

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة بوليتكنك فلسطين



كلية الهندسة والتكنولوجيا
دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

الأعمال المساحية اللازمة لإعادة تصميم وتأهيل
الطريق الواصل من مفرق لوز إلى منتجع طيبة السياحي

فريق العمل

يحيى صادق محمد العملة

محمد محمد حسين الشراونه

. فيضي شبانة

الخليل- فلسطين

أيار - 2010

بسم الله الرحمن الرحيم

الأعمال المساحية اللازمة لإعادة تصميم وتأهيل
الطريق الواصل من مفرق لوزا إلى منتجع طيبة السياحي

فريق العمل

أحمد محمد سلمان أبو فارة
محمد محمد حسين الشراونه
عبد المنعم محمد عبد المنعم الشلالة
يحيى صادق محمد العملة

. فيضي شبانة

تقرير مشروع التخرج

مقدم إلى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية في كلية الهندسة والتكنولوجيا
جامعة بوليتكن فلسطين

البكالوريوس في الهندسة المدنية تخصص هندسة المساحة والجيوماتكس



جامعة بوليتكن فلسطين

الخليل- فلسطين

أيار - 2010

جامعة بوليتكنك فلسطين
الخليل – فلسطين
كلية الهندسة والتكنولوجيا
دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

الأعمال المساحية اللازمة لإعادة تصميم وتأهيل
الطريق الواصل من مفرق لوزا إلى منتجع طيبة السياحي

فريق العمل

أحمد محمد سلمان أبو فارة
محمد محمد حسين الشراونه
عبد المنعم محمد عبد المنعم الشلالة
يحيى صادق محمد العملة

. . . نظام كلية الهندسة وإشراف ومتابعة المشرف المباشر على المشروع
وموافقة جميع أعضاء اللجنة الممتحنة، تم تقديم هذا المشروع . دائرة الهندسة المدنية
والمعمارية في كلية الهندسة والتكنولوجيا . . . بمتطلبات درجة البكالوريوس .
اله تخصص هندسة المساحة والجيوماتكس.

توقيع المشرف

توقيع اللجنة الممتحنة

توقيع رئيس الدائرة

إلى من ارتقوا بموتهم فوق السماء إلى من هم أكرم منا
جميعاً

إلى من ذهبوا في نشيد الحرية حتى
إلى من هم أكثرنا جدارة بالحب و الحرية و الحياة
أسرى حرية فلسطين

إلى التي ذرفت دمعها لوجعي
و عصرت قلبها كي تسقيني في ليلة ظمأ
أمي الغالية

إلى الذي نزف عرقاً ليمنحنا حياة كريمة
إلى الذي علمنا معنى العزة و الكبرياء

إلى من علمونا حروف هذه الكلمات
إلى من أفادونا بمحتوى هذا العمل
مينا الأفاضل

إلى كل أخ و صاحب و صديق
إلى كل من فرح لفرحنا و حزن لحزننا

إليهم جميعاً نهدي هذا العمل

فريق العمل

شكر وتقدير

نتقدم بالشكر العظيم إلى جامعة بوليتكنك فلسطين التي
تحت جناحيها طيلة هذه الفترة،
حيث ضمتنا إلى صدرها صغاراً وأعادتنا للمجتمع رجالاً -
- نستطيع الوقوف على أقدامنا وذلك
بفضل الله ثم بفضلها.

كما نتوجه بالشكر الكبير والامتنان العظيم إلى الأستاذ
القدير، المهندس فيضي شبانة، مشرف هذا المشروع والذي
لم يبخل علينا في تقديم النصح والمشورة والتوجيه نحو

الأفضل باستمرار، حيث وضع أمامنا خبرته العلمية والعملية على طبق من ذهب وجزاه الله كل خير.

كما نشكر جميع محاضري قسم هندسة المساحة والجيوماتكس في دائرة الهندسة المدنية والمعمارية.

وأخيراً، نشكر مكتبة جامعة بوليتكنك فلسطين لما قدمت

مد لنا يد العون لإنجاح هذا المشروع.

فريق العمل

الأعمال المساحية اللازمة لإعادة تصميم وتأهيل
الطريق الواصل من مفرق لوزا إلى منتجع طيبة السياحي

فريق العمل:

يحيى

4

:

. فيضي شبانة

جامعة بوليتكنك فلسطين

تقوم فكرة المشروع على توظيف مساحية في إعادة تصميم وتأهيل الطريق الواصل بين
منتجع طيبة السياحي. بحيث . عمل تصميم للطريق يتماشى مع حاجة المواطنين من حيث

ض الطريق المنحنيات الأفقية والرأسية فيها الميول الجانبية والأفقية اللازمة لتصريف مياه الأمطار واستخدام الطريق .

والعلامات المرورية الإنارة للطريق بحيث توفر كافة الخدمات اللازمة فيها. وخلال العمل تم توظيف الكثير مما تعلمناه خلال الدراسة للقيام بالحسابات اللازمة ومن ذلك حساب كميات - - حساب الإحداثيات والارتفاعات عمل المضلعات وتصحيحها من خلال البرامج وأيضا تصحيحها بشكل يدوي باستخدام المصفوفات.

Rehabilitation and Redesign of the Loza – Tayba Park Road from Surveying Point of View

Prepared By:

Abed Al-Mon'em Al-Shalalfeh

Ahmad Abu-Fara

Mohammad Al-Sharawneh

Yahyea Al-'Amleh

Supervisor:

Eng. Faydi Shabaneh

Palestine Polytechnic University

Abstract:

The basic idea of this project is that to rehabilitation and redesign of the Loza – Tayba Park road from surveying point of view. The design for the road

has been made taking into consideration; horizontal and vertical curves, superelevation and any other related topics to make the road safe to use.

Intersections along the road also has been designed, for more safety in the road a lighting system was made through it. Also the needed traverse to control the work was taking out according to specifications, finally fill and cut quantities were calculated.

فهرس المحتويات

رقم الصفحة

III

الإهداء

IV

شكر وتقدير

V

ملخص المشروع

VI

Abstract

VII

فهرس المحتويات

XI

فهرس الجداول

XIII

فهرس الأشكال

:

1

مقدمة

1-1

1

منطقة الدراسة

2-1

4

مشكلة البحث

3-1

4

أهداف المشروع

4-1

5

العناصر الأساسية لاختيار مسار الطريق

5-1

5

طريقة العمل

6-1

6

نطاق مقدمة المشروع

7-1

6

الأدوات والبرامج المستخدمة

8-1

7

الجدول الزمني

9-1

8	العوائق والصعوبات	10-1
8	الدراسات السابقة	11-1
		:
9	عمل المضلعات	1-2
9	خطوات عمل المضلع	2-2
9	المضلعات المقفلة والمفتوحة	3-2
11	محطات المضلع	4-2
11	كروكيات النقاط	5-2
12	تثبيت محطات المضلع	6-2
13	عمل المضلعات بقياس الزوايا الداخلية	7-2
13	خطأ القفل	8-2
14	الحسابات	9-2

: التخطيط الأفقي والرأسي للطرق

35	التخطيط الأفقي للطريق	1-3
35	أنواع المنحنيات الأفقية	1-1-3
38	القوة الطاردة المركزية	2-1-3
39	التعليق	3-1-3
40	التوسعة على المنحنيات	4-1-3
40	التخطيط الرأسي للطريق	2-3
40	أنواع المنحنيات الرأسية	1-2-3
41	عناصر المنحنى الرأسي	2-2-3
41	الميول الرأسية العظمى	3-2-3
41	طول المنحنى الرأسي	4-2-3

: التصميم الهندسي للطريق

45	قطاع الطريق	1-4
45	عرض المسارب	2-4
46	الميول العرضية والطولية للطريق	3-4
46	الميول العرضية	1-3-4

46	الميل الطولية	2-3-4
46	الأطراف	4-4
47	الأرصفت	5-4
47	الجزر الفاصلة	6-4
48	ملخص التصميم الهندسي لمسار الطريق في المشروع	7-4

:

49	مقدمة	1-5
49	مواصفات الإنارة	2-5
49	أنواع المصابيح المستخدمة في الإنارة	3-5
50	المفاهيم الأساسية المستخدمة في الإنارة على الطريق	4-5
51	طرق توزيع الإنارة على الطريق	5-5
52	ارتفاع أعمدة الإنارة	6-5
52	المسافة بين أعمدة الإنارة	7-5
54	ملخص أعمال الإنارة	8-5

:

55	علامات المرور	1-6
55	أهداف علامات المرور	1-1-6
56	الشروط الواجب توفرها في العلامات المرورية	2-1-6
56	أنواع علامات المرور	3-1-6
58	إشارات المرور	2-6
58	مواصفات الإشارة	1-2-6
59	أنواع الإشارات	2-2-6
60	الإشارات التي سيتم استخدامها في المشروع	3-6

:

65	مقدمة	1-7
66	التقاطع العادي البسيط	2-7
66	نقاط التصادم	3-7
67	أنصاف أقطار الدوران	4-7
68	عرض المسرب المخصص للدوران	5-7
68	مسافة الرؤية اللازمة للتوقف	6-7
69	مسافة الرؤية اللازمة على جانب التقاطع	7-7
70	ملخص أعمال التقاطعات في المشروع	8-7

:

72	حساب مساحة المقاطع العرضية المختلفة	1-8
72	الطريقة الحسابية في حساب مساحة المقاطع العرضية	1-1-8
75	طريقة الإحداثيات في حساب مساحة المقاطع العرضية	2-1-8
76	حساب الحجم والكميات	2-8
77	حساب كميات الحفر والردم	1-2-8
77	التوزيع الاقتصادي للحفريات	2-2-8
77	التمثيل الخطي لكميات الحفر والردم (منحنى الحجم)	3-2-8
78	خواص منحنى الحجم	4-2-8
79	مسافة النقل المجاني ومسافة النقل الاقتصادي العظمى	5-2-8
80	كميات الحفر والردم للمشروع	6-2-8
85	النتائج والتوصيات	
86	المراجع الملاحق	

فهرس الجداول

7	الجدول الزمني لأعمال الفصل الأول	1-1
8	الجدول الزمني لأعمال الفصل الثاني	2-1
15	قراءات الحقل	1-2
17	متوسط القراءات	2-2
18	الزوايا الأفقية المصححة	3-2
19	انحرافات الخطوط	4-2
20	الإحداثيات الابتدائية للنقاط	5-2
21	مقدار الخطأ في المسافات	6-2
25	الإحداثيات المصححة	7-2
26	المسافات المصححة	8-2
27	الانحرافات المصححة	9-2
28	الزوايا المصححة	10-2
30	النقاط الداخلة في حساب الدقة	11-2
33	مقدار الخطأ في الزوايا	12-2
33	مجموع الخطأ في الزوايا	13-2
34	الإحداثيات المحسوبة والمأخوذة من جهاز GPS للمحطة 300	14-2
39	قيم الرفع الجانبي المرغوبة وذلك لعدة طرق مختلفة	1-3
39	أقل نصف قطر للمنحنى بدلالة السرعة التصميمية ودرجة الرفع الجانبي	2-3

والاحتكاك الجانبي للطريق		
40	مقدار التوسعة في المنحنيات بالنسبة إلى نصف قطر المنحنى	3-3
42	قيمة الميول الرأسية العظمى	4-3
53	العلاقة بين المسافة بين الأعمدة وعرض الطريق وارتفاع العمود والمسافة عن حافة الطريق	1-5
57	أنواع علامات المرور وأبعادها وتطبيقاتها على الطريق	1-6
59	المسافة التي يجب أن تكون بين الإشارة والتقاطع الذي تدل عليه	2-6
59	إشارات التحذير	3-6
60	إشارات المنع والأوامر	4-6
61	الإشارات التي استخدمت في المشروع	5-6
67	أنصاف أقطار الدوران بالنسبة لنوع الطريق	1-7
68	الحد الأدنى لنصف القطر على المنحنى	2-7
68	عرض المسرب على التقاطع	3-7
69	مسافة الرؤية للتوقف على التقاطع	4-7
70	مسافة الرؤية اللازمة لتعديل سرعة المركبة أو توقفها	5-7
76	حساب المساحة بطريقة الإحداثيات	1-8
80	كميات الحفر والردم	2-8

فهرس الأشكال

2	مخطط دليل موقع	1-1
3	تابع مخطط دليل الموقع	2-1
10	المضلعات المقفلة	1-2
10	المضلعات المفتوحة	2-2
11	محطات المضلع	3-2
11	توثيق النقاط	4-2
12	الأوتاد المستخدمة لتثبيت محطات المضلع	5-2
13	خطاً القفل الزاوي	6-2
14	خطاً القفل الطولي	7-2
14	شكل توضيحي للمضلع	8-2
32	أطوال أضلاع المحطة 200	9-2
35	عناصر المنحنى الدائري البسيط	1-3
38	تأثير القوة الطاردة المركزية على المركبات	2-3
40	التوسعة على المنحنيات	3-3
41	عناصر المنحنى الرأسي	4-3
43	منحنى رأسي قاعي	5-3
45	مقطع عرضي لطريق من حارتين	1-4
46	الميول الطولية للطريق	2-4

47	أنواع الأتاريف	3-4
48	مقطع عرضي للطريق	4-4
50	أعمدة الإنارة على الطريق	1-5
51	توزيع الأعمدة من جهة واحدة	2-5
51	توزيع الأعمدة في المنتصف	3-5
51	توزيع الأعمدة بشكل ترنجي	4-5
52	ترتيب الإنارة بشكل تقابلي	5-5
66	الشكل البسيط للتقاطع	1-7
69	مسافة الرؤية على التقاطع	2-7
71	التقاطع عند المحطة رقم (0+0.00)	3-7
73	سطح الأرض الطبيعية منتظم الميل	1-8
74	مقطع عرضي من ثلاث نقاط	2-8
75	مقطع عرضي من خمس نقاط	3-8
75	حساب المساحة بطريقة الإحداثيات	4-8
78	مثال لمنحنى الحجم	5-8

1



.	1-1
.	2-1
.	3-1
أهداف المشروع.	4-1
العناصر الأساسية لاختيار مسار الطريق.	5-1
طريقة العمل.	6-1
.	7-1
.	8-1
.	9-1
.	10-1
.	11-1

-1-1 :

يعالج علم الطرق دراسة المنطقة طبوغرافيا وجيولوجيا، و إعداد التصاميم ودراسة المواد وخواصها كانت هذه الطرق تصل بين المدن أو بين الأقطار المتجاورة، أو تصل 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 والعروض والانحدارات..... .

ويعرف إعادة التأهيل بأنه صميم المشروع بكل معاني هذه الكلمة مع الأخذ بعين الاعتبار مميزات الشارع الأصلية من ظروف وتاريخ المميزات الهندسية والإنشائية لا ينبغي على التصميم الجديد أن يحدث شرخا في النسيج التخطيطي للشارع بل على العكس؛ يجب أن يحترم قوانين للمدينة. إعادة تأهيل الشارع هي الفرصة لتحديثه وجعله مناسبا لما يتطلبه العصر من أساليب الراحة الشارع عمرا جديدا.

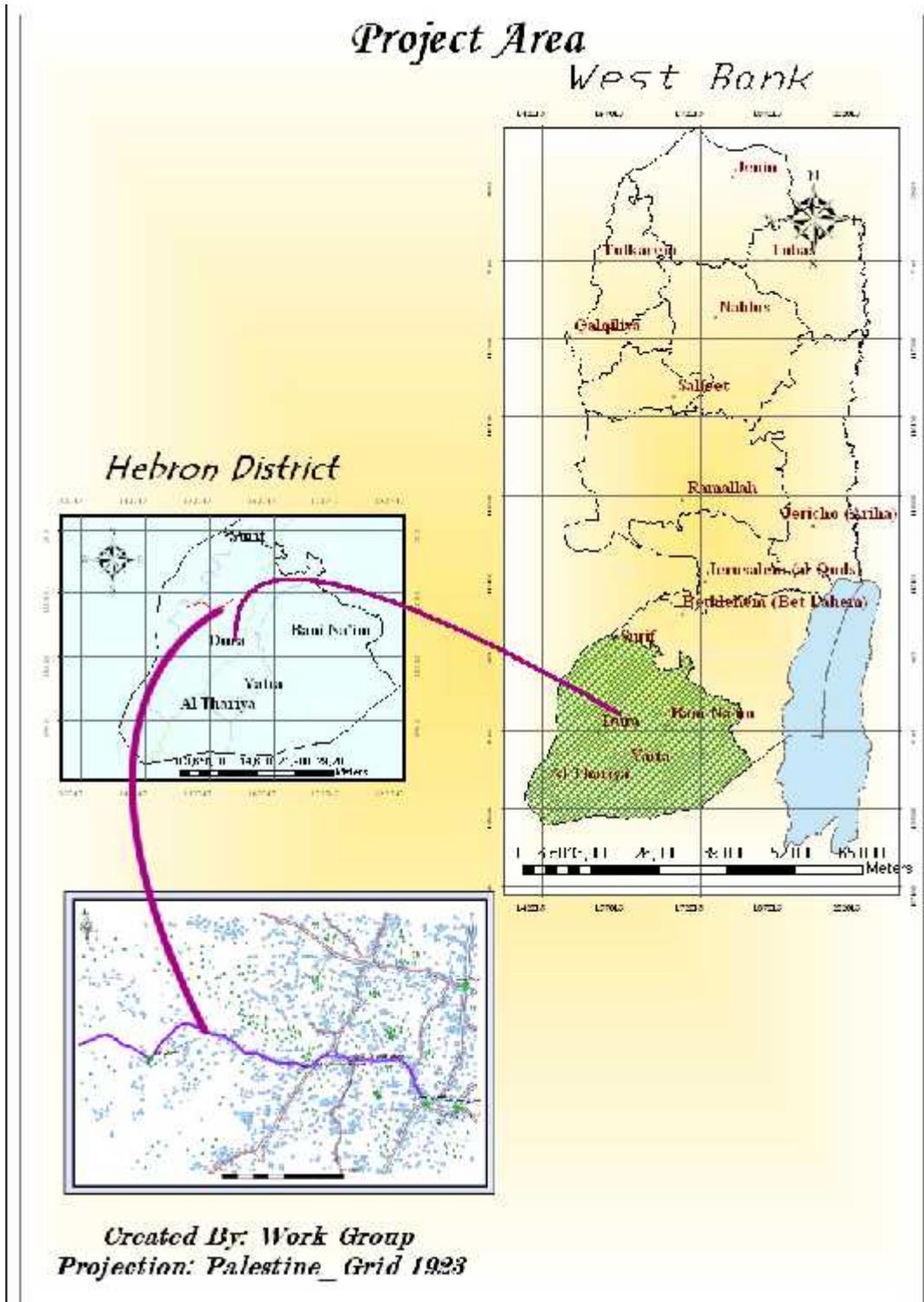
-2-1 :

مدينة الخليل - همية

غربي مدينة الخليل بين خطي طول (35°03'12" 35°04'44")
890 غرينتش، وبين دائرتي عرض (31°31'29" 31°31'42")
. ويمكن الوصول إلى المنطقة عند التوجه إلى مفرق الشرعية والذهاب يمينا حوالي 2

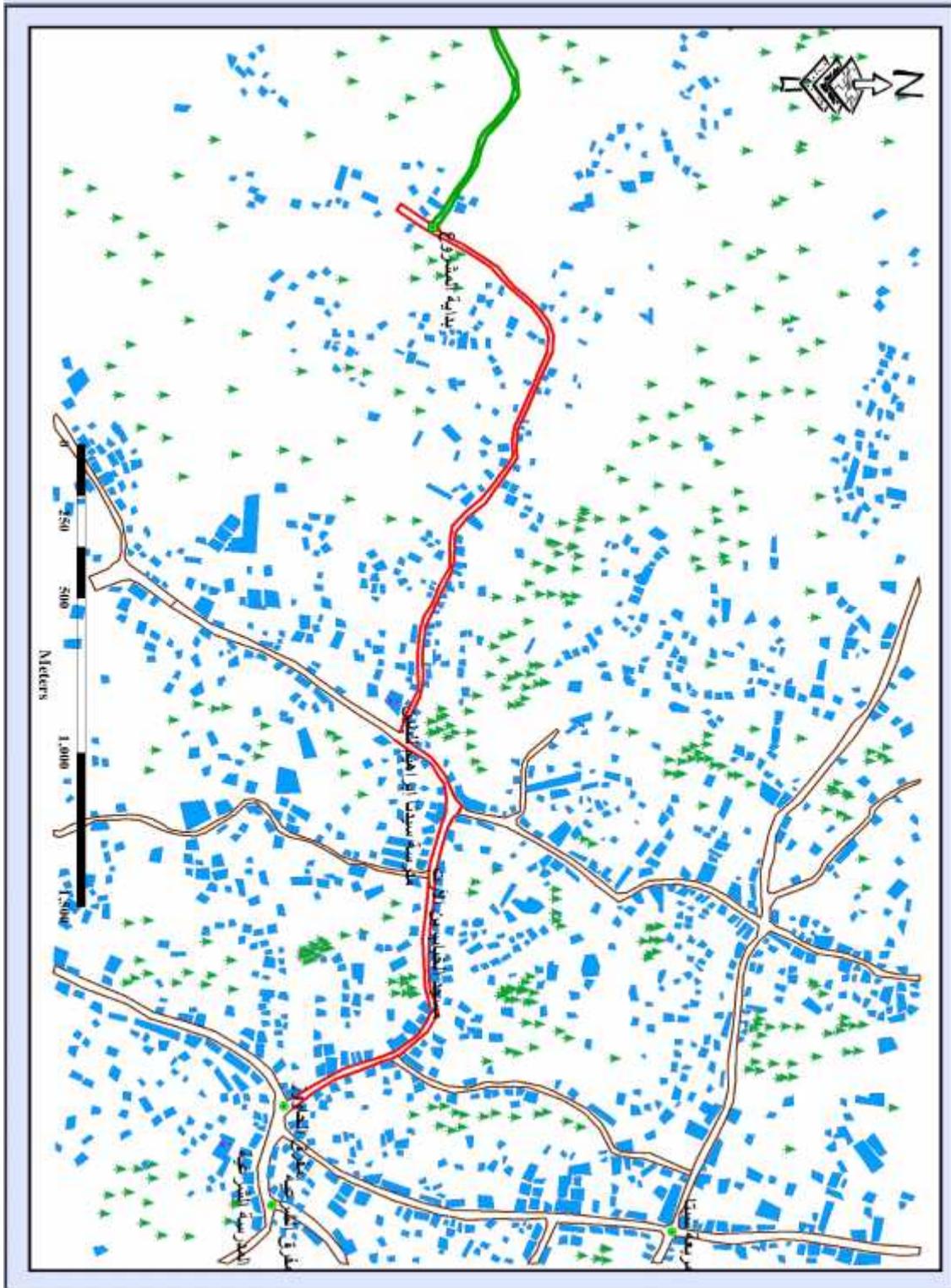
وتتبع أهمية المنطقة نظراً لموقعه المؤدي إلى منتجعية السياحة، عدا عن التطور السكاني الملحوظ والمتزايد فيها والمتمثل في البناء والإعمار الواسع وازدياد توجه أنظار الناس للسكن فيها لطبيعتها الهادئة والجو الملائم للاستقرار ويلاحظ أيضا تطور المنطقة اقتصاديا بتواجد عدد من المصانع فيها وبارتفاع أسعار الأراضي هناك مما يؤدي إلى حاجتها الفعلية لطرق تؤدي الأهداف المط بالشكل الأفضل، كما أنها أهم مناطق التوسع القليلة المتاحة لمدينة الخليل، والتي تم إضافتها حديثا داخل لدية الخليل.

مخطط دليل الموقع:



(1-1) مخطط دليل الموقع

تابع مخطط دليل الموقع:



(2-1) تابع مخطط دليل الموقع

3-1-

:

من رموز التقدم والازدهار لأي مدينة من المدن، لذلك فإن تهتم بشكل كبير في الطرق التي تخدم مصالح السكان وكذلك تعتنى بالشكل الحضاري لهذه الطرق وخصوصا بالطرق الرئيسية يتم استخدامها متزايدا يوميا. وبالرغم من أهمية الطرق في أنها الخدمات والعديد أهم هذه المشاكل ما ي :

- عرض الطريق غير كاف لعدد المركبات التي تستخدمه حيث أنها بتزايد مستمر وخصوصا المنتجع و اتساعه وتوجه الأنظار إليها كمنطقة سكنية بارزة.
- المنحنيات الرأسية والأفقية العديد من الهندسية وخصوصا في عدم توفر مسافة الرؤية الكافية وهذه المشكلة يمكن ملاحظتها في معظم أجزاء الطريق.
- تجمع مياه في مناطق من الطريق وذلك بسبب سوء التصريف لها نتيجة لعدم وجود القنوات الجانبية في بعض المناطق التي تحتاج .
- للطريق.
- عدم تصميم التقاطعات بشكل يطابق المواصفات المتبعة.
- وتخطيط الطريق التي يجب توضع على الطريق.

4-1- أهداف :

- هذا المشروع يهدف إعادة تصميم وتأهيل الطريق من ناحية مساحية حيث يتضمن هذا ما يأتي:
- التصميم الهندسي ويشمل التخطيط
 - سطح الطريق المرصوف.
 - الميول الجانبية.
 - الطريق.
 - .
 - الجبه.
 - تخطيط الطريق والعلامات المرورية.
 - .
 - الطريق.
 - أخذ كافة الحسابات النظرية برامج الحاسوب مع عمل حسابات يدوية لها لغايات المقارنة.

- التوصل إلى تصميم كامل للطريق تحت الدراسة من ناحية هندسية (Geometric Design)، بحيث يكون هذا الطريق مطابقاً للمواصفات وقابلاً للإنشاء.

5-1- لعناصر الأساسية لاختيار مسار الطريق :

- طريق يربط بين منطقتين يراعى :
1. المنطقة عن طريق لها بالطائرة وأخذ صور عن طريق التصوير الجوي.
 2. القيام برفع للمنطقة وعمل خريطة كنتورية دقيقة.
 3. تحديد
 4. يربط المسار بأكبر عدد ليحقق أكبر قدر من الفائدة.
 5. يكون المسار شبه تسوية للطريق بحيث تكون كمية الحفر ساوى تقريبا كمية الردم لزيادة تكاليف المشروع.
 6. من المنحنيات الأفقية و الرأسية ليكون الطريق قصير اقتصادي.
 7. دث، وإذا كانت هنالك حاجة يجب أخذ الاحتياطات اللازمة عند التصميم.

6-1- طريقة العمل:

- العمل بهذا المشروع إستراتيجية الآتية:
- التنسيق مع بلدية الخليل حول طريق يراد تنفيذه تأهيله تفاق على هذ الطريق ال يصل بين مفرق لوزا و منتجع طيبة السياحي بحيث تم عمل تصميم كامل له.
 - الاتفاق مع المشرف على الطريق و رأيه ، والقيام برفقته بزيارة ميدانية استطلاعية.
 - استكشاف الطريق والاطلاع على المشاكل الموجودة فيه اسة له ومن ثم اختيار
 - استخدام جهاز تحديد الإحداثيا (GPS) في إيجاد إحداثيات محطات البداية والنهاية للمضلع.
 - تثبيت عيينها بحيث كانت كل محطة تسبقها والتي تليها مان الرؤية المتبادلة، وربطها معاً بمضلع مغلق للتصحيح وفي حال تم الرجوع إليها
 - إحداثيات Stations وتصحيحها باستخدام Least Square Solution .

- القيام بأ
طريق تفاصيل الموجودة عليه من مبان هواتف وكهرباء
عرضية على الطريق بحيث يتم
معينة التغيير الواضح في منسوب الطريق.
- رسم التفاصيل التي تم الحصول عليها للطريق باستخدام برنامج Autodesk land survey 2006
- إجراء التصميم الهندسي اللازم للطريق من منحنيات وتعلية وحفر وردم وكافة الأمور الأخرى التي تمت الإشارة إليها في أهداف المشروع.
- تقديم تقرير نهائي مرفق بكافة اللوحات والمخططات اللازمة.

