تقييم أداء وتحسين تقاطع القدس في مدينة بغداد

قيس صاحب كريم
م.م. كلية الهندسة الجامعة المستنصرية
قسم هندسة الطرق و النقل

الخلاصة :

تعتبر التقاطعات عادة من النقاط الحرجة في شبكة الطرق, و ان تقييم اداء التقاطعات يمكن ان يوفر انطباعا جيدا عن اداء الشبكة بشكل عام. ان الطاقة الاستيعابية للتقاطع هي المسيطرة على قابلية الشوارع في المدينة على استيعاب الحجوم المرورية. ان معظم التقاطعات الضوئية في بغداد تعاني اختناقات مرورية و تعمل بمستوى اداء E او F . و تبعا لذلك فان الهدف من الدراسة الحالية هو تطوير الاداء التشغيلي لتقاطع القدس عن طريق اختيار البدائل المناسبة و ذلك بتعزيز الطاقة الاستيعابية للتقاطع و للحصول على هذا الهدف فقد تم تحويل التقاطع من ثلاثي الاذرع الى رباعي الاذرع. لقد تم جمع البيانات من قبل فريق متخصص و باستخدام الاجهزة الملائمه لهذا الغرض , ومن تم استخدام برنامج حاسوبي متطور (HCS 2000) لايجاد مستوى الخدمة في التقاطع.

لقد بينت الدراسة بان التقاطع انفا تعاني من مشاكل حقيقية سببت تدني مستوى الاداء و كونت حالة من الاضطراب المروري لذلك تم وضع الحل المذكور سابقا لتحسين مستوى الخدمة.

Abstract

Intersections are usually considered as the critical points within the network and the evaluation of their performance provides valuable understanding and useful indication about the performance of the system. The capacity of signalized intersection is of more significant because such intersections often control the ability of the city streets to accommodate traffic. In Baghdad, most of the signalized intersections are congested and operate in LOS E or F. Accordingly, the objective of the present study is to improve the performance operation of one signalized intersection by investigating the proper alternative to enchance the traffic capacity of the mentioned facilities. To achieve this objective, signalized intersection in Baghdad city was selected. The selected intersection is located in an area of heavy traffic volume since there are many attraction locations close to the study area.

The required data was collected manually by special team using the necessary survey equipment suitable for the study purpose.the analysis and evaluation throughout the study are performed by using Highway Capacity Software (HCS2000)(1) program package, in order to identify the level of service for the studied intersection .

1- مقدمة

تتميز الرقعة الجغرافية لمنطقة الدراسة الواقعة بين قناة الجيش ومدينة الصدر ومنطقة الكمالية بكثافة سكانية عالية والافتقار للطرق السريعة ذات السعة العالية وشبكة الطرق في المنطقة بكونها ذات انسيابية مرورية غير كفوءة، وسبب ذلك وجود خيارات محدودة جدا لسائق المركبة للوصول الى نقطة الهدف . ان شارع القدس الشرياني ذو اتجاهين ,عرضه حوالي 11 م لكل اتجاة ،وعرض الجزرة الوسطية 3-9م. ومن اهم التقاطعات الموجودة على شارع القدس هي :

أولاً - تقاطع المشتل :

يصل بين منطقة البلديات والكمالية

ثانياً – ساحة الحمزة:

تصل بين المناطق الواقعة في مدينة الصدر (الحبيبية ،الاورفلي ،....) والمناطق القريبة من منطقة جميلة التجارية .

ثالثا- تقاطع القدس:

يتكون هذا التقاطع من ثلاثة اطراف (T-Intersection) وبعاني من زخم مروري عالي بسبب الاحجام المرورية العالية وارتفاع نسبة الشاحنات فيها.ان درجة الاشباع في تقاطع القدس تتجاوز الحدود المسموح بها حسب المواصفات العالمية (المواصفات الامريكية),لذلك اصبح من الضروري تحسين شبكة الطرق لتلك المنطقة ,وان افضل المقترحات التي من شانها تحسين انسيابية حركة المرور في المنطقة ،يتم عبر انشاء طريق المثنى السريع مع الاخذ بنظر الاعتبار الموزعات الى المناطق القريبة (حسب توصيات دراسة النقل الشامل لمدينة بغداد)(سكولت ولسن) ,حيث ان وجود مركبات ثقيلة على شارع القدس ,يؤدي الى نتائج سلبية منها: التلوث البيئي والضوضاء والتدهور الحاصل في طبقات التبليط، والذي بدوره يؤدي الى التقليل في مستوى اداء الطريق.

يبدا الطريق المقترح انشاءه من تقاطع القدس وصولا الى السدة مرورا ببعض الاحياء السكنية وحسب مقترح سكولت ولسن والتصميم الاساس لمدينة بغداد فان طريق المثنى السريع يحتوي على مجموعة من الشوارع الموزعة منها:الشارع الرابط مع منطقة الحبيبية (غرب الطريق المقترح) والشارع الموزع الرابط منطقة الكمالية وما حولها بالطريق المقترح وكما موضحة بالشكل (3) سيكون لهذا الطريق اهمية في توفير منفذ مباشر بين المناطق,بالاضافة الى تخفيف الزخم المروري على التقاطعات الموجودة على شارع القدس .**الشكل (1)** يبين منطقة الدراسة بالنسبة لمدينة بغداد. الشكل (2) يبين منطقة الدراسة ان الهدف من هذه الدراسة هو تحقيق مايلي:

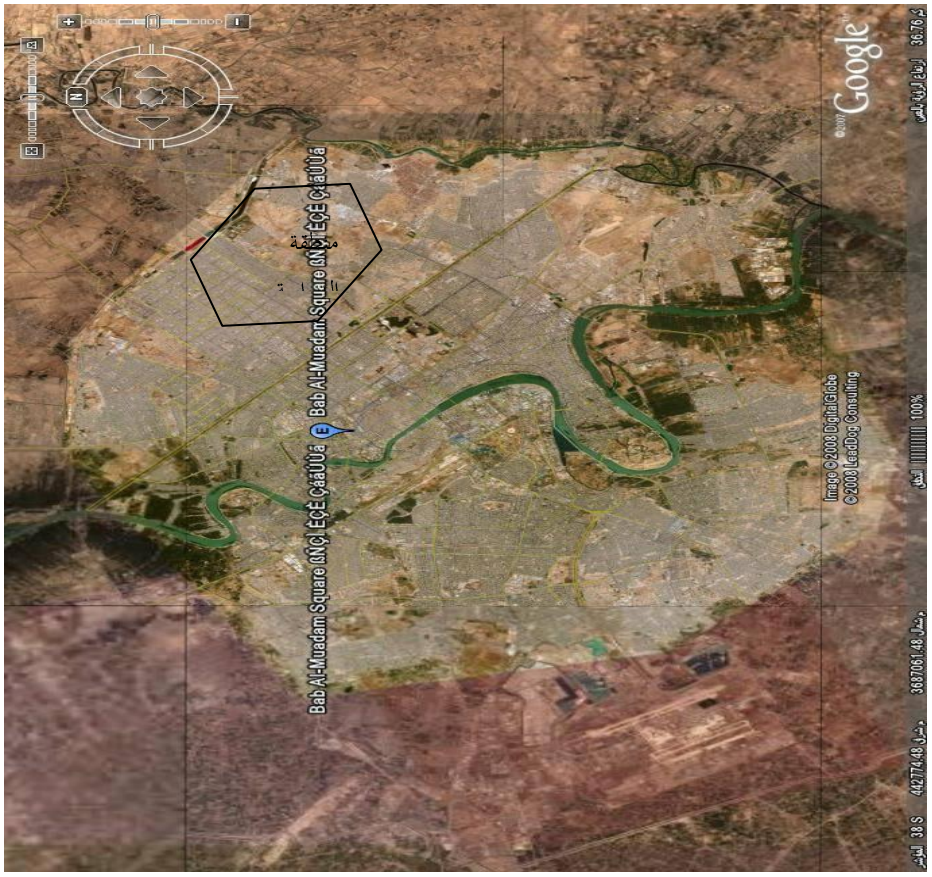
أولاً - تقييم الوضع الحالي لتقاطع القدس ،تحديد مستوى الاداء ومعدل التاخير ودرجة الاشباع.

ثانياً - حساب الاحجام المرورية المتوقعة حاليا والمستقبلية التي سوف تستغل الطريق المقترح.

ثالثاً - تحديد عدد الممرات للطريق المقترح ولجميع التقاطعات وبيان مستوى الاداء لها.

سوف يتم اعتماد سنة الهدف 2030 للطريق المقترح (طريق المثنى السريع) بعمر تشغيلي مقدارة (20 سنة) واعتماد سنتين للانشاء وستكون جميع الحسابات التحليلية تهدف الى اعطاء صورة قريبة من الوضع المستقبلي للازدحام المروري واعتماد نسبة زيادة سنوية للمركبات خلال هذه الفترة مقدارها 3% وتم اعتماد المواصفات الامريكية (Highway Capacity Manual) (HCM2000) في الحسابات والتحليل. الاستيعاب هو أكبر معدل الذي يكون من الممكن للمركبات ان تمر خلال نقطة معينة خلال ساعة تحت الظروف السائدة مبنية على القيم المفروضة للجريان المروري المشبع (عدادات الاستيعاب في حالات الطريق ممثل بعدد و عرض الممرات, ميل الطريق و التقاطعات الضوئية[2]. ثلاث قياسات للتأثيرات التي تكون عادة"مستخدمة لتعيين استيعابية التقاطعات الضوئيةو نسبة الحجم الى الاستيعاب, التأخير و الصف المروري[1].

