

Economic Analysis for Establishment of the Intersection in Diwaniyah City Depending on the Parameters of Economic Growth, Traffic and the Level of Service According to the Principle of Build, Operate and Transfer (B.O.T)Investment

Sada Abdalkhaliq Hasan

Engineering College, University of Al-Qadisiyah/ Al-Qadisiyah

Email: sada2alyasri2012@gmail.com

Received on:20/3/2014 & Accepted on :6/11/2014

ABSTRACT

The research study the effect of economic growth rate in Iraq at the rate of traffic growth and the need to create intersections with multiple levels in the city of Diwaniya –Iraq .The study included an economic analysis to establish bridge intersections with multiple levels by using type of investment Build, Operate and Transfer (B.O.T) and the calculate present worth value and internal rate of return for the project and thus determine the ideal investment period to achieve the ideal of cooperation between national institution and in contracts sector and construction jobs . The study showed high economic growth rate in Iraq include Diwaniya city for 2006- 2011 . It is between(2.4%-9.9%) that impacted extrusive on the growth rate of traffic and doubling the number of vehicles in Diwaniya city more than 200% , Traffic jams have become an issue requiring quick solution in front of real deficit in the financial allocation that earmarked for reconstruction in Diwaniya city such us intersections to create multiple levels .

التحليل الاقتصادي لإنشاء تقاطع جسر بمستويات متعددة في مدينة الديوانية اعتماداً على معاملات النمو الاقتصادي، المروري، ومستوى الخدمة وحسب مبدأ الاستثمار (بناء-تشغيل-نقل الملكية)

الخلاصة:

يتناول البحث دراسة تأثير معدلات النمو الاقتصادي في العراق على معدل النمو المروري والحاجة الى انشاء تقاطعات مجسرة في مدينة الديوانية- العراق. تضمنت الدراسة اجراء تحليل اقتصادي لإنشاء الجسر بأسلوب الاستثمار (بناء- تشغيل- تحويل ويرمز له اختصاراً B.O.T) بحساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية وايجاد العائد الداخلي للمشروع وبالتالي تحديد فترة الاستثمار المثالية وبما يحقق التعاون بين المؤسسات الحكومية والاهلية في مجال المقاولات واعمال التشييد. اظهرت الدراسة ان ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي في العراق ومنها مدينة الديوانية للاعوام (2006-2011) تراوحت بين (2,4-9,9) % بحيث انعكست بشكل مضطرد على معدلات النمو المروري ومضاعفة أعداد المركبات في مدينة الديوانية (أكثر من 200%) وأصبحت الاختناقات المرورية مشكلة تقتضي الحلول السريعة إمام عجز حقيقي في التخصيصات المالية المخصصة لاعادة الاعمار في محافظة الديوانية لإنشاء التقاطعات بمستويات متعددة.

المقدمة:

يحتل النقل البري بالسيارات نسبة كبيرة مقارنة بباقي أنواع النقل في محافظة الديوانية، لذا ينبغي الاهتمام بدارته والتخطيط العلمي لوضع الحلول الناجعة لمشاكله. وتشكل الاستثمارات في مجال البنى الأساسية (التحتية) عاملاً مهماً في دفع عجلة النمو الاقتصادي في أي بلد مع تضاؤل الامكانيات المالية للحكومات على توفير تلك البنى. برزت الحاجة إلى استقطاب الاستثمار المحلي والأجنبي بصيغ متعددة منها نظام الاستثمار المعروف (بناء- تشغيل- تحويل ويرمز له اختصاراً بـ B.O.T). يقوم المستثمر بموجب نظام BOT بتصميم وتشبيد وتشغيل المشروع وبعد فترة استثمار يتم الاتفاق عليها بين المستثمر والحكومة يتم تحويل أصول المشروع إلى الحكومة. يحقق نظام BOT مصالح القطاع الخاص ويساعد على بناء اقتصاد وطني رصين من خلال التفات الحكومات إلى توظيف عائداتها المالية في مجال التنمية الاقتصادية. ويمكن ادراك أهمية نظام BOT من خلال التجارب الناجحة للمشاريع الإستراتيجية المبينة بالجدول (1).

الجدول (1) اكبر تسع مشاريع استثمارية بأسلوب BOT للفترة (1984-1995) [1]

