير العالمية ذات الصلة ، والذي يعطي حلولا لرفع وتحسين مستوى هذه الأخيرة .

وفي الأخير عرض دراسة سابقة التي تخدم الموضوع بشكل كبير من خلال الاستنتاجات المتوصل اليها ومراحل الدراسة ، حيث وجدنا ان هناك عناصر تتحكم في مستوى الخدمة للطرق التي ان وجدت وبالمعايير المنصوص عليها فستساهم بحد كبير و بشكل ايجابي في تحسين الاداء المروري و تطويرها.

الفصل الثالث

أولا: الدراسة التحليلية لمدينة مسيلة

تمهيد

1- تقديم المدينة

2- الدراسة السكانية

3- الدراسة العمرانية

4- التجهيزات

5- الهياكل المرورية الموجودة في المدينة

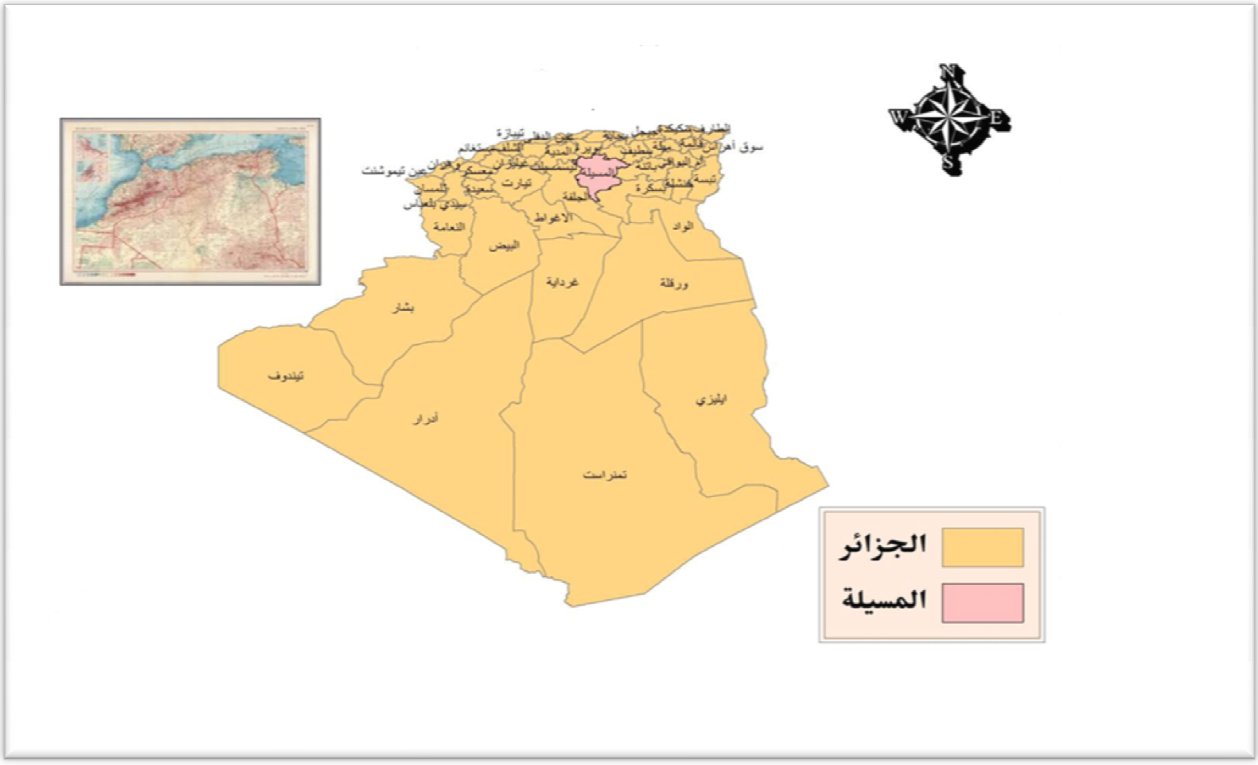
تمهيد:

إن هذا الفصل هو قراءة عمرانية لمدينة المسيلة، التي هي محل الدراسة، قصد التقرب منها والتعرف على جوانبها العمرانية، وفي هذه المرحلة سنعتمد على القواعد العلمية الخاصة بعملية التحليل العمراني، وهي الملاحظة والصور الفوتوغرافية والمخططات والوثائق المكتوبة.

1ـ تقديم المدينة :

تحتل مدينة المسيلة موقعا متميزا في الجزء الأوسط من شمال الجزائر، توجد بين مناطق الهضاب و التل و الصحراء الكبرى و تبعد بـ 248 كم عن العاصمة الجزائر، و هي تضم 47 بلدية تابعة لـ 15 دائرة.

المخطط رقم 01 : موقع ولاية المسيلة من الجزائر



المصدر: مديرية البناء و التعمير لولاية المسيلة

1-1- الموقع الجغرافي:

تقع مدينة المسيلة في الجهة الشمالية الغربية لحوض شط الحضنة، يحدها من الناحية الشمالية سلسلة جبال الحضنة، ومن الناحية الجنوبية شط الحضنة، و هي نقطة تقاطع لكل من الطريق الوطني رقم 40 والطر يق الوطني 45 باإلضافة للطريق رقم 60 والمجرى المائي (واد القصب)

1-2 الموقع الاداري :

تقدر مساحة المدينة بـ 233 كلم ² و وارتفاعها 460 م عن مستوى سطح البحر، يشغلها حوالي 1.120.669 نسمة حسب تعداد 2014/12/31 ، اي بمعدل 925 نسمة/ كلم 2 يحدها :

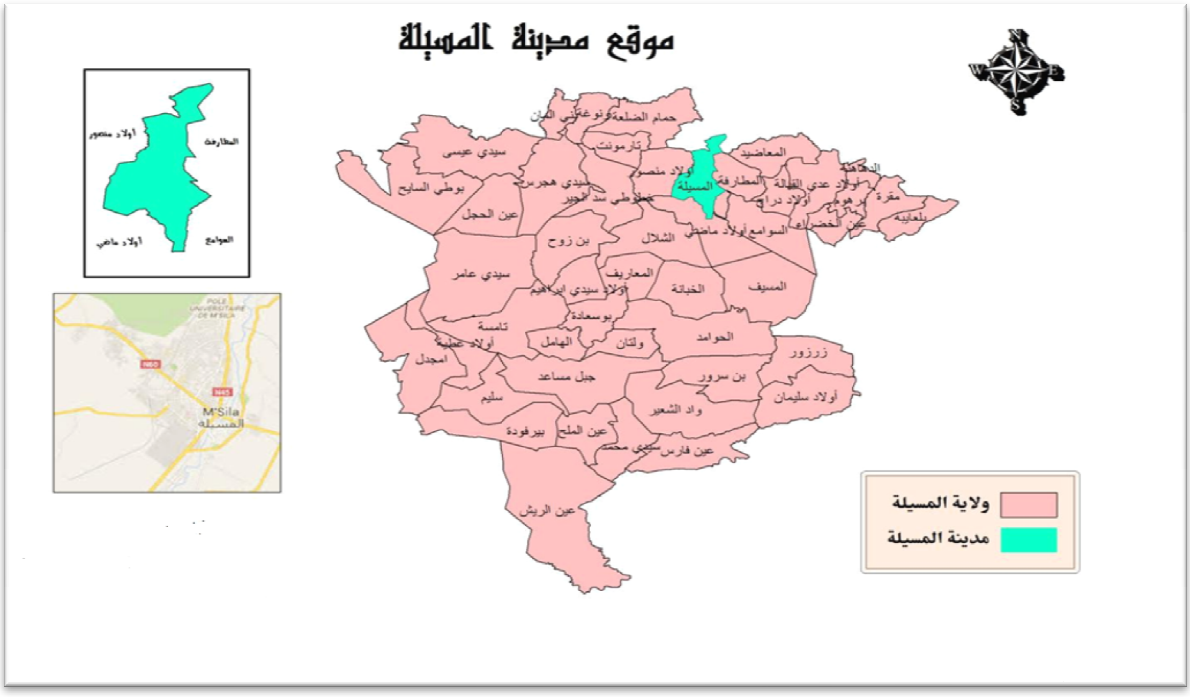
من الشمال : (بلدية العش) ولاية البرج

ومن الجنوب : بلدية أولاد ماضي.

ومن الشرق : بلدية المطارفة و السوامع.

ومن الغرب : بلدية أولاد منصور.

المخطط رقم 02 : موقع مدينة المسيلة من الولاية



المصدر: مديرية البناء و التعمير لولاية المسيلة

مخطط رقم 03 : موقع مدينة المسيلة من المحيط المجاور

المصدر: بن خالد الحاج–دراسة اضطرابات سوق العقار والعوامل المتحكمة فيه (حالة مدينة المسيلة) –مذكرة مكملة لنيل شهادة الماجيستير–معهد تسيير التقنيات الحضرية بالمسيلة–ص104.

3– الدراسة السكانية :

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

- **السكان:** إن عنصر السكان هو المعيار الرئيسي في كل دراسة لها علاقة بالمجالات العمرانية والاقتصادية والاجتماعية.

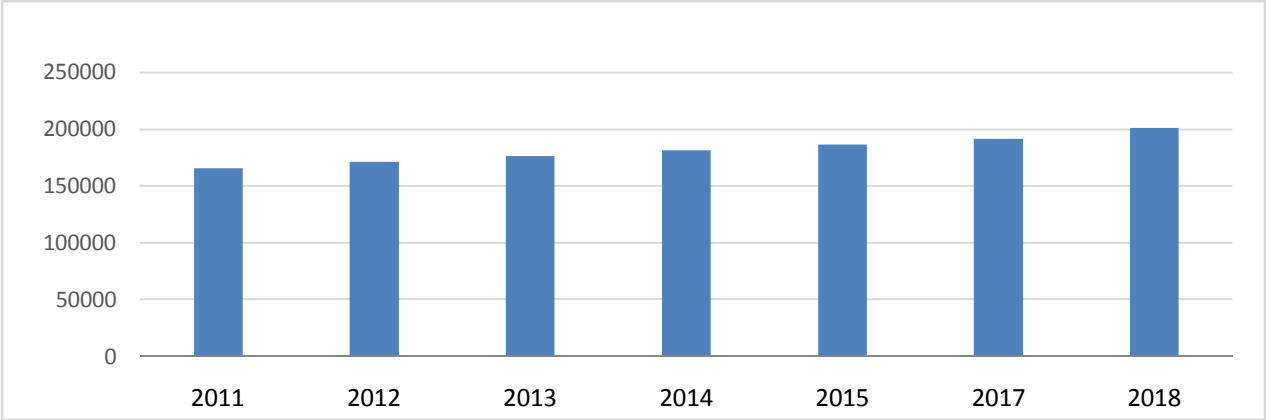
- **التطور السكاني:**

الجدول رقم 08: نمو السكان من 2011-2018 بلدية المسيلة

السنوات	2011	2012	2013	2014	2015	2017	2018
عدد السكان (نسمة)	**165443**	**171433**	**176443**	**181443**	**186443**	**191224**	**201233**

المصدر: مديرية البرمجة وإعداد الميزانية 2018

الشكل رقم 02: أعمدة بيانية توضح تطول سكان مدينة المسيلة في الفترة الممتدة بين 2018/2011



المصدر: إعداد الطالب 2018

نلاحظ أن هناك زيادة في النمو السكاني لمدينة المسيلة فمن خلال أخر إحصاء تقديري سكاني (2018) نجد أن عدد السكان قد ارتفع إلى 201233 نسمة، بعدما كان في سنة 2011م يقارب 165443 نسمة، أي بمعدل نمو سنوي 2,5.

- **التوزيع السكاني عبر مدينة المسيلة:**

وفي هذا الصدد قمنا بدارسة ما يلي:

- الكثافة السكانية:

الجدول رقم 09: الكثافة السكانية لمدينة المسيلة لسنة 2018

المدينة	عدد السكان	المساحة (كم^2)	الكثافة السكانية (ساكن/كم^2)
المسيلة	**191224**	**190**	**1060**

المصدر: إعداد الطالب 2018

من خلال الجدول نلاحظ ارتفاع في الكثافة السكانية باعتبارها عاصمة الولاية .

3- الدراسة العمرانية للمدينة

3-1 لمحة تاريخية عن تطور المدينة ونشأتها :

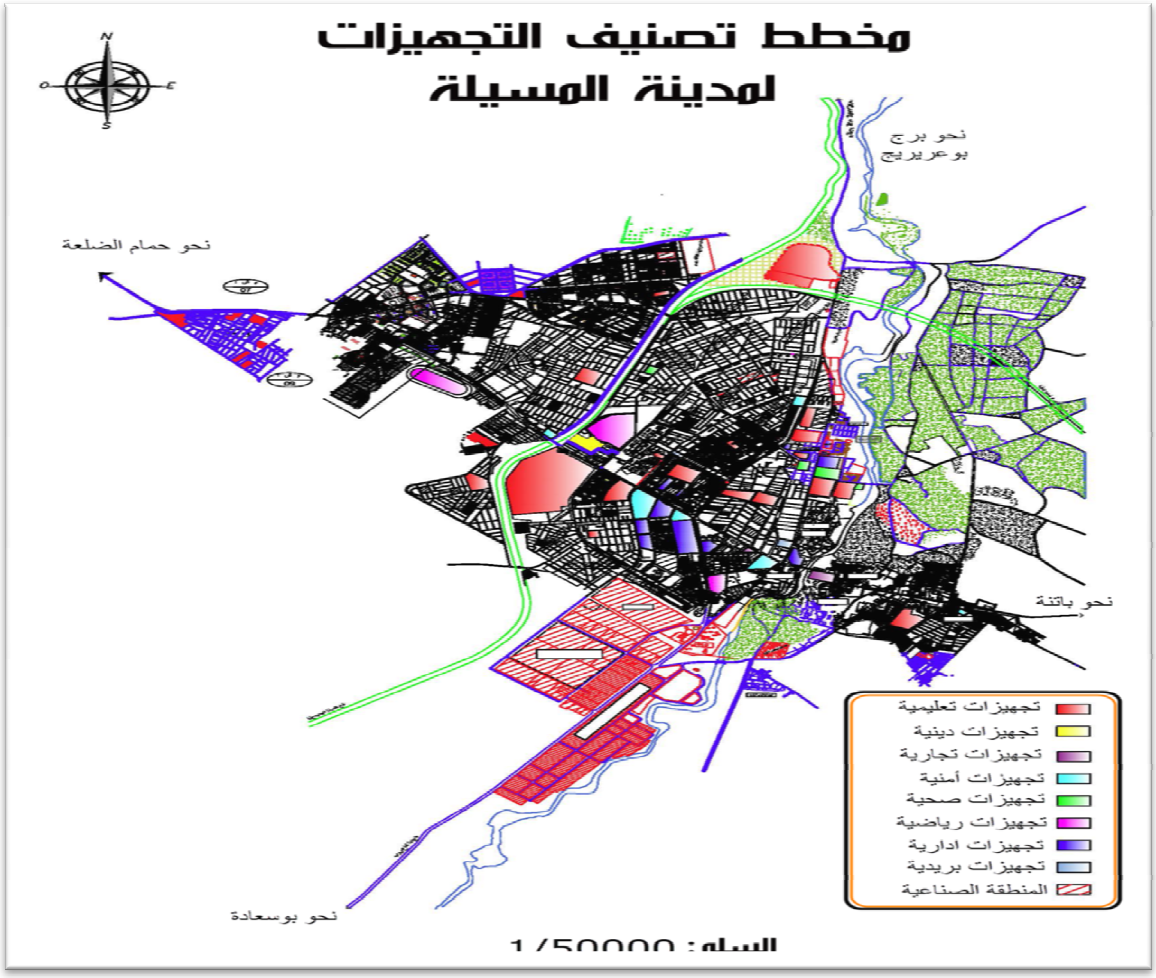
لقد حفل تاريخ مدينة مسيلة قبل الفترة الاستعمارية بعدة أحداث رسمت بطريقة جلية تطورها العمراني ، حيث تشتمل مدينة مسيلة على مجموعة من الوحدات الحضرية تشكلت عبر مراحل مختلفة منها مرحلة ماقبل 1830 تمثلت في دخول كل من الفاطميين والأتراك الى المدينة واقتصر دخولهم على الضفة الشرقية للوادي ، حيث تشكلت أول نواة حضرية بحي الكراغلة والشتاوة التي تم ازالتها تماما بفعل الزلزال الذي ضرب المدينة سنة 1965 وأصبح فيما بعد يطلق عليها اسم الكدية وهي مستغلة حاليا في سوق الخضر.