مستوى الخدمة عادة" محدد من A الى F حيث انه يكون أفضل ما يمكن عندما يكون السائقين غير متأثرين بالمركبات الاخرى A و يكون أسوأ ما يمكن F عندما يكون الجريان مقيد لاعلى كثافة مرورية. مستوى الخدمة عادة" يقاس بالسرعة و نسبة الحجم/الاستيعاب المروري حيث ان مستوى الاداء D يعتبر مقبول وذلك لان المركبات تكون غير متأثرة و تحسب من 80-90% من السعة. و يحسب مستوى الخدمة للتقاطعات بهيئة معدل (التأخير بسبب التوقف لكل مركبة خلال 15 دقيقة من وقت التحليل. [3].



شكل (1): منطقة الدراسة بالنسبة لمدينة بغداد

شكل (2): منطقة الدراسة

2- المسوحات المرورية

للقيام بهذه الدراسة,تم جمع المسوحات والمعلومات المرورية التالية:

2-1- الاحجام المرورية

2-1-1- الاحجام المرورية لتقاطع القدس

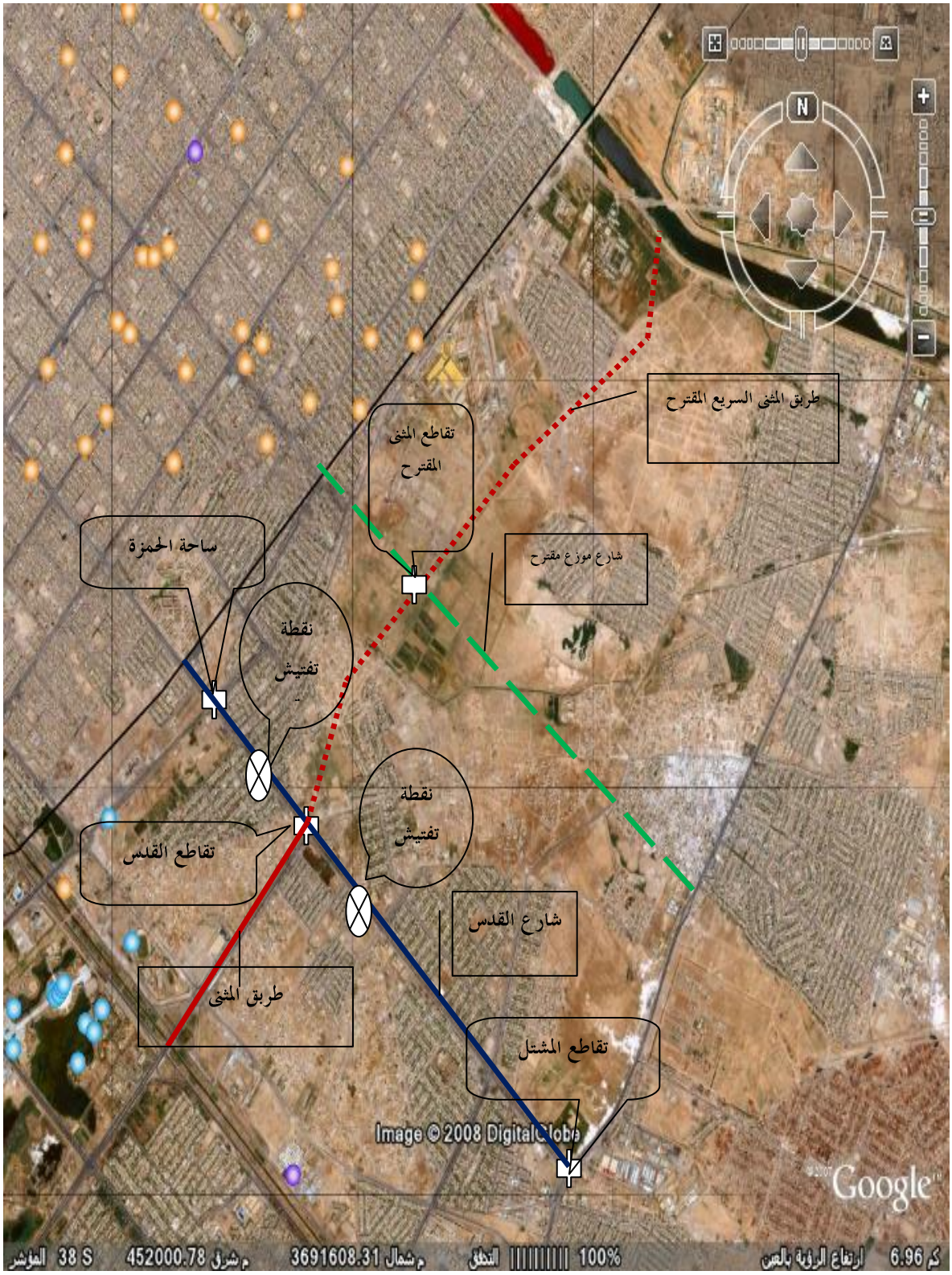
حيث تم استخدام طريقة العد اليدوي لمدة 9 ساعات من الساعة 7:00 صباحا وحتى الساعة 4:00 مساءا ولاربعة ايام على التوالي من تاريخ (10-13\8\2008) ،لغرض تحديد ساعات الذروة التي تمثل الساعة التصميمية في التحليل والحسابات النظرية في هذه الدراسة,وقد تم تصنيف المركبات في العد المروري الى نوعين هما:

أولاً - سيارات صغيرة

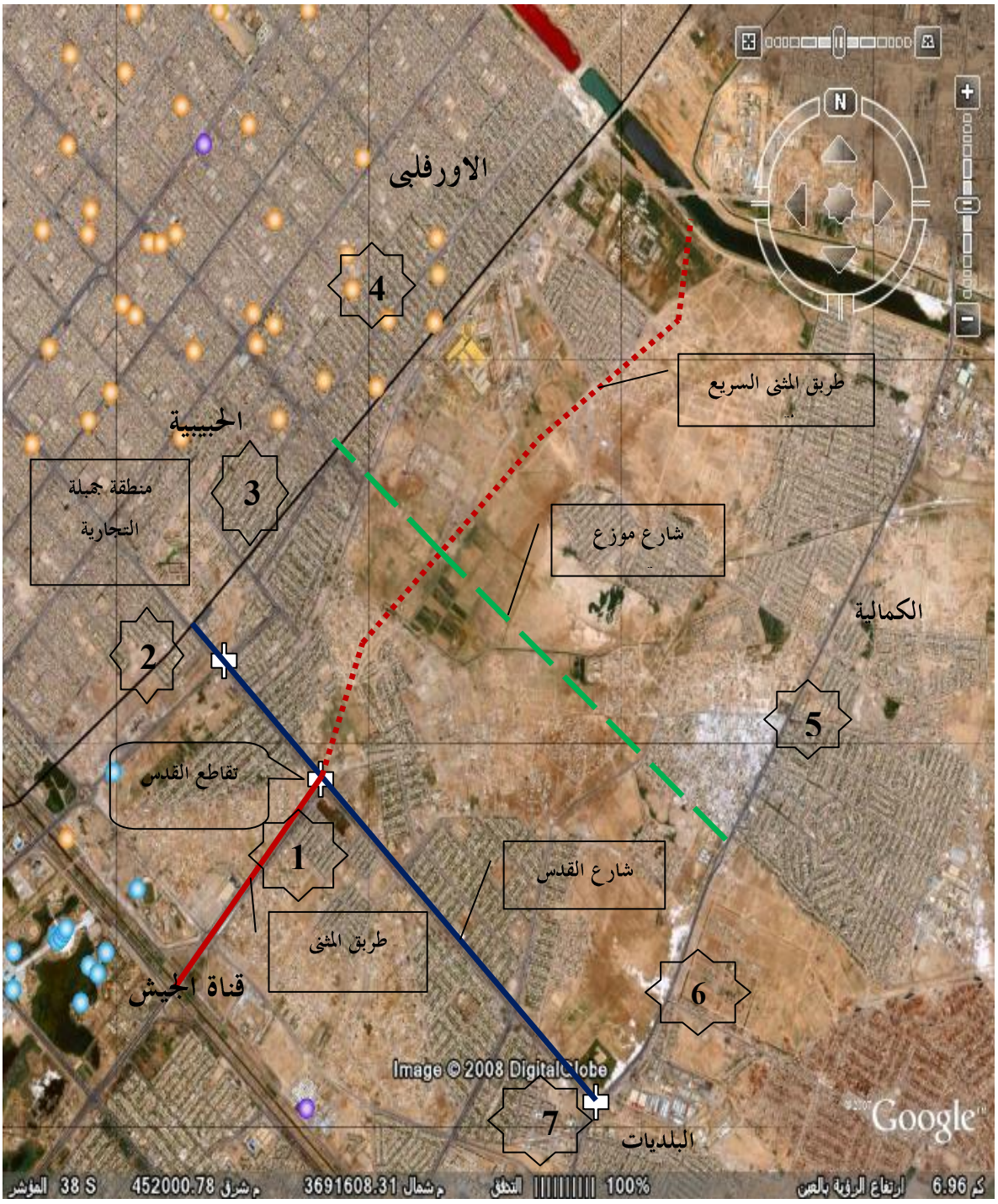
ثانياً – شاحنات وباصات (Hv) والتي تم اعتماد عامل مكافيء PCU(Passenger Car Uint) لها مساوي الى(3) اعتمادا على دراسات سابقة.