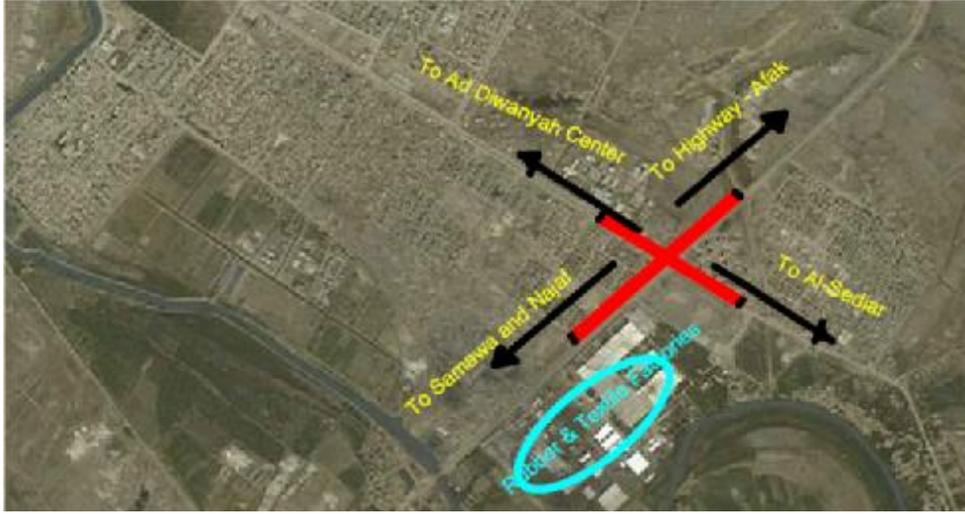
موقع المشروع	نوع لمشروع	نوع العقد	الكلفة(مليون دولار)
فرنسا - بريطانيا	نفق القناة	BOT (55 سنة)	19000
تايوان	نظام المرور السريع/ تايبيه	BOT	17000
اليابان	مطار كاناسي الدولي	BOT	15000
الارجنتين	خدمات الماء والمجاري لمدينة بوينس ايرس	BOT (30 سنة)	4000
تايلند	شبكة اتصالات اسيا	BOT (25 سنة)	4000
الصين	معمل توليد الكهرباء بالطاقة النووية	BOT Build Owen Operate	3700
ماليزيا	طريق المرور السريع	BOT (30 سنة)	3400
المكسيك	معمل توليد الكهرباء بالفحم	BOT	3000
تايلند	نظام المترو المعلق	BOT (30 سنة)	2981

هدف البحث

يهدف البحث إلى دراسة الجوانب الاقتصادية وإجراء التحليل الاقتصادي لإنشاء طريق مجسر تقاطع النسيج (محافظة القادسية) وفقاً لنظام BOT ودراسة العلاقة بين معدلات النمو الاقتصادي في العراق وتأثيرها على معدل النمو المروري. الأشكال (2،3) توضح موقع وشكل التقاطع موضوع البحث. كانت محافظة القادسية تنوي احالة هذا التقاطع بتمويل حكومي إلى جانب تقاطع مجسر العروبة وبسبب الكلفة العالية نسبياً للمجسر (45 مليار دينار) وعجز التخصيصات المالية للمحافظة، تم ارجاء هذا التقاطع بالرغم من أهميته المرورية والخدمية. جاءت فكرة البحث من حاجة المحافظة للمشروع وعدم وجود التمويل في الوقت الحاضر بالإضافة إلى قناعة الباحثين بضرورة تخصيص اموال المحافظة إلى مشاريع التنمية الاقتصادية لتقليل البطالة وتعضيد موارد المحافظة المالية وإيراداتها وتشجيع القطاع الخاص الوطني أو الأجنبي على انشاء وإدارة مشاريع البنى التحتية الحيوية للمحافظة، إذ ان المستثمر يمكن ان يحقق فوائد هامة من خلال عقود B.O.T أهمها :

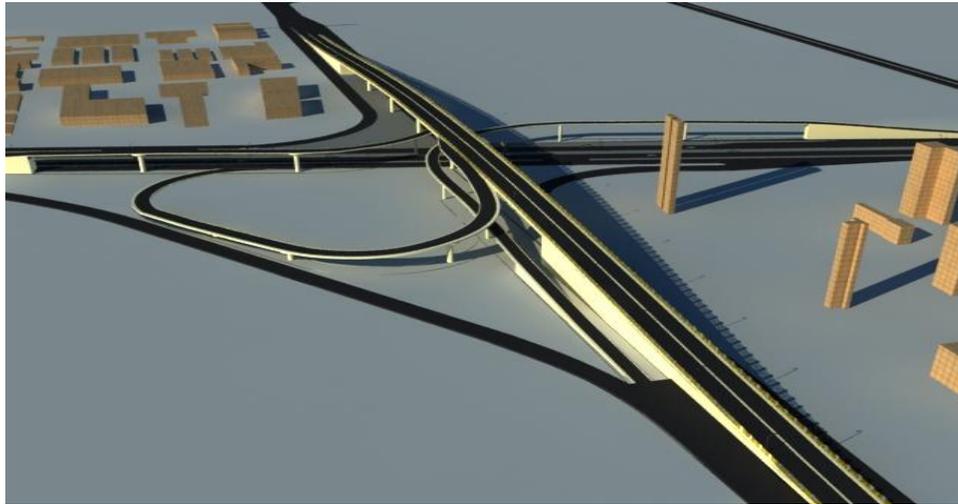
-الدخول في مجالات استثمارية مرتفعة العائد حيث يمكن للمستثمر في عقود (B.O.T) أن يحقق أرباحاً كبيرة بالمقارنة بالمشاريع الأخرى .