-7-1 :

- :
- :
- طيط الأفقي والراسي للطرق.
- : التصميم الهندسي للطرق.
- :
- :
- :
- :

-8-1 :

- جهاز (Total Station Sokia (SET530RK))
- جهاز تحديد الإحداثيات (GPS Trimble 5700) .
- Autodesk land survey 2006 .
- ArcGIS 9.2 .
- Google Earth .
- Microsoft office Programs; (Word , Excel , Power Point)

(Traverses)

-1-2 :

المضلع (Traverse) : هو سلسلة متعاقبة من الخطوط التي قيست أطوالها والزوايا بينها بدقة عالية
لغات هو زيادة عدد نق حيث تبدأ الأعمال المساحية بنقطتين معلومتين في)
(ومن المؤكد أنه في المشاريع الكبيرة ستكون هناك حاجة لأكثر من نقطتين معلومتين لرفع كل الموقع أو توقيع

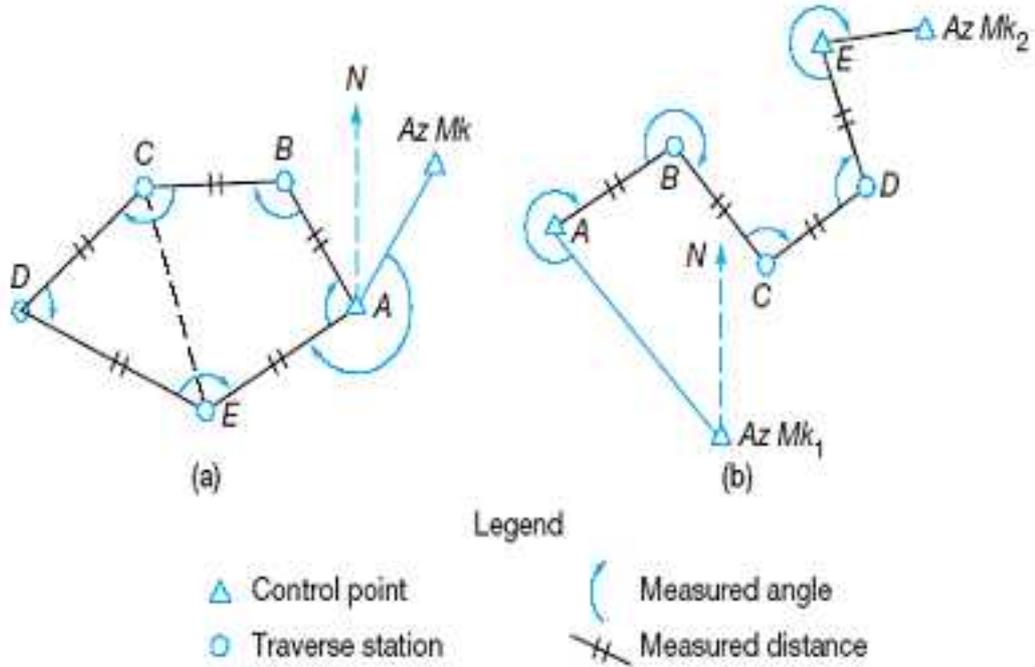
-2-2 :

1. استكشافية ي جديدة
2. بمسامير صلب مثلا أو علامات على سيخ حديد م
3. القيام بقياس كل الزوايا والأطوال في المضلع ابتداءً من نقاط معلومة الإحداثيات.
4. والزوايا
5. في حال رفض الأطوال والزوايا نكرر العمل من البداية، أما إن قبلت نضبط الأخطاء ونحسب الاحداثيات.

-3-2 :

- (Closed Traverse) : هو المضلع الذي يبدأ وينتهي عند نقط معلومة واتجاهات معلومة
(1-2). ل قد يكون مضلع مقفل الشكل (Closed Loop)
وصله مقفولة هندسياً أو حسابياً ولكنها مفتوحة الشكل (Closed Link).

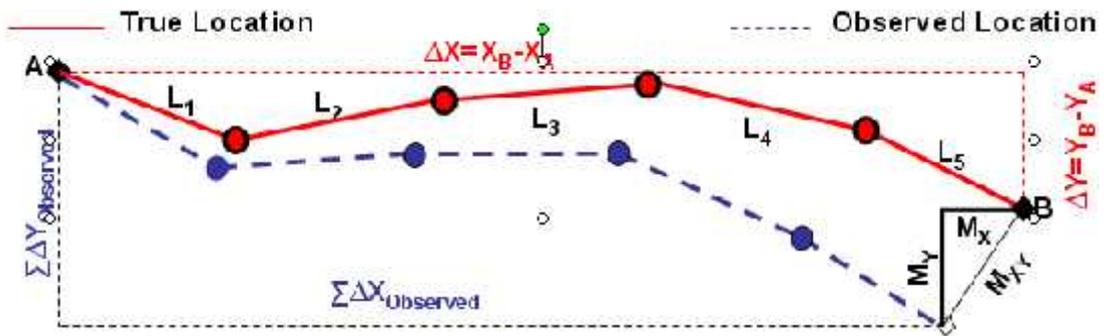
الشكل الآتي يوضح المضلعات المقفلة:



(1-2)

(Open Traverse) هو المضلع الذي يبدأ بنقطة معلومة الإحداثيات وينتهي بنقطة غير معلومة

(2-2).



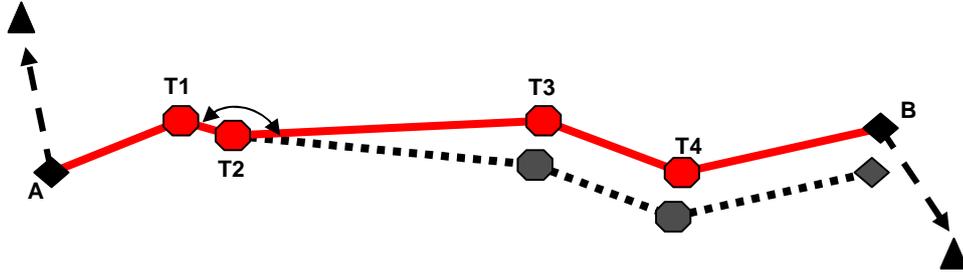
(2-2) يوضح

لمفتوحة في التطبيقات الهندسية؛ لأنه يمكن التحقق من الأخطاء وعليك تقبل الإحداثيات

-4-2

:

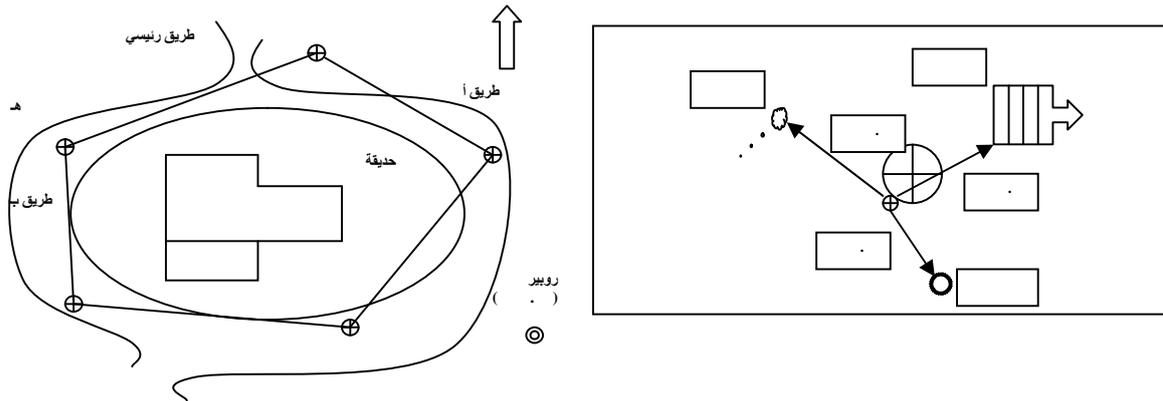
- المحطات المتتالية لا بد
 - يتم ا ي
 - أطول ما يمكن لتخفيض
 - وسيتشوه المضلع كما هو موضح
- ية.
يسهل الوصول إليها.
الخطوط القصيرة تولد زوايا . .
- :



(3-2)

- تكون الزوايا متساوية بقدر
- ويستحسن تكون قيمتها بين (30 150)
- من الضروري نسب المحطات لمعالم حوله لاستعادتها
- فقدت ولسهولة العثور عليها يتم توثيق محطات

-5-2 كروكيات النق :



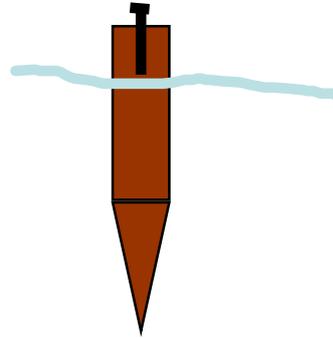
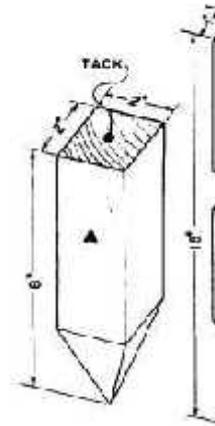
(4-2) توثيق

-6-2

تثبيت

:

- بوند خشبي أو زاوية حديدية في الأراضي الزراعية.
- مسمار حديد في المناطق الصخرية الإسفلتية.
- زاوية حديدية في المناطق الرملية.
- يستحسن وضع علامة بالدهان على المحطات إذا أمكن، ويفضل وضع رقم أو رمز لها.



CORPS OF ENGINEERS
U.S. ARMY BENCH MARK



NATIONAL GEODETIC SURVEY
BENCH MARK DISK STAMPED WITH
DESIGNATION AND YEAR

PLAN VIEWS



ELEVATIONS

(5-2) الأوتاد المستخدمة لتثبيت

7-2- عمل المضلعات بقياس الزوايا الداخلية:

والزوايا الداخلية الأفقية.

تقاس كل الزوايا في الوضعين المتتامين والمتياسر.

تقاس كل زاوية ثلاث مرات على

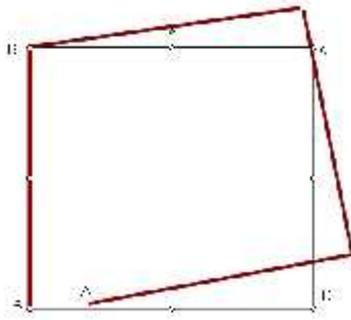
خط أو فرض انحرافه.

لا بد من قياس الزاوية بينه وبين أحد الأضلاع ليس

8-2 :

الزوايا ينتج عنه خطأ قفل حيث لن تنطبق آخر نقطة على

مكان الأخطاء وقيمتها. القياسات هناك في الزوايا



(6-2)

• مفهوم خطأ القفل الزاوي :

- يوضح كيف سيكون شكل المضلع: BC AB
- ولكن هناك خطأ في قياس الزاوية (A) فقط وكل الزوايا الباقية صحيحة.

• قياس وضبط خطأ الزوايا:

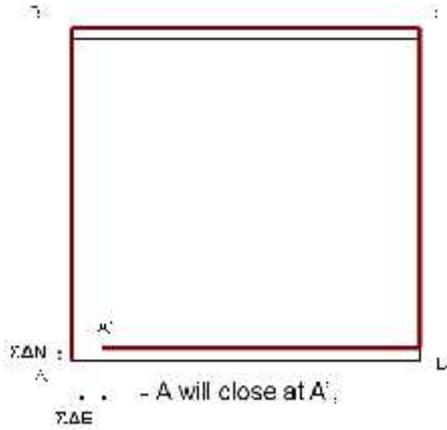
مجموع الزوايا الداخلية لأي ضلع له عدد (n) $(n-2) \times 180 =$

= بين مجموع الزوايا المقاسة وبين المجموع النظري الصحيح لمجموع الزوايا $((n-2) \times 180)$

يقسم كانت متساوية الأوزان على الزوايا مع اعتبار دقة القياس ويجب عمل التصحيح لا

بداية عملية الضبط.

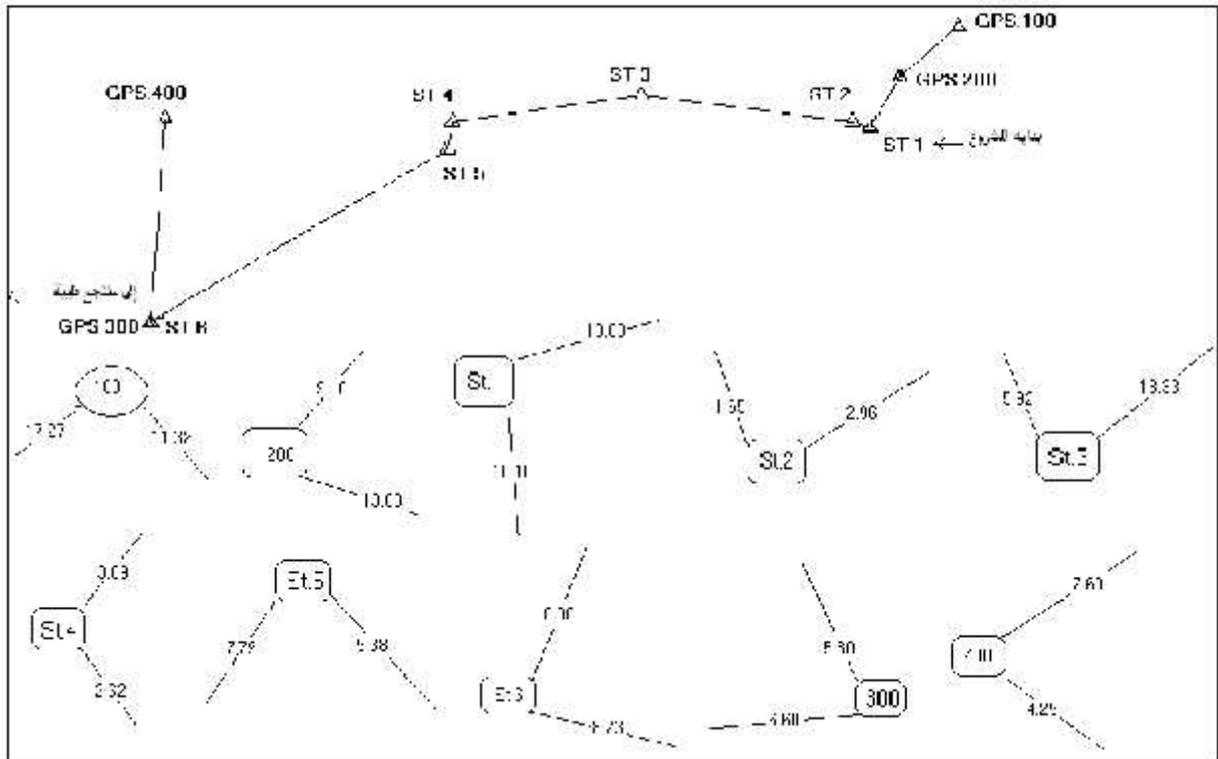
• مفهوم خطأ القفل الطولي:



يوضح الشكل (7-2) المقابل خطأ القفل الطولي في المضلعات، لو كان المضلع في هذا الشكل خالٍ من أي أخطاء في الأطوال فسينتج الشكل (ABCD)، ولكن بوجود خطأ القفل الطولي ستكون هناك إزاحة "AA'" هي خطأ القفل "A" "A"

(7-2)

: -9-2



(8-2) شكل توضيحي للمضلع وكروكيات النقاط

-1-9-2 :

(1-2) يظهر جميع القراءات التي تم رصدها للمضلع حيث أن طريقة الرصد كانت عن طريق لكل زاوية ومسافة

(1-2)

From	To	Horizontal Angle			Horizontal Distance m
		°	'	..	
St.200	St.100	0	0	0	
St.200	St.1	161	22	31	137.163
St.200	St.100	0	0	0	
St.200	St.1	161	23	13	137.159
St.200	St.100	0	0	0	
St.200	St.1	161	22	11	137.169
St.200	St.100	0	0	0	
St.200	St.1	161	23	03	137.167
St.1	St.200	0	0	0	
St.1	St.2	258	44	12	42.828
St.1	St.200	0	0	0	
St.1	St.2	258	44	17	42.851
St.1	St.200	0	0	0	
St.1	St.2	258	474	15	42.807
St.1	St.200	0	0	0	
St.1	St.2	258	44	10	42.819
St.2	St.1	0	0	0	
St.2	St.3	170	00	14	483.355
St.2	St.1	0	0	0	
St.2	St.3	170	00	08	483.342
St.2	St.1	0	0	0	
St.2	St.3	170	00	10	483.367
St.2	St.1	0	0	0	
St.2	St.3	170	00	05	483.350
St.3	St.2	0	0	0	
St.3	St.4	163	55	55	433.583
St.3	St.2	0	0	0	
St.3	St.4	163	56	06	433.588
St.3	St.2	0	0	0	
St.3	St.4	163	56	00	433.577
St.3	St.2	0	0	0	
St.3	St.4	163	55	50	433.589

St.4	St.3	0	0	0	
St.4	St.5	107	49	43	67.531
St.4	St.3	0	0	0	
St.4	St.5	107	50	13	67.540
St.4	St.3	0	0	0	
St.4	St.5	107	49	49	67.546
St.4	St.3	0	0	0	
St.4	St.5	107	49	51	67.549
St.5	St.4	0	0	0	
St.5	St.6	229	22	22	760.545
St.5	St.4	0	0	0	
St.5	St.6	229	22	30	760.550
St.5	St.4	0	0	0	
St.5	St.6	229	22	13	760.540
St.5	St.4	0	0	0	
St.5	St.6	229	22	10	760.551
St.6	St.5	0	0	0	
St.6	St.300	176	02	08	28.421
St.6	St.5	0	0	0	
St.6	St.300	176	02	01	28.415
St.6	St.5	0	0	0	
St.6	St.300	176	01	55	28.425
St.6	St.5	0	0	0	
St.6	St.300	176	01	58	28.420
St.300	St.6	0	0	0	
St.300	St.400	309	04	24	486.583
St.300	St.6	0	0	0	
St.300	St.400	309	04	28	486.570
St.300	St.6	0	0	0	
St.300	St.400	309	04	20	486.589
St.300	St.6	0	0	0	
St.300	St.400	309	04	18	486.590

(2-2) يظهر المسافات والزوايا للمضلع:

(2-2)

From	To	Horizontal Angle			Horizontal Distance m
		°	'	''	
St.200	St.100	0	0	0	
St.200	St.1	161	21	18.61	137.165
St.1	St.200	0	0	0	
St.1	St.2	258	44	13.5	42.826
St.2	St.1	0	0	0	
St.2	St.3	170	00	9.25	483.354
St.3	St.2	0	0	0	
St.3	St.4	163	55	57.75	433.584
St.4	St.3	0	0	0	
St.4	St.5	107	49	54	67.542
St.5	St.4	0	0	0	
St.5	St.6	229	22	18.75	760.547
St.6	St.5	0	0	0	
St.6	St.300	176	02	0.5	28.42
St.300	St.6	0	0	0	
St.300	St.400	309	04	22.5	486.583

The angular error of closure is found as:

$$Az_1 + \sum_{i=1}^n r_i - Az_2 - (n-1)(180^\circ) = 0^\circ \dots\dots\dots 2.1$$

$$Az_{(200,100)} + \sum_{i=1}^8 r_i - Az_{(300,400)} - (8-1)(180^\circ) = E_\angle$$

$$Az_{(200,100)} + \sum_{i=1}^8 r_i - Az_{(300,400)} - (8-1)(180^\circ) = E_\angle$$

$$Az_{AB} = \tan^{-1} \frac{\Delta E}{\Delta N} + C \dots\dots\dots 2.2$$

$$AZ_{\overline{200,100}} = \tan^{-1} \left(\frac{156679.68 - 156546.215}{104351.59 - 104229.346} \right) + 0 = \tan^{-1} \left(\frac{133.465}{122.244} \right) + 0 = 47^\circ 30' 45.49''$$

$$AZ_{\overline{300,400}} = \tan^{-1} \left(\frac{154879.316 - 154846.937}{104129.884 - 103644.380} \right) + 0 = \tan^{-1} \left(\frac{32.379}{485.504} \right) + 0 = 3^\circ 48' 55.77''$$

$$\sum_{n=1}^8 r_i = 1576^\circ 20' 14.86''$$

$$47^{\circ}30'45.49'' + 1576^{\circ}20'14.86'' - 3^{\circ}48'55.77'' - 1260^{\circ} = E_{\angle}$$

$$E_{\angle} = 0^{\circ}2'4.58''$$

The correction per angle is :

$$cpa = -\frac{E_{\angle}}{n} \dots\dots\dots 2.3$$

$$cpa = -\left(\frac{0^{\circ}2'4.58''}{8}\right) = -0^{\circ}0'15.57''$$

The corrected angles are found by adding the cpa to each measurement:

(3-2) الزوايا الأفقية المصححة

From	To	Horizontal Angle		
		°	'	..
St.200	St.100	0	0	0
St.200	St.1	161	21	3.04
St.1	St.200	0	0	0
St.1	St.2	258	43	57.93
St.2	St.1	0	0	0
St.2	St.3	169	59	53.68
St.3	St.2	0	0	0
St.3	St.4	163	55	42.18
St.4	St.3	0	0	0
St.4	St.5	107	49	38.43
St.5	St.4	0	0	0
St.5	St.6	229	22	3.18
St.6	St.5	0	0	0
St.6	St.300	176	01	44.93
St.300	St.6	0	0	0
St.300	St.400	309	04	6.93

$$\sum_{n=1}^8 r_i = 1576^{\circ}18'10.3''$$

Check using the general relationship for the angles to the right.

$$47^{\circ}30'45.49'' + 1576^{\circ}18'10.3'' - 3^{\circ}48'55.77'' - 1260^{\circ} = 0^{\circ}$$

-2-9-2

$$Az_{\overline{200,1}} = Az_{\overline{200,100}} + r_1$$

$$Az_{\overline{200,1}} = 47^\circ 30' 45.49'' + 161^\circ 21' 3.04'' = 208^\circ 51' 48.53''$$

:(4-2)

Line	Azimuth		
		'	''
$\overline{200-100}$	47	30	45.49
$\overline{200-1}$	208	51	48.53
$\overline{1-200}$	28	51	48.53
$\overline{1-2}$	287	35	46.46
$\overline{2-1}$	107	35	46.46
$\overline{2-3}$	277	35	40.14
$\overline{3-2}$	97	35	40.14
$\overline{3-4}$	261	31	22.32
$\overline{4-3}$	81	31	22.32
$\overline{4-5}$	189	21	0.75
$\overline{5-4}$	9	21	0.75
$\overline{5-6}$	238	43	3.93
$\overline{6-5}$	58	43	3.93
$\overline{6-300}$	234	44	48.86
$\overline{300-6}$	54	44	48.86
$\overline{300-400}$	3	48	55.79

-3-9-2 ساب الإحداثيات الابتدائية للمحطات:

- Easting = Horizontal Distance × sin (azimuth)..... 2.4
- Northing = Horizontal Distance × cos (azimuth)..... 2.5
- Easting = Easting B + easting..... 2.6
- Northing = Northing B + northing..... 2.7

Station 1:

$$\text{Easting} = 137.165 \times \sin(208^\circ 51' 48.53'') = -66.213$$

$$\text{Northing} = 137.165 \times \cos(208^\circ 51' 48.53'') = -120.125$$

$$\text{Easting 1} = 156546.215 + -66.213 = 156480.002$$

$$\text{Northing} = 104229.346 + -120.125 = 104109.221$$

(5-2): الإحداثيات الابتدائية للنقاط

Station	Easting	Northing	Easting	Northing
1	-66.213	-120.125	156480.002	104109.221
2	-40.822	12.947	156439.18	104122.168
3	-479.114	63.883	155960.066	104186.051
4	-428.847	-63.917	155531.219	104122.134
5	-10.973	-66.645	155520.246	104055.489
6	-649.978	-394.917	154870.268	103660.572

-4-9-2- تصحيح الأخطاء للمضلع Adjustment of Errors:

الجهاز المستخدم في عملية الرصد هو جهاز المحطة الشاملة من نوع (Total Station Sokia (SET530RK))

وقيم الأخطاء في هذا الجهاز هي كالأ :

- قياس ايا angular error = 5"
- قياس المسافات distance error = $\pm 3 \text{ mm} + 2 \text{ ppm}$

-1-4-9-2: Error in Distance

$$\dagger_D = \pm \sqrt{(\dagger_i)^2 + (\dagger_r)^2 + a^2 + (D \times b \text{ ppm})^2} \dots\dots\dots 2.8$$

حيث أن:

\dagger_D : الخطأ في المسافة المقاسه.

\dagger_i : ط الجهاز.

\dagger_r : الخطأ في وضعية العاكس.

a, b : معاملات الجهاز.

2-1-4-9-2 Instrument Centering Error : الخطأ في الضبط المؤقت للجهاز :

وهذا الخطأ يكون بالعادة ناتجاً من:

- دقة الجهاز The Quality of Instrument
- The Quality of Tripod
- ومهارة الراصد الذي يعمل على الجهاز The Skill of the Observer

2-1-4-9-2 Target Centering: أخطاء التوجيه:

وهذه الأخطاء تكون ناجمة عن وضع العاكس بشكل غير قائم ويقدر هذا الخطأ بقيمة 3

a, b وهذه معاملات الجهاز التي يتم الحصول عليها من الكتيب المرافق حيث أن:

$$3\text{mm} \pm 2\text{ppm} = a, b$$

مثال على تصحيح الأخطاء في المسافات:

ما بين المحطة 1 , 200 137.165

$$\dagger_D = \pm \sqrt{(\dagger_i)^2 + (\dagger_r)^2 + a^2 + (D \times b\text{ppm})^2}$$

$$\dagger_D = \sqrt{(0.002)^2 + (0.002)^2 + (0.003)^2 + (137.165 \times 0.000002)^2} = \pm 4.132\text{mm}$$

يظهر مقدار الخطأ في المسافات:

(6-2) :

Line	Distance (m)	D (±) (mm)
200-1	137.165	4.132
1-2	42.826	4.124
2-3	483.354	4.235
3-4	433.584	4.213
4-5	67.542	4.125
5-6	760.547	4.395
6-300	28.42	4.123

2-4-9-2- طاء في قياس الزوايا:

إن الجهاز المستخدم في عملية الرصد هو جهاز المحطة الشاملة، لذلك فإن الأخطاء في الزوايا يمكن جمعها ضمن واحد ناتج عن ما يأتي:

- أخطاء في التوجيه Pointing Errors.
- Reading Errors.