2-1-2-مسح الاصل- الهدف (O-D) Origin –Destination survey

تم الاستعانة بنقاط التفتيش الواقعة على شارع القدس الموجودة حاليا والمبينة بالشكل (3)، بطرح اسئلة لسائقي المركبات لمعرفة اصل ونقطة الهدف (O-D travel) .ولقد تم تقسيم منطقة الدراسة الى سبعة نقاط وكما مبين في **الشكل (4)** . من خلال عملية المسح سيتم التنبؤ بالاحجام المرورية التي سوف يجذبها الطريق المقترح بالاضافة الى الاحجام المرورية لتقاطعات الطريق .



شكل(3): نقاط التفتيش ضمن منطقة الدراسة



شكل (4): نقاط الاصل –الهدف

2-2- حسابات الطاقة التصريفية

لاغراض حسابات الطاقة التصريفية (Saturation Flow) في تقاطع القدس ولجميع الاتجاهات, فقد تم ايجاد الطاقة التصريفية . وكانت النتائج كما موضحة في **الجدول(1)** ادناه.

جدول (1):معدل الطاقة التصريفية في تقاطع القدس خلال ساعة الذروة

الاتجاة	الطاقة التصريفية (pcu/h/lane)
القادم من تقاطع المشتل Through	**1500**
القادم من تقاطع المشتل Left	**1450**
القادم من ساحة الحمزة Through	**1600**
القادم من قناة الجيش Left	**1650**

Pcu/h/lane: passenger car unit /hour/lane

2-3- الشكل الهندسي

تم اجراء مسوحات لتحديد الشكل الهندسي للتقاطع الذي شمله المسح المروري ويشمل اتجاهات السير,عدد الممرات, عرض الممر, وكما مبينة بالجدول (2).

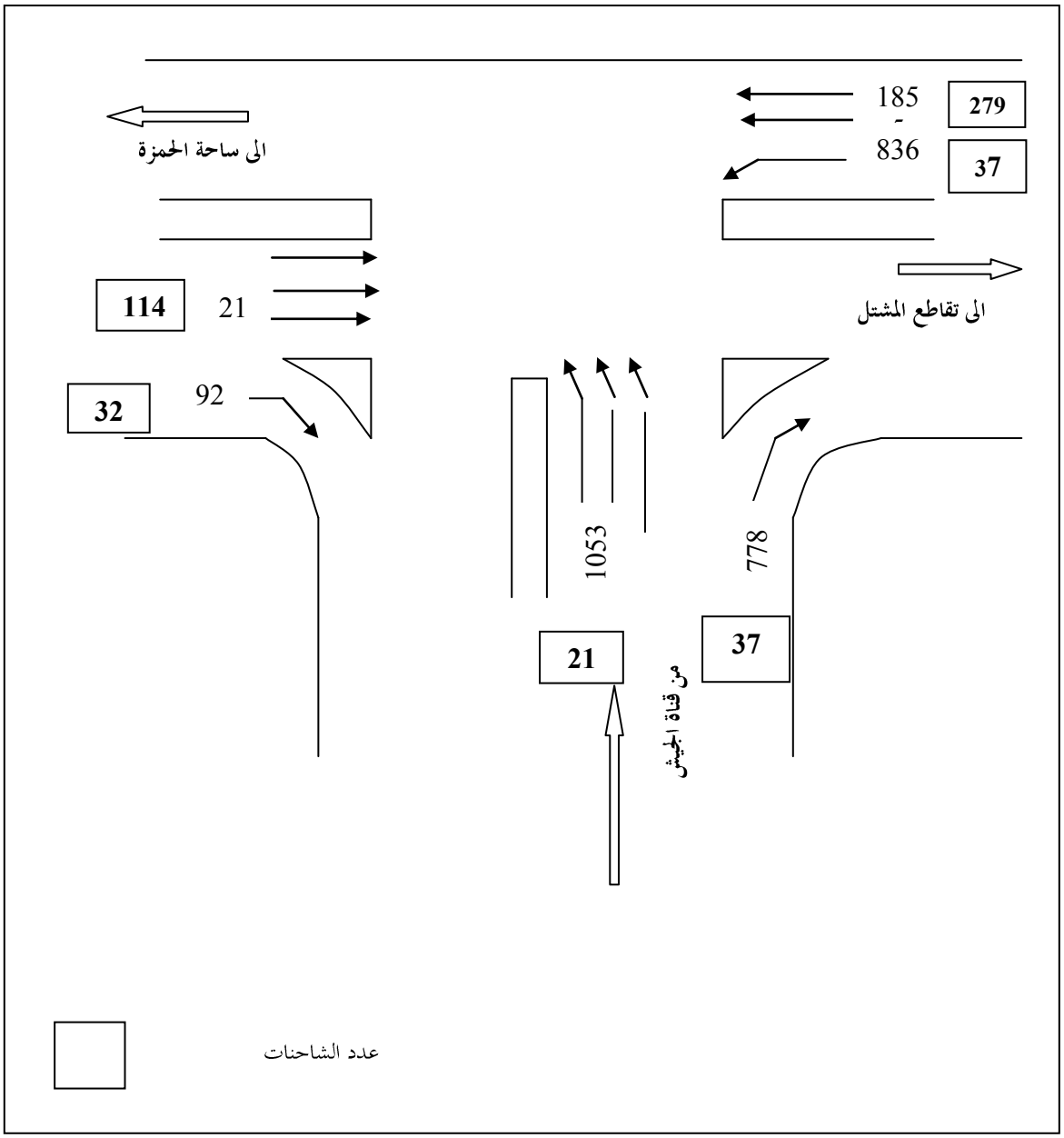
جدول(2):عدد الممرات في تقاطع القدس

الاتجاة	عدد الممرات	عرض الممر
القادم من تقاطع المشتل T+L	**3**	**3.5**
القادم من ساحة الحمزةT	**3**	**3.5**
القادم من ساحة الحمزة Right	**1**	**3.5**
القادم من قناة الجيش L	**3**	**3.5**
القادم من قناة الجيش Right	**1**	**3.5**

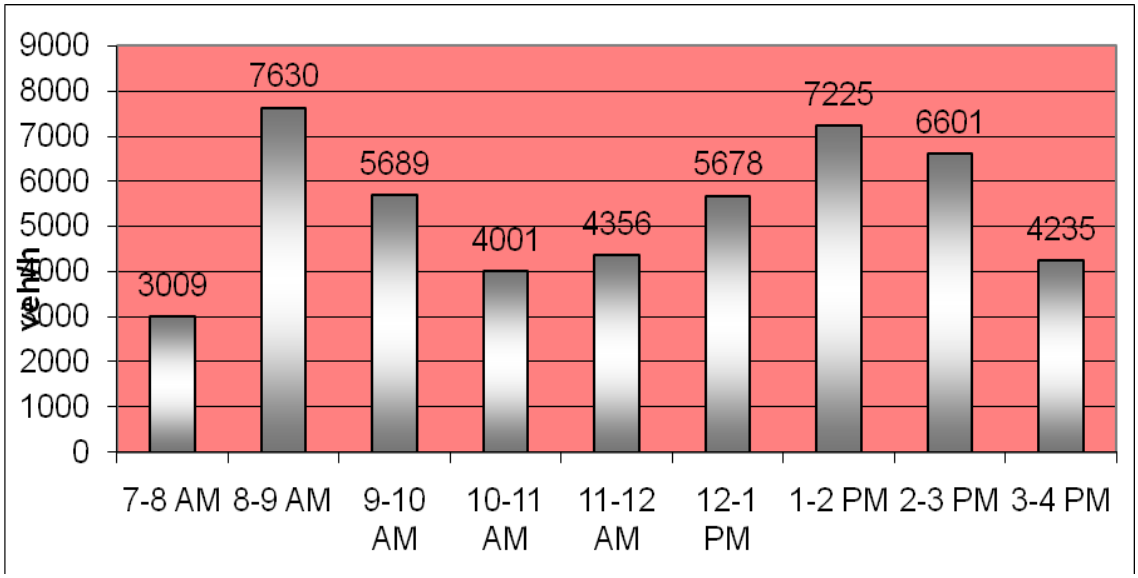
3- التحليل والنتائج للوضع الحالي في تقاطع القدس

3-1- ساعات الذروة

من خلال العد اليدوي تبين ان ساعة الذروة للاحجام المرورية في تقاطع القدس كما يلي : كانت ساعة الذروة للاحجام المرورية محصورة خلال الساعة (8:00 الى 9:00) صباحا حيث بلغت اعداد المركبات خلال هذه الساعة بحدود (7630) مركبة\ساعة وتمثل هذه الاحجام حركات المركبات المارة بالتقاطع ولجميع الاتجاهات بضمنها المركبات الثقيلة وكما موضحة في المخطط (1). مخطط **(2)** يبين الاحجام المرورية في تقاطع القدس لجميع ساعات العد المروري .الشكل (5) يبين تقاطع القدس



مخطط (1): الاحجام المروري واتجاهاتها وعدد الشاحنات في تقاطع القدس



مخطط (2): توزيعات احجام المرور في تقاطع القدس خلال ساعة الذروة (مركبة إساعة)

الشكل(5): تقاطع القدس

2-3- الاحجام المرورية المتوقعة حاليا في الطريق المقترح وتقاطعاته

من خلال مسح الاصل-الهدف (O-D Survey) تم التنبؤ بالاحجام المرورية التي سوف تستغل الطريق المقترح وتقاطعاته ،وكما بين بالشكل(4) مواقع (O-D point).