وفي الفترة االستعمارية شهدت المدينة نوعين من الانماط الحضرية ، نمط يتميز بطابع المدن العربية الاسلامية مثال حي العرقوب و الكوش ، والثاني ذو نمط غربي منها حي الظهرة والفوريستي . بعد الاستقلال انفجر التطور المجالي لمدينة المسيلة انفجارا عنيفا بعد ادراج المسيلة ضمن قائمة الوالية سنة 1974 ، حيث من خلال المخطط رقم 01 تبين انو توسع مدينة المسيلة كان من جهة الشرق الى جهة الغرب مع وجود محور رئيسي وحيد (مويلحة – الروكاد) في اتجاه التوسع.

4- التجهيزات :

تعتبر التجهيزات عامل أساسي فهي مناطق جذب الحركة في المجال الحضري، كما لها انعكاسات مباشرة على حركة السكان ، كما تختلف وظائف التجهيزات باختلاف مجال تأثيرها حسب نوعها وحجمها ، ولها دور مهيكل في المجال الحضري بحيث تحتل مواقع معينة لكنها اغلبها يتموقع بقلب المدينة مؤثرا على سيولة الحركة.

مخطط رقم 04 : تصنيف التجهيزات لمدينة المسيلة



5- الهياكل المرورية في المدينة:

5-1شبكة الطرق :

يشمل مجال بلدية المسيلة شبكة من الطرقات منها الوطنية والولائية وكذلك البلدية.

5-1-1 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.

5 -2-2- 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.

5-2-3- 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 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 أسلامة.

مخطط رقم 05: هيكلة الطرق لمدينة المسيلة

المصدر: PDAU مدينة المسيلة+معالجة الطالبة 2018

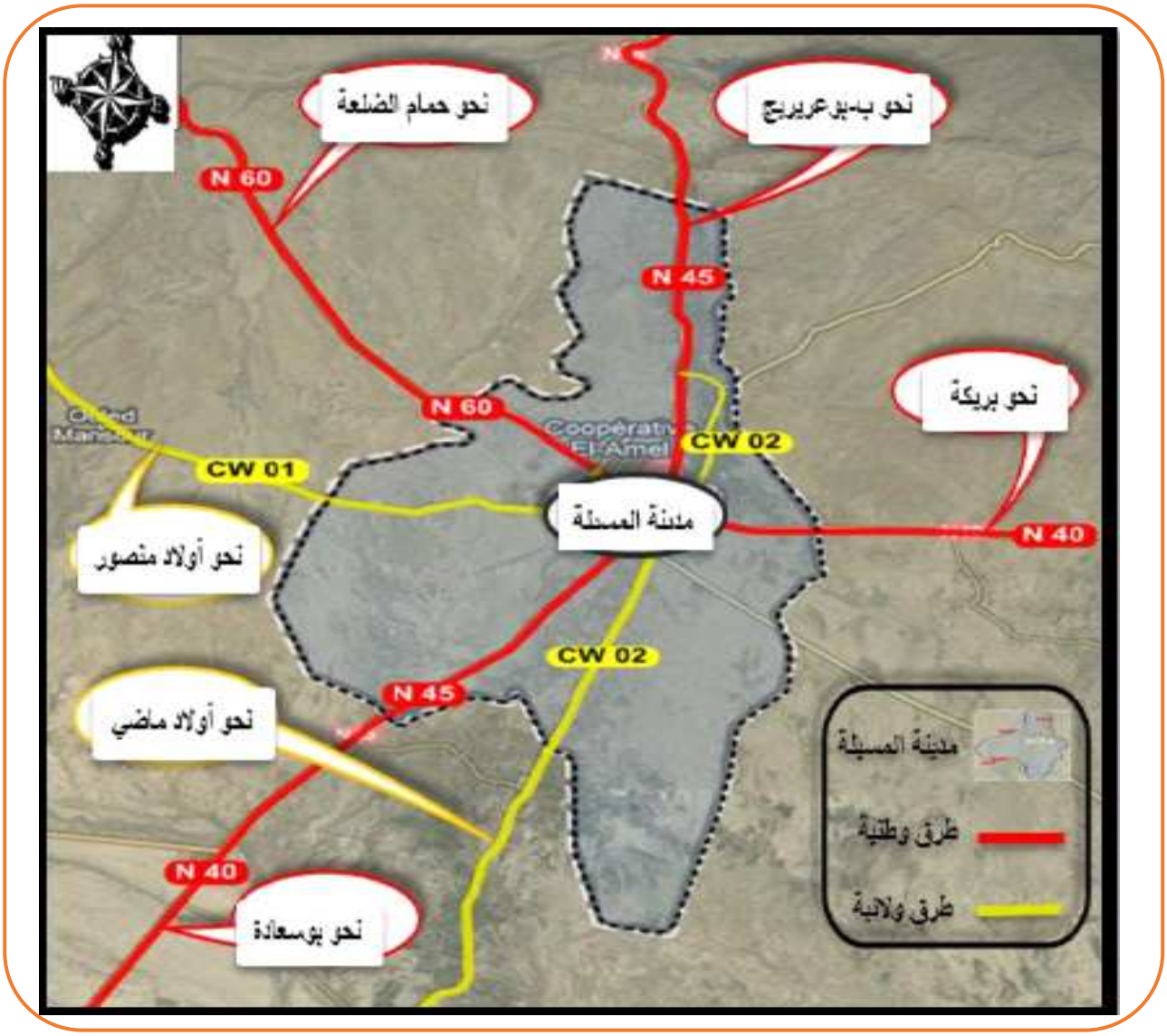
جدول رقم 10 : أهم المحاور المهيكلة لمدينة المسيلة

الطريق الوطني رقم: 60	يربط هذا الطريق مدينة المسيلة بالناحية الغربية ، هو محور مهيكل ، حيث يمر عبر حمام الضلعة و سيدي عيسى متجها إلى تيسمسيلت يخترقها من الشرق باتجاه الغرب يتغير عرضه داخل المدينة من 7م إلى 15 م، وبالنظر إلى هذا الطريق و موقعه في المدينة، له أهمية كبيرة سواء من الناحية المرورية، أو من الناحية العمرانية، حيث يتوسط المدينة من حيث الموقع اذ انه المحور الوحيد شرق غرب ، و له روافد كثيرة تربطه بكل الانحاء، و بذلك فهو سهل الوصول من أي نقطة من المدينة، خاصة أنه يحتوي على العديد من خطوط النقل الجماعي الحضري .
الطريق الوطني رقم: 45	يؤمن هذا الطريق ربط الشمال بالجنوب حيث يربط مدينة المسيلة بولاية برج بوعريريج شمال، و ولاية الجلفة جنوبا، عرضه في المدينة من 7م– 9م، يعبر شارع العقيد الحواس و العقيد عميروش مرورا بساحة الشهداء، و هو طريق مهيكل للمدينة من الناحية العمرانية و المرورية على حد سواء، و ذو حركة مرورية كثيفة جدا، إذ له روافد كثيرة، و سهل الوصول .و لهذا الطريق طرق أخرى موازية له يمكنها مساعدته في تحمل هذه الحركة الكثيفة إلا أن أهميته التاريخية جعلته يتفوق عليها و يجلب أغلب الحركة التي في منحاه إليه.
الطريق الوطني رقم: 40	ينطلق هذا الطريق من وسط المدينة نحو الشرق، إذ يربطها بوالية باتنة، عرضه في المدينة7 م ، يعبر نهج جيش التحرير الوطني و شارع العقيد الحواس و شارع العقيد الحواس، حيث يحتل أهمية كبيرة داخل المدينة كطريق حضري، و طريق وطني.

المصدر: مخطط الحركة والمرور للمسيلة 2012

هذه أهم المحاور المهيكلة لمدينة المسيلة كما هي مبينة في المخطط رقم 06 :

المخطط رقم 06 : اهم المحاور المهيكلة للمدينة:

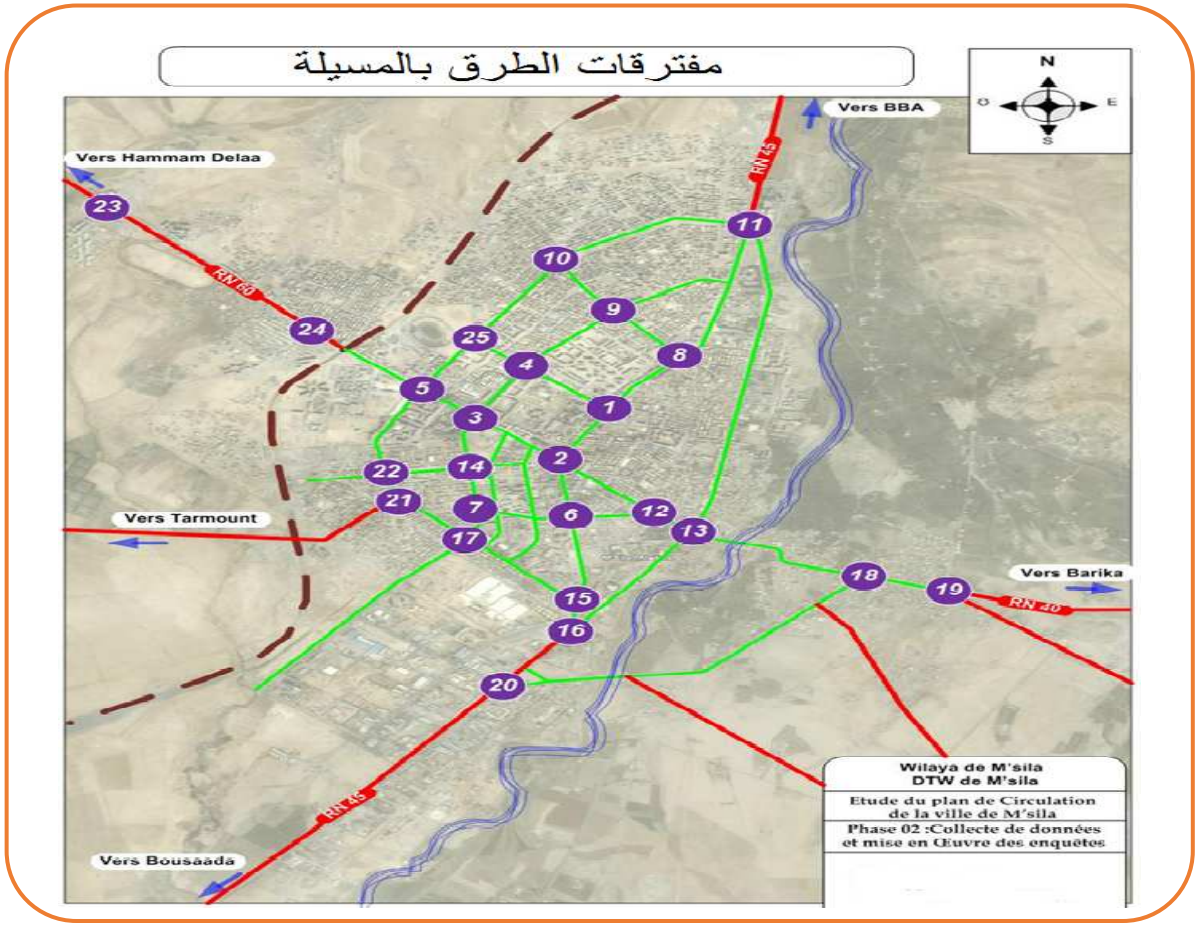


المصدر : مخطط الحركة والمرور للمسيلة 2012 + تعديل الطلبة 2018

5-2 مفترقات الطرق في المدينة:

تطرقنا في دراستنا هذه إلى مفترقات الطرق لأنها جزء لا يتجزأ من شبكة الطرق و المرور إضافة إلى انها نقاط تأثر في الحركة المرورية .و قد اعتمدنا في اختيارنا لهذه المفترقات لنشملها بالدراسة و التحليل على أهميتها بالنسبة للمدينة من جهة ، و الحركة المرورية من جهة أخرى.

مخطط رقم 07 : مفترقات الطرق بالمدينة



المصدر : مخطط الحركة والمرور للمسيلة 2012

جدول رقم 11 :مواصفات أهم مفترقات الطرق الموجودة بالمدينة:

المفترق 02	المفترق 02هو مفترق ذو أربعة أذرع بإشارات ضوئية ، يقع بين تقاطع شارع كريم بلقاسم و شارع شريد عبد الحفيظ وصل به التدفق إلى 3747
المفترق 03	هو مفترق ذو أربعة أذرع بإشارات ضوئية ، يقع بين تقاطع شارع 11 ديسمبر و شارع شريد عبد الحفيظى وصل به التدفق إلى 3588 و اكبر قيمة للتدفق سجلت 1421 القادمة من الذراع رقم 2
المفترق 05	هو مفترق ذو أربعة أذرع بإشارات ضوئية ، يقع بين تقاطع شارع شريد عبد الحفيظ و شارع لخضر حمينة وصل به التدفق إلى 3222 و اكبر قيمة للتدفق سجلت 1144 القادمة من الذراع رقم 4
المفترق 12	هو مفترق ذو ستة أذرع، يقع بين تقاطع شارع عبد القادر سحنوني و شارع بن يطو الحاج و طريق الكوش عبد اهلل و طريق بديار احمد وصل به التدفق إلى 2406 و اكبر قيمة للتدفق سجلت 843القادمة من الذراع رقم1
المفترق 13	هو مفترق ذو أربعة أذرع به دوار،يقع بين تقاطع شارع عبد القادر سحنوني و شارع العقيد عميروش وصل به التدفق إلى 2254 و اكبر قيمة للتدفق سجلت 670 القادمة من الذراع رقم1
المفترق 18	هو مفترق ذو ثالث أذرع، يقع بين تقاطع طريق الوطني رقم 40 و الطريق الوالئي 10 وصل به التدفق إلى 2102 و اكبر قيمة للتدفق سجلت 878 القادمة من الذراع رقم2
المفترق 19	هو مفترق ذو خمسة أذرع، يقع بين تقاطع الطريق الوطني رقم 40 و الطريق الوالئي 01 المؤدي إلى السوامع وصل به التدفق إلى 1601 و اكبر قيمة للتدفق سجلت 755 القادمة من الذراع رقم3
المفترق	هو مفترق ذو أربعة أذرع، يقع بين تقاطع الطريق الوطني رقم 60 و طريق حي 5

23	جويلية وصل به التدفق إلى 2446 و اكبر قيمة للتدفق سجلت 763 القادمة من الذراع رقم3
المفترق 24	هو مفترق ذو أربعة أذرع، يقع بين تقاطع الطريق الوطني رقم 60 و طريق اشبيليا وصل به التدفق إلى 2942 و اكبر قيمة للتدفق سجلت 1465 القادمة من الذراع رقم1

