بـسم الله الـرحمن الـرحيم

جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة

دائرة الهندسة المدنية و المعمارية

مشروع تخرج بعنوان :-

تصميم طريق واد المغير

مقدم إلى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية في كلية الهندسة

جامعة بوليتكنك فلسطين **للوفاء بجزء من متطلبات الحصول على**

درجة البكالوريوس في الهندسة تخصص هندسة المساحة والجيوماتكس

فريق العمل :-

1. فايز ابو السباع 2. محمود نجار 3.حسام أبو هدوان 4. محمد الكعكه

إشراف :-

م .فيضي شبانه

جامعة بوليتكنك فلسطين

الخليل ـ فلسطين

2017/2016م

بـسم الله الـرحمن الـرحيـم

جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة

دائرة الهندسة المدنية و المعمارية

مشروع تخرج بعنوان :-

تصميم طريق واد المغير

مقدم إلى دائرة الهندسة المدنيـة **والمعمـارية** في كلية الـــهندسـة

جامعـــة بوليتكنك فلسطيـــن **للوفاء بجزء من متطلبات الحصول على**

درجة البكالوريوس في الهندسة تخصص هندسة المساحة والجيوماتكس

فريق العمل :-

1. فايز ابو السباع 2. محمود نجار 3.حسام أبو هدوان 4. محمد كعكه

إشراف :-

م .فيضي شبانه

جامعة بوليتكنك فلسطين

الخليل ـ فلسطين

2017/2016م

بسم الله الرحمن الرحيم

مشروع تخرج بعنوان :-

تصميم طريق واد المغير

فريق العمل :

1. فايز ابو السباع 2. محمود نجار 3.حسام أبو هدوان 4. محمد كعكه

إشراف :-

م .فيضي شبانه

بناء على توجيهات الأستاذ المشرف وبموافقة جميع أعضاء اللجنة الممتحنة تم تقديم هذا المشروع **الى دائرة** الهندسة المدنية والمعمارية في كلية الهندسة للوفاء الجزئي بمتطلبات الحصول على درجة البكالوريوس.

توقيع مشرف المشروع ..... توقيع رئيس الدائرة .....

جامعة بوليتكنك فلسطين

الخليل – فلسطين

2017/2016م

الإهـــــــــــــــــــــــــــــداء

الى.... منجد البشرية .... من الــظلمات الى النور .... النبي محمد صل الله عليه وســلم

الى .... الذين **عطرو** بدمائهم الزكـــيـــة .... تـــراب هـــذا الوطـــن الـــغـــالي

الى ....اخواننا الاسرى ....القابعه في .... زنازين الظلم والطغيان

الى...الذين اناروا لنا الــدرب لـنمضي واثقه....نحو تحقيق اهدافنا وامنياتنا

*

*

*

الى.... ابائنا
الذين لولاهم لما
وصلنا الى هذا
المكان.... وما
كنا

الى .... امهاتنا نبع
امنان الذين تعبوا....
حتى يرونا كباراً

الى.... عائلتنا واخوتنا ....
عنوان سعادتنا الذين ....وقفو
بجانبنا

الى.... اصدقائنا
واحبائنا وزملاء العمل
والدراسة وكل عزيز على قلوبنا

*

*

*

نهدي هذا
العمل امتواضع راجين
من المولى عزوجل القبول والنجاح

الشكر والتقدير

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

كما ونتقدم بجزيل الشكر
والامتنان

إلى بانية الجيل **الواعد**
...جامعة بوليتكنيك فلسطين .

إلى كلية
الهندسة.

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

إلى المشرف على هذا البحث المربي

الفاضل ومنشئ الاجيال

المهندس فيضي شبانة

الى بلدية دورا ممثلة برئيسها

واعضائها وموظفيها

والشكر واصل لكل من ساهم في

انجاز هذا البحث المتواضع

ملخص المشروع

تصميم طريق واد المغير

فريق العمل :

1. فايز ابو السباع 2. محمود نجار 3.حسام أبو هدوان 4. محمد كعكه

جامعة بوليتكنك فلسطين

إشراف:

م .فيضي شبانة

الملخص

يهدف المشروع إلى تصميم الطريق الواصل بين الشارع الرئيسي (60) (الفوار) مع مدينة دورا ليشكل طريق شرياني ومحوري رابط بين مناطق الجنوب لمحافظة الخليل مع مدينة دورا حيث تكمن أهمية هذا الشارع في توفير الوقت للتنقل بين هذه المناطق وتطويرها.