*No.1 (O-D) من والى قناة الجيش
*No.2 (O-D) من والى منطقة جميلة التجارية
*No.3 (O-D) من والى منطقة الحبيبية
*No.4 (O-D) من والى الاورفلي
*No.5 (O-D) من والى الكمالية
*No.6 (O-D) من و الى المناطق المحاذية للطريق المقترح
*No.7 (O-D) من والى البلديات

جدول (3) يبين عدد المركبات من و الى نقاط (O-D) ويبين **الجدول (4)** عدد المركبات الثقيلة (Hv) ونوعها المحتملة في نقاط (O-D) حيث تم تحديد نسبتها اعتمادا على الدراسة المرورية الحالية لمنطقة الدراسة

جدول (3): عدد المركبات من والى (O-D) (مركبة اساعة)

Origin	Destination						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	-	128	406	523	295	304	179
2	230	-	-	-	52	190	64
3	406	-	-	-	304	228	52
4	291	-	-	-	521	521	249
5	204	189	202	220	-	-	-
6	440	440	304	312	-	-	-
7	188	86	52	50	-	-	-

جدول (4):عدد المركبات الثقيلة ونوعها

Origin		Destination							
			1	2	3	4	5	6	7
		Hv Type							
1		Type 3-S2	-	1	0	1	1	7	0
		Type 3-S3	-	1	0	2	2	8	0
		Type 3	-	0	10	6	3	17	0
2		Type 3-S2	0	-	-	-	6	0	0
		Type 3-S3	10	-	-	-	6	0	0
		Type 3	10	-	-	-	28	0	0
3		Type 3-S2	0	-	-	-	15	0	0
		Type 3-S3	0	-	-	-	20	0	0
		Type 3	12	-	-	-	7	0	0
4		Type 3-S2	0	-	-	-	0	2	0
		Type 3-S3	0	-	-	-	20	4	0
		Type 3	0	-	-	-	6	20	0
5		Type 3-S2	5	30	10	1	-	-	-
		Type 3-S3	0	30	10	2	-	-	-
		Type 3	0	27	80	10	-	-	-
6		Type 3-S2	15	20	2	2	-	-	-
		Type 3-S3	10	7	2	4	-	-	-
		Type 3	7	5	4	20	-	-	-
7		Type 3-S2	0	0	0	0	-	-	-
		Type 3-S3	0	0	0	0	-	-	-
		Type 3	0	0	0	13	-	-	-

4- النتائج والتحليل في حال انشاء الطريق الموزع

لغرض وضع التصميم الهندسي الملائم ،فانة يتطلب اولا تخمين الاحجام المرورية التي سوف تستخدم التقاطعات من خلال الاعتماد على مسح الاصل والهدف (سنة الدراسة) ويبين المخططين (3) و(4) نسب الاحجام المرورية المتوقعة لتقاطعي القدس والمثنى المقترح على التوالي ،حيث:

(نسبة المركبات من نقطة الاصل (1) الى نقطة الهدف (2)) 1-2 100%

(نسبة المركبات من نقطة الاصل (2) الى نقطة الهدف (1)) 2-1 100%

4-1 الاحجام المرورية في حال انشاء الطريق الموزع

ان الحجام المرورية المتوقعة لطريق المثنى السريع وتقاطعاته في حال انشاء الطريق الموزع الرابط بين منطقتي الحبيبية والكمالية والمبين في الشكل رقم(3) (ذو اللون الاخضر) ،وكما موصى به في دراسة سكولت ولسن ستكون كالاتي :

1. التقاطعات ولجميع الاتجاهات لسنة الدراسة و لسنة الافتتاح (سنتين بعد سنة الدراسة) ولسنة الاشباع،وعلى ضوء النتائج التي تم الحصول عليها من المسوحات الاصل والهدف للطريق المقترح ، فان الاحجام المرورية مبينة بالجدولين (5) و (6).
2. طريق المثنى السريع : ان الاحجام المرورية المتوقع مرورها على طريق المثنى السريع هي كا لاتي:

أ- القادم من تقاطع القدس 1535 مركبة\ساعة(سنة الدراسة) مع عدد شاحنات مقدارة 107 شاحنة (Hv)

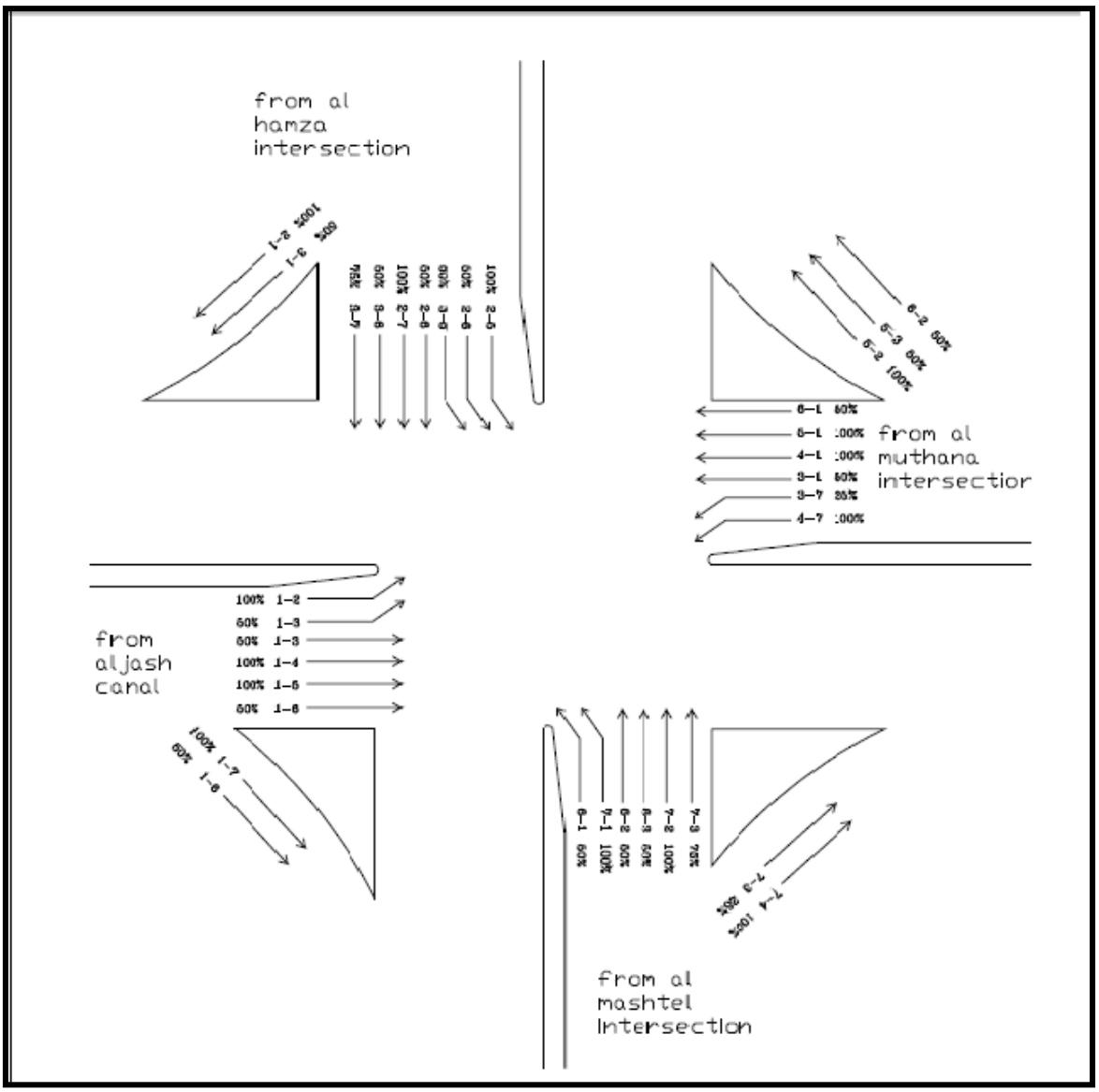
ب- القادم من تقاطع المثنى 1690 مركبة \ساعة (سنة الدراسة) مع عدد شاحنات مقدارها 180 شاحنة.

جدول (5):الاحجام المرورية المتوقعة في تقاطع القدس (مركبة|ساعة) في حال انشاء الطريق الموزع