المصدر : مخطط الحركة والمرور للمسيلة 2012

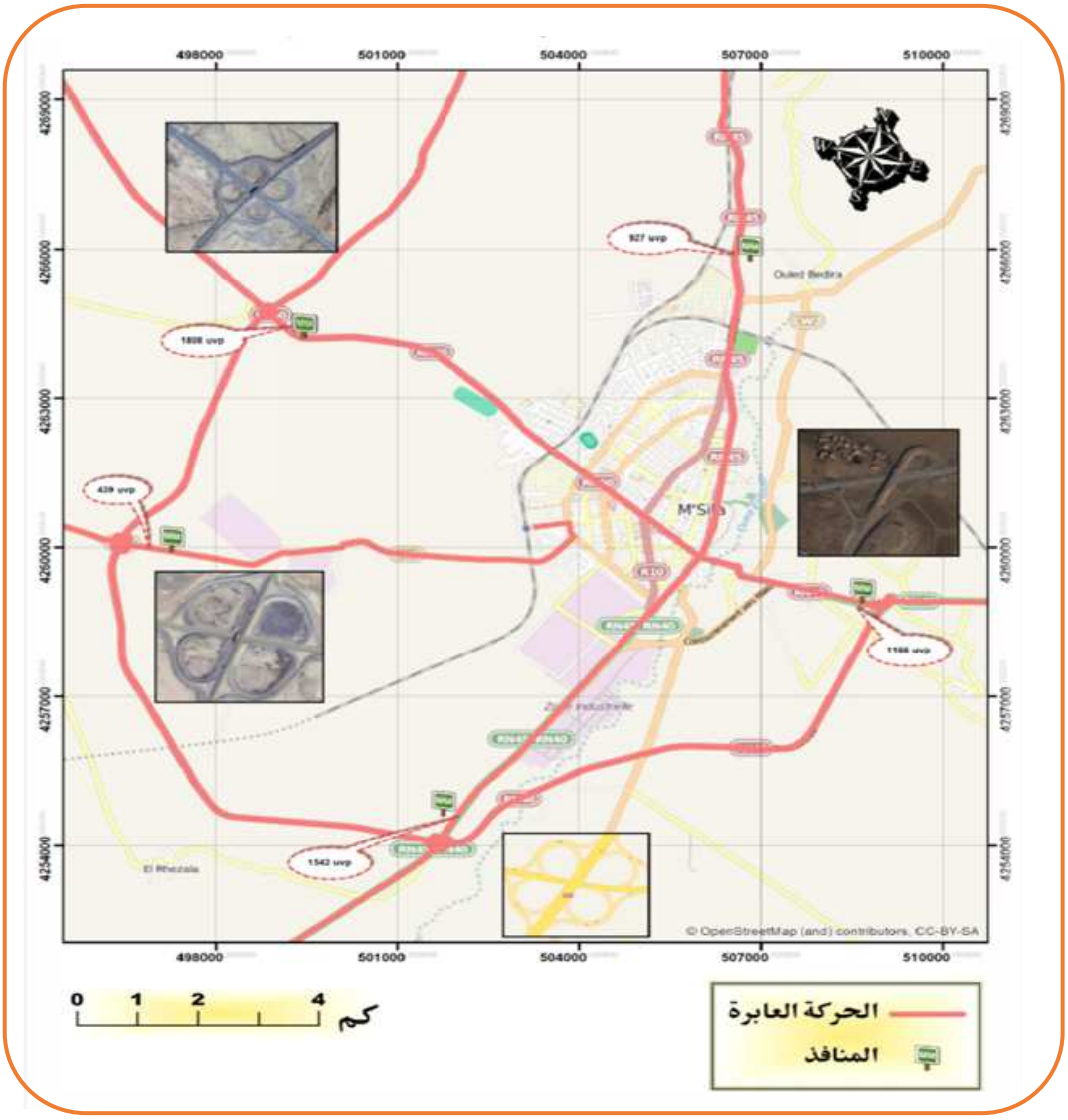
5-3 مواقف الموجودة في المدينة:

تمثل المواقف مناطق تجمع المركبات و انطالقها باتجاه المناطق الأخرى ، نجد أن أغلب مواقف مدينة المسيلة تموضعها على طول الطرقات الرئيسية ، كما يوجد في المدينة عدد قليل من مواقف للسيارات أهمها : موقف الكدية موقف السوق المغطاة (المركز التجاري) موقف ساحة بن طبي موقف مديرية السكن ، موقف الجامعة موقف سوق المغطاة حي 300 مسكن ، موقف أمام المجلس القضائي موقف الحي الإداري .

5-4 الحركة العابرة على مستوى المدينة:

تعتبر مدينة المسيلة همزة وصل بين الشرق و الغرب و الشمال و الجنوب، من خلال المحاور الرئيسية للمدينة و مرور الحركة الانتقالية في وسط المدينة يزيد من نسبة الضوضاء داخل مركز المدينة، و دل بامتزاج الحركة العابرة(الانتقالية) و الحركة الداخلية، بالرغم من فتح المحولات، مازال يحدث خلل في سيولة الحركة.

المخطط رقم 08 : الحركة العابرة على مستوى المدينة:

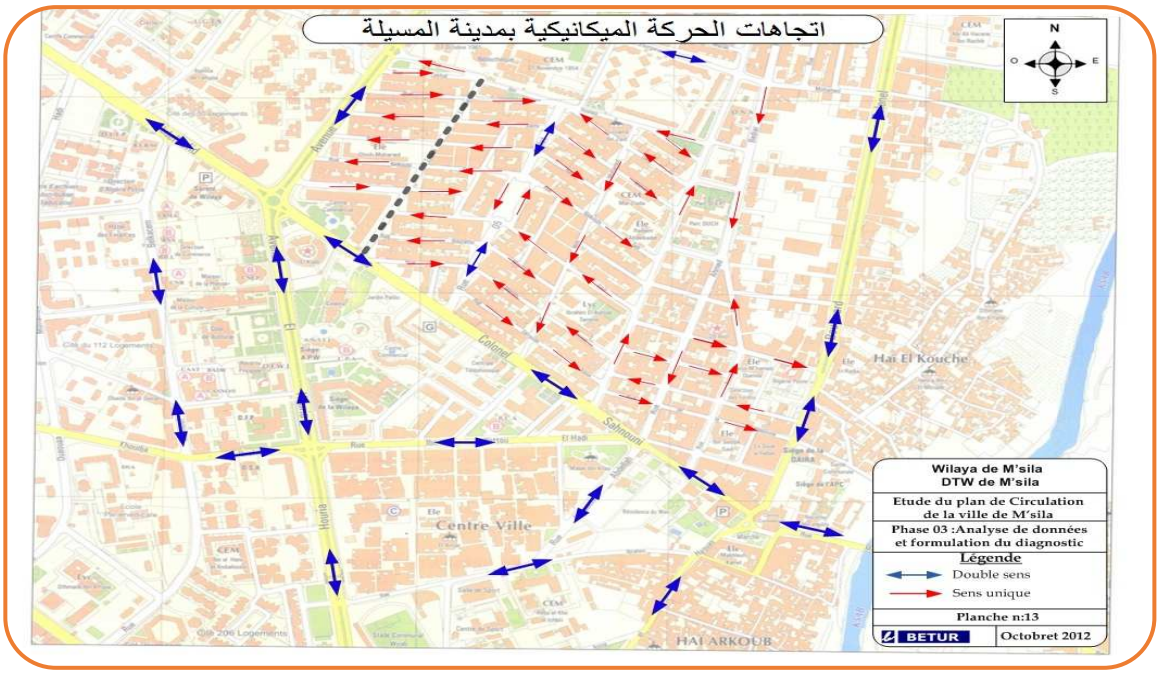


المصدر: انجاز الطلبة 2018

5-5 اتجاهات الحركة الميكانيكية بمدينة المسيلة:

من خلال مخطط توزيع الحركة في المدينة تبين وجود نوعين من الحركة : الحركة باتجاه واحد ونجدها بكثرة في الطرق الثانوية والفرعية ، و حركة ذات اتجاهين نجدها في المحاور الرئيسية .

المخطط رقم 09 : اتجاهات الحركة الميكانيكية بمدينة المسيلة



المصدر : مخطط الحركة والمرور للمسيلة 2012

خلاصـــــة:

بعد تطرقنا في هذا الفصل إلى تقديم مدينة المسيلة تبين لنا رغم التوسع الذي تشهده المدينة، إلا أنه يبقى مركز مدينة المسيلة ذو حيوية عالية و هذا لاحتوائه على جميع المرافق الإدارية التجارية،الصحية..الخ، و هذا ما يولد ضغط كبير على المركز، ومن تحليلنا للهياكل القاعدية الموجودة في المدينة توصلنا الى النتائج التالية:

- اتجاه التوسع العمراني لمدينة المسيلة نحو المنطقة الشمالية الغربية و غياب التجهيزات مما أثر سلبا على حركة النقل المتجهة نحو مركز المدينة.
- تحظى مدينة المسيلة بشبكة طرق هامة و ذات حركة كثيفة على المحاور الرئيسية باتجاه مركز المدينة.
- تدفق مروري كثيف على مستوى محور شريد عبد الحفيظ باتجاه مركز المدينة خاصة وقت الذروة 11:00 و 12:00 و كذا على مستوى محور لخضر حمينة القادم من جهة المركب الرياضي باتجاه محطة المسافرين.
- كثافة حركة العربات و تداخلها على مستوى مفترق الطرق و نقص الإشارات و عدم احترامها من قبل السائقين ان وجدت، و كذا الغياب شبه التام لمعابر المشاة.
- إهمال فئة ذوي الاحتياجات الخاصة و حرمانهم من عملية التنقل.
- عدم إعطاء الأولوية لحركة المشاة الكثيفة رغم أن لها أولوية خاصة وهي تستدعي تهيئة.

الفصل الثالث

ثانيا: تقييم مخطط الحركة والمرور لمدينة المسيلة

تمهيـــد :

1- تقديم منطقة الدراسة

- الطريق بن طبي - اشبيليا

2- تقييم الطريق

3- حساب مستوى خدمة الطريق و معامل ساعة الذروة

4 - تقييم مفترقات الطرق الهامة في المحور

5- استخدام برنامج Synchro 8 لتقييم منطقة الدراسة

5- الدراسة العمرانية للطريق

خلاصة الفصل

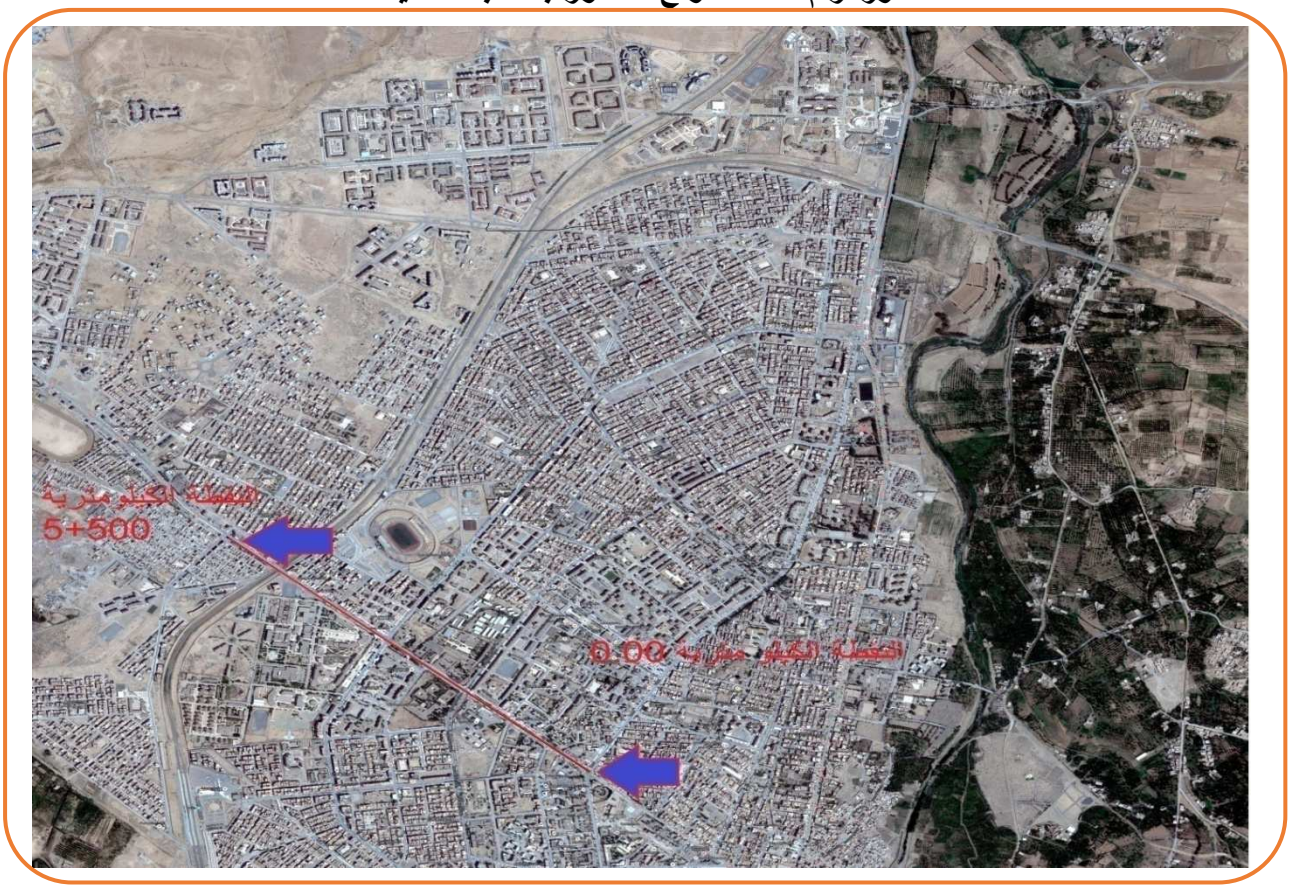
تمهيد :

بعد التطرق إلى القراءة العمرانية لمدينة المسيلة وتحليل أهم الهياكل المرورية ومعرفة أهم المميزات و الوقوف على أهم المشاكل التي تواجه حركة المرور في المدينة ، ومن منطلق أن الزيادة في الأحجام المرورية على امتداد الطرق الشريانية تكون واحدة من المشاكل التي جعلت ان هناك صعوبات في إدارة تشغيل المرور والحركة وبالتالي تؤدي الى ازدحام مروري ، ارتأينا في هذا الفصل القيام بتقييم لمنطقة الدراسة وتحليل اهم العناصر المتواجد في الطريق قصد معرفة اهم مشاكل منطقة الدراسة المتسببة في تدنى مستوى خدمة الطرق ، ومنه سهولة اتخاذ القرارات للتدخل من أجل تحسين وتطوير حركة المرور.

1- تقديم المحور بن طبي ، اشبيليا :

هو طريق شرياني لمدينة مسيلة ، له أهمية كبيرة من خلال الحركة المرورية التي عليه بمختلف أصنافها ، نقطة بدايته من بن طبي وصولا إلى نقطة النهاية حي اشبيليا مخرج المدينة من الجهة الغربية حيث يمثل محور اتجاه توسع المدينة ، وهو طريق ذو اتجاهين بعرض من 7م الى 15 م ، محيطه المجاور غني بالأماكن المهمة الجاذبة للرحالات من سكنات ، محلات تجارية تجهيزات و إدارات عمومية ، يربط أهم المناطق بالمدينة:

صورة رقم 06 : موقع المحور بالنسبة للمدينة



المصدر: موقع قوقل ارث +معالجة الطالبة 2018

2- منهجية التحليل :

نظرا للطول الكبير للمحور وصعوبة دراسة و تحليل الطرق الحضرية ، ارتأينا إلى تقسيم المحور إلى مقاطع قصد تسهيل عملية الدراسة ، و التعمق في تحليل كل مقطع ، حيث تم تقسيم المحور من مفترق طرق مهم إلى مفترق أخر للتمكن من حصر حركة المركبات بشكل أدق واقرب للواقع ، ومن هذا خلصنا إلى التقسيم التالي :

المقطع 01 : مفترق شارع غربي عبد الحفيظ (بن طبي) .