-عقود (B.O.T) تفتح الأبواب أمام المستثمرين الصغار عن طريق شراء أسهم وسندات المشروع .
-عقود (B.O.T) تفتح الأبواب أمام مؤسسات التمويل عن طريق تحريك أموالهم الراكدة بتقديم قروض وتسهيلات ائتمانية إلى المستثمر المتعاقد وفقاً لعقود B.O.T ولدراسة تطبيق هذه العقود تم اختيار مشروع انشاء مجسر النسيج في تقاطع النسيج في محافظة الديوانية كما مبين صورته الجوية في الشكل (1).



الشكل (1) موقع مشروع طريق تقاطع النسيج الجسر

إن التقاطع بالأصل من نوع الاستدارة Round About بأربعة اذرع وبحجم مرورية عالية ولأكثر أيام الأسبوع وعلى مدار الساعة تقريبا.



الشكل (2) منظور طريق تقاطع النسيج الجسر

عند مقارنة البيئة الاستثمارية في العراق بمجموعة من الدول كمصر والاردن وايران والمغرب وماليزيا وسنغافورة باستخدام بيانات المسح الاقتصادي الذي اعده البنك الدولي لعام 2008 Doing Business نجد فروقا كبيرة تؤثر الى ان العراق يمثل نسبيا اصعب بيئة استثمارية ولا شك ان سهولة البيئة تنعكس ايجابيا على رفاهية المواطن فمثلا نجد ان التسهيلات الاستثمارية التي توفرها سنغافورة (وهي دولة تفتقر للموارد الطبيعية) تجعل معدل دخل الفرد يعادل 48 ألف دولار، في حين ان دخل الفرد العراقي يعادل 3600 دولار (عام 2007) [2]. لذا كان من الافضل ايجاد حلول اقتصادية تسهم دعم اقتصاد البلد ومنها العمل بمبدأ الاستثمار BOT (الذي يعتبر احد

والجدول رقم (5) يوضح معدل النمو الاقتصادي والتجاري المتوقع و معدل النمو المروري المتوقع

الجدول (5) الحمل المروري لتقاطع النسيج الجسر للفترة من (2015- 2045)

السنة	معدل النمو الاقتصادي والتجاري المتوقع	معدل النمو المروري المتوقع	عدد المركبات اليومي
2015	%8	%4	6461
2016	%8	%4	6719
2017	%9	%5	7055
2018	%9	%5	7408
2019	%9	%5	7778
2020	%9	%5	8167
2021	%10	%6	8657
2022	%10	%6	9176
2023	%10	%6	9727
2024	%10	%6	10310
2025	%10	%6	10929
2026	%10	%6	11584
2027	%10	%6	12279
2028	%10	%6	13016
2029	%9	%5	13667
2030	%9	%5	14350
2031	%9	%5	15068
2032	%9	%5	15821
2033	%9	%5	16612
2034	%9	%5	17443
2035	%9	%5	18315
2036	%8	%4	19048
2037	%8	%4	19810
2038	%8	%4	20602
2039	%8	%4	21425
2040	%8	%4	22283
2041	%8	%4	23174
2042	%8	%4	24101
2043	%8	%4	25065
2044	%8	%4	26068
2045	%8	%4	27110

التحليل اقتصادي (الفوائد/ الكلفة) بنظام B.O,T

في هذا النظام يتحمل المستثمر كلف الإنشاء والصيانة والادارة وتعود عليه بالمقابل إيرادات من تعريفه المرور
لحين انتهاء فترة الاستثمار في حين ان الدولة تنتفع من اختزال الوقت الضائع بالاضافة الى ان اصول الاستثمار
تؤزل للدولة بعد نهاية فترة الاستثمار. [4]

وفيما يلي مفردات الكلف والمردودات لكل من المستثمر والدولة:

مفردات كلف انشاء الجسر:

كلف التصميم، والانشاء(كلف ثابتة): وتبلغ 45 مليار دينار عراقي [7]

جدول (7) يوضح التكاليف المترتبة عن انشاء الجسر عند نسبة فائدة 18%

السنة	n	نسبة نسبة الفائدة	كف الانشاء x10 ⁹	كف الصيانة x10 ⁶	القيمة الحالية لمصاريف الصيانة x10 ⁶	كف التشغيل والادارة x10 ⁶	القيمة الحالية لكف الادارة والتشغيل x10 ⁶
2015	0	% 8	45				
2016	1	% 8				7.2	6.666
2017	2	% 8				7.2	6.172
2018	3	% 8				7.2	5.715
2019	4	% 8				7.2	5.292
2020	5	% 8				8.64	5.880
2021	6	% 8		420	264.671	8.64	5.444
2022	7	% 8				8.64	5.041
2023	8	% 8				8.64	4.667
2024	9	% 8				8.64	4.322
2025	10	% 8				10.36	4.798
2026	11	% 8		504	216.156	10.36	4.443
2027	12	% 8				10.36	4.114
2028	13	% 8				10.36	3.809
2029	14	% 8				10.36	3.527
2030	15	% 8				12.44	3.921
2031	16	% 8		604.8	176.535	12.44	3.631
2032	17	% 8				12.44	3.362
2033	18	% 8				12.44	3.113
2034	19	% 8				12.44	2.882
2035	20	% 8				14.928	3.202
2036	21	% 8		725.76	144.176	14.928	2.965
2037	22	% 8				14.928	2.745
2038	23	% 8				14.928	2.542
2039	24	% 8				14.928	2.354
المجموع			45 مليار		801.538 مليون		100.607
صافي القيمة الحالية للكف							45902.145 مليون دينار