والخطأ الناتج عنهما من الممكن حسابه وفق تية:

$$t_{rpr} = \frac{2t_{DIN}}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots 2.9$$

حيث أن:

t_{rpr} : هو الخطأ الناتج عن التوجيه والقراءة.

t_{DIN} : الخطأ الناتج عن جهاز المحطة الشاملة.

n :

وقيمة هذا الخطأ تكون ثابتة تقريبا لجميع الزوايا وتساو

$$t_{rpr} = \pm \frac{2 \times 5''}{\sqrt{4}} = \pm 5''$$

2-9-5- تصحيح الأخطاء في الإحداثيات:

هناك أكثر من طريقة يتم إتباعها في عملية تصحيح الأخطاء في الإحداثيات ومن أدق هذه الطرق Least Square

Method ي تكون معادلتها الرئيسية كما يأتي:

$$X = (J^T W J)^{-1} (J^T W K) \dots\dots\dots 2.10$$

حيث أن:

X : المجهول Unknown matrix

W : Weight matrix

J : Jacobean matrix

K : Observation matrix

The Jacobean Matrix J: ⁽¹⁾

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial F_1}{\partial dx_1} & \frac{\partial F_1}{\partial dy_1} & \frac{\partial F_1}{\partial dx_2} & \frac{\partial F_1}{\partial dy_2} & \dots & \frac{\partial F_1}{\partial dx_6} & \frac{\partial F_1}{\partial dy_6} \\ \frac{\partial F_2}{\partial dx_1} & \frac{\partial F_2}{\partial dx_1} & \frac{\partial F_2}{\partial dx_2} & \frac{\partial F_2}{\partial dy_2} & \dots & \frac{\partial F_2}{\partial dx_6} & \frac{\partial F_2}{\partial dx_6} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \left(\frac{\partial F_{14}}{\partial dx_1}\right)\dots & \left(\frac{\partial F_{14}}{\partial dy_1}\right)\dots & \left(\frac{\partial F_{14}}{\partial dx_2}\right)\dots & \left(\frac{\partial F_{14}}{\partial dy_2}\right)\dots & \dots & \left(\frac{\partial F_{14}}{\partial dx_6}\right)\dots & \left(\frac{\partial F_{14}}{\partial dy_6}\right)\dots \\ \left(\frac{\partial F_{15}}{\partial dx_1}\right)\dots & \left(\frac{\partial F_{15}}{\partial dy_1}\right)\dots & \left(\frac{\partial F_{15}}{\partial dx_2}\right)\dots & \left(\frac{\partial F_{15}}{\partial dy_2}\right)\dots & \dots & \left(\frac{\partial F_{15}}{\partial dx_6}\right)\dots & \left(\frac{\partial F_{15}}{\partial dy_6}\right)\dots \end{bmatrix}_{15 \times 12}$$

Distance observation reduction: ⁽¹⁾

$$F(x_i, y_i, x_j, y_j) = \sqrt{(x_j - x_i)^2 + (y_j - y_i)^2} \dots \dots \dots 2.11$$

Linearization: ⁽¹⁾

Taking the derivatives of last equation:

$$\frac{\partial F}{\partial x_i} = \frac{x_i - x_j}{IJ}$$

$$\frac{\partial F}{\partial y_i} = \frac{y_i - y_j}{IJ}$$

$$\frac{\partial F}{\partial x_j} = \frac{x_j - x_i}{IJ}$$

$$\frac{\partial F}{\partial y_j} = \frac{y_j - y_i}{IJ}$$

Angle observation reduction: ⁽¹⁾

$$u = Az_{IF} - Az_{IB}$$

$$u = \tan^{-1} \frac{x_f - x_i}{y_f - y_i} - \tan^{-1} \frac{x_b - x_i}{y_b - y_i} + C \dots \dots \dots 2.12$$

(1): (Surveying Theory and Practice, 6th Edition)

The Unknowns Matrix X: ⁽¹⁾

$$X = \begin{bmatrix} dx_1 \\ dy_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ dx_6 \\ dy_6 \end{bmatrix}_{12 \times 1}$$

The Variance Matrix V: ⁽¹⁾

$$V = \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ V_{11} \\ V_{12} \end{bmatrix}_{12 \times 1}$$

6-9-2- الإحداثيات المصححة:

حيث يتم تصحيح الإحداثيات بناءً على المعادلتين الآتيتين :

$$X = X_0 + dx$$

$$Y = Y_0 + dy \dots \dots \dots 2.14$$

يظهر قيم الإحداثيات :

(7-2): الإحداثيات المصححة

Station	Easting	Northing
1	156465.6916	104105.2417
2	156405.9703	104117.0142
3	155996.339	104082.7431
4	155646.2447	104025.0854
5	155627.4348	103952.9351
6	154886.0914	103668.8945

(1): (Surveying Theory and Practice, 6th Edition)

-7-9-2 :

بعد حساب الإحداثيات المصححة يتم حساب المسافات بناء على هذه الإحداثيات

ما بين نقطتين:

$$Distance_{ji} = \sqrt{(E_j - E_i)^2 + (N_j - N_i)^2} \dots\dots\dots 2.15$$

يظهر قيم المسافات المصححة:

(8-2) :

Line	Distance (m)
200-1	147.939
1-2	60.871
2-3	411.062
3-4	354.810
4-5	74.562
5-6	793.895
6-300	46.196

-8-9-2 :

كذلك يتم عملية حساب الانحرافات المصححة بناء على الإحداثيات التي تم تصحيحها وفق المعاد تية:

$$Az_{BA} = \tan^{-1} \frac{\Delta E}{\Delta N} + C \dots\dots\dots 2.16$$

(9-2) يظهر الانحرافات المصححة للخطوط:

(9-2) :

Line	Azimuth		
		'	"
$\overline{200-100}$	47	30	45.49
$\overline{200-1}$	212	58	37.12
$\overline{1-200}$	32	58	37.12
$\overline{1-2}$	281	09	5.04
$\overline{2-1}$	101	09	5.04
$\overline{2-3}$	265	13	3.3
$\overline{3-2}$	85	13	3.3
$\overline{3-4}$	260	38	52.13
$\overline{4-3}$	80	38	52.13
$\overline{4-5}$	194	36	43.20
$\overline{5-4}$	14	36	43.20
$\overline{5-6}$	249	02	9.65
$\overline{6-5}$	69	02	9.65
$\overline{6-300}$	237	56	57.76
$\overline{300-6}$	57	56	57.76
$\overline{300-400}$	3	48	55.77

9-9-2- الزوايا المصححة:

بعد حساب الانحرافات المصححة يتم حساب الزوايا المصححة وذلك باستخدام الفرق ما بين الـ
موقع الزاوية ما بين الخطوط (10-2) يظهر قيمة الزوايا المصححة للمضلع:

(10-2) : الزوايا المصححة

From	To	Angle		
		°	'	"
St.200	St.100	0	0	0
St.200	St.1	165	27	51.63
St.1	St.200	0	0	0
St.1	St.2	248	10	27.92
St.2	St.1	0	0	0
St.2	St.3	164	03	58.26
St.3	St.2	0	0	0
St.3	St.4	175	25	48.83
St.4	St.3	0	0	0
St.4	St.5	113	57	51.07
St.5	St.4	0	0	0
St.5	St.6	234	25	26.45
St.6	St.5	0	0	0
St.6	St.300	168	54	48.11
St.300	St.6	0	0	0
St.300	St.400	309	43	29.14

10-9-2- حراف المعياري:

$$S_0 = \sqrt{\frac{V^T \times V}{m - n}} \dots\dots\dots 2.17$$

Where, m : Number of Observations, n : Number of unknowns

$$S_0 = \pm \sqrt{\frac{0.01851195}{15 - 12}} = \pm 0.0785$$

في هذا النوع من التصحيح الأمور التالية:

- إحداثيات النقاط التي تصل الخط فمثلا إذا كان لدينا الخط الذي يصل بين النقطتين 1 2 إحداثياتها .
- كذلك يجب أن تتوفر لدينا (Q_{xx}) Covariance Matrix

طريقة الحل باستخدام relative error ellipse حيث أن الخطأ في النقاط يكون على شكل ellipse تية تبين طريقة الحل:

$$\tan(2t) = \frac{2q_{xy}}{q_{yy} - q_{xx}} \dots\dots\dots 2.18$$

$$q_{uu} = q_{xx} \sin^2(t) + 2q_{xy} \cos(t)\sin(t) + q_{yy} \cos^2(t) \dots\dots\dots 2.19$$

$$q_{vv} = q_{xx} \cos^2(t) - 2q_{xy} \cos(t)\sin(t) + q_{yy} \sin^2(t) \dots\dots\dots 2.20$$

$$S_u = S_o \sqrt{q_{uu}} \dots\dots\dots 2.21$$

$$S_v = S_o \sqrt{q_{vv}} \dots\dots\dots 2.22$$

$$relative\ accuracy = \frac{S_{u(max)}}{D_i} \dots\dots\dots 2.23$$

حيث :

D_i : هي طول الخط الذي توجد عنده $S_{u(max)}$

نه في حالة وجود عدد كبير من الخطوط في المضلع يتم خذ الخط الأول والخط الأخير وثلاثة خطوط أخرى على الأقل تكون موزعة بشكل جيد على أحد .
يبين إحداثيات وأرقام النقاط التي سيتم أخذها في عملية حساب دقة المضلع:

: (11-2)

Point	Easting	Northing
1	156465.6916	104105.2417
2	156405.9703	104117.0142

وفيما يلي طريقة الحل للخط الذي يصل بين المحطتين 1 و 2:

$Q_{xx} =$

1.14716E-05	1.43015E-06	1.04826E-05	1.24974E-06
1.43015E-06	1.80701E-06	4.96226E-06	-7.41437E-08
1.04826E-05	4.96226E-06	2.24376E-05	8.62392E-07
1.24974E-06	-7.41437E-08	8.62392E-07	7.90798E-07

$S_{x1} =$	0.000266059
$S_{y1} =$	0.000105596
$S_{x2} =$	0.000372095
$S_{y2} =$	6.98551E-05

Point 1 :

t "degree" =	81.75676123
t "redian" =	-0.143871658

$$q_{uu} = 1.59982E-06$$

$$q_{vv} = 1.16519E-05$$

$$S_o = \pm 0.0785$$

$$S_{u1} = 9.93575E-05$$

$$S_{v1} = 0.000268142$$

Point 2 :

t "degree" =	87.72219165
t "redian" =	-0.039755255

$$q_{uu} = 7.56495E-07$$

$$q_{vv} = 2.24719E-05$$

$$S_o = \pm 0.0785$$

$$S_{u2} = 0.000372379$$

$$S_{v2} = 6.83233E-05$$

$$\text{relative accuracy} = \frac{S_{u(\max)}}{D_i} \dots\dots\dots 2.24$$

$$\begin{aligned} \text{Relative accuracy} &= 0.000372379 / 42.82595731 \\ &= 1: 115006.3707 \end{aligned}$$

() : (Confidence Interval) -12-9-2

$$\dagger_r = \pm \sqrt{(\dagger_{rpr})^2 + (\dagger_{rt})^2 + (\dagger_{ri})^2 + (\dagger_{rl})^2} \dots\dots\dots 2.25$$

$$\dagger_{rpr} = \pm \frac{2\dagger_{DIN}}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots 2.26$$

$$\dagger_{rt} = \pm \dagger_t \frac{\sqrt{D_1^2 + D_2^2}}{D_1 \times D_2} \dots\dots (InRadians) \dots\dots\dots 2.27$$

$$\dagger_t = \pm \dagger_{D1} = \pm \dagger_{D2} \dots\dots\dots (InRadians) \dots\dots\dots 2.28$$

$$\dagger_{ri} = \pm r_i \frac{D_3}{D_1 D_2 \sqrt{2}} \dots\dots\dots 2.29$$

$$\dagger_{rl} = \pm \frac{\sqrt{(f_d \sim \tan(v_{bs}))^2 + (f_d \sim \tan(v_{fs}))^2}}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots 2.30$$

$$D_3 = \sqrt{D_1^2 + D_2^2 - 2D_1 D_2 \cos \gamma} \dots\dots\dots 2.31$$

حيث أن:

- الزاوية (Angular Error) : \dagger_r
- الخطأ في الزاوية الناتج من القراءة والتصفير (Error in Angles Due to Pointing and Reading) : \dagger_{rpr}
- الخطأ في الزاوية الناتج من العاكس (Error in Angles Due to Target Miscentering) : \dagger_{rt}
- (Target Centering Error) : \dagger_t
- (Instrument Miscentering) : \dagger_{ri}
- (Effect Of Misleveling) : \dagger_{rl}
- .4 = : n
- $\dagger_{DIN} = \pm 5''$, $r_i = 3 \text{ mm}$
- = 206264.806

لإيجاد درجة الدقة في المضلع نجد الأخطاء التالية لكل زاوية:
الزاوية الأولى عند المحطة 200 فتكون قيم الأخطاء كما يـ :

$$= 161^{\circ} 21' 3.04''$$

$$\dagger_{rpr} = \pm \frac{2 \dagger_{DIN}}{\sqrt{n}} = \pm \frac{2 \times 5}{\sqrt{4}} = \pm 5''$$

$$\dagger_t = \pm \dagger_{D1} = \pm 0.004132m$$

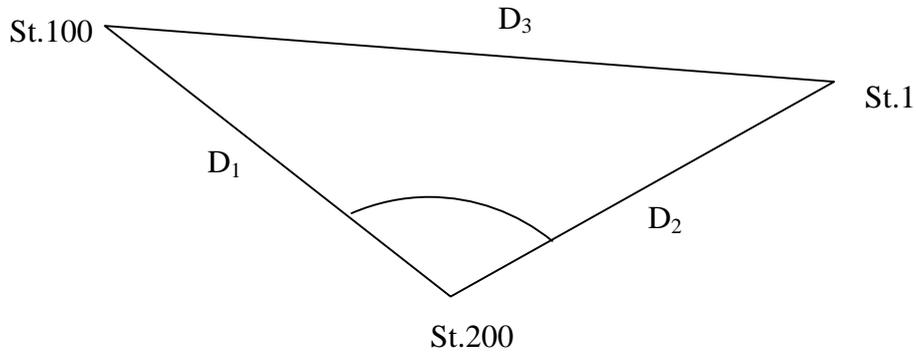
$$\dagger_{rt} = \pm \dagger_t \frac{\sqrt{D_1^2 + D_2^2}}{D_1 \times D_2} \times \dots = \pm 0.004132 \frac{\sqrt{181.163^2 + 137.165^2}}{181.163 \times 137.165} \times 206264.806 = \pm 0.056819623''$$

$$D_3 = \sqrt{D_1^2 + D_2^2 - 2D_1D_2 \cos \Gamma} = 314.203m$$

$$\dagger_{ri} = \pm r_i \frac{D_3}{D_1 D_2 \sqrt{2}} = \pm 5.553''$$

قياس الزاوية
تكون ثابتة لجميع الزوايا

يبين أطوال الأضلاع عند المحطة 200 وقياس الزاوية عندها:



.200

(9-2)

(12-2) مقدار الأخطاء في الزوايا

r_i	Angle			$\dagger_{r_{pr}}$	\dagger_{r_t}	\dagger_{r_i}
	°	'	"			
r_1	161	21	18.61	5	0.057	5.533
r_2	258	44	13.5	5	0.486	11.279
r_3	170	00	9.25	5	0.042	11.11
r_4	163	55	57.75	5	0.006	1.896
r_5	107	49	54	5	0.189	6.855
r_6	229	22	18.75	5	0.018	6.867
r_7	176	02	0.5	5	1.054	15.969
r_8	309	04	22.5	5	0.063	14.846

في الزوايا:

فمثلا للزاوية الأولى يكون كما يـ :

$$\dagger_{r_1} = \pm \sqrt{(\dagger_{r_{pr}})^2 + (\dagger_{r_t})^2 + (\dagger_{r_i})^2 + (\dagger_{r_l})^2} = \pm \sqrt{5^2 + 0.057^2 + 5.533^2} = \pm 7.458''$$

يبين مجموع الخطأ في جميع الزوايا:

(13-2) مجموع الخطأ في الزوايا

r_i	$\dagger_r (\pm)''$
r_1	7.458
r_2	12.347
r_3	12.183
r_4	5.347
r_5	8.487
r_6	8.494
r_7	16.767
r_8	15.665

%95

يتم حساب دقة المصلع ع

$$e = Az_1 + \sum_{i=1}^n r_i - Az_2 - (n-1)(180^\circ)$$

$$e = 00^\circ 02' 4.58'' = 124.58''$$

r = Degree of Freedom = Redundancy

$r = \text{number of observation} - \text{number of observation required}$

$$r = 8 - 7 = 1$$

$$= 5\% \quad , \quad /2 = 2.5\%$$

$$Se = \pm \sqrt{t_{r1}^2 + t_{r2}^2 + t_{r3}^2 + \dots + t_{r8}^2} \dots\dots\dots 2.32$$

$$Se = \pm 32.494''$$

By t- distribution $\rightarrow (t_{0.025,1}) = 12.705$

$$\bar{x} - t_{r/2,r} \frac{Se}{\sqrt{r}} < e < \bar{x} + t_{r/2,r} \frac{Se}{\sqrt{r}}$$

$$-412.836'' < e < 412.836''$$

13-9-2 **:(Traverse order)**

(14-2) لمعرفة درجة المضلع نجد الفرق بين الإحداثيات المحسوبة (300) والمأخوذة من جهاز GPS (300).
يبين الإحداثيات.

(14-2) الإحداثيات المحسوبة والمأخوذة من جهاز GPS 300

	GPS	
Easting	154846.937	154847.059
Northing	103644.38	103644.205

$$d_x = E - E' = 154846.937 - 154847.059 = -0.122 \text{ m.}$$

$$d_y = Y - Y' = 103644.38 - 103644.205 = 0.175 \text{ m.}$$

$$d_c = \sqrt{d_x^2 + d_y^2} = 0.213 \text{ m.}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{d_x}{d_y} \right) + c = 325^\circ 07' 4.78''$$

$$\text{RoM} = d_c / \text{length of traverse} = 0.000109$$

$$\text{Traverse order} = 1 / \text{RoM} = 1 : 9200$$

Conclusions:

- We accepted the degree of our traverse at 95% confidence interval; since the angular miscloser (124.58"), and this is less than the accepted error (412.836").
- According to our calculations the degree of traverse is of the **third order 1st class**.

2



.	1-2
.	2-2
.	3-2
.	4-2
كروكيات النقاط.	5-2
تنشيت محطات المضلع.	6-2
عمل المضلعات بقياس الزوايا الداخلية.	7-2
.	8-2
.	9-2

التخطيط الأفقي والرأسي للطرق

التخطيط الأفقي للطريق.	1-3
أنواع المنحنيات الأفقية.	1-1-3
القوة الطاردة المركزية.	2-1-3
التعليق.	3-1-3
التوسعة على المنحنيات.	4-1-3
التخطيط الرأسي للطريق.	2-3
أنواع المنحنيات الرأسية.	1-2-3
.	2-2-3
الميول الرأسية العظمى.	3-2-3
.	4-2-3

التخطيط الأفقي والرأسي للطرق

1-3-1- التخطيط الأفقي للطريق:

تستعمل المنحنيات الأفقية في حالة التغير من اتجاه خط مستقيم إلى اتجاه خط آخر لتفادي التغير المفاجئ في الانحراف ويكون هذا المنحنى مماساً للاتجاهين.

1-3-1- أنواع المنحنيات الأفقية:

- منحنيات الدائرية Circular curves.

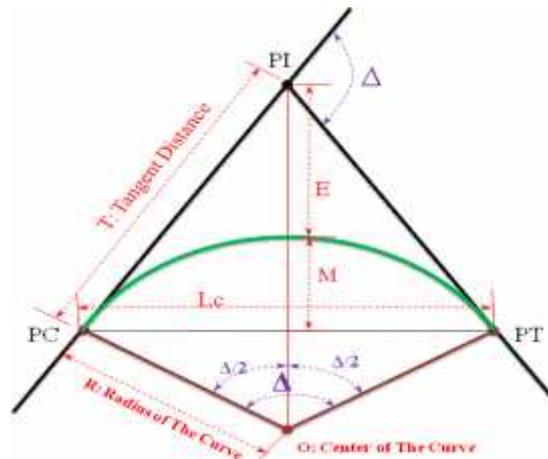
- المنحنيات الانتقالية Transition Curves.

- المنحنيات الدائرية البسيطة Simple Circular Curves:

توجد أنواع كثيرة من المنحنيات الأفقية وبعد دراسة موقع المشروع تبين أن المنحنى الذي سيتم استخدامه هو المنحنى الدائري البسيط مع وجود منحنيات انتقالية في بداية ونهاية كل منحنى دائري، ولهذا سيتم شرحه بالتفصيل.

❖ عناصر المنحنى الدائري البسيط:

كل التالي يوضح منحنى دائري بسيط، حيث أنه يتكون من العناصر التي تليه:



(1-3) عناصر المنحنى الدائري البسيط *

* صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات، 1998

- المماسين (PI).
- زاوية الانحراف () Deflection Angle: وتساوي الزاوية المركزية المنشأ عليها المنحنى الدائري.
- المماسين (T) The Tow Tangent: حيث يسمى المماس على الجانب الأيسر لنقطة التقاطع PI اليمن بالمماس الأمامي.
- نقطة بداية المنحنى (PC) Point of Curvature.
- نقطة نهاية المنحنى (PT) Point of Tangency.
- لخط المستقيم الذي يصل بين نقطتي تماس ويطلق عليه الوتر الطويل (LC).
- Radius (R).
- Length of curve (L).
- المسافة الخارجية (E) External Distance: وهي عبارة عن المسافة بين (PI) وبين منتصف المنحنى.
- سهم القوس (M) Middle Ordinate: وهي المسافة بين نقطة منتصف المنحنى وبين نقطة منتصف الوتر الطويل.
- مركز المنحنى ونرمز له (O).

❖ معادلات المنحنى الدائري البسيط: (صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات، 1998)

-1 (R):

$$R = \frac{V^2}{g(e_{\max} + f)} \dots\dots\dots 3.1$$

-2 (T):

$$T = R \tan \frac{\Delta}{2} \dots\dots\dots 3.2$$

-3 المسافة الخارجية (E):

$$E = R(\sec \frac{\Delta}{2} - 1) \dots\dots\dots 3.3$$

-4 سهم القوس (M):

$$M = R(1 - \cos \frac{\Delta}{2}) \dots\dots\dots 3.4$$

5- الوتر الطويل (LC):

$$LC = 2R \sin \frac{\Delta}{2} \dots\dots\dots 3.5$$

(L) -6

$$L = \frac{f R \Delta}{180} \dots\dots\dots 3.6$$

❖ من مسار الطريق: (0 + 275)

- (0 + 250) من مسار الطريق كان نصف

= 150m . وبالرجوع إلى مواصفات هيئة (AASHTO) قيمة

المنحنى أيضا = 150m (2-3) يبين أقل نصف قطر للمنحنيات والقيم المستخدمة في

تصميمها وبناء عليه اعتمدت الأرقام التالية في تصميم المنحنيات:

e: التعلية القصوى = 8%

f: = 0.15

V: السرعة التصميمية = 60 km/hr

g: = 9.81 m/sec²

وقد قيست زاوية الانحراف () = 29° 29' 03"

- الخارجية (E) = 154.420 m

- (T) = 39.470 m

- سهم القوس (M) = 4.938 m

- الوتر الطويل (LC) = 76.34 m

- (L) = 77.189 m

- المنحنيات الانتقالية Transition Curves:

يستخدم المنحنى الانتقالي في جميع المنحنيات الأفقية لنقل المركبة من طريق مستقيم إلى طريق

4

عند النهاية، وعلى هذا فمن المستحسن عمل منحنيات انتقالية حتى يسير السائق في حارته المرورية

على الانتقال يعطي للمصمم المجال لتطبيق التوسيع والرفع التدريجي للحافه الخارجية

ويتم حساب طول المنحنى الانتقالي من خلال المعادلة الآتية:

$$L = \frac{0.0702 V^3}{(R \times C)} \dots\dots\dots 3.8$$

حيث أن:

() :L

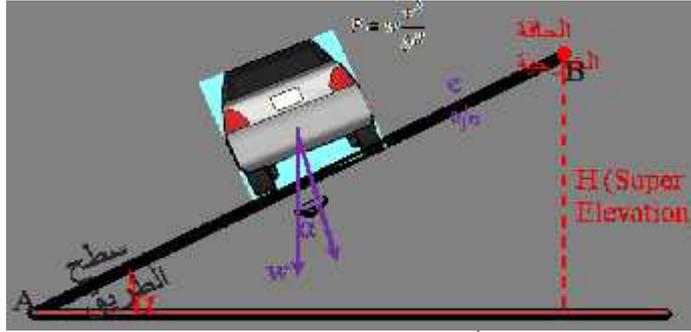
C: معدل زيادة العجلة المركزية (/)

(/) :V التصميمية

() :R

2-1-3- القوة الطاردة المركزية:

عند دخول العربة إلى المنحني فإنها تتعرض إلى قوة طاردة مركزية تؤثر بشكل يتعادم مع محور الدوران الذي هو في الواقع خط وهمي ورأسي مار بمركز المنحني الدائري ن اتجاه هذه القوة سيكون أفقياً ن الانتقال من الجزء المستقيم إلى الجزء المنحني يكون فجائياً أي أن تأثير القوة الطاردة المركزية سيكون فجائياً وقد يؤدي في بعض الأحيان إلى قلب العربة. (2-3)



(2-3) تأثير القوة الطاردة المركزية على *

:

▪ p : القوة الطاردة المركزية التي تؤثر على العربة أثناء سيرها.

▪ w :

▪ m :

▪ v :

▪ R :

▪ g :

والعلاقة الرياضية التي تربط العناصر السابقة مع بعضها البعض هي كما :

$$P = \frac{wv^2}{gR} = \frac{mv^2}{R} \dots\dots\dots 3.7$$

*: صيام، تغطية مساحية للطرق، 1999

3-1-3-التعليق:

التعليق هي عملية جعل الحافة الخارجية للطريق أعلى من الحافة الداخلية
تأثير مركزية وقيمة هذا الميل العرضي 4% - 7% 9%
الأنظمة المعمول بها ف (1-3) (2-3) بين قيم التعليق .

(1-3) قيم الرفع الجانبي المرغوبة و ذلك لعدة طرق مختلفة *

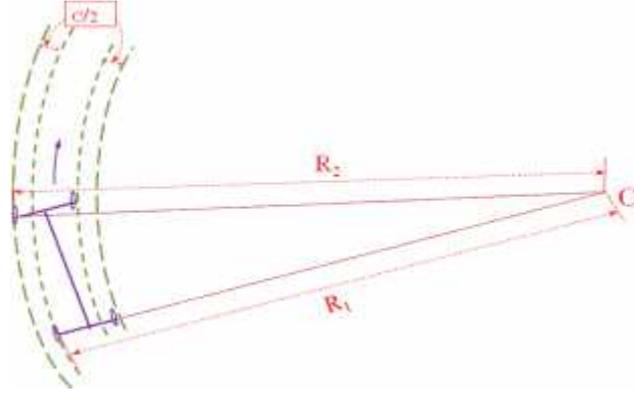
درجة الطريق	أقصى قيمة رفع جانبي للطريق مرغوبة (/)	أقصى قيمة رفع جانبي مطلقة (/)
طريق سريع	0.08	0.09
طريق شرياني	0.08	0.09
طريق تجميحي	0.08	0.10
طريق محلي	0.10	0.10

(2-3) التصميمية ودرجة الرفع الجانبي للطريق *

أقصى قيمة رفع جانبي للطريق				السرعة التصميمية /	
0.12	0.10	0.08	0.06		
45	45	50	55	0.17	40
70	75	85	90	0.16	50
105	115	125	135	0.15	60
150	160	175	195	0.14	70
195	210	230	250	0.14	80
255	275	305	335	0.13	90
330	360	395	440	0.12	100
415	455	500	560	0.11	110
540	595	655	755	0.09	120

3-1-4- التوسعة على المنحنيات:

يتم عمل التوسيع في المنحنيات (والتوسعة تكون في بداية المنحنى) العجلات الخلفية
 لمسار العجلات الأمامية في المنحنيات المنحنى حسب السرعة التصميمية وحسب
 أي . (3-3) يوضح ذلك.



(3-3) التوسعة على المنحنيات *

مبينة في (3-3):

(3-3) مقدار التوسعة في المنحنيات بالـ *

900	301-900	151-300	61-150	60	(m)
-	0.3	0.6	0.9	1.2	الزيادة با

3-2-2- التخطيط الرأسي للطريق:

إن عملية الانتقال من اتجاه إلى اتجاه آخر في المستوى الرسي تتم من خلال عمل منحنيات رسية
 تسهل هذه العملية ويجب أن تتوفر تية في هذه المنحنيات:

1. أن يكون الانتقال تدريجيا وسهلا.
2. شروط الرؤية بحيث يستطيع السائق رؤية أي حاجز أمامه من مسافة كافية.

3-2-1- نواع المنحنيات الرأسية:

يحتوي خط منسوب الطريق على مجموعة خطوط مستقيمة ومتقاطعة (حيث يتم
 ربط كل خطين متقاطعين بمنحنى رأسي مناسب، وتكون هذه المنحنيات على شكل منحنيات استدارة علوية
 (منحنيات رأسية محدبة)، أو منحنيات استدارة سفلية (منحنيات رأسية مقعرة).

