بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة والتكنولوجيا

دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

مشروع التخرج

الدراسة المرورية للمدخل الشمالي لمدينة الخليل

فريق العمل :-

شروق رشيد الطميزي براءة وليد الحطبة

رزان احمد عيايدة ايهاب شاهين

إشراف :-

الدكتور غادي زكارنة

جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة و التكنولوجيا

دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

اسم المشروع :-

الدراسة المرورية للمدخل الشمالي لمدينة الخليل

أسماء الطلبة :-

شروق طميزي رزان عيايدة براءة الحطبة ايهاب شاهين

بناء على نظام كلية الهندسة والتكنولوجيا وإشراف ومتابعة المشرف المباشر على المشروع وموافقة أعضاء اللجنة الممتحنة تم تقديم هذا المشروع إلى دائرة الهندسة المدنية و المعمارية **وذلك للوفاء** بمتطلبات درجة البكالوريوس في الهندسة تخصص هندسة المساحة والجيوماتكس.

توقيع المشرف

.....

توقيع اللجنة الممتحنة

....

توقيع رئيس الدائرة

.....

2017-2016

`

الإهداء

قال تعالى : (ولَقَد آتَينا لُقْمانَ الْحِكْمةَ أن اشْكُر لِلّهِ ومنْ يشْكُر فَإنّما يشْكُر لِنَفْسِهِ)(لقمان12)

(وقُل اعملوا فَسيرى اُ عملكم ورسوله وا ؤمنُون).(التوبة:105) صدق ا العظيم

بدأنا بأكثر من يد وقاسينا أكثر من هم وعانينا الكثير من الصعوبات وها نحن اليوم والحمد لله نطوي سهر الليالي وتعب الأيام وخلاصة مشوارنا بين دفتي هذا العمل المتواضع ، نسأل الله تعالى أن يتقبل منّا عملنا ويحفظه في ميزان حسناتنا .

نهدي هذا العمل المتواضع إلى

منارة العلم والإلهام المصطفى إلى الأمي الذي علم المتعلمين إلى سيد الخلق إلى رسولنا الكريم سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم.

أمـــي ، أبي ، اخوتي ، أخواتي ..

إلى الشموع التي تحترق كي تضيء لنا الدرب ،أساتذتنا الأفاضل

الى الدكتور الفاضل غادي زكارنة

إلى المهندس الفاضل مصعب شاهين

إلى من هم أكرم منا جميعا .. الشهداء الذين ضحوا بحياتهم من أجل هذا الوطن

إلى الأحرار خلف القضبان.. الأسرى البواسل الذين ضحوا بحريتهم من أجل الوطن

إلى رفاق الدرب والأصدقاء .. الذين تابعو هذا المشروع خطوة بخطوة

إلى الأعزاء ومن اشتاقت لهم قلوبنا وذرفت من أجلهم دموعنا وفرقتنا الأقدار

الشكر والتقدير

إن الشكر والمنة لا تليق إلا لواهب العقول و منير الدروب لله عز وجل .

كما ونتقدم بجزيل الشكر والامتنان

إلى بانية الجيل الواعد ...جامعة بوليتكنك فلسط□ .

إلى كلية الهندسة والتكنولوجيا.

إلى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية ....بطاقمها التدريسي **و الإداري.**

إلى الذين مهدوا لنا طريق الهداية **والعلم وا□عرفة ...**

إلى جميع أساتذتنا الأفاضل ...

"كن عالما.. فإن لم تستطع فكن **متعلما**، فإن لم تستطع فأحب

العلماء، فإن لم تستطع فلا

تبغضهم"

إلى المشرف على هذا البحث الدكتور

...غادي زكارنة والمهندس مصعب

شاهين.

والشكر واصل لكل من ساهم في انجاز

هذا البحث المتواضع

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة والتكنولوجيا

تخصص هندسة المساحة والجيوماتكس

الدراسة المرورية للمدخل الشمالي لمدينة الخليل

فريق العمل

شروق طميزي براءة الحطبة

رزان عيايدة ايهاب شاهين

إشراف

الدكتور غادي زكارنة

الملخص :

يقوم **المشروع على** الدراسة المرورية للمدخل الشمالي لمدينة الخليل , ويشمل مرورا **بالتقاطعات** التالية:(دوار رأس الجورة الاول , دوار رأس الجورة الثاني , مدخل دائرة السير , الاشارة الضوئية قبل شارع **السلام) وذلك** بتحليل عدد من الإحصاءات **المرورية** المهمة التي تم جمعها من خلال تحليل الإ**حصاء المروري عند** هذه **التقاطعات والعمل على** ايجاد حلول للحصول على تقاطع امن لا يسبب الحوادث و التأخير ويحقق الانسياب الامثل بجعل جميع عناصر التقاطع تتماشى مع توقعات السائقين ، وتحقيق الامن والراحة **للمشاة** والسائقين وكذلك يعطي قيمة جمالية وحضارية للمنطقة .

جامعة بوليتكنك فلسطين

رابطة الجامعين /الخليل

WORKING TEAM:

Shorooq Tomazy **Razan Ayaydeh**

Ihab Shaheen **Baraah Al-Hatabeh**

`

Supervisor:

ENG. Ghadi Zkarneh

Project Abstract :

The project is a traffic study for the northern entrance to the city of Hebron, including through the following intersections: (Ras Aljura first roundabout, Ras Aljura second roundabout, the entrance to the Traffic Department, the signal light before Salam Street) through the analysis of a number of important traffic statistics collected through the census analysis congestion at these intersections and work to find to get the intersection of security solutions does not cause accidents and delays and achieves flow optimization by making all elements of the intersection line with drivers' expectations, and achieving security and comfort for pedestrians and drivers, as well as giving an aesthetic and cultural region value.

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الغلاف	I
شهادة تقييم مقدمة مشروع التخرج	II
الإهداء	III
الشكر والتقدير	IV
ملخص المشروع باللغة العربية	V
ملخص المشروع باللغة الانجليزية	VI
فهرس المحتويات	VII
فهرس المحتويات	VIII
فهرس الجداول	X

فهرس الأشكال والصور	XI
فهرس الملاحق	XIII
الفصل الأول : المقدمة	
1-1نظرة عامة	1
1-2 لمحة عن مدينة الخليل	1
1-3فكرة المشروع	2
1-4 منطقة المشروع	3
1-5 هيكلية المشروع	4
1-6أهداف واهمية المشروع	4
1-7 مراحل المشروع	5
1-8 الجدول الزمني	6
الفصل الثاني : الأعمال المساحية	
2-1 مقدمة	8
2-2 دراسة الخرائط الجوية	8
2-3 المساحة الإستطلاعية	8
2-4 الاجهزة المساحية المتاحة.	9
2-5 انواع الرصد باستخدام جهازGPS	9
2-6 طريقة العمل	11
الفصل الثالث : انواع التقاطعات و تقاطعات رأس الجورة	
3-1 المقدمة	12
3-2أنواع التقاطعات	12
3-3اختيار التقاطع	14
3-4 تقاطعاتشارع رأس الجورة	16
الفصل الرابع : التعداد المروري	
4-1 مقدمة	20
4-2 حجم النقل (حجم المرور)	20
4-2-1 تعريف	20
4-2-2 التعداد	20

4-2-3 انواع التعداد	21
4-2-3-1 الوسائل والطرق المتبعة لإجراء التعداد	21
4-2-3-2فترات التعداد	24
4-2-4حجم السير الحالي والمستقبلي	24
4-3 عمر الطريق	25
الفصل الخامس : التحليل المروري	
5-1 المصطلحات و التعريفات(Terms and Definitions)	28
5-2 العبور باتجاه اليسار (Treatment Of Left Turns)	29
5-3 الرسم البياني للمرحلة والدورة (Phase And Ring Diagrams)	31
5-4 التقدم والتأخر في المراحل (Leading And Lagging Green Phases)	33
5-5 ساعة الذروة	36
5-6 الحسابات	37
5_7 Ring Diagram للوضع المقترح	46
5-8التحليل المروري للدوار	47
الفصل السادس : تحليل الوضع الحالي و المقترح	
6-1 مقدمة عامة.	50
6-2 مستوى الخدمة وتحليل الوضع الحالي لمنطقة المشروع	50
6-3 مقارنة مستوى الخدمة بين الوضع الحالي و المقترح.	52
6-4 الفرق بين الوضع الحالي و المقترح بشكل مفصل.	56
الفصل السابع : النتائج و التوصيات	
7-1 مقدمة عامة	63
7-2 النتائج العامة	63
7_3 التوصيات	64

اسم الجدول	رقم الصفحة
1-1 الجدول الزمني لمقدمة المشروع	6
1-2 الجدول الزمني لمشروع التخرج	7
5-1 ساعة الذروة للمركبات على الاشارة الضوئية لكل من الحركة نحو اليمين و الحركة بخط مستقيم	36
5-2القيم المكافئة للمركبات التي تسير على تقاطع دوار رأس الجورة الأول بوحدة المركبات التي تسير في خط مستقيم	40
5-3القيم المكافئة للمركبات بوحدة المركبات التي تسير في خط مستقيم التي تسير على المتجه الى الشرق في مفرق الاشارة الضوئية	42
5-4حساب لـ Equivalent factorلدوران حول اليسار	42
5-5 حساب لـ Equivalent factorلدوران حول اليمين	43
6-1 يبين العلاقة بين مستوى الخدمة والتأخير	51
6-2 مقارنة مستوى الخدمة للتقاطعات للوضع الحالي والمقترح	51
6_3 الفرق بين الوضع الحالي و الوضع المقترح الاول	57

4_6 الفرق بين الوضع الحالي و الوضع المقترح الثاني	59
5_6 الفرق بين الوضع الحالي و الوضع المقترح الثالث	61
1-7 مقارنة مستوى الخدمة للتقاطعات للوضع الحالي والمقترح	63
A_1 جداول الرصد التي تبين الاحداثيات, ووصف كل نقطه (E,N,Z)	78-67
A_2 نقطControl Pointsالتي يمكن استخدامها كمرجع	78
B-1 جداول تبين العد على النقط التالية عند تقاطع الدوار الاول ودائرة السير	83
B-2 جداول تبين العد على النقط التالية عند تقاطع الدوار الثاني	84
B-3 جداول تبين العد على النقط التالية عند تقاطع الاشارة الضوئية	84
B-4 جداول تبينساعة الذروة عند تقاطع الدوار الاول	86
B-5 جداول تبينساعة الذروة عند تقاطع دائرة السير	87
B-6 جداول تبينساعة الذروة عند الدوار الثاني	88
B-7 جداول تبينساعة الذروة عند تقاطع الاشارة الضوئية	89

فهرس الجداول

فهرس الأشكال والصور

اسم الشكل –الصورة	رقم الصفحة
1-1 خارطة توضح منطقة المشروع	3
1-2يوضح طريقة الرصد باللاسلكي	10
3-1خارطة توضيحية لمكان العمل	15
3-2 صورة جوية لتقاطع دوار رأس الجورة الأول	16
3-3 تقاطع دوار رأس الجورة الأول	16
3-4 صورة جوية تقاطع دائرة السير	17
3-5 تقاطع دائرة السير	17
3-6 الصورة الجوية لدوار راس الجورة الثاني	18

7-3 تقاطع رأس الجورة الثاني	18
3-8مفرق الاشارة الضوئية	19
1-4 العلاقة ما بين عدد المركبات والفترة الزمنية لكل 15 دقيقة	22
1-5 السماحية بالإلتفاف نحو اليسار(permitted left turns)	30
2-5 العبور الامن نحو اليسار (Protected left turns)	30
3-5 مبادئ رسم لPhase and Ring	31
4-5 مثال توضيحيPhase and Ringعلى تقاطع بشكل علم	32
5-5 الرسم البياني للقهم والتأخر في المراحل	34
6-5 مراحل سير المركبات المتوقعة للتقاطعات على شكل حرف (T)	35
7-5 حركة المركبات على مفرق الاشارة الضوئية	36
8-5 الشكل المقترح لتقاطع دوار رأس الجورة الاول	41
9-5 الشكل المقترح لتقاطع الاشارة الضوئية	41
10-5 لRing Diagram لمفرق الاشارة الضوئية	44
11-5 Ring Diagram المقترح لدوار رأس الجورة الاول	46
12-5 Ring Diagram المقترح لدوار رأس الجورة الثاني	46
13-5 الدوار	47
14-5عناصر تصميم الدوار	48
15-5ادارة الطرق السريعة	48
16-5 Flow Shart لخطوات التحليل المروري للدوار	49
6- 1الوضع الحالي لشارع رأس الجورة	52
2-6 الشكل المقترح الاول لشارع رأس الجورة	53
3-6 الشكل المقترح الثاني لشارع رأس الجورة	54
4-6 الشكل المقترح الثالث لشارع رأس الجورة	55
A_1 مخطط يوضح منطقة العمل باستخدام برنامج Civil 3d	80
B_1 يبين نقاط الوقوف اثناء العد	81
B-2شكل يبين اعداد السيارات كل ربع ساعة	85

B-3 يبينساعة الذروة على الدوار الاول	86
B-4 رسم بياني يبينساعة الذروة	86
B-5 رسم بياني يبينساعة الذروة على دائرة السير	87
B_6 رسم بياني يبينساعة الذروة على دائرة السير	87
B-7 رسم بياني يبينساعة الذروة على الدوار الثاني	88
B-8 رسم بياني يبينساعة الذروة على الدوار الثاني	88
B-9 رسم بياني يبينساعة الذروة على الاشارة الضوئية	89
B-10 رسم بياني يبينساعة الذروة على الاشارة الضوئية	89

فهرس الملاحق

اسم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
A	الاعمال المساحية	66
A-1	احداثيات النقط التي تم رصدها	66
A-2	مخطط يبين منطقة العمل	79
B	عد المركبات	81

B-1	تعداد المركبات	81
B_2	حساب ساعة الذروة على الاربع مفارق	82
C	نتائج تقارير برنامج السينكرو للوضع الحالي والوضع المقترح	90
D	التصميم لأحدى الحلول المقترحة	108
D-1	مخطط التصميم المروري للحل المقترح	109
E	المصادر و المراجع	110

`

المقدمة

1-1 نظرة عامة

2-1 لمحة عن مدينة الخليل

3-1 فكرة المشروع

4-1 موقع المشروع

5-1 هيكلية المشروع

6-1 أهداف وأهمية المشروع

7-1 مراحل المشروع

8-1 الجدول الزمني

1-1 نظرة عامة:

تطورت شبكة الطرق والشوارع داخل المدن وحولها في السنوات العشر الأخيرة تطوراً ملحوظاً فرض معطياته على قطاع النقل والمرور، وقد شهد هذا القطاع قفزة نوعية كبيرة تمثلت بإنشاء شبكة طرق عملاقة ذات مواصفات عالمية تخدم النقل والمرور داخل المدن وفيما بينها, التطور الكبير في شبكة الطرق والبنية التحتية المتوفرة للنقل والمرور فرض على القائمين على هذا القطاع الحيوي المهم سعياً دائماً لتحسين مستويات الخدمة ورفع درجات السلامة والأمان والراحة لمستخدمي الطريق.

لذا يعتبر الاختناق المروري في الدول النامية من أكبر العوائق التي تواجه معظمنا .. إلى جانب الزيادة الكبيرة في أعداد المركبات المارة وما ينتج عن هذه الزيادة من مشاكل مرورية ، كالحوادث والتأخير في مرور السيارات وبالتالي خسائر في الأرواح البشرية ، وخسائر مادية ناتجة عن تعطيل مصالح المارة والمركبات وبالتالي تقليل الإنتاجية لكل أطياف المجتمع ، ناهيك عن العديد من العوامل التي ضاعفت خطورة السير على الطرق الرئيسية ، مثل عدم وجود الأرصفة على الطرق غير الرئيسية ، أو استخدامها كمواقف على الشوارع الرئيسية ، وكذلك استخدام الأرصفة في المناطق التجارية للباعة المتجولين .

يعالج علم الطرق موضوع مسح المنطقة المراد إنشاء الطريق فيها ، ودراسة المنطقة طبوغرافيا وجيولوجيا ، و إعداد التصاميم ودراسة المواد وخواصها سواء أكانت هذه الطرق تصل بين المدن أو بين الأقطار المجاورة ، او بين المدن والقرى أو بين القرى نفسها ، أو كانت توصل إلى المناطق السياحية والزراعية وغيرها للوصول إلى التصميم الهندسي المناسب للطريق ، حيث يعرف التصميم الهندسي للطريق على أنه عملية إيجاد الأبعاد الهندسية لكل طريق وترتيب العناصر المرئية للطريق مثل المسار ومسافات الرؤية وعرض المسارب والانحدارات.

2-1 لمحة عن مدينة الخليل

الخليل واحدة من أقدم المدن في فلسطين والعالم ، ويعود تاريخها إلى أكثر من 6000 سنة قبل الميلاد ، ويعتقد أنه منذ حوالي سنة 4000 قبل الميلاد هاجرت قبائل عربية كنعانية من الجزيرة العربية إلى فلسطين ، وبنت عدداً من القرى والبلدات في منطقة الخليل ، وفي فترة لاحقة تم دمج أربع من هذه القرى الواقعة على تلال الخليل لتشكل معا مدينة ذات نظام سياسي واجتماعي واحد .

اتخذت المدينة الموحدة من تل الرميدة مركزا لها ، وازدهرت ازدهارا ملحوظا بعد توحيدها ، وهذا ما يشير إليه بقايا الأسوار والأبراج والبوابات على تل الرميدة ومناطق المدينة الأخرى . ربما كان هذا هو السبب في تسمية المدينة الكنعانية من العصر البرونزي باسم "قرية أربع" وتعني بلدة الأربعة ، أو ربما بسبب وقوعها على أربعة تلال ، وكلمة خليل بالعربية تعني الصديق ، والتسمية نسبة إلى إبراهيم عليه السلام خليل الله ،بحسب ما ورد في القرآن الكريم ، هذا وقد عرفت الخليل بعدة أسماء أخرى في العصور المختلفة ومنها : مطالون ، كاستيلوم ، ممرا و حبرون.

تقع مدينة الخليل على خط عرض 31.31° شمالا وخط طول 35.8° شرقا على بعد 36 كيلو مترا للجنوب من بيت المقدس ، والخليل مدينة من أقدم مدن العالم قامت على التل شمال غربي البلدة الحالية ،وأهميتها تعود الى موقعها المتوسط حيث وقعت الخليل على الطريق التي تمر بأواسط البلاد رابطة الديار الشامية بالقطر المصري مارة بسيناء وكانت تتصل أيضا مع شرقي الأردن عن طريق الكرمل – عين جدي- مخاضات البحر الميت .

3-1فكرة المشروع :

تشمل فكرة المشروع الدراسة المرورية للمدخل الشمالي لمدينة الخليل , ويشمل مرورا **بالتقاطعات** التالية :

(دوار رأس الجورة الاول , دوار رأس الجورة الثاني , مدخل دائرة السير , الاشارة الضوئية قبل شارع السلام)

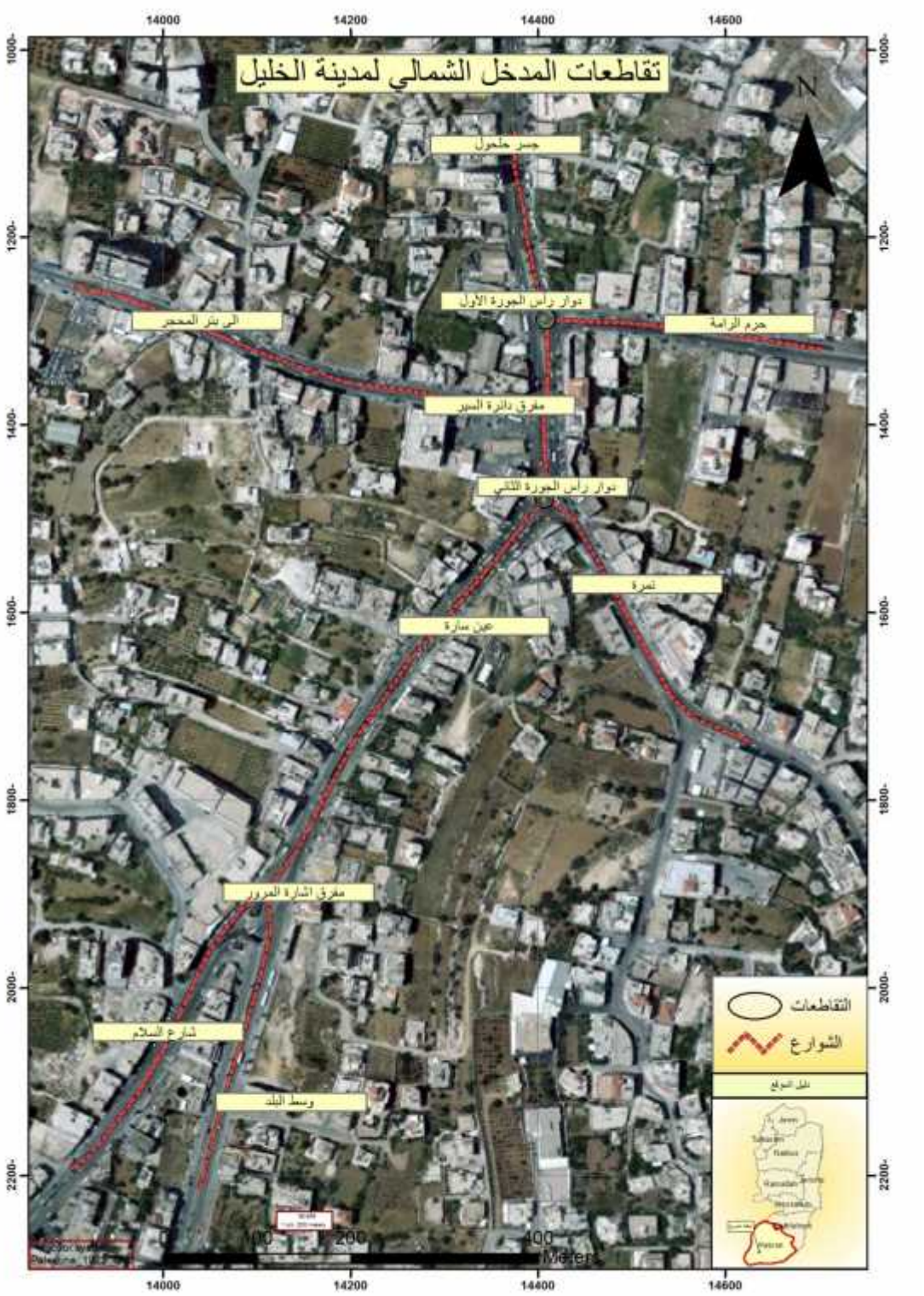
هذا البحث يهدف إلى تحليل الوضع المروري في مدينة الخليل للمدخل الشمالي,وتحليل عدد من الإحصاءات المرورية المهمة التي تم جمعها وذلك من خلال تحليل الإحصاء المروري عند 4 تقاطعات طرق

وكذلك دراسة السرعة اللحظية في الأماكن الأكثر حيوية في الشارع .

الهدف العام من المشروع هو ايجاد حلول للحصول على تقاطع امن لا يسبب الحوادث و التأخير ويحقق الانسياب الامثل بجعل جميع عناصر التقاطع تتماشى مع توقعات السائقين ، وتحقيق الامن والراحة للمشاة والسائقين وكذلك يعطي قيمة جمالية وحضارية للمنطقة .

4-1 منطقة المشروع :

يقع هذا الطريق في بداية مدينة الخليل , ويعتبر شارع رئيسي حيّ يربط بين مدينة حلحول والخليل , ويمتد من دوار رأس الجورة الأول الى الاشارة الضوئية ما قبل شارع السلام .



الشكل (1-1) خارطة توضح منطقة المشروع

5-1 هيكلية المشروع :

يشتمل المشروع على عدة فصول يتم العمل عليها وهي :

1.الفصل الاول : يحتوي على المقدمة التي توضح موضوع المشروع ، الأهمية ، الأهداف ، طريقة العمل ، هيكلية المشروع ، العوائق والصعوبات ، الأجهزة المستخدمة والجدول الزمني للمشروع.

2.الفصل الثاني : الأعمال المساحية.

3.الفصل الثالث : انواع القاطعات وقاطعات رأس الجورة.

4.الفصل الرابع : التعداد المروري.