ويشكل طريقا بديلا يربط بين مدينة دورا وباقي المدن الفلسطينية ، ويعتبر تصميمه حاجة ملحة لأنه يخدم مساحة كبيرة من قطع الأراضي المهددة بالاستيلاء عليها من قبل جيش الاحتلال الإسرائيلي و سيربط تلك المناطق بالشارع الرئيسي مما يعمل على تخفيف الأزمة المرورية الخانقة على مداخل المدينة الموجودة حاليا ويوجد في هذه المناطق عدة منشئات صناعية وتجارية وأيضا يعتبر الشارع الرئيس لعدة منشئات مستقبلية ومن أهم المنشآت قيد الإنشاء نادي المهندسين .

وستشمل الأعمال أعمال المساحة اللازمة لتصميم مسار الطريق من رفع مساحي للمسار وعمل المضلع وربطه بالإحداثيات القطرية الفلسطينية وتصحيحه، وكذلك متطلبات تصميم الطرق وتصريف مياه الأمطار والأمان لمستخدمي الطريق.

Project Abstract

Design the Path of wade mgher road

WORKING TEAM:

1.FAYEZ ABU-SEBAA 2.MAHMOUD NAJJAR

3. MOHAMMD KAK 4. HUSAM ABU-HADWAN

Palestine Polytechnic University

SUPERVISOR:

Eng. Faydi Shabaneh.

Abstract:

The project aims to design the road between the main street (60) sparkling (with the City role to form through an artery and a pivotal link between the southern areas of the province of Hebron with the City of role where lies the importance of this street is to provide time to move between these areas and developed.

The alternative route linking the city of role and the rest of the Palestinian cities, designed urgent need is because it serves a large area of cutting endangered lands seized by the Israeli occupation army and will link those areas, the main street, which works to alleviate the traffic crisis suffocating the entrances to the city are currently found in several of these areas, industrial and commercial facilities, and also is the main street for several future facilities and the most important facilities under construction engineers Club.

Business will include work space needed for the design of the course the way of raising the surveyors of the track and the work of the polygon and linking Qatar and the Palestinian corrected coordinates, as well as the design of roads and storm water drainage and safety of the road users' requirements

الغلاف ..... **I**

شهادة تقييم مقدمة المشروع ..... **II**

الإهداء ..... **III**

الشكر والتقدير ..... **IV**

الملخص ..... **V**

الملخص باللغة الانجليزية..... **VI**

فهرس المحتويات VIII

فهرس الأشكال IX

فهرس الجداول IX

الملاحق IX

الفصل الأول : المقدمة.

1-1 نظرة عامة..... 3

2-1 نبذة تاريخية عن مدينة دورا..... 4

1-2-1 التسمية والنشأة..... 4

2-2-1 الموقع الجغرافي والمساحة 4

3-1 فكرة المشروع..... 6

4-1 منطقة المشروع..... 7

5-1 هيكلية المشروع..... 8

6-1 أهداف وأهمية المشروع..... 8

7-1 طريقة البحث..... 9

8-1 العوائق والصعوبات ومشاكل الطريق..... 9

9-1	**الدراسات السابقة**.....	10
10-1	الأجهزة المساحية والبرامج المستخدمة.....	10
11-1	**الجدول الزمني**.....	11

الفصل الثاني : الأعمال المساحية والمضلعات .

1-2	**مقدمة**	14
2-2	**دراسة المخططات**	14
2-3	**الأعمال الاستطلاعية**.	14
2-4	**مرحلة الرفع المساحي**	15
2-5	**المضلعات**	16
1-5-2	**المقدمة**.....	16
2-5-2	**المضلع المغلق**	16
6-2	نظام تحديد الموقع بالاقمار الصناعية	17
1-6-2	**اجزاء الظلم**	18
2-6-2	**طرق الرصد**.....	18
7-2	طرق التصحيح.....	20
1-7-2	الاحداثيات المصححة	21
2-7-2	**المضلع المستخدم بالمشروع**	22

الفصل الثالث : التصميم الهندسي للطريق.