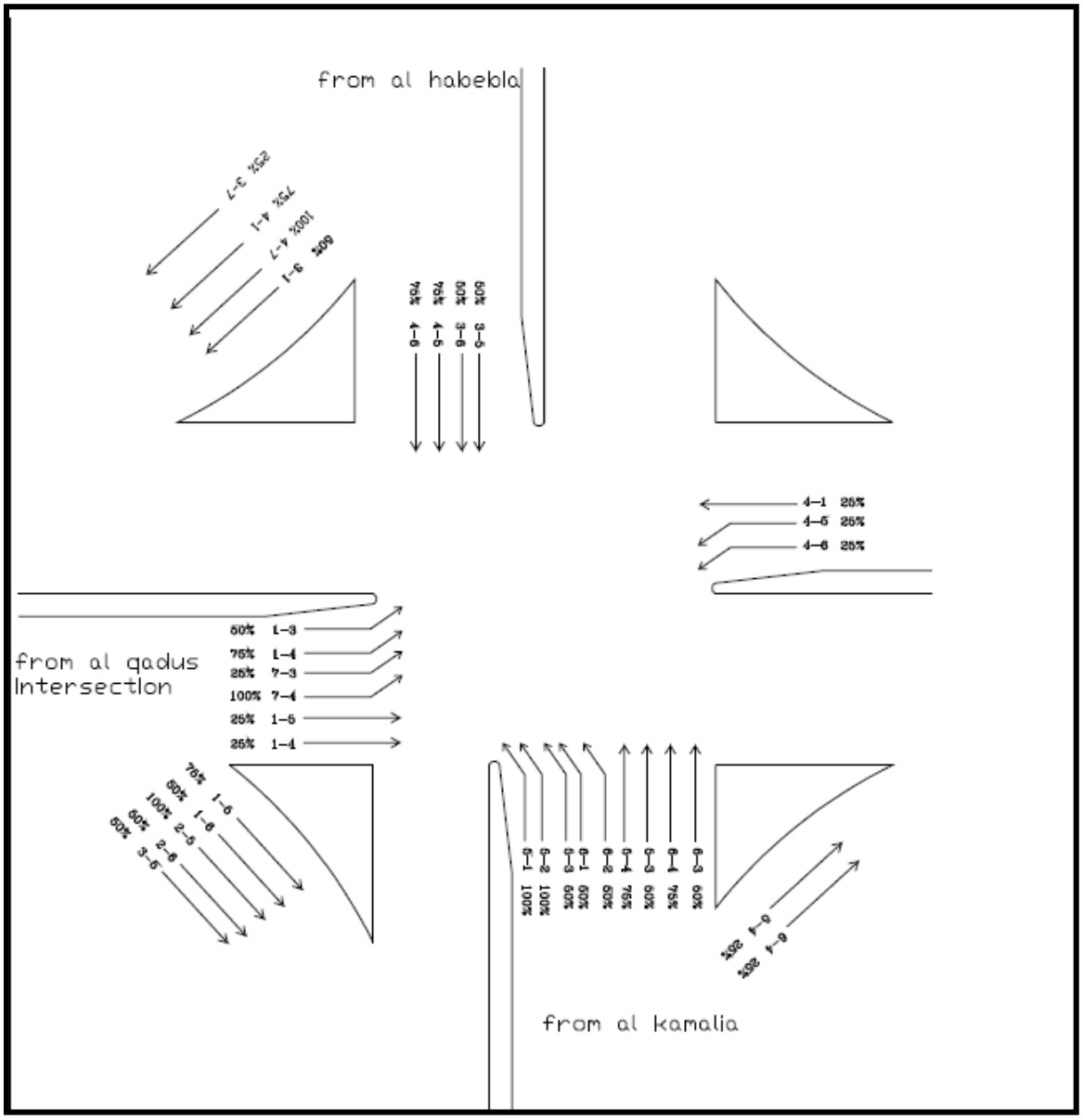
الاتجاة	سنة الدراسة	سنة الافتتاح	سنة الاشباع
القادم من تقاطع المشتلL	408	342	595
القادم من تقاطع المشتل T	497	526	725
القادم من تقاطع المشتل R	63	66	91
القادم من ساحة الحمزة L	299	316	436
القادم من ساحة الحمزة T	312	330	455
القادم من ساحة الحمزة R	433	458	632
القادم من قناة الجيش L	331	350	483
القادم من قناة الجيش T	1173	1243	1712
القادم من قناة الجيش R	331	350	483
القادم من تقاطع المثنى L	262	277	382
القادم من تقاطع المثنى T	918	973	1340
القادم من تقاطع المثنى R	510	540	744

جدول (6):الاحجام المرورية المتوقعة في تقاطع المثنى المقترح (مركبة|ساعة) في حال انشاء الطريق الموزع

الاتجاة	سنة الدراسة	سنة الافتتاح	سنة الاشباع
القادم من الكماليةL	934	990	1634
القادم من الكمالية T	652	961	1141
القادم من الكمالية R	133	140	232
القادم من الحبيبية T	1048	1110	1834
القادم من الحبيبية R	683	723	1195
القادم من تقاطع القدس L	660	699	1155
القادم من تقاطع القدس T	205	217	358
القادم من تقاطع القدس R	672	712	1176
القادم من السدة L	260	275	455
القادم من السدة T	73	77	127
القادم من السدة R	10	10	17



مخطط (3) : الاحجام المرورية لتقاطع القدس



مخطط (4): الاحجام المرورية لتقاطع المثنى

2-4- حسابات سنة الهدف (Target Year)

بنـاءً علـى الاحجـام المروريـة المتوقعـة لسنـة الهـدف ، فقد تـم حسـاب مستوى الاداء اعتمـادا علـى النتـائج التـي تـم الحصول عليها من سنة الدراسة. ويوضح **الجداول (7)** النتائج التحليلية لطريق المثنى السريع لسنة الهدف.وكما موضحة تفصيليا بالملحق (A). ان قيمة الطاقة التصريفية المبينة تم حسابها حسب المعادلات المعمول بها في (HCM). ان الزيادة الطبيعية في حجم المرور(زيادة عدد الرحلات) هو نتيجة في ازدياد عدد السكان وتحسن الحالة الاقتصادية .

ان اجراء تحسين في طريق معين او في تصميم ينجذب الية عدد غير قليل من سائقي المركبات للاستفادة من تحسيناته،كون الطريق اقصر،احدث بالتصميم والتنفيذ وغيرها.وقد تبلغ نسبة المرور المتحول نسبة عالية،حسب طبيعة الرحلة. ان انشاء طريق جديد سوف يشجع قسما من مستخدمي الطريق على القيام برحلات جديدة،كانوا مترددون للقيام بها سابقا وذلك لعدة اسباب منها تقليل زمن الرحلة او وجود مناطق سياحية او استحداث مناطق عمل جديدة.مما يجعل الطريق اكثر جاذبية. ومما ذكر اعلاة من مرور متحول او مرور متولد يؤدي الى زيادة في المركبات مستقبلا لذا تم فرض نسبة زيادة سنوية مقدارها 3% . علما ان معامل ساعة الذروة (PHF) = 0.9

جدول (7) : عدد الممرات المطلوبة ومستوى الاداء لطريق المثنى السريع خلال سنة الهدف

الانجاة	الاحجام المرورية المستقبلية pcu/h	الطاقة التصريفية pcu/h/ln	مستوى الاداء LOS	عدد الممرات المطلوبة	عدد الممرات النهائية	Density Pcu/km/ln
القادم من تقاطع القدس	3725	1335	C	2.6	3	13.7
القادم من تقاطع المثنى	4317	1335	C	3	3	15.9

3-4- مستوى الاداء في تقاطع القدس

1. **سنة الدراسة :** ان التقاطع يعاني من ازدحام مروري عال ،حيث يعمل في الوقت الحاضر بالمستوى (F) ويصل معدل التاخير في تقاطع القدس بـ (328,7)ثانية/مركبة.ويوضح **الجدول (8)** النتائج لمستوى الاداء في التقاطع كما ويوضح الملحق (B-1) نتائج التحليل تفصيليا.
2. **سنة الافتتاح** : ان انشاء الطريق المقترح مع تقاطعاته سوف يقلل من معدل التاخير بالنسبة الى تقاطع القدس،حيث سيعمل في سنة الافتتاح(بعد سنتين من سنة الدراسة) بالمستوى (C) ويصل معدل التاخير فيه بـ(34,6) ثانية\مركبة وكما موضح بالجدول (9) ويوضح الملحق (B-2) نتائج التحليل تفصيليا.
3. **سنة الاشباع** : يصل التقاطع الى درجة الاشباع بعد وصول مستوى اداء الخدمة (LOS) الى (E)،وبعد تحليل النتائج تبين ان سنة الاشباع لتقاطع القدس هي (11) بعد سنة الافتتاح او (13) بعد سنة الدراسة،حيث سيكون معدل التاخير (80,0) ثانية\مركبة .الجدول (10) يبين نتائج مستوى اداء الخدمة .الملحق (B-3)يبين النتائج التفصيلية لمستوى اداء الخدمة لتقاطع القدس في سنة الاشباع.

جدول (8) : مؤشرات الازدحام المروري الحالي ومستوى الاداء في تقاطع القدس قبل تنفيذ الطريق

الاتجاة	درجة الاشباع Degree of Saturation	معدل التاخير Sec/Vec	مستوى الاداء LOS	مستوى الاداء للمقترب LOS
القادم من تقاطع المشتلL	1.72	370.6	F	F
القادم من تقاطع المشتل T	2.1	537.4	F	
القادم من ساحة الحمزة T	1.57	297.9	F	F
القادم من ساحة الحمزة Right	0.29	30.6	C	
القادم من قناة الجيش L	0.91	50.5	D	C
القادم من قناة الجيش Right	.21	33	C	
معدل التاخير للتقاطع		328.7		F

T: Throgh L:Left

جدول(9) : مؤشرات الازدحام المروري ومستوى الاداء في تقاطع القدس بعد تنفيذ الطريق (سنة الافتتاح)

الاتجاة	درجة الاشباع Degree of Saturation	معدل التاخير Sec/Vec	مستوى الاداء LOS	مستوى الاداء للمقترب LOS
القادم من تقاطع المشتلL	0.58	41.6	D	D
القادم من تقاطع المشتل T	0.89	65.3	E	
القادم من تقاطع المشتل R	0.05	0.1	A	
القادم من ساحة الحمزة L	0.47	40.9	D	C
القادم من ساحة الحمزة T	0.54	47.8	D	
القادم من ساحة الحمزة Right	0.33	0.6	A	
القادم من قناة الجيش L	0.41	34.2	C	D
القادم من قناة الجيش T	0.69	51.3	D	
القادم من قناة الجيش Right	0.25	0.4	A	
القادم من تقاطع المثنى L	0.25	40.4	D	C
القادم من تقاطع المثنى T	0.75	34.4	C	
القادم من تقاطع المثنى R	0.48	1.3	A	
معدل التاخير للتقاطع		34.6		C

جدول(10):مؤشرات الازدحام المروري ومستوى الاداء في تقاطع القدس بعد تنفيذ الطريق(سنة الاشباع)