المقطع 02 : مفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة.

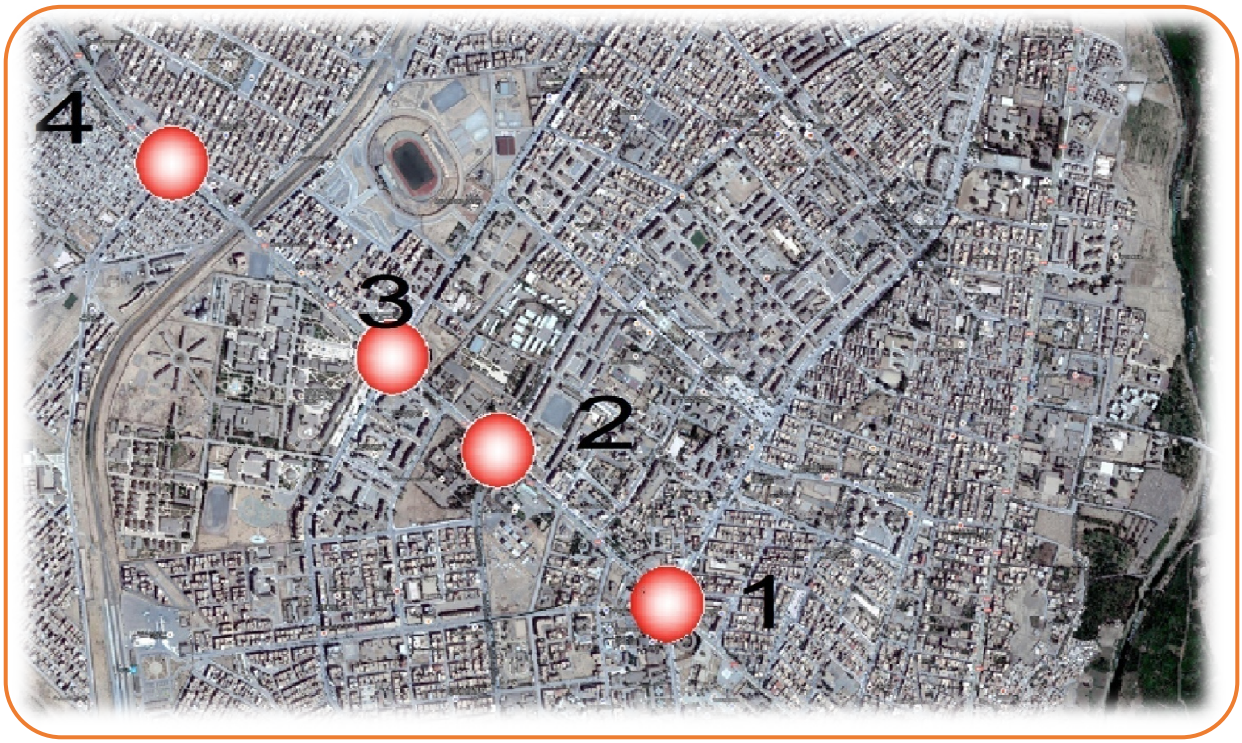
المقطع 03: مفترق طرق 500 مسكن .

المقطع 04: مفترق طرق اشبيليا .

3- تقييم التقاطعات (قبل وبعد تطبيق مخطط الحركة و المرور) :

في التقييم تم الاعتماد على مجموعة معايير وهي DHV , LOS , PHF : استخدام برنامج 8 Synchro لتقييم التقاطعات –حسب دليل السعة الأمريكي HCM تم اعتبار سعة الطريق 2000 مركبة / حارة –الاعتماد على معطيات الحصر تم اختيار أربع نقاط للحصر لمحاولة الوصول إلى نتائج أدق والتأكد من صحتها.

صورة رقم 07 : تمثل نقاط الحصر على طول المحور:



المصدر: موقع قوقل ارث +معالجة الطالبة 2018

3-1 تقييم النقطة الأولى مفترق شارع غربي عبد الحفيظ (بن طبي):

3-1-1 تقديم المفترق :

هو مفترق بأربعة أذرع منظمة بالإشارات الضوئية و دوار، يقع هذا المفترق وسط مدينة المسيلة و يتموقع في تقاطع الطريق الوطني رقم 60 الذي يربط الجزائر باتنة و الطريق الوطني رقم 45 الذي يربط برج بوعريريج و بوسعادة و يعتبر نقطة من النقاط السوداء في المدينة.

صورة رقم 08 : مفترق طرق بن طبي ، الامن الولائي:

المصدر: موقع قوقل ارث +معالجة الطالبة 2018

3-1-2 حساب التدفق الإجمالي DHV و حساب مستوى الخدمة LOS معامل ساعة الذروة PHF:

حسابDHV مفترق شارع غربي عبد الحفيظ (بن طبي) :

حساب التدفق الإجمالي قبل:

الفترة الصباحية من 7:30الى 8:30= 497 × 4 = **1988** م/سا

منتصف النهار من 11:30الى 12:30= 473× 4 = **1892** م/سا

الفترة المسائية من 15:30الى 16:30= 527 × 4 = **2108** م/سا

ومنه الحجم المروري على المقطع : 3/2108+1892+1988 = **1996** م/سا

المقطع يحتوي 4 حارات

حساب التدفق الإجمالي بعد:

الفترة الصباحية من 7:30الى 8:30= 801 × 4 = **3204** م/سا

منتصف النهار من 11:30الى 12:30= 716× 4 = **2864** م/سا

الفترة المسائية من 15:30الى 16:30= 622 × 4= **2488** م/سا

ومنه الحجم المروري على المقطع : 3/2488+2864+3204= **2852** م/سا

المقطع يحتوي 4 حارات

- **حساب مستوى الخدمة LOS مفترق شارع غربي عبد الحفيظ (بن طبي):**

مثال =

- LOS قبل =1996/8000= **0.25**
- LOS بعد =2852/8000= **0.35**

– **0.25** نجد ان مستوى الخدمة في المستوى A وهو المستوى الأول إن الطريق مازالت به سعة مقدارها 75 % ليصل الى درجة التشبع وأن هذا المقطع يمثل حالة استقرار في حركة المرور اذ يمكن للمركبات السير بحرية و بسرعات عالية ويكون ملائما ومريحا للسائق

– **0.35** نجد ان مستوى الخدمة في المستوى A وهو المستوى الأول ان الطريق مازالت به سعة مقدارها 63 % ليصل الى درجة التشبع وأن هذا المقطع يمثل حالة استقرار في حركة المرور اذ يمكن للمركبات السير بحرية و بسرعات عالية ويكون ملائما ومريحا للسائق .

- **حساب معامل ساعة الذروة PHF (قبل و بعد)**

مثال

- **PHF قبل** =1996/527(15/60)= **0.94**
- **PHF بعد** =2852/801(15/60)= **0.89**

– **0.94** نجد القيمة اقل من الواحد هذا دليل ان التدفق المروري على هذا المقطع خلال ساعة الذروة كان منتظما وان الطلب على هذا المقطع كبيرة طوال اليوم

– **0.89** نجد القيمة اقل من الواحد هذا دليل ان التدفق المروري على هذا المقطع خلال ساعة الذروة كان منتظما وان الطلب على هذا المقطع كان كبير طوال اليوم

3-1-3 كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق :

من خلال الحصر المروري لمفترق طرق الجامعة باتجاهاته الأربعة تبين أن التدفق بالنسبة للطريق 2 و4 أعلى من الطريقين 1 و3 أي أن أعلى تدفق كان على الطريق الوطني رقم 60بنسبة 63% من إجمالي التدفق على المفترق و هذا يعتبر مؤشر جد مهم في مستوى خدمة هذا الطريق وبالتالي يجب أخذه بعين الاعتبار في تهيئة هذا الطريق و تقليل الضغط و التخفيف من الاختناقات.

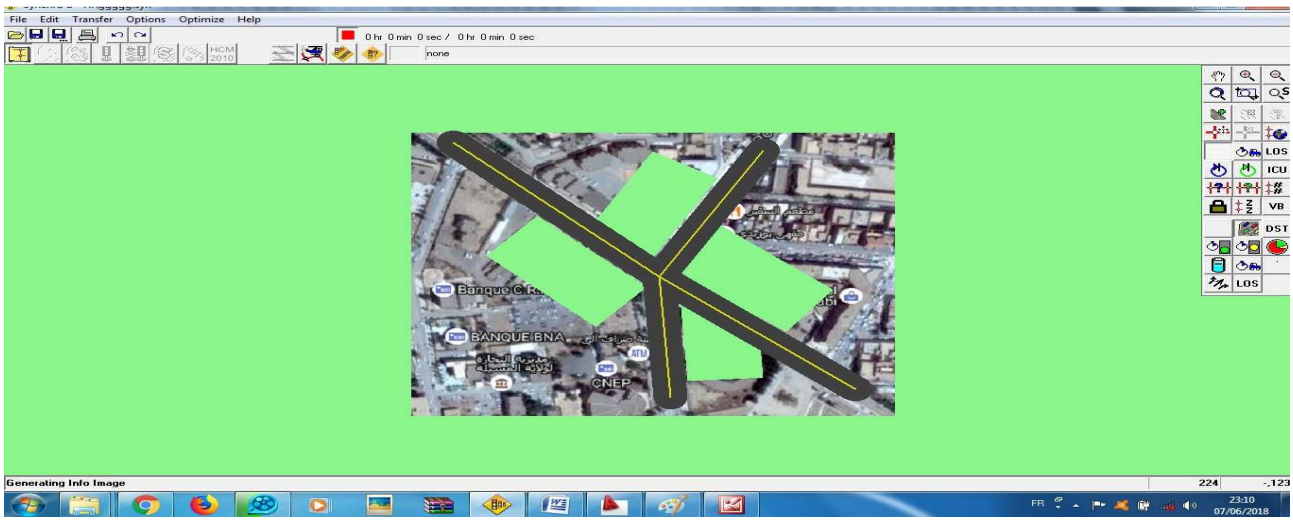
صورة رقم 09 : كثافة الحركة الميكانيكية في المفترق:

المصدر قوقل ارث معالجة الطلبة2018

4-1-3 تقييم مفترق بن طبي باستخدام برنامج Synchro8 :

رسم المفترق داخل البرنامج باستعمال google earth ، كما في الصورة رقم 10.

الصورة رقم 10 : رسم المفترق داخل البرنامج



المصدر : التقاط من برنامج Synchro8 2018

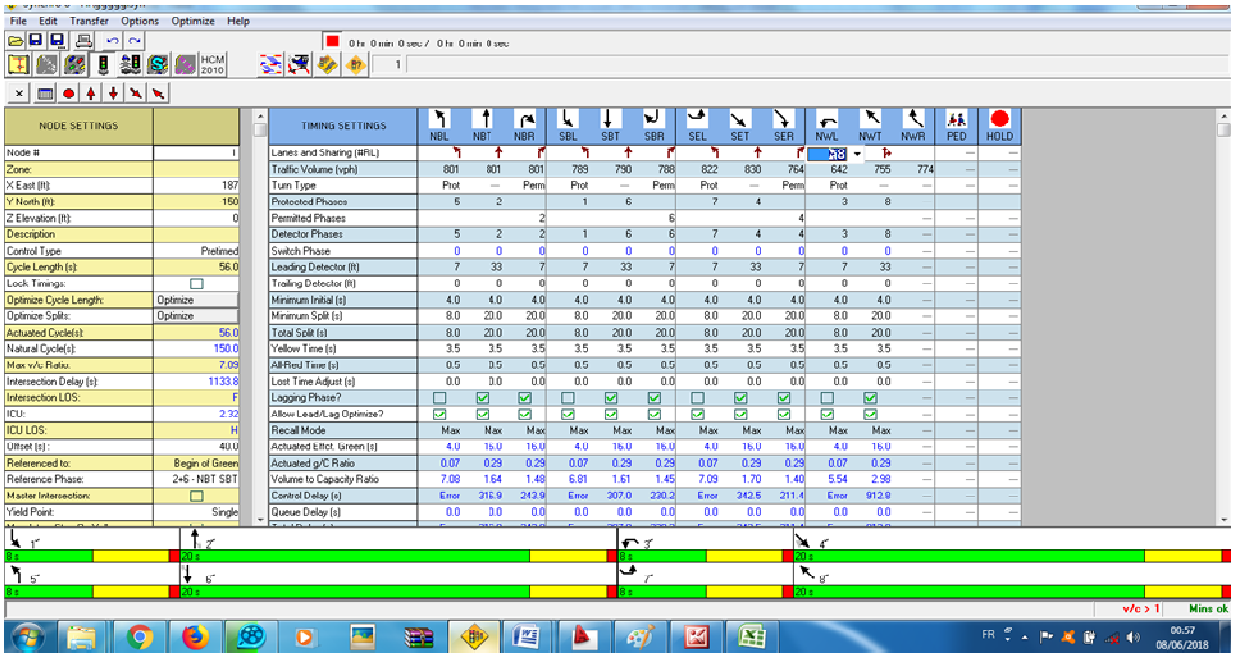
3-1-5 إدخال البيانات إلى برنامج Synchro 8:

بعد رسم المفترق داخل البرنامج تتم عملية إدخال البيانات التي يتطلبها البرنامج للقيام بعملية التقييم عن طريق عدد من النوافذ وتشمل :

المدخلات الهندسية : ويتم من خلالها إدخال البيانات الهندسية المتعلقة بالمفترق مثل : الميل الطولي للطريق ، عدد الحارات ، عرض الحارة ، طول حارات التخزين عند التقاطع .