*: محمد توفيق سالم هندسة الطرق () 1984

(4-3) قيمة الميل ال سبة العظمى *

السرعة التصميمية Design Speed Km/h	Flat %	Hilly %	جبلية % Mountainous
50	6	8	9
65	5	7	8
80	4	5	7
90	3	4	6
100	3	4	6
110	3	4	5
120	3	4	-
130	3	4	-

-4-2-3 :

من العوامل الأساسية التي اختيار وتحديد طول يأتي:

- مسافة الرؤية (Sight or Vision Distance):

مسافة الرؤية للتوقف الآمن هي المعيار المحدد لطول المنحنى وخاصة منحنى القمة

يعود إلى عدم احتمال مواجهة سيارة أ

يتم تحديد طول المنحنى الراسي لتحقيق شروط الرؤية للتوقف الآمن بإحدى الحالتين الآتيتين:

1- افتراض أن طول مسافة الرؤية للتوقف ويحسب بالمعادلة الآتية:

$$L = (D.S^2 * N) / 4 \dots \dots \dots 3.9$$

حيث أن:

D.S = مسافة الرؤية للتوقف الآمن

$$D.S = 0.28 * V * T + V^2 / [254 * (F + N)] \dots \dots \dots 3.10$$

V = /

T = بالثانية

F =

N = زاوية انحراف المماسين

2- افتراض أن مسافة الرؤية للتوقف الآمن

ويحسب بالمعادلة الآتية:

$$L = 2 * D.S - (4 / N) \dots \dots \dots 3.11$$

- راحة المسافرين (comfort of passenger):

يتم تصميم المنحنيات الرسية (ية) على أساس توفير راحة المسافرين حيث يحدد الطول

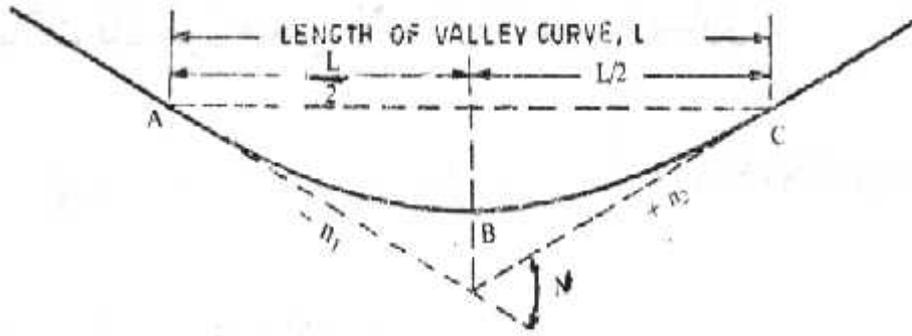
القوة الطاردة المركزية وتساوي 0.6 / وطول المنحنى عبارة عن منحنى

متساويين في الطول وبدون منحنى أفقي بينهما (5-3)

ABC والذي يساوي L هو؛

$$L_s = L/2 \dots \dots \dots 3.12$$

حيث AB BC يمثل طول كل منهما منحنى انتقال .



(5-3) *

$$\Rightarrow L = 2 * [N V^3 / C]^{0.5} \dots \dots \dots 3.13$$

حيث أن:

V: السرعة التصميمية /

C: معدل التغير في تسارع في القوة الطاردة المركزية ويساوي 0.6 /

N: زاوية انحراف المماسي.

وبعد إيجاد طول المنحنى حسب المعادلة السابقة يتم التحقق من أن طول المنحنى اقل من

تية: (maximum impact factor) المسموح بها وهي 17% تية:

*: صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات، 1998

$$I_{\max} = \frac{200 \times N \times V^2}{g \times L} \times 100\% < 17\% \dots\dots\dots 3.14$$

(maximum impact factor) المسموح فيها وهي 17% ن الطول يكون

ملائما ويحقق راحة المسافرين.

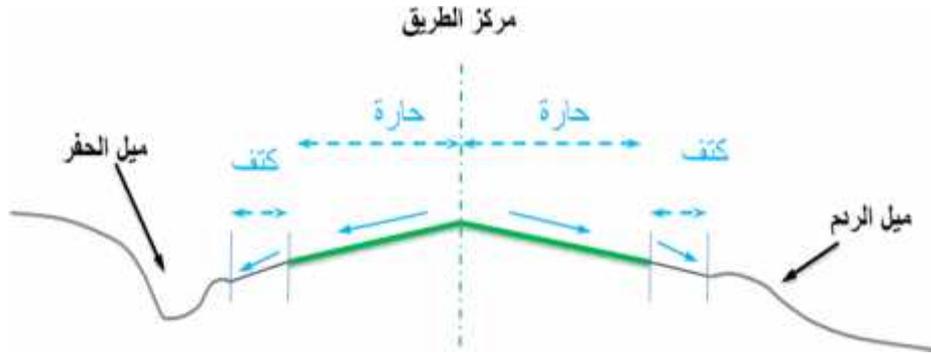
صميم الهندسي

قطاع الطريق.	1-4
.	2-4
الميول العرضية والطولية للطريق.	3-4
الميول العرضية.	1-3-4
الميول الطولية.	2-3-4
الأطراف.	4-4
.	5-4
.	6-4
ملخص التصميم الهندسي لمسار الطريق في المشروع.	7-4

التصميم الهندسي للطرق

1-4- قطاع الطريق:

يتمثل قطاع الطريق في تصميم الأجزاء المختلفة لطريق وهذا يتوقف على كيفية الاستفادة من هذا الطريق، فالطريق الذي يمر عليه عدد كبير من السيارات وبسرعة عالية يتطلب عدد كبير وانحدارات طولية خفيفة أو قليلة وكذلك يتطلب أنصاف أقطار كبيرة نسبياً مقارنة مع الطرق التي يمر عليها قليل من المركبات عند سرعات صغيرة، ففي الحالة الأولى يجب الاهتمام بأكتاف الطريق وعمل الجزر الفاصلة بين اتجاهي المرور مع تخصيص مسارات إضافية عند مناطق الدوران. (1-4) يبين مقطع عرضي لقطاع الطريق.



(1-4) مقطع عرضي لطريق من حارتين *

2-4 :

يختلف عرض المسرب الواحد حسب درجة ومستوى ونوعية الطريق، يلعب كبيراً في سهولة القيادة ودرجة الأمان على الطريق ويتكون مسار الطريق في المشروع من هين كل منهما تم تقسيمه إلى مسربين الواحد هو (7) .

(3.5) مما يعني أن عرض المسرب

*: صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات، 1998

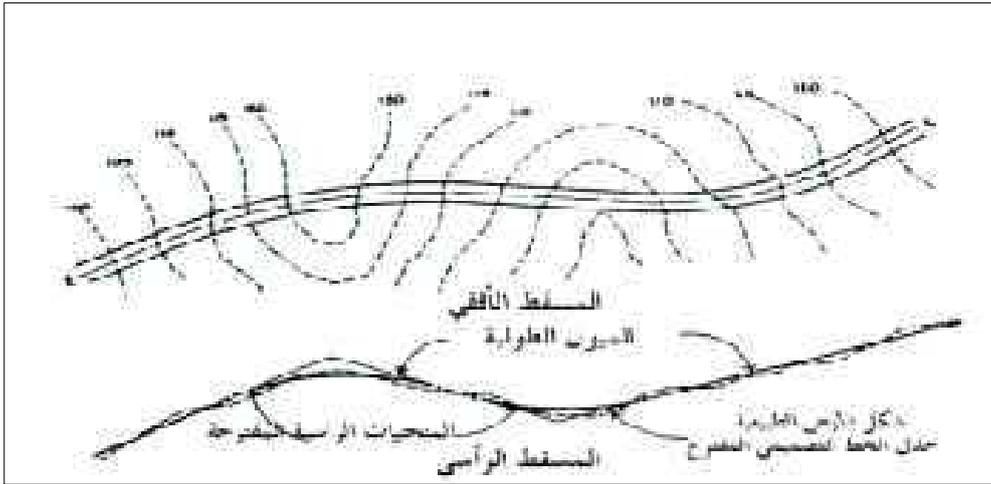
3-4- الميول العرضية والطولية للطريق:

1-3-4- الميول العرضية:

يتم عمل الميول العرضية للطريق من جل تصريف المياه المتواجدة على سطح الطريق، يجب عمل ميول عرضية من الجهتين بالنسبة لمحور الطريق و في حالة وجود جزر وسطى يعمل بميل خاص.

2-3-4- الميول الطولية:

في المناطق المستوية يتحكم نظام صرف الأمطار في المناسيب، أما في المناطق التي يكون فيها مستوى المياه في نفس مستوى الأرض فإننا بحاجة لعمل ميل طولي للطريق للمساعدة في تسهيل عمليات تصريف الأمطار عن سطح الطريق. و يعتبر الميل 0.25% هو أقل ميل لصرف الأ للطريق، والشكل (2-4) يوضح الميول الطولية للطريق .



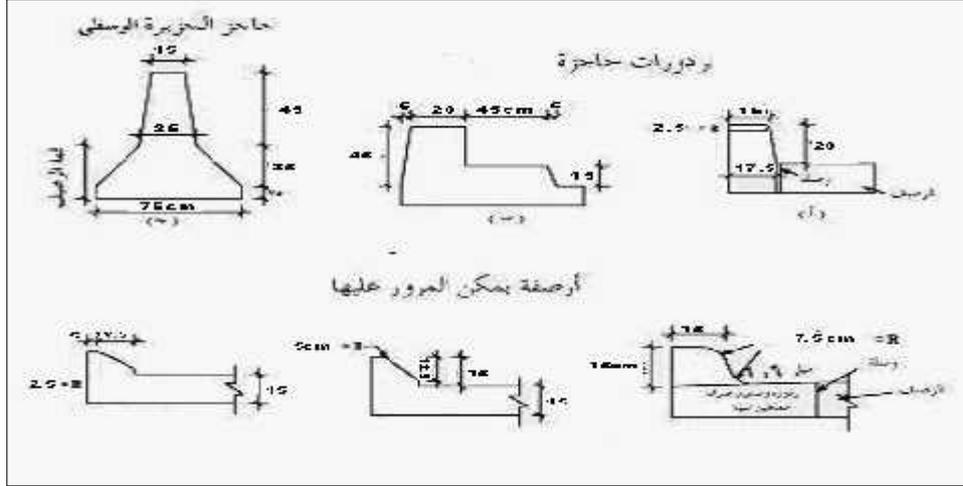
(2-4) الميول الطولية للطريق *

4-4- الأطاريف:

ينتشر السائق كثيراً بنوع طاريف ومواقعها وبالتالي فإن ذلك يؤثر على أمان الطريق والانتفاع به وتستخدم طاريف في تنظيم صرف المياه ولمنع السيارات من الخروج عن الرصيف، وهي تحدد حافة الرصيف وتحسن الشكل النهائي للطريق، كما أنها عامل في تجميل

*: صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات، 1998

وتعتبر الأطراف مهمة جدا في منطقة المشروع (عيسى) نها منطقة سكنية لا بد من بيان حدود الطريق والأرصفة للوصول إلى المنفعة المرجوة من استخدام الطريق بشكل آمن وسليم. (3-4) يبين الأنواع الأساسية للأطراف.



(3-4) الأطراف *

5-4 :

للطريق إلا أنه في بعض المناطق الخلوية قد

كافية.

يتطلب الأمر عمل أرصد

تصبح الحاجة ماسة لمثل هذه الأرصفة بالقرب من المناطق السكنية والمدارس والمصانع والأسواق وأي منطقة يوجد فيها مشاة، وبالطبع تعتبر هذه الأرصفة حالة خاصة وجودها يتوقف على عبور المشاة وعددها إلى إمكانية وجود خطر على المشاة ويعتمد عرض الرصيف

عدة أمور منها توفر المساحة على جانبي الطريق ووجود أشجار مزروعة على الأرصفة.

(AASHTO) يبلغ عرض الرصيف في المشروع (1.5) متر في كل جهة.

6-4 :

فصل حركة المرور المعاكسة لتحقيق الأمان و

الفاصلة يجب أن يكون كافي لك من أجل تحقيق الغرض الذي من أجله أنشئت، وخاصة لتقليل تأثير الأضواء الصادرة من الاتجاه المعاكس ليلا، وكذلك حماية العربات المعاكسة من التصادم

المسموح فيها الدوران في حالة التقاطعات السطحية ، ويتراوح عرض الجزر بين (1.8-1.25) وليس من الضروري أن يكون هذا العرض ثابتاً على طول الطريق.

(1)

7-4- ملخص التصميم الهندسي لمسار الطريق في المشروع:

عادة تصميم الطريق في منطقة المشروع المذكورة سابقاً على الأسس الآتية:

- 1- لم يتم اختيار مسار جديد وإنما ارتبط العمل بمسار ثابت أُقترِر إعادة تصميمه.
- 2- يتكون قطاع الطريق من مسربين كل مسرب يتكون من حارتين تفصل بينهما جزيرة وسطية مع وجود الأرصفة كون الطريق يمر بمنطقة سكنية الآتية للأرصفة والجزيرة والمسارب:

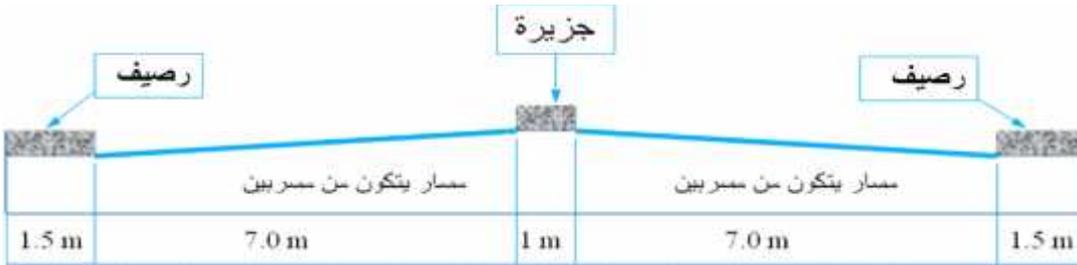
❖ (3.5) . مما يعني أن عرض المسربين هو (14) .

❖ عرض الجزيرة (1) .

❖ (1.5) متر في كل جهة أي (3) ر للجهتين.

❖ بالنظر إلى كافة الأبعاد المذكورة يلاحظ أن إعادة تصميم الطريق تم لتكون بعرض (18)

(4-4) يوضح مقطع عرضي للطريق.



(4-4) مقطع عرضي للطريق

1. لا بد من وضع الأطراف الحاجزة لأن هذه المنطقة سكنية وتعتبر الأطراف مهمة جداً فيها.
2. أثناء العمل لوحظ أن عدد من المنازل موجودة داخل حدود الطريق المقترح تاريخ 21/3/2010 لمدير التخطيط في بلدية الخليل "المهندس نايف البسايطه" الذي أكد على إمكانية على أن يتم التخلص من هذه المشكلة بتعويض المالكين المرخصين والمتضررين من المشروع في حال تنفيذه. كما أفاد أن معظم التعديلات على حرم الطريق المقترح هي غير قانونية.

5



.	1-5
.	2-5
أنواع المصابيح الرئيسية المستخدمة في الإنارة.	3-5
المفاهيم الأساسية المستخدمة في تصميم الإنارة على الطريق.	4-5
طرق توزيع الإنارة على الطريق.	5-5
.	6-5
المسافة بين أعمدة الإنارة.	7-5
.	8-5

1-5- :

تعتبر إنارة الطريق من أهم عمال الواجب تنفيذها كجزء مكمل وأساسي لأي طريق وتعود هذه الأهمية إلى النتائج المتوقعة من الإنارة حيث تسمح باستخدام الطريق بشكل مريح وآمن من خلال توفير الرؤية الكافية ليلاً. وبوجود الإنارة يمكن للسائق أن يقود مركبته أثناء القيادة نهاراً مما يقلل من زمن الرحلة وهذا الأمر ذو

2-5- :

عند عمل الإنارة يجب مراعاة عدد من الأمور أهمها:

- ❖ الاهتمام بحيث توضع في أماكنها الصحيحة بشكل سليم.
- ❖ أبعاد الأعمدة كارتفاعات وأطوال أذرعها والمسافات بينها.
- ❖ نوع المصابيح المستعملة.
- ❖ مراعاة المفاهيم الأساسية في عمل الإنارة.

3-5- أنواع المصابيح الرئيسية المستخدمة في الإ :

هناك أربعة أنواع أساسية من المصابيح المستخدمة في الإنارة هي:

- 1- مصابيح التنجستن (Tungsten Filament).
- 2- مصابيح الصوديوم (Sodium Vapour).
- 3- مصابيح الفلورسنت (Tubular Fluorescent).
- 4- لمصابيح الزئبقية (High-Pressure Mercury Lamps).

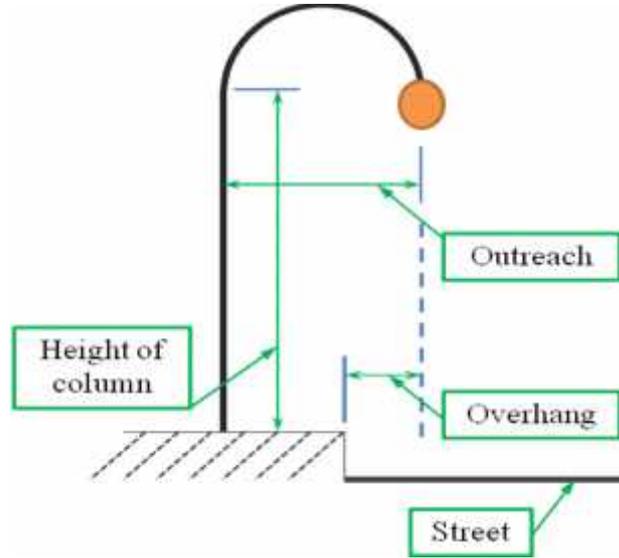
▪ مصابيح التنجستن (Tungsten Filament):

م فيها الإنارة من خلال مرور التيار الكهربائي شعيرة التنجستن، الأمر الذي يجعلها تتوهج وبالتالي تستخدم هذه المصابيح في إضاءة الشوارع والأرصفة وأماكن التسوق والمناطق السكنية والتنزه وتستخدم بكثرة لأنها ذات تكلفة معقولة وتعطي إضاءة مريحة. اختيارها في المشروع لملاءمتها لميزانيات المشاريع لدى بلدية الخليل ولسهولة صيانتها والحصول عليها أنها ذات آلية تركيب سهلة وبسيطة. وسيتم استخدام مصابيح التنجستن (Tungsten Filament) لخصائصها الملائمة لطبيعة الطريق.

4-5- المفاهيم الأساسية المستخدمة في تصميم الإ على الطريق:

- 1- المسافة بين مركز المصباح ومركز العمود (Out Reach).
- 2- لمسافة بين مركز المصباح وطرف الرصيف الداخلي (Over Hang).
- 3- المسافة بين الذي يليه (Spacing).
- 4- (H).

(1-5) يوضح المفاهيم الأساسية في تصميم الإنارة.

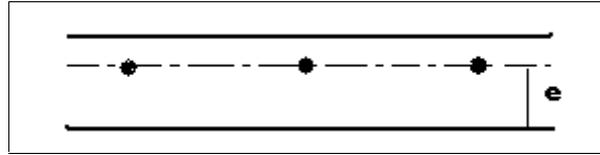


على الطريق * (1-5)

5-5- توزيع الإ على الطريق (Arrangement):

1- التوزيع على جهة واحدة (Single Side):

يتم اللجوء إلى هذا توزيع (h) كبر من المسافة بين موضع الع
(e). (2-5).



(2-5) توزيع الأعمدة في جهة واحدة *

2- توزيع الأعمدة في (جزيرة) (Central Arrangement):

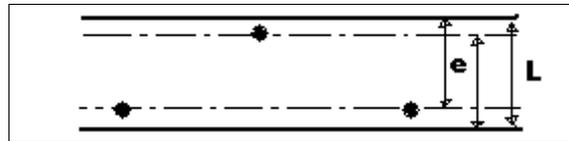
يتم اللجوء إلى هذا التوزيع (L) (3-5).



(3-5) توزيع *

3- توزيع الأعمدة بشكل ترنجي (Staggered Arrangement):

ويلجأ لهذه الطريقة (4-5) . 1.5 h L e h

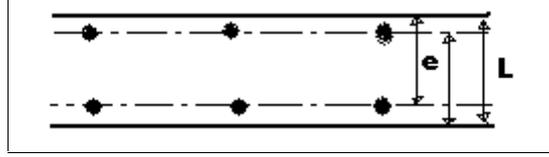


(4-5) توزيع الأعمدة بشكل ترنجي *

* (Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2001)

4- التوزيع (Opposite Arrangement):

ويستخدم هذا الترتيب عندما يكون L h h L .
(5-5).



(5-5) ترتيب *

6-5 :

يختلف ارتفاع أعمدة الإنارة حسب عرض الطريق نوعية المصابيح المستخدمة الطريق والمنطقة المحيطة بالأعمدة وعادة يستخدم ارتفاع أعمدة الإنارة 12 10 7.5 ن مركز المصباح إلى جانب الطريق (overhangs) 2.5 2 1.5 على الترتيب.

7-5 - المسافة بين أعمدة الإنارة :

تختلف المسافة بين الأعمدة حسب ارتفاع العمود وعرض الطرق 4 3 افة على التقاطعات تقل عن المسافة في الطريق الرئيسي وعادة .
(1-5) يبين العلاقة بين المسافة بين الأعمدة .

* (Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2001)

ي . *

(1-5) العلاقة بين المسافة بين الأعمدة وعرض الطريق

Group	Mounting Height H m	Effective Width, W m										Max Overhang A m
		7.62	9.14	10.69	12.19	13.72	15.24	16.76	18.29	19.81	21.34	
		Maximum spacing , S (m)										
A1	7.26	30.5	25.36	21.3	18.3	16.8						1.82
	9.14	36.6	36.6	30.5	27.4	24.4	21.3	19.8				2.29
	10.69	42.7	42.7	42.7	38.1	33.5	30.5	27.4	24.4	22.9		2.59
	12.19	48.8	48.8	48.8	48.8	42.7	39.6	35.1	32.0	30.5	27.4	2.90
A2	7.62	33.5	30.5	25.9	22.9	19.8						1.82
	9.14	39.6	39.6	38.1	33.5	29.0	25.9	24.4				2.29
	10.69	47.2	47.2	47.2	45.7	39.6	36.6	33.5	30.5	27.4		2.59
	12.19	53.3	53.3	53.3	53.3	51.8	47.2	42.7	39.6	36.6	33.5	2.90
A3	7.62	36.6	36.6	32.0	27.4	24.4						1.82
	9.14	44.2	44.2	44.2	39.6	35.1	32.0	29.0				2.29
	10.69	51.8	51.8	51.8	51.8	47.2	42.7	39.6	36.6	33.5		2.59
	12.19	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	56.4	51.8	47.2	42.7	39.6	2.90

حيث:

- A1** : للشوارع الرئيسية ذات المرور الكثيف (Heavy traffic) .
- A2** : للشوارع الرئيسية ذات المرور الطبيعي (Normal traffic) والتي يمر بها عربات كبيرة.
- A3** : الإنارة للشوارع ذات المرور المتوسط مثل الطرق الريفية الرئيسية (main rural roads) (minor urban roads).

تعتبر الإنارة من أهم مكملات أعمال إعادة تصميم وتأهيل الطريق ضمن المشروع ولذا تم توزيع الإنارة على مسار الطريق بناء على الأسس الآتية:

- ❖ بما أن منطقة المشروع ريفية متو (1-5)
يعتبر الطريق قيد الدراسة ضمن المجموعة A3.
- ❖ عرض الطريق (18) وتم توزيع الأعمدة على الجزيرة الوسطية (12).
- ❖ نوع المصابيح المستخدمة هو تنجستن (**Tungsten Filament**).
- ❖ المسافة بين كل عمود والذي يليه المسافة بين الأعمدة (47).

6



.	1-6
أهداف علامات المرور.	1-1-6
الشروط الواجب توفرها في العلامات.	2-1-6
.	3-1-6
.	2-6
.	1-2-6
.	2-2-6
الإشارات التي سيتم استخدامها في المشروع.	3-6

-1-6 :

وتصميمها لا بد من وجود أمور تنظيمية لتنظيم حركة السيارات عليها . .
ولتمنع وقوع الحوادث حتى يتم تحقيق الهدف الذي أنشئت من أجله . م المرور يتطرق إلى أمور عدة،
اهات والمسارب والتقاطعات والوقوف وغير ذلك، وهذه الأمور لا تقل أهمية عن الطريق نفسه ولذلك
يجب تنفيذها عند فتح الطريق.

-1-1-6 -1- أهداف علامات المرور:

- إن علامات المرور على الطريق عبارة عن خطوط متصلة أو متقطعة، مفردة أو مزدوجة يمكن
اللون الأبيض أو الأسود أو الأصفر، كما يمكن أن تكون أسهما أو كلمات وأهم أهدافها:

- 1- تحديد المسارب وتقسيمها.
- 2- الفصل بين اتجاهات السير.
- 3-
- 4- منع الوقوف في المناطق التي لا يجوز فيها ذلك.
- 5- تحديد أماكن عبور المشاة.
- 6- تحديد أولوية المرور على التقاطعات.
- 7- تحديد مواقف السيارات.
- 8- تعيين الاتجاهات بالأسهم لتحديد الأماكن التي يتجه إليها السائق.
- 9- يد جانبي الطريق.

6-1-2- الشروط الواجب توفرها في :

- 1- أن تكون صالحة للرؤية ليلاً ونهاراً
- 2- أن يكون فيها توافق وتناسب في الألوان.
- 3- أن تكون تعليماتها سهلة الفهم ومرئية من مسافة كافية.
- 4- أن توضع في الأماكن المحددة حسب اللائحة التنفيذية لقانون المرور الفلسطيني.

6-1-3- :

1- :

10 سم، وهي إما

السير في الاتجاهين، أما المتصلة تستخدم لفصل السير ومنع التجاوز في آن واحد. توضع بعض الخطوط العريضة عند ممرات المشاة، كما توضع خطوط صفراء متقطعة في المناطق التي يحظر فيها على السيارات المرور فوقها حيث تقوم هذه الخطوط مقام الجزر.

2- :

تكتب بعض الكلمات على سطح الطريق خاصة عند التقاطعات مثل كلمة قف أو اتجه يمينا وغير ذلك، ويجب أن تكون كبيرة لتسنى قراءتها، وأ يزيد عن كلمة أو كلمتين، كما يجب أن تكون الأحرف مناسبة تفاع عين السائق.

3- الأسهم:

قد تستعمل الأسهم بدلا الكلمات أو مع الكلمات كسهم يتجه رأسه لليمين مع كلمة اتجه لليمين.

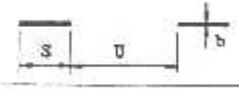
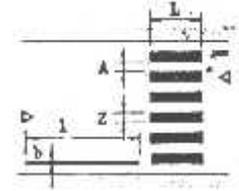
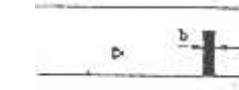
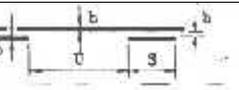
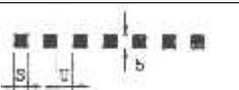
4- :

يستعمل اللون الأبيض في الخطوط التي تقسم المسارب ويستعمل اللون الأصفر لتحديد الجزر ومواقف السيارات، يجب الاهتمام بتوافق لون الخط مع أرضية الطريق.

-5 :

تستعمل بعض المواد التي تساعد على انعكاس الضوء خاصة في أيام الضباب، حيث يوضع مع الدهان بلورات زجاجية خاصة (1-6) يبين بعض علامات المرور على الطريق.

(1-6) وأبعادها تطبيقاتها على الطريق *

Type	Marking	Thickness cm	Ratio s/v m	Application
Lane lines (white)		10-20	3/6 3/9 3/3	- Between lanes of the same direction - at channelization
Pedestrian crossing (white/black)		b= 10-20 I >=10m L=2.5m Z=50-70 A=Z or Z+20		Pedestrian crossing are necessary at: - intersections. -near schools , shopping a.s.o. - in residential areas> - on streets with heavy traffic>
Stop line (white)		>=30		-stop streets. - light signals. - rails crossing>
Double axial line (white)		10-20	3/6 3/9	At inadequate sight distance for one direction at -curves. -crests & sags.
Limitation line (white)		30-50	0.3/0.3 0.5/0.5	On secondary roads when meeting with main roads.

*: مادة هندسة الطرق والجسور/ كلية الهندسة – الجامعة الأردنية/ .

-2-6

:

الهدف من الإشارات هو توصيل المعلومات للسائقين ، وتتألف من لوحات رسم عليها أسهم أو
معا، بحيث تكون المعلومات واضحة وتناسب حالة السير ونوع الطريق.

-1-2-6

:

-1

:

رؤية السائق لها.