الايرادات والفوائد المتوخاة من اقامة الجسر:

1. الايرادات الناتجة عن تعريفه المرور للمركبات على الجسر
2. اختزال وقت الرحلة (من خلال تحسين مستوى الخدمة)
3. تقليل الحوادث المرورية (من خلال تحسين مستوى الخدمة)
4. تقليل الملوثات الصوتية وتلوث الهواء (من خلال تحسين مستوى الخدمة)

وفيما يلي التفاصيل لكل من مفردات الكف والايرادات:

الايرادات للمستثمر

تخمين معدل التعريفه المرورية للمركبة عند سنة تشغيل المشروع محسوبة على اساس ان عدد الشاحنات يساوي 40% وان تعريفه مرور الشاحنة (1.25 \$) وتعريفه مرور بقية انواع المركبات (0.85 \$) ليكون معدل التعريفه المرورية (1.01 دولار) اي ما يعادل (1000 دينار تقريبا). ولوفرضنا ان التعريفه تزداد بمعدل 20% كل (5) سنوات لغرض حساب العائدات السنوية للمشروع. الجدول (7) يوضح العائدات المالية السنوية للمشروع وفقا للفرضيات اعلاه.

جدول رقم (8) القيمة الحالية للايرادات وفق معدل النمو المروري ونسب الفائدة 8% و 18%

السنة	N	الحمل المروري اليومي	معدل التعريفه (دينار)	نسبة العائد الداخلي	العائد السنوي (مليون دينار)	القيمة الحالية للايرادات (مليون دينار) عند 8%	القيمة الحالية للايرادات (مليون دينار) عند 18%
2015	0						
2016	1	6719	1000	% 8	2452.435	2270.773	2078.335
2017	2	7055	1000	% 8	2575.075	2207.712	1849.379
2018	3	7408	1000	% 8	2703.92	2146.459	1645.689
2019	4	7778	1000	% 8	2838.97	2086.728	1464.309
2020	5	8167	1200	% 8	3577.146	2434.545	1563.603
2021	6	8657	1200	% 8	3791.766	2389.456	1404.59
2022	7	9176	1200	% 8	4019.088	2345.099	1261.692
2023	8	9727	1200	% 8	4260.426	2301.776	1133.436
2024	9	10310	1200	% 8	4515.78	2259.014	1018.11
2025	10	10929	1440	% 8	5744.2824	2660.714	1097.528
2026	11	11584	1440	% 8	6088.5504	2611.275	985.8522
2027	12	12279	1440	% 8	6453.8424	2562.91	885.5932
2028	13	13016	1440	% 8	6841.2096	2515.499	795.5488
2029	14	13667	1440	% 8	7183.3752	2445.659	707.9139
2030	15	14350	1728	% 8	9050.832	2853.2	755.8896
2031	16	15068	2073	% 8	11401.1269	3327.88	806.9296
2032	17	15821	2073	% 8	11970.8805	3235.357	718.0124
2033	18	16612	2073	% 8	12569.3867	3145.477	638.9075
2034	19	17443	2073	% 8	13198.1587	3058.173	568.5324
2035	20	18315	2073	% 8	13857.9532	2973.199	505.8933
2036	21	19048	2487.6	% 8	17295.0888	3435.769	535.0577
2037	22	19810	2487.6	% 8	17986.9649	3308.531	471.5782
2038	23	20602	2487.6	% 8	18706.0803	3185.931	415.6202
2039	24	21425	2487.6	% 8	19453.343	3067.779	366.2908
		المجموع				64828.92 مليون دينار	23674.29 مليون دينار

التحليل الاقتصادي والمالي للمشروع

تم اعتماد صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية لاغراض التحليل الاقتصادي لتحديد فيما اذا كان المشروع مربحاً ام لا بالنسبة للمستثمر وبالاعتماد على معدل النمو المروري للمركبات خلال سنوات الاستثمار وباختلاف نسب الفائدة (8% و 18%) وبالتالي تمكنا من حساب المعدل الداخلي للاستثمار وفي أي سنة ممكن للمستثمر استرجاع راس المال المستثمر مضافا عليه نسبة الاستثمار المفقودة كربح .