5.الفصل الخامس : التحليل المروري.

7.الفصل السادس : النتائج والتوصيات.

6-1أهداف وأهمية المشروع:

الهدف من الدراسة المرورية لأي طريق هو تسهيل حركة السكان و الخدمات المتعلقة بهم، أو لنهضة اقتصادية أو عمرانية أو زراعية للبلاد، فقد لاحظنا أن الطريق الذي نحن بصدد الدراسة المرورية لتقاطعاته أنه من أهم الشوارع في مدينة الخليل إن لم يكن أهمها لأن عليه الحركة الاقتصادية الأكبر في المدينة، فمن أهداف المشروع:

1. الدراسة المرورية للشارع .
2. تسهيل الحركة على التقاطعات.
3. إعادة تصميم القاطعات مروريا بالاعتماد على الأسس التصميمية للمرور.
4. خدمة السكان المحليين.
5. توفير سبل الأمان على الطريق مثل الأرصفة وممرات المشاة والإشارات المرورية.

7-1 مراحل المشروع:

1. تحديد موضوع المشروع.
2. الزيارة الميدانية للشارع لتحديد أماكن المحطات اللازمة للعمليات المساحية، ومعرفة أهم المعوقات التي قد تعترض الأعمال المساحية.
3. رفع الطريق باستخدام جهاز GPS.
4. القيام بعملية العد المروري على التقاطعات ومن ثم اجراء عملية التحليل المروري.
5. وضع الحلول المقترحة التي تتناسب مع الوضع الحالي.
6. تحديد المراجع و المصادر المتوفرة والتي يمكن الاستفادة منها.
7. كتابة تقرير المشروع وذلك بمراعات الأصول والشروط الواجب توفرها في المشروع ومراجعة المشرف والأخذ بنصيحته.

8-1 الجدول الزمني:

جدول (1-1) الجدول الزمني لمقدمة المشروع

الأسبوع / النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
اختيار المشروع وجمع المعلومات															
المساحة الاستطلاعية															
العمل الميداني															
العمل المكتبي															
الرسم باستخدام الكمبيوتر															
تجهيز التقرير الأولي لمقدمة المشروع															
تجهيز التقرير النهائي لمقدمة المشروع															

جدول (1-2) الجدول الزمني لمشروع التخرج

الأسبوع / النشاط	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
اعمال العد المروري															
اعمال المساحة التفصيلية															
التصميم المروري و الحسابات اللازمة															
تجهيز التقرير الاولي للمشروع															
التسليم الاولي للمشروع															
التسليم النهائي للمشروع															

الفصل الثاني

الأعمال المساحية

2-1 مقدمة

2-2 دراسة الخرائط الجوية .

2-3 المساحة الاستطلاعية .

2-4 الاجهزة المساحية المتاحة.

2-5 انواع الرصد باستخدام جهاز GPS.

2-6 طريقة العمل .

1-2 مقدمة

عند القيام بتصميم طريق انشائياً ومرورياً ، لابد من دراسة الطريق وأهميتها وحجم السير فيها ، وتحديد الأهداف والغايات من دراسة الطريق وما تعود به من نفع على المناطق المحيطة بها والمناطق المجاورة لها ، وبعد ذلك لا بد من القيام بأعمال مساحية متعددة، و دراسة للمنطقة على الواقع وعمل مسح تفصيلي على الأرض. و تتلخص الأعمال المساحية التي تتطلبها دراسة طريق معين على المراحل الرئيسية التالية:

1. دراسة الخرائط الجوية
2. المساحة الاستطلاعية

2-2 دراسة الخرائط الجوية

من خلال الخرائط الجوية و الطبوغرافية يمكن تحديد عدة مسارات للطريق والرجوع إلى الطبيعة للتعرف على تلك المسارات، ويمكن التعرف على المسار الأفضل.

3-2 المساحة الإستطلاعية

تجري الاعمال الاستطلاعية الأولية للطريق بالقيام بجولات استطلاعية للطريق المراد العمل عليه ، من قبل فريق العمل وذلك لمعرفة الاهمية الاقتصادية للطريق والخدمات التي يوفرها أو يساهم في تطويرها ، وكذلك لمعرفة الميول التي سيمر منها الطريق بالإضافة الى المعلومات الفنية يمكن استنباطها من الخرائط والصور الجوية المتوفرة، إضافة الى دراسة العوائق والمشاكل على الطريق والتي تعيق الطريق وتسبب مشاكل مرورية ومن ثم عمل مسح مبدئي للطريق المختارة بعد عملية الاستطلاع وعمل رفع للطريق الموجودة ورفع جميع التفاصيل من أعمدة هاتف وكهرباء وأسوار وسلاسل وغيرها من التفاصيل.

4-2 الاجهزة المساحية المتاحة

1. جهاز GPS: هو نظام يستخدم بشكل أساسي في تحديد المواقع الجغرافية في العالم، ولهذا النظام استخدامات أخرى، وتطبيقات عديدة عسكرية ومدنية. ونظام GPS هو نظام أمريكي الصنع، ومن الاستخدامات الأساسية للنظام :تحديد الموقع الجغرافية للأشياء الموجودة على سطح الأرض، وتوجيه الطائرات المدنية والعسكرية، والسفن والبواخر، ويستخدم أيضاً في القياسات الهندسية الدقيقة.
2. أجهزة (Total Stations) : هو جهاز للرصد المساحي الارضي يجمع بين عدة أجهزة في محطة واحدة فهو يجمع بين ثيودلايت الكتروني لقياس الزوايا الافقية و الرأسية وجهاز قياس المسافات إلكترونيا .

وتم استخدام جهاز GPS وطريقة RTK.

5-2 انواع الرصد باستخدام جهاز GPS (4):

أولا: الرصد الثابت (Static)

في هذه الطريقة يتم وضع هوائي الاستقبال فوق النقاط المراد رصدها دون تحريك الجهاز فترة زمنية معينة (بضع ساعات) تختلف باختلاف المسافة بين وحدة الرصد المرجع (Reference) ووحدة الرصد المتحرك (Rover) وهذه الطريقة تعطي دقة عالية جدا. وتستخدم في:

- رصد الشبكات الجيودسية.
- وشبكات المثلثات من الدرجة الاولى.
- رصد الخطوط الطويلة.

ثانيا: الرصد الثابت السريع (Rapid Static)

تختلف هذه الطريقة عن طريقة الرصد الثابت في الفترة الزمنية اللازمة للرصد ، وفيها يتم وضع هوائي الاستقبال فوق النقاط المراد رصدها دون تحريك الجهاز وهذه الطريقة تعطي دقة عالية ، وتستخدم في:

- انشاء شبكات المثلثات.
- تكثيف نقاط شبكات المثلث

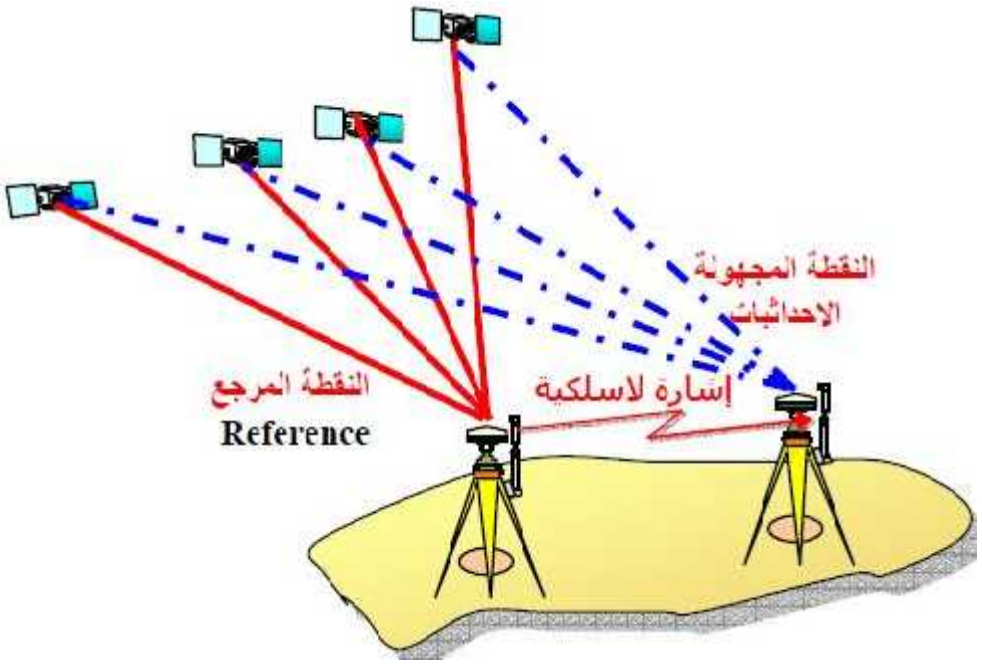
- قياس خطوط القواعد وبشرط الا تزيد المسافة بين الوحدتين عن 20 كيلو متر.

رابعا: الرصد المتحرك (Kinematic)

في هذه الطريقة يتم وضع هوائي استقبال وحدة المرجع (Reference) فوق النقطة المعلوم احداثياتها ويتم التحرك على النقاط المراد رصدها بالوحدة الثانية (Rover) بعد وضع هوائي الاستقبال على حامل خفيف او عصا.

خامسا: الرصد المتحرك باللاسلكي (Real Time Kinematic)

تشبه الطريقة السابقة الى حد كبير الا ان الوحدتين في هذه الطريقة يتم تزويدها بوحدتي ارسال لاسلكي فتقوم الوحدة المرجع (Reference) باستقبال اشارات الأقمار الصناعية ومعالجتها لاستخلاص قيمة الخطأ في احداثيات النقطة وارسال هذه البيانات الى الوحدة المتحركة (Rover).



الشكل رقم (2-1): يوضح طريقة الرصد باللاسلكي

6-2 طريقة العمل:

بعد تحديد منطقة العمل المتمثلة بداية بدوار رأس الجورة الأول وصولا الى مفرق الاشارة الضوئية تم احضار جهاز **GPS**

واستخدام طريقة ال **RTK** ليتم رصد مجموعة النقاط على طول الشارع ورصد نقاط الابنية المجاورة للشارع .

حيث تم رصد النقاط بوضع جهاز **GPS** فوق النقاط المراد رصدها دون تحريك الجهاز لفترة زمنية معينة (2-3) دقيقة وتختلف باختلاف المسافة بين وحدة الرصد المرجعية والنقاط المراد رصدها.

وبعدها تم اخراج التقرير من جهاز ال **GPS** والعمل على ادخال النقاط الى برنامج Civil 3D وانشاء المخطط المرفق في ملحق A.

الفصل الثالث

أنواع التقاطعات وتقاطعات شارع رأس الجورة

1-3 مقدمة
2-3 أنواع التقاطعات
3-3 اختيار التقاطع
4-3 تقاطعات شارع رأس الجورة

1-3 مقدمة

التقاطع هو المساحة التي يلتقي عندها وفيها أكثر من طريق إن كان على نفس الارتفاع أو على ارتفاعات مختلفة، وتشمل بالإضافة للمساحة المخصصة لحركة السير مساحة مخصصة للمشاة والجزر وتتناسب هذه التقاطعات في المساحة مع سرعات السيارات ونوع المسارات ووجود موقع هذه التقاطعات، وتعتبر التقاطعات أجزاء حرجة من شبكة الطرق من حيث السعة المرورية وذلك بسبب تركيز أحجام المرور المختلفة وما يرافق ذلك من إعاقة لحركة المركبات وزيادة احتمال وقوع الحوادث.

2-3 أنواع التقاطعات (5):

هناك عدة أنوع مختلفة من التقاطعات تكون على مستوى واحد أو على مستويين أو أكثر ودراستنا تتعلق بالتقاطعات على مستوى واحد وتتضمن الانواع التالية :

1-2-3 التقاطع البسيط على شكل (T) أو (Y) أو (+) أو متعدد الأذرع.

إن هذه التقاطعات تكون بسيطة رخيصة التكاليف وغير معقدة وتحوي بعض الخطوط التي تحدد الطرق وإشارة قف لتوضح أولوية المرور على الطريق الرئيسي وإذا كانت كلتا الطريقين المتقاطعين ثانويتين أو فرعيتين فانه لا يتم تحديد الأولوية لأي منهما ونظراً لان هذا النوع يستعمل في المناطق غير المزدحمة بالسير فانه لا يتم في مثل هذا التقاطع فصل السير المتجه إلى اليمين عن السير المتجه إلى اليسار أو عن السير المتجه إلى الأمام ويتم تطوير هذا النوع من التقاطعات حسب الأحجام المرورية وأهمية التقاطع.

2-2-3 التقاطع الجرسي

ويتم استخدام هذا النوع من التقاطعات عند التقاء طريق فرعي بطريق رئيسي، حيث يتم توسيع الطريق الفرعي عند هذا التقاطع، و يشبه هذا التوسيع الجرس و بذلك سميت به، وتكمن أهميته في توسيع التقاطع و بذلك يتم استيعاب عدد أكبر من المركبات و تنظيم حركة المركبات و بالتالي تقليل الحوادث.

3-2-3 التقاطع ذو القنوات

عند إزدياد حركة السير على التقاطعات و يزداد حجم المرور، فإنه لا بد من توسيع التقاطع وتقسيمه إلى مسارب و قنوات بواسطة جزر أو خطوط ترسم أو حواجز، وتكمن أهمية و فوائد التقاطع ذو القنوات فيما يلي:

---

(5) مكتبة البخاري, كتاب تقاطعات الطرق و أنواعها , المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني. دبي, 2016

1. يفصل السير ذي الاتجاهين والسرعات المختلفة وينظم حركة السير ويحقق استعمالاً مناسباً للتقاطع.
2. يعطي الأولوية لاتجاه معين.
3. تساعد السائق على تغيير اتجاهه بسهوله وأمان.
4. تقوم بحماية المشاة وتساعد على قطع الطرق على مراحل وذلك بالاستعانة بالجزر.
5. تمنع الحوادث وتؤمن حماية للسائق أثناء قطع الطريق.
6. تؤمن حماية للمركبات التي ستدور لليمين واليسار أثناء انتظارها.
7. تساعد الجزر على وضع وسائل تنظيم التقاطع بإشارة ضوئية أو شواخص ومكان مناسب لوقوف شرطي السير.

4-2-3 الدوار

الدوار عبارة عن دائرة تتشعب منها عدة طرق ويكون في وسط الدائرة جزيرة، وهذا التقاطع مفيد في المناطق التي يزيد فيها حجم المرور حيث لا تستطيع التقاطعات الثلاثة الأولى استيعابه.

- فوائد الدوار:

1. تنظيم حركة السير وعدم التوقف حيث يستمر السير بدون توقف.
2. سهولة التوجه إلى اليمين أو اليسار أو حتى إلى الخلف مع ضمان الأمان.
3. تكاليف أقل من تكاليف التقاطعات المفصولة.
4. إزالة التعارض المباشر الناتج عن وجود تقاطع متعامد.

- مساوئ الدوار:

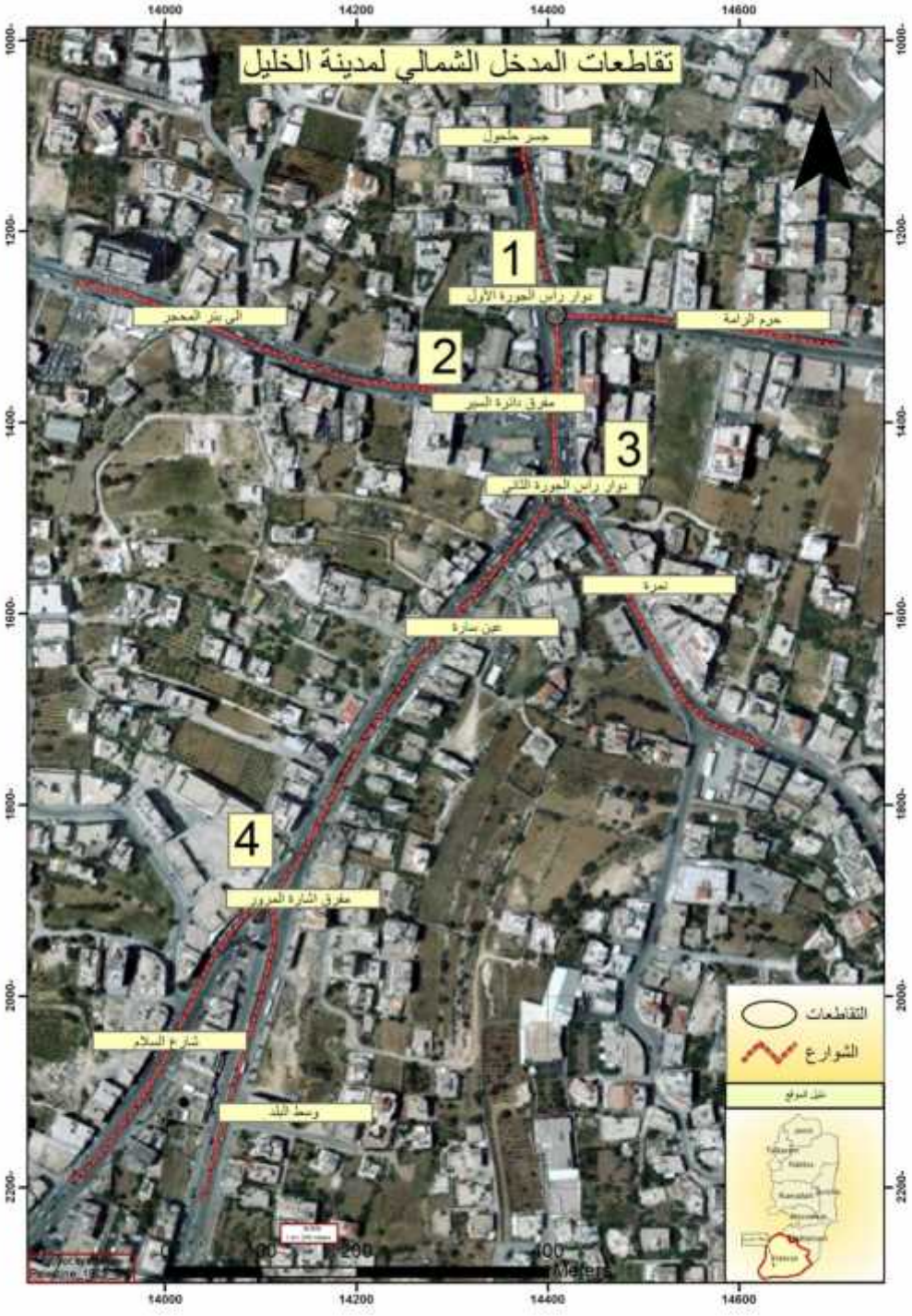
1. لا يعمل بفاعلية إذا كانت الطرق المغذية له تعمل بنفس الكثافة.
2. صعب من ناحية حركة المشاة.
3. يجب أن تزداد مساحته كلما زادت السيارات الداخلة أو الخارجة منه.
4. يحتاج إلى إشارات كثيرة في الليل والنهار لمنع وقوع الحوادث.

3-3 اختيار التقاطع

يعتمد إختيار التقاطع على عدة عوامل وهي:

1. حجم المرور على أذرع التقاطع.
2. مكونات المرور على الأذرع ونسبة الشاحنات فيها.
3. طبيعة حركة المركبات على التقاطع ودورانها.
4. حركة المشاة.
5. طبوغرافية الأرض.
6. النواحي الاقتصادية وتكاليف الإنشاء.
7. مسافة الرؤية المتوفرة.
8. المحاذاة الأفقية وزاوية التقاطع.

فيما يلي خارطة توضيحية لمكان العمل :



شكل (3-1) خارطة توضيحية لمكان العمل

4-3 تقاطعات رأس الجورة

تحتوي منطقة المشروع على اربع تقاطعات وهي

1. تقاطع دوار رأس الجورة الأول:

وهو مفترق ثلاثي الاتجاه (Three Legs) , والذي يكون على الشكل التالي :

- الاتجاه الشمالي : يتكون هذا الاتجاه من مسربين, وهذا الشارع يؤدي الى مدينة حلحول.
- **الاتجاه الشرقي** : يتكون هذا الاتجاه من مسربين, وهذا الشارع يؤدي **الى حرم الرامة** .
- الاتجاه الجنوبي : يتكون هذا الاتجاه من مسربين, وهذا الشارع يؤدي الى مدينة الخليل .

شكل (3-2) صورة جوية لتقاطع دوار رأس الجورة الأول

شكل (3-3) تقاطع دوار رأس الجورة الأول

مواصفات التقاطع :

عبارة عن دوار نصف قطره :7متر

2. تقاطع دائرة السير :

وهو مفترق ثلاثي الاتجاهات (Three Legs) ويبعد عن تقاطع دوار رأس الجورة الأول 92 متر, والتي تكون على للشكل التالي :

- الاتجاه الشمالي : يتكون هذا الاتجاه من مسربين , وهذا الشارع يؤدي الى تقاطع دوار رأس الجورة الأول.
- الاتجاه الغربي : يتكون هذا الاتجاه من مسربين , وهذا الشارع يؤدي الى بير المحجر(فرش الهوا)
- الاتجاه الجنوبي : يتكون هذا الاتجاه من مسربين , وهذا الشارع يؤدي الى دوار رأس الجورة الثاني.

شكل (3-4) صورة جوية لتقاطع دائرة السير

شكل (3-5) تقاطع دائرة السير

3. تقاطع دوار رأس الجورة الثاني.

وهو عباره عن مفترق ثلاثي الاتجاهات , يبعد عن تقاطع دائرة السير 71 متر, والتي تكون على الشكل التالي :

- **الاتجاه الشمالي** : يتكون هذا الاتجاه من مسربين , وهذا الشارع يؤدي الى **تقاطع** دائرة السير الأول.
- **الاتجاه الجنوبي** الشرقي : يتكون هذا التجاه من مسربين , وهذا الشارع يؤدي الى منطقة نمرة .
- **الاتجاه الجنوبي** الغربي : يتكون هذا الشارع من مسربين, وهذا الشارع يؤدي الى منطقة عين سارة.

شكل (3-6) صورة جويةّ لتقاطع دوار رأس الجورة الثاني

شكل (3-7) تقاطع رأس الجورة الثاني

مواصفات التقاطع :

دوار نصف قطره :8متر

4. تقاطع مفترق الاشارة الضوئية:

وهو مفترق ثلاثي الاتجاهات (Three Legs) , يبعد عن تقاطع دوار راس الجورة الثاني 428 متر, والتي تكون على الشكل التالي :

- **الاتجاه الشمالي الشرقي**: يتكون هذا الاتجاه من مسربين , وهذا الشارع يؤدي الى منطقة عين سارة.
- **الاتجاه الجنوبي** : يتكون هذا الاتجاه من مسربين , وهذا الشارع يؤدي الى وسط مدينة الخليل.
- الاتجاه الجنوب الغربي :يتكون هذا الاتجاه من مسربين , وهذا الشارع يؤدي الى منطقة شارع السلام.

شكل (3-6) مفرق الاشارة الضوئية

الفصل الرابع

التعداد المروري

1-4 مقدمة

2-4 حجم النقل (حجم المرور)

3-4 عمر الطريق

1-4 مقدمة

قبل البدء بتصميم الطريق يجب اخذ حجم المرور وكثافته على ذلك الطريق بعين الأعتبار (حجم المرور من الأسس الرئيسية). فإذا كان الطريق مصمم على الواقع يتم حساب حجم المرور اليومي المتوسط (ADT) للمرور في الأتجاهين , وحجم المرور للساعي التصميمي (DHV) للمرور في الأتجاهين .

حجم المرور وكثافته عن طريق معرفة عدد المركبات التي تستخدم هذا الطريق للسير عليه . أما اذا اردنا فتح طريق جديده ، فيتم حساب حجم المرور وكثافته بالرجوع الى دراسة المنطقة التي سوف يخدمها الطريق هل هي سكنية أو صناعية أو زراعية حيث انه على اساس ذلك نقوم بتصميم الطريق . ويتم ذلك عن طريق حساب المعدل اليومي والسنوي للمرور , ان معرفة حجم السير مهم جدا في عملية تخطيط وتصميم الطرق ذلك من اجل تحديد عدد المسارب وعرضها وتصميم المنحنيات الأفقية والرأسية .