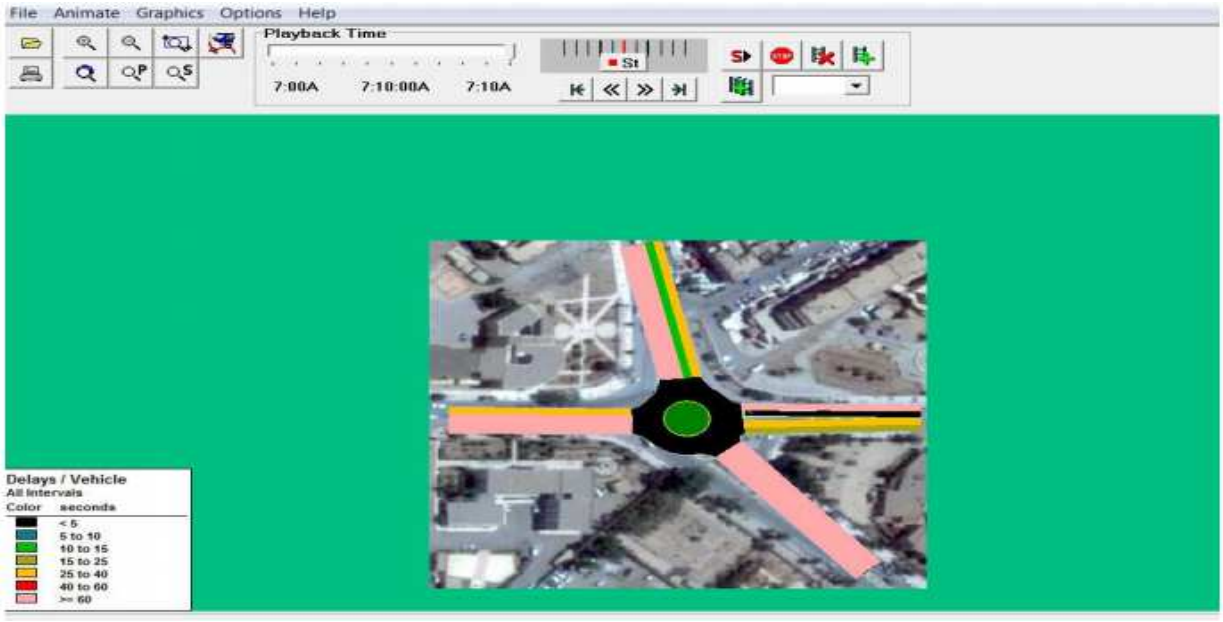
إدخال البيانات المرورية: غزارة الإشباع المثالية ، حجم المرور الاتجاهية حجم المشاة ، معامل ساعة الذروة ، معامل النمو ، كما هي مبينة في الصورة رقم 11:

الصورة رقم 11 :ادخال البيانات الهندسية داخل البرنامج



المصدر : التقاط من برنامج Synchro 8 2018

الصورة رقم 12 :استخراج أزمنة التأخير من خلال البرنامج



المصدر: التقاط من برنامج Synchro 8 2018

استنتاج : من خلال زمن التأخير المعطى من خالل البرنامج تبين أن هناك مستويات متباينة لمفترق بن طبي حيث تبين اللوحة اختلاف الألوان يدل على تباين في المستويات وهي ما بين المستوى**F** والمستويات **C . D . B**

3-2 تقييم النقطة الثانية مفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة:

3-2-1 تقديم المفترق :

هو مفترق بأربعة أذرع منظمة بدون إشارات ضوئية و دوار، يقع هذا المفترق وسط مدينة المسيلة و يتموقع في تقاطع الطريق الوطني رقم 60 الذي يربط الجزائر بباتنة و يعتبر نقطة من النقاط السوداء في المدينة.

صورة رقم 13 : مفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة:

قوقل ارث معالجة الطلبة2018

3-2-2 حساب التدفق الإجمالي DHV و حساب مستوى الخدمة LOS معامل ساعة الذروة PHF:

حساب التدفق الإجمالي DHV (قبل و بعد) مفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة :

حساب التدفق الإجمالي قبل :

الفترة الصباحية من 7:30الى 8:30= 1122 × 4 = **4488** م/سا

منتصف النهار من 11:30الى 12:30= 591 × 4= **2364** م/سا

الفترة المسائية من 15:30الى 16:30= 629 × 4= **2516** م/سا

ومنه الحجم المروري على المقطع : 4488+2364+3/2516=**3122** م/سا

المقطع يحتوي 4 حارات

حساب التدفق الإجمالي بعد:

الفترة الصباحية من 7:30الى 8:30= 691 × 4 = **2764** م/سا

منتصف النهار من 11:30الى 12:30= 677× 4 = **2808** م/سا

الفترة المسائية من 15:30الى 16:30= 527 × 4= 2108 م/سا

ومنه الحجم المروري على المقطع : 2764+2808+3/2108=**2560** م/سا

المقطع يحتوي 4 حارات

حساب LOS و PHF مفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة:

حساب مستوى الخدمة LOS

مثال =

- **LOS قبل** =3122/8000= **0.39**
- **LOS بعد** = 2560/8000= **0.32**

- **0.39** نجد أن مستوى الخدمة في المستوى A وهو المستوى الأول أن الطريق مازالت به سعة مقدارها 61 % ليصل الى درجة التشبع وأن هذا المقطع يمثل حالة استقرار في حركة المرور إذ يمكن للمركبات السير بحرية و بسرعات عالية ويكون ملائما ومريحا للسائق.

- **0.32** نجد ان مستوى الخدمة في المستوى A وهو المستوى الأول إن الطريق مازالت به سعة مقدارها 68 % ليصل الى درجة التشبع وأن هذا المقطع يمثل حالة استقرار في حركة المرور إذ يمكن للمركبات السير بحرية و بسرعات عالية ويكون ملائما ومريحا للسائق.

حساب معامل ساعة الذروة PHF :

مثال

- **PHF قبل** =3122/1122(60/15)= **0.69**
- **PHF بعد** =2560/691(60/15)= **0.92**

– **0.69** نجد القيمة اقل من الواحد هذا دليل أن التدفق المروري على هذا المقطع خلال ساعة الذروة كان منتظما وان الطلب على هذا المقطع كبيرة طوال اليوم

– **0.92** نجد القيمة اقل من الواحد هذا دليل أن التدفق المروري على هذا المقطع خلال ساعة الذروة كان منتظما وان الطلب على هذا المقطع كبيرة طوال اليوم .

3-2-3 كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق :

من خلال الحصر المروري لمفترق الطرق باتجاهاته الأربعة تبين أن التدفق بالنسبة للطريق 1 و2 أعلى من الطريقين 4 و3 أي أن أعلى تدفق كان على الطريق الوطني رقم 60بنسبة 68% من إجمالي التدفق على المفترق و هذا يعتبر مؤشر جد مهم في مستوى خدمة هذا الطريق وبالتالي يجب أخذه بعين الاعتبار في تهيئة هذا الطريق و تقليل الضغط و التخفيف من الاختناقات.

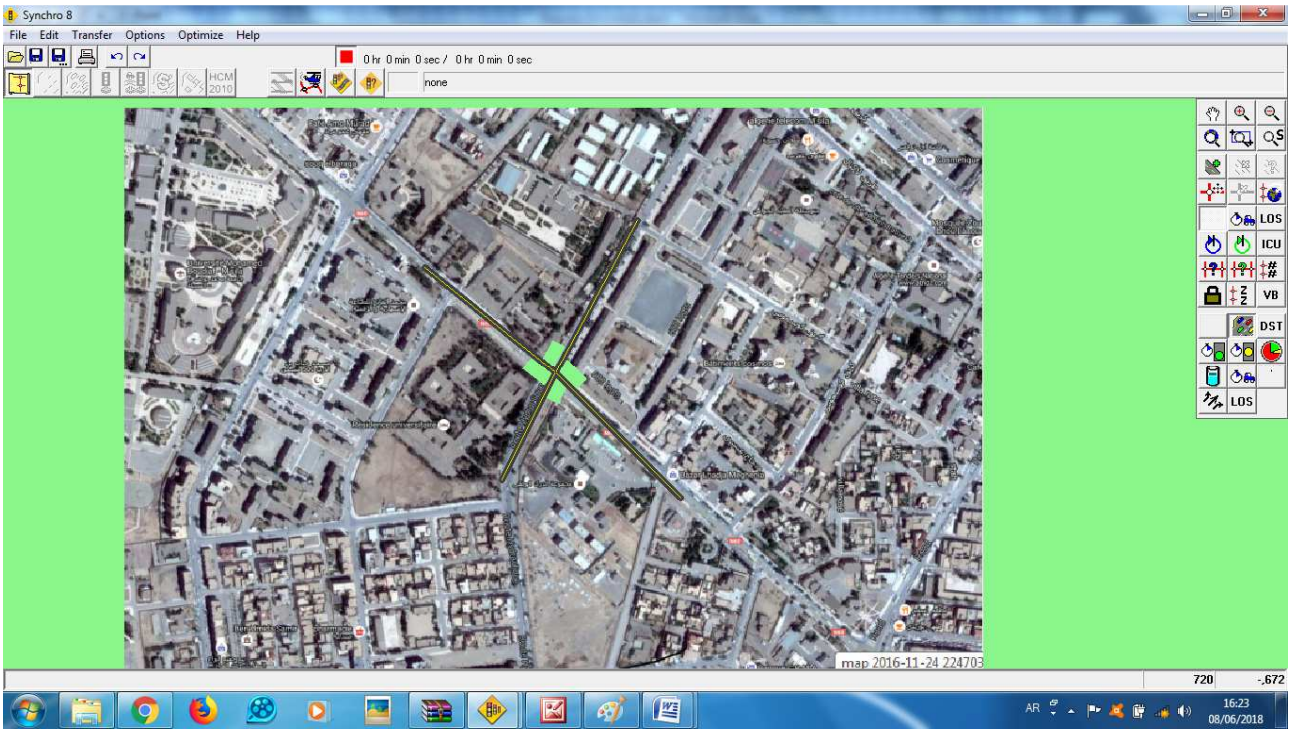
صورة رقم 14 : كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق:

قوقل ارث معالجة الطلبة2018

3-2-4 تقييم مفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة باستخدام برنامج synchro8 :

رسم المفترق داخل البرنامج باستعمال earth google ، كما في الصورة رقم 15 :

الصورة رقم 15 : رسم المفترق داخل البرنامج



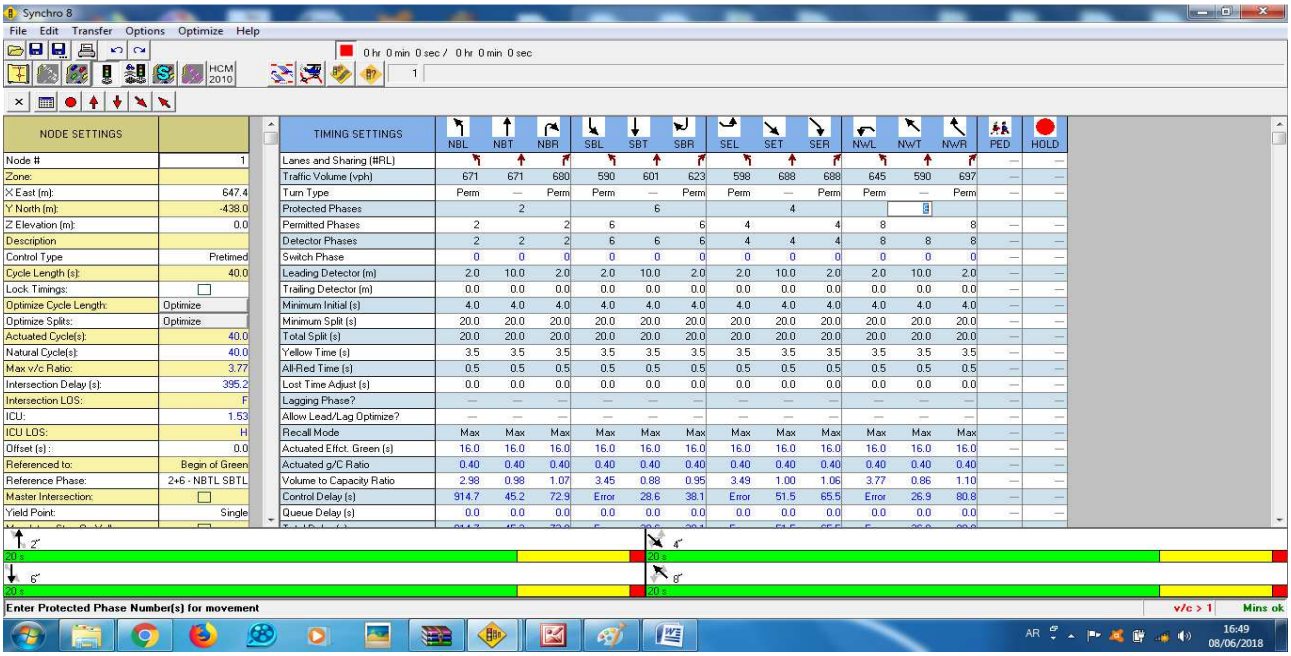
المصدر : التقاط من برنامج Synchro 8

3-2-5 إدخال البيانات إلى برنامج :Synchro 8

بعد رسم المفترق داخل البرنامج تتم عملية إدخال البيانات التي يتطلبها البرنامج للقيام بعملية التقييم عن طريق عدد من النوافذ وتشمل :

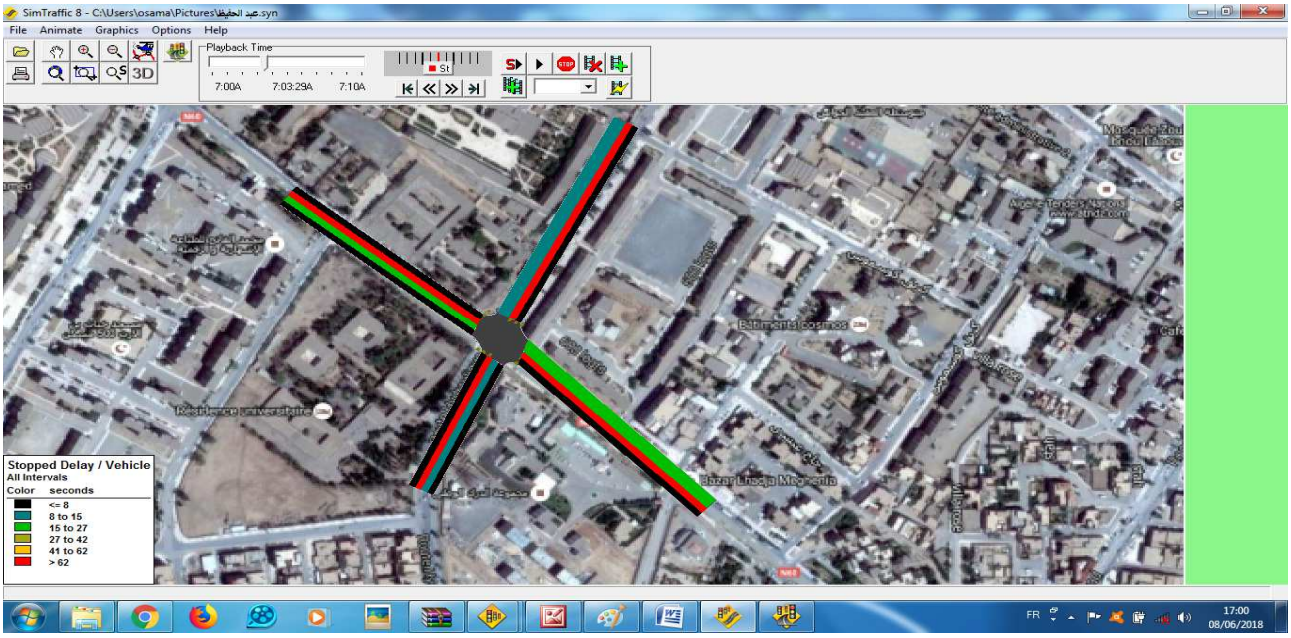
المدخلات الهندسية : ويتم من خلالها إدخال البيانات الهندسية المتعلقة بالمفترق مثل : الميل الطولي للطريق ، عدد الحارات ، عرض الحارة ، طول حارات التخزين عند التقاطع ، بعدها تأتي مرحلة إدخال البيانات المرورية المتمثلة في : غزارة الإشباع المثالية ، حجم المرور الاتجاهية حجم المشاة ، معامل ساعة الذروة ، معامل النمو كما هي مبينة في الصورة رقم 16 :

الصورة رقم 16 :ادخال البيانات الهندسية داخل البرنامج



المصدر : التقاط من برنامج Synchro 8

الصورة رقم 17 :استخراج أزمنة التأخير من خلال البرنامج



المصدر : التقاط من برنامج Synchro 8

استنتاج : من خلال زمن التأخير المعطى من خالل البرنامج تبين أن هناك مستويات متباينة لمفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة حيث تبين اللوحة اختلاف الألوان يدل على تباين في المستويات وهي ما بين المستوىB . C والمستوياتF . A .