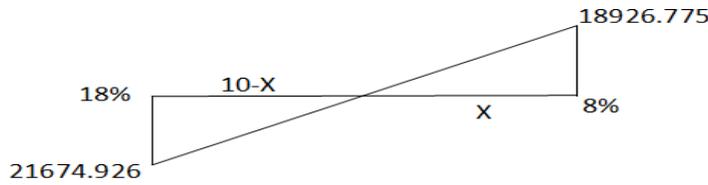
المؤشرات الاقتصادية للمشروع

من خلال صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية لكل من التكاليف والمردودات وباقل نسبة فائدة مصرفية (8%) كانت تساوي 18926.775 مليون دينار خلال 24 سنة يتبين ان المشروع مجدي اقتصاديا ويحقق ارباح كبيرة جدا للمستثمر ويفرز مؤشرا على ان المستثمر بإمكانه استرجاع راس المال المستثمر خلال فترة (19 سنة) مضافا عليه نسبة الاستثمار كربح مفقود نتيجة الاستثمار وكما موضح في جدولي القيمة الحالية للكلف والمنافع كما ان المعدل الداخلي للاستثمار كان كبير . 13.34% يفرز مؤشرا بان المشروع مربح بشكل كبير لكون هذه النسبة اعلى من الفائدة المصرفية 10% وكما مبين في جدول رقم 9 .

جدول رقم (9) ملخص صافي القيمة الحالية

نسبة الفائدة	مجموع القيمة الحالية للكلف (مليون دينار)	مجموع القيمة الحالية للمنافع (مليون دينار)	صافي القيمة الحالية (مليون دينار)
8%	45902.145	64828.92	18926.775
18%	45349.216	23674.29	-21674.926

$$\text{معدل المرود الداخلي} = 0.08 + \frac{(21674.926 \times 0.10)}{(21674.926 + 18926.775)} = 13.34\%$$



العوائد المتوقعة للدولة من اختزال وقت الرحلة

من المهم اقتصادياً معرفة وقياس زمن التأخير للمركبات الناتج بسبب الاختناق المروري الناتج من معدلات النمو المروري ومستوى الخدمة وبالتالي معرفة قيمة ذلك الوقت والتي تعتبر عوائد للبلد في حالة انشاء الجسر كونه سيمتص الاختناقات المرورية، ذلك لان انخفاض مستوى الخدمة يعكس على زمن الرحلة بشكل كبير، وبلاستفادة من كلف التشغيل المباشرة والغير مباشرة وكلف شاغلي المركبات يتم حساب قيمة الوقت المهدور.

حساب زمن التأخير (الهدر في الوقت) (T D):-

تتم في هذه المرحلة عملية حساب وقت التأخير الناتج بسبب ترددي مستوى الخدمة للطرق ولكل مركبة

وعلى طول الطريق وفق للاعتبارات التالية [8]

$$\text{hour } 1 = TP$$

$$\text{minutes } 15 = LT$$

$$(2) \dots IC > (veh \setminus 15min) TV \quad \text{إذا كان} \quad (veh \setminus 15min) \quad TV = D V$$

$$(3) \dots IC < (veh \setminus 15min) TV \quad \text{إذا كان} \quad (veh \setminus 15min) \quad IC = D V$$

$$(4) \dots IC < D \quad \text{إذا كان} \quad IC - D = Qe$$

$$(5) \dots D \geq IC \quad \text{إذا كان} \quad 0 = Qe$$

$$(6) \dots Qe = Qs$$

$$(IST) \quad (2 / Qe + Qs) = AD \quad \text{(طول فترة القياس) } \min 15x$$

IST	D (Veh.)	DC (Veh.)	V D (Veh.)	CVD (Veh.)	Qe (Veh.)	Qs (Veh.)	AD (Veh-min)
				CVD			ADΣ
				عند نهاية الفترة			

حيث:

TD	زمن التأخير الكلي للمركبة
TP	وقت فترة القياس الحجم المروري (Time Period) ، (1hour)
LT	طول فترة القياس (Length of time interval) ، (15 min)
IC	سعة فترة القياس (interval Capacity) ، (vehicles/15 min)
D	الحجم المروري خلال طول فترة القياس (Demand) ، (vehicles)
CD	عدد السيارات المتجمع خلال فترة القياس (Cumulative Demand) ، (vehicles)
VD	التصريف للسيارات المارة في المقطع لكل فترة قياس (vehicle Discharged)
CVD	العدد المتجمع للتصريف (Cumulative Discharged)
AD	معدل التأخير (Average Delay)
IST	وقت بدأ فترة القياس ذهاباً وإياباً
TV	الحجم المروري (Traffic Volume)
Qe	عدد السيارات الباقية في المقطع عند نهاية الفترة (Queue at End of interval)
Qs	عدد السيارات عند بداية الفترة (Queue at Start of interval)
TDh	زمن التأخير بالساعة الواحدة
T	الوقت المستغرق لإكمال الرحلة حسب طول الطريق والسرعة (hour)
L	طول الطريق (Km)
S	السرعة حسب مستوى الخدمة للطريق (Km/hr)
	وقت التأخير الكلي للمركبات كلها = مجموع معدل التأخير (AD) (Veh-min)
	وقت التأخير للمركبة الواحدة = وقت التأخير الكلي للمركبات/الحجم المروري المتجمع الأخير للتصريف (CVD)