بالأضافة إلى هذا فإنه يجب تحديد نسبة المرور لكل اتجاه خلال ساعة الذروة وخاصة للاتجاه السائد الذي يتراوغ عادة بين (50-60) % من حجم المرور الكلي للاتجاهين .

2-4 حجم النقل (حجم المرور)

1-2-4 تعريف

هو عدد المركبات بأنواعها المختلفة التي تمر عند نقطة معينة خلال فترة زمنية معينة وتختلف عن كثافة السير والتي هي عدد المركبات التي تسير على طول معين من الطريق . ولا يمكن تصميم أي طريق إلا بمعرفة حجم النقل على ذلك الطريق.

2-2-4 التعداد

لتحديد حجم المرور لابد من إجراء تعداد للمركبات التي تمر على نقطة معينة من هذا الطريق، فالعدد يختلف من ساعة لأخرى، ومن يوم لآخر، ومن شهر لآخر خلال السنة الواحدة، ولذلك لابد من إجراء التعداد على مدار ساعات النهار والأيام خلال العام الواحد، حيث يختلف الازدحام من يوم لآخر حيث يكون الازدحام في المناطق العربية يومي الجمعة والسبت والذي يجب أخذه في عين الاعتبار، وأما هدف التعداد فهو للوصول إلى:

1. إيجاد عدد المركبات كل ساعة خلال اليوم الواحد وخلال أيام السنة، ومعرفة الساعات التي يمر بها أكثر ازدحام للمركبات واختيار ال(30)ساعة في السنة من ساعات الازدحام.
2. إيجاد عدد المركبات لكل يوم على مدار العام (365 يوم) وتحديد الأيام التي يكون فيها الازدحام أكبر ما يمكن.
3. حساب المعدل اليومي للسير Average Daily Traffic -ADT وهو مجموع المركبات التي تمر عن نقطة معينة خلال عدد من الأيام مقسوما على عدد تلك الأيام.

4. حساب معدل السير السنوي Annual Average Daily Traffic –AADT وهو مجموع عدد المركبات التي تمر عند نقطة معينة خلال السنة مقسوما على عدد أيام السنة.
5. تحديد طبيعة حركة المركبات والمشاة عند بعض النقاط (خصوصا التقاطعات) وفي أماكن محددة عند الدخول أو الخروج منها.

4-2-3 أنواع التعداد

1. تعداد يجري على نفس الطريق.
2. تعداد يجري على التقاطعات وتحديد اتجاه حركة المركبات لتصميم الإشارات إن لزم الأمر وتقدير السعة .
3. تعداد تصنيفي حيث يتم عد المركبات من حيث أنواعها (تستخدم لتصميم رصفة الطريق).
4. تعداد للمشاة، لتبيان حركتهم على الطريق لمعرفة الحاجة للأرصفة .
5. تعداد لمنطقة محددة لتحديد حركة المارين على الطريق من مشاة ومركبات.
6. تعداد اتجاهي يوضح فيه حركة المركبات ويبين الاتجاه الأكثر أهمية لوضع الإشارات ووسائل تنظيم السير.

4-2-3-1 الوسائل و الطرق المتبعة لإجراء التعداد

1. **العد اليدوي (البشري) :** ويكون بوقوف الفريق بتسجيل الوقت وعدد المركبات ونوعها التي تمر بنقطة معينة على الطريق، ولهذا فان هذه الطريقة لها ميزات كثيرة من أهمها البساطة والدقة وتصنف أنواع المركبات وتحدد عدد محاورها وتحدد اتجاه سيرها ودورانها على التقاطعات وتبين حركة المشاة وتوضح طبيعة استعمال الطريق، ولكن هذه الطريقة تحتاج إلى فريق عمل كبير.

2. **العد الميكانيكي :** ويتم هذا العد باستخدام وسائل العد الميكانيكية وأهمها التصوير والرادار والخراطيم التي تثبت على الطريق وتمر فوقها المركبات وتقوم بتسجيل عددها بواسطة أجهزة على جانب الطريق ، وهذه الطريقة غير مكلفة لكنها تحتاج لصيانة ولا تقوم بتصنيف عدد المركبات ونوع محاورها فمثلا طريقة ذات الخرطوم تصنف المركبات ذات الثلاثة محاور على أنها مركبة ونصف.

3. **طريقة المشاهد المتحرك :** هو أن يقوم الشخص بالعد أثناء تحركه في سيارة تسير مع المركبات حيث تسبق بعضها وتقوم البعض بتجاوزها ويتم عد المركبات باتجاه سياره المشاهد وعد المركبات المقابلة لسيارة المشاهد ومن ثم تستخدم معادلة احصائية لإيجاد عدد المركبات الكلي.

4. **المقابلة :** حيث يتم توقيف المركبات وسؤالهم عن مكان انطلاقهم ووجهتم لكن هذه الطريقة تحتاج للكثير من الوقت والجهد.

ومن الجدير بالذكر ان فريق العمل استخدم الطريقة الأولى في عد المركبات وذلك لسهولتها وبساطتها بالنسبة للطرق الأخرى التي تحتاج الى اجهزة رادار وتصوير حيث تم اجراء تعداد المركبات على جميع التقاطعات لجميع الحركات في كل اتجاه على حدة لفترة 15 دقيقة في كل ساعة وفي نفس الوقت (6).

يمثل الشكل (4-1) العلاقة ما بين عدد المركبات والفترة الزمنية لكل 15 دقيقة في كل ساعة ليوم الاحد على تقاطع دوار رأس الجورة الأول , حيث نلاحظ تغير التدفق المروري خلال فترات العد.

شكل (4-1) : العلاقة ما بين عدد المركبات والفترة الزمنية لكل 15 دقيقة

(6) لاحظ الملحق B

4-2-3-2 فترات التعداد

إن إجراء التعداد على فترات مختلفة أمر في غاية الأهمية, وذلك من اجل الحصول على معلومات دقيقة يتم على أساسها التصميم. ويمكن وضع فترات للتعداد كما يلي:

- تعداد في ساعات الازدحام.
- تعداد في ساعات مختلفة من اليوم.
- تعداد في أيام العطل والنشاطات.
- تعداد أثناء إغلاق بعض الشوارع.
- تعداد في الأيام الحارة والباردة.

4-2-4 حجم السير الحالي والمستقبلي

إن حجم السير كل يوم في ازدياد نتيجة عدة عوامل منها :

1. الزيادة الطبيعية في عدد السكان.
2. الزيادة نتيجة التطور مثل فتح جامعة في منطقة يؤدي إلى زيادة حجم المرور.
3. الزيادة نتيجة عملية جذب للمرور حيث من الممكن أن الطريق الجديد أفضل من الطريق القديم فيكون هنالك إقبال على الطريق.

ملاحظة: إن جميع أنواع الزيادة في عدد المركبات كما ذكر يؤدي إلى مضاعفة حجم السير الحالي على الطريق على مدى 15 أو 20 عام.

4-3 عمر الطريق

في أي عملية تصميم ينظر للزيادة المتوقعة في استخدام هذا الطريق وبذلك فمن الواجب تحديد فترة زمنية للتصميم مثلا 5 أو 10 أو 15 أو 20 عاما تصبح بعدها الطريق إما عديمة الفائدة أو تحتاج لإعادة صيانة، وعند تصميم الطرق لفترة قصيرة تكون اقل تكلفة ولكن بنفس الوقت تكون خدمتها محدودة على عكس الطرق المصممة لأعمار كبيرة تكون تكاليفها عالية وبنفس الوقت تخدم فترات كبيرة.

الفصل الخامس

التحليل المروري

5-1 المصطلحات و التعريفات (Terms and Definitions)

5-2 العبور باتجاه اليسار (Treatment Of Left Turns)

5-3 الرسم البياني للمرحلة والدورة (Phase And Ring Diagrams)

5-4 القدم والتأخر في المراحل (Leading And Lagging Green Phases)

5-5 ساعة الذروة

5-6 الحسابات

5-7 Ring Diagram للوضع المقترح

5-8 التحليل المروري للدوار

1-5 المصطلحات و التعريفات (Terms and Definitions)

فيما يلي عدد من المصطلحات والتعريفات الأساسية فيما يخص التحليل المروري:

1. **الدورة (Cycle):** هي الفترة التي تتوقف فيها المركبات عن الحركة في أحد الاتجاهات على أحد التقاطعات(فترة اللون الأحمر) حتى تعود المركبات للحركة في ذلك الاتجاه (فترة اللون الأخضر) ومن ثم تستعد للوقوف (فترة اللون الأصفر) ومن ثم تتوقف من جديد، بحيث تنتهي الدورة عند بداية التوقف الثاني.

2. **فترة التغير (Change interval) :** هي فترة اللون الأصفر في الإشارة الضوئية، و تكمن أهمية هذه الفترة في أنها تسمح للمركبات القريبة من التقاطع ولا تستطيع التوقف بسبب تحول الإشارة من الأخضر إلى الأصفر بالدخول إلى التقاطع و العبور بسلام، ويرمز لها بالرمز " y"، وتعني " yellow ".

3. **فترة الحمراء لجميع الإشارات (Clearance interval):** هي فترة اللون الأحمر لجميع الإشارات الضوئية في جميع الاتجاهات، وأهمية هذه الفترة أنها تسمح بوصول المركبة التي دخلت التقاطع في فترة اللون الأصفر بالوصول إلى الاتجاه الآخر من التقاطع بسلام، ويرمز لها بالرمز" ar ", وتعني" all red".

4. **فترة اللون الأخضر (Green interval) :** هي فترة اللون الأخضر في الإشارة الضوئية، وهي الفترة التي يسمح فيها بالحركة للمركبات، حيث أن لكل اتجاه فترة لون أخضر واحدة في كل دورة، بحيث يكون لون الإشارة في جميع الاتجاهات الأخرى باللون الأحمر، ويرمز لها بالرمز " G "، وتعني " green ".

5. **فترة اللون الأحمر (Red Interval) :** هي فترة اللون الأحمر في اتجاه معين على أحد التقاطعات حيث لا يسمح بالحركة في ذلك الاتجاه، ويرمز لها بالرمز " R "، وتعني " red ".

6. **المرحلة المرورية (Phase) :** يتكون من فترة اللون الأخضر وفترة اللون الأصفر بالإضافة إلى فترة اللون الأحمر، فهي مرحلة تتكون من عدة مراحل تسمح للمركبات في اتجاه معين أو أكثر من اتجاه بالحركة و العبور والوصول بسلام قبل أن تبدأ مركبات في اتجاهات أخرى على نفس التقاطع بالحركة.

7. **الوقت الضائع (Lost Time):** هو عبارة عن الزمن الضائع خلال الدورة الواحدة.

8. **Peak Hour Factor (PHF) :** هو عبارة عن النسبة بين عدد المركبات في مقطع معين خلال ساعة الذروة إلى معدل عدد المركبات خلال أعلى ربع ساعة في ساعة الذروة.

9. **ساعة الذروة (Rush Hour) :** هي الساعة التي يكون فيها عدد المركبات المتحركة على مقطع من الطريق أكبر من غيرها.

10. **سعة الطريق (Highway Capacity) :** أقصى عدد للمركبات التي يتوقع مرورها فوق جزء معين من حارة أو طريق خلال فترة زمنية معينة في ظل ظروف المرور السائدة.

11. **مستوى الخدمة (Level of Service) :** هو القياس النوعي لتأثير عدد من العوامل مثل سرعة التشغيل ومدة السفر وأعطال حركة المرور و حرية المناورة والعبور وسلامة القيادة والراحة ومدى ملاءمة الطريق وتكاليف التشغيل بالنسبة للخدمة التي يوفرها الطريق لمستخدميه.

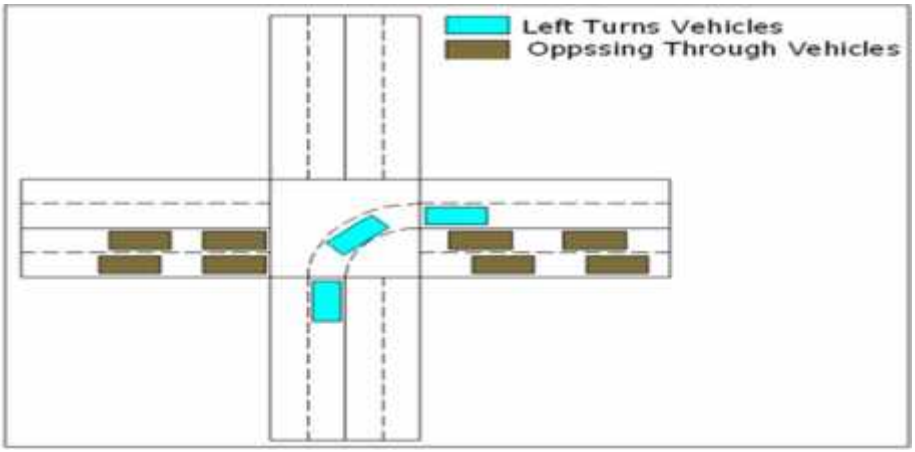
2-5 العبور باتجاه اليسار (Treatment of Left Turns)

أنواعه:

1. **السماحية بالالتفاف نحو اليسار (permitted left turns)**

يستخدم هذا النوع عندما يكون عدد السيارات في الاتجاه المعاكس (Opposing Through) للحركة نحو اليسار يسمح بوجود فجوة (Gap) حيث أن السائق عندما يريد الاتجاه نحو اليسار فإنه عليه أن يحدد فجوة في حركة السيارات في الاتجاه المعاكس للعبور منها نحو اليسار بسلام لأن حركته تتم بدون إشارات ضوئية تسمح له بالمرور، (الفجوة هي مسافة كافية بين سيارتين تس

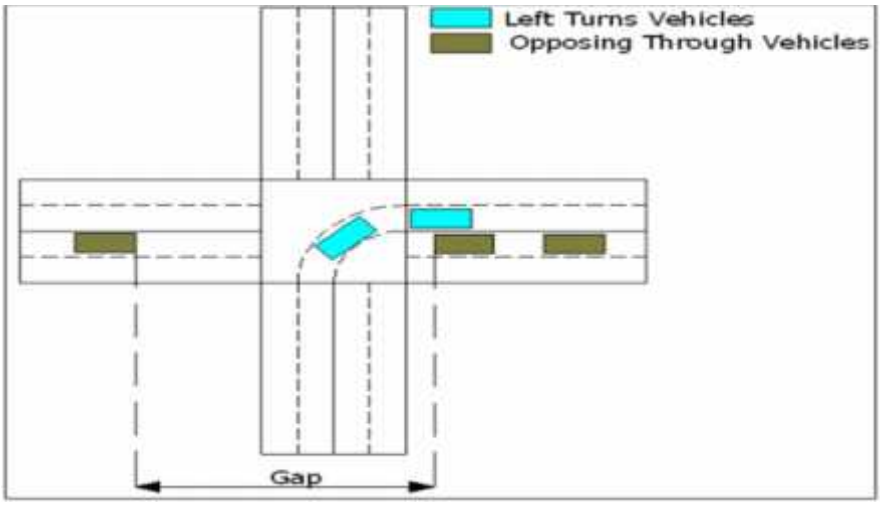
يران في الاتجاه المعاكس للسيارة التي تريد الاتجاه نحو اليسار بحيث أن هذه المسافة تسمح للسيارة باتجاه نحو اليسار بسلام)، كما في الشكل (5-1).



شكل (5-1) السماحية بالإلتفاف نحو اليسار(permitted left turns)

2. - **العبور الأمن نحو اليسار (Protected left turns)**

في هذه الحالة حركة المركبات نحو اليسار تتم بتوقف المركبات في الاتجاه المعاكس لحركة السير نتيجة للضوء الأحمر لذلك الاتجاه، فيضيء اللون الأخضر للمركبات التي تريد التوجه نحو اليسار وتسير بأمان، **كما في الشكل** (5-2).



شكل (5-2) العبور الامن نحو اليسار (Protected left turns)

تكون حركة السير باتجاه اليسار protected إذا تحقق إحدى المعادلتين (5-1) **أو** (5-2):

$$VLT \geq 200 \text{ veh/h} \qquad (1-5)$$

$$VLT * (vo/No) \geq 50{,}000 \qquad (2-5)$$

حيث أن:

VLT : (left turn flow rate , veh/h) عدد السيارات المتجهة نحو اليسار.

vo : (opposing through movement flow rate, veh/h) عدد السيارات في الاتجاه المعاكس.

No : (number of lanes opposing through movement) عدد المسارب للاتجاه المعاكس.

أما إذا لم يتحقق أي من المعادلتين فإن الحركة تكون permitted

3-5 الرسم البياني للمرحلة والدورة (Phase and Ring)

يمكن فصل حركات المرور على التقاطعات إلى مراحل (phases) تحتوي كل مرحلة (phase) على حركة أو مجموعة من الحركات للسيارات لا تتعارض فيما بينها، أي لا تتسبب في الحوادث، وبخاصة المركبات التي تسير باتجاه اليسار، ولكن بزيادة المراحل يزداد الزمن المفقود (Lost Time) خلال الدورة الواحدة.

يتم رسم الاتجاهات في phase و ل ring بخطوط إما أن تكون متصلة إذا كان protected، أو أن تكون مقطعة إذا كان permitted كما في الشكل (5-3):

Through movement without turning movement	1
Through movement with protected right and left turns from shared lanes	2
Through movement with permitted right and left turns from shared lanes	3
Through movement with protected left turn from exclusive lane and permitted right turn from shared lane	4
Through movement with permitted left turn from exclusive lane and permitted right turn from shared lane	5

شكل (5-3): مبادئ رسم ل Phase and Ring

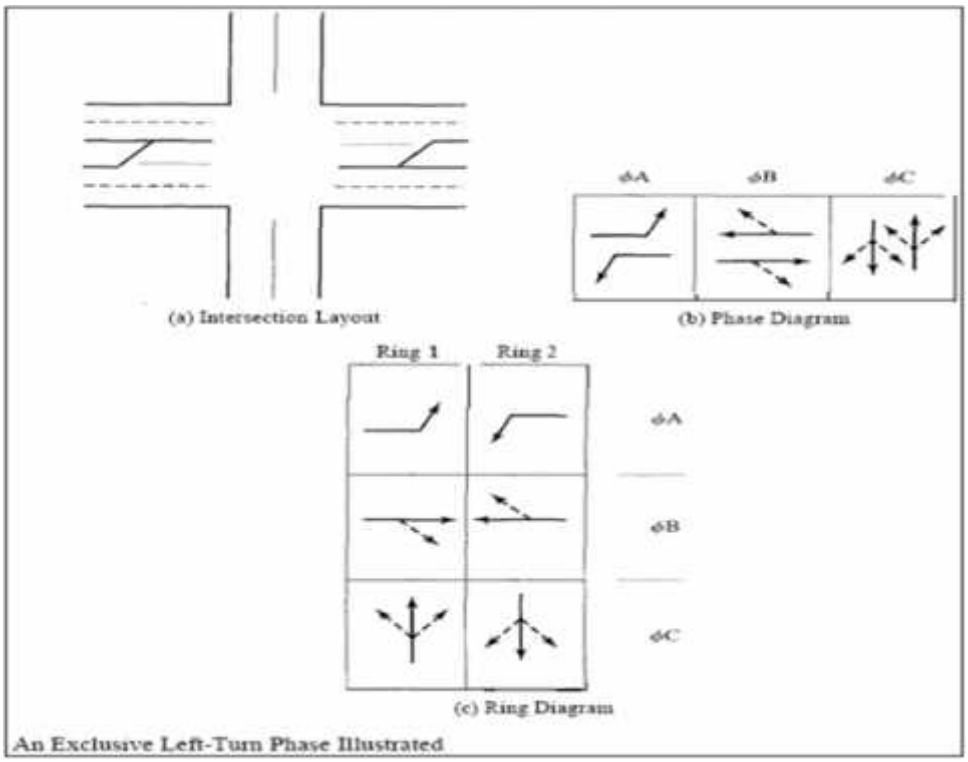
ملاحظات على الشكل (5-3):

- الخطوط المتصلة تبين أن الحركة بذلك الاتجاه تكون protected.

- الخطوط المتقطعة تبين أن الحركة في تلك الاتجاهات تكون permitted.

- إذا كانت المركبات تسير في حارة واحدة قبل الوصول إلى التقاطع، وكانت حركاتها نحو اليسار أو اليمين protected فإن حركتها تمثل بخط واحد يتفرع منه خطوط **متصلة** باتجاه اليسار أو اليمين كما في رقم 2 من الشكل (5-3)، أما إذا كانت حركتها نحو اليسار أو اليمين permitted فإن حركتها تمثل بخط واحد يتفرع منه خطوط **متقطعة** نحو اليسار و اليمين كما في رقم 3 من الشكل (5-3).

- إذا كانت الاتجاه الواحد للسير يحتوي حارات متعددة للمركبات، وكان هنالك حارة مخصصة مثلا إلى اليسار فإن حركة المركبات نحو اليسار تمثل بخط لوحده وكذلك لكل حركة، مثل رقم 4 و رقم 5 في الشكل (5-3).الشكل (5-4) يبين تقاطع، ويوضح الـ phases و الـ Rings على هذا التقاطع:



شكل (5-4) مثل توضيحي Phase and Ring على تقاطع بشكل عام

ففي الشكل (5-4) اتجاه اليسار في الشارع الرئيسي يحتوي على حارة مخصصة له لذلك يرسم في ال phase و ال ring بخط لوحده , أما اتجاه اليسار و اليمين في الشارع الفرعي فإنه يشترك مع الإتجاه الأمامي بنفس الحارة لذلك يرسم خط واحد و يتفرع منه خطوط بإتجاه اليسار و اليمين.

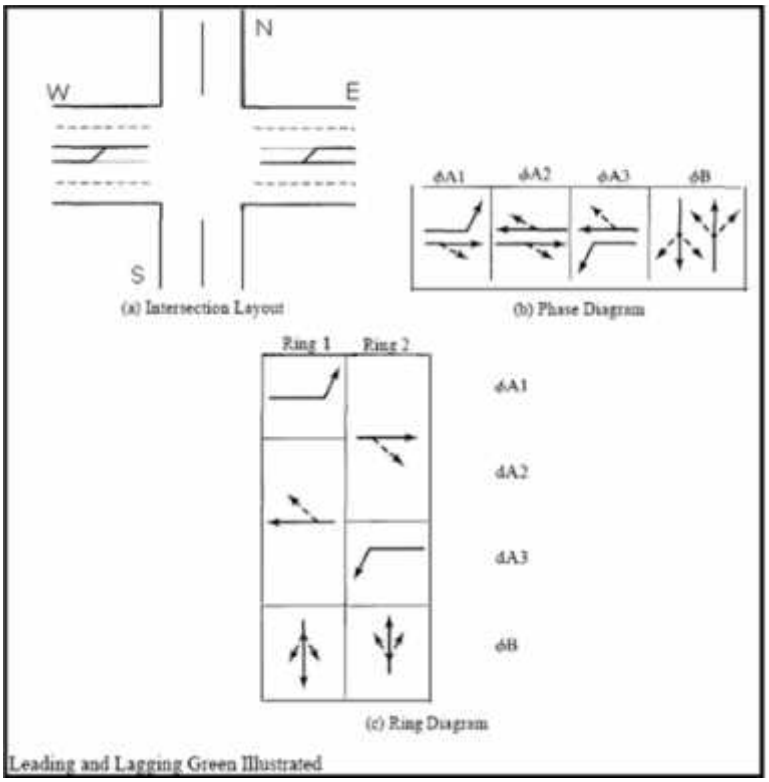
4-5 الرسم البياني للقدم والتأخر في المراحل (Leading And Lagging Green (Phases

عندما يكون عدد السيارات المتجهة نحو اليسار متساوي لكل اتجاهين متقابلين فإن زمن الإشارة الخضراء يكون متساوي لهما، أما إذا كان عدد السيارات في اتجاه اليسار يختلف من اتجاه إلى أخر فإن زمن الإشارة الخضراء لكل اتجاه يختلف عن الأخر، ويسمى هذا بـ leading and lagging green time وفيما يلي تفسير له:

لو افترضنا أن هنالك طريق تسير فيه المركبات من الشرق إلى الغرب (الاتجاه الأول) و من الغرب إلى الشرق (الاتجاه الثاني) أي أنه يحتوي إتجاهين متعاكسين تماما بالإضافة إلى طريق فرعي يقطع هذا الطريق فسيكون ما يلي:

- Leading green time: تكون الإشارة الضوئية للمركبات في الاتجاه الأول خضراء أما الاتجاه الثاني فتكون حمراء، وبذلك تكون المركبات التي ستنتقل من الاتجاه الأول إلى الطريق الفرعي باتجاه اليسار protected.
- The overlapping through green: تتوقف المركبات التي تتجه نحو اليسار من الاتجاه الأول بينما تستمر المركبات المتحركة نحو الأمام و اليمين في الاتجاه الأول بالحركة وتبدأ المركبات في الاتجاه الثاني بالتقدم نحو الأمام و اليمين بالتزامن مع الاتجاه الأول.
- Lagging green time: المركبات في الاتجاه الأول والتي تسير نحو الأمام تتوقف بينما تستمر المركبات في الاتجاه الثاني بالحركة، ولأن المركبات في الاتجاه الأول توقفت فإن المركبات في الاتجاه الثاني التي ستنطلق نحو اليسار الى الطريق الفرعي ستتحرك وستكون حركتها protected.