1-3	**مقدمة**	25
2-3	أسس التصميم الهندسي للطريق	25
1-2-3	قطاع الطريق.....	26
2-2-3	حرم الطريق	26
3-2-3	**حجم المرور**.....	27
4-2-3	تركيب المرور	27
5-2-3	السرعة التصميمية للطريق	27
6-2-3	عرض المسارب للطريق	28
7-2-3	الميول العرضية	29
8-2-3	الميول الطولية	29
9-2-3	**الارصفة**	29

10-2-3 الجزر الفاصلة..... 30
11-2-3 اكتاف الطريق 31
12-2-3 الاطاريف 32
13-2-3 الجدران الاستنادية..... 34
3-3 المنحنيات 35
1-3-3 المنحنيات الافقية..... 35
1-1-3-3 المنحنيات الأفقية الدائرية..... 35
1-1-1-3-3 المنحنيات الدائرية البسيطة..... 35
2-1-1-3-3 المنحنيات الدائرية المركبة 38
3-1-1-3-3 المنحنيات الدائرية مكسورة الظهر..... 39
4-1-1-3-3 المنحنيات الدائرية العكسية..... 39
2-1-3-3 المنحنيات الانتقالية 40
2-3-3 المنحنيات الراسية..... 41
4-3 قوة الطرد المركزية..... 45
5-3 التعلية..... 46
1-5-3 الطرق المتبعة في الرفع الجانبي للطريق (التعلية) 47
6-3 تصريف مياه سطح الطريق 48

الفصل الرابع : القطاعات.

1-4 المقدمة..... 51
2-4 تعريف التقاطعات المرورية..... 51
3-4 انواع التقاطعات المرورية..... 51
1-3-4 القطاعات على نفس المستوى..... 52
2-3-4 الشكل البسيط..... 52
3-3-4 الشكل البسيط عل شكل مصلب 53
4-3-4 القطاع ذو القنوات..... 53
5-3-4 الدوار..... 54
6-3-4 التصميم الهندسي للدوار 55
4-4 المعايير الاساسية التي تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم التقاطعات المرورية..... 58
5-4 الحركات المختلفة للمركبات على القطاعات والشوارع 58

6-4 عوامل اختيار التقاطع..... 59
7-4 الجزر على القطاعات 59
8-4 اشكال الجزر 62

الفصل الخامس : التصميم الانشائي للطريق.

1-5 مقدمة..... 65
2-5 العناصر الإنشائية للرصفة المرنة..... 65
1-2-5 طبقة التربة الأصلية 66
2-2-5 طبقة ما تحت الأساس..... 66
3-2-5 طبقة الأساس..... 66
4-2-5 الطبقة السطحية الإسفلتية 66
3-5 الرصف..... 67
1-3-5 مقدمة..... 67
2-3-5 أنواع الرصف المختلفة..... 67
3-3-5 العوامل التي تؤثر على تصميم الرصفة حسب طريقة AASHTO..... 68
4-5 الفحوصات المخبرية المستخدمة في تصميم الطرق..... 68
1-4-5 مقدمة..... 68
2-4-5 عينات التربة..... 69
1-2-4-5 اماكن استخراج العينات..... 69
2-2-4-5 اخذ العينات..... 69
3-4-5 التجارب المخبرية..... 70
1-3-4-5 تجربة الكثافة الحقلية لتربة الموقع..... 70
2-3-4-5 تجربة نسبة تحمل كاليفورنيا لتربة الموقع..... 73
3-3-4-5 تجربة الكثافة الحقلية لعينة البيسكورس..... 76
4-3-4-5 تجربة نسبة تحمل كاليفورنيا لعينة البيسكورس..... 78
5-5 خطوات تصميم الرصفة باتباع طريقة AASHTO..... 79

الفصل السادس : تصريف المياه عن سطح الطريق.

1-6	**مقدمة**.....	89
2-6	أهمية صرف المياه عن سطح الطريق.....	89
3-6	التصريف السطحي للطريق.....	89
1-3-6	الميول العرضية للطريق.....	90
2-3-6	الميول الطولية للطريق.....	90
4-6	كمية مياه الأمطار.....	90
1-4-6	**شدة أو غزارة المطر**.....	92

الفصل السابع : الانارة على الطريق .