2- تباين الألوان في الإشارة:

إن التباين ضروري جداً لتحقيق غايتين هما، ظهور الإشارة بالنسبة للمنطقة، وظهور الكتابة بالنسبة
للإشارة نفسها، وهذا التباين يتحقق باستخدام ألوان مختلفة ذات لمعان مختلفة، كأن تكون الكتابة من لون
أن تكون اللوحة من لون يتباين مع لون طبيعة المنطقة.
إذا كانت الإشارة كبيرة فيجب أن تكون الكتابة باللون الفاتح (بيض) على أرضية زرقاء أو خضراء أو
صفراء، أما إذا كانت اللوحة صغيرة فيجب أن تكون الكتابة داكنة على أرضية فاتحة.

-3

:

يجب أن تكون الإشارات منتظمة الشكل تتناسب مع الهدف الذي وضعت من أجله.

-4

:

يبين الكلمات

تتأثر رؤية الكتابة بعدة عوامل منها نوع الكتابة وحد
الهامش، ويجب أن نختار الكتابة التي

(2-6) يبين المسافة التي يجب أن تكون بين الإشارة والتقاطع الذي تدل عليه الإشارة:

(2-6) المسافة التي يجب أن تكون بين الإشارة والتقاطع الذي تدل عليه *

120	95	80	65	50	سرعة السيارة (/)
300	220	150	90	45	المسافة بين ()

-2-2-6 :

- 1- إشارات التحذير: - - - طف خطر... وتكون هذه الإشارات مثلث - (3-6) يبين بعض هذه الإشارات.

(3-6) إشارات التحذير

						
إلى اليمين	الأولوية لحركة السير	— حاد نحو اليسار		الطريق	(T)	—

-2 : على سبيل المثال (السرعة، وغير ذلك) وتكون مستديرة الشكل سداسية

-3 : على سبيل المثال ممنوع المرور، و تكون مستديرة الشكل.

ولتوضيح إشارات المنع والأوامر؛ الجدول (4-6) يبين ذلك:

*: Policy on Geometric Design of Highways and Streets 2001

(4-6)

				
مام جميع	اليسار	. لا يجوز السير بسرعة تزيد عن	. الأولوية لحركة السير على الجهة المقابلة	

4- إشارات التعليمات (التوجيه) مثل مكان وقوف، استراحة، وتكون مربعة أو مستطيلة الشكل.

5- إرشادية، يجب استعمالها .

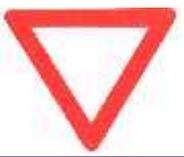
-3-6

:

(5-6)

(تنفيذية لقانون المرور الفلسطيني -) (2008)

يتم نصبها على	مكان نصبها وتفاصيل أخرى	مدلولها	شكل الشاخصة ولونها (ظهر جميع :)	
الأيمن أو على جانبي		انعطاف حاد إلى اليسار		1
الأيمن أو على جانبي		انعطاف حاد إلى اليمين		2
الأيمن أو على جانبي		اليسار		3
الأيمن أو على جانبي		اليمين		4
الأيمن أو على جانبي		إلى اليمين وإلى اليسار		5
الأيمن أو على جانبي				6

	في بداية المقطع المنحدر، ويُذكر طول الأيمن) (بدونها)		7
الأيمن أو على جانبي				8
الأيمن أو على جانبي				9
الأيمن أو على جانبي الطريق	بالنسبة للمفترق القريب	اليسار للسير في		10
	لغاية المفترق أو لغاية أخرى إذا أقيمت قبل المفترق القريب	: السير بسرعة تزيد عن /		11
الأيمن				12
في الجانب الأيمن أو		يحظر فيها دخول مركبة تعليم السواقة أثناء التعليم ما عدا		13
في الجانب الأيمن أو على جانبي الطريق أو فوقها	أقيمت قبله الشاحنة	أعط حق الأولوية لحركة السير في الطريق		14

<p>في الجانب الأيمن أو الأيسر أو على جانبي الطريق أو فوقها</p>	<p>أقيمت قبله الشاحصة أ أقيمت في الطريق أو فوقها.</p>	<p>الأولوية لحركة السير في الطريق القاطعة !</p>		<p>15</p>
<p>على الجانب الأيمن أو الأيسر للطريق أو في</p>	<p>في طريق ليست بلدية: × في طريق بلدية: ×</p>	<p>الشاحصة فيكون</p>		<p>16</p>
<p>على جانبي الطريق</p>	<p>×</p>	<p>خطر الحريق</p>		<p>17</p>
<p>على الجانب الأيمن</p>	<p>في طريق ليست بلدية × في طريق بلدية ×</p>	<p>.</p>		<p>18</p>
<p>في وسط الطريق</p>	<p></p>	<p>اليسار</p>		<p>19</p>
<p>الأيمن أو على جانبي</p>	<p></p>	<p>دليل الطريق للقادم من</p>		<p>20</p>
<p>الأيمن أو على جانبي</p>	<p></p>	<p>دليل الطريق للقادم من</p>		<p>21</p>



.	1-7
التقاطع العادي البسيط.	2-7
.	3-7
.	4-7
.	5-7
مسافة الرؤية اللازمة للتوقف.	6-7
فة الرؤية اللازمة على جانب التقاطع.	7-7
.	8-7

1-7- :

التقاطع هو المنطقة التي يلتقي فيها أو يتقاطع طريقان أو أكثر على نفس الارتفاع أو على ارتفاعات . ويعتبر التقاطع منطقة خطرة لوجود عدد من نقاط التصادم للمركبات المتحركة والمشاة في مختلف الاتجاهات. لذا يجب تصميم التقاطعات لضمان سهولة الحركة والأمان أثناء العبور، وتصميمها بحيث تضمن عدم تأخير زمن الرحلة لمستخدمي الطريق. ويتم تصميمها تصميماً هندسياً دقيقاً مع مراعاة استخدام العلامات المرورية وإشارات المرور اللازمة.

واختيار نوع التقاطع يعتمد على عدة عوامل منها:

- 1- حجم السير على كل ذراع من أذرع التقاطع.
- 2- نسبة هذه الحجوم بعضها إلى بعض.
- 3- مكونات السير على التقاطع ونسبة الشاحنات فيه.
- 4- أهمية الطرق المتقاطعة.
- 5- نوع وطبيعة حركة السيارات على التقاطع ودورانها.
- 6- .
- 7- طبوغرافية الأرض.
- 8- ية وتكاليف الإنشاء.
- 9- الرغبة في تخفيف الحوادث.
- 10- مسافة الرؤية المتوفرة. فان كانت المسافة محدودة فان ذلك يتطلب تقاطعاً يكتب عليه () "أعط حق الأولوية".
- 11- المحاذاة الأفقية وزاوية التقاطع.

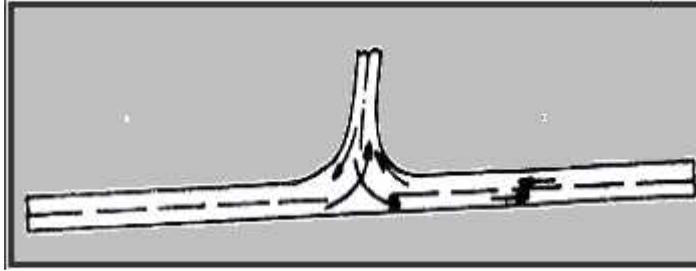
2-7- التقاطع العادي البسيط (Simple Intersection):

هذا النوع من التقاطع يستعمل في المناطق غير المزدهمة بالسير، لذلك لا يتم في هذا التقاطع فصل السير المتجه إلى اليمين عن السير المتجه إلى اليسار أو عن السير المتجه إلى الأمام.

وهذا النوع من التقاطع يكون بسيطاً وزهيد التكاليف وغير معقد، حيث توضع بعض الخطوط التي الطريق () لتوضيح أولوية السير على التقاطع الرئيس.

ونظراً لطبيعة منطقة المشروع فإن التقاطعات الواقعة فيها هي من النوع العادي البسيط، وهذا النوع تبقى فيه المسارب بعرض ثابت سواء في الطريق الرئيسي أو الفرعي كما هو مبين في الشكل (1-7).

هذا النوع تكمن في أن السيارات ستضطر إلى تخفيف سرعتها كثيراً عند محاولة الدوران إلى اليمين اليسار وقد تتوقف كلياً.



(1-7) الشكل البسيط للتقاطع *

3-7- (Conflict points):

ة المرور على التقاطعات، حيث تقسم حركة المرور على

التقاطعات إلى ثلاث حركات هي:

- 1- حيث ينفرج تيار المرور الأصلي إلى فروع مختلفة عند التقاطع ويكون الانفراج إما إلى اليمين أو إلى اليسار أو يكون مزدوجاً أو متعدد.
- 2- ويحدث الاندماج من اليمين أو من اليسار أو من كليهما فيكون اندماجاً مزدوجاً أو من حركات متعددة فيكون اندماجاً متعدد.

*: صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات 1998

3- : وهو يشكل عبور العربات من الطرق الجانبية للطرق الرئيسية في مساحة التقاطع حيث تقطع هذه العربات تيار المرور الرئيس لتغيره إما إلى اليمين أو إلى اليسار أو حسب شكل التقاطع فيكون المرور مائلاً أو عكسياً.
و يعتمد عدد نقاط التصادم في التقاطعات على نوع التقاطع، والرؤية المتوفرة على التقاطع، وحجم

وللوصول إلى التصميم الهندسي المناسب والسليم للتقاطع يجب تقليل نقاط الـ
أمكن ذلك، ويتم تقليل نقاط التصادم بإحدى الوسائل الآتية:

- 1- تقليل عدد الطرق التي تلتقي في نقطة واحدة.
- 2- فصل السير في مستويات متعددة.
- 3- تصميم التقاطع بإشارات ضوئية.

-4-7

:

يوجد لكل نوع من أنواع التقاطعات مقادير مختلفة من أنصاف الأقطار والجدول (1-7) يوضح
نصف قطر الدوران بالنسبة لنوع الطريق:

(1-7) أنصاف أقطار الدوران بالنسبة لنوع الطريق *

Position	R-Normal	R-Min
Garage Entrance	6.0	5.0
Local Streets	6.0	6.0
Collecting Roads	8.0	6.0
Major Roads (Urban)	10.0	8.00
Major Roads(Rural)	20.0	10.0

*: Policy on Geometric Design of Highways and Streets 2001

(2-7) يوضح نصف القطر بالنسبة للسرعة على المنعطف.

(2-7) *

65	55	48	40	32	25	(/)
0.17	0.18	0.20	0.23	0.27	0.32	
0.09	0.08	0.06	0.04	0.02	0.01	ميلان سطح الطريق
140	100	75	50	30	15	()

5-7-

:

يجب أن يكون عرض المسرب مناسباً ليُسمح للسيارة بالسير فيه مع بقاء المركبة بعيدة عن 60 سم من كل جانب، حيث يتحكم في عرض المسرب حجم المركبة ونوعها وحجم السير وحدة المنعطف، وهناك ثلاثة أنواع من المسارب المخصصة للدوران وهي:

- 1- مسرب واحد ولا يسم فيه بالتجاوز.
- 2- مسرب واحد باتجاه واحد مع السماح بوقوف سيارة معطلة وتجاوزها بالسرعة المنخفضة، وتُستعمل للسير المعتدل الذي يتطلب حجمه مسرباً واحداً فقط.
- 3- مسربان باتجاه واحد أو اتجاهين مع وجود سير ثقيل.

(3-7) *

مسربين		()		()		()		()	
		سيارات		سيارات		سيارات			
12.6	10.5	9.3	8.7	7.5	6.9	6.9	5.4	5.4	15
11.1	9.9	8.7	8.1	6.9	6.3	5.7	5.1	4.8	22
10.5	9.1	8.4	7.5	6.5	6	5.4	4.8	4.5	30
9.1	9	8.1	7.2	6.3	5.7	5.1	4.8	4.2	45
9	8.4	8.1	6.9	6.3	5.7	4.7	4.8	3.9	60

6-7- مسافة الرؤية اللازمة للتوقف:

إن السيارة التي تقترب من التقاطع تحتاج إلى مسافة رؤية أمامها تمكنها من رؤية العائق أو الخطر، وتتبع في إيجاد هذه المسافة نفس الأساليب المتبعة في عملية تصميم الطرق حيث يحتاج

*: صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات 1998

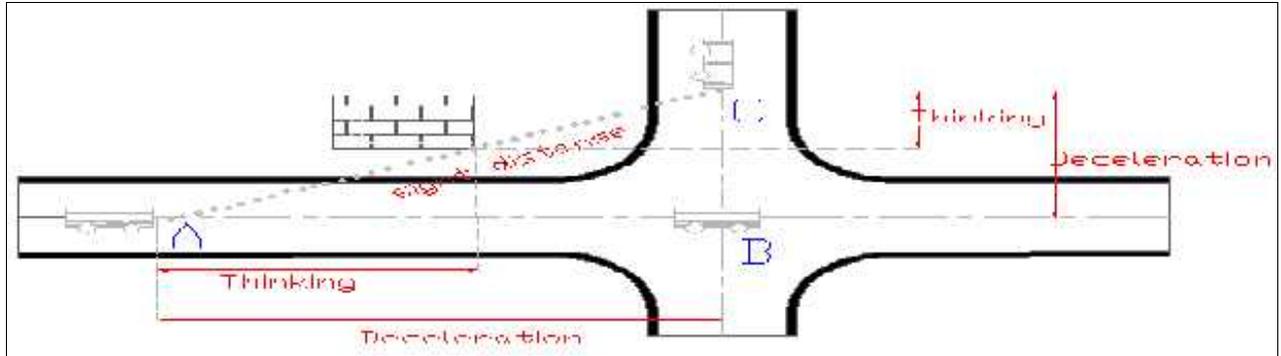
السائق إلى وقت للتفكير وآخر لاتخاذ الإجراء واستعمال المكابح. وحيث أن قيم الاحتكاك تتناقص مع زيادة السرعة فإنه يتم اعتبار معامل الاحتكاك عالياً على السرعة المنخفضة ومنخفضاً على العالية والجدول (4-7) يبين المسافات اللازمة للتوقف.

(4-7) مسافة الرؤية للتوقف على التقاطع *

65	60	50	40	30	25	/
85	75	65	50	34	24	مسافة الرؤية ()

7-7- مسافة الرؤية اللازمة على جانب التقاطع :

إن السائق الذي يقترب من التقاطع يتطلب أن تكون أمامه منطقة غير مغطاة (. -) .
الطريقين المتقاطعين ويجب أن يرى جزءاً من الطريق المراد الدخول فيه حتى يستطيع التحكم بالمركبة وتجنب الحوادث وحتى يستطيع التوقف.
أما مسافة الرؤية التي يجب أن تكون أمام السائق فتعتمد على سرعة المركبة على الطريق الآخر. وتقل هذه المسافة إذا كان هناك إشارات ضوئية. أما الحد الأدنى من الرؤية المطلوبة فتتمثل بالمثلث (ABC) المبين بالشكل (2-7) ويجب أن يرى السائقان على الطريقين المتقاطعين كل منهما الآخر من خلال هذا المثلث.



(2-7) مسافة الرؤية على التقاطع

حيث:

AB = مسافة الرؤية اللازمة للسيارة (A) حسب سرعتها.

BC = مسافة الرؤية اللازمة للسيارة (C) حسب سرعتها.

AC = يعتمد على (AB) (BC).

*: صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات، 1998

وتتم إزالة أي عائق أعلى من خط النظر في داخل المثلث حتى يرى بعضهم البعض من مسافة كافية قبل الوصول إلى التقاطع. (5-7) يبين مسافات الرؤية اللازمة لتعديل سرعة المركبة أو توقفها.

(5-7) مسافة الرؤية اللازمة لتعديل سرعة المركبة أو توقفها *

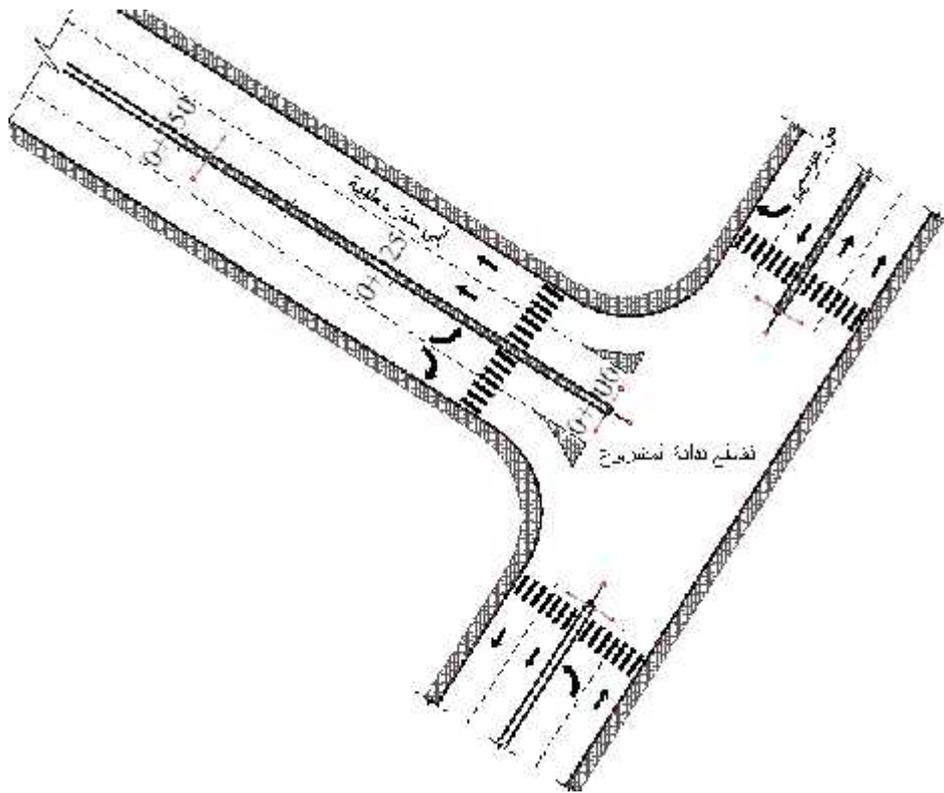
120	95	80	65	50	30	(/)
95	80	66	55	40	25	المسافة اللازمة لتعديل السرعة ()
180	140	105	85	65	-	()

-8-7

:

- ❖ هناك نوع واحد فقط من التقاطعات خلال المشروع وهو النوع العادي البسيط.
- ❖ (15)
- () 25 /ثانية؛ لأن المنطقة هي سكنية بطبيعتها.
- ❖ عدد المسارب على التقاطع هو مسرب واحد باتجاه واحد مع السماح بوقوف سيارة معطلة وتجاوزها بسرعة منخفضة، حيث أن السير معتدل مع وجود الحاجة للسماح بوقوف المركبات على جانب الطريق في بعض الأحيان.
- ❖ بالرجوع إلى جدول (3-7) فإن عرض كل مسرب على التقاطع هو (6.9) .
- المركبات المستخدمة للطريق هي سيارات عادية ونصف قطر الدوران هو (15) .
- ❖ بالرجوع إلى جدول (4-7)، وبما أن السرعة التصميمية (60) - /ساعة؛ لذا يجب أن تكون أقل مسافة للرؤية (75) .
- ❖ (50) . (80) متراً، ومجموعهما (130) متر وهي المسافة اللازمة للرؤية على جانب التقاطع.
- ❖ يوجد تقاطع واحد من النوع العادي البسيط في منطقة المشروع عند المحطة رقم (0+0.00) (3-7) الآتي يوضح شكل التقاطع.

*: صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات، 1998



(0+0.00)

(3-7)

حساب مساحات المقاطع العرضية المختلفة.	1-8
الطريقة الحسابية في حساب مساحات المقاطع العرضية.	1-1-8
طريقة الإحداثيات في حساب مساحات المقاطع العرضية.	2-1-8
الحجوم والكميات.	2-8
حساب كميات الحفر والردم.	1-2-8
التوزيع الاقتصادي للحفريات.	2-2-8
التمثيل الخطي لكميات الحفر والردم (.	3-2-8
.	4-2-8
.	5-2-8
كميات الحفر والردم للمشروع	6-2-8

1-8- حساب مساحات المقاطع العرضية المختلفة:

المقطع العرضي هو عبارة عن الجزء المحصور بين سطح الطريق المخصص لمرور المركبات وخطي الميلين الجانبيين وخط سطح الأرض الطبيعية، وعادة تؤخذ المقاطع العرضية متعامدة مع محور الطريق. تحسب مساحات المقاطع العرضية بمعلومية مناسيب جميع نقاط المقطع العرضي التصميمية ومناسيب الأرض الطبيعية وعناصر التصميم، وبمعرفة مساحات المقاطع العرضية والأبعاد بينها يمكن حساب كميات الحفر أو الردم أو كليهما بين كل مقطعين متتاليين وبالتالي حساب جميع الأعمال الترابية اللازمة لكامل يمكن حساب مساحات المقاطع العرضية بعدة طرق مختلفة منها الطريقة الحسابية، وطريقة الإحداثيات.

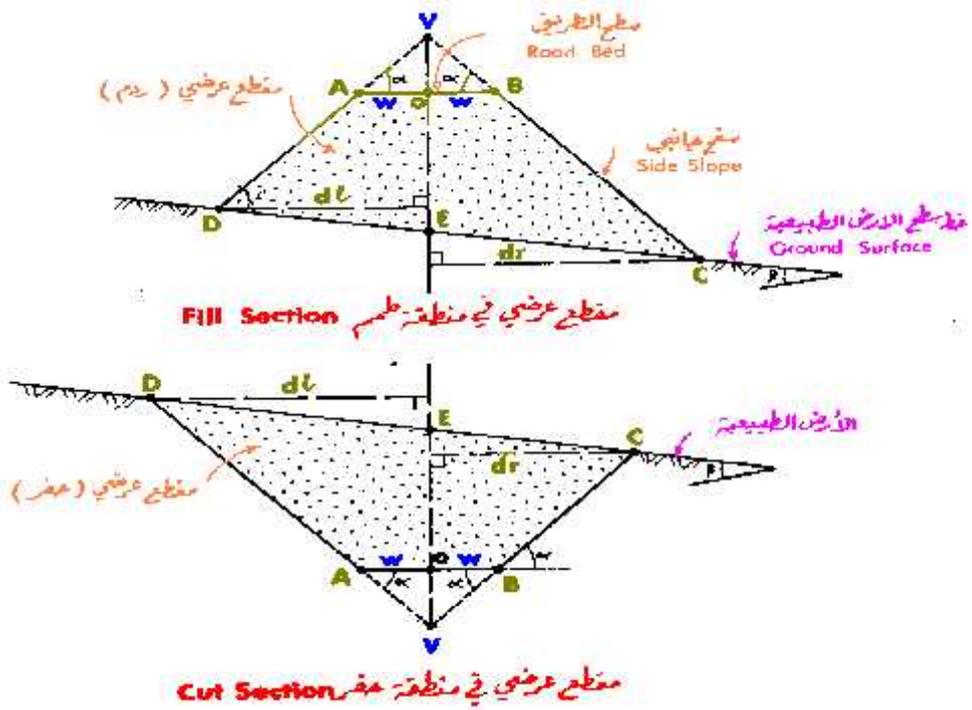
1-1-8- الطريقة الحسابية في حساب مساحات المقاطع العرضية:

1-1-8-a- الحالة التي يكون فيها ميل الأرض منتظماً:

(1-8) الآتي المبين لمقطع عرضي لأرض منتظمة الميل فإنه يمكن حساب مساحة المقطع

العرضي كما يأتي:

$$Area = (v + w \times \tan r) \left(\frac{d_l + d_r}{2} \right) - w^2 \times \tan r \dots\dots\dots 8.1$$



(1-8) سطح الأرض الطبيعية منتظم الميل *

حيث :

$\alpha =$ زاوية ميل جوانب الطريق

$$VDE = d_l$$

$$VCE = d_r$$

$w =$ نصف عرض الطريق

$v = OE =$ ارتفاع الحفر أو الردم من نقطة وسط الطريق

8-1-1-b- الحالة التي يكون فيها ميل الأرض الطبيعية غير منتظم:

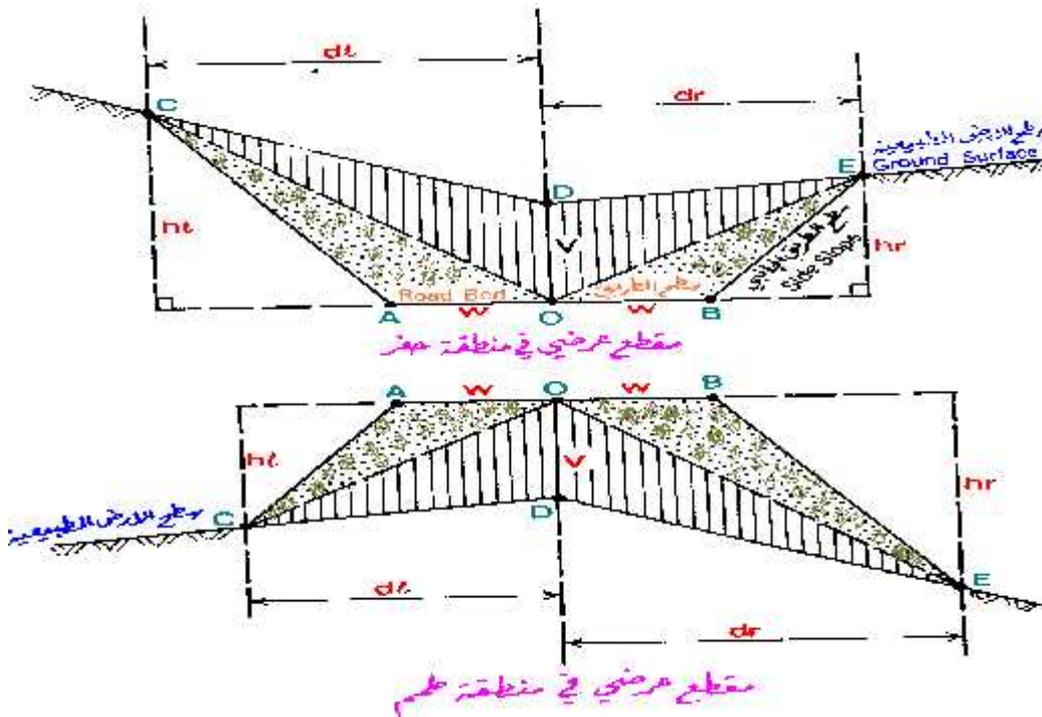
وهنا إما أن يكون المقطع العرضي مكوناً من ثلاث نقاط أو مكوناً من خمس نقاط كما يأتي:

• (2-8) وتحسب مساحته بتطبيق

العلاقة الآتية:

*: صيام، حساب المساحات والكميات، 1985

$$Area = \frac{w}{2}(h_l + h_r) + \frac{v}{2}(d_l + d_r) \dots\dots\dots 8.2$$

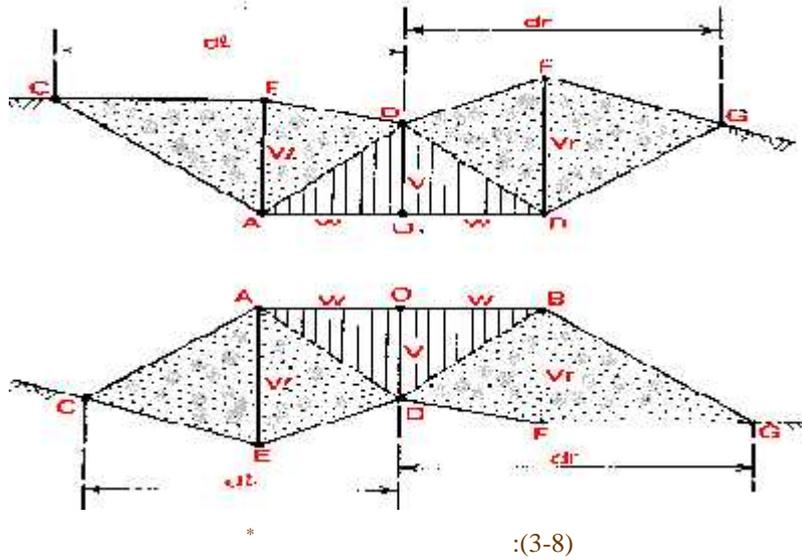


* (2-8)

(3-8) وتحسب مساحته بتطبيق

العلاقة الآتية:

$$Area = \frac{2w.v + v_l.d_l + v_r.d_r}{2} \dots\dots\dots 8.3$$



حيث:

w = نصف عرض الطريق

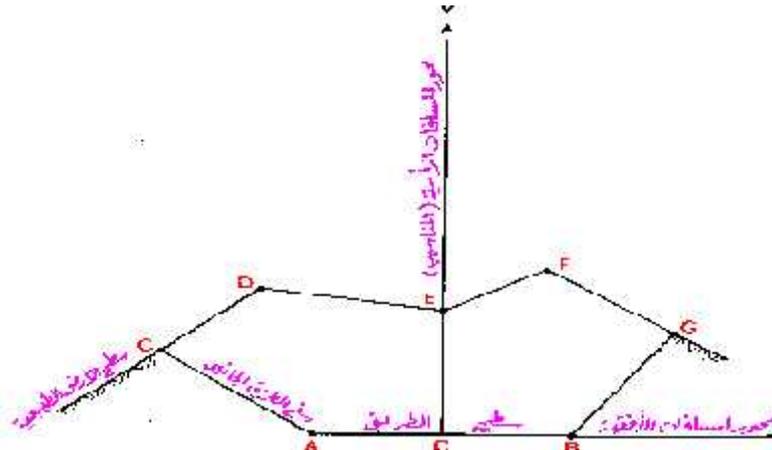
v = عمق الحفر أو الردم عند منتصف الطريق

v_1 = عمق الحفر أو الردم عند الطرف الأيسر لطرف الطريق

v_2 = عمق الحفر أو الردم عند الطرف الأيمن لطرف الطريق

2-1-8- طريقة الإحداثيات في حساب مساحات المقاطع العرضية:

على سبيل المثال لحساب مساحة المقطع العرضي المبين في الشكل (4-8)



(4-8) حساب المساحة بطريقة الإحداثيات *

*: صيام، حساب المساحات والكميات، 1985

يتم اختيار نظام إحداثيات معين مركزه النقطة "O" حيث محور السينات يمثل المسافات الأفقية ومحور الصادات يمثل مناسيب النقاط (أي أعماق الحفر والردم) وبمعرفة المسافات الأفقية والمناسيب المتعلقة بالنقاط "C,D,E,F,G" وبمعرفة عرض الطريق AB الخاص بهذا المقطع يمكن تعيين إحداثيات جميع نقاط المقطع

يتم ترتيب الإحداثيات الخاصة بالنقاط على شكل كسور بحيث يمثل البسط الاحداثي الصادي والمقام يمثل الاحداثي السيني وترتيبها في جدو :

(1-8) حساب المساحة بطريقة الإحداثيات *

Point NO.	A	C	D	E	F	G	B	A
Y	y_A	y_C	y_D	y_E	y_F	y_G	y_B	y_A
X	$-x_A$	$-x_C$	$-x_D$	x_E	x_F	x_G	x_B	$-x_A$

ن يتم ضرب كل قيمتين واقعتين على طرفي كل خط قطري متصل، وتجم النواتج وليكن مجموع هذه المضاريب مساويا 1 $\sum 1$.