الشكل التالي يوضح ذلك:

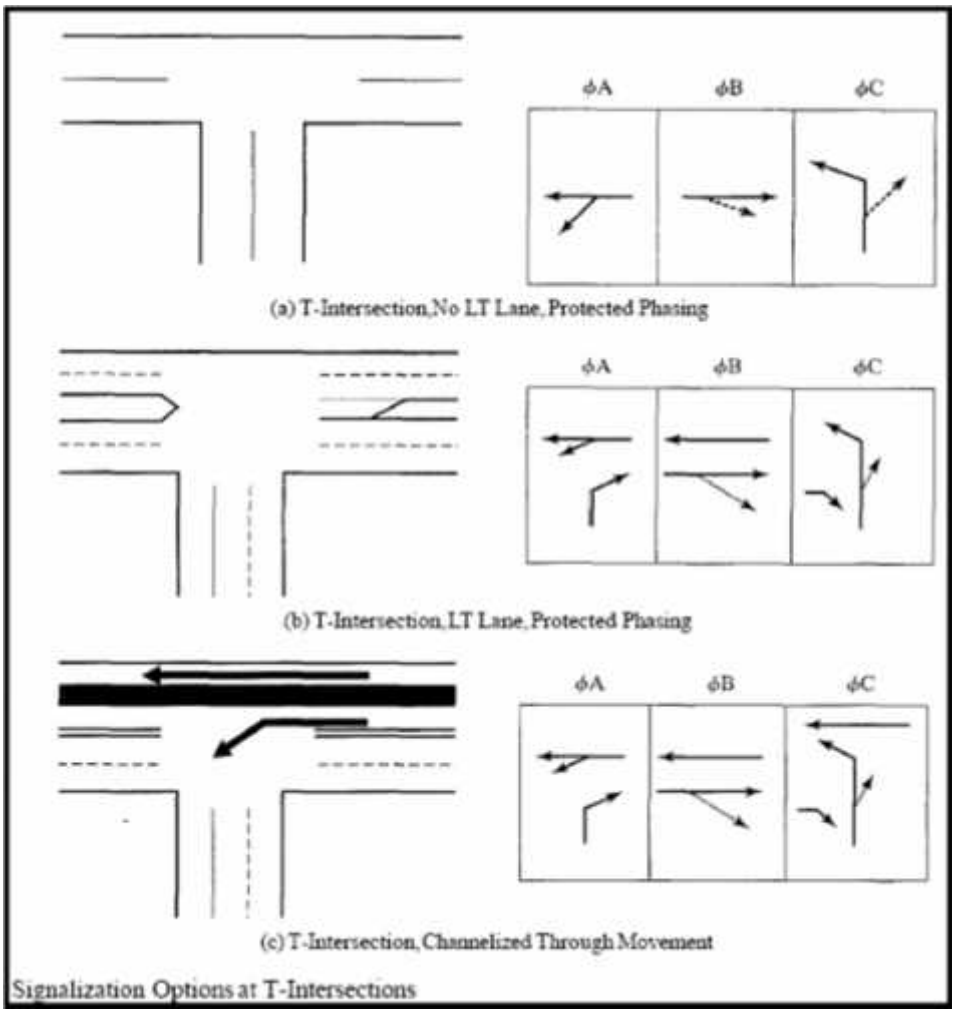


شكل (5-5) الرسم البياني **للقهم والتأخر في المراحل**
(Leading And Lagging Green Phases)

تتكـــون الحركـــة علـــى هـــذا التقـــاطع مـــن أربـــع مراحـــل (four phases) هـــي: ΦA1,ΦA2,ΦA3,ΦB **في** Ring1 **و** Ring2 يوجـد تـداخل فـي المراحـل (phases), حيـث تبـدأ الحركـة بتحـرك جميـع المركبـات مـن W **إلـى** E فـي جميـع الاتجاهـات، ثـم تتوقـف الحركـة باتجـاه اليسـار فـي نهايـة ΦA1، ويبـدأ ΦA2 بمنطقـة التـداخل (Overlapping) باسـتمرار المركبـات فـي التحـرك فـي الاتجـاهين البـاقيين (الأمـام و اليمـين) وتبـدأ المركبـات فـي التحـرك مـن E **إلـى** W فـي اتجـاهين اثنـين فقـط همـا نحـو الأمـام و اليمـين، وفـي نهايـة ΦA2 تتوقـف المركبـات فـي الاتجـاه مـن W **إلـى** E ويبـدأ ΦA3 بتحـرك المركبـات نحـو اليسـار مـن E **إلـى** W، وتتوقـف جميـع المركبـات فـي كـل مـن الاتجـاهين معـا فـي نهايـة ΦA3. ليبـدأ ΦB ليسـمح للمركبـات فـي الاتجـاه N **إلـى** S **و المر**كبـات فـي الاتجـاه S **إلـى** N **بالحركة**، وعند انتهائه يبدأ ΦA1 بالحركة من جديد وهكذا....

- مراحل سير المركبات المتوقعة للتقاطعات على شكل حرفT (Signalization on T Intersections)

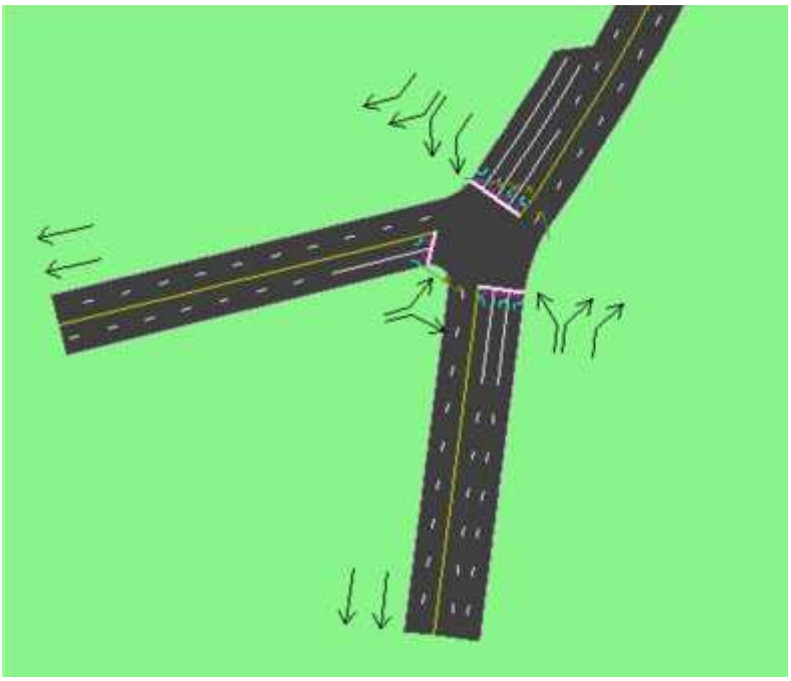
يوضح الشكل مراحل سير المركبات المتوقعة للتقاطعات على شكل حرف T



شكل (5-6) مراحل سير المركبات المتوقعة للتقاطعات على شكل حرف T

5-5 ساعة الذروة

تم عد المركبات على التقاطعات جميعها في نفس الوقت كل ربع ساعة في كل اتجاه على حدة، وتم اختيار الساعة التي يكون فيها عدد المركبات أكبر عدد وتسمى ساعة الذروة " Peak Hour". الجداول في ملحق(B) يمثل عدد المركبات على تقاطعات رأس الجورة الاربعة في يوم الاحد 2017/1/22.



الشكل(5-7) حركة المركبات على مفرق الاشارة الضوئية

حيث يتضمن هذا الإتجاه حركتين للمركبات إحداهما نحو اليمين و الأخرى تسير في خط مستقيم، فكانت ساعة الذروة للمركبات التي تسير باتجاه اليمين هي (10:00-9:00) ، وكذلك الحال للمركبات التي تسير في خط مستقيم حيث كانت ساعة الذروة لها هي (10:00-9:00) ، وتم الاعتماد على ساعة الذروة في تصميم التقاطعات و تنظيم حركة السير عليها، والجدول (5-1) يبين ساعة الذروة للمركبات على الاشارة الضوئية لكل من الحركة نحو اليمين و الحركة بخط مستقيم.

جدول (5-1)ساعة الذروة للمركبات على الاشارة الضوئية لكل من الحركة نحو اليمين و الحركة بخط مستقيم

Hours	Sum of vehicles	Straight (TH)		Sum	Right (RT)		Sum
		HV	PC		HV	PC	
9:00-9:15	597	7	140	147	26	179	205
9:15-9:30	527	6	145	151	15	130	145
9:30-9:45	550	9	155	164	23	112	135
9:45-10:00	508	10	160	170	11	113	124
		32	600	632	75	534	609

يتضمن عينة على كل جزيئة حل في التحليل المروري **للوضع الحالي و** للتصميم المقترح.

5-6-1 حساب Peak Hour Factor (PHF)

يتم حساب PHF بناء على أكبر نسبة تدفق حسب عدد المركبات خلال ساعة الذروة، حيث يتم حساب (PHF) **لساعة الذروة حسب المعادلة** (5-3)**و التي تتكون من والتي تمثل مجموع المركبات في ساعة الذروة:**

$$PHF = \frac{V}{VMAX} \qquad (3-5)$$

$$Vmax = 4 * Vmax(15) \qquad (4-5)$$

حيث أن :

V : **مجموع عدد المركبات في ساعة الذروة** (Rash Hour).

Vmax : **معدل المركبات في اعلى ربع ساعة**.

Vmax(15) : اعلى عدد مركبات خلال ربع ساعه(15 دقيقة) في ساعة الذروة(Rash Hour).

مثال على حساب PHF :**ففي تقاطع** الاشارة الضوئية **كانت** Vmax(15) في الحركة نحو اليمين هي (9:15-9:00) **وتساوي** 205 **مركبة**.

$$Vmax = 4 * 205$$

$$= 820$$

$$PHF = 609/820$$

$$= 0.84$$

5-6-2 زمن فترة التغير (زمن اللون الأصفر y)

تعتمد طول فترة اللون الأصفر على ميلان سطح الطريق الداخل الى التقاطع، حيث يتم حساب زمن **اللون الأصفر حسب المعادلة** (5-5).

$$y = t + (1.47S85 / (2a + 64.4 * 0.01G)) \qquad 5-5$$

حيث أن:

y : زمن اللون الأصفر بالثواني.

t : زمن ردة فعل السائق (عادة تكون ثانية واحدة).

S85 : متوسط سرعة السيارات على التقاطع بالميل لكل ساعة مضافا إليها 5 ميل/ساعة.

a : مقدار تباطؤ السيارة بالقدم/ثانية^2 (عادة يؤخذ 10قدم/ث^2).

G : هو عبارة عن ميل الطريق.

1.47 : معامل تحويل السرعة من وحدة ميل/ الساعة الى قدم / الثانية. =

(1609*1/0.3048)/(60*60)

64.4 : ضعف معدل التسارع الناتج عن الجاذبية الأرضية (32.2 القدم/ث^2).

مثال على حساب زمن اللون الأصفر: في تقاطع الاشارة الضوئية كان ميلان الطريق G= 4% ومقدار السرعة S_{85} = 36.25 ميل/ساعة فإن زمن اللون الأصفر يكون كالتالي:

$$y = t + (1.47 * 36.25 / (2 * 10 + 64.4 * 0.01 * .04))$$

$$y = 2.36 \ s$$

3-6-5 زمن الفترة الحمراء لجميع الإشارات (All Red):

تعتمد طول الفترة الحمراء لجميع الإشارات على عرض التقاطع وعدد المشاة بحيث:

1. عدم وجود مشاة او وجود عدد قليل منهم: في هذه الحالة يتم حساب ar عن طريق المعادلة (5-6):

$$ar = (w + L)/1.47 * S15 \qquad (6-5)$$

حيث ان :

ar : زمن الفترة الحمراء لجميع الإشارات .

w : عرض التقاطع بالقدم.

L :متوسط طول المركبة بالقدم (18- 20قدم).

S15 : متوسط سرعة السيارات على التقاطع بالميل/ساعة مطروحا منها 5 ميل/ساعة.

S_{15} = S-5 (mi/h)

2. عدد المشاة كبير: في هذه الحالة يتم إستخدام المعادلة (5-7):

$$ar = ((P + L)/(1.47 * S15)) \qquad (7-5)$$

حيث ان :

P : عرض التقاطع بالإضافة لعرض خط المشاة.

مثال على حساب ar :في تقاطع الاشارة الضوئية كان عرض التقاطع 57.41 قدم وS_{15} = 26.15 ميل/ساعة وطول المركبة 20 قدم وكان عدد المشاة (50) (متوسط) فإن ar:

$$ar = (57.41 + 20 / (1.47 + 26.25))$$

$$ar = 2\,s$$

4-6-5 زمن الوقت الضائع (Lost Time L):

أثناء حركة المرور يكون هناك زمن مفقود لا تتم فيه أي حركة للسيارات، يشمل هذا الزمن زمن ردة فعل السائق، بالإضافة الى زمن اللون الأصفر " y " و زمن فترة الفترة الحمراء لجميع الإشارات " ar "

تستخدم المعادلة (7-10) في إيجاد الوقت الضائع للمرحلة الواحدة:

$$L = l1 + l2 \qquad (8-5)$$

$$l2 = Y - e \qquad (9-5)$$

$$Y = y + ar \qquad (10-5)$$

حيث ان :

L: الوقت الضائع بالثانية.

l_1: زمن ردة فعل السائق (عادة تكون ثانيتين).

e: هو الوقت الإضافي الضائع من الإشارة، تعتمد هذه القيمة على مقدار ميل المسرب الداخل على التقاطع، وعلى موقع التقاطع إذا كان على منحنى أم لا، وفي حالة هذا المشروع فإن قيمة e تساوي 2 ثانية.

مثال على حساب الوقت الضائع L :في تقاطع الاشارة الضوئية y تساوي ثانية2.36 و ar تساوي 2 ثانية و e تساوي 2 ثانية فأن :

$$l1 = 2$$

$$Y = 2.36 + 2 = 4.36\ s$$

$$l2 = 4.36 - 2 = 2.36\ s$$

$$L = 2.36 - 2 = 4.36\ s$$

لإيجاد الزمن الضائع خلال الدورة يتم حساب الزمن الضائع لكل مرحلة و يتم جمع هذه القيم ، والنتيجة تكون الزمن المفقود خلال الدورة الواحدة.

5-6-5 وحدة المركبات التي تسير في خط مستقيم (Through Vehicle Unit)

يبين الشكل (5-8) التصميم المقترح لتقاطع دوار رأس الجورة الأولى من قبل فريق العمل، ويبين الجدول (5-2) القيم المكافئة للمركبات التي تسير على هذا التقاطع بوحدة المركبات التي تسير في خط مستقيم.

الجدول(5-2) القيم المكافئة للمركبات التي تسير على تقاطع دوار رأس الجورة الأولى بوحدة المركبات التي تسير في خط مستقيم

Approach	Movement (1)	Volume(VEh/h) (2)	Equivalent (3)	Volume(tvu/h) (4)	Lane Group Vol (tvu/h) (5)	No. of Lane in lane group (6)	Vol/Lane (tvu/h/ln) (7)
WB	L	261	2.5	653	653	1	653
	R	377	1.21	570	456	1	456
NB	T	727	1	727	727	1	727
	L	316	2.5	790	790	1	790
SB	T	750	1	750	750	1	750
	R	340	1.21	412	412	1	412

الشكل (5-8)الشكل المقترح لتقاطع دوار رأس الجورة الاول

فالعمود الأول في الجدول (5-2) يبين **اتجاه الحركة للمركبات الداخلة إلى التقاطع**، و العمود الثاني يبين حركة المركبات بعد توقفها على التقاطع هل هو إلى اليمين أو اليسار أو السير في خط مستقيم، **و العمود الثالث** يبين عدد المركبات لكل **اتجاه**، و العمود الرابع يبين القيمة التي يجب أن يضرب بها عدد المركبات المتجهة نحو اليسار أو اليمين لتحويلها **إلى** وحدة المركبات التي تسير في خط مستقيم (Through Vehicle Equivalent for Left Turning), والعمود الخامس هو حاصل ضرب العمود الثالث مع الرابع، و العمود السادس يبين عدد المركبات التي تسير في كل حارة فإذا كانت الطريق تحتوي حارة واحدة مشتركة لجميع المركبات فإنها ستسير في تلك حارة و ستتوقف في تلك الحارة عند التقاطع لذلك فإن عدد السيارات يكون مجموع المركبات المتوقفة جميعها بغض النظر عن **الاتجاه** الذي ستسير فيه بعد انطلاقها، **أما إذا توقفت المركبات في عدة حارات** بحيث أن كل حارة تؤدي **إلى اتجاه** معين فيتم كتابة عدد المركبات في كل حارة لوحده، و العمود السابع يبين عدد **الحارات في كل اتجاه**، و العمود الثامن هو حاصل قسمة القيم الموجودة في العمود السادس على القيم الموجودة في العمود السابع و هو عدد السيارات في كل **حارة**، ولتوضيح ذلك أكثر بالنظر **إلى الشكل** (5-9) الذي يمثل تقاطع الاشارة الضوئية

الشكل (5-9) الشكل المقترح لتقاطع الاشارة الضوئية

فالمركبات المتقدمة نحو الشرق EB من جهة الغرب جميعها تتحرك في حارتين مشتركتين، إحدى هذه الحارات مشتركة بين المركبات الذاهبة باتجاه اليسار والمركبات الذاهبة بخط المستقيم والأخرى مشتركة بين

المركبات الذاهبة باتجاه اليمين و المركبات الذاهبة بخط مستقيم. لذلك يكون الجدول الخاص بها كما في الجدول (5-3)، فالسيارات جميعها تتحرك في حارتين مشتركتين لذلك يتم جمع الأعداد المكافئة في خلية واحدة.

ويتم الحصول على قيم Equivalent للإتجاه اليسار من خلال الجدول (5-4)

الجدول (5-3) القيم المكافئة للمركبات بوحدة المركبات التي تسير في خط مستقيم التي تسير على المتجه الى الشرق في مفرق الاشارة الضوئية

Approach	Movement	Volume(Veh/h)	Equivalent	Volume(tvu/h)	Lane GroupVol (tvu/h)	No. of Lane in lane group	Vol/Lane(tvu/h/ln)
EB	L	180	1.05	189	588	3	196
	T	304	1	304			
	R	104	1.21	126			

الجدول (5-4)حساب ل Equivalent factor لدوران حول اليسار

Opposing Flow V_o (veh/h)	Number of Opposing Lanes, N_o		
	1	2	3
0	1.1	1.1	1.1
200	2.5	2.0	1.8
400	5.0	3.0	2.5
600	10.0[a]	5.0	4.0
800	13.0[a]	8.0	6.0
1,000	15.0[a]	13.0[a]	10.0[a]
≥1,200	15.0[a]	15.0[a]	15.0[a]
E_{LT} for all *protected* left turns = 1.05			

في الجدول (5-4) إذا كانت المركبات التي تسير نحو اليسار permitted فإن حركتها تعتمد على وجود فجوة في حركة المركبات المعاكسة و التي تسير في خط مستقيم، **والجدول** (5-4) يبين العلاقة بين عدد المركبات التي تسير في الإتجاه المعاكس و عدد الحارات و القيمة المكافئة، فمثلا إذا كان عدد المركبات التي تسير في الإتجاه المعاكس للمركبات التي ستنتقل الى اليسار 200 وكان عدد الحارات لها حارة واحدة فإن القيمة المكافئة هي 2.5، وبفرض أن عدد المركبات التي ستنتقل الى اليسار 150 **مركبة فإن عدد المركبات المكافئة للمركبات التي**ستنتقل الى اليسار بوحدة المركبات التي تسير في خط مستقيم يكون 150*2.5 = 375 **مركبة**.

أما إذا كان عدد المركبات في الإتجاه المعاكس للمركبات التي ستنتقل الى اليسار يقع بين رقمين من **الجدول** (5-4) فإنه يتم عمل نسبة و تناسب بينهما، **فمثلا لو** كان هذا العدد 315 مركبة تسير في خط مستقيم و **كان عدد الحارات** 3 و كان عدد المركبات التي ستنتقل الى اليسار 120 مركبة فإنه يتم حساب القيمة المكافئة كما يلي:

200 ـــــــ 1.8

315 ـــــــــس

400 ـــــــــ 2.5

فإن س = 2.2

وبذلك فإن عدد المركبات المكافئة للمركبات التي ستنتقل نحو اليسار بوحدة المركبات التي تسير في خط مستقيم هو 150*2.2 = 330

أما إذا كانت حركة المركبات نحو اليسار protected فإن القيمة المكافئة هي 1.05 فمثلا، إذا كان عدد المركبات التي ستنتقل نحو اليسار 400 مركبة و كان عدد المركبات المعاكسة لها و التي تسير في خط مستقيم 1200 مركبة و عدد الحارات 3 فإن القيمة المكافئة للمركبات التي ستنتقل نحو اليسار بوحدة المركبات التي تسير في خط مستقيم هو 400*1.05 = 420 مركبة.

أما بالنسبة للمركبات التي ستنتقل نحو اليمين فإن انتقالها نحو اليمين يعتمد على عدد المشاة و الجدول (5-5) يبين العلاقة بين عدد المشاة و القيمة المكافئة.

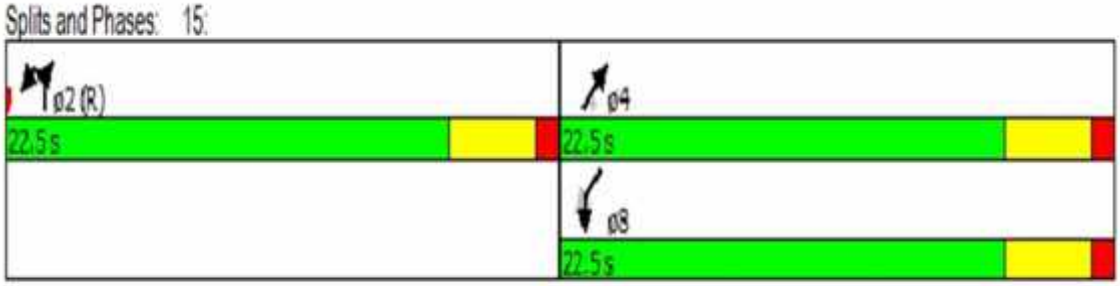
الجدول (5-5) حساب ل Equivalent factor لدوران حول اليمين

Pedestrian Volume In Conflicting Crosswalk (peds/h)	Equivalent
None (0)	1.18
Low (50)	1.21
Moderate (200)	1.32
High (400)	1.52
Extreme (800)	2.14

فمثلا لو كان عدد المركبات التي ستنتقل نحو اليمين 250 مركبة و كان عدد المشاة (Moderate) فإن عدد المركبات التي ستنتقل نحو اليمين هو 250*1.32 = 330 مركبة.