1-7	**مقدمة**	95
2-7	**مواصفات الإضاءة**.....	95
3-7	أنواع المصابيح الرئيسية المستخدمة في الإضاءة	95
4-7	طريقة توزيع الإضاءة على الشارع	97
5-7	**ارتفاع أعمدة الإنارة**	99
6-7	المسافة بين أعمدة الإنارة	99

الفصل الثامن : الاشارات المرورية.

1-8	**مقدمة**	102
2-8	أهداف الإشارات المرورية	102
3-8	**أنواع علامات المرور**	102
4-8	**أنواع إشارات المرور**	103
5-8	الإشارات الموسومة على الطريق	107

الفصل التاسع : حساب المساحات و الحجوم لكميات الحفر والردم .

1-9	مقدمة	110
2-9	حساب مساحة المقاطع العرضية	110
1-2-9	طريقة الإحداثيات	110
3-9	حساب الحجوم والكميات	112
1-3-9	حساب كميات الحفر والردم بطريقة المقاطع الوسطى	112
2-3-9	حالات المقاطع العرضية المتتالية	112

الفصل العاشر : التكلفة و العطاء .

1-10	مقدمة	126
2-10	حساب تكلفة الطريق	126
3-10	العطاء	126
4-10	الوثائق المكونة للعقد	126
1-4-10	خطاب الدعوة	127
2-4-10	تعليمات إلى المقاولين	127
3-4-10	العرض أو صيغة المناقصة	127
4-4-10	الاتفاقية	127
5-4-10	شروط العقد	127
1-5-4-10	الشروط الخاصة	127
2-5-4-10	الشروط العامة	128
5-10	الجداول الملحقة بشروط العقد	128
6-10	المواصفات	128
7-10	الرسومات	129
8-10	جدول الكميات	129
9-10	تقرير عن حالة التربة.....	129
10-10	مراحل العطاء	129

الفصل الحادي عشر : النتائج والتوصيات .

1-11	مقدمة	163
2-11	النتائج	163
3-11	التوصيات	164

فهرس الأشكال

1-1	المخطط الهيكلي لمدينة دورا المصدق لعام 2003.....	5
2-1	موقع مدينة دورا على مساحتها التاريخية من الحوض الطبيعي.....	5
3-1	صوره جوية تبين موقع المشروع	7
1-2	Closed traverse	17
2-2	المحطات الأرضية لنظام GPS الأمريكي	18
3-2	الرصد الثابت.....	19
4-2	نظام المحطة الافتراضية.....	20
5-2	المضلع	22

1-3	مقطع عرضي لطريق من حارتين	26
2-3	الأرصفة (من أمام إستاد دورا الدولي في مدينة دورا).....	30
3-3	الجزيرة الفاصلة(شارع سنجر في مدينة دورا).....	31
4-3	أكتاف الطريق (شارع المأجور في مدينة دورا).....	32
5-3	الأطاريف (شارع مدرسة صلاح الدين في مدينة دورا).....	32
6-3	الأطاريف الحاجزة (من أمام منتزه بلدية دورا).....	33
7-3	الأطاريف الغاطسة (شارع سنجر في مدينة دورا).....	33
8-3	الجدران الاستنادية.....	34
9-3	عناصر المنحنى الدائري البسيط	36
10-3	منحنى دائري مركب	38
11-3	منحنى دائري مكسور الظهر.....	39
12-3	منحنى دائري عكسي.....	40
13-3	المنحنى الانتقالي	41
14-3	المنحنى الرأسي المحدب.....	42
15-3	عناصر المنحنى الرأسي	42
16-3	تأثير القوة الطاردة المركزية على المركبات	45
17-3	التعلية على المنحنيات	46
18-3	الدوران حول المحور	47
19-3	الدوران حول الحافة الداخلية	47
20-3	الدوران حول الحافة الخارجية	48
1-4	تقاطع الشكل البسيط	52
2-4	التقاطع البسيط على شكل مصلب (+).....	53
3-4	التقاطع ذو القنوات	54
4-4	الدوار	54
5-4	عرض المسار	56
6-4	أنواع الحركات على التقاطع.....	58
7-4	الجزر على التقاطعات	60
8-4	نهايات وبدايات الجزر	61
1-5	طبقات الرصفة المرنة.....	66
2-5	العلاقة بين محتوى الرطوبة والكثافة الجافة لتربة الموقع.....	72
3-5	أثناء العمل في تجربة الكثافة الحقلي.....	73
4-5	جهاز فحص CBR.....	74
5-5	العلاقة بين الغرز والقوة.....	76
6-5	أثناء العمل بتجربة CBR.....	76
7-5	العلاقة بين محتوى الماء والكثافة الجافة لعينة البيسكورس.....	77