وكذلك نضرب كل قيمتين واقعتين على طرفي كل سهم ونجمع النواتج وليكن مجموع هذه المضاريب مساويا 2 $\sum 2$.

نطبق العلاقة الآتية:

$$Area = \frac{|\sum 1 - \sum 2|}{2}$$

2-8- حساب الحجم والكميات:

في مشاريع الطرق وبعد الوصول إلى المسارين النهائيين (. .) لا بد أن ينتج لدينا كميات حفر وردم للوصول إلى منسوب معين (وهو منسوب سطح الطريق المخصص للمركبات) وتسهيل طر

بعد الحصول على المعلومات اللازمة من الحقل لكافة المقاطع العرضية التي تمكننا من حساب مساحتها نستطيع حساب كميات الحفر والردم اللازمة بعدة طرق ولكنها على درجات مختلفة من الدقة.

*: صيام، حساب المساحات والكميات، 1985

8-2-1- حساب كميات الحفر والردم:

أثناء العمل الميداني تم رصد عدة مقاطع عرضية وذلك على طول المحور الطولي للطريق حيث وزعت هذه المقاطع على مسافات مناسبة تناسب التغير في الارتفاعات على طول مسار الطريق، وقد تم رصد مقطع عرضي متعامد مع محور الطريق كل (25) متراً، أما عند المنحنيات فقد تم تقليل المسافة الفاصلة بين المقاطع العرضية لتصبح (12.5) متر؛ وذلك لتقليل تأثير التغيرات على حساب كميات الأعمال الترابية للطريق وقد تم العمل بناء على طريقة المقطع الوسطي وفق الخطوات الآتية:

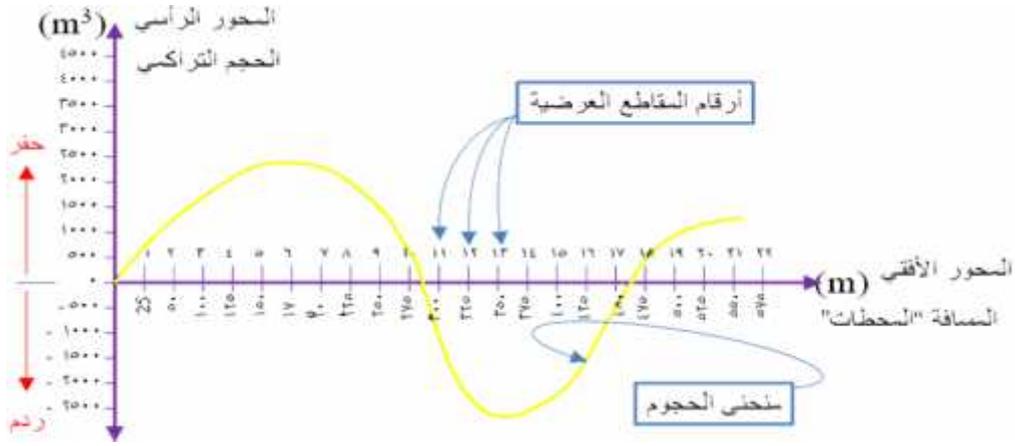
- رسم المقاطع العرضية بمعلومية مناسيب النقاط المكونة للمقطع العرضي.
- حساب مساحة كل مقطع عرضي وبيان مساحة كل من الحفر والردم في المقاطع المختلطة باستخدام (AutoDesk).
- بالنسبة لحساب الحجم تم حساب هذه الحجم باستخدام برنامج (AutoDesk).

8-2-2- التوزيع الاقتصادي للحفريات:

كميات الحفر تتعادل مع كميات الردم، وكانت مسافات النقل قصيرة في حدود (150) . هذا هو الحل الاقتصادي، ولكن من ناحية عملية فإن هذا غير ممكن، فقد تزيد كميات الردم المطلوبة عن كميات الحفر الموجودة، مما يضطرنا إلى إحضار مواد ردم من خارج المشروع. حتى الحجم يمكننا من معرفة كميات الحفر الزائدة والردم اللازمة ومسافات النقل الصغرى لنقل التربة من مواقع الحفر إلى مواقع الردم، وفيما يأتي توضيح استخدام منحنى الحجم.

8-2-3- التمثيل الخطي لكميات الحفر والردم ():

منحنى الحجم هو عبارة عن تمثيل بياني لكميات الحفر والردم اللازمة لمشروع ما. لعمل هذا المنحنى نرسم خطاً أفقياً مستقيماً ونحدد عليه بمقياس مناسب مواقع المقاطع العرضية المتتالية والمتباعدة عن بعضها بمسافات معلومة مبتدئين بالمقطع الخاص بنقطة بداية المشروع. عرضي معين على محور السينات. نقيم عامود بطول يمثل - وفق مقياس رسم معين - المجموع الجبري لكميات الحفر والردم حتى ذلك المقطع وذلك على أساس أن الحفر يعتبر موجبا والردم سالبا) - . (5-8) يبين مثال لمنحنى الحجم.



* (5-8)

:

-4-2-8

- الميل الموجب للمنحنى يدل على تزايد كميات الحفر أو تناقص كميات الردم والميل السالب يدل على تزايد كميات الردم أو تناقص كميات الحفر.
 - عندما نصل إلى أعلى نقطة من المنحنى تتوقف كميات الحفر عن التزايد وتبدأ كميات الردم بالتزايد.
 - قيمة الاحداثي الصادي عند أي نقطة من المنحنى تمثل مقدار الفرق بين كميات الحفر والردم حتى تلك النقطة فإن كان هذا الاحداثي موجبا فهذا يعني أن كميات الحفر تفوق كميات الردم بنف القيمة العددية للاحداثي الصادي لغاية هذه النقطة والعكس صحيح.
 - الفرق بين الاحداثيين الصاديين لنقطتين على منحنى الحجم يمثل كمية الحفر أو الردم بين هاتين النقطتين من المشروع بشرط أن يكون المنحنى بين هاتين النقطتين صاعدا أو هابطا دون انقطاع (لا يوجد بين هاتين النقطتين نقطة أخرى ذات قيمة عظمى أو صغرى).
 - لملاحظة إلى أن كميات الحفر لا تحافظ على حجمها الأصلي حيث يحدث لها انتفاخ بمقدار معين، وكذلك كميات الردم يحدث لها انكماش عند دمكها بمقدار معين.
- من الضروري في أعمال الطرق والسكك الحديدية والمطارات حساب كميات الحفر والردم بشكل مدروس وبأقل التكاليف قدر . وللحصول على كميات حفر وردم بأقل التكاليف نحاول الحصول على كميات حفر مساوية لكميات الردم إلا أنه في بعض الحالات تكون كميات الحفر أكبر من كميات الردم مما يضطرنا إلى نقل كميات الحفر إلى مناطق مناسبة، وأحيانا تكون كميات الردم أكبر من الحفر أو المواد التي حصلنا عليها من كميات الحفر غير مناسبة لعملية الردم ، مما يوجب نقل مواد الردم من أماكن أخرى إلى منطقة المشروع ، وهذا يعني زيادة تكاليف المشروع.

*: صيام، حساب المساحات والكميات، 1985

:

: هي مسافة النقل التي لا يترد عليها أية أجور بل يكون في الغالب مشمولاً ضمن سعر الحفر شريطة أن لا تتجاوز مسافة النقل حداً معيناً متفأً عليه.

مسافة النقل العظمى الاقتصادية: المسافة التي تتساوى معها تكاليف الحفر والنقل مرتين (. . لكمية من موقعها ضمن المشروع ونقلها إلى مستودع مجاور على جانب الطريق ومرة أخرى لحفر ونقل نفس الكمية من موقع إمداد مناسب لا يبعد أكثر من مسافة النقل المجاني عن موقع الردم المطلوب).

. . (150) متراً، وذلك حسب نظام وزارة الأشغال العامة الأردنية . .
ونقل المتر المكعب الواحد لمسافة (150) متراً أو دون ذلك يساوي (3.2) دينار أردني، وسع . .
(50) متراً زيادة عن (150) متراً يساوي (1) ديناراً أردنياً. ولحساب مسافة النقل العظمى الاقتصادية (X) نطبق العلاقة الآتية:

$$3.2 + \frac{X - 150}{50} * 1 = 2 * 3.2$$
$$X = 310m.$$

وعليه إذا زادت المسافة عن (310) متر فإن تكاليف الحفر والنقل ستزيد عن (1) دينار أردني. وبالتالي ستزيد عن تكاليف الحفر والنقل مرتين لمسافة تقل عن (150) .

6-2-8- كميات الحفر والردم للمشروع:

(2-8) كميات الحفر وا

Station	Areas (m2)		Volumes (m3)		Cumulative Volumes (m3)	
	Cut	Fill	Cut	Fill	Cut	Fill
0+000	12.749	0.059				
			881.775	0.738	881.775	0.738
0+025	57.793	0.000				
			740.038	52.700	1621.813	53.438
0+050	1.410	4.216				
			20.125	169.063	1641.938	222.500
0+075	0.200	9.309				
			5.000	232.725	1646.938	455.225
0+100	0.200	9.309				
			2.500	116.938	1649.438	572.163
0+125	0.000	0.046				
			0.000	13.838	1649.438	586.000
0+150	0.000	1.061				
			0.000	33.988	1649.438	619.988
0+175	0.000	1.658				
			0.000	39.788	1649.438	659.775
0+200	0.000	1.525				
			0.000	22.250	1649.438	682.025
0+225	0.000	0.255				
			0.000	8.725	1649.438	690.750
0+250	0.000	0.443				
			0.000	8.000	1649.438	698.750
0+275	0.000	0.197				
			0.000	43.650	1649.438	742.400
0+300	0.000	3.295				
			10.575	106.988	1660.013	849.388
0+325	0.846	5.264				
			622.250	65.800	2282.263	915.188
0+350	48.934	0.000				
			1255.350	0.000	3537.613	915.188
0+375	51.494	0.000				
			1241.238	0.000	4778.850	915.188
0+400	47.805	0.000				
			1180.625	0.000	5959.475	915.188
0+425	46.645	0.000				
			583.063	20.688	6542.538	935.875

Station	Areas (m2)		Volumes (m3)		Cumulative Volumes (m3)	
	Cut	Fill	Cut	Fill	Cut	Fill
0+450	0.000	1.655				
			0.000	39.288	6542.538	975.163
0+475	0.000	1.488				
			0.000	19.700	6542.538	994.863
0+500	0.000	0.088				
			0.000	18.838	6542.538	1013.700
0+525	0.000	1.419				
			0.000	35.013	6542.538	1048.713
0+550	0.000	1.382				
			0.000	31.600	6542.538	1080.313
0+575	0.000	1.146				
			0.000	54.875	6542.538	1135.188
0+600	0.000	3.244				
			0.000	46.288	6542.538	1181.475
0+625	0.000	0.459				
			0.000	16.813	6542.538	1198.288
0+650	0.000	0.886				
			0.000	45.513	6542.538	1243.800
0+675	0.000	2.755				
			0.875	196.088	6543.413	1439.888
0+700	0.070	12.932				
			72.188	181.825	6615.600	1621.713
0+725	5.705	1.614				
			420.675	20.175	7036.275	1641.888
0+750	27.949	0.000				
			746.575	0.000	7782.850	1641.888
0+775	31.777	0.000				
			726.888	0.000	8509.738	1641.888
0+800	26.374	0.000				
			521.850	0.000	9031.588	1641.888
0+825	15.374	0.000				
			246.200	20.063	9277.788	1661.950
0+850	4.322	1.605				
			149.263	64.413	9427.050	1726.363
0+875	7.619	3.548				
			97.025	232.288	9524.075	1958.650
0+900	0.143	15.035				
			1.788	420.250	9525.863	2378.900
0+925	0.000	18.585				
			0.000	408.500	9525.863	2787.400

Station	Areas (m2)		Volumes (m3)		Cumulative Volumes (m3)	
	Cut	Fill	Cut	Fill	Cut	Fill
0+950	0.000	14.095				
			0.000	398.913	9525.863	3186.313
0+975	0.000	17.818				
			117.825	222.725	9643.688	3409.038
1+000	9.426	0.000				
			567.888	0.000	10211.575	3409.038
1+025	36.005	0.000				
			896.913	0.000	11108.488	3409.038
1+050	35.748	0.000				
			766.750	0.025	11875.238	3409.063
1+075	25.592	0.002				
			796.338	0.025	12671.575	3409.088
1+100	38.115	0.000				
			1039.538	0.000	13711.113	3409.088
1+125	45.048	0.000				
			1331.175	0.000	15042.288	3409.088
1+150	61.446	0.000				
			1528.963	0.000	16571.250	3409.088
1+175	60.871	0.000				
			1485.813	0.000	18057.063	3409.088
1+200	57.994	0.000				
			1365.763	0.000	19422.825	3409.088
1+225	51.267	0.000				
			1105.263	0.000	20528.088	3409.088
1+250	37.154	0.000				
			796.288	5.150	21324.375	3414.238
1+275	26.549	0.412				
			629.613	43.538	21953.988	3457.775
1+300	23.820	3.071				
			539.975	39.638	22493.963	3497.413
1+325	19.378	0.100				
			414.163	22.238	22908.125	3519.650
1+350	13.755	1.679				
			330.525	101.788	23238.650	3621.438
1+375	12.687	6.464				
			434.438	178.813	23673.088	3800.250
1+400	22.068	7.841				
			678.813	134.813	24351.900	3935.063
1+425	32.237	2.944				
			592.763	108.525	24944.663	4043.588

Station	Areas (m2)		Volumes (m3)		Cumulative Volumes (m3)	
	Cut	Fill	Cut	Fill	Cut	Fill
1+450	15.184	5.738				
			210.513	291.038	25155.175	4334.625
1+475	1.657	17.545				
			20.713	816.425	25175.888	5151.050
1+500	0.000	47.769				
			0.000	1414.875	25175.888	6565.925
1+525	0.000	65.421				
			0.000	1985.300	25175.888	8551.225
1+550	0.000	93.403				
			0.000	2062.650	25175.888	10613.875
1+575	0.000	71.609				
			0.000	1867.263	25175.888	12481.138
1+600	0.000	77.772				
			0.000	1824.363	25175.888	14305.500
1+625	0.000	68.177				
			0.000	1178.588	25175.888	15484.088
1+650	0.000	26.110				
			0.000	634.125	25175.888	16118.213
1+675	0.000	24.620				
			0.000	828.275	25175.888	16946.488
1+700	0.000	41.642				
			0.000	1212.975	25175.888	18159.463
1+725	0.000	55.396				
			0.000	1593.475	25175.888	19752.938
1+750	0.000	72.082				
			0.000	1818.288	25175.888	21571.225
1+775	0.000	73.381				
			0.000	1847.213	25175.888	23418.438
1+800	0.000	74.396				
			0.000	1361.238	25175.888	24779.675
1+825	0.000	34.503				
			80.225	431.288	25256.113	25210.963
1+850	6.418	0.000				
			423.338	0.000	25679.450	25210.963
1+875	27.449	0.000				
			891.713	0.000	26571.163	25210.963
1+900	43.888	0.000				
			694.950	74.800	27266.113	25285.763

Station	Areas (m2)		Volumes (m3)		Cumulative Volumes (m3)	
	Cut	Fill	Cut	Fill	Cut	Fill
1+925	11.708	5.984				
			166.775	222.250	27432.888	25508.013
1+950	1.634	11.796				
			28.025	233.488	27460.913	25741.500
1+975	0.608	6.883				
			49.013	223.050	27509.925	25964.550
2+000	3.313	10.961				
			47.250	360.238	27557.175	26324.788
2+025	0.467	17.858				
			5.838	710.125	27563.013	27034.913
2+050	0.000	38.952				
			59.038	548.350	27622.050	27583.263
2+075	4.723	4.916				
			59.038	61.450	27681.088	27644.713
2+090.348	0.000	0.000				



1. يوسف الصيام، _____، 2001.
2. يوسف صيام المساحة وتخطيط المنحنيات 1998.
3. يوسف صيام، عبد الله القرني، سعد القاضي، تغطية مساحية للطرق - - - - - 1999.
4. يوسف صيام، حساب المساحات والكميات نية، عمان- 1985.
5. مادة هندسة الطرق والجسور/ كلية الهندسة – الجامعة الأردنية/ .
6. محمد توفيق سالم، هندسة الطرق ()، منشورات الراتب للأبحاث والدراسات الجامعية، بيروت- 1984.
7. اللانحة التنفيذية لقانون المرور الفلسطيني – 2008.

8. Surveying Theory and Practice, 6th Edition.

9. Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2001, 4th Edition.

الإحداثيات الابتدائية للمحطات و المسافات الابتدائية ونسبة الخطأ في المسافة

Point	Easting	Northing	Calculated Distance	Measured Distance	σ_D (mm)	σ_D (m)
100	156679.68	104351.59				
			180.98757	181.163		
200	156546.215	104229.346				
			137.16475	137.165	4.132	0.004132
1	156479.993	104109.226				
			42.82597	42.826	4.124	0.004124
2	156439.1728	104122.1788				
			483.35403	483.354	4.235	0.004235
3	155960.0731	104186.1678				
			433.58403	433.584	4.213	0.004213
4	155531.2068	104122.3806				
			67.54203	67.542	4.125	0.004125
5	155520.2082	104055.7401				
			760.54695	760.547	4.395	0.004395
6	154870.0509	103661.1173				
			28.53751	28.42	4.123	0.004123
300	154846.937	103644.38				
			486.58250	486.583		
400	154879.316	104129.884				

مقدار الانحرافات و الزوايا قياسا و حسابا :

	Az.Cal.	Az.Mes.
200-100	47.51264	47.51264
200-1	208.2817	208.8678
1-200	28.28171	28.86781
1--2	287.6049	287.6049
2--1	107.6049	107.6049
2--3	277.6075	277.6075
3--2	97.60746	97.60746
3--4	261.5402	261.5402
4--3	81.54016	81.54017
4--5	189.3718	189.3718
5--4	9.371828	9.371833
5--6	238.7437	238.7437
6--5	58.74371	58.74371
6-300	234.1853	234.7772
300--6	54.18528	54.77718
300--400	3.815492	3.850097

Ang. Cal.	Ang.Mes.
160.7691	161.3552
259.3232	258.7371
170.0025	170.0026
163.9327	163.9327
107.8317	107.8317
229.3719	229.3719
175.4416	176.0335
309.6302	309.0729

Vertical Curves

Symbol	Meaning
BVCS	Beginning Vertical Curve Station Label
BVCE	Beginning Vertical Curve Elevation Label
EVCS	Ending Vertical Curve Station Label
EVCE	Ending Vertical Curve Elevation Label
HIGH POINT	High Point Label
LOW POINT	Low Point Label
PVI	Point of Vertical Intersection
A.D.	Algebraic Difference
K	Curve Coefficient

Horizontal Curves

Symbol	Meaning
STA AHEAD	Station Equation Ahead
STA BACK	Station Equation Back
PI	Tangent/ Tangent Intersect
PC	Beginning of Curve
PT	Curve/ Tangent Intersect
RP	Radius Point of Curve
TS	Tangent Spiral Intersect
SC	Spiral/ Curve Intersect
CS	Curve/ Spiral Intersect
ST	Spiral/ Tangent Intersect
SS	Spiral/ Spiral Intersect
PCC	Compound Curve/ Curve Intersect
PRC	Reverse Curve/ Curve Intersect
CPI	Curve Point of Intersect
SPI	Spiral Point of Intersect

Palestine Polytechnic University

Surveying and Geomatics Engineering

Alignment Curve Report
Project Name: Loza Street
Report Date:

Client: Loza Street
Project Description: Urban Region
Prepared by: Work Team

Curves Reports

Tangent Data

Length: 127.907 Course: N 57° 34' 23.8992" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	34.000	L Tan:	22.670
Radius:	300.000	S Tan:	11.337
Theta:	03° 14' 48.3390"	P:	0.161
X:	33.989	K:	16.998
Y:	0.642	A:	100.995
Chord:	33.995	Course:	N 58° 39' 19.9063" W

Circular Curve Data

Delta:	01° 34' 21.6017"	Type:	LEFT
Radius:	300.000		
Length:	8.234	Tangent:	4.117
Mid-Ord:	0.028	External:	0.028
Chord:	8.234	Course:	N 61° 36' 23.0391" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	34.000	L Tan:	22.670
Radius:	300.000	S Tan:	11.337
Theta:	03° 14' 48.3390"	P:	0.161
X:	33.989	K:	16.998
Y:	0.642	A:	100.995
Chord:	33.995	Course:	N 64° 33' 26.1718" W

Tangent Data

Length: 55.043 Course: N 65° 38' 22.1789" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	47.000	L Tan:	31.374
Radius:	150.000	S Tan:	15.703
Theta:	08° 58' 34.8196"	P:	0.613
X:	46.885	K:	23.481
Y:	2.450	A:	83.964
Chord:	46.949	Course:	N 68° 37' 51.5460" W

Circular Curve Data

Delta:	29° 29' 03.2728"	Type:	LEFT
Radius:	150.000		
Length:	77.190	Tangent:	39.470
Mid-Ord:	4.938	External:	5.106
Chord:	76.341	Course:	N 89° 21' 28.6350" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	47.000	L Tan:	31.374
Radius:	150.000	S Tan:	15.703
Theta:	08° 58' 34.8196"	P:	0.613
X:	46.885	K:	23.481
Y:	2.450	A:	83.964
Chord:	46.949	Course:	S 69° 54' 54.2761" W

Tangent Data

Length:	203.279	Course:	S 66° 55' 24.9090" W
---------	---------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	33.000	L Tan:	22.001
Radius:	500.000	S Tan:	11.001
Theta:	01° 53' 26.7386"	P:	0.091
X:	32.996	K:	16.499
Y:	0.363	A:	128.452
Chord:	32.998	Course:	S 66° 17' 36.0170" W

Circular Curve Data

Delta:	00° 38' 51.9733"	Type:	LEFT
Radius:	500.000		
Length:	5.653	Tangent:	2.826
Mid-Ord:	0.008	External:	0.008
Chord:	5.653	Course:	S 64° 42' 32.1839" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	33.000	L Tan:	22.001
Radius:	500.000	S Tan:	11.001
Theta:	01° 53' 26.7386"	P:	0.091
X:	32.996	K:	16.499
Y:	0.363	A:	128.452
Chord:	32.998	Course:	S 63° 07' 28.3504" W

Tangent Data

Length:	117.807	Course:	S 62° 29' 39.4584" W
---------	---------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	48.000	L Tan:	32.057
Radius:	130.000	S Tan:	16.052
Theta:	10° 34' 39.6565"	P:	0.738
X:	47.837	K:	23.973
Y:	2.947	A:	78.994
Chord:	47.927	Course:	S 66° 01' 09.0119" W

Circular Curve Data

Delta:	10° 37' 05.7626"	Type:	RIGHT
Radius:	130.000		
Length:	24.092	Tangent:	12.081
Mid-Ord:	0.558	External:	0.560
Chord:	24.058	Course:	S 78° 22' 51.9963" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	48.000	L Tan:	32.057
Radius:	130.000	S Tan:	16.052
Theta:	10° 34' 39.6565"	P:	0.738
X:	47.837	K:	23.973
Y:	2.947	A:	78.994
Chord:	47.927	Course:	N 89° 15' 25.0193" W

Tangent Data

Length:	14.104	Course:	N 85° 43' 55.4658" W
---------	--------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	48.000	L Tan:	32.057
Radius:	130.000	S Tan:	16.052
Theta:	10° 34' 39.6565"	P:	0.738

X:	47.837	K:	23.973
Y:	2.947	A:	78.994
Chord:	47.927	Course:	N 89° 15' 25.0193" W

Circular Curve Data

Delta:	21° 00' 37.2905"	Type:	LEFT
Radius:	130.000		
Length:	47.671	Tangent:	24.106
Mid-Ord:	2.179	External:	2.216
Chord:	47.404	Course:	S 73° 11' 06.2323" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	48.000	L Tan:	32.057
Radius:	130.000	S Tan:	16.052
Theta:	10° 34' 39.6565"	P:	0.738
X:	47.837	K:	23.973
Y:	2.947	A:	78.994
Chord:	47.927	Course:	S 55° 37' 37.4839" W

Tangent Data

Length:	1.377	Course:	S 52° 06' 07.9296" W
---------	-------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	34.000	L Tan:	22.670
Radius:	300.000	S Tan:	11.337
Theta:	03° 14' 48.3390"	P:	0.161
X:	33.989	K:	16.998
Y:	0.642	A:	100.995
Chord:	33.995	Course:	S 51° 01' 11.9234" W

Circular Curve Data

Delta:	04° 54' 16.2555"	Type:	LEFT
Radius:	300.000		
Length:	25.680	Tangent:	12.848
Mid-Ord:	0.275	External:	0.275
Chord:	25.672	Course:	S 46° 24' 11.4637" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	34.000	L Tan:	22.670
Radius:	300.000	S Tan:	11.337
Theta:	03° 14' 48.3390"	P:	0.161

X:	33.989	K:	16.998
Y:	0.642	A:	100.995
Chord:	33.995	Course:	S 41° 47' 11.0040" W