6-6-5 طول الدورة (Cycle Length)

قبل البدء بحساب طول الدورة فإنه يجب رسم ال phase and ring diagram بطريقة صحيحة، لتكون النتائج المطلوبة صحيحة، فمثلا تم رسم ال phase and ring diagram لمفرق الاشارة الضوئية للوضع الحالي كما في الشكل (5-10):



الشكل (5-10) ل Ring Diagram لمفرق الاشارة الضوئية

لتوضيح الشكل (5-10) وبالنظر أيضا إلى الشكل (5-7) **و الجدول** (5-2) **فإن المركبات للمركبات** الذاهبة **بإتجاه الجنوب** (SB) **نحو** اليمين فهي لها **حارة خاصة** بها، وأيضا **المركبات** الذاهبة **بإتجاه للشمال** (SB) **نحو** اليمين فهي لها **حارة خاصة** بها، **لذلك** يتم **لستثناء** هذه **المركبات في** هذه الإتجاهات **من الحسابات** لأنه **لا** داعي لأن تتوقف على القاطع. **لذلك فإن عدد المركبات**(Vc) **للحارات الحرجة** (**الحارات التي تحتوي أكبر عدد** من المركبات خلال المرحلة الواحدة) **في** حالة هذا **القاطع خلال الدورة الواحدة هو مجموع عدد المركبات في المراحل** phase A **و** phase B **و** phase C **من ل** ring2.

$$Vc = 415 + 427 + 479 = 975$$

يعطى طول الدورة بالمعادلة (5-11)

$$Cdes = L/(1 - [Vc/1615 * PHF * (v/c)]) \qquad (11-5)$$

حيث ان :

Cdes : **زمن الدورة الواحدة** بالثانية (Desirable cycle length).

L: زمن الوقت الضائع خلال الدورة بالثانية.

Vc: عدد السيارات الأكبر خلال المراحل في الدورة الواحدة.

v/c : تتراوح هذه القيمة بين (0.85 -0.95) **ولستخدام** القيمة الأقل (0.85) يؤدي إلى زيادة الزمن **المفقود في الدورة الواحدة**، و بزيادة القيمة يقل الوقت المفقود في الدورة الواحدة.

PHF: Peak Hour Factor.

مثال على حساب زمن الدورة: في مفرق الاشارة الضوئية **كان الزمن الضائع** L يساوي 17 **و عدد** السيارات Vc يساوي 975 **و** PHF يساوي0.83 :

$$Cdes = 17/1 - [975/1615 * 0.83 * 0.95] = 72.54\,s \approx 75$$

يتم تقريب زمن الدورة كما يلي:

1. اذا كان زمن الدورة المحسوب يقع في الفترة (30 – 90) ثانية فإنه يتم تقريبه الى أقرب 5 ثواني.
2. اذا كان زمن الدورة المحسوب يقع في الفترة (30 – 90) ثانية فإنه يتم تقريبه الى أقرب 10 ثواني.

ملاحظة: كلما كان زمن الدورة أقصر كانت الحركة على التقاطعات تتم بشكل أسرع.

5-6-7 زمن اللون الأخضر خلال الدورة الواحدة (Splitting the Green)

تم حساب زمن اللون الأخضر للدورة الواحدة كلها بطرح الزمن الضائع خلال الدورة من طول الدورة، كما في المعادلة (5-12)

$$g\,tot = Cdes - L \qquad (12-5)$$

حيث ان :

gtot : زمن اللون الأخضر في الدورة الواحدة.

Cdes :زمن الدورة الواحدة.

L : الزمن الضائع خلال الدورة الواحدة.

مثال على حساب زمن اللون الأخضر gtot: في مفرق الاشارة الضوئية كان فيها زمن الدورة Cdes يساوي 75 ثانية والزمن الضائع L يساوي 17 ثانية فأن زمن اللون الاخضر gtot يساوي :

$$gtot = 75 - 17 = 58\,s$$

5-6-8 اللون الأخضر لكل مرحلة (phase) على حدة

يتم حساب زمن اللون الأخضر لكل مسرب حسب المعادلة (5-13):

$$g\,i = gtot * (Vci/Vc) \qquad (13-5)$$

حيث ان :

gi : زمن اللون الأخضر للمرحلة الواحدة.

gtot: زمن اللون الأخضر لجميع المراحل خلال الدورة الواحدة.

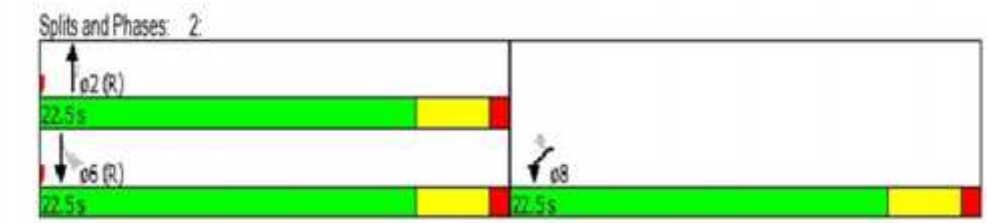
Vci: عدد المركبات في الحارة الحرجة من المرحل.

Vc: عدد المركبات في الحارات الحرجة لجميع المراحل.

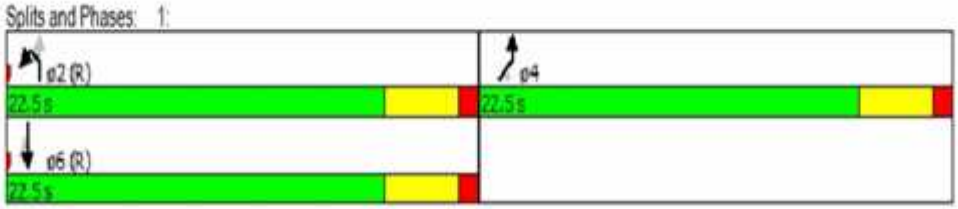
مثال على حساب زمن اللون الأخضر لإحدى الحركات :في أحد التقاطعات زمن اللون الأخضر 58 gtot وعدد السيارات الكلية 975 Vc وعدد المركبات لأحد المسارب 208 Vci :

$$g\,i = 58 * \left(\frac{208}{975}\right) = 12.37\ s$$

Ring Diagram 7_5 للوضع المقترح



الشكل(5-11) Ring Diagram المقترح لدوار راس الجورة الاول



الشكل(5-12) Ring Diagram المقترح لدوار راس الجورة الثاني

5-8 التحليل المروري للدوار

شكل (5-13) الدوار

5-8-1 الدوار:

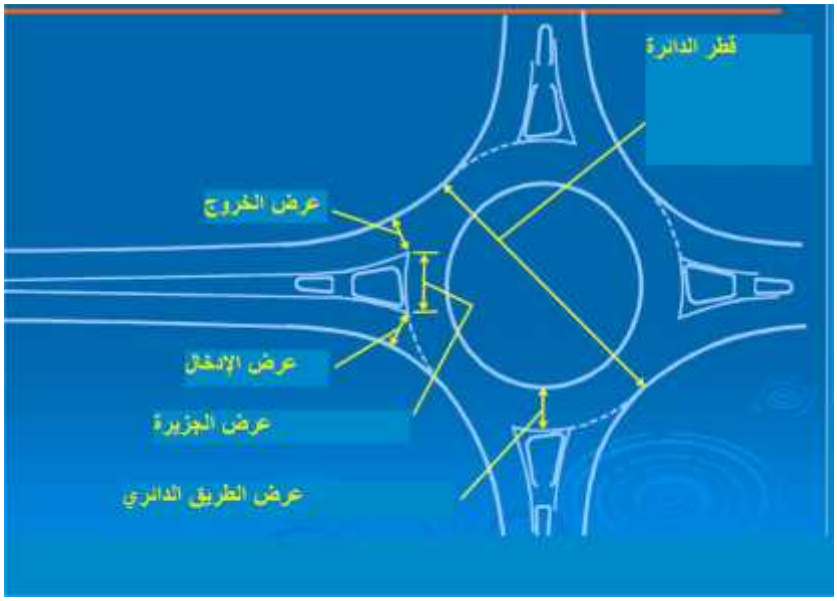
يتواجد الدوار على شكل دائري، وغالباً يكون هناك جزيرة وسطية تدور حولها السيارات لتغيير اتجاه سيرها.
عادة يكون من المسموح الدوران حول الدوار باتجاه واحد، ولكن بعض الدوارات يكون فيها الدوران باتجاهين.
عادة يكون للسيارات التي تدخل الدوار لها الأولوية في المرور لكن بعض الدوارات أيضاً تعطي حق الأولوية للسيارات التي تدور حول الدوار.

يتفاوت مدى انتشار الدورانات من بلد لأخرى، وقت كان وجودها شبه معدوم في بلدان كالولايات المتحدة حتى آن قريب، فهي بديل للتقاطعات المباشرة والإشارات المرورية.

5-8-2 أنواع الدوار:

- ميني (Mini).
- الحضرية (Urban): المدمجة compact ، حارة واحدة single-lane ، مزدوجة حارة double double-lane.
- الريف (Rural): حارة واحدة single-lane ، مزدوجة حارة double-lane .

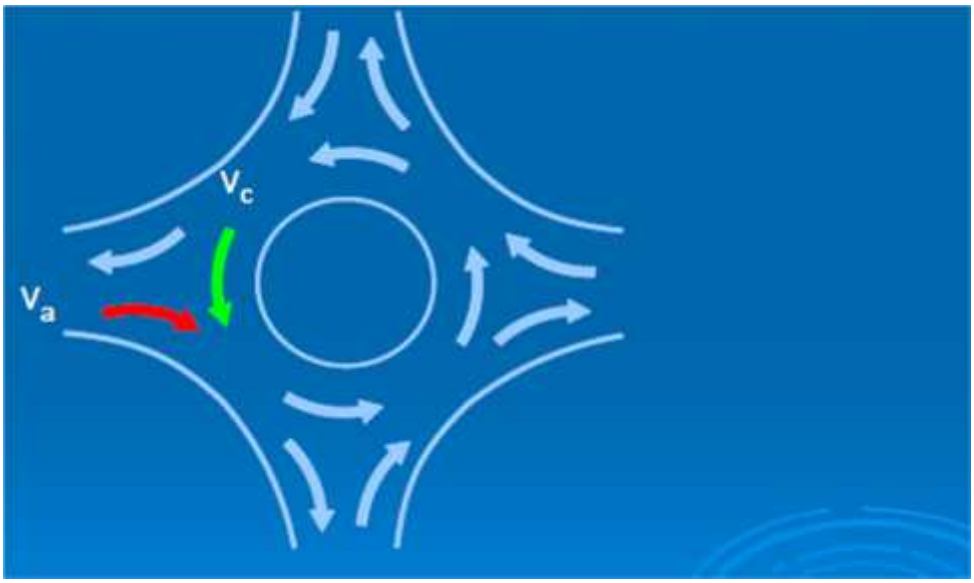
3-8-5 عناصر تصميم الدوار Roundabout Design Elements



الشكل (5-14) عناصر تصميم الدوار

4-8-5 طريقة إدارة الطرق السريعة الاتحادية FHWA(Federal Highway Administration)

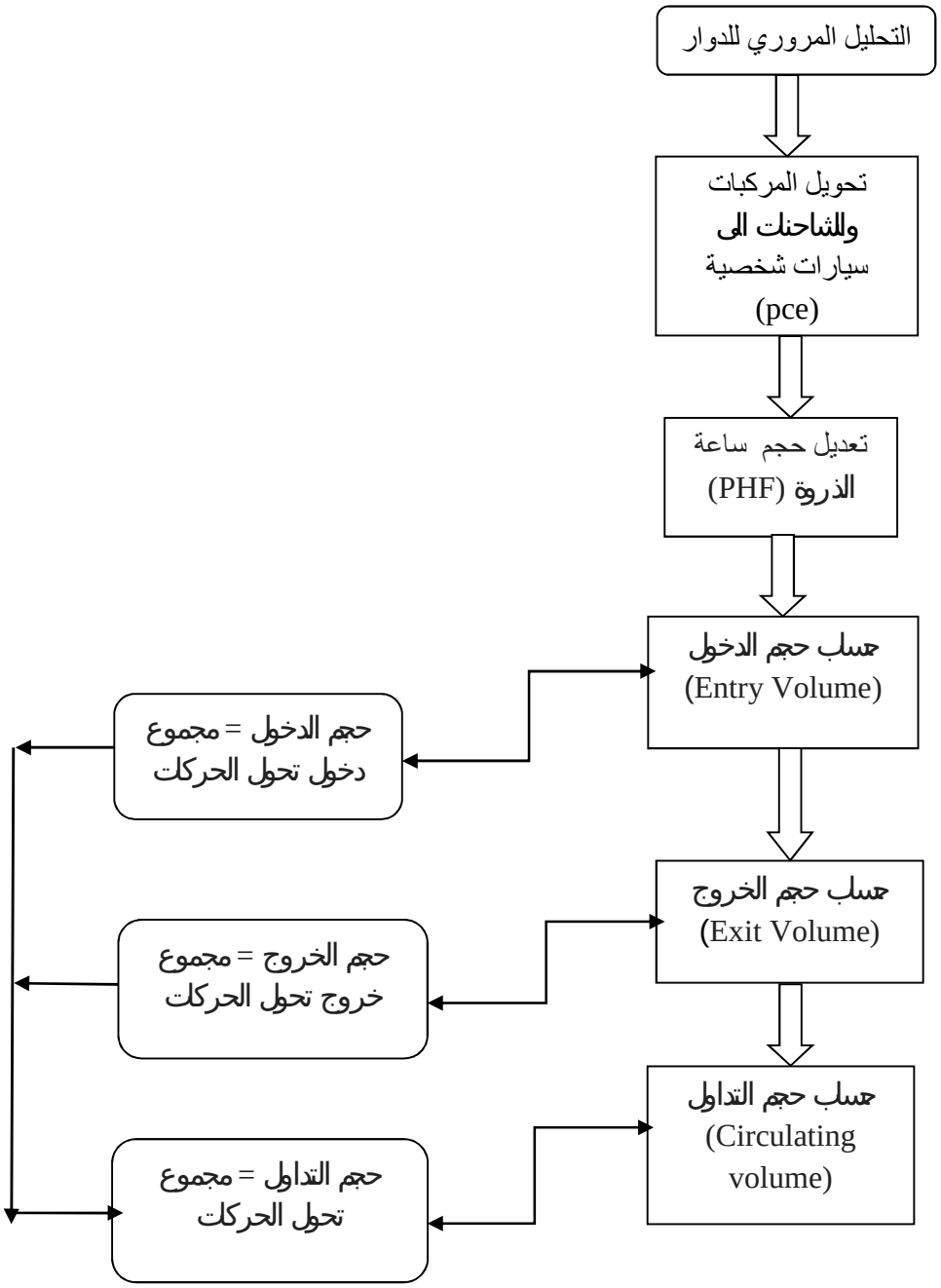
- النظر في أنواع المركبات(السيارات والشاحنات والدراجات النارية)
- نموذج الانحدار التجريبي نموذج نمطي
- التأخير والخسارة



الشكل (5-15) ادارة الطرق السريعة

5-8-5 طريقة عمل وتحليل الدوار :

Steps to Calculate Roundabout Volumes



الشكل(5-16) Flow Shart لخطوات التحليل المروري للدوار

الفصل السادس

تحليل الوضع الحالي و المقترح

1-6 مقدمة عامة.

2-6 مستوى الخدمة و تحليل الوضع الحالي لمنطقة المشروع

3-6 مقارنة مستوى الخدمة بين الوضع الحالي و المقترح.

4-6 الفرق بين الوضع الحالي و المقترح بشكل مفصل.

1-6 مقدمة عامة

عند القيام بأي عمل سواء أكان هذا العمل هندسي أم غير هندسي ينتج عنه نتائج نهائية تحدد الأمور المطلوبة والتي لأجلها تم تنفيذ هذا العمل سواء بالإيجاب أو السلب. يناقش هذا الفصل مجموعة النتائج التي تم التوصل اليها في عملية التصميم المروري لهذا الطريق ويحتوي على مجموعة من التوصيات التي من شأنها اعطاء انطباع جيد عند التنفيذ لهذا المشروع.

2-6 مستوى الخدمة و تحليل الوضع الحالي لمنطقة المشروع (2)

1-2-6 مستوى الخدمة (LOS)

هو عبارة عن مقياس يصف ظروف حركة المرور من حيث السرعة , وقت الرحلة , الراحة .انقطاع حركة المرور , و السلامة حيث تستخدم ستة تصنيفات لتحديد مستوى الخدمة من A ويعد افضلها الى F ويعد الاسوء, وتظهر كيفية حسابه كما في المعادلة (5_14)[1].

$$d = [0.38C(1-g/C)2]/[1-(g/C)(X)] + 173X2[(X-1) + [(X-1)2 + (16X/C)]1/2](14-5)$$

حيث ان :

d = Average stopped delay per vehicle for the lane or lane group of interest (sec).

C = cycle length (sec).

g/C = green ratio for the lane or lane group.

g = The effective green time for the lane or lane group (sec).

X = V/c ratio for the lane group .

V = The actual or design flow rate for the lane or lane group (pcu/hour) .

c = Capacity of the lane group (pcu/hour).

(2) محمود توفيق سالم، هندسة النقل والمرور (1)، دار الراتب الجامعية، لبنان

الجدول (6-1) يبين العلاقة بين مستوى الخدمة (LOS) والتأخر (Delay)

Level of Service	Delay (seconds/vehicle)
A	0 - 10 seconds
B	10 - 20 seconds
C	20 - 35 seconds
D	35 - 55 seconds
E	55 - 80 seconds
F	80+seconds

2-2-6 تحليل الوضع الحالي لمنطقة المشروع

بعد القيام بجميع الاعمال المساحية اللازمة والتحليل المروري تم التوصل الي النتائج التالية :

يعتبر المدخل الشمالي لمدينة الخليل من أكثر الشوارع إزدحاما ، لذلك كان لابد من دراسة تقاطعاته وتحسينها ، والجدول(6-2) يظهر مستوى الخدمة والتحسين الذي توصلنا اليه.

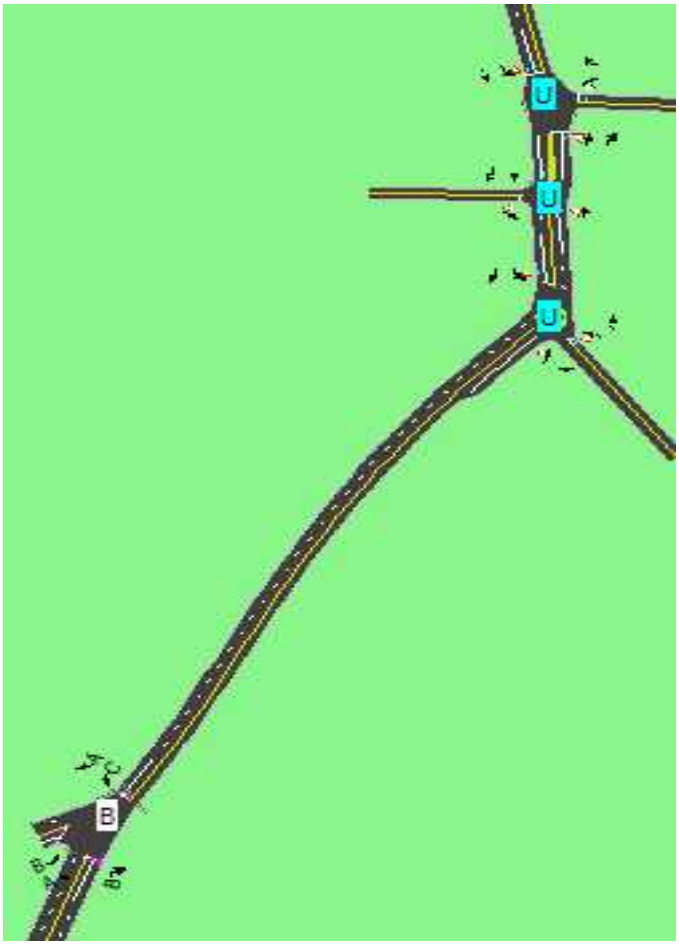
جدول (6-2) مقارنة مستوى الخدمة للتقاطعات للوضع الحالي والمقترح

اسم التقاطع	مستوى الخدمة (LOS) الحالي	مستوى الخدمة (LOS) المقترح (1)	مستوى الخدمة (LOS) المقترح (2)	مستوى الخدمة (LOS) المقترح (3)
دوار رأس الجورة الاول	F	B	B	C
مفرق دائرة السير	C	A	A	A
دوار رأس الجورة الثاني	D	A	B	B
الاشارة الضوئية	B	B	A	A

3-6 مقارنة مستوى الخدمة بين الوضع الحالي و المقترح.

1-3-6 الوضع الحالي للتقاطعات

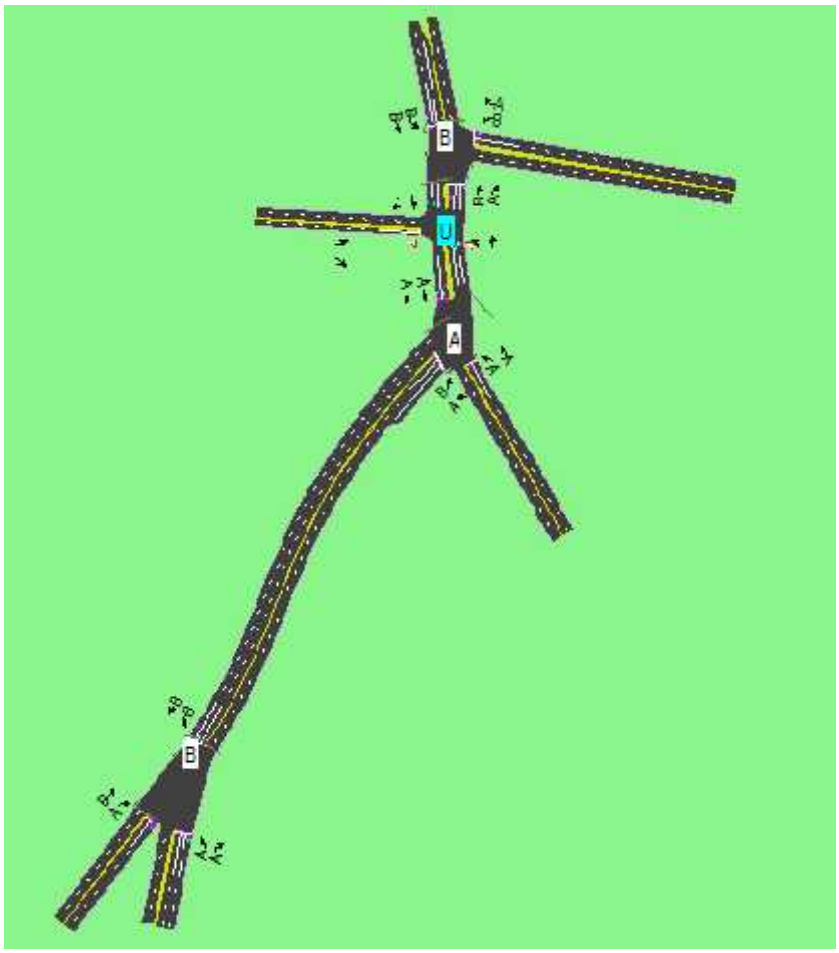
يعاني الوضع الحالي للمنطقة من ازمة مرورية خانقة لأنه شارع رئيسي حي بالإضافة الى تواجد عدد كبير من المحلات التجارية وقلة عدد المسارب على التقاطعات واستخدام الشارع كمواقف سيارات.