الاتجاة	درجة الاشباع Degree of Saturation	معدل التاخير Sec/Vec	مستوى الاداء LOS	مستوى الاداء للمقترب LOS
القادم من تقاطع المشتلL	0.76	47.6	D	C
القادم من تقاطع المشتل T	1.23	167.1	F	
القادم من تقاطع المشتل R	0.08	0.1	A	
القادم من ساحة الحمزة L	0.61	44.0	D	F
القادم من ساحة الحمزة T	0.74	53.9	D	
القادم من ساحة الحمزة Right	0.46	1.0	A	
القادم من قناة الجيش L	0.43	42.3	D	F
القادم من قناة الجيش T	1.32	187.0	F	
القادم من قناة الجيش Right	0.35	0.6	A	
القادم من تقاطع المثنى L	0.32	41.6	D	D
القادم من تقاطع المثنى T	1.04	69.9	E	
القادم من تقاطع المثنى R	0.67	2.8	A	
معدل التاخير للتقاطع		80.0		E

4-4- مستوى الاداء في تقاطع المثنى

1. **سنة الافتتاح** : من خلال الاحجام المرورية المتوقعة من مسح الاصل والهدف ،والمبينة بالجدول (11) فان معدل التاخير سيكون (24,3)ثانية\مركبة وان مستوى اداء الخدمة (LOS) سيكون (C).النتائج التفصيلية مبينة بالجدول (11) والملحق (C-1).
2. **سنة الاشباع** : يصل التقاطع الى درجة الاشباع بعد وصول مستوى اداء الخدمة (LOS) الى (E)،وبعد تحليل النتائج تبين ان سنة الاشباع لتقاطع المثنى هي (17) بعد سنة الافتتاح او (19) بعد سنة الدراسة،حيث سيكون معدل التاخير (75,5) ثانية\مركبة .الجدول (12) يبين نتائج مستوى اداء الخدمة .الملحق (C-2)يبين النتائج التفصيلية لمستوى اداء الخدمة لتقاطع المثنى في سنة الاشباع.

جدول (11) : مؤشرات الازدحام المروري ومستوى الاداء في تقاطع المثنى بعد تنفيذ الطريق (سنة الافتتاح)

الاتجاة	درجة الاشباع Degree of Saturation	معدل التاخير Sec/Vec	مستوى الاداء LOS	مستوى الاداء للمقترب LOS
القادم من الكمالية L	**0.91**	**39.2**	**D**	**C**
القادم من الكمالية T	**0.41**	**12.1**	**B**	
القادم من الكمالية R	**0.08**	**2.9**	**A**	
القادم من الحبيبية T	**0.63**	**32.3**	**C**	**C**
القادم من الحبيبية Right	**0.37**	**4.1**	**A**	
القادم من تقاطع القدس L	**0.85**	**43.4**	**D**	**C**
القادم من تقاطع القدس T	**0.46**	**42.1**	**D**	
القادم من تقاطع القدس Right	**0.31**	**0.3**	**A**	
القادم من السدة L	**0.36**	**29.8**	**C**	**C**
القادم من السدة T	**0.16**	**38.1**	**D**	
القادم من السدة R	**0.0**	**0.0**	**A**	
معدل التاخير للتقاطع		**24.3**		**C**

جدول (12) : مؤشرات الازدحام المروري ومستوى الاداء في تقاطع المثنى بعد تنفيذ الطريق (سنة الاشباع)

الاتجاة	درجة الاشباع Degree of Saturation	معدل التاخير Sec/Vec	مستوى الاداء LOS	مستوى الاداء للمقترب LOS
القادم من الكمالية L	**1.25**	**146.6**	**F**	**C**
القادم من الكمالية T	**0.64**	**13.4**	**B**	
القادم من الكمالية R	**0.13**	**3.2**	**A**	
القادم من الحبيبية T	**0.99**	**50.5**	**D**	**F**
القادم من الحبيبية Right	**0.62**	**6.6**	**A**	
القادم من تقاطع القدس L	**1.45**	**245.9**	**F**	**F**
القادم من تقاطع القدس T	**1.08**	**112.5**	**F**	
القادم من تقاطع القدس Right	**0.51**	**0.8**	**A**	
القادم من السدة L	**0.55**	**32.9**	**C**	**C**
القادم من السدة T	**0.38**	**42.9**	**D**	
القادم من السدة R	**0.01**	**0.0**	**A**	
معدل التاخير للتقاطع		**75.2**		**E**

5- النتائج والتحليل في حال عدم انشاء الطريق الموزع

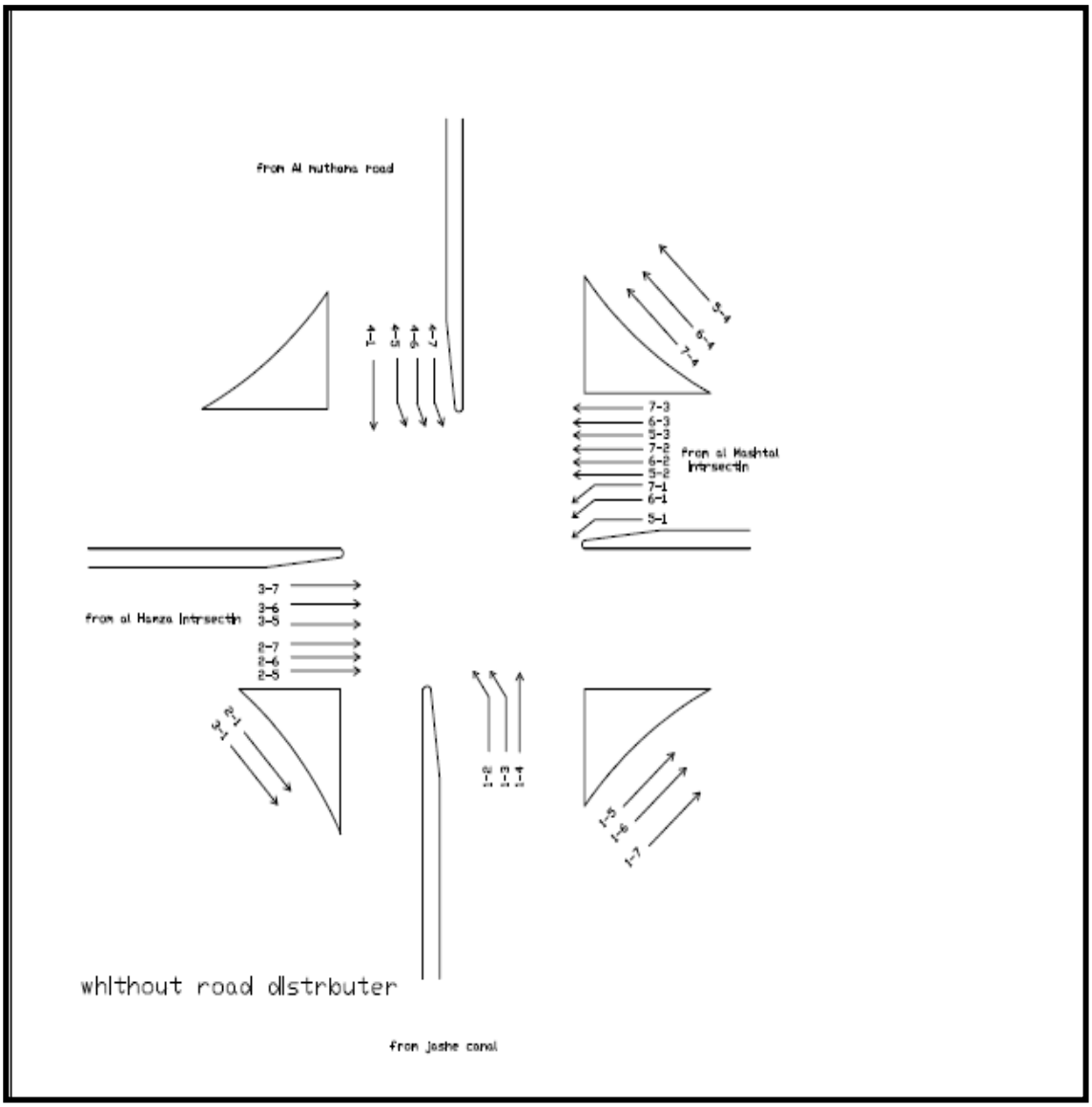
سيتم تخمين الاحجام المرورية تقاطع القدس من خلال الاعتماد على مسح الاصل والهدف (سنة الدراسة) ويبين المخطط (5) نسب الاحجام المرورية المتوقعة لتقاطع القدس ,جميع النسب 100 % .

5-1 الاحجام المرورية لتقاطع القدس في حال عدم انشاء الطريق الموزع

ان الحجام المرورية المتوقعة لتقاطع القدس في حال عدم انشاء الطريق الموزع الرابط بين منطقتي الحبيبية و الكمالية ستكون لجميع الاتجاهات لسنة الدراسة و لسنة الافتتاح (سنتين بعد سنة الدراسة) ولسنة الهدف،وعلى ضوء النتائج التي تم الحصول عليها من المسوحات الاصل والهدف للطريق المقترح ، فان الاحجام المرورية مبينة بالجدول (13).