8-5	العلاقة بين الغرز والقوة	79
9-5	توزيع المركبات في الشارع	82
10-5	S-soil support value	84
11-5	قيمة المعامل SN	85
1-6	منحنى شدة فترة المطر	93
1-7	مصابيح التنجستن	96
2-7	أعمدة الإضاءة على الطريق	97
3-7	توزيع الأعمدة في جهة واحدة	97
4-7	توزيع الإنارة في المنتصف	98
5-7	توزيع الأعمدة بشكل ترنحي	98
6-7	ترتيب الإنارة بشكل تقابلي	98
1-9	مقطع عرضي لطريق	111
2-9	حساب المساحة بطريقة الإحداثيات	111
3-9	المقطعين العرضيين المتتاليين في منطقة حفر كامل أو ردم كامل	113
4-9	المقطع الأول حفر كامل والأخر مختلط	114
5-9	المقطعان مختلطان	115

فهرس الجداول

1-1	الجدول الزمني لمقدمة المشروع	11
2-1	الجدول الزمني لمشروع التخرج	12
1-2	جدول إحداثيات نقاط الضبط	21
1-3	السرعة حسب تصنيف الطريق	27
2-3	السرعة حسب تصنيف الطريق	28
3-3	أنصاف أقطار الدوران بالنسبة لنوع الطريق	37
4-3	الحد الأدنى لأنصاف الأقطار على المنحنى	37
5-3	قيمة الثابت k في المنحنيات الرأسية	44
1-5	قراءات تجربة الكثافة العظمى لعينة التربة	71
2-5	المواصفات المطلوبة لنسبة تحمل كاليفورنيا لطبقات الطرق في فلسطين والأردن	75
3-5	قراءات تجربة CBR لعينة التربة	75
4-5	قراءات تجربة الكثافة العظمى لعينة البيسكورس	77
5-5	قراءات تجربة CBR لعينة البيسكورس	78

6-5	نسبة المركبات في المسرب الواحد	80
7-5	معامل النمو.....	80
8-5	قيمة ال CBR لكل طبقة.....	82
9-5	قيمة المعامل المناخي.....	83
10-5	قيمة المعامل (a1).....	86
11-5	قيمة المعامل (a2).....	86
12-5	سماكة الطبقات.....	87
1-6	معامل الانسياب للأسطح المختلفة.....	92
1-7	العلاقة بين المسافة بين الأعمدة وعرض الطريق وارتفاع العمود والمسافة عن حافة الطريق	99
1-9	مساحات وحجوم المقاطع العرضية	116
1-11	ملخص سماكة الطبقات	163

فهرس الملاحق

أ	تربيط القطا.....	165
ب	دليل موقع المشروع والمضلع الرابط للطريق	170
ج	الكتب المتبادلة بين فريق العمل وبلدية دورا	171
د	المراجع.....	173

الفصل الاول

المقدمة

1-1 نظرة عامة.

2-1 نبذة تاريخية عن مدينة دورا.

1-2-1 التسمية والنشأة .

2-2-1 الموقع الجغرافي والمساحة .

3-1 فكرة المشروع.

4-1 منطقة المشروع.

5-1 هيكلية المشروع.

6-1 أهداف وأهمية المشروع.

7-1 طريقة البحث.

1-8 العوائق والصعوبات ومشاكل الطريق .

1-9 الدراسات السابقة.

1-10 الأجهزة المساحية والبرامج المستخدمة.

1-11 الجدول الزمني.