شكل (6-1) الوضع الحالي لشارع راس الجورة

1. حل رقم (1)

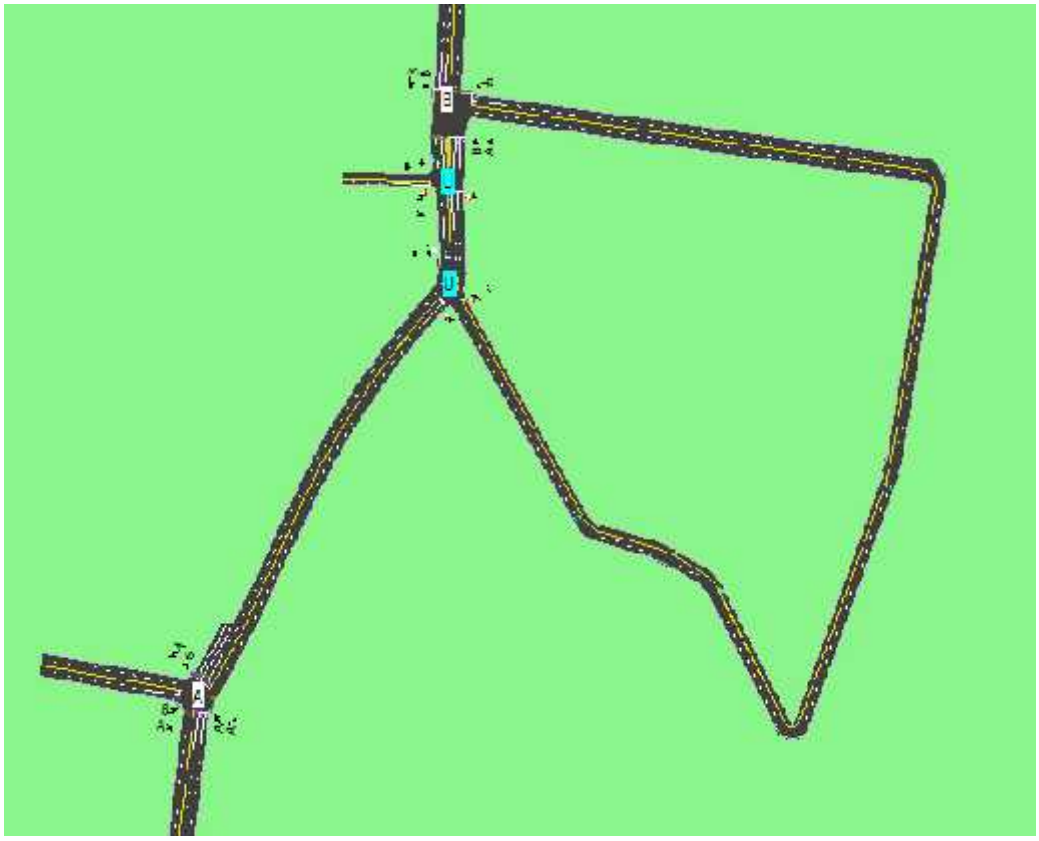
- تم الغاء الدوار الاول والثاني في المنطقة واستخدام اشارات المرور الضوئية بديلا عنه.
- اضافة عدد من المسارب على كل تقاطع مع مراعاة عرض الشارع والحد الاقصى لكل مسرب.



شكل (6-2) الشكل المقترح الاول لشارع راس الجورة

2. حل رقم (2)

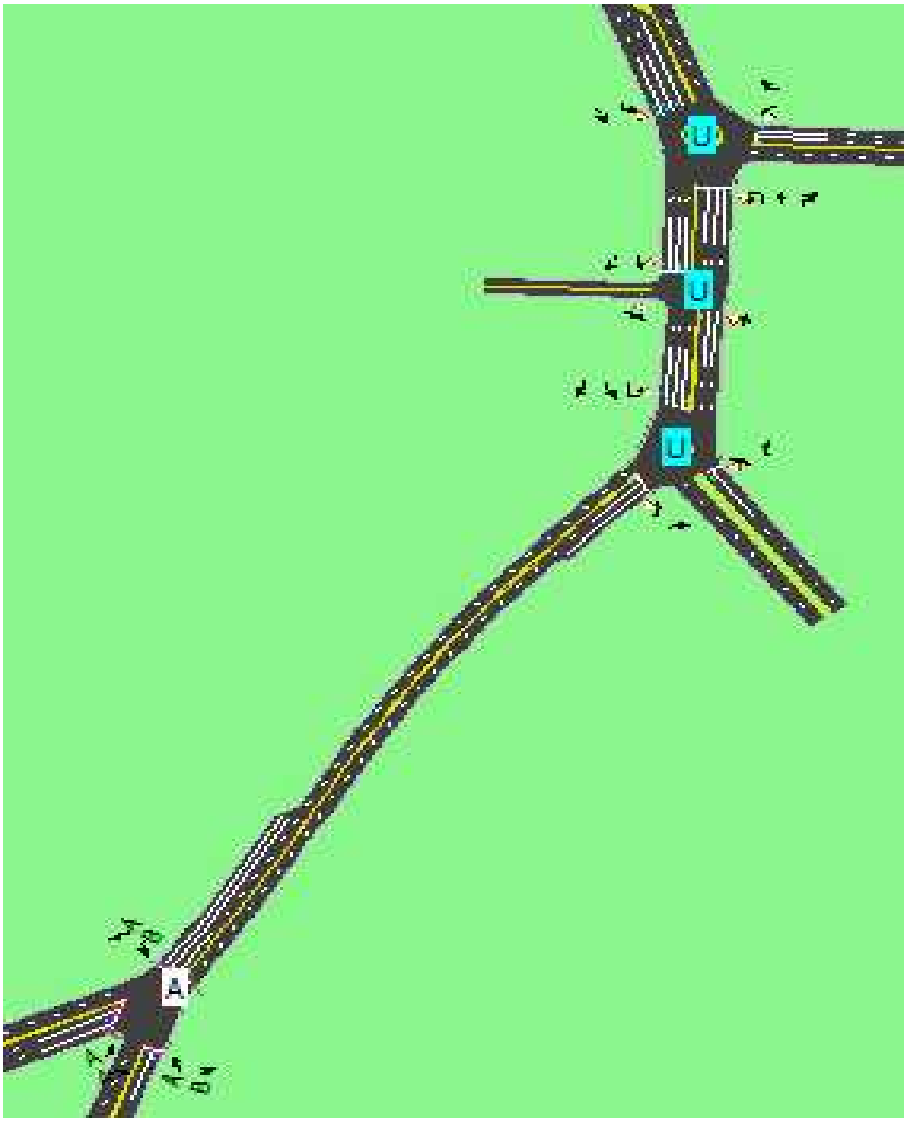
- تم الغاء الدوار الاول واستبداله باشارة ضوئية .
- تم تغير اتجاه حركة السيارات الذاهبة باتجاه دائرة السير وتحويلها الى شارع ضاحية الرامة وذلك لتخفيف الضغط غلى الشارع.
- زيادة عدد المسارب.



شكل (6-3) الشكل المقترح الثاني لشارع راس الجورة

3. حل رقم (3)

- **تم المحافظة على الدوار الاول الدوار الاول والثاني** مع تصغير قطر كل من الدوارين لاستغلال هذه المساحة في حركة السيارات بشكل اكثر.
- تغير اتجاه الحركة على دائرة السير **وذلك بألغاء حركة** left الذاهبة باتجاه الدوار الاول وتحويلها الى دوار رأس الجورة الثاني حيث تقوم بالالتفاف على الدوار الثاني والتوجه نحو الدوار الاول.
- تغير حركة السيارات الداخلة باتجاه دائرة السير الى الدوار الاول حيث تقوم السيارات بالالتفاف على الدوار الاول والتوجه الى دائرة السير.



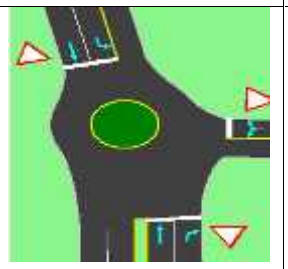
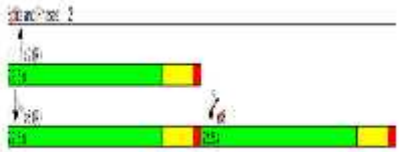
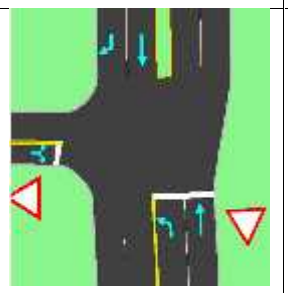
شكل (6-4) المقترح الثالث لشارع رأس الجورة

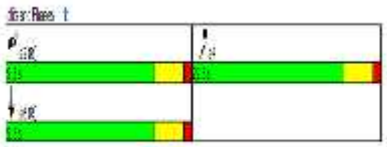
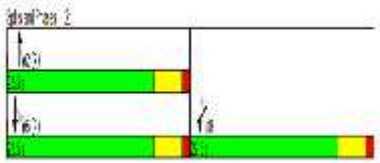
4-6 الفرق بين الوضع الحالي و المقترح بشكل مفصل.

في الجداول التالية تم المقارنة بين الوضع الحالي للشارع و الوضع المقترح للأربع مفارق من حيث:

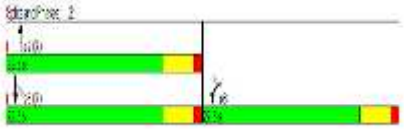
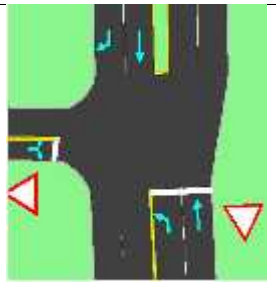
1- الشكل
2- نوع القاطع
3- مستوى الخدمة
4- عدد المسارب
5- Ring Diagram

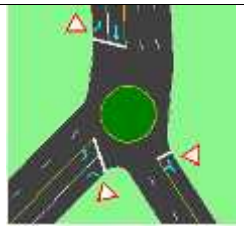
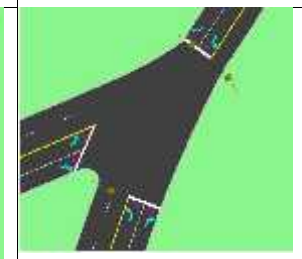
جدول(6-3) الفرق بين الوضع الحالي و الوضع المقترح الاول

حل رقم 1										
من حيث	الشكل		نوع القاطع		مستوى الخدمة		عدد المسارب		ملاحظات	Ring Diagram
	قبل	بعد			قبل	بعد	قبل	بعد		
قاطع رقم 1			دوار	لشارة	F	B	SB: 2 WB:1 NB: 2	SB: 3 WB: 2 NB: 3	*تم استبدال الدوار بالاشارة والعمل على زيادة مسرب على كل اتجاه ساعد على تقليل الحجم المروري وتحسين مستوى الخدمة .	
قاطع رقم 2			لا يوجد	لا يوجد	G	A	SB: 2 EB:1 NB: 2	SB: 3 EB:2 NB: 3	* العمل على زيادة مسرب على كل اتجاه الذي ساعد على تحسين مستوى الخدمة بشكل كبير.	———

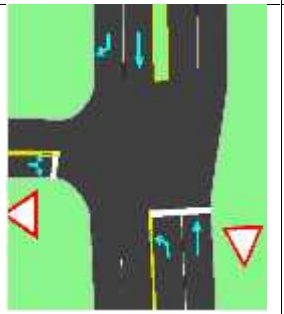
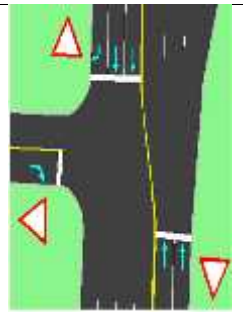
تقاطع رقم 3			دوار	اشارة	D	A	SB: 2 NW:1 NE:2	SB: 2 NW:2 NE:3	* العمل زيادة مسرب على بعض الاتجاهات ولستبدل الدوار باشارة ضوئية ساعد في تحسين مستوى الخدمة .	
تقاطع رقم 4			اشارة	اشارة	B	B	SW:2 NE:2 NB:2	SW: 3 NE:2 NB:3	* بقاء الأشارة الضوئية مع زيادة في المسارب على كل اتجاه .	

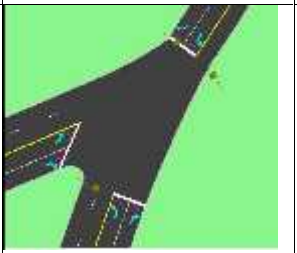
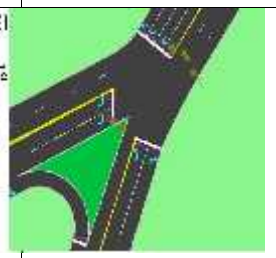
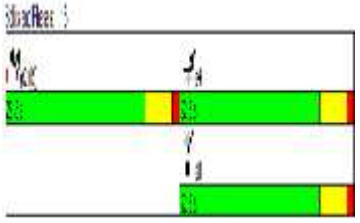
جدول(6_4) الفرق بين الوضع الحالي و الوضع المقترح الثاني

حل رقم 2									
من حيث	الشكل		نوع التقاطع		مستوى الخدمة		عدد المسارب		ملاحظات	Ring Diagram
	قبل	بعد			قبل	بعد	قبل	بعد		
تقاطع رقم 1			دوار	اشارة	F	B	SB: 2 WB:1 NB: 2	SB: 3 WB: 2 NB: 3	*تم استبدال الدوار بالاشارة والعمل على زيادة مسرب على كل اتجاه ساعد على تقليل الحجم المروري وتحسين مستوى الخدمة .	
تقاطع رقم 2			لا يوجد	لا يوجد	G	A	SB: 2 EB:1 NB: 2	SB: 3 EB:2 NB: 3	* العمل على زيادة مسرب على كل اتجاه الذي ساعد على تحسين مستوى الخدمة بشكل كبير.	————————

تقاطع رقم 3			دوار	دوار	D	B	SB: 2 NW:1 NE:2	SB: 2 NW:1 NE:2	*فكرة المشروع في هذا التقاطع حيث تم **الغاء حركة ال** Left وتحويلها الى شارع ضاحية الرامة ومن **ثم الى الدوار الاول** حيث ساعد على زيادة مسرب على بعض الاتجاهات ساعد في تحسين **مستوى الخدمة** .	ـــــــ
تقاطع رقم 4			لشارة	لشارة	B	A	SW: 4 NE:2 NB:3	SW:2 NE:2 NB:2	* **بقاء الأشارة** الضوئية مع زيادة في **المسارب على كل اتجاه** .	

جدول (6-5) الفرق بين الوضع الحالي و الوضع المقترح الثالث

حل رقم 3									
من حيث	الشكل		نوع التقاطع		مستوى الخدمة		عدد المسارب		ملاحظات	Ring Diagram
	قبل	بعد			قبل	بعد	قبل	بعد		
تقاطع رقم 1			دوار	دوار	F	C	SB: 2 WB:1 NB: 2	SB: 3 WB: 3 NB: 4	* تم المحافظة على بقاء الدوار مع بقاء وجود ازمة مرورية ولكنها تبقى اقل من الوضع الحالي للطريق.	———
تقاطع رقم 2			لا يوجد	لا يوجد	G	A	SB: 2 EB:1 NB: 2	SB: 3 EB:1 NB: 2	* فكرة هذا الحل كانت في هذا التقاطع حيث تم الغاء حركة Left في EB حيث تتم حركة السيارات بالألتفاف على الدوار الثاني . * تم الغاء حركة Left في NB حيث تتم حركة السيارات بالألتفاف على الدوار الاول	———

تقاطع رقم 3			دوار	دوار	D	B	SB: 2 NW:1 NE:2	SB: 4 NW:2 NE:3	* بقاء الدوار مع زيادة في عدد المسارب	_____
تقاطع رقم 4			اشار ة	لشارة	B	A	SW:2 NB:2 NEB:2	SW:4 NB:2 NEB:2	* بقاء الأشارة الضوئية مع زيادة في المسارب	

الفصل السابع

النتائج والتوصيات

1-7 مقدمة عامة

2-7 النتائج العامة

3-7 التوصيات

1-6 مقدمة عامة

عند القيام بأي عمل سواء أكان هذا العمل هندسي أم غير هندسي ينتج عنه نتائج نهائية تحدد الأمور المطلوبة والتي لأجلها تم تنفيذ هذا العمل سواء بالإيجاب أو السلب. يناقش هذا الفصل مجموعة النتائج التي تم التوصل اليها في عملية التصميم المروري لهذا الطريق ويحتوي على مجموعة من التوصيات التي من شأنها اعطاء انطباع جيد عند التنفيذ لهذا المشروع.

2-6 النتائج العامة

بعد القيام بجميع الاعمال المساحية اللازمة والتحليل المروري تم التوصل الي النتائج التالية :

يعتبر شارع راس الجورة من أكثر الشوارع إزدحاما في الخليل ، لذلك كان لابد من دراسة تقاطعاته وتحسينها ، والجدول(7-1) يظهر مستوى الخدمة والتحسين الذي توصلنا اليه من خلال ثلاثة حلول.

جدول (7-1) مقارنة مستوى الخدمة للتقاطعات للوضع الحالي والمقترح

اسم التقاطع	مستوى الخدمة (LOS) الحالي	مستوى الخدمة (LOS) الحل المقترح (1)	مستوى الخدمة (LOS) الحل المقترح (2)	مستوى الخدمة (LOS) الحل المقترح (3)
دوار راس الجورة الاول	F	B	B	B
مفرق دائرة السير	F	A	A	A
دوار راس الجورة الثاني	E	A	B	B
الاشارة الضوئية	C	B	A	A

3-6 التوصيات

1. هذه التصاميم هي حل للمشكلة المرورية لمدة تصميمية اقصاها 5سنوات.
2. نوصي بلدية الخليل بتوجيه السكان الي استخدام Public Transportation.
3. نوصي بمنع الاصطفاف على جوانب الشارع لأن ذلك يعطل حركة السير.
4. ندعو الي إنشاء اماكن ومنشأت خاصة لمصطفاف المركبات.
5. نوصي بلدية الخليل الي بأن تختار أفضل الحلول من ناحية اقتصادية وخدماتية .
6. نوصي بلدية الخليل بأن تتبنى الحل وتعمل على تنفيذه .
7. نظراً لكون نتائج التحليل المروري قد أثبتت بأن التقاطعات تعمل بأعلى من الاستيعابية وان عمليات التطوير المقترحة تقابل بزيادة الحجوم المرورية على التقاطعات لذلك توصي الدراسة بتطويرها إلى تقاطعات متعددة المستويات (Interchange) او اضافة انفاق .

ملحق
A

الاعمال المساحية

1-A احداثيات النقاط التي تم رصدها

2-A مخطط يبين منطقة العمل

A- 1 احداثيات النقاط التي تم رصدها:

تم عمل مسح مبدئي للطريق المختارة بعد عملية الاستطلاع وعمل رفع للطريق الموجودة ورفع جميع التفاصيل من أعمدة هاتف وكهرباء وأسوار وسلاسل وغيرها من التفاصيل , وتم استخدام جهاز GPS وطريقة RTK.

وفيما يلي جداول الرصد التي تبين الاحداثيات (E,N,Z) , ووصف كل نقطه .

جدول(A_1) جداول الرصد التي تبين الاحداثيات (E,N,Z) , ووصف كل نقطه .

#	East	North	Elevation	Description
1	159567.4370m	107220.8020m	989.195m	r
2	159565.7130m	107221.3490m	989.390m	curb
3	159573.1720m	107221.1640m	989.198m	cr
4	159578.8560m	107222.0650m	989.102m	r
5	159582.0650m	107222.1380m	989.089m	r
6	159585.7150m	107221.3600m	989.172m	cr
7	159591.6080m	107222.6530m	989.203m	r
8	159593.0970m	107216.0330m	989.672m	r
9	159596.1900m	107208.9150m	990.260m	r
10	159599.4950m	107204.3240m	990.670m	r
11	159611.9520m	107196.9950m	991.642m	r
12	159616.0110m	107195.8330m	992.006m	EP
13	159635.6840m	107187.3170m	1009.475m	r
14	159636.4910m	107180.8430m	1009.420m	cr
15	159639.7480m	107181.9670m	1003.807m	r
16	159638.3840m	107178.8290m	1000.742m	r
17	159637.3850m	107170.9600m	999.397m	r
18	159635.7890m	107176.0210m	998.909m	cr
21	159621.4980m	107173.8010m	997.616m	r
22	159614.0840m	107173.1720m	997.431m	r
23	159606.6910m	107169.9700m	997.340m	r
26	159607.7930m	107177.5930m	996.496m	cr
27	159608.8140m	107182.2150m	992.028m	r
31	159642.1330m	107181.6190m	992.314m	r
32	159643.7600m	107181.3750m	992.364m	r
33	159643.8850m	107182.3200m	992.373m	r
34	159642.4600m	107181.9820m	992.439m	EP
35	159629.1650m	107184.3720m	992.160m	r
36	159630.2410m	107183.8540m	992.378m	EP
38	159628.7170m	107182.8370m	992.109m	r

#	East	North	Elevation	Description
39	159630.1470m	107182.7980m	992.123m	EP
40	159611.2170m	107185.1930m	992.165m	EP
41	159636.7650m	107173.5980m	992.078m	r
42	159632.0980m	107173.7420m	992.016m	r
45	159611.1330m	107173.1850m	992.064m	r
46	159605.3410m	107165.5100m	993.051m	r
47	159606.6050m	107164.9420m	993.250m	curb
48	159593.3570m	107176.4180m	992.316m	r
49	159592.4320m	107183.2410m	992.224m	r
50	159572.1020m	107197.2260m	990.600m	r
51	159575.2900m	107182.7280m	991.733m	r
52	159578.2790m	107166.7320m	992.836m	r
53	159578.3180m	107165.3080m	992.879m	r
54	159577.3790m	107165.2370m	993.079m	curb
55	159578.2280m	107157.4270m	993.531m	r
56	159583.3200m	107197.7810m	990.589m	r
57	159585.9450m	107198.9110m	990.548m	r
58	159589.4530m	107199.5340m	990.499m	r
59	159586.1280m	107207.3090m	989.959m	r
60	159583.2780m	107216.4980m	989.276m	r
61	159584.4800m	107204.0920m	990.438m	EP
62	159590.2000m	107168.3270m	992.887m	r
63	159592.3720m	107168.0770m	992.943m	r
64	159595.2100m	107168.3600m	992.953m	r
65	159592.8830m	107165.4160m	993.239m	EP
66	159591.4590m	107158.5110m	993.534m	r
67	159592.1980m	107147.5990m	994.194m	r
68	159594.6000m	107146.8800m	994.332m	r
69	159595.1740m	107116.6620m	995.858m	r
70	159593.9000m	107115.4890m	995.865m	r

#	East	North	Elevation	Description
71	159592.7950m	107116.5310m	995.901m	r
72	159594.0710m	107119.2670m	995.961m	EP
73	159607.1560m	107113.4010m	996.229m	r
74	159580.5390m	107130.3270m	995.286m	r
75	159577.7040m	107124.5750m	996.275m	r
76	159574.7070m	107122.2350m	996.546m	EP
77	159568.6870m	107121.8410m	997.254m	r
78	159568.2350m	107122.0310m	997.246m	EP
79	159548.6330m	107125.7910m	998.185m	r
80	159549.1690m	107107.6450m	998.333m	r
81	159561.6230m	107103.9490m	998.177m	r
82	159554.4450m	107113.4800m	998.054m	r
83	159553.8420m	107114.2480m	998.021m	r
84	159554.6990m	107114.5660m	997.955m	r
85	159555.3340m	107113.8290m	998.121m	EP
86	159572.1350m	107109.4660m	997.933m	EP
87	159581.8340m	107107.7880m	996.786m	r
88	159582.6340m	107106.6090m	996.747m	r
89	159581.3820m	107105.9400m	996.849m	r
90	159573.8820m	107098.0380m	997.404m	cw
91	159580.5040m	107094.2200m	996.943m	r
92	159582.1190m	107090.2490m	996.994m	r
93	159583.0360m	107086.1080m	997.004m	r
94	159581.6840m	107083.4120m	997.069m	r
95	159581.2980m	107077.4260m	997.140m	r
96	159581.1490m	107077.6810m	997.351m	EP
97	159579.9220m	107065.4770m	997.496m	r
98	159586.8090m	107063.8160m	997.314m	cr
99	159590.0500m	107061.0480m	997.353m	r
100	159592.9670m	107060.9860m	997.357m	r

#	East	North	Elevation	Description
101	159596.0260m	107060.6830m	997.398m	r
102	159593.1510m	107063.2230m	997.554m	EP
103	159595.1320m	107066.4920m	997.320m	r
104	159593.2580m	107072.2840m	997.246m	r
105	159591.0430m	107066.7720m	997.301m	r
106	159591.3940m	107072.3760m	997.192m	r
107	159592.5040m	107093.4980m	997.023m	EP
108	159591.6720m	107097.4300m	996.693m	r
109	159592.5270m	107098.3420m	996.668m	r
110	159593.4860m	107097.4530m	996.659m	r
111	159609.5670m	107091.4810m	996.612m	curb
112	159608.6480m	107091.6200m	996.788m	curb
113	159607.6390m	107090.9220m	996.955m	r
114	159599.5940m	107073.4650m	997.150m	cr
115	159609.5190m	107059.6590m	997.485m	r
116	159612.5340m	107048.2580m	997.688m	r
117	159615.2420m	107042.3050m	997.490m	EP
118	159623.2570m	107031.1090m	997.248m	r
119	159623.4650m	107031.1440m	997.123m	EP
120	159628.2660m	107021.5590m	997.410m	r
121	159634.8480m	107011.2160m	997.166m	r
122	159640.2470m	107001.0780m	996.846m	r
123	159642.5740m	106997.0470m	996.997m	r
127	159627.9010m	106994.2560m	996.986m	cw
128	159627.5660m	106994.3410m	997.177m	sw
129	159622.1450m	107001.3870m	996.964m	sw
130	159615.7410m	107010.4190m	997.061m	sw
131	159615.2330m	107012.3920m	997.125m	r
133	159620.2970m	107019.2810m	997.179m	r
134	159620.8690m	107019.5350m	997.214m	r