3-3 تقييم النقطة الثالثة مفترق طرق 500 مسكن:

3-3-1 تقديم المفترق :

هو مفترق بأربعة أذرع منظمة بالإشارات الضوئية و يقع هذا المفترق في تقاطع طريقين رئيسيين ،الطريق الوطني رقم 60 و طريق 11 ديسمبر و يعتبر أحد النقاط السوداء في المدينة يحيطه من الشمال : حي 110 مسكن ، من الجنوب: الجامعة ، من الشرق: الإقامة الجامعية من الغرب حي 500 مسكن.

صورة رقم 18 : مفترق طرق 500 مسكن:

قوقل ارث معالجة الطلبة2018

3-3-2 حساب التدفق الإجمالي DHV و حساب مستوى الخدمة LOS معامل ساعة الذروة PHF:

حساب التدفق الإجمالي :

حساب التدفق الإجمالي DHV لمفترق طرق 500 مسكن (قبل و بعد)

حساب التدفق الإجمالي قبل :

الفترة الصباحية : 586 × 4 = **2344** م/سا

منتصف النهار : 590 × 4 = **2360** م/سا

الفترة المسائية : 605 × 4 = **2420** م/سا

ومنه الحجم المروري على المقطع :

2344 + 2420 + 2360/3=**2375** سا/م

المقطع يحتوي 4 حارات

حساب التدفق الإجمالي بعد:

الفترة الصباحية : 710 × 4 = **2840** م/سا

منتصف النهار : 682 × 4 = **2728** م/سا

الفترة المسائية : 613 × 4 = **2452** م/سا

ومنه الحجم المروري على المقطع :

2840 + 2452 + 2728/3 = **2673** م/سا

المقطع يحتوي 4 حارات

حساب مستوى الخدمة LOS :

مثال =

- **LOS قبل** = 2375/8000= **0.29**
- **LOS بعد** = 2673/8000= **0.33**

– **0.29** نجد ان مستوى الخدمة في المستوى A وهو المستوى الأول ان الطريق مازالت به سعة مقدارها 71 % ليصل الى درجة التشبع وأن هذا المقطع يمثل حالة استقرار في حركة المرور اذ يمكن للمركبات السير بحرية و بسرعات عالية ويكون ملائما ومريحا للسائق.

–**0.33** نجد ان مستوى الخدمة في المستوى A وهو المستوى الأول إن الطريق مازالت به سعة مقدارها 67 % ليصل الى درجة التشبع وأن هذا المقطع يمثل حالة استقرار في حركة المرور اذ يمكن للمركبات السير بحرية و بسرعات عالية ويكون ملائما ومريحا للسائق.

معامل ساعة الذروة PHF

مثال

- **PHF قبل** =2375/605(60/15)= **0.98**
- **PHF بعد** =2673/710(60/15)= **0.94**

– **0.98** نجد القيمة اقل من الواحد هذا دليل ان التدفق المروري على هذا المقطع خلال ساعة الذروة كان منتظما وان الطلب على هذا المقطع كبيرة طوال اليوم .

– **0.94** نجد القيمة اقل من الواحد هذا دليل ان التدفق المروري على هذا المقطع خلال ساعة الذروة كان منتظما وان الطلب على هذا المقطع كان كبير طوال اليوم .

3-3-3 كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق :

من خلال الحصر المروري لمفترق طرق الجامعة باتجاهاته الأربعة تبين أن التدفق بالنسبة للطريق 2 و4 أعلى من الطريقين 1 و3 أي أن أعلى تدفق كان على الطريق الوطني رقم 60 بنسبة 67% من إجمالي التدفق على المفترق و هذا يعتبر مؤشر جد مهم في مستوى خدمة هذا الطريق وبالتالي يجب أخذه بعين الاعتبار في تهيئة هذا الطريق و تقليل الضغط و التخفيف من الاختناقات.

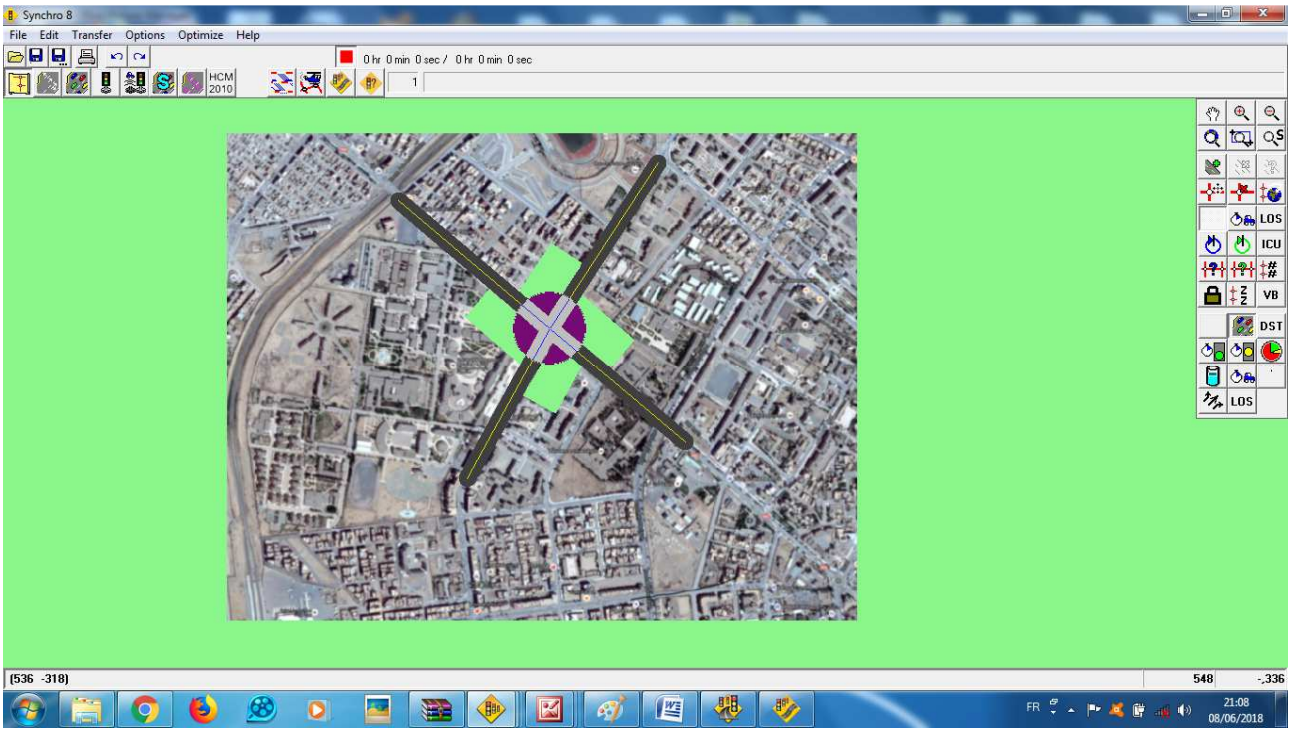
. صورة رقم 19 : كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق:

قوقل ارث معالجة الطلبة2018

3-3-4 تقييم مفترق 500 مسكن باستخدام برنامج synchro 8 :

بإتباع نفس الخطوات السابقة و إدخال نفس المعلومات حول هذا المفترق ، تم تقييم مفترق 500 مسكن كالتالي:

الصورة رقم 20 : رسم المفترق داخل البرنامج

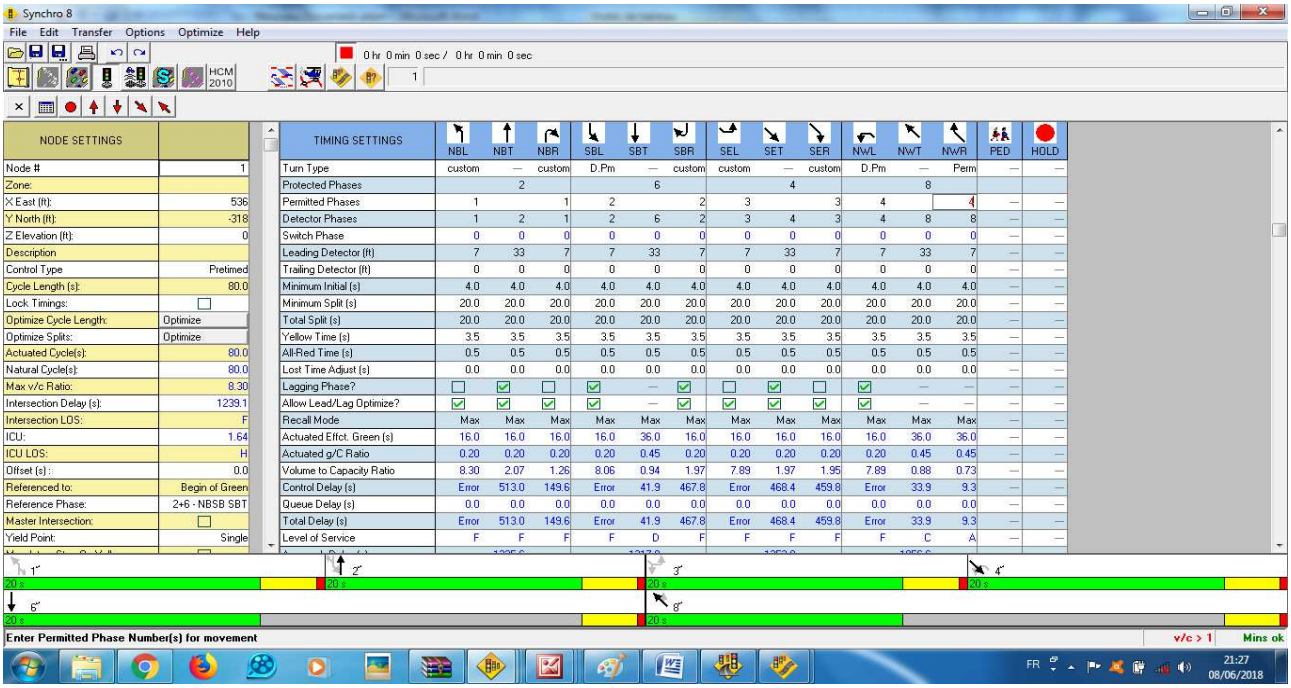


المصدر: التقاط من برنامج synchro8

3-3-5 إدخال البيانات إلى برنامج synchro: 8 :

بعد رسم المفترق داخل البرنامج تتم عملية إدخال البيانات التي يتطلبها البرنامج للقيام بعملية التقييم عن طريق عدد من النوافذ وتشمل : المدخلات الهندسية : ويتم من خلالها إدخال البيانات الهندسية المتعلقة بالمفترق مثل : الميل الطولي للطريق ، عدد الحارات ، عرض الحارة ، طول حارات التخزين عند التقاطع ، كما هي مبينة في الصورة رقم 21 :

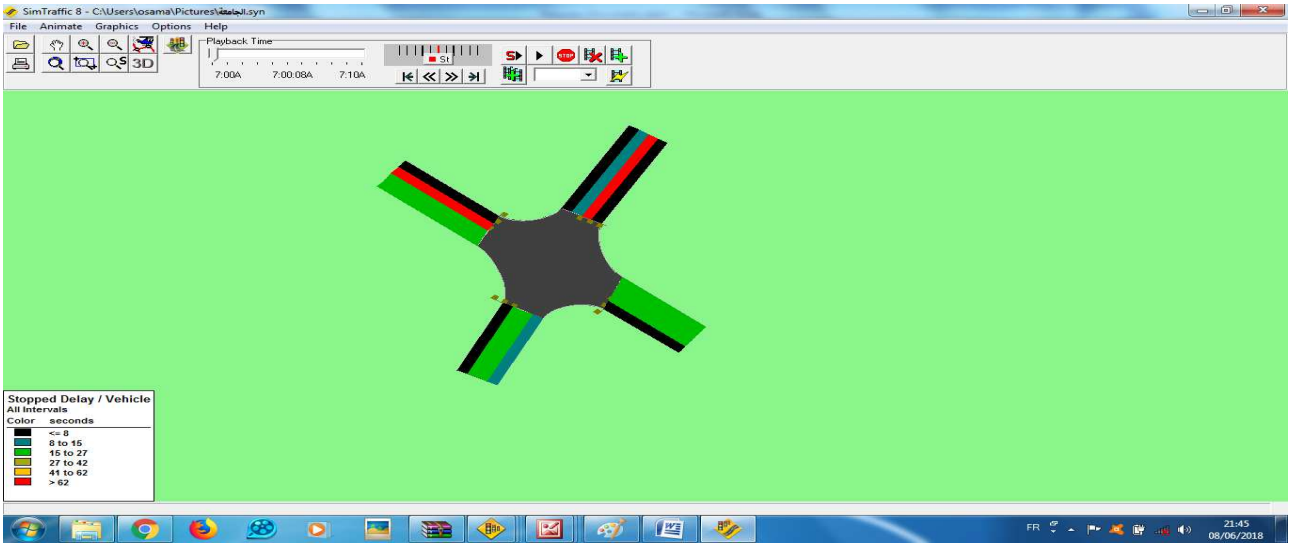
صورة رقم 21 : إدخال البيانات إلى برنامج synchro:8



المصدر: التقاط من برنامج synchro8

بعد أن يتم إدخال البيانات التي يحتاجها برنامج Synchro 8 لتقييم أداء التقاطع، يتم تشغيل البرنامج لتقييم أداء التقاطع اعتماد على حساب أزمنة التأخير ومستوى الخدمة ، وهي كالتالي:

الصورة رقم 22 :استخراج أزمنة التأخير من خلال البرنامج:



المصدر: التقاط من برنامج synchro8

استنتاج : من خلال هذه النافذة تبين أن مستوى زمن التأخير لمفترق الجامعة في المستوى **C** الذي يمثل مستوى مقبول إظافة المستويات حسب الألوان و بحجم قليل A . B . F.

2-4 تقييم النقطة الرابعة مفترق اشبيليا :

2-4-1 : تقديم المفترق :

هو مفترق بأربعة أذرع منظمة بدون إشارات ضوئية و يقع هذا المفترق في ،الطريق الوطني رقم 60 و يعتبر أحد النقاط السوداء في المدينة .