الفصل الأول

المقدمة

1.1. نظرة عامة:-

يعالج علم الطرق **موضوع مسح المنطقة المراد** إنشاء الطريق فيها، ودراسة المنطقة طبوغرافيا وجيولوجيا، و إعداد التصاميم ودراسة المواد وخواصها سواء أكانت هذه الطرق تصل بين المدن أو بين الأقطار المجاورة، سواء أكانت 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 وعرض المسارب والانحدارات.

وحتى نتمكن من تحديد السرعة التصميمية والانحدار الحاكم بعد موازنة بعض العوامل مثل أهمية الطريق وتقدير حجم وخصائص المرور والتضاريس والتكلفة الممكنة ، لذا لا بد في البداية من تصنيف الطرق من حيث كونها طرقاً رئيسية أو فرعية أو محلية، وتعتبر السرعة التصميمية والانحدار الحاكم هما المحددات الأساسية لوضع الحدود الدنيا القياسية لكل من التخطيط الرأسي والأفقي للطريق وبعد ذلك يستطيع المصمم أن يستخدمها **للتوصل إلى مسقط** أفقي وقطاع طولي للطريق. ثم تأتي مرحلة تفاصيل الأبعاد الهندسية للتقاطعات ذات المستوى الواحد أو المستويات المتعددة ولطرق الخدمة ولغيرها من التفاصيل .

ويبين علم الطرق أسس تخطيط الطرق حيث يطلق لفظ التخطيط عادة على عملية اختيار وتوقيع محور مسار الطريق على الطبيعة، والتخطيط الأفقي يشمل الأجزاء الأفقية (المماس) والأجزاء المنحنية (منحنيات أفقية)، أما التخطيط الرأسي فيشمل الانحدارات والمنحنيات الرأسية.

أخيراً لابد من تحديد تفاصيل العلامات والخطوط وإشارات المرور إن وجدت وغيرها من مقاييس التحكم في المرور. ويمكن الوصول إلى طريق لا يسبب حوادث ويحقق الانسياب السلس بجعل جميع عناصر الطريق تتماشى وتوقعات السائقين بتجنب التغيرات المفاجئة في مواصفات التصميم.

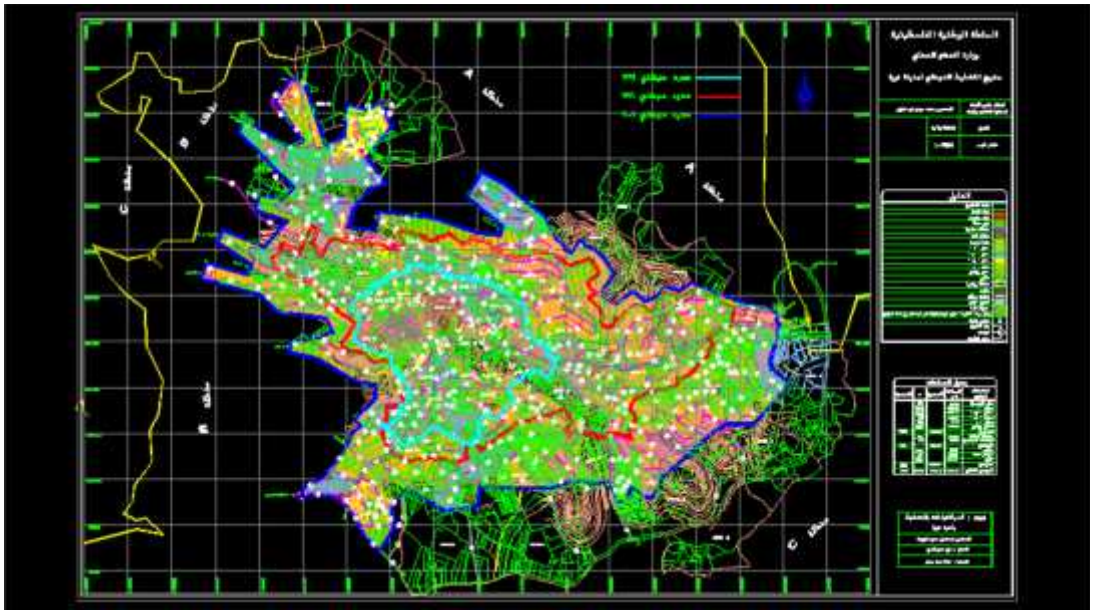
1.2. نبذة تاريخية عن مدينة دورا:-

1.2.1. التسمية والنشأة :