#	East	North	Elevation	Description
135	159616.0440m	107027.1930m	997.317m	r
136	159618.0190m	107029.2400m	997.249m	cr
137	159614.2760m	107027.5290m	997.377m	r
138	159611.7850m	107025.7820m	997.290m	cr
139	159610.0610m	107021.5130m	997.235m	r
140	159603.0720m	107027.9680m	997.928m	r
141	159603.5040m	107031.8650m	997.940m	cr
142	159607.3860m	107034.2750m	997.942m	r
143	159609.9330m	107037.5250m	997.864m	r
144	159607.2880m	107041.7730m	997.944m	r
145	159606.3450m	107039.7120m	997.967m	r
146	159604.4090m	107037.3740m	997.986m	r
147	159610.0270m	107033.1730m	998.258m	EP
148	159600.7430m	107041.2550m	997.914m	cr
149	159598.6030m	107042.6580m	997.969m	round
150	159592.0210m	107046.0030m	999.616m	round
151	159593.4700m	107055.0140m	997.831m	cr
152	159582.5960m	107050.7920m	997.782m	cr
153	159575.2100m	107050.6850m	997.951m	r
154	159574.5950m	107050.8410m	998.113m	EP
155	159572.5240m	107046.3580m	997.926m	r
156	159561.1480m	107027.6180m	997.744m	r
157	159558.4800m	107028.6660m	998.249m	curb
158	159554.8960m	107024.1960m	998.253m	curb
159	159556.2040m	107022.7470m	997.719m	r
160	159547.1840m	107011.0940m	997.502m	r
161	159545.2330m	107012.1720m	997.612m	curb
162	159542.3760m	107007.2270m	997.764m	EP
163	159542.2470m	107007.1760m	997.755m	curb

#	East	North	Elevation	Description
164	159543.8950m	107005.3640m	997.452m	r
165	159550.4470m	107003.2590m	997.310m	cr
166	159552.9990m	107000.8530m	997.315m	r
167	159548.6270m	106995.7580m	997.147m	r
168	159545.4630m	106993.2490m	997.048m	r
169	159548.9770m	106991.1560m	997.025m	r
170	159549.3720m	106993.0910m	997.184m	r
171	159553.0150m	106996.9820m	997.217m	r
172	159556.0200m	106995.4230m	997.263m	cr
173	159557.3460m	106985.7450m	997.314m	r
175	159557.0440m	106981.1410m	997.528m	curb
176	159554.9650m	106982.5560m	997.113m	r
177	159572.9330m	107002.5630m	997.736m	r
178	159588.0980m	107019.1740m	997.892m	r
179	159594.2070m	107026.2220m	998.155m	r
180	159594.4100m	107025.8130m	998.361m	EP
181	159597.1190m	107027.6140m	998.015m	r
182	159601.1540m	107028.4490m	997.952m	r
183	159586.3840m	107026.9790m	997.901m	cr
184	159584.1300m	107030.8450m	997.869m	r
185	159582.0930m	107032.2530m	997.880m	r
186	159579.3440m	107034.1830m	997.798m	r
187	159577.0290m	107029.9750m	997.828m	r
188	159579.1020m	107029.3470m	998.865m	EP
189	159580.5180m	107027.6630m	997.936m	r
190	159575.5960m	107022.2460m	997.638m	r
191	159572.7680m	107023.3550m	997.850m	r
192	159570.4700m	107028.6960m	997.728m	cr
193	159536.9110m	106996.7740m	997.579m	r
194	159535.2110m	106993.0900m	996.790m	r

#	East	North	Elevation	Description
195	159522.7850m	106982.0750m	996.482m	r
196	159512.9100m	106970.4740m	995.731m	r
197	159511.8990m	106971.4760m	996.006m	curb
198	159503.0780m	106957.0110m	994.968m	r
199	159499.9980m	106955.0910m	994.916m	TP
200	159494.3100m	106946.2720m	994.144m	r
201	159489.2640m	106939.7880m	993.730m	r
202	159482.0610m	106935.3660m	993.150m	curb
203	159476.7480m	106923.0220m	992.413m	r
204	159467.4860m	106909.8250m	991.274m	r
205	159466.4080m	106908.6890m	991.642m	EP
206	159470.5630m	106907.0950m	991.256m	cr
207	159473.2910m	106905.2130m	991.262m	r
208	159477.2650m	106905.5170m	991.369m	r
209	159480.6630m	106902.6530m	991.221m	cr
210	159485.8490m	106899.0650m	991.268m	r
211	159479.9710m	106911.6050m	992.843m	EP
212	159486.1470m	106917.7410m	992.464m	r
213	159490.7400m	106923.9170m	992.948m	r
214	159488.2290m	106925.9280m	993.007m	r
215	159489.1830m	106927.3150m	993.091m	r
216	159491.8760m	106925.1370m	993.023m	r
217	159495.0080m	106923.1090m	992.976m	cr
218	159501.5090m	106919.5400m	993.260m	r
219	159496.9300m	106913.0020m	992.786m	r
220	159511.7730m	106932.3930m	994.074m	r
221	159500.7960m	106935.9850m	993.872m	r
222	159498.6350m	106936.4790m	994.009m	EP
223	159497.2870m	106937.9120m	993.843m	r
224	159494.8050m	106940.1870m	993.813m	cr

#	East	North	Elevation	Description
225	159492.2040m	106944.0620m	994.187m	EP
226	159514.8488m	106956.6545m	995.414m	TP
227	159518.4770m	106959.8990m	995.482m	EP
228	159520.6580m	106965.4590m	995.804m	r
229	159524.7490m	106963.6940m	995.828m	r
230	159525.6980m	106948.6870m	995.407m	EP
231	159527.0670m	106950.7060m	995.300m	r
232	159528.6730m	106950.1330m	995.589m	curb
233	159545.9740m	106970.1680m	996.619m	curb
234	159546.8010m	106973.4580m	996.515m	r
235	159542.4180m	106979.2660m	996.600m	cr
236	159540.9610m	106982.2580m	996.646m	r
237	159540.2400m	106984.4390m	997.072m	EP
238	159479.9310m	106911.9470m	991.968m	EP
239	159466.1750m	106908.5090m	991.337m	EP
240	159466.2310m	106908.0770m	991.147m	r
241	159470.1810m	106904.1720m	991.060m	cr
242	159470.5140m	106901.0760m	990.908m	r
243	159472.4020m	106898.5720m	990.799m	r
244	159474.0840m	106895.2520m	990.646m	cr
245	159478.0580m	106889.1440m	990.614m	r
246	159472.3750m	106880.8580m	989.753m	r
247	159472.5870m	106880.4780m	989.905m	EP
248	159474.3400m	106880.1340m	990.673m	curb
249	159462.8370m	106884.7120m	989.616m	r
250	159461.6990m	106885.5390m	989.721m	EP
251	159460.5080m	106886.2290m	989.656m	r
252	159441.0580m	106872.1040m	988.442m	EP
253	159440.9150m	106871.0290m	988.091m	r
254	159434.5010m	106860.5780m	987.511m	r

#	East	North	Elevation	Description
255	159431.7090m	106855.9810m	987.339m	r
256	159428.0730m	106855.8100m	987.262m	curb
257	159424.5560m	106843.8810m	986.460m	r
258	159420.7030m	106845.2990m	986.135m	EP
259	159421.8050m	106845.2170m	986.349m	curb
260	159419.2410m	106840.0180m	986.297m	r
261	159416.2250m	106834.6700m	986.039m	EP
262	159407.6790m	106817.5930m	984.963m	r
263	159405.0470m	106815.2740m	984.785m	r
264	159414.8000m	106808.0700m	984.809m	r
265	159414.9620m	106806.1840m	984.717m	EP
266	159416.4300m	106806.7920m	984.704m	r
267	159419.3960m	106805.9840m	984.665m	cr
268	159427.4690m	106802.4870m	984.725m	r
269	159429.4570m	106806.1120m	985.010m	EP
270	159428.4630m	106829.7130m	986.718m	r
272	159440.2050m	106827.5920m	985.952m	r
273	159442.4130m	106830.7920m	986.183m	EP
274	159448.6330m	106842.9620m	986.890m	r
275	159448.9620m	106842.7220m	987.145m	TP
276	159455.8410m	106855.2110m	987.982m	r
277	159456.0360m	106855.0990m	988.049m	EP
278	159460.6560m	106863.2240m	988.417m	r
279	159461.0530m	106862.8830m	988.556m	TP
280	159451.4320m	106861.8890m	987.970m	cr
281	159446.9460m	106861.2290m	987.789m	r
282	159444.8760m	106860.4400m	987.890m	EP
283	159443.8740m	106861.2890m	987.751m	r
284	159439.5090m	106860.1500m	987.550m	cr
285	159426.3220m	106836.0260m	986.099m	cr

#	East	North	Elevation	Description
286	159428.8100m	106833.0460m	986.132m	EP
287	159429.1840m	106831.1490m	985.939m	r
288	159414.9780m	106806.1570m	984.863m	EP
289	159405.5590m	106787.5430m	983.940m	r
290	159406.5380m	106786.8340m	983.825m	r
291	159409.1590m	106785.2890m	983.811m	cr
292	159414.9620m	106772.8420m	983.485m	r
293	159416.1090m	106770.9330m	983.652m	curb
294	159412.6810m	106760.1250m	983.512m	curb
295	159411.3970m	106761.0830m	983.223m	r
296	159411.7070m	106761.7380m	983.417m	EP
297	159411.4700m	106763.3250m	983.143m	r
298	159401.6760m	106777.1330m	983.655m	EP
299	159399.1110m	106777.9930m	983.509m	cr
300	159393.1430m	106779.4620m	983.404m	r
301	159394.0320m	106785.9450m	983.973m	curb
302	159395.8790m	106784.4820m	983.699m	r
303	159394.7710m	106796.0110m	983.973m	r
304	159398.9970m	106796.2530m	984.138m	EP
305	159391.9250m	106777.5840m	983.293m	r
306	159382.3680m	106765.1120m	982.639m	r
307	159381.5830m	106765.7640m	982.918m	EP
308	159375.1300m	106756.6470m	982.181m	r
309	159373.6310m	106756.9290m	982.237m	curb
310	159364.1850m	106746.3580m	981.694m	curb
311	159365.4340m	106745.0290m	981.469m	r
312	159363.5780m	106742.4600m	981.326m	EP
313	159359.5090m	106737.0900m	981.101m	r
314	159353.0500m	106730.7560m	980.604m	r
315	159347.8720m	106725.0290m	979.943m	r

#	East	North	Elevation	Description
316	159338.8810m	106714.7820m	978.668m	r
317	159335.4280m	106710.0970m	977.971m	r
318	159330.6850m	106703.6770m	977.797m	EP
319	159330.7990m	106702.8580m	977.030m	r
320	159326.8340m	106694.0320m	976.035m	curb
321	159327.7640m	106693.4120m	975.939m	r
322	159319.4760m	106678.5740m	973.740m	r
323	159324.5500m	106678.1510m	974.208m	cr
324	159327.5090m	106676.3570m	974.188m	cr
325	159330.8060m	106675.0210m	974.250m	cr
326	159335.9730m	106673.2850m	974.282m	r
327	159341.5300m	106684.5500m	975.999m	r
328	159331.7060m	106683.6900m	975.210m	r
329	159331.0720m	106684.0880m	975.229m	r
330	159340.5410m	106699.8700m	977.497m	EP
331	159340.1230m	106699.9640m	977.352m	r
332	159340.8290m	106699.4230m	977.270m	r
333	159349.0150m	106709.0480m	978.690m	r
334	159362.7550m	106714.9320m	980.005m	r
335	159369.0340m	106718.3080m	980.587m	r
336	159369.9200m	106719.4950m	980.669m	r
337	159369.0430m	106720.3970m	980.625m	r
338	159363.1410m	106720.2890m	980.412m	r
339	159356.3850m	106717.9550m	979.973m	r
340	159349.7360m	106713.4040m	979.195m	r
341	159344.8310m	106707.4530m	978.370m	r
342	159341.7470m	106702.6690m	977.725m	r
343	159368.8820m	106723.5060m	980.726m	cr
344	159374.2340m	106727.9720m	981.145m	r
345	159380.3120m	106747.7600m	982.052m	r

#	East	North	Elevation	Description
346	159372.2670m	106738.2460m	981.442m	r
347	159363.3830m	106728.7280m	980.903m	r
348	159368.7780m	106711.3420m	980.207m	r
349	159365.6670m	106699.6900m	979.578m	r
350	159361.4710m	106702.0910m	979.168m	r
351	159353.7880m	106703.9590m	978.633m	r
352	159348.2540m	106695.0960m	977.470m	r
353	159354.0620m	106696.9150m	978.365m	r
354	159358.6480m	106695.0280m	978.882m	r
355	159360.6700m	106689.8370m	979.104m	r
356	159360.2830m	106688.8280m	979.095m	EP
357	159355.5070m	106670.4600m	978.416m	r
358	159362.4220m	106667.9950m	978.313m	cr
359	159365.9220m	106666.8970m	978.329m	r
360	159366.8520m	106666.6740m	978.356m	r
361	159371.2860m	106665.4350m	978.299m	cr
362	159380.0760m	106663.6300m	978.280m	r
363	159383.1880m	106662.3140m	978.530m	curb
364	159387.5860m	106683.3570m	979.526m	TP
365	159390.1810m	106694.3990m	980.105m	EP
366	159393.8670m	106697.0520m	980.355m	curb

نقاط Control Points التي يمكن استخدامها كمرجع , اذا أراد احد استخدامها

جدول(A_2) نقاط Control Points التي يمكن استخدامها كمرجع

Point Number	Easting	Northing	Point Elevation	Full Description
722	159592.4118m	107183.2410m	992.022m	CP
723	159592.0210m	107046.0030m	997.969m	CP
724	159355.1921m	106713.8741m	980.000m	CP

A-2 مخطط يبين منطقة العمل :

تم استدعاء هذه النقاط ع برنامج (Civil 3D) ,وتم التوصيل بين هذه النقاط بناءً على شكل توضيحي للشارع , وتم الحصول ع المخطط التالي في شكل (A_1) الذي يبين منطقة العمل .

ملحق B

عد المركبات

B -1 تعداد المركبات

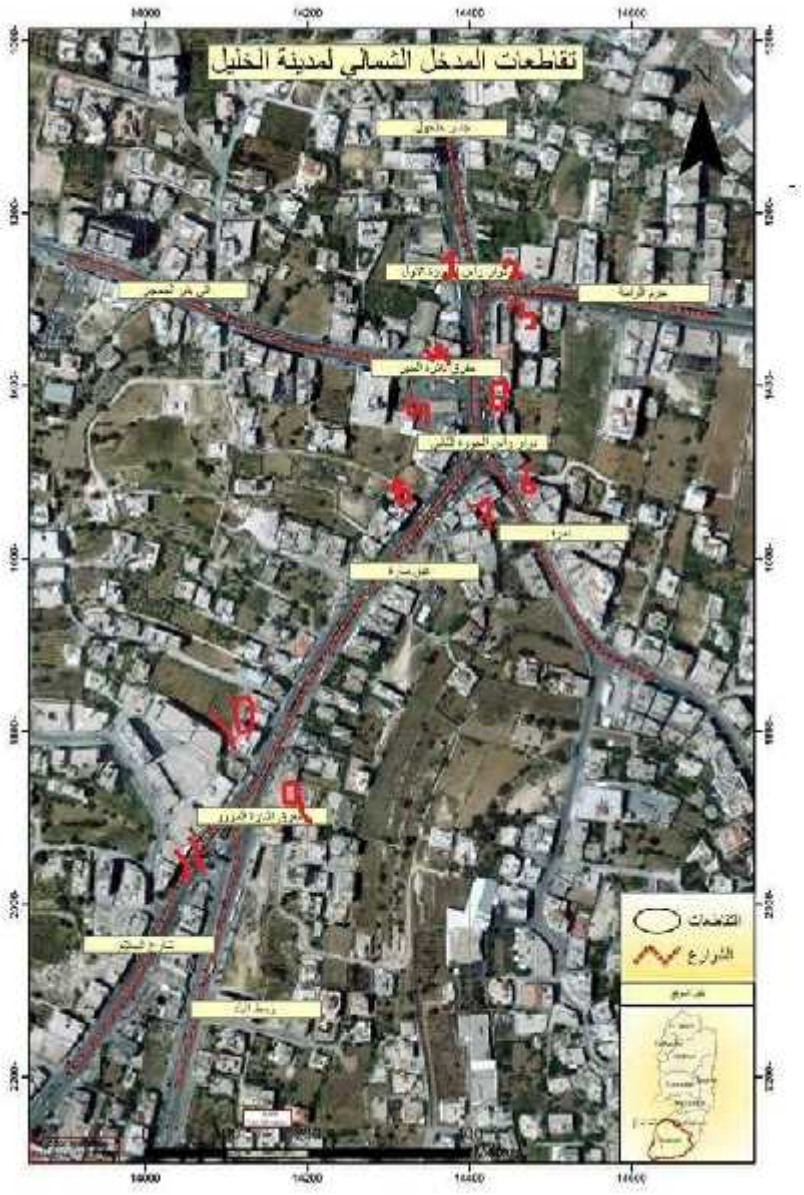
B_2 حساب ساعة الذروة على الاربع مفارق

B -1 تعداد المركبات

تم عد المركبات على تقاطعات رأس الجورة الاربعة في نفس الوقت كل ربع ساعة في كل اتجاه على حدة ,كما تظهر في الجداول الملحقة.

وتم العد في يوم الاحد بتاريخ 2017/1/22 , من الساعة 7 صباحاً حتى الساعة 2 مساءً .

وفي الشكل التالي يبين النقاط التي تم الوقوف عليها اثناء عد المركبات.



الشكل (B_1) يبين نقاط الوقوف اثناء العد

B_2 حساب ساعة الذروة على الاربع مفارق

تم عمل الحسابات اللازمة لساعة الذروة وكانت من الساعة (9صباحا-10 صباحا) مع العلم ان العد كان يوم الاحد وكان عطلة رسمية ولم يكن هناك حركة مدارس حيث انه في الايام الدوام تكون ساعة الذروة من (7 صباحا وحتى 8 صباحا).

ملحق C

نتائج تقارير Synchro

للوضع الحالي والأوضاع المقترحة

تظهر هذه النتائج على شكل تقرير من برنامج Synchro تعرض فيه اهم الحسابات لكل تقاطع على حدى.

تقارير الوضع الحالي

1- تقاطع رأس الجورة الاول

Lanes, Volumes, Timings
2: 12/04/2017

Lane Group	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations						
Volume (vph)	341	136	727	352	25	1090
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt	0.962			0.850		
Flt Protected	0.965				0.950	
Satd. Flow (prot)	1960	0	2111	1794	2006	2111
Flt Permitted	0.965				0.950	
Satd. Flow (perm)	1960	0	2111	1794	2006	2111
Link Speed (k/h)	50		50			50
Link Distance (m)	129.4		67.7			84.6
Travel Time (s)	9.3		4.9			6.1
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	371	148	790	383	27	1185
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	519	0	790	383	27	1185
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	4.8		2.0			4.8
Link Offset(m)	0.0		2.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8		14.6			4.8
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Turning Speed (k/h)	26	14		14	26	
Sign Control	Yield		Yield			Yield

Intersection Summary			
Area Type:	Other		
Control Type: Roundabout			
Intersection Capacity Utilization 91.2%		ICU Level of Service F	
Analysis Period (min) 15			

2- تقاطع دائرة السير

Lanes, Volumes, Timings
3: 12/04/2017

Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	377	0	727	750	340
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.5	3.5	4.8	4.8	4.8	4.8
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt	0.865					0.850
Flt Protected						
Satd. Flow (prot)	1593	0	2111	2111	2111	1794
Flt Permitted						
Satd. Flow (perm)	1593	0	2111	2111	2111	1794
Link Speed (k/h)	50			50	50	
Link Distance (m)	95.5			79.4	67.7	
Travel Time (s)	6.9			5.7	4.9	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	410	0	790	815	370
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	410	0	0	790	815	370
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	3.0			5.0	2.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.01	1.01	0.85	0.85	0.85	0.85
Turning Speed (k/h)	26	14	26			14
Sign Control	Yield			Yield	Free	

Intersection Summary			
Area Type:	Other		
Control Type: Unsignalized			
Intersection Capacity Utilization 69.5%		ICU Level of Service C	

3- تقاطع رأس ا لجورة الثاني

Lanes, Volumes, Timings

1: 12/04/2017

Lane Group	SBL	SBR	NWL	NWR	NEL	NER
Lane Configurations						
Volume (vph)	109	1018	70	170	791	283
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.8	4.8	4.8	3.5	4.8	4.8
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0
Storage Lanes	1	1	1	0	1	1
Taper Length (m)	22.9		7.5		7.5	
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt		0.850	0.904			0.850
Flt Protected	0.950		0.986		0.950	
Satd. Flow (prot)	2006	1794	1882	0	2006	1794
Flt Permitted	0.950		0.986		0.950	
Satd. Flow (perm)	2006	1794	1882	0	2006	1794
Link Speed (k/h)	50		50		50	
Link Distance (m)	79.4		112.3		405.8	
Travel Time (s)	5.7		8.1		29.2	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	118	1107	76	185	860	308
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	118	1107	261	0	860	308
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)	4.8		4.8		4.8	
Link Offset(m)	0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	14.6		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	1.01	0.85	0.85
Turning Speed (k/h)	26	14	26	14	26	14
Sign Control	Yield		Yield		Yield	

Intersection Summary			
Area Type:	Other		
Control Type: Roundabout			
Intersection Capacity Utilization 74.2%		ICU Level of Service D	
Analysis Period (min) 15			

4- تقاطع الاشارة الضوئية

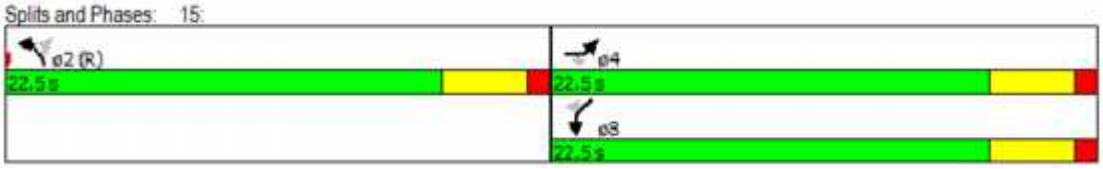
Lanes, Volumes, Timings
15:

12/04/2017

Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBR	SWL	SWR
Lane Configurations						
Volume (vph)	333	35	0	632	608	609
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frt		0.850		0.850		0.850
Flt Protected	0.950				0.950	
Satd. Flow (prot)	2006	1794	2111	1794	2006	1794
Flt Permitted	0.950				0.950	
Satd. Flow (perm)	2006	1794	2111	1794	2006	1794
Right Turn on Red		Yes		Yes		Yes
Satd. Flow (RTOR)		38		338		662
Link Speed (k/h)	50		50		50	
Link Distance (m)	39.4		92.3		405.8	
Travel Time (s)	2.8		6.6		29.2	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	362	38	0	687	661	662
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	362	38	0	687	661	662
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)	4.8		4.8		4.8	
Link Offset(m)	0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Turning Speed (k/h)	26	14	26	14	26	14
Turn Type	Prot	Perm	Prot	Perm	Prot	Perm
Turn Type	Prot	Perm	Prot	Perm	Prot	Perm
Protected Phases	4!		2		8!	
Permitted Phases		4		2		8
Minimum Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Maximum Green (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Yellow Time (s)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
All-Red Time (s)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0	0	0	0	0
Act Effct Green (s)	18.0	18.0		18.0	18.0	18.0
Actuated g/C Ratio	0.40	0.40		0.40	0.40	0.40
v/c Ratio	0.45	0.05		0.75	0.82	0.59
Control Delay	12.2	3.9		12.4	23.9	3.6
Queue Delay	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
Total Delay	12.2	3.9		12.4	23.9	3.6
LOS	B	A		B	C	A
Approach Delay	11.4				13.8	
Approach LOS	B				B	
Stops (vph)	228	10		274	477	64