صورة رقم 23 : مفترق طرق مفترق اشبيليا:

قوقل ارث معالجة الطلبة2018

2-4-2 حساب التدفق الإجمالي DHV و حساب مستوى الخدمة LOS معامل ساعة الذروة PHF:

حساب التدفق الإجمالي DHV مفترق اشبيليا (قبل و بعد) :

حساب التدفق الإجمالي قبل:

الفترة الصباحية : 611 × 4 = **2444** م/سا

منتصف النهار : 412 × 4 = **1648** م/سا

الفترة المسائية : 533 × 4 = **2420** م/سا

ومنه الحجم المروري على المقطع :

2344 + 2420 + 2132/3=**2332** سا/م

المقطع يحتوي 4 حارات

حساب التدفق الإجمالي بعد:

الصباحية : 567 × 4 = **2268** م/سا

منتصف النهار : 509 × 4 = **2036** م/سا

الفترة المسائية : 571 × 4 = **2284** م/سا

ومنه الحجم المروري على المقطع :

2268 + 2284 + 2036 /3 = **2196** م/سا

المقطع يحتوي 4 حارات

حساب مستوى الخدمة LOS :

مثال =

LOS قبل = 2332/8000= **0.29**

LOS بعد = 2196/8000= **0.27**

- **0.29** نجد ان مستوى الخدمة في المستوى A وهو المستوى الأول أن الطريق مازالت به سعة مقدارها 71 % ليصل الى درجة التشبع وأن هذا المقطع يمثل حالة استقرار في حركة المرور اذ يمكن للمركبات السير بحرية و بسرعات عالية ويكون ملائما ومريحا للسائق

- **0.27** نجد ان مستوى الخدمة في المستوى A وهو المستوى الأول إن الطريق مازالت به سعة مقدارها 63 % ليصل الى درجة التشبع وأن هذا المقطع يمثل حالة استقرار في حركة المرور اذ يمكن للمركبات السير بحرية و بسرعات عالية ويكون ملائما ومريحا للسائق

معامل ساعة الذروة PHF :

مثال

PHF قبل =2332/611(60/15)= **0.95**

PHF بعد =2196/571(60/15)= **0.96**

- **0.95** نجد القيمة اقل من الواحد هذا دليل ان التدفق المروري على هذا المقطع خلال ساعة الذروة كان منتظما وان الطلب على هذا المقطع كبيرة طوال اليوم

- **0.96** نجد القيمة اقل من الواحد هذا دليل ان التدفق المروري على هذا المقطع خلال ساعة الذروة كان منتظما وان الطلب على هذا المقطع كان كبير طوال اليوم

2-4-3 كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق :

من خلال الحصر المروري لمفترق طرق اشبيليا باتجاهاته الأربعة تبين أن التدفق بالنسبة للطريق 2 و4 أعلى من الطريقين 1 و3 أي أن أعلى تدفق كان على الطريق الوطني رقم 60 بنسبة 63% من إجمالي التدفق على المفترق و هذا يعتبر مؤشر جد مهم في مستوى خدمة هذا الطريق وبالتالي يجب أخذه بعين الاعتبار في تهيئة هذا الطريق و تقليل الضغط و التخفيف من الاختناقات.

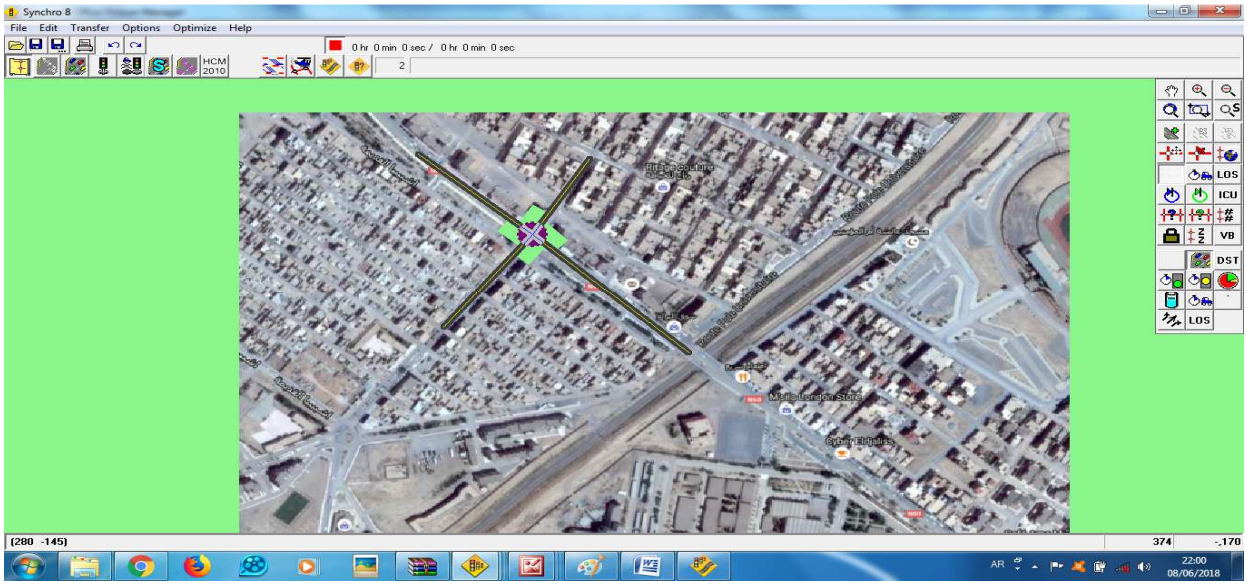
صورة رقم 24 : كثافة الحركة الميكانيكية الداخلة للمفترق:

قوقل ارث معالجة الطلبة2018

3-3-4 تقييم مفترق اشبيليا باستخدام برنامج synchro: 8 :

بإتباع نفس الخطوات السابقة و إدخال نفس المعلومات حول هذا المفترق ، تم تقييم مفترق اشبيليا كالتالي:

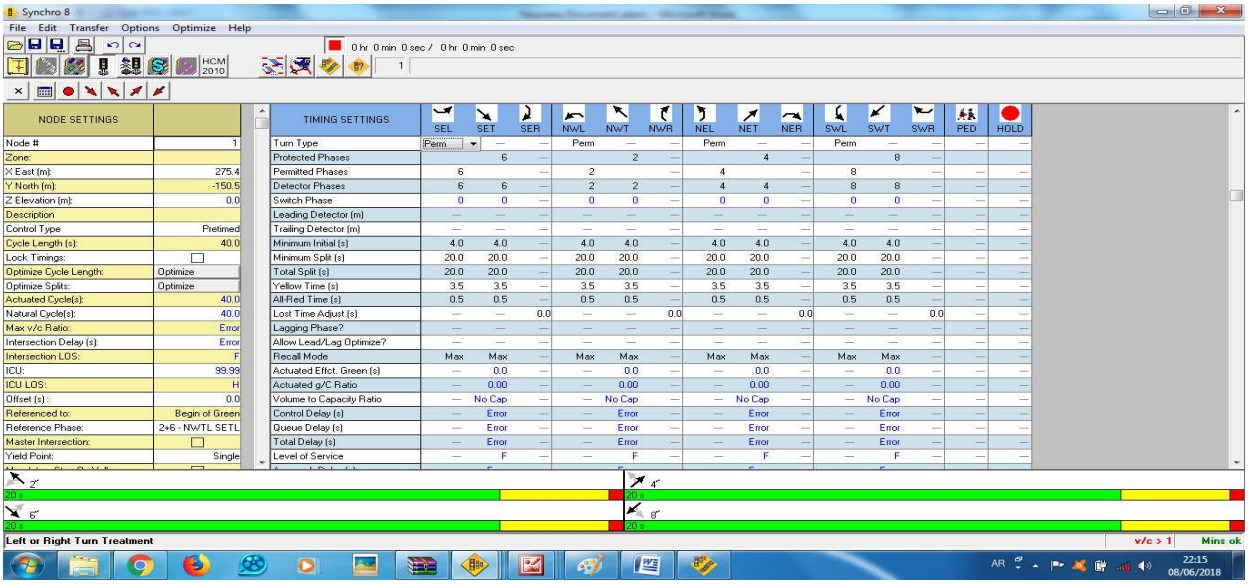
الصورة رقم 25 : رسم المفترق داخل البرنامج



المصدر : التقاط من برنامج synchro8

3-3-5 إدخال البيانات إلى برنامج synchro 8 :

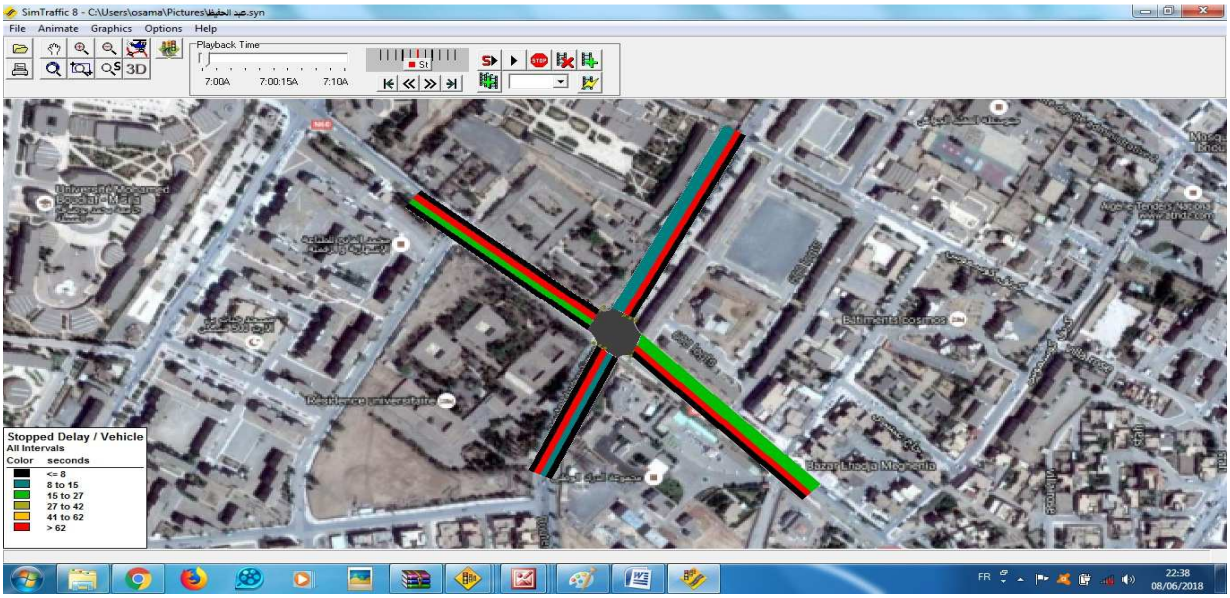
صورة رقم 26 : إدخال البيانات إلى برنامج synchro8



المصدر : التقاط من برنامج synchro8

بعد أن يتم إدخال البيانات التي يحتاجها برنامج Synchro 8 لتقييم أداء التقاطع، يتم تشغيل البرنامج لتقييم أداء التقاطع اعتماد على حساب أزمنة التأخير ومستوى الخدمة ، وهي كالتالي:

الصورة رقم 27 :استخراج أزمنة التأخير من خلال البرنامج:



المصدر: التقاط من برنامج synchro8

خلاصة التقييم : من خلال المعايير الحسابية وتطبيقها على المحور تبين أن مستوى الخدمة لهذا المسار جيد ومقبول و إن الطريق معمول حسب المعايير ، ومن المفروض الطريق يتميز بسيولة الحركة والانتظام فيها ، لكن ما نراه في الواقع شيء مختلف فالمار على هذا الطريق أو مستعمليه يشكون من الازدحام الذي عليه و نقص سعته باعتباره طريق رئيسي مهم يعبر المدينة كما وجد ان مفترقات طرق المكونة لهذا المحور بمستويات منخفضة و مختلفة من مفترق لآخر وهذا ما يؤكد التشبع الكبير على طول المحور، لهذا سوف نحاول من خالل دراسات سابقة ومكتسبات قبلية و من خالل ملاحظاتنا اليومية على المحور ، تقييم نقاط أرى أنها قد تساهم في نقص مستوى خدمة الطريق وهي مبينة في الدراسة العمرانية.

تعد التقاطعات من المواقع الحساسة في أي شبكة طرق، إذ أنها تشكل اختبار لنجاح إدارة شبكة الطرق المتوفرة وعلى الرغم من أن التقاطعات تشكل جزء صغيرا من النظام الطرقي من حيث الامتداد الجغرافي، إلا أن لها بالغ الأثر على هذا النظام لأن سعة التقاطعات في حال كانت أقل من سعة النظام الطرقي كطرق وشوارع ، ستشكل ما يسمى بـ "عنق الزجاجة " ، أي تصبح هذه التقاطعات عبارة عن مناطق اختناقات و ازدحامات مرورية تؤثر سلبا على الأداء العام لشبكة الطرق عن طريق زيادة أزمنة التأخير وأزمنة الرحلات ، وتخفيض مستويات الخدمة عند هذه التقاطعات . لذلك من الضروري إجراء

عمليات تقييم للتقاطعات على طول المحور لما له من أثر على سعة النظام الطرقي وقد تم التركيز في هذه الدراسة على التقاطعات بإشارة ضوئية وتقاطع بدون إشارة ضوئية مع وجود الدوار وبدون.

4- الدراسة العمرانية للمسار :

تمهيـــد :

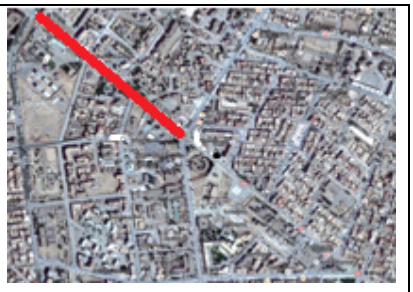
في الدراسة العمرانية للمحور تم التركيز على بعض النقاط المجالية لمعرفة السبب الحقيقي في تدني مستوى خدمة المحور الرئيسي داخل المدينة وهي كالتالي:

- التوقف المتوازي والعشوائي على طول الخط
- تمركز معظم التجهيزات الهامة على طول الخط
- غياب ووجود الإشارات الأفقية والعمودية
- الحالة الفيزيائية للطريق
- الخصائص الهندسية للأرصفة معرفة هل هناك تداخل بين حركة المشاة والحركة الميكانيكية
- الخصائص الهندسية للطريق عرض الحارة ، الخصائص الهندسية لمفترقات الطرق
- الخصائص الهندسية للاماكن التوقف

تمهيد : تم القيام بالدراسة العمرانية و تقييم النقاط المجالية من خلال الجداول التالية التي تم فيها الجمع بين المقاطع المتشابهة والتي لها نفس الخصائص سواء سلبيا او ايجابيا .

جدول رقم 12 : الدراسة العمرانية :

المقطع	الملاحظة	الصورة
النقطة الأولى مفترق شارع غربي عبد الحفيظ (بن طبي): **هو طريق ذو اتجاهين (ذهاب ، اياب) يمتد من يحيط به مختلف السكنات مع وجود بعض التجهيزات وعرضه يتراوح بين 8 م الى10**	**من خلال الملاحظات والزيارات الميدانية :** **يحتل محور الطريق بن طبي اشبيليا موقعا هاما بالنظر إلى الأحياء التي تجاوره والتجهيزات الهامة التي ينجذب إليها سكان المدينة ومن خارج المدينة وحتى خارج الولاية وبالتالي**	 لات



المصدر : earth Google + معالجة الطالبة2018

النقطة الثانية مفترق شارع غربي عبد الحفيظ و لخضر حمينة إلى مفترق الجامعة

المصدر : earth Google + معالجة الطالبة2018

النقطة الثانية مفترق الجامعة إلى مفترق اشبيليا

المصدر معالجة الطالبة2018 : earth Google

تشهد حركة مرور كثيفة ناتجة عن التأثر والتأثير الناتجة عن الخدمات المختلفة التي يقدمها الموقع، ونظرا للحركة الكبيرة التي فيه نلمس فيه كثرة الحوادث المرورية وخاصة في ساعات الذروة وأيام العطلة ونهايات الأسبوع بإضافة لوجود ظاهرة التوقف المتوازي والعشوائي على جانبي الطريق ، رغم وجود مراكز الامن والتواجد الدائم لرجال الشرطة في نقاط معينة من محور الطريق نلمس فيه غياب الإشارات الدالة على وجود المحطات الحضرية و أماكن توقف الحافلات أدى الى توقف السيارات في اماكن الحافلات كما نجد خلل في معظم الموقف توقف عدد كبير من الحافلات في نفس الموقف و طول فترة التقاطر لكل منهم هذا يؤدي الى نقص عرض الحارة الواحدة ومنه نقص السعة يساهم في نقص مستوى خدمة الطريق من خلال تغيير الخصائص الهندسية للطريق من عرض و مساحة هذا ما يؤثر سلبا على الأداء المروري. .