هنا نستخرج وقت التأخير لكل ساعة سير على اعتبار أخذ أربع فترات ولساعة واحدة

$$T D = TD_h \text{ (min/hr) } T$$

وحيث أن الزمن (T) له علاقة بطول الطريق والسرعة حسب مستوى الخدمة أذن

$$T D = TD_h \times \frac{L (km)}{S (km \ \text{hr})}$$

ومن تطبيق الطريقة اعلاه على مقاطع الطريق فان الوقت المهدور يحسب كما مبين ادناه والذي يوضح مقترح المطاط -المرور السريع بطول 400 متر ذهاباً و 40 متر اياباً للطريق ونفس الطريقة تطبق على بقية المقترحات :

المقطع الأول (المطاط – الطريق السريع ذهاباً وإياباً):-

$$L_1 = 800 \text{ m}$$

$$IC = 70 \text{ (veh/hr)}$$

$$S = 60 \text{ km/hr}$$

TST		D (Veh.)	CD (Veh.)	VD (Veh.)	CVD (Veh.)	Qe (Veh.)	Qs (Veh.)	AD Veh. -min
ذهاباً	إياباً							
8:30	2:30	126	126	70	70	56	0	420
8:45	2:45	118	244	70	140	48	56	780
9:0	3:00	119	363	70	210	49	48	727.5
9:15	3:15	121	484	70	280	51	49	750
					280			∑1977.5

$$TDh (\text{min}\backslash\text{hr}) = \sum AD/280(\text{veh.}) = 1977.5/280 = 7.0625 \text{ min}\backslash\text{hr.}$$

$$TD_1 = \frac{TDh * L}{S} (\text{min. km}\backslash\text{hr})$$

$$TD_1 = 7.0625 * (L/S) = 7.0625 (\text{min}\backslash\text{hr.}) * 0.8 \text{ km}\backslash 60 (\text{km}\backslash\text{hr.})$$

$$TD = 0.094167 \text{ hr.}$$

وبنفس الطريقة لباقي المقتربات حيث:

$$TD = TD_1 + TD_2 + TD_3 + TD_4$$

$$TD = 0.094167 + 0.13536 + 0.102 + 0.0934$$

$$TD = 0.424927 \text{ hr.}$$

حساب قيمة الوقت

لحساب قيمة الوقت المهدور لأبد من حساب مقدار التوفير بمجموع كلف تشغيل المركبات وكلف الزمن لمستخدمي الطريق (شاغلي المركبات) والنتائج عن التوفير بالزمن في حالة انشاء المجسر والتي تمثل في نفس الوقت عوائد المشروع قبل وبعد ان تؤول أصوله للدولة وكالاتي:

1. عوائد التوفير في كلف التشغيل السنوية $C1D = \text{الوقت المهدور} \times \text{كلفة التشغيل بالساعة} (C1) \times$
الحجم المروري اليومي $(V) \times 365$
2. عوائد التوفير في كلف مستخدمي الطريق $C2D = \text{الوقت المهدور} \times \text{كلف مستخدمي الطريق} (C2) \times$
الحجم المروري اليومي $(V) \times 365$

$$CTD = C_1D + C_2D$$

$$CTD = [C_{1,60} + C_2] \times TD \times 365 \times V$$

حيث:

- C_1 كلفة التشغيل للمركبات (DI/hour)
- C_2 كلفة الزمن لمستخدمي الطريق (DI/min)
- CTD قيمة الوقت (DI)
- $C1D$ عوائد التوفير في كلف التشغيل السنوية
- $C2D$ عوائد التوفير في كلف مستخدمي الطريق

حساب كلف تشغيل المركبات C_2

تمثل كلف التشغيل الكلف الثابتة والكلف المتغيرة [8]، [10]، [11] حيث:

الكلف السنوية الثابتة:
الاندثار = قيمة المركبة بدون الإطارات / عمرها الاقتصادي
الصيانة = (20%) x الاندثار أو حسب ما يتم تحديده كنسبة مئوية
الاستثمار = (8%) x معدل الكلفة
حيث معدل الكلفة = 60% x قيمة المركبة
الكلفة الثابتة بالساعة = مجموع الكلف السنوية / عمر المركبة بالساعات

الكلف المتغيرة بالساعة

اندثار الإطار = قيمة الإطارات / عمرها بالساعة
الصيانة = 15% x الاندثار للإطار
الوقود = قيمة لتر وقود x كميته
الزيت = قيمة 1 لتر زيت x كميته

حيث كمية كل من الوقود والزيت تحدد كالاتي :- [9]