Tangent Data

Length:	358.243	Course:	S 40° 42' 14.9970" W
---------	---------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	36.000	L Tan:	24.018
Radius:	150.000	S Tan:	12.016
Theta:	06° 52' 31.7767"	P:	0.360
X:	35.948	K:	17.991
Y:	1.439	A:	73.485
Chord:	35.977	Course:	S 42° 59' 44.5830" W

Circular Curve Data

Delta:	67° 12' 51.1618"	Type:	RIGHT
Radius:	150.000		
Length:	175.966	Tangent:	99.687
Mid-Ord:	25.072	External:	30.104
Chord:	166.048	Course:	S 81° 11' 12.3546" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	36.000	L Tan:	24.018
Radius:	150.000	S Tan:	12.016
Theta:	06° 52' 31.7767"	P:	0.360
X:	35.948	K:	17.991
Y:	1.439	A:	73.485
Chord:	35.977	Course:	N 60° 37' 19.8739" W

Tangent Data

Length:	46.509	Course:	N 58° 19' 50.2877" W
---------	--------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	43.000	L Tan:	28.776
Radius:	80.000	S Tan:	14.433
Theta:	15° 23' 53.6667"	P:	0.961
X:	42.690	K:	21.448
Y:	3.832	A:	58.652
Chord:	42.862	Course:	N 63° 27' 36.8587" W

Circular Curve Data

Delta:	23° 43' 26.7207"	Type:	LEFT
Radius:	80.000		
Length:	33.125	Tangent:	16.803
Mid-Ord:	1.708	External:	1.746
Chord:	32.889	Course:	N 85° 35' 27.3147" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	43.000	L Tan:	28.776
Radius:	80.000	S Tan:	14.433
Theta:	15° 23' 53.6667"	P:	0.961
X:	42.690	K:	21.448
Y:	3.832	A:	58.652
Chord:	42.862	Course:	S 72° 16' 42.2292" W

Tangent Data

Length:	122.468	Course:	S 67° 08' 55.6582" W
---------	---------	---------	----------------------

Palestine Polytechnic University
Surveying and Geomatics Engineering

Points Report

Project Name: Loza Street

Report Date:

Client: Loza Street

Project Description: Urban Region

Prepared by: Work Team

Points Report

Total Points Number: 775

<u>Number</u>	<u>Northing (m)</u>	<u>Easting (m)</u>	<u>Elevation (m)</u>
1	103566.869	154701.584	848.677
2	103566.364	154699.417	848.682
4	103565.079	154696.520	849.048
5	103568.460	154702.809	848.418
6	103568.617	154703.063	847.680
7	103571.483	154707.669	847.628
8	103574.269	154711.205	847.173
9	103578.124	154688.874	847.346
10	103578.444	154690.243	847.059
11	103580.118	154693.964	846.596
12	103581.080	154695.685	847.272
13	103580.758	154695.986	846.850
14	103584.614	154699.077	846.051
15	103588.155	154704.176	845.525
16	103588.988	154690.869	845.962
17	103588.925	154682.577	845.530
18	103589.533	154683.674	845.183
19	103590.480	154685.498	845.228
20	103591.624	154687.592	845.273
21	103594.190	154691.566	853.229
22	103594.437	154693.541	844.417

23	103596.825	154698.681	844.032
24	103604.426	154685.888	851.606
25	103610.483	154669.071	841.287
30	103613.582	154667.338	840.853
31	103614.127	154677.468	840.671
32	103616.218	154680.023	839.189
33	103621.398	154682.256	838.585
34	103624.737	154680.352	838.216
35	103627.834	154676.697	838.107
36	103632.041	154678.349	838.107
37	103630.926	154660.242	837.366
38	103628.518	154659.927	837.457
39	103625.852	154659.621	837.464
40	103624.406	154663.963	837.946
41	103620.652	154666.892	839.074
42	103612.465	154664.415	841.326
43	103627.385	154639.150	841.326
44	103627.343	154637.162	838.137
45	103632.429	154631.949	837.268
46	103634.620	154635.890	837.748
47	103633.343	154634.149	837.216
48	103629.922	154678.750	837.692
49	103635.517	154679.628	836.330
50	103641.344	154676.769	834.823
51	103642.331	154681.395	835.065
52	103634.834	154684.530	836.713
53	103631.203	154686.858	837.316
54	103631.291	154693.303	837.316
55	103624.410	154689.224	837.839
56	103622.948	154690.644	839.760
57	103616.328	154692.436	840.278
58	103635.398	154693.307	837.296

59	103642.172	154692.132	835.124
60	103623.310	154707.827	838.200
61	103622.276	154705.396	839.856
62	103618.771	154706.321	840.068
63	103635.571	154716.180	840.068
64	103620.392	154715.839	840.068
65	103634.528	154727.218	837.850
66	103636.772	154726.513	837.819
67	103642.347	154725.152	835.979
68	103646.207	154723.048	835.881
69	103632.966	154729.675	837.984
70	103630.084	154730.053	838.134
71	103626.428	154730.658	838.951
72	103631.819	154737.737	839.095
73	103636.679	154749.125	840.330
74	103640.450	154756.342	840.330
75	103647.551	154777.798	840.574
76	103646.877	154780.478	840.574
77	103660.355	154790.793	840.574
78	103662.264	154802.737	839.834
79	103664.013	154802.369	839.749
80	103666.454	154799.611	839.084
81	103668.759	154796.036	838.688
82	103660.829	154803.675	839.905
83	103657.488	154806.190	840.503
84	103655.197	154808.054	840.733
85	103651.477	154810.799	840.733
86	103679.036	154826.908	840.733
87	103678.789	154830.137	840.399
88	103682.042	154827.870	840.118
89	103685.564	154825.417	839.360
90	103676.695	154831.376	840.499

91	103674.365	154832.723	840.546
92	103673.445	154833.391	841.899
93	103667.270	154836.296	842.753
94	103687.457	154847.817	842.753
96	103622.102	154665.058	842.082
97	103623.276	154669.399	842.584
98	103620.453	154675.261	842.546
99	103633.520	154686.154	845.976
100	104351.590	156679.680	943.227
101	103622.549	154662.732	842.259
102	103625.600	154659.394	842.893
103	103624.780	154658.557	842.555
104	103623.275	154656.658	842.538
105	103622.200	154654.983	842.420
106	103619.681	154651.592	841.582
107	103616.738	154646.797	840.714
108	103617.551	154639.716	840.714
109	103702.571	154848.938	840.714
110	103698.901	154850.553	840.233
111	103696.825	154851.415	840.173
112	103694.757	154852.259	840.195
113	103699.713	154847.557	836.440
114	103703.901	154843.881	842.078
115	103692.400	154852.960	841.906
116	103689.097	154855.391	842.896
117	103703.332	154849.458	842.896
119	103712.108	154848.514	839.954
120	103689.297	154873.429	840.187
121	103690.650	154874.147	840.161
122	103693.507	154876.276	840.195
123	103686.498	154872.763	840.208
124	103683.805	154871.333	841.488

125	103678.774	154867.765	842.031
126	103688.849	154883.196	839.595
127	103686.328	154886.919	839.435
128	103679.077	154897.673	837.668
129	103675.561	154896.297	837.640
130	103673.758	154895.040	837.722
131	103672.251	154893.851	837.821
132	103667.462	154890.890	838.257
133	103661.990	154888.830	838.463
134	103669.855	154894.987	838.463
135	103676.309	154901.847	837.613
136	103675.543	154902.486	837.613
137	103670.123	154911.048	835.187
138	103667.702	154914.670	835.032
139	103661.427	154924.155	832.336
140	103660.152	154931.745	830.501
141	103660.756	154928.204	832.536
142	103663.722	154933.419	833.624
143	103661.046	154939.233	832.092
144	103657.373	154937.502	830.133
145	103654.182	154937.367	830.133
146	103651.430	154939.137	829.902
147	103648.365	154937.175	828.529
148	103646.992	154935.768	828.537
149	103645.704	154934.736	828.431
150	103642.161	154931.736	828.786
151	103635.332	154927.089	827.905
152	103647.169	154924.896	827.905
153	103647.841	154925.355	827.905
154	103646.499	154946.392	824.022
155	103644.327	154949.392	826.560
156	103633.901	154958.099	823.055

157	103637.167	154959.680	823.086
158	103632.498	154955.903	823.288
159	103631.278	154954.500	818.398
160	103628.620	154952.716	822.403
161	103624.680	154949.681	821.856
162	103619.903	154961.204	821.856
163	103633.238	154965.336	821.335
164	103632.799	154969.067	819.294
165	103630.599	154968.853	819.294
166	103625.226	154963.181	821.038
167	103621.504	154964.804	820.262
168	103617.968	154963.709	819.740
169	103616.370	154969.085	819.452
170	103617.408	154972.665	819.317
171	103615.987	154978.485	818.717
172	103613.691	154977.709	818.188
173	103611.595	154977.691	816.909
174	103616.913	154980.301	818.661
175	103618.643	154981.167	818.689
176	103620.291	154982.057	818.471
177	103621.681	154982.819	817.559
178	103625.633	154984.543	817.171
179	103611.443	154998.828	817.171
180	103596.785	155002.014	817.171
181	103584.056	155023.723	817.171
182	103585.149	155038.671	817.171
183	103563.059	155058.068	817.171
184	103556.525	155059.822	814.866
185	103560.406	155062.155	814.989
186	103561.889	155063.161	815.833
187	103563.954	155063.756	816.055
188	103565.256	155064.697	816.065

189	103566.408	155065.432	815.982
190	103567.566	155066.434	815.779
191	103573.184	155070.176	815.247
192	103564.587	155073.181	816.066
193	103563.058	155076.213	816.066
194	103689.831	154855.164	842.684
195	103711.732	154856.784	840.167
196	103712.203	154864.544	840.483
197	103719.053	154874.449	840.640
198	103711.840	154877.494	841.203
199	103721.289	154884.415	839.460
200	104229.346	156546.215	935.348
201	103698.912	154869.750	935.348
202	103696.326	154872.011	840.372
203	103692.690	154861.511	840.372
204	103695.376	154860.878	840.137
205	103695.349	154854.254	840.155
206	103692.055	154857.021	842.305
207	103691.021	154853.768	841.943
208	103712.340	154855.874	840.058
209	103715.831	154853.758	840.238
210	103720.511	154850.017	840.223
211	103716.534	154845.003	839.452
212	103709.557	154850.032	839.965
213	103704.620	154851.586	839.967
214	103707.234	154847.003	841.154
215	103684.575	154857.623	842.481
216	103559.068	155075.575	815.904
217	103557.568	155074.736	815.912
218	103555.940	155073.994	815.755
219	103550.708	155071.325	814.856
220	103543.450	155070.376	814.414

221	103561.179	155076.034	815.753
222	103562.675	155077.064	816.187
223	103566.061	155079.013	815.767
224	103570.876	155081.351	815.813
225	103554.575	155083.077	815.688
226	103551.056	155085.226	815.546
227	103544.435	155084.860	815.380
228	103543.778	155088.685	815.602
229	103552.859	155089.207	815.655
230	103549.976	155090.665	815.655
231	103550.708	155091.004	815.655
232	103559.057	155088.703	815.647
233	103557.771	155091.202	815.617
234	103556.595	155093.245	815.815
235	103553.846	155097.216	815.485
236	103552.937	155097.494	815.485
237	103557.545	155100.391	815.485
238	103550.997	155099.680	815.531
239	103561.076	155087.937	815.525
240	103563.749	155086.111	815.471
241	103567.439	155084.874	815.881
242	103572.027	155082.893	815.763
243	103578.681	155085.548	815.763
244	103577.729	155089.380	815.946
245	103576.566	155092.986	815.109
246	103577.294	155089.867	815.992
247	103667.353	155152.790	0.000
248	103575.464	155095.173	815.200
249	103575.142	155096.625	815.278
250	103574.890	155098.394	815.287
251	103574.207	155099.951	815.238
252	103570.591	155107.972	815.158

253	103561.429	155114.676	815.158
254	103567.305	155118.329	815.158
255	103568.480	155089.844	815.158
256	103548.054	155092.539	815.158
257	103552.129	155097.112	815.158
258	103617.442	155104.722	813.236
259	103617.413	155103.013	813.344
260	103617.480	155100.400	813.558
261	103619.155	155097.039	814.402
262	103620.038	155093.924	814.526
263	103614.887	155115.453	812.380
264	103615.741	155107.560	813.181
265	103621.883	155101.731	813.329
266	103623.740	155101.910	813.329
267	103637.455	155114.275	813.329
269	103636.697	155115.440	810.964
270	103634.670	155117.130	810.869
271	103635.501	155120.548	810.148
272	103633.696	155123.092	810.470
273	103636.688	155128.332	810.223
274	103641.544	155125.333	811.356
275	103645.993	155124.501	816.273
276	103638.734	155112.972	812.070
277	103639.776	155111.412	812.081
278	103642.228	155109.486	812.581
279	103644.796	155105.433	812.615
280	103628.563	155099.652	812.615
281	103627.878	155099.023	812.615
282	103625.862	155100.145	812.615
283	103651.526	155121.864	812.615
284	103649.675	155121.222	812.615
285	103650.623	155123.054	812.615

286	103624.613	155142.328	812.615
287	103630.063	155142.603	812.615
288	103641.030	155154.525	812.615
289	103645.481	155155.634	812.615
290	103649.703	155160.214	812.615
291	103663.594	155147.399	812.615
292	103664.747	155145.455	812.267
293	103664.807	155149.584	812.527
294	103661.556	155153.562	812.473
295	103664.345	155156.256	812.669
296	103698.899	155183.754	812.669
297	103701.444	155180.036	818.129
298	103702.331	155178.392	818.034
299	103703.140	155176.834	817.837
300	103644.380	154846.937	844.612
301	103710.105	155171.698	816.303
302	103700.966	155181.655	818.138
303	103700.052	155182.988	818.098
304	103697.788	155185.636	818.302
305	103695.419	155189.002	818.453
306	103703.921	155191.924	818.453
307	103704.583	155192.148	818.453
308	103712.528	155198.685	818.453
309	103743.450	155228.067	818.453
310	103744.543	155228.238	818.453
311	103762.178	155236.444	826.711
312	103763.046	155234.953	826.619
313	103763.734	155233.278	826.373
314	103766.032	155229.312	824.421
315	103768.192	155224.841	823.308
316	103759.552	155236.196	826.452
317	103758.535	155237.885	826.462

318	103758.330	155239.134	828.397
319	103754.906	155245.355	831.103
320	103768.944	155252.191	831.103
321	103771.796	155252.767	831.103
322	103781.989	155261.624	831.103
323	103799.676	155273.408	832.305
324	103801.011	155271.893	832.176
325	103798.505	155273.887	832.226
326	103796.971	155275.210	832.303
327	103794.020	155277.011	834.312
328	103791.324	155279.008	835.592
329	103801.024	155270.340	831.861
330	103803.745	155266.895	829.460
331	103806.548	155262.059	827.877
332	103806.622	155289.105	827.877
333	103811.383	155293.414	827.877
334	103837.899	155320.873	827.877
335	103839.163	155321.006	827.877
336	103836.748	155320.354	839.585
337	103833.433	155324.840	839.585
338	103833.608	155317.043	839.145
339	103830.673	155321.670	841.413
340	103841.767	155303.461	837.806
341	103846.462	155302.030	837.482
342	103849.268	155298.330	836.730
343	103853.615	155300.684	836.756
344	103850.818	155310.460	839.026
345	103851.216	155318.233	839.940
346	103844.687	155326.352	839.940
347	103865.345	155328.241	841.092
348	103856.060	155332.567	841.116
349	103853.929	155334.339	841.297

350	103853.309	155335.019	844.655
351	103850.709	155339.041	846.313
352	103857.646	155329.755	840.879
353	103858.532	155328.541	840.612
354	103859.402	155326.265	839.407
355	103861.551	155323.804	838.329
356	103869.250	155349.714	838.329
357	103874.091	155352.271	838.329
358	103899.263	155374.844	838.329
359	103913.303	155384.720	838.329
360	103930.112	155388.573	838.329
361	103930.660	155389.087	838.329
362	103927.759	155390.906	853.184
363	103926.416	155392.039	853.092
364	103925.422	155393.300	853.223
365	103923.447	155395.566	853.421
366	103920.566	155398.355	853.584
367	103927.589	155388.763	852.935
368	103928.341	155387.534	852.963
369	103930.597	155383.910	851.153
370	103932.388	155381.165	850.169
371	103938.100	155383.333	850.169
372	103934.137	155388.038	850.169
373	103929.467	155390.329	850.169
374	103937.740	155397.003	850.169
375	103938.233	155392.487	850.169
376	103940.397	155387.284	850.169
377	103932.591	155400.255	850.169
378	103947.227	155410.361	850.169
379	103961.303	155412.153	850.169
380	103974.731	155422.243	850.169
381	103966.952	155428.851	850.169

382	103969.971	155429.882	850.169
383	103970.564	155439.685	850.169
384	103968.816	155444.735	850.169
385	103970.404	155440.855	850.169
386	103970.318	155439.437	850.169
387	103969.621	155438.648	850.169
388	103949.413	155429.404	850.169
389	103945.511	155428.548	850.169
390	103947.301	155428.569	850.169
391	103972.564	155445.569	850.169
392	103977.403	155441.844	850.169
393	103979.391	155442.143	850.169
394	103979.630	155438.018	850.169
395	103982.640	155439.065	850.169
396	103998.610	155452.222	850.169
397	103996.986	155451.006	850.169
398	104001.952	155453.353	850.169
399	104002.469	155453.842	850.169
400	104129.884	154879.316	837.613
401	103979.446	155429.889	857.905
402	103980.424	155428.343	857.880
403	103981.412	155427.408	857.699
404	103983.806	155423.792	857.206
405	103986.314	155420.256	856.597
407	103978.096	155430.540	857.878
408	103977.436	155431.913	857.905
409	103975.611	155434.861	858.105
410	103973.570	155438.185	858.432
413	103981.093	155454.121	858.905
414	104007.461	155485.566	859.900
415	104002.206	155488.512	859.910
416	104013.080	155496.391	859.910

417	104037.567	155512.186	865.010
418	104018.009	155494.241	859.930
419	104018.062	155494.477	859.930
420	104031.678	155505.741	863.500
421	104012.645	155489.911	859.950
422	104022.812	155498.277	862.717
423	104014.820	155506.534	863.053
424	104031.712	155512.296	863.100
425	104018.467	155502.564	863.053
426	104019.590	155500.482	862.998
427	104022.043	155497.499	862.718
428	104022.896	155496.485	862.563
429	104023.822	155495.515	862.536
430	104024.996	155494.272	862.477
431	104025.846	155493.200	862.555
432	104027.903	155490.950	862.991
433	104030.659	155487.365	862.512
435	104062.735	155526.305	862.512
436	104062.200	155526.982	862.512
437	104075.344	155523.324	862.512
438	104064.829	155525.468	862.512
439	104061.623	155527.050	862.512
481	104059.164	155540.572	867.100
482	104066.678	155541.660	867.074
483	104057.033	155552.631	866.500
484	104055.969	155569.189	866.500
485	104055.583	155572.707	866.500
486	104055.324	155574.993	866.500
487	104045.281	155579.587	866.550
488	104044.857	155583.901	866.550
489	104042.025	155603.221	866.559
490	104041.269	155602.457	866.559

491	104042.912	155602.387	866.559
492	104057.086	155575.746	866.500
493	104046.964	155568.381	866.600
494	104047.614	155563.731	866.600
495	104046.696	155605.957	868.614
496	104048.026	155606.527	868.559
497	104049.646	155606.021	868.701
498	104053.976	155606.990	868.815
499	104044.769	155605.443	868.513
500	104042.381	155605.800	868.434
501	104039.313	155604.956	868.147
502	104038.263	155629.604	868.147
503	104051.115	155624.308	868.147
504	104050.100	155646.653	868.147
505	104037.884	155638.397	868.147
506	104038.652	155638.420	868.147
507	104039.777	155639.054	868.147
508	104037.568	155640.578	868.147
509	104036.686	155659.342	868.147
510	104037.321	155662.732	868.147
511	104038.194	155684.399	868.147
512	104041.168	155684.428	868.147
513	104043.867	155697.873	868.147
514	104044.501	155701.717	868.147
515	104045.168	155703.091	868.147
516	104047.301	155712.270	868.147
517	104053.937	155736.456	868.147
518	104044.991	155674.894	874.012
519	104043.650	155674.911	873.862
520	104037.827	155675.736	874.295
521	104047.157	155674.962	873.894
522	104049.150	155675.450	873.993

523	104053.777	155675.397	874.793
525	104046.793	155673.935	873.710
526	104049.496	155677.450	874.161
527	104053.885	155679.142	874.081
528	104060.674	155681.261	873.435
529	104059.220	155684.697	873.578
530	104054.391	155684.086	874.271
531	104051.883	155684.715	875.118
532	104050.302	155687.154	875.630
533	104054.825	155677.301	875.630
534	104060.406	155678.938	875.630
535	104061.491	155743.173	879.304
536	104060.065	155743.981	879.293
537	104053.524	155745.869	879.498
538	104063.202	155743.411	879.312
539	104070.250	155740.622	879.401
540	104059.416	155750.447	879.401
541	104071.246	155748.940	879.401
542	104071.577	155751.454	879.401
543	104063.215	155752.368	879.914
544	104061.154	155749.534	879.622
545	104057.411	155748.002	879.560
546	104053.945	155748.037	879.763
547	104053.484	155743.350	879.373
548	104055.920	155742.732	879.314
549	104056.575	155740.817	879.241
550	104070.468	155778.066	879.241
551	104079.128	155796.730	879.241
552	104088.028	155792.505	879.241
553	104086.673	155810.790	879.241
555	104085.555	155800.676	883.084
556	104087.008	155799.445	882.974

557	104088.855	155798.253	882.817
558	104096.658	155795.810	883.818
559	104086.264	155804.295	883.889
560	104083.909	155805.960	883.493
561	104076.230	155811.018	883.675
562	104109.968	155818.489	883.675
563	104113.256	155837.869	883.675
564	104133.575	155846.043	883.675
565	104127.685	155847.573	885.442
566	104126.874	155848.499	885.380
567	104125.234	155850.351	885.502
568	104128.862	155846.050	885.344
569	104131.930	155842.425	885.448
570	104138.190	155838.373	883.017
571	104143.943	155865.581	886.263
572	104142.577	155866.355	886.162
573	104140.721	155867.712	886.207
574	104144.713	155864.032	886.186
575	104146.590	155862.910	886.301
576	104150.082	155860.432	886.495
577	104155.080	155856.416	883.591
578	104152.901	155864.825	883.591
579	104145.119	155872.852	886.515
580	104157.939	155876.783	886.515
581	104163.472	155910.424	886.515
582	104174.173	155901.310	886.515
583	104176.038	155912.249	886.515
584	104165.375	155902.229	888.354
585	104169.009	155905.715	888.739
586	104172.323	155904.958	888.730
587	104177.481	155902.429	888.166
588	104180.938	155904.540	888.023

589	104177.002	155907.855	888.723
590	104174.174	155910.864	889.141
591	104173.913	155919.138	889.755
592	104181.373	155943.613	891.920
593	104186.317	155958.236	893.065
594	104195.601	155953.569	893.065
595	104188.490	155965.564	893.065
596	104193.954	155965.493	893.591
597	104195.408	155964.733	893.498
598	104198.025	155964.097	893.704
599	104204.462	155962.010	893.474
600	104192.751	155965.968	893.529
601	104190.491	155966.749	893.572
602	104184.747	155968.861	893.828
604	104199.219	155947.315	893.828
605	104209.700	155986.399	893.828
606	104209.535	155991.539	893.828
607	104214.410	156004.243	893.828
608	104206.561	156014.091	893.828
609	104222.526	156026.847	893.828
610	104223.066	156058.437	893.828
611	104236.490	156066.968	893.828
612	104238.712	156073.781	893.828
613	104239.452	156099.074	893.828
614	104247.586	156098.699	893.828
615	104250.048	156105.398	893.828
616	104255.298	156117.536	893.828
617	104268.467	156144.757	893.828
618	104264.687	156138.567	893.828
619	104257.579	156140.830	893.828
620	104243.050	156099.418	904.306
621	104243.909	156097.828	904.160

622	104247.438	156096.778	904.004
623	104257.452	156092.211	903.841
624	104240.403	156097.563	903.969
625	104239.252	156097.160	903.967
626	104225.829	156100.034	903.390
627	104258.089	156133.705	906.426
628	104259.596	156133.196	906.353
629	104261.676	156132.566	906.255
630	104256.488	156134.242	906.409
631	104254.175	156134.258	905.897
632	104239.736	156134.973	905.554
633	104255.227	156136.326	905.554
634	104267.269	156152.710	906.459
635	104268.938	156151.915	907.614
636	104269.784	156151.550	907.571
637	104265.776	156153.494	907.599
638	104264.126	156154.347	907.685
639	104249.769	156164.186	906.532
641	104267.138	156134.802	905.846
642	104272.763	156168.226	906.439
643	104270.653	156165.178	906.315
644	104268.833	156165.938	906.464
645	104258.133	156165.797	906.158
646	104273.423	156163.023	907.201
647	104276.268	156159.595	906.423
648	104286.041	156156.643	905.734
649	104284.328	156181.802	905.734
650	104276.178	156189.983	906.790
651	104274.351	156188.947	906.621
652	104272.539	156188.504	906.760
653	104277.622	156189.621	906.777
654	104280.015	156190.134	906.720

655	104288.056	156192.568	906.636
656	104253.432	156189.807	905.365
657	104247.820	156211.867	905.297
658	104260.889	156216.418	906.039
659	104262.127	156217.171	906.071
660	104263.510	156217.858	906.145
661	104264.726	156218.955	906.094
662	104266.583	156219.843	906.146
663	104275.707	156226.263	904.875
664	104272.919	156210.449	904.875
665	104260.151	156229.402	904.875
666	104251.589	156239.822	904.875
667	104247.104	156246.443	904.875
668	104247.274	156247.610	904.875
669	104237.818	156249.245	904.875
670	104234.975	156251.491	904.875
671	104230.907	156254.208	904.875
672	104227.026	156256.934	904.875
673	104239.091	156256.996	904.875
674	104235.815	156260.505	904.875
675	104226.132	156264.581	906.274
676	104225.122	156263.438	906.226
677	104223.592	156262.329	906.206
678	104215.181	156257.656	905.355
679	104227.633	156265.568	906.277
680	104228.773	156266.933	906.404
681	104237.985	156272.087	906.662
682	104241.925	156268.744	906.662
683	104243.989	156264.710	906.662
684	104223.912	156289.133	906.043
685	104212.655	156285.040	905.352
686	104211.576	156284.396	905.222

687	104210.190	156283.844	905.247
688	104208.764	156283.173	905.202
689	104200.668	156277.370	903.807
690	104216.092	156269.912	903.807
691	104209.046	156276.869	903.807
692	104208.020	156276.974	903.807
693	104214.971	156281.022	903.807
694	104206.299	156312.321	903.807
695	104204.202	156320.295	903.807
696	104203.544	156323.077	903.807
697	104202.542	156329.505	903.807
698	104200.929	156334.588	903.807
699	104199.016	156321.518	905.917
700	104195.084	156324.085	905.952
701	104192.016	156324.948	905.514
702	104185.837	156321.041	904.003
703	104183.887	156323.868	904.076
704	104189.427	156327.948	905.490
705	104193.517	156333.570	906.564
706	104193.799	156337.654	906.854
707	104196.470	156345.608	906.854
708	104186.075	156365.748	906.854
709	104182.940	156370.251	906.854
710	104182.684	156370.822	906.854
711	104197.422	156334.609	906.718
712	104196.058	156334.012	906.658
713	104183.575	156328.446	904.332
714	104198.379	156336.154	906.772
715	104199.799	156336.721	906.910
716	104178.114	156375.663	910.388
717	104164.462	156395.468	910.388
718	104158.234	156404.768	910.388