Intersection Summary		
Area Type:	Other	
Cycle Length: 45		
Actuated Cycle Length: 45		
Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBL and 6:, Start of Green		
Natural Cycle: 50		
Control Type: Pretimed		
Maximum v/c Ratio: 0.82		
Intersection Signal Delay: 13.0		Intersection LOS: B
Intersection Capacity Utilization 59.6%		ICU Level of Service B
Analysis Period (min) 15		

Splits and Phases: 15:



الحل الأولp

1- تقاطع رأس الجورة الاول

Lanes, Volumes, Timings
2:

06/05/2017

Lane Group	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations						
Volume (vph)	341	130	727	362	25	1020
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Storage Length (m)	0.0	0.0		0.0	60.0	
Storage Lanes	1	1		1	1	
Taper Length (m)	7.5				7.5	
Lane Util. Factor	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	0.95
Frt	0.994	0.850		0.850		
Flt Protected	0.954				0.950	
Satd. Flow (prot)	2002	1705	4011	1794	2006	4011
Flt Permitted	0.954				0.282	
Satd. Flow (perm)	2002	1705	4011	1794	595	4011
Right Turn on Red		Yes		Yes		
Satd. Flow (RTOR)	5	79		380		
Link Speed (k/h)	50		50			50
Link Distance (m)	2202		882			846
Travel Time (s)	15.9		4.8			6.1
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	371	141	790	393	27	1185
Shared Lane Traffic (%)		10%				
Lane Group Flow (vph)	398	137	790	393	27	1185
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	4.0		4.8			5.0
Link Offset(m)	0.0		0.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8		14.8			4.8
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Turning Speed (k/h)	25	14		14	25	
Turn Type	Prot	Perm	NA	Perm	Perm	NA
Protected Phases	3		2			6
Permitted Phases		8		2	6	
Minimum Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Maximum Green (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Yellow Time (s)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
All-Red Time (s)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0	0	0	0	0
Act Effct Green (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Actuated g/C Ratio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
v/c Ratio	0.48	0.18	0.49	0.40	0.11	0.74
Control Delay	12.4	5.2	11.4	2.8	10.1	14.9
Queue Delay	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay	12.4	5.2	11.4	2.8	10.1	14.8
LOS	B	A	B	A	B	B
Approach Delay	10.5		8.6			14.8

Lanes, Volumes, Timings

3: 4/12/2017

Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	377	316	727	750	340
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	2.4	2.4	4.0	4.0	4.0	4.0
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00
Frt		0.850				0.850
Flt Protected			0.950			
Satd. Flow (prot)	1814	1372	2008	4011	4011	1794
Flt Permitted			0.950			
Satd. Flow (perm)	1814	1372	2008	4011	4011	1794
Link Speed (k/h)	50			50	50	
Link Distance (m)	144.9			75.8	63.2	
Travel Time (s)	10.4			5.5	4.6	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	410	343	790	815	370
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	410	343	790	815	370
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	2.0			5.0	1.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.20	1.20	0.86	0.86	0.86	0.86
Turning Speed (k/h)	25	14	25			14
Sign Control	Yield			Yield	Free	

2- مفرق دائرة السير

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 45

Actuated Cycle Length: 45

Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBT and 6:SBTL, Start of Green

Natural Cycle: 45

Control Type: Pretimed

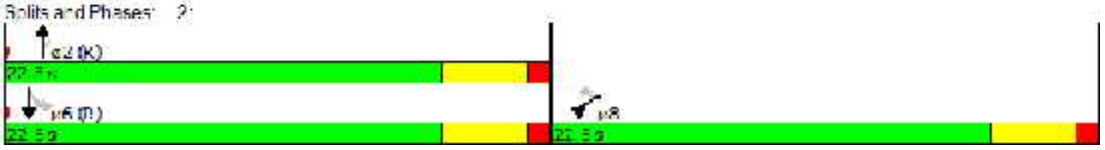
Maximum v/c Ratio: 0.74

Intersection Signal Delay: 11.5 Intersection LOS: B

Intersection Capacity Utilization 59.3% ICU Level of Service B

Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 2:



Intersection Summary			
Area Type:	Other		
Control Type: Unsignalized			
Intersection Capacity Utilization 50.7%		ICU Level of Service A	
Analysis Period (min) 15			

3_ تقاطع رأس الجورة الثاني

Lanes, Volumes, Timings
2: 06/05/2017

Lane Group	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations						
Volume (vph)	341	135	727	362	25	1030
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Storage Length (m)	0.0	0.0		0.0	60.0	
Storage Lanes	1	1		1	1	
Taper Length (m)	7.5				7.5	
Lane Util. Factor	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	0.95
Frt	0.994	0.850		0.850		
Flt Protected	0.954				0.950	
Satd. Flow (prot)	2002	1705	4011	1794	2006	4011
Flt Permitted	0.954				0.282	
Satd. Flow (perm)	2002	1705	4011	1794	596	4011
Right Turn on Red		Yes		Yes		
Satd. Flow (RTOR)	5	79		383		
Link Speed (kph)	50		50			50
Link Distance (m)	240.2		88.2			84.6
Travel Time (s)	10.9		4.8			6.1
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	371	147	790	393	27	1185
Shared Lane Traffic (%)		10%				
Lane Group Flow (vph)	306	133	790	393	27	1185
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	4.0		4.8			5.0
Link Offset(m)	0.0		0.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8		14.8			4.8
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85

4_تقاطع الاشارة الضوئية

Lanes, Volumes, Timings
15:

Lane Group	NEL	NBR	NET	NER	SWL	SWT
Lane Configurations						
Volume (vph)	35	632	333	35	608	609
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Util. Factor	1.00	0.88	1.00	1.00	0.97	1.00
Frt		0.850		0.850		
Flt Protected	0.950				0.950	
Satd. Flow (prot)	2006	3158	2111	1794	3891	2111
Flt Permitted	0.950				0.950	
Satd. Flow (perm)	2006	3158	2111	1794	3891	2111
Right Turn on Red		Yes		Yes		
Satd. Flow (RTOR)		595		30		
Link Speed (k/h)	50		50			50
Link Distance (m)	122.0		152.1			354.1
Travel Time (s)	8.8		11.0			25.5
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	38	687	362	38	661	662
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	38	687	362	38	661	662
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	4.8		2.0			0.6
Link Offset(m)	0.0		0.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8			4.8
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Turning Speed (k/h)	26	14		14	26	
Turn Type	Prot	Prot	NA	Perm	Prot	NA
Protected Phases	2	2	4		8	
Permitted Phases				4		8
Minimum Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Maximum Green (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Yellow Time (s)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
All-Red Time (s)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Flash Don't Walk (s)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0	0	0	0	0
Act Effct Green (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Actuated g/C Ratio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
v/c Ratio	0.05	0.42	0.43	0.05	0.42	0.78
Control Delay	8.5	2.7	11.8	3.9	10.1	19.4
Queue Delay	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay	8.5	2.7	11.8	3.9	10.1	19.4
LOS	A	A	B	A	B	B
Approach Delay	3.0		11.0			14.8
Approach LOS	A		B			B
Stops (vph)	22	83	226	10	347	428
Fuel Used(l)	1	10	13	1	33	49

Intersection Summary
Area Type: Other
Cycle Length: 45
Actuated Cycle Length: 45
Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBL and 6, Start of Green
Natural Cycle: 50
Control Type: Pretimed
Maximum v/c Ratio: 0.78
Intersection Signal Delay: 10.7 Intersection LOS: B
Intersection Capacity Utilization 58.5% ICU Level of Service A
Analysis Period (min) 15
95th percentile volume exceeds capacity, queue may be longer.
Queue shown is maximum after two cycles.
Splits and Phases: 15:

الحل الثاني

1- دوار رأس الجورة الاول

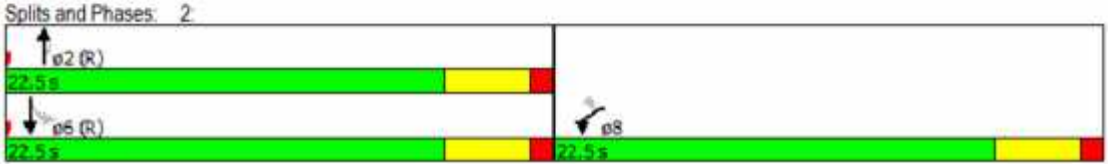
Lanes, Volumes, Timings
2: 4/12/2017

Lane Group	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations						
Volume (vph)	341	0	727	352	25	1090
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Util. Factor	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	0.95
Frt				0.850		
Flt Protected	0.950				0.950	
Satd. Flow (prot)	2006	2111	4011	1794	2006	4011
Flt Permitted	0.950				0.282	
Satd. Flow (perm)	2006	2111	4011	1794	595	4011
Right Turn on Red		Yes		Yes		
Satd. Flow (RTOR)				383		
Link Speed (k/h)	50		50			50
Link Distance (m)	445.8		66.2			93.4
Travel Time (s)	32.1		4.8			6.7
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	371	0	790	383	27	1185
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	371	0	790	383	27	1185
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	5.0		4.8			5.0
Link Offset(m)	0.0		0.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8		14.6			0.0
Two way Left Turn Lane						Yes
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Turning Speed (k/h)	26	14		14	26	
Turn Type	Prot	Perm	NA	Perm	Perm	NA
Protected Phases	8		2			6
Permitted Phases		8		2	6	
Minimum Split (s)		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (s)		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (%)		50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Maximum Green (s)		18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Yellow Time (s)		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
All-Red Time (s)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Lost Time Adjust (s)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Lead/Lag							
Lead-Lag Optimize?							
Walk Time (s)		7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Flash Dont Walk (s)		11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)		0	0	0	0	0	0
Act Effct Green (s)		18.0		18.0	18.0	18.0	18.0
Actuated g/C Ratio		0.40		0.40	0.40	0.40	0.40
v/c Ratio		0.46		0.49	0.40	0.11	0.74
Control Delay		12.3		11.4	2.8	10.1	14.9
Queue Delay		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay		12.3		11.4	2.8	10.1	14.9
LOS		B		B	A	B	B
Approach Delay		12.3		8.6			14.8
Approach LOS		B		A			B
Stops (vph)		235		497	39	19	857
Fuel Used(l)		54		22	4	1	41

Intersection Summary

Area Type: Other
Cycle Length: 45
Actuated Cycle Length: 45
Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBT and 6:SBTL, Start of Green
Natural Cycle: 45
Control Type: Pretimed
Maximum v/c Ratio: 0.74
Intersection Signal Delay: 11.8 Intersection LOS: B
Intersection Capacity Utilization 56.5% ICU Level of Service B
Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 2:



2- تقاطع دائرة السير

Lanes, Volumes, Timings
3: 4/12/2017

Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	100	377	0	727	750	340
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	2.4	2.4	4.8	4.8	4.8	4.8
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00
Frt		0.850				0.850
Flt Protected	0.950					
Satd. Flow (prot)	1534	1372	2111	4011	4011	1794
Flt Permitted	0.950					
Satd. Flow (perm)	1534	1372	2111	4011	4011	1794
Link Speed (k/h)	50			50	50	
Link Distance (m)	95.5			80.8	66.2	
Travel Time (s)	6.9			5.8	4.8	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	109	410	0	790	815	370
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	109	410	0	790	815	370
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	2.4			4.8	0.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	1.20	1.20	0.85	0.85	0.85	0.85
Turning Speed (k/h)	26	14	26			14
Sign Control	Yield			Yield	Free	

Intersection Summary			
Area Type:	Other		
Control Type: Unsignalized			
Intersection Capacity Utilization 50.7%		ICU Level of Service A	
Analysis Period (min) 15			

3- تقاطع رأس الجورة الثاني

Lanes, Volumes, Timings
1: 5/6/2017

Lane Group	NBL	NBT	SBT	SBR	NEL	NER
Lane Configurations						
Volume (vph)	50	100	109	1018	0	283
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Storage Length (m)	0.0			0.0	0.0	50.0
Storage Lanes	0			1	0	0
Taper Length (m)	7.5				7.5	
Lane Util. Factor	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	0.88
Frt			0.879	0.850		0.850
Flt Protected		0.984				
Satd. Flow (prot)	0	2077	1763	1705	0	3158
Flt Permitted		0.984				
Satd. Flow (perm)	0	2077	1763	1705	0	3158
Link Speed (k/h)		50	50		50	
Link Distance (m)		230.5	80.8		363.2	
Travel Time (s)		16.6	5.8		26.2	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	54	109	118	1107	0	308
Shared Lane Traffic (%)				45%		
Lane Group Flow (vph)	0	163	616	609	0	308
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0	0.0		0.0	
Link Offset(m)		0.0	0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8	14.6		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Turning Speed (k/h)	26			14	26	14
Sign Control		Yield	Yield		Yield	

Intersection Summary			
Area Type:	Other		
Control Type: Roundabout			
Intersection Capacity Utilization 56.7%		ICU Level of Service B	
Analysis Period (min) 15			

Lanes, Volumes, Timings
15:

5/6/2017

Lane Group	NBL	NBR	NET	NER	SWL	SWT
Lane Configurations						
Volume (vph)	35	632	333	35	608	609
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Storage Length (m)	0.0	0.0		0.0	0.0	
Storage Lanes	1	2		1	2	
Taper Length (m)	7.5				7.5	
Lane Util. Factor	1.00	0.88	1.00	1.00	0.97	0.95
Frt		0.850		0.850		
Flt Protected	0.950				0.950	
Satd. Flow (prot)	2006	3158	2111	1794	3891	4011
Flt Permitted	0.950				0.950	
Satd. Flow (perm)	2006	3158	2111	1794	3891	4011
Right Turn on Red		Yes		Yes		
Satd. Flow (RTOR)		595		38		
Link Speed (k/h)	50		50			50
Link Distance (m)	118.4		138.2			363.2
Travel Time (s)	8.5		10.0			26.2
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	38	687	362	38	661	662
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	38	687	362	38	661	662
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	4.8		9.6			9.6
Link Offset(m)	0.0		0.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8			4.8
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Turn Type	Prot	Prot	NA	Perm	Prot	NA
Protected Phases	2	2	4!		8!	
Permitted Phases				4		8
Minimum Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Maximum Green (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Yellow Time (s)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
All-Red Time (s)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0	0	0	0	0
Act Effct Green (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Actuated g/C Ratio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
v/c Ratio	0.05	0.42	0.43	0.05	0.42	0.41
Control Delay	8.5	2.7	11.8	3.9	10.8	10.7
Queue Delay	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay	8.5	2.7	11.8	3.9	10.8	10.7
LOS	A	A	B	A	B	B
Approach Delay	3.0		11.0			10.8

Intersection Summary

Area Type: Other
Cycle Length: 45
Actuated Cycle Length: 45
Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBL and 6:, Start of Green
Natural Cycle: 45
Control Type: Pretimed
Maximum v/c Ratio: 0.43
Intersection Signal Delay: 8.5 — Intersection LOS: A
Intersection Capacity Utilization 50.3% — ICU Level of Service A
Analysis Period (min) 15
! Phase conflict between lane groups.

Splits and Phases: 15:

الحل الثالث

1- تقاطع رأس الجورة الاول

Lanes, Volumes, Timings

2: 06/05/2017

Lane Group	WBL	WBR	NBU	NBT	NBR	SBL	SBT
Lane Configurations							
Volume (vph)	341	136	316	1074	352	25	1090
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.8	4.8	3.7	4.8	4.8	4.0	4.0
Lane Util. Factor	0.97	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	0.95
Frt		0.850			0.850		
Flt Protected	0.950		0.950			0.950	
Satd. Flow (prot)	3891	1794	1789	4011	1794	1848	3697
Flt Permitted	0.950		0.950			0.950	
Satd. Flow (perm)	3891	1794	1789	4011	1794	1848	3697
Link Speed (k/h)	50			50			50
Link Distance (m)	129.4			71.5			82.1
Travel Time (s)	9.3			5.1			5.9
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	371	148	343	1167	383	27	1185
Shared Lane Traffic (%)							
Lane Group Flow (vph)	371	148	343	1167	383	27	1185
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	R NA	Left	Right	Left	Left
Median Width(m)	10.0			4.0			4.0
Link Offset(m)	0.0			0.0			0.0
Crosswalk Width(m)	4.8			14.6			4.8
Two way Left Turn Lane							
Headway Factor	0.85	0.85	0.99	0.85	0.85	0.94	0.94
Turning Speed (k/h)	26	14	14		14	26	
Sign Control	Yield			Yield			Yield

Intersection Summary			
Area Type:	Other		
Control Type: Roundabout			
Intersection Capacity Utilization 67.4%		ICU Level of Service C	
Analysis Period (min) 15			

2- تقاطع دائرة السير

Lanes, Volumes, Timings

3: 22/04/2017

Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	0	377	0	1047	750	656
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.8	4.8	4.8	3.7	3.5	3.5
Storage Length (m)	0.0	0.0	50.0			0.0
Storage Lanes	0	1	0			1
Taper Length (m)	7.5		7.5			
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	0.91	0.91	1.00
Frt		0.865				0.850
Flt Protected						
Satd. Flow (prot)	0	1826	0	5142	5029	1566
Flt Permitted						
Satd. Flow (perm)	0	1826	0	5142	5029	1566
Link Speed (k/h)	50			50	50	
Link Distance (m)	95.5			88.0	85.5	
Travel Time (s)	6.9			6.3	6.2	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	410	0	1138	815	713
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	0	410	0	1138	815	713
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Left	Left	Right
Median Width(m)	0.0			0.0	0.0	
Link Offset(m)	0.0			0.0	4.0	
Crosswalk Width(m)	4.8			4.8	4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	0.99	1.01	1.01
Turning Speed (k/h)	26	14	26			14
Sign Control	Yield			Yield	Yield	

Intersection Summary			
Area Type:	Other		
Control Type: Unsignalized			
Intersection Capacity Utilization 44.5%		ICU Level of Service A	
Analysis Period (min) 15			

3- تقاطع رأس الجورة الثاني

Lanes, Volumes, Timings

1: 12/04/2017

Lane Group	SBU	SBL	SBR	NWL	NWR	NEL	NER
Lane Configurations							
Volume (vph)	320	370	1018	70	170	791	283
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.7	3.7	3.7	4.8	4.8	3.7	3.7
Storage Length (m)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0
Storage Lanes		2	2	1	1	2	1
Taper Length (m)		22.9		7.5		7.5	
Lane Util. Factor	0.95	0.97	0.88	1.00	1.00	0.97	1.00
Frt			0.850		0.850		0.850
Flt Protected		0.950		0.950		0.950	
Satd. Flow (prot)	0	3124	2536	1805	1615	3124	1441
Flt Permitted		0.950		0.950		0.950	
Satd. Flow (perm)	0	3124	2536	1805	1615	3124	1441
Link Speed (k/h)		50		50		50	
Link Distance (m)		88.0		112.3		374.4	
Travel Time (s)		6.3		8.1		27.0	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	348	402	1107	76	185	860	308
Shared Lane Traffic (%)							
Lane Group Flow (vph)	0	750	1107	76	185	860	308
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	R NA	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)		9.0		10.0		8.0	
Link Offset(m)		0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)		14.6		4.8		10.0	
Two way Left Turn Lane							
Headway Factor	1.13	1.13	1.13	0.97	0.97	1.13	1.13
Turning Speed (k/h)	14	26	14	26	14	26	14
Sign Control		Yield		Yield		Yield	

Intersection Summary			
Area Type:	CBD		
Control Type: Roundabout			
Intersection Capacity Utilization 61.3%		ICU Level of Service B	
Analysis Period (min) 15			

4- تقاطع الاشارة الضوئية

Lanes, Volumes, Timings
15:

22/04/2017

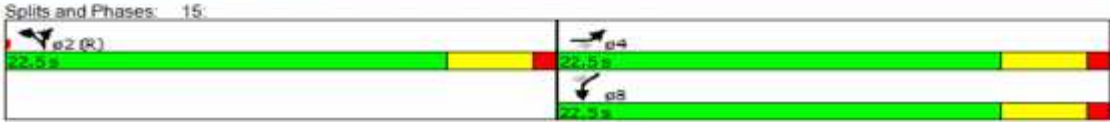
Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBR	SWL	SWR
Lane Configurations						
Volume (vph)	333	35	34	632	608	609
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.8	4.8	4.8	4.8	3.5	3.5
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Storage Lanes	2	1	1	1	2	1
Taper Length (m)	7.5		7.5		7.5	
Lane Util. Factor	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97	0.88
Frt		0.850		0.850		0.850
Flt Protected	0.950		0.950		0.950	
Satd. Flow (prot)	3891	1794	2006	1794	3395	2756
Flt Permitted	0.950		0.950		0.950	
Satd. Flow (perm)	3891	1794	2006	1794	3395	2756
Right Turn on Red		Yes		Yes		Yes
Satd. Flow (RTOR)		38		338		662
Link Speed (k/h)	50		50		50	
Link Distance (m)	88.1		92.3		374.4	
Travel Time (s)	6.3		6.6		27.0	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	362	38	37	687	661	662
Shared Lane Traffic (%)						
Lane Group Flow (vph)	362	38	37	687	661	662
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)	9.6		4.0		7.0	
Link Offset(m)	0.0		0.0		5.0	
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane						
Headway Factor	0.85	0.85	0.85	0.85	1.01	1.01
Turning Speed (k/h)	26	14	26	14	26	14
Turn Type	Prot	Perm	Prot	Prot	Prot	Perm
Protected Phases	4!		2	2	8!	
Permitted Phases		4				8
Minimum Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (s)	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Total Split (%)	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Maximum Green (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Yellow Time (s)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
All-Red Time (s)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Lead/Lag						
Lead-Lag Optimize?						
Walk Time (s)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0	0	0	0	0
Act Effct Green (s)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Actuated g/C Ratio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
v/c Ratio	0.23	0.05	0.05	0.75	0.49	0.44
Control Delay	9.4	3.9	8.5	12.4	11.6	2.1
Queue Delay	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay	9.4	3.9	8.5	12.4	11.6	2.1
LOS	A	A	A	B	B	A

Approach LOS	A		B		A	
Approach Delay	8.8		11.5		9.8	
Lane Group	EBL	EBR	NBL	NBR	SWL	SWR

Intersection Summary

Area Type: Other
Cycle Length: 45
Actuated Cycle Length: 45
Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBL and 6:, Start of Green
Natural Cycle: 45
Control Type: Pretimed
Maximum v/c Ratio: 0.75
Intersection Signal Delay: 8.8 — Intersection LOS: A
Intersection Capacity Utilization 42.9% — ICU Level of Service A
Analysis Period (min) 15
\# 95th percentile volume exceeds capacity, queue may be longer.
Queue shown is maximum after two cycles.
! Phase conflict between lane groups.

Splits and Phases: 15:



ملحق D

التصميم لأحدى الحلول المقترحه

بعد القيام بدراسة مشكله المشروع و ايجاد عدة حلول تم اختيار احدى هذه الحلول الذي يقوم على

- ابقاء الدوار الأول والثاني ولكن مع زيادة عدد المسارب .
- في تقاطع دائرة السير تم الغاء حركة Left في EB حيث تتم حركة السيارات بلألتفاف على الدوار الثاني .
- تم الغاء حركة Left في NB حيث تتم حركة السيارات بلألتفاف على الدوار الاول بدلا من ذلك.
- بقاء الأشارة الضوئية مع زيادة في المسارب.

وبناء على ذلك تم عمل هذا التصميم (1)

و نوصي بلدية الخليل بأن تتبنى هذا الحل وتعمل على تنفيذه .

---

(1) ملحق D-1

ملحق E

المراجع

1- روحي الشريف، البسيط في تصميم وإنشاء الطرق، الجزء الأول، عمان، الأردن، 1986.

2- محمود توفيق سالم، هندسة النقل والمرور (1)، دار الراتب الجامعية، لبنان 1985.

3- روحي الشريف,البسيط في تصميم وانشاء الطرق ,عمان,الاردن,1981.

4- يوسف صيام,أصول في المساحة ,الجامعة الأردنية,عمان 1983

5- GhadiZakarneh, Global Navigation Satellite System (Lecture Notes), PPU.

6-http\\:www.trimble.com.