للمركبات التي تعمل بالبنزين $ph \times Fx 0.23$ كمية الوقود بالساعة =
للمركبات التي تعمل بالديزل $ph = x \ Fx 0.15$
كمية زيت التزليق (lubricating oil) بالساعة

$$g = \frac{hp * F * 0.0027 (kg / hp - hr .)}{0.89 (kg \ l)} + \frac{c}{t} \dots\dots(8)$$

حيث :

Ph القدرة الحصانية للمحرك (hours power)

g كمية زيت التزليق (Lubricating oil)

F معامل التشغيل

C حجم خزان زيت التزليق (Litter)

T الزمن بين تبديلة زيت واخرى (hour)

من العوامل المهمة التي تؤثر على كلفة التشغيل هي المدة التي تستعمل بها الماكينة خلال الساعة أو اليوم وهذا يمثل معامل التشغيل [F]. حيث

معامل التشغيل (F) = السرعة بأعلى قدرة حصانية /متوسط السرعة الحقيقية

إذن مجموع كلف التشغيل بالساعة =مجموع الكلف المتغيرة بالساعة +مجموع الكلف الثابتة بالساعة ومن تطبيق المعادلات اعلاه وبالاسعار السائدة في السوق العراقية فان :

الكلف الكلية لتشغيل مركبة صالون تساوي 7273 دينار /ساعة

الكلف الكلية لتشغيل مركبة نقل ركاب تساوي 10181.8 دينار /ساعة

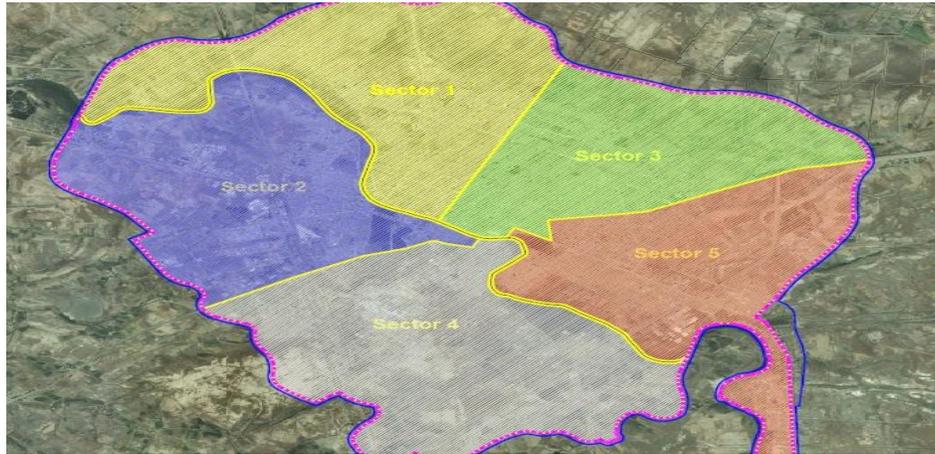
الكلف الكلية لتشغيل مركبة حمل ثقيل (شاحنات) تساوي 23502 دينار /ساعة

ومع الأخذ بنظر الاعتبار نسبة كل من المركبات الصالون والنقل (كيا) والحمل الثقيل والمارة على الطريق قيد الدراسة فان :-

$$C1=7273(0.70303)+10181.8(0.2424)+23502(0.4)=16982D/hr$$

● كلفة الزمن لمستخدمي الطريق [12]

كي يتم حساب كلف الزمن لمستخدمي الطريق علينا معرفة نسب من هم فوق سن الثامنة عشر ومن هم دون الستين من العمر وكانت النسب كما مبين بالمخططات ادناه :
بعد تقسيم المدينة الى خمس قطاعات كما مبين في الشكل (6)



شكل رقم (6) القطاعات [13]

● كلفة الزمن لسيارات النقل(خاص –تكسي – باص) [14]

أن معدل عدد شاغلي سيارات الركاب بما فيها السيارات الخاصة والتاكسي و الباص بحدود (5)أشخاص وان نسبة الذين خارج سن العمل (ممن تقل أعمارهم عن (14)سنة أو تزيد عن (60) يساوي 44.6 % [13] اي ان

نسبة من هم خارج هذه الحدود من عدد السكان 55.4% وان نسبة البطالة خلال عمر الطريق 10 % (حاليا نسبة البطالة أعلى من النسبة المذكورة غير أن توقعات الانتعاش الاقتصادي للبلد في ضوء تحسن الوضع الأمني ينعكس على تقليل نسبة البطالة بشكل كبير وإذا فرضنا أن معدل أجر الساعة الواحدة للشخص العامل (الموظف، العامل، الفلاح،) يساوي 1200 دينار/ساعة لذا يمكن حساب قيمة الزمن كمايلي :-
عدد الركاب العاملين = 55.4% x 90% x 5 = 2.498 ركب عامل
قيمة الزمن = (60 / 1200) x 2.498 = 49.96 دينار /دقيقة

● كلفة الزمن لسيارات الحمل [14]