719	104155.595	156408.604	910.388
720	104152.537	156400.152	910.388
721	104151.627	156401.474	910.388
722	104149.101	156404.902	910.388
723	104152.339	156400.966	910.388
724	104137.953	156421.984	910.388
725	104143.086	156428.146	910.388
727	104136.058	156437.964	910.388
728	104133.891	156428.335	910.388
729	104127.085	156439.275	910.388
730	104126.437	156442.071	910.388
731	104125.945	156453.789	910.388
732	104122.250	156459.704	910.388
733	104123.679	156438.422	910.388
734	104118.191	156448.016	910.388
735	104117.079	156452.850	910.388
736	104111.897	156461.429	910.388
737	104121.019	156454.893	920.786
738	104119.701	156454.122	920.680
739	104117.808	156452.158	920.660
740	104112.523	156446.594	920.877
741	104122.319	156456.249	920.853
742	104123.803	156456.989	920.906
743	104128.520	156459.190	921.920
744	104110.710	156463.064	921.920
745	104104.774	156466.843	921.920
746	104101.649	156465.529	921.920
747	104102.070	156477.188	921.920
748	104118.794	156476.433	921.920
749	104119.879	156464.048	921.773
750	104118.753	156469.548	922.535
751	104118.846	156475.032	923.110

752	104120.402	156476.686	923.917
753	104130.702	156486.622	924.950
754	104126.573	156492.518	925.000
755	104085.460	156465.148	922.710
756	104090.816	156458.906	922.688
757	104099.962	156466.224	922.734
758	104104.396	156467.742	922.642
759	104112.902	156462.342	921.864
760	104115.939	156459.177	921.397
762	103583.144	155035.700	0.000
763	104208.790	156336.413	906.000
764	104206.588	156344.495	906.000
765	104250.771	156245.300	906.000
766	104229.035	156225.267	906.000
767	104235.656	156200.558	906.100
768	104239.821	156166.110	906.500
769	104251.088	156187.783	906.500
770	104255.528	156154.970	906.700
771	104241.249	156143.267	905.800
772	104177.214	155973.540	894.000
773	104162.802	155924.456	889.000
774	104150.225	155915.765	888.700
775	104134.727	155871.293	886.300
776	104141.603	155835.476	883.000
777	104106.230	155787.866	883.700
778	104115.487	155779.507	883.800
779	104090.987	155733.581	879.600
780	104076.666	155739.940	879.400
781	104063.876	155682.941	873.400
782	104060.463	155610.038	868.900
783	104061.407	155668.741	870.000
784	104034.941	155532.182	865.800

785	104035.113	155482.902	862.500
786	103936.195	155376.251	849.500
787	103868.503	155313.440	836.800
788	103693.320	155191.853	818.000
789	103629.222	155128.074	810.000
790	103632.224	155075.967	815.500
791	103622.463	155077.568	815.600
792	103614.382	155079.468	815.400
793	103604.191	155081.791	815.300
794	103625.860	155039.045	815.900
795	103615.686	155039.045	815.700
796	103604.555	155039.045	815.300
797	103592.182	155038.445	814.800
798	103627.610	155012.437	816.300
799	103617.770	155011.090	816.400
800	103606.688	155009.534	816.200
801	103597.213	155007.876	816.400
802	103630.024	154986.737	817.200
803	103641.522	154961.717	823.000
804	103672.382	154865.785	842.300
805	103695.119	154820.015	838.000
806	103682.485	154787.113	837.800
807	103652.826	154718.791	835.200
808	104109.437	156441.609	920.800
809	104139.732	156461.338	921.000
810	104155.025	155930.278	889.200
811	104170.444	155920.656	889.500
812	104177.755	155916.265	888.800
813	104165.101	155884.041	887.500
814	104155.938	155887.123	887.400
815	104148.251	155889.706	887.600
816	104139.778	155891.960	887.600

1000	104109.209	156480.010	887.600
1001	104109.209	156480.010	923.381
1100	103638.717	154683.774	846.349
1200	103703.779	154869.500	840.393
1300	103707.183	155174.359	816.230
1400	104001.738	155453.838	816.230
2000	104122.095	156439.164	816.230
2001	104122.095	156439.164	926.756
3000	104186.095	155960.059	926.756
3001	104186.095	155960.059	892.422
4000	104122.293	155531.184	892.422
4001	104122.293	155531.184	875.873
5000	104055.640	155520.196	875.873
5001	104055.640	155520.200	865.441
6000	103660.789	154870.156	865.441
6001	103660.790	154870.160	842.450
6002	103660.790	154870.160	842.450
6003	103660.790	154870.160	842.450

Palestine Polytechnic University

Surveying and Geomatics Engineering

Alignment Station and Curve Report

Client: Loza Street

Project Name: Loza Street

Project Description: Urban Region

Report Date:

Prepared by: Work Team

Curves Reports

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0.000	104108.365	156474.814
End:	1+27.907	104176.951	156366.851

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	127.907	Course:	N 57° 34' 23.8992" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	1+27.907	104176.951	156366.851
SPI:		104189.107	156347.715
SC:	1+61.907	104194.634	156337.817

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	34.000	L Tan:	22.670
Radius:	300.000	S Tan:	11.337
Theta:	03° 14' 48.3390"	P:	0.161
X:	33.989	K:	16.998
Y:	0.642	A:	100.995
Chord:	33.995	Course:	N 58° 39' 19.9063" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	1+61.907	104194.634	156337.817
RP:		103932.707	156191.551
CS:	1+70.141	104198.550	156330.573

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 34' 21.6017"	Type:	LEFT

Radius: 300.000
 Length: 8.234 Tangent: 4.117
 Mid-Ord: 0.028 External: 0.028
 Chord: 8.234 Course: N 61° 36' 23.0391" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	1+70.141	104198.550	156330.573
SPI:		104203.804	156320.527
ST:	2+04.141	104213.155	156299.875

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	34.000	L Tan:	22.670
Radius:	300.000	S Tan:	11.337
Theta:	03° 14' 48.3390"	P:	0.161
X:	33.989	K:	16.998
Y:	0.642	A:	100.995
Chord:	33.995	Course:	N 64° 33' 26.1718" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+04.141	104213.155	156299.875
End:	2+59.185	104235.859	156249.732

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	55.043	Course:	N 65° 38' 22.1789" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	2+59.185	104235.859	156249.732
SPI:		104248.800	156221.152
SC:	3+06.185	104252.966	156206.011

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	47.000	L Tan:	31.374
Radius:	150.000	S Tan:	15.703
Theta:	08° 58' 34.8196"	P:	0.613
X:	46.885	K:	23.481
Y:	2.450	A:	83.964
Chord:	46.949	Course:	N 68° 37' 51.5460" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	3+06.185	104252.966	156206.011
RP:		104108.340	156166.218
CS:	3+83.374	104253.821	156129.675

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	29° 29' 03.2728"	Type:	LEFT
Radius:	150.000		
Length:	77.190	Tangent:	39.470
Mid-Ord:	4.938	External:	5.106
Chord:	76.341	Course:	N 89° 21' 28.6350" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	3+83.374	104253.821	156129.675
SPI:		104249.995	156114.445
ST:	4+30.374	104237.698	156085.582

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	47.000	L Tan:	31.374
Radius:	150.000	S Tan:	15.703
Theta:	08° 58' 34.8196"	P:	0.613
X:	46.885	K:	23.481
Y:	2.450	A:	83.964
Chord:	46.949	Course:	S 69° 54' 54.2761" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+30.374	104237.698	156085.582
End:	6+33.653	104158.021	155898.569

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	203.279	Course:	S 66° 55' 24.9090" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	6+33.653	104158.021	155898.569
SPI:		104149.398	155878.328
SC:	6+66.653	104144.754	155868.355

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	33.000	L Tan:	22.001
Radius:	500.000	S Tan:	11.001
Theta:	01° 53' 26.7386"	P:	0.091
X:	32.996	K:	16.499
Y:	0.363	A:	128.452
Chord:	32.998	Course:	S 66° 17' 36.0170" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	6+66.653	104144.754	155868.355
RP:		103691.479	156079.404
CS:	6+72.306	104142.339	155863.244

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	00° 38' 51.9733"	Type:	LEFT
Radius:	500.000		
Length:	5.653	Tangent:	2.826
Mid-Ord:	0.008	External:	0.008
Chord:	5.653	Course:	S 64° 42' 32.1839" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	6+72.306	104142.339	155863.244
SPI:		104137.583	155853.324
ST:	7+05.306	104127.422	155833.810

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	33.000	L Tan:	22.001
Radius:	500.000	S Tan:	11.001
Theta:	01° 53' 26.7386"	P:	0.091
X:	32.996	K:	16.499
Y:	0.363	A:	128.452
Chord:	32.998	Course:	S 63° 07' 28.3504" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	7+05.306	104127.422	155833.810
End:	8+23.113	104073.014	155729.319

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	117.807	Course:	S 62° 29' 39.4584" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	8+23.113	104073.014	155729.319
SPI:		104058.209	155700.885
SC:	8+71.113	104053.535	155685.528

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	48.000	L Tan:	32.057
Radius:	130.000	S Tan:	16.052
Theta:	10° 34' 39.6565"	P:	0.738
X:	47.837	K:	23.973
Y:	2.947	A:	78.994
Chord:	47.927	Course:	S 66° 01' 09.0119" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	8+71.113	104053.535	155685.528
RP:		104177.902	155647.676
CS:	8+95.205	104048.690	155661.964

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	10° 37' 05.7626"	Type:	RIGHT
Radius:	130.000		
Length:	24.092	Tangent:	12.081
Mid-Ord:	0.558	External:	0.560
Chord:	24.058	Course:	S 78° 22' 51.9963" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	8+95.205	104048.690	155661.964
SPI:		104046.926	155646.009
ST:	9+43.205	104049.312	155614.040

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	48.000	L Tan:	32.057
Radius:	130.000	S Tan:	16.052
Theta:	10° 34' 39.6565"	P:	0.738
X:	47.837	K:	23.973

Y: 2.947 A: 78.994
 Chord: 47.927 Course: N 89° 15' 25.0193" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	9+43.205	104049.312	155614.040
End:	9+57.309	104050.361	155599.976

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	14.104	Course:	N 85° 43' 55.4658" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	9+57.309	104050.361	155599.976
SPI:		104052.747	155568.007
SC:	10+05.309	104050.983	155552.052

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	48.000	L Tan:	32.057
Radius:	130.000	S Tan:	16.052
Theta:	10° 34' 39.6565"	P:	0.738
X:	47.837	K:	23.973
Y:	2.947	A:	78.994
Chord:	47.927	Course:	N 89° 15' 25.0193" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	10+05.309	104050.983	155552.052
RP:		103921.770	155566.340
CS:	10+52.980	104037.269	155506.675

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	21° 00' 37.2905"	Type:	LEFT
Radius:	130.000		
Length:	47.671	Tangent:	24.106
Mid-Ord:	2.179	External:	2.216
Chord:	47.404	Course:	S 73° 11' 06.2323" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	10+52.980	104037.269	155506.675
SPI:		104029.902	155492.413

ST: 11+00.980 104010.211 155467.117

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	48.000	L Tan:	32.057
Radius:	130.000	S Tan:	16.052
Theta:	10° 34' 39.6565"	P:	0.738
X:	47.837	K:	23.973
Y:	2.947	A:	78.994
Chord:	47.927	Course:	S 55° 37' 37.4839" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	11+00.980	104010.211	155467.117
End:	11+02.357	104009.365	155466.030

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1.377	Course:	S 52° 06' 07.9296" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	11+02.357	104009.365	155466.030
SPI:		103995.439	155448.141
SC:	11+36.357	103987.980	155439.603

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	34.000	L Tan:	22.670
Radius:	300.000	S Tan:	11.337
Theta:	03° 14' 48.3390"	P:	0.161
X:	33.989	K:	16.998
Y:	0.642	A:	100.995
Chord:	33.995	Course:	S 51° 01' 11.9234" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	11+36.357	103987.980	155439.603
RP:		103762.065	155636.992
CS:	11+62.037	103970.277	155421.011

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	04° 54' 16.2555"	Type:	LEFT
Radius:	300.000		
Length:	25.680	Tangent:	12.848

Mid-Ord: 0.275 External: 0.275
 Chord: 25.672 Course: S 46° 24' 11.4637" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	11+62.037	103970.277	155421.011
SPI:		103962.116	155413.143
ST:	11+96.037	103944.929	155398.358

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	34.000	L Tan:	22.670
Radius:	300.000	S Tan:	11.337
Theta:	03° 14' 48.3390"	P:	0.161
X:	33.989	K:	16.998
Y:	0.642	A:	100.995
Chord:	33.995	Course:	S 41° 47' 11.0040" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	11+96.037	103944.929	155398.358
End:	15+54.280	103673.350	155164.729

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	358.243	Course:	S 40° 42' 14.9970" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	15+54.280	103673.350	155164.729
SPI:		103655.143	155149.066
SC:	15+90.280	103647.037	155140.195

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	36.000	L Tan:	24.018
Radius:	150.000	S Tan:	12.016
Theta:	06° 52' 31.7767"	P:	0.360
X:	35.948	K:	17.991
Y:	1.439	A:	73.485
Chord:	35.977	Course:	S 42° 59' 44.5830" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	15+90.280	103647.037	155140.195
RP:		103757.769	155039.010
CS:	17+66.246	103621.596	154976.107

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	67° 12' 51.1618"	Type:	RIGHT
Radius:	150.000		
Length:	175.966	Tangent:	99.687
Mid-Ord:	25.072	External:	30.104
Chord:	166.048	Course:	S 81° 11' 12.3546" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	17+66.246	103621.596	154976.107
SPI:		103626.635	154965.198
ST:	18+02.246	103639.245	154944.757

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	36.000	L Tan:	24.018
Radius:	150.000	S Tan:	12.016
Theta:	06° 52' 31.7767"	P:	0.360
X:	35.948	K:	17.991
Y:	1.439	A:	73.485
Chord:	35.977	Course:	N 60° 37' 19.8739" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	18+02.246	103639.245	154944.757
End:	18+48.755	103663.663	154905.173

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	46.509	Course:	N 58° 19' 50.2877" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	18+48.755	103663.663	154905.173
SPI:		103678.771	154880.682
SC:	18+91.755	103682.814	154866.828

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	43.000	L Tan:	28.776
Radius:	80.000	S Tan:	14.433
Theta:	15° 23' 53.6667"	P:	0.961
X:	42.690	K:	21.448
Y:	3.832	A:	58.652
Chord:	42.862	Course:	N 63° 27' 36.8587" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	18+91.755	103682.814	154866.828
RP:		103606.019	154844.413
CS:	19+24.880	103685.343	154834.036

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	23° 43' 26.7207"	Type:	LEFT
Radius:	80.000		
Length:	33.125	Tangent:	16.803
Mid-Ord:	1.708	External:	1.746
Chord:	32.889	Course:	N 85° 35' 27.3147" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	19+24.880	103685.343	154834.036
SPI:		103683.471	154819.725
ST:	19+67.880	103672.296	154793.208

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	43.000	L Tan:	28.776
Radius:	80.000	S Tan:	14.433
Theta:	15° 23' 53.6667"	P:	0.961
X:	42.690	K:	21.448
Y:	3.832	A:	58.652
Chord:	42.862	Course:	S 72° 16' 42.2292" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	19+67.880	103672.296	154793.208
End:	20+90.348	103624.737	154680.352

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	122.468	Course:	S 67° 08' 55.6582" W

Alignment: A

Description:

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0.000	104108.365	156474.814
End:	1+66.068	104197.414	156334.639

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	166.068	Course:	N 57° 34' 23.8992" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+66.068	104197.414	156334.639
End:	3+48.927	104272.839	156168.061

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	182.858	Course:	N 65° 38' 22.1789" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+48.927	104272.839	156168.061
End:	6+77.698	104143.974	155865.598

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	328.771	Course:	S 66° 55' 24.9090" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	6+77.698	104143.974	155865.598
End:	8+92.526	104044.758	155675.052

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	214.828	Course:	S 62° 29' 39.4585" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	8+92.526	104044.758	155675.052
End:	10+42.187	104055.896	155525.807

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	149.661	Course:	N 85° 43' 55.4659" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	10+42.187	104055.896	155525.807
End:	11+64.892	103980.524	155428.979

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	122.705	Course:	S 52° 06' 07.9305" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	11+64.892	103980.524	155428.979
End:	17+16.419	103562.418	155069.298

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	551.527	Course:	S 40° 42' 14.9970" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	17+16.419	103562.418	155069.298
End:	19+72.424	103696.825	154851.415

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	256.005	Course:	N 58° 19' 50.2877" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	19+72.424	103696.825	154851.415
End:	21+58.056	103624.737	154680.352

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	185.632	Course:	S 67° 08' 55.6582" W

(1)

1



(2)

2

النقاط التي تم رصدها في المشروع

(3)

3

تقارير المنحنيات

(4)

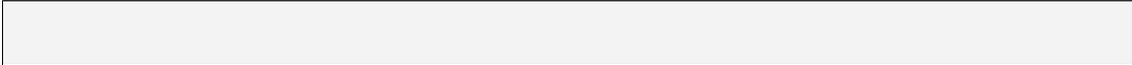
4

تصحيح المضلع

(5) _____

5





- . .
- . النقاط التي تم رصدها في المشروع.
- . تقارير المنحنيات.
- . تصحيح المضلع.
- . .

المصفوفات التي تم تشكيلها في برنامج Excel :

J =

	x1	y1	x2	y2	x3	y3	x4	y4	x5	y5	x6	y6
D200-1	0.482791692	0.875735224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1-2	0.953164621	-0.302451989	-0.953164621	0.302451989	0	0	0	0	0	0	0	0
D2-3	0	0	0.991198323	-0.132385367	-0.991198323	0.132385367	0	0	0	0	0	0
D3-4	0	0	0	0	-0.989119228	-0.14711612	0.989119228	0.14711612	0	0	0	0
D4-5	0	0	0	0	0	0	-0.162840833	-0.986652352	0.162840833	0.986652352	0	0
D5-6	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.854854913	-0.51886711	0.854854913	0.51886711
D6-300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.809947976	-0.586501727
Ang.1	-1316.90803	726.0096865	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ang.2	-139.8062042	-5316.78283	1456.714234	-5013.753648	0	0	0	0	0	0	0	0
Ang.3	1456.714234	4590.773143	-1513.207902	-5013.753648	13.49248422	422.9805042	0	0	0	0	0	0
Ang.4	0	0	56.49366819	422.9805042	13.49248422	-893.5247864	-69.98615242	470.5442822	0	0	0	0
Ang.5	0	0	0	0	-69.98615242	470.5442822	3083.097607	-967.8395853	-3013.111454	497.295303	0	0
Ang.6	0	0	0	0	0	0	-3013.111454	497.295303	3153.831266	-729.1369821	-140.7198112	231.841679
Ang.7	0	0	0	0	0	0	0	0	-140.7198112	231.841679	4379.865305	-6086.022762
Ang.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4239.145494	5854.181083

J^T =

0.482791	0.953164	0	0	0	0	0	-1316.908	-139.8062	1456.714	0	0	0	0	0
0.875735	-0.302451	0	0	0	0	0	726.009	-5316.782	4590.7731	0	0	0	0	0
0	-0.953164	0.9911983	0	0	0	0	0	1456.7142	-1513.207	56.493668	0	0	0	0
0	0.30245	-0.1323853	0	0	0	0	0	-5013.753	-5013.7536	422.98050	0	0	0	0
0	0	-0.99119832	-0.9891192	0	0	0	0	0	13.492484	13.492484	-69.986152	0	0	0
0	0	0.13238536	-0.14711612	0	0	0	0	0	422.980504	-893.524786	470.544282	0	0	0
0	0	0	0.98911922	-0.16284083	0	0	0	0	0	-69.9861524	3083.09760	-3013.11145	0	0
0	0	0	0.14711612	-0.98665235	0	0	0	0	0	470.544282	-967.83958	497.295303	0	0
0	0	0	0	0.16284083	-0.85485491	0	0	0	0	0	-3013.11145	3153.83126	-140.719811	0
0	0	0	0	0.98665235	-0.51886711	0	0	0	0	0	497.295303	-729.136982	231.841679	0
0	0	0	0	0	0.85485491	-0.80994797	0	0	0	0	0	-140.719811	4379.86530	-4239.14549
0	0	0	0	0	0.51886711	-0.58650172	0	0	0	0	0	231.841679	-6086.02276	5854.18108

	D200-1	D1-2	D2-3	D3-4	D4-5	D5-6	D6-300	Ang.1	Ang.2	Ang.3	Ang.4	Ang.5	Ang.6	Ang.7	Ang.8	
W =	D200-1	58570.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D1-2	0	58798.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D2-3	0	0	55756.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D3-4	0	0	0	56340.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D4-5	0	0	0	0	58769.51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D5-6	0	0	0	0	0	51770.48	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D6-300	0	0	0	0	0	0	58826.54	0	0	0	0	0	0	0	
	Ang.1	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0	
	Ang.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	
	Ang.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0	0	0	
	Ang.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0	0	
	Ang.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0	
	Ang.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	
	Ang.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	
	Ang.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04

k =	0.000253
	0.000029
	-0.000026
	-0.000029
	-0.000027
	0.000046
	0.000044
	-0.000005
	-0.000230
	-0.000050
	-0.000003
	0.000000
	0.000008
	-0.591906
	0.557297

$N = J^T * W * J =$

222103.7792	266799.8534	-149738.1067	-247155.4206	786.1877528	24646.46885	0	0	0	0	0	0
266799.8534	2045115.865	-570722.4201	140222.6702	2477.637369	77672.30155	0	0	0	0	0	0
-149738.1067	-570722.4201	284798.6052	-11981.37188	-55565.21142	-20305.10019	-158.1509789	1063.310902	0	0	0	0
-247155.4206	140222.6702	-11981.37188	2024530.407	4838.699805	-100923.7212	-1184.111121	7961.242309	0	0	0	0
786.1877528	2477.637369	-55565.21142	4838.699805	110110.165	-689.2117904	-63789.39216	-5234.973989	8435.0431	-1392.151395	0	0
24646.46885	77672.30155	-20305.10019	-100923.7212	-689.2117904	50144.99157	52332.3913	-36253.55038	-56712.09466	9359.978457	0	0
0	0	-158.1509789	-1184.111121	-63789.39216	52332.3913	800248.2364	-162970.587	-753260.8723	139764.8995	16960.17901	-27942.59275
0	0	1063.310902	7961.242309	-5234.973989	-36253.55038	-162970.587	114647.6101	169941.4221	-90967.05313	-2799.172047	4611.751121
0	0	0	0	8435.0431	-56712.09466	-753260.8723	169941.4221	801202.8498	-120818.7829	-80238.29072	40541.42568
0	0	0	0	-1392.151395	9359.978457	139764.8995	-90967.05313	-120818.7829	104456.6805	21758.45906	-77139.33267
0	0	0	0	0	0	16960.17901	-2799.172047	-80238.29072	21758.45906	1563358.881	-2009304.567
0	0	0	0	0	0	-27942.59275	4611.751121	40541.42568	-77139.33267	-2009304.567	2888767.606

 $N^{-1} =$

1.14606E-05	1.47792E-06	1.03923E-05	1.15317E-06	8.37771E-06	-4.26822E-06	7.2725E-06	-5.96504E-06	6.83278E-06	-6.34541E-06	1.04733E-06	5.43015E-07
1.47792E-06	1.8751E-06	5.03106E-06	-1.31449E-07	4.10824E-06	-4.4998E-06	3.84439E-06	-5.11433E-06	3.60643E-06	-4.99738E-06	2.406E-07	2.86427E-08
1.03923E-05	5.03106E-06	2.21055E-05	6.82354E-07	1.79885E-05	-7.54358E-06	1.52587E-05	-1.05309E-05	1.42786E-05	-1.16511E-05	2.4944E-06	1.38789E-06
1.15317E-06	-1.31449E-07	6.82354E-07	7.89054E-07	4.99399E-07	3.0734E-06	3.07512E-08	2.75774E-06	2.99356E-08	2.3048E-06	4.46531E-07	3.67608E-07
8.37771E-06	4.10824E-06	1.79885E-05	4.99399E-07	2.94686E-05	-6.61271E-06	2.39836E-05	-1.03707E-05	2.23262E-05	-1.31343E-05	4.86521E-06	2.96852E-06
-4.26822E-06	-4.4998E-06	-7.54358E-06	3.0734E-06	-6.61271E-06	7.23747E-05	-1.49059E-05	7.31231E-05	-1.42771E-05	6.40255E-05	7.43452E-06	6.82027E-06
7.2725E-06	3.84439E-06	1.52587E-05	3.07512E-08	2.39836E-05	-1.49059E-05	3.56314E-05	-2.50325E-05	3.37674E-05	-2.75749E-05	5.88837E-06	3.27009E-06
-5.96504E-06	-5.11433E-06	-1.05309E-05	2.75774E-06	-1.03707E-05	7.31231E-05	-2.50325E-05	0.000117311	-2.70587E-05	0.000102911	1.06439E-05	1.01018E-05
6.83278E-06	3.60643E-06	1.42786E-05	2.99356E-08	2.23262E-05	-1.42771E-05	3.37674E-05	-2.70587E-05	3.3896E-05	-2.67143E-05	6.07152E-06	3.40386E-06
-6.34541E-06	-4.99738E-06	-1.16511E-05	2.3048E-06	-1.31343E-05	6.40255E-05	-2.75749E-05	0.000102911	-2.67143E-05	0.000104689	1.10917E-05	1.04543E-05
1.04733E-06	2.406E-07	2.4944E-06	4.46531E-07	4.86521E-06	7.43452E-06	5.88837E-06	1.06439E-05	6.07152E-06	1.10917E-05	1.01342E-05	7.29989E-06
5.43015E-07	2.86427E-08	1.38789E-06	3.67608E-07	2.96852E-06	6.82027E-06	3.27009E-06	1.01018E-05	3.40386E-06	1.04543E-05	7.29989E-06	5.67056E-06

$(J^T * W * K) =$

8.815770006
12.51864258
-3.108304497
0.77287227
3.062150439
0.045674173
-1.353645602
1.339049506
1.030121127
-8.307716412
-198.2516554
274.3162355

$X = (J^t * w J)^{-1} * (J^T * W * K) =$

9.68277E-05	dx ₁
2.6475E-05	dy ₁
0.000104104	dx ₂
5.52875E-06	dy ₂
9.52337E-05	dx ₃
-0.000116594	dy ₃
4.93704E-05	dx ₄
-0.000141096	dy ₄
3.36931E-05	dx ₅
-0.000171067	dy ₅
-6.61878E-05	dx ₆
4.45841E-05	dy ₆

$J * X =$

6.99327E-05
-1.32707E-05
-7.37509E-06
-4.89689E-05
-3.21237E-05
2.65104E-05
2.74601E-05
-0.108292108
-0.030368917
0.029308131
0.0438374
0.040652567
0.031718821
-0.605635138
0.541583084

$V = (J * X) - K =$

-0.000184
-0.000043
0.000019
-0.000020
-0.000005
-0.000020
-0.000017
-0.108287
-0.030139
0.029358
0.043840
0.040653
0.031710
-0.013730
-0.015714

النتائج والتوصيات

النتائج والتوصيات

- 1- تم إعداد المخططات وكتابة التقارير اللازمة لإعادة تصميم وتأهيل الطريق الواصل بين مفرق لوزا ومنتجع طيبة السياحي.
- 2- طبيعة منطقة المشروع سكنية وزراعية، تستقطب العديد ممن يودون الاستقرار والحصول على الهدوء والراحة، لذا لا بد من الاهتمام بها بشكل كبير.
- 3- حالة الطرق في هذه المنطقة سيئة وبحاجة إلى إعادة تأهيل لذا نوصي بتطبيق المشروع من قبل البلدية في وقت قريب إ .
- 4- نظراً لوجود منتجع طيبة السياحي في المنطقة وكونها إحدى مناطق الامتداد ا البارزة في مدينة الخليل، لذا يجب الاهتمام بالمرافق العامة؛ من إنارة الطرق، وتوسعتها، .
- 5- نوصي بزيادة الاهتمام بطلاب هندسة المساحة والجيوماتكس ومشاريعهم، حيث أن هذا التخصص ذو أهمية كبيرة وواسع المجالات، ونرجو تسهيل تقديم المساعدة لل مشاريعهم.
- 6- عند تطبيق الخطة الجديدة يجب أن تشمل مشاريع التخرج التصميم الإنشائي للطرق.
- 7- اعتماد الكود الفلسطيني الصادر بنسخته الأولية من قبل وزارة الأشغال العامة والإسكان والخاص بتصميم الطرق.