ترجع التسمية الحالية لمدينة دورا من الكلمة العبرية "أدورايم "وهو الاسم الذي ذكر في العهد القديم وتم تحديده من قبل المختصين بأنه "دورا الحالية"، أما الاسم دورا فيعتقد أنه تحوير للاسم العبري تم خلال الفترة اليونانية حيث لا زالت مناطق في دورا تحمل أسماء يعتقد أنها من أصول(يونانية-عبرية) أو(يونانية-رومانية) مثل قرية(طاروسا) والتي قد تكون(TERRA ROSA) أو قرية(طرامه) والتي قد تكون(TERR RAMA).

1.2.2. الموقع الجغرافي والمساحة :

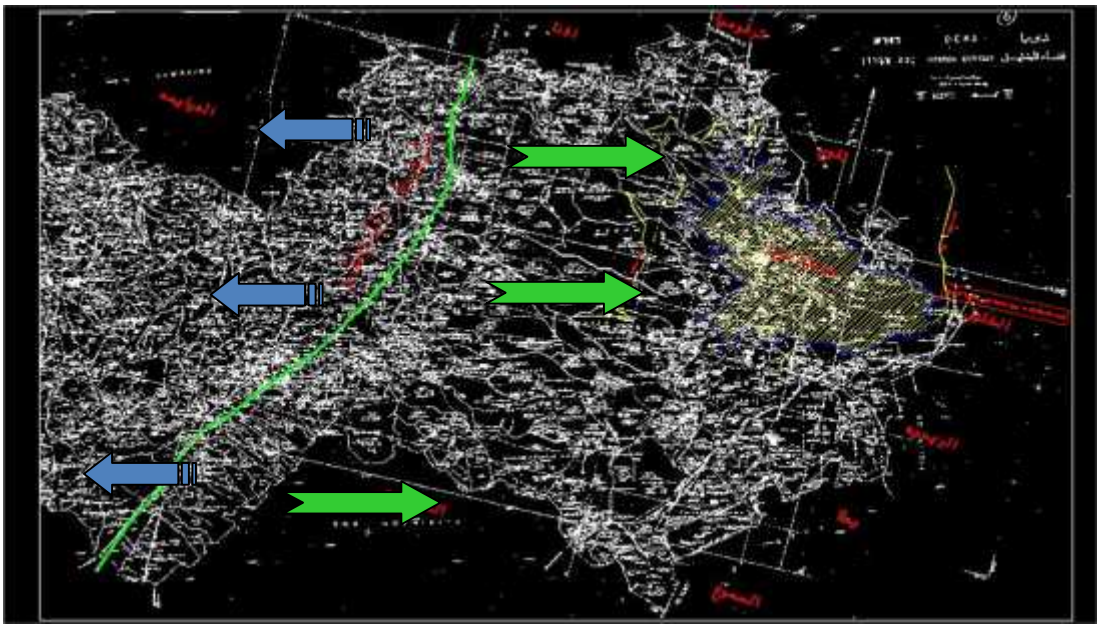
تقع مدينة دورا إلى الجنوب الغربي من مدينة الخليل وتبتعد مراكز المدينتين عن بعضها حوالي(عشرة كيلومترات) في حين أن الأحياء الغربية من مدينة الخليل تتداخل مع الأحياء الشرقية لمدينة دورا عمرانيا وسكانياً وخدماتياً بحيث لم يعد هناك حدود فاصلة على الطبيعة تفصل بين سكان المدينتين وبالرجوع إلى المخطط الهيكلي المصادق عليه في العام 2003م، "فإن احدثيات الموقع لها محصوره بين (149000,99000) (149000,105000) (158000,99000) (158000,1050000). وترتفع مدينة دورا عن سطح البحر بمعدل(850 م) وأعلى نقطة موجودة في منطقة(سنجر) وترتفع(914 م)، ومناخ دورا متوسطي فهو جاف وحار صيفاً ومعتدل وماطر شتاءً، الرياح التي تهب على دورا هي الرياح الجنوبية الغربية التي تجلب المطر إضافة إلى الرياح الشرقية التي تكون باردة وجافة شتاءً، ويبلغ معدل الأمطار حوالي (400-600) ملم.ويبلغ معدل نسبة الرطوبه فيها 61%.