نفرض ان معدل عدد الركاب لسيارات الحمل يساوي 1.5 على أساس ان كل سيارة حمل يقودها سائق وفي (50 %) من تلك السيارات يوجد مساعد سائق يبلغ معدل أجره السائق أو مساعده حوالي 1800 دينار / ساعة وعليه تكون قيمة الزمن لسيارات الحمل كما يلي :
قيمة الزمن = (60 / 1800) x 1.5 = 45 دينار /دقيقة

$$C2 = 45 \text{ ID/min}$$

لذا فان قيمة الوقت المهدور يتمثل بالمعادلة التالية :

$$\begin{aligned} CTD &= [C_{160} + C2] * TD * 365 \text{ V} \\ &= [16982 \text{ DI/hr} \setminus 60 + 45 \text{ DI/min}] \times 0.424927 \text{ hr} \times 60 \times 365 \times 23354 \\ CTD &= 71.2903 \times 10^9 \text{ ID \setminus year} \end{aligned}$$

هذا بالإضافة الى كلف المنفعة المفقودة الناتجة من استغلال الوقت المهدور لتحقيق إيرادات من اجور النقل للسيارات الاجرة لعدد الفرص المفقودة باليوم والتي من الممكن ان تكون اكثر من فرصتين لكون الزمن المفقود كبير .

الاستنتاجات

- 1- ان قطاع النقل دعامة رئيسية من دعائم الاقتصاد الوطني ، ولا تنمية حقيقية ومستدامة بدون تطوير هذا القطاع ، حيث يعتبر تخلف هذا القطاع قيدا على عملية التنمية ،و يعكس مستوى تطور هذا القطاع الحالة والصورة الحضارية للبلد و يعتبر احد مقاييس ومؤشرات الرفاهية Welfare ، لذا ينبغي ايلائه الاهتمام وهذا ما وجدناه من تحقيق الدولة للمنافع الاقتصادية الناتجة من تحسين التقاطع بإنشاء المجسر والبالغة 71.2903×10^9 دينار عراقي سنويا.
- 2- ان عقود المشاركة بين القطاعين الخاص والعام هو الخيار الاستراتيجي للأسباب التالية:
ا- انها بالإضافة الى توفير السيولة النقدية تعمل على نقل التكنولوجيا الحديثة.
ب- تعتبر اداة حاسمة لمعالجة تلك القطاع العام والخاص والاسراع ببناء البنى التحتية
ج- انها وسيلة لتشجيع قيام نشاطات اقتصادية اخرى ومن ثم خلق عمالة وتنوع في الناتج المحلي الاجمالي.
3- ان الاستيعابية للطريق الحالي جدا قليلة مقارنة مع النمو المروري وبالتالي فان مثل هذه الاعداد تعبر عن العجز التام للتقاطع بوضعه الحالي والحاجة الماسة لايجاد الحلول الهندسية الملائمة من الناحية الاقتصادية والمهنية حيث ان تعديل استيعابية الطريق يمكن ان تكون بتحويل التقاطع إلى تقاطع مجسر وهو الحل الامثل والذي يحول كل اتجاه إلى multilane highway .
- 4 - تشكل تكاليف النقل نسبة مهمة من تكاليف العملية الإنتاجية لكثير من المنتجات ومنها الخرسانة (تكاليف نقل المواد الأولية)، لذلك ينبغي إتباع الأساليب العلمية و المتطورة لخفض هذه التكاليف وبالتالي المساهمة الفاعلة والجادة في خفض أسعار السلع ومن ثم زيادة معدلات الرفاهية وترصين ودعم عوامل القوة والمنافسة للاقتصاد الوطني ويحقق تحسين الطريق باضافة المجسر زيادة في المنفعة المكانية والزمانية للسلع ومنها المواد الانشائية وبالتالي زيادة وتعميم الاستهلاك لعموم المناطق القريبة والبعيدة ، ومن ثم المساهمة الفاعلة في تحقيق الإنتاج الواسع وهذا ماتم استنتاجه فعلا من خلال المعادلة الرياضية والدراسة الاقتصادية وما تم حسابه من قيمة نقدية للوقت المهدور الناتج بسبب ارتفاع معدلات النمو المروري الناتج من ارتفاع النمو الاقتصادي للبلد بحيث لا يمكن للتقاطع الحالي استيعاب هذا النمو .
- 5- ان للمستثمر وحسب مايقفه من إيرادات من خلال الدراسة الاقتصادية ان يحقق بفترة (19) سنة استردادا لراس المال المستثمر بالإضافة الى نسبة الاستثمار كريح مفقود نتيجة الاستثمار وبعده يصبح صافي القيمة الحالية للكلف والإيرادات كلها ربح صافي للمشروع .
- 6- وفق نظام الاستثمار B.O.T فان فترة الاستثمار المقترحة (30) سنة أي باضافة ثلث فترة استرداد راس المال تقريبا والبالغة 19 سنة يحقق المستثمر خلالها صافي الارباح من خلال (الإيرادات من معدل تعريف