ومن خلال الزيارة الميدانية نجد ان حالة الطريق حسنة من حيث مواد البناء في نقاط معينة نجدها بحالة سيئة هذا ما يؤثر سلبا على مستوى خدمة الطريق من خلال تجنبها من طرف السائقين و منه نقص عرض

	الحارة الواحدة أي انخفاض سعة الطريق ومنه تدني مستوى خدمة الطريق في هذه النقاط. **ومن خلال القياسات على المحور وجد أن هناك قياسات مختلفة ومتباينة لعرض الحارة تتراوح بين 7 – 15 متر ، أي أن هناك تفاوت في القياسات لمقطع واحد و في نقاط مختلفة ، هذا بدوره يؤثر سلبا على سعة الطريق ومنه انخفاض مستوى خدمة الطريق وفي هذا النوع من المحاور غير محبذ فيه الممهلات بكثرة لأنها تعيق الحركة لوجود الازدحام المروري ، لكن من خلال الزيارة الميدانية تبين وجود الممهلات**	

خلاصة التحليل:

من خلال القيام بعملية التحليل والتقييم للمحور الرئيسي بن طبي – اشبيليا ، تبين ان مستوى الخدمة جيد و يعبر عن السيولة في الحركة لكن هذا يبقى نظريا و بالحسابات فقط ، حيث هذه النتائج النظرية أدت بنا الى التحقق من النقاط المجالية التي تم وضعها كعناصر قد تساهم في اختلال مستوى خدمة الطريق حيث أن وجودها وفق المعايير يساهم في رفع من الأداء المروري للطرق و بالمقابل فان وجودها بدون توازن وانتظام سيؤثر بشكل سلبي على الحركة المرورية في الطرق اي نقص مستوى خدمة الطريق ومن هنا تم التأكد أن هذه العناصر التي أثرت بشكل كبير هي مبينة فيما يلي:

التجهيزات : نلاحظ أن المحور به نسبة كبيرة من التجهيزات خاصة الإدارية و التجارية ما يسبب التوقف على جانبي الطريق مما يقلل من عرض قارعة الطريق و استغلال مسرب واحد ، و بالتالي التأثير على سرعة الحركة والطاقة الاستيعابية للطريق .

الإشارات المرورية : المحور غني بالإشارات المرورية التي تساهم في سيولة حركة المرور وتوجيهها، لكن من خلال الدراسة تبين أن هناك انعدام للثقافة المرورية من طرف مستعملي الطريق و عدم احترامها.

الحالة الفيزيائية لمكونات الطريق : هناك نقاط من الطريق في حالة متدهورة فيزيائيا هذا بدوره اثر على الحركة والسعة للطريق.

الخصائص الهندسية : من خلال الدراسة وجد أن هناك بعض مكونات الطريق تفتقر إلى الخصائص الهندسية المساعدة على الحركة و السيولة منها مثلثات الرؤية ، عرض الطرق والأرصفة ، والخصائص الهندسية لمفترقات الطرق.

خاتمـــــــة:

إنّ النتيجة المتوصل إليها من خلال الدراسة التحليلية التقييمية للمحور بن طبي – اشبيليا ، تؤكد لنا صحة الفرضية المطروحة في الإشكالية وهي أن تدني مستوى خدمة الطريق ناتج عن عدم نجاعة مخطط الحركة و المرور بمدينة المسيلة .

توصيات عامة

توصيات

من خلال تقييم مخطط الحركة والمرور لمدينة المسيلة وتحليله و استخلاص الوضعية الحالية على مستوى المدينة ، واستنتاج توصيات لتكون بمثابة حلول للتخفيف من حدة المشاكل المتسببة في نقص مستوى الخدمة بالنسبة للطريق ، وهذا ما يتماشى مع الأهداف المعلنة ، وعليه تكون التوصيات كما يلي:

- ✓ أثناء تقييمنا لمخطط الحركة والمرور تبينت لنا نقائصه رغم أنه يخدم الدول المتقدمة أكثر من الدول السائرة في طريق النمو و عليه لا بد أن يكون لهذه المدن نموذجا خاصا بها، بمعنى نموذج ينطلق في تشكيله من فرضيات الواقع الحقيقي لها و يكون مبسطا و أقل تكلفة، واضح وغير معقد وسهل التطبيق.
- ✓ مراجعة وتحيين مخطط الحركة و المرور و تطبيق توصياته أثناء تخطيط الطرق .
- ✓ توفير الإمكانيات البشرية و المادية من أجل استمرار التطبيق، فعلى سبيل المثال : مخطط حركة المرور مداه قصير (لا يتجاوز 5 سنوات). فهو لا يحدث تغيرات كبيرة على مستوى الهياكل القاعدية، و إنما يستهدف تحسين شروط حركة المرور في المدينة و بالأخص وسط المدينة فإن طالت مدة تطبيقه وتجاوزت 5 سنوات، فإنه يصبح غير مجدي ، زيادة على ذلك الاقتراحات التي تشتمل عليها الدراسة المنجزة من طرف مكاتب الدراسات تقترض مبلغا ضخما من أجل إنجاز الاستثمارات (محطات برية، محطات حضرية إنجاز الجسور و الطرق السريعة....الخ) ، والملاحظ في أغلب الأحيان على الدراسات المنجزة بعد خضوعها للتكلفة أن لها احتمالية تطبيق دون اعتبار القدم و انتهاء المدة ، و هذا ما يؤدي إلى عدم جدوى الدراسة لأن الدراسة منجزة لفترة معينة ومحدودة. حيث تنجز على أساس الوضعية الحالية لتنبؤ الوضعية المستقبلية لفترة معينة، فإذا

انتهت المدة تكون الدراسة لا أساس لها من الصحة نظرا للتطور الحاصل على العمران والتنقلات في كل سنة.

- ✓ إن مخطط الحركة والمرور تلزمه دراسات ملمة وواقعية من اجل تحسين نوعية خدمة الطريق.
- ✓ فتح مؤسسات جديدة مختصة ومن المنطقة ملمة بواقع المدينة في إعداد مخطط الحركة و المرور.
- ✓ استخدام البيانات الصحفية والمنشورات وان تطلب الأمر استخدام الإذاعة ومحطات التلفاز هذا من شانه رفع مستوى المشاركة.
- ✓ التدخل النقطي على بعض المواقف والمحطات بإعادة تهيئتها.
- ✓ تسهيل عملية تدفق الحركة الميكانيكية بإعادة تهيئة بعض المفترقات.
- ✓ أثناء إعادة توزيع الخطوط وهيكلة شبكة النقل يجب الأخذ بعين الاعتبار تقريب خدمة النقل الجماعي الحضري من مختلف أحياء المدينة.
- ✓ اقتراح خطوط نقل جديدة بهدف الى فك العزلة لمناطق الضواحي وربط جهة الجنوب الشرقي الجهة الغربية للمدينة .
- ✓ الحد من توقف السيارات بالقرب من مفترقات الطرق وهذا لتسهيل الرؤية.
- ✓ لابد من ضبط توقيت محكم لانطلاق الحافلات من المحطة الحضرية ومختلف المحطات النهائية والمواقف الموزعة عبر أحياء المدينة، لتفادي التقاء الحافلات في نقاط الاشتراك.
- ✓ اختيار المسارات بدقة بالاستعانة بمختصين في النقل، وربط أماكن التوقف بهذا العنصر مع تصنيف هذه الأخيرة إلى دائمة ومؤقتة.
- ✓ الاعتماد على الدراسات الاجتماعية والاقتصادية المتخصصة لمعرفة الوضعية العامة للسكان، بهدف وضع خطة بحيث تتجاوب مع المحيط.

- ✓ تحسين خدمات النقل الحضري الجماعي في مدينة المسيلة ، و رفع مستواه لأنها غير كافية سواء على مستوى سعة المركبات التي غالبا ما تحمل فوق طاقتها أو على سعة المسار و توزيعه الغير المدروس على مستوى الخطوط أدى إلى خلل في منظومة النقل .
- ✓ فرض المراقبة التقنية على المركبات وذالك للتخلص من المركبات الغير قادرة على ممارسة النقل الحضري الجماعي.
- ✓ على السلطات المعنية البحث عن آليات لإشراك المواطن في صنع قراره وتحسين مستواه وإطار معيشته عن طريق تفعيل لجنة المرور على مستوى البلدية وبذالك إزالة الحاجز النفسي بين السلطة والمواطن .
- ✓ تهيئة الطرق حتى تستجيب لحجم حركة المرور .
- ✓ إعادة برمجة و تصميم الوقت للشارات الضوئية على مستوى التقاطعات .
- ✓ صيانة الإشارات المرورية العمودية و إعادة تموضعها حسب المقاييس بتقييد زماني و مكاني جيد ، وضع العلامات الأرضية .
- ✓ تحديد أماكن للركن الجانبي خاصة بالقرب من التجهيزات و الهيكل التي تخدم الصالح العام
- ✓ وضع كاميرات لمراقبة الحركة .
- ✓ خلق التوازن في الحركة العامة للمدينة بتوزيع متوازن للتجهيزات .

قائمة المراجع

المراجع

الكتب العربية:

- أحمد كمال الدين عفيفي تخطيط الطرق و النقل و المرور في المدينة ، كلية الهندسة ، جامعة الأزهر 2006
- د . محسن صلاح الدين يوسف ، الصورة الذهنية للمدينة ،1983 –
- د.فريد صبح القيق – مفاهيم الاستدامة كمنهجية شاملة لتقييم المخططات العمرانية قطاع غزة كحالة دراسية – كلية الهندسة جامعة غزة الإسلامية ، غزة ، فلسطين.
- محمود حميدان قديد، تخطيط النقل الحضري، ص 35 – 36 – سبتمبر،2005
- د /هاشم محمد المدني ، التجارب العالمية في التخطيط المروري، مركز الدراسات و البحوث الجزائر
- دليل تحسين الاداء المروري للشوارع والطرقات ، (المؤلف مجهول) المملكة العربية السعودية ، 2005

الكتب باللغة الانجليزية:

- hamid A . Awad1: Evaluating traffic operation for multilane highwaiy.. received :6/6/2012accepted : 5/9/2012; Ramadi fallujah (highwaiy as Case Study)
- Hameed Aswad Mohammed ; Evaluation of Traffic Flow Along Arterial Street in Ramadi City ; Journal of K erbala University , Vol. 8 No.4 Scientific . University of Anbar 2010

المجالات:

- محمد توفيق سالم هندسة النقل و المرور ، كلية الهندسة جامعة بيرّوت1985
- د/علي بن سعيد الغامدي ، استاذ هندسة المرور و النقل المشارك ، الاختناقات المرورية ، كلية الهندسة جامعة الملك سعود
- د/علي بن سعد الغامدي ، الاختناقات المرورية حلول تقنية ، كلية الهندسة ، جامعة الملك سعود 1421هـ

- لمياء عبد الجليل أحمد ، معالجة الاختناقات المرورية ، في المنطقة المحيطة بجامعة البصرة ، تاريخ قبول النشر 2010/03/01 ، مجلة بغداد للعلوم
- عبد الكريم ناجي عبود ، تصميم و تطوير منطقتي ارتباط شارع 80 – بطريقي الحلة ، النجف ، كلية الهندسة ، مجلة جامعة بابل ،(العدد 1 'المجلد 20) ،2012
- تقييم الطريق الحولي المقترح لتحسين انسيابية الحركة ، العدد الرابع 2010

الدراسات الميدانية:

- الحصر المروري

القوانين والمراسيم :

- مخطط الحركة و المرور لمدينة المسيلة 2012
- الجريدة الرسمية الجزائرية ، المرسوم التنفيذي رقم 499 – 05 المؤرخ في 27 ذي القعدة عام 1426الموافق 29 ديسمبر سنة2005
- دليل تخطيط الطرق والمواصلات فلسطين2003 ص31
- دليل السلامة المرورية على الطرق في فلسطين ص 22 ، 23

مواقع انترنت:

- www.ao-academy.org/..../library - html.2116-20090921
- https://www.joradp.dz/HAR/Index.htm

قائمة الملاحق

الملحق رقم 01 : قائمة قوانين تتضمن تنظيم حركة المرور

الرقم	السند القانوني		منشور بالجريدة الرسمية			موضوع السند
	نوعه – رقمه	الصادر	العدد	تاريخ النشر	الصفحة	
01	قانون رقم 87-09	10 فبراير 1987	7	11 فبراير 1987	225	يتعلق بتنظيم حركة المرور عبر الطرق وسلامتها وأمنها.
02	مرسوم رقم 88-06	19 يناير 1988	3	20 يناير 1988	58	يحدد القواعد الخاصة بحركة المرور.
03	مرسوم تنفيذي رقم 98-300	21 سبتمبر 1998	71	23 سبتمبر 1998	10	يعدل ويتمم المرسوم رقم 88-06 المؤرخ في 29 جمادى الأولى عام 1408 الموافق 19 يناير سنة 1988 الذي يحدد القواعد الخاصة بحركة المرور
04	قانون رقم 01-14	19 غشت 2001	46	19 غشت 2001	4	يتعلق بتنظيم حركة المرور عبر الطرق وسلامتها وأمنها.
05	قانون رقم 04-16	10 نوفمبر 2004	72	13 نوفمبر 2004	3	يعدل ويتمم القانون رقم 01-14 المؤرخ في 29 جمادى الأولى عام 1422 الموافق 19 غشت سنة 2001 والمتعلق بحركة المرور عبر الطرق وسلامتها وأمنها.
06	مرسوم تنفيذي رقم 04-381	28 نوفمبر 2004	76	28 نوفمبر 2004	6	يحدد قواعد حركة المرور عبر الطرق.
07	مرسوم تنفيذي رقم 05-499	29 ديسمبر 2005	84	29 ديسمبر 2005	25	يحدد استعمال الممهلات والشروط المتعلقة بوضعها وأماكنها.
08	أمر رقم 09-03	22يوليو 2009	45	29يوليو 2009	04	يعدل ويتمم القانون رقم 01-14 المؤرخ في 29 جمادى الأولى عام 1422 الموافق 19 غشت سنة 2001 والمتعلق بتنظيم حركة المرور عبر الطرق وسلامتها وأمنها

الرقم	السند القانوني		منشور بالجريدة الرسمية			موضوع السند
	نوعه – رقمه	الصادر	العدد	تاريخ النشر	الصفحة	
09	قانون رقم 09-07	11 أكتوبر 2009	59	14 أكتوبر 2009	4	يتضمن الموافقة على الأمر رقم 09-03 المؤرخ في 29 رجب عام 1430 الموافق 22 يوليو سنة 2009 الذي يعدل ويتمم القانون رقم 01-14 المؤرخ في 29 جمادى الثانية عام 1422 الموافق 19 غشت سنة 2001 والمتعلق بتنظيم حركة المرور عبر الطرق وسلامتها وأمنها.
10	مرسوم تنفيذي رقم 11-376	12 نوفمبر 2011	62	20 نوفمبر 2011	5	يعدل ويتمم المرسوم التنفيذي رقم 04-381 المؤرخ في 15 شوال عام 1425 الموافق 28 نوفمبر سنة 2004 الذي يحدد قواعد حركة المرور عبر الطرق.
	مرسوم تنفيذي رقم 15-239	06 سبتمبر 2015	49	16 سبتمبر 2015	11	يعدل ويتمم المرسوم التنفيذي رقم 04-381 المؤرخ في 15 شوال عام 1425 الموافق 28 نوفمبر سنة 2004 الذي يحدد قواعد حركة المرور عبر الطرق.
	قانون رقم 17-05	16 فبراير 2017	12	22 فبراير 2017	3	يعدل ويتمم القانون رقم 01-14 المؤرخ في 29 جمادى الأولى عام 1422 الموافق 19 غشت سنة 2001 والمتعلق بتنظيم حركة المرور عبر الطرق وسلامتها وأمنها.