الشكل (1-1) :المخطط الهيكلي لمدينة دورا المصدق لعام 2003.[1]

"تبلغ مساحة مدينة دورا والقرى والخرب المجاورة حوالي(240000 **دونم**) أغتصب منها حوالي(95000 **دونم**) **عام** 1948**م** وتبلغ المساحة المتبقيه لمدينة دورا وقراها حوالي (145000 **دونم**)

موقع مدينة دورا على مساحتها التاريخية مبينه على الحوض الطبيعي لاراضي مدينة دورا .



[1] فريق العمل .

الشكل (1-2) : موقع مدينة دورا على مساحتها التاريخيه من الحوض الطبيعي .[2]

تعتبر مدينة دورا مركز لتجمعات سكانية يبلغ عددها حوالي 53 تجمع سكني بقيت عقب نكبة عام1948م، وقبل ذلك التاريخ كان يتبعها ما يقرب(99) تجمع سكني للمدينة، ويبلغ تعداد سكان مدينة دورا وقراها حوالي(94 ألف نسمة) منهم (32 ألف نسمة) يسكنون داخل حدود المدينة .

فقد عرفت فلسطين كغيرها من المجتمعات العربية التقسيم السياسي على أساس الجد الأسطوري وكان في فلسطين (قيس ويمن) "ومن المعروف أن منطقة الخليل تعتبر من العرب القيسين وقد عرف في أواسط وآخر العهد العثماني بأن هنالك(قيسية سفلى) ومركزها (بيت جبرين) و(قيسية عليا) ومركزها(دورا)، أما القيسية العليا فقد ضمت كل من دورا ويطا والظاهرية وبني نعيم والسموع وحلحول والشيوخ وسعير وبيت كاحل وبيت فجار وتفوح والدوايمة وإذنا" وبعد ذلك انقسمت عشائر دورا إلى قسمين رئيسين وهم العرجان والعمايرة و انقسم النصفين إلى أربعة أقسام هم العرجان العلايا والعرجان التحاتا والعمايرة العلايا والعمايرة التحاتا.

"وفي عام 1877م تم تقسيم أراضي منطقة دورا بين عشائرها حسب عدد الذكور" بين النصفين(العمايرة والعرجان) وقد تم تقسيم ارض كل نصف إلى ربعين وبذلك تم وضع الأساس الذي أكد التقسيم على الأساس العشائري، ولا تزال أرباع كل نصف تسكن في نفس القرى حتى يومنا هذا.

1.3. فكرة المشروع:-

تشتمل فكرة المشروع على دراسة و تصميم طريق (واد المغير) الذي يعد من احد الشوارع الرئيسية الرابطة بين المنطقة الجنوبية (الفوار والظاهرية ويطا والقرى الجنوبية) ومدينة دورا وايضا يربطها بنادي المهندسين المراد إقامته في منطقة دورا وتحديدا في محيط الطريق المنوي تصميمه، ويعد ايضا مساراً شريانيا حيويا في حال تم إغلاق مداخل المدينة ، حيث يستطيع المواطن الفلسطيني دخول المدينة من خلال هذا الطريق،حيث يسهّل على السكان عملية الدخول والخروج من المدينه دون عناء لقطع مسافات طويلة كونه شارع رابط ويقدر طول الطريق ب 2000 متر تقريبا .

نهدف من وراء هذا العمل الى وضع تصميم نموذجي لهذا الطريق، بالاضافة الى الاهتمام بجميع عناصر الطريق من حيث التخطيط الأفقي، والتخطيط الرأسي، و يشمل الرفع الجانبي للطريق الذي يعرف بإسم (Super elevation)، وكذلك عمل الميول الجانبية والأقنية الجانبية لتصريف مياه الأمطار في فصل الشتاء، ومن ثم تصميم القطاعات العرضية وتحديد عرض الرصف والأكتاف وأرصفة المشاة والجزر الوسطية والإنارة ونظام تصريف المياه

[2] فريق العمل .