جدول (13) : الاحجام المرورية المتوقعة في تقاطع القدس (مركبة\ساعة) في حال عدم انشاء الطريق الموزع

الاتجاة	سنة الدراسة	سنة الافتتاح	سنة الاشباع
القادم من تقاطع المشتلL	**832**	**882**	**1023**
القادم من تقاطع المشتل T	**1273**	**1350**	**1565**
القادم من تقاطع المشتل R	**582**	**617**	**715**
القادم من ساحة الحمزة T	**890**	**944**	**1094**
القادم من ساحة الحمزة R	**636**	**674**	**782**
القادم من قناة الجيش L	**534**	**825**	**656**
القادم من قناة الجيش T	**523**	**554**	**643**
القادم من قناة الجيش R	**778**	**566**	**956**
القادم من طريق المثنى L	**1291**	**1369**	**1587**
القادم من طريق المثنى T	**291**	**308**	**357**



مخطط (5) : الاحجام المرورية لتقاطع القدس بدون انشاء الطريق الموزع

2-5- مستوى الاداء في تقاطع القدس في حالة عدم انشاء الطريق الموزع

1. **سنة الافتتاح** :ان انشاء الطريق المقترح مع تقاطع القدس مع بعض التحسينات علية (زيادة عدد الممرات) سوف يقلل من معدل التاخير بالنسبة الى تقاطع القدس،حيث سيعمل في سنة الافتتاح(بعد سنتين من سنة الدراسة) بالمستوى (D) ويصل معدل التاخير فيه بـ(46.8) ثانية\مركبة وكما موضح بالجدول (14) ويوضح الملحق (D-1) نتائج التحليل تفصيليا.
2. **سنة الاشباع** : يصل التقاطع الى درجة الاشباع بعد وصول مستوى اداء الخدمة (LOS) الى (E)،وبعد تحليل النتائج تبين ان سنة الاشباع لتقاطع القدس هي (5) بعد سنة الافتتاح او (7) بعد سنة الدراسة،حيث سيكون معدل التاخير (76.4) ثانية\مركبة .الجدول (15) يبين نتائج مستوى اداء الخدمة .الملحق (D-2)يبين النتائج التفصيلية لمستوى اداء الخدمة لتقاطع القدس في سنة الاشباع.

جدول (14) : مؤشرات الازدحام المروري ومستوى الاداء في تقاطع القدس بعد تنفيذ الطريق(سنة الافتتاح)

الاتجاة	درجة الاشباع Degree of Saturation	معدل التاخير Sec/Vec	مستوى الاداء LOS	مستوى الاداء للمقترب LOS
القادم من تقاطع المشتل L	**0.92**	**50**	**D**	**E**
القادم من تقاطع المشتل T	**1.1**	**88.1**	**F**	
القادم من تقاطع المشتل R	**0.26**	**0.2**	**A**	
				C
القادم من ساحة الحمزة T	**0.73**	**43.3**	**D**	
القادم من ساحة الحمزة Right	**0.28**	**0.3**	**A**	
القادم من قناة الجيش L	**0.49**	**26.6**	**C**	**C**
القادم من قناة الجيش T	**0.97**	**73.3**	**E**	
القادم من قناة الجيش Right	**0.34**	**0.3**	**A**	
القادم من طريق المثنى L	**1.06**	**76.5**	**E**	**E**
القادم من طريق المثنى T	**0.55**	**44.8**	**D**	
معدل التاخير للتقاطع		**46.8**		**D**

جدول (15) : مؤشرات الازدحام المروري ومستوى الاداء في تقاطع القدس بعد تنفيذ الطريق(سنة الاشباع)

الاتجاة	درجة الاشباع Degree of Saturation	معدل التاخير Sec/Vec	مستوى الاداء LOS	مستوى الاداء للمقترب LOS
القادم من تقاطع المشتلL	**1.03**	**71.4**	**E**	**F**
القادم من تقاطع المشتل T	**1.28**	**161.4**	**F**	
القادم من تقاطع المشتل R	**0.3**	**0.3**	**A**	
				C
القادم من ساحة الحمزة T	**0.85**	**47.8**	**D**	
القادم من ساحة الحمزة Right	**0.32**	**0.3**	**A**	
القادم من قناة الجيش L	**0.56**	**28.1**	**C**	**D**
القادم من قناة الجيش T	**1.12**	**118.6**	**F**	
القادم من قناة الجيش Right	**0.39**	**0.4**	**A**	
القادم من طريق المثنى L	**1.23**	**142.5**	**F**	**F**
القادم من طريق المثنى T	**0.64**	**47.0**	**D**	
معدل التاخير للتقاطع		**76.4**		**E**

6- التوصيات

اعتمادا على النتائج التي تم الحصول عليها نوصي ما يلي :

أولاً – اعتماد التصاميم الهندسية لانشاء تقاطع القدس والمثنى على مرحلتين بمستوى واحد (على الارض) ولفترة خمسة سنوات بعد سنة الافتتاح ثم المباشرة بتنفيذ تقاطعات مجسرة بعد اعداد الدراسات المرورية اللازمة سنة 2015 ليتم استكمال تنفيذ التقاطعات المجسرة قبل سنة الاشباع. ويحقق هذا المقترح انسيابية لحركة المركبات وباقل زمن تاخير وباقل التكاليف.

ثانياً – اعتماد التصاميم الخاصة للطريق المقترح وبـ(6) ممرات، ثلاثة ممرات لكل اتجاة.

ثالثا – تحسين مستوى الاداء لطريق معرض الحبيبية(بور سعيد) الموازي لطريق المثنى السريع باعادة اكسائه بسبب سوء الطبقة السطحية الحالية.وذلك لتقليل وقت التاخير وتحسين انسيابية المرور ورفع استيعابه مما سيقلل من الزخم المروري على الطرق الموازية له (من تقاطع القدس الى القناة (تقاطع زين القوس)).

رابعا – تنفيذ تقاطع على الارض مع السدة(ربطه بالطريق الموازي للسدة) واعداد دراسة مرورية بعد تنفيذ الطريق المقترح للتنبؤ بالاحجام المرورية القادمة والمغادرة من الطريق الحلقي رقم (4) على السدة ويساهم ذلك باعداد التصاميم الخاصة بالتقاطع بين الطريق الحلقي وطريق المثنى السريع بشكل علمي ودقيق.

خامسا– ان انشاء الطريق الموزع الرابط بين منطقة الحبيبية ومنطقة الكمالية سيحسن من مستوى اداء تقاطع القدس لفترة زمنية اطول.

Appendex (A)

DESIGN ANALYSIS

Analyst:
Agency/Co:
Date: 8/15/2008
Analsis Period:
Highway:
From/To:
Jurisdiction:
Analysis Year:
Project ID:

LEVEL OF SERVICE

Direction	1	2
Desired LOS	C	C

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.6	m	3.6	m
Lateral clearance:				
Right edge	1.8	m	1.8	m
Lem edge	1.8	m	1.8	m
Total lateral clearance	3.6	m	3.6	m
Access points per mile	0		0	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	90.0	km/h	90.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	0.0	km/h	0.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	0.0	km/h	0.0	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Free-flow speed	90.0	km/h	90.0	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	3238	vph	2941	vph
Peak-hour factor, PHF	0.90		0.90	
Peak 15-minute volume, v15	899		817	
Trucks and buses	10	%	7	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Trucks and buses PCE, ET	3.0*		3.0*	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	0.833		0.877	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Flow rate, vp	4317	pcph	3725	pcph

RESULTS

Direction	1		2	
Desired LOS	C		C	
Flow rate, vp	4317	pcph	3725	pcph
Free-flow speed, FFS	90.0	km/h	90.0	km/h
Allowable maximum service flow rate for desired LOS, MSF	1435	pcphpl	1435	pcphpl
Number of lanes required, N	3.0+		2.6	

Designers should perform an operational analysis on the possible choices for N.
Overall results are not computed when free-flow speed is less than 70 km/h.

Appendix (B-1)

Analyst: Inter.:
Agency: Area Type: All other areas
Date: 8/14/2008 Jurisd:
Period: Year:
Project ID:
E/W St: N/S St:

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	3	1	1	2	0	3	0	1	0	0	0
LGConfig		T	R	L	T		L		R			
Volume		2181	927	832	1855		1057		778			
Lane Width		3.6	3.6	3.6	3.6		3.6		3.6			
RTOR Vol			800						700			

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4		5	6	7	8
EB Left					NB Left	P			
Thru	P				Thru				
Right	P				Right	P			
Peds					Peds				
WB Left		P			SB Left				
Thru		P			Thru				
Right					Right				
Peds					Peds				
NB Right					EB Right				
SB Right					WB Right				
Green	35.0	35.0				30.0			
Yellow	4.0	4.0				4.0			
All Red	0.0	0.0				0.0			

Cycle Length: 112.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
T	1544	4940	1.57	0.31	297.9	F	283.2	F
R	485	1553	0.29	0.31	30.6	C		
Westbound								
L	537	1719	1.72	0.31	370.6	F		
T	981	3139	2.10	0.31	537.4	F	485.8	F
Northbound								
L	1294	4831	0.91	0.27	50.5	D		
							49.3	D
R	412	1538	0.21	0.27	33.0	C		
Southbound								

Intersection Delay = 328.7 (sec/veh) Intersection LOS = F

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1a

Appendix (B-2)

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1a

Analyst: Inter.:
Agency: Area Type: All other areas
Date: 8/9/2008 Jurisd:
Period: Year:
Project ID:
E/W St: N/S St:

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1
LGConfig	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume	316	330	458	432	526	66	350	1243	350	277	973	540
Lane Width	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination		1	2	3	4			5	6	7	8
EB	Left	P	P			NB	Left	P	P		
	Thru	P					Thru	P			
	Right	P	P				Right	P	P		
	Peds						Peds				
WB	Left	P	P			SB	Left	P	P		
	Thru	P					Thru	P			
	Right	P	P				Right	P	P		
	Peds						Peds				
NB	Right	P	P			EB	Right	P	P		
SB	Right	P	P			WB	Right	P	P		
Green		23.0	18.0					50.0	15.0		
Yellow		4.0	4.0					4.0	4.0		
All Red		0.0	0.0					0.0	0.0		

Cycle Length: 122.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
L	746	2757	0.47	0.37	40.9	D		
T	681	3610	0.54	0.19	47.8	D	26.2	C
R	1524	1524	0.33	1.00	0.6	A		
Westbound								
L	832	3367	0.58	0.37	41.6	D		
T	654	3471	0.89	0.19	65.3	E	51.1	D
R	1335	1335	0.05	1.00	0.1	A		
Northbound								
L	958	3433	0.41	0.57	34.2	C		
T	1436	3505	0.96	0.41	51.3	D	39.0	D
R	1538	1538	0.25	1.00	0.4	A		
Southbound								
L	1240	3502	0.25	0.57	40.4	D		
T	1436	3505	0.75	0.41	34.4	C	25.4	C
R	1242	1242	0.48	1.00	1.3	A		

Intersection Delay = 34.6 (sec/veh) Intersection LOS = C

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1a

Appendix (B-3)

Analyst: Inter.:
Agency: Area Type: All other areas
Date: 8/9/2008 Jurisd:
Period: Year:
Project ID:
E/W St: N/S St:

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1
LGConfig	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume	436	455	632	595	725	91	483	1712	483	382	1340	744
Lane Width	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination		1	2	3	4			5	6	7	8
EB	Left	P	P			NB	Left	P	P		
	Thru	P					Thru	P			
	Right	P	P				Right	P	P		
	Peds						Peds				
WB	Left	P	P			SB	Left	P	P		
	Thru	P					Thru	P			
	Right	P	P				Right	P	P		
	Peds						Peds				
NB	Right	P	P			EB	Right	P	P		
SB	Right	P	P			WB	Right	P	P		
Green		23.0	18.0					50.0	15.0		
Yellow		4.0	4.0					4.0	4.0		
All Red		0.0	0.0					0.0	0.0		

Cycle Length: 122.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
L	787	2757	0.61	0.37	44.0	D		
T	681	3610	0.74	0.19	53.9	D	29.1	C
R	1524	1524	0.46	1.00	1.0	A		
Westbound								
L	875	3367	0.76	0.37	47.6	D		
T	654	3471	1.23	0.19	167.1	F	105.9	F
R	1335	1335	0.08	1.00	0.1	A		
Northbound								
L	1253	3433	0.43	0.57	42.3	D		
T	1436	3505	1.32	0.41	187.0	F	127.2	F
R	1538	1538	0.35	1.00	0.6	A		
Southbound								
L	1309	3502	0.32	0.57	41.6	D		
T	1436	3505	1.04	0.41	69.9	E	45.3	D
R	1242	1242	0.67	1.00	2.8	A		

Intersection Delay = 80.0- (sec/veh) Intersection LOS = E

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1a

Appendix (C-1)

```
Analyst:                                  Inter.:
Agency:                                   Area Type: All other areas
Date:   8/15/2008                         Jurisd:
Period:                                   Year:
Project ID:
E/W St:                                   N/S St:
```

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
LGConfig		T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1110	723	990	691	140	699	217	712	275	77	10
Lane Width		3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination		1	2	3	4			5	6	7	8
EB	Left					NB	Left	P	P		
	Thru	P					Thru	P			
	Right	P	P				Right	P	P		
	Peds						Peds				
WB	Left	P	P			SB	Left	P	P		
	Thru	P	P				Thru	P			
	Right	P	P				Right	P	P		
	Peds						Peds				
NB	Right	P	P			EB	Right	P			
SB	Right	P	P			WB	Right	P			
Green		30.0	25.0					15.0	15.0		
Yellow		4.0	4.0					4.0	4.0		
All Red		0.0						0.0	0.0		

Cycle Length: 101.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
T	1957	6587	0.63	0.30	32.3	C	21.2	C
R	2173	2814	0.37	0.77	4.1	A		
Westbound								
L	1207	2968	0.91	0.58	39.2	D		
T	1883	3223	0.41	0.58	12.1	B	26.1	C
R	2051	2656	0.08	0.77	2.9	A		
Northbound								
L	914	3367	0.85	0.34	43.4	D		
T	526	3539	0.46	0.15	42.1	D	24.4	C
R	2538	2538	0.31	1.00	0.3	A		
Southbound								
L	855	3335	0.36	0.34	29.8	C		
T	536	3610	0.16	0.15	38.1	D	30.8	C
R	2842	2842	0.00	1.00	0.0+	A		

Intersection Delay = 24.3 (sec/veh) Intersection LOS = C

Appendix (C-2)

Analyst: Inter.:
Agency: Area Type: All other areas
Date: 8/15/2008 Jurisd:
Period: Year:
Project ID:
E/W St: N/S St:

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
LGConfig		T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1834	1195	1634	1141	232	1155	358	1176	455	127	17
Lane Width		3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4		5	6	7	8
EB Left					NB Left	P	P		
Thru	P				Thru	P			
Right	P	P			Right	P	P		
Peds					Peds				
WB Left	P	P			SB Left	P	P		
Thru	P	P			Thru	P			
Right	P	P			Right	P	P		
Peds					Peds				
NB Right	P	P			EB Right	P			
SB Right	P	P			WB Right	P			
Green	30.0	25.0				10.0	15.0		
Yellow	4.0	4.0				4.0	4.0		
All Red	0.0					0.0	0.0		

Cycle Length: 96.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
T	2058	6587	0.99	0.31	50.5	D	33.2	C
R	2140	2814	0.62	0.76	6.6	A		
Westbound								
L	1450	2968	1.25	0.61	146.6	F		
T	1981	3223	0.64	0.61	13.4	B	85.0	F
R	2020	2656	0.13	0.76	3.2	A		
Northbound								
L	882	3367	1.45	0.30	245.9	F		
T	369	3539	1.08	0.10	112.5	F	120.9	F
R	2538	2538	0.51	1.00	0.8	A		
Southbound								
L	922	3335	0.55	0.30	32.9	C		
T	376	3610	0.38	0.10	42.9	D	34.1	C
R	2842	2842	0.01	1.00	0.0+	A		

Intersection Delay = 75.2 (sec/veh) Intersection LOS = E

Appendix (D-1)

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1a

Analyst: Inter.:
Agency: Area Type: All other areas
Date: 8/9/2008 Jurisd:
Period: Year:
Project ID:
E/W St: N/S St:

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
LGConfig		T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		944	674	882	1350	617	566	554	825	1369	308	0
Lane Width		3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	P	P		
Thru	P					Thru	P			
Right	P	P				Right	P	P		
Peds						Peds				
WB Left	P	P			SB	Left	P	P		
Thru	P	P				Thru	P			
Right	P	P				Right	P	P		
Peds						Peds				
NB Right	P	P			EB	Right	P	P		
SB Right	P	P			WB	Right	P	P		
Green	25.0	20.0					20.0	30.0		
Yellow	4.0	4.0					4.0	4.0		
All Red	0.0	0.0					0.0	0.0		

Cycle Length: 111.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
T	1429	6345	0.73	0.23	43.3	D	25.4	C
R	2707	2707	0.28	1.00	0.3	A		
Westbound								
L	1068	3367	0.92	0.44	50.0	D		
T	1362	3085	1.10	0.44	88.1	F	57.2	E
R	2608	2608	0.26	1.00	0.2	A		
Northbound								
L	1292	3433	0.49	0.49	26.6	C		
T	638	3539	0.97	0.18	73.3	E	28.7	C
R	2707	2707	0.34	1.00	0.3	A		
Southbound								
L	1430	3502	1.06	0.49	76.5	E		
T	625	3471	0.55	0.18	44.8	D	70.7	E
R	2842	2842	0.00	1.00	0.0	A		

Intersection Delay = 46.8 (sec/veh) Intersection LOS = D

Appendix (D-2)

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1a

Analyst: Inter.:
Agency: Area Type: All other areas
Date: 8/9/2008 Jurisd:
Period: Year:
Project ID:
E/W St: N/S St:

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
LGConfig		T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1094	782	1023	1565	715	656	643	956	1587	357	0
Lane Width		3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4		5	6	7	8
EB Left					NB Left	P	P		
Thru	P				Thru	P			
Right	P	P			Right	P	P		
Peds					Peds				
WB Left	P	P			SB Left	P	P		
Thru	P	P			Thru	P			
Right	P	P			Right	P	P		
Peds					Peds				
NB Right	P	P			EB Right	P	P		
SB Right	P	P			WB Right	P	P		
Green	25.0	20.0				20.0	30.0		
Yellow	4.0	4.0				4.0	4.0		
All Red	0.0	0.0				0.0	0.0		

Cycle Length: 111.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
T	1429	6345	0.85	0.23	47.8	D	28.0	C
R	2707	2707	0.32	1.00	0.3	A		
Westbound								
L	1109	3367	1.03	0.44	71.4	E		
T	1362	3085	1.28	0.44	161.4	F	98.7	F
R	2608	2608	0.30	1.00	0.3	A		
Northbound								
L	1306	3433	0.56	0.49	28.1	C		
T	638	3539	1.12	0.18	118.6	F	42.2	D
R	2707	2707	0.39	1.00	0.4	A		
Southbound								
L	1436	3502	1.23	0.49	142.5	F		
T	625	3471	0.64	0.18	47.0	D	125.0	F
R	2842	2842	0.00	1.00	0.0	A		

Intersection Delay = 76.4 (sec/veh) Intersection LOS = E

المصادر

1. Highway Capacity Manual, HCM, ***"Operational Analysis Methods"***, www. Tfhrc.gov/safety/pubs/04091/07.htm, Last seen15/6/2008.
2. Garber, N. J., and Hoel, L. A., ***"Traffic and Highway Engineering"***, PWS Publishing Company, Second Edition, 2002.
3. Clements, J., ***"Planning and Program Management"***, www. Nysate.org/training/planning.pdf, Last seen 2/7/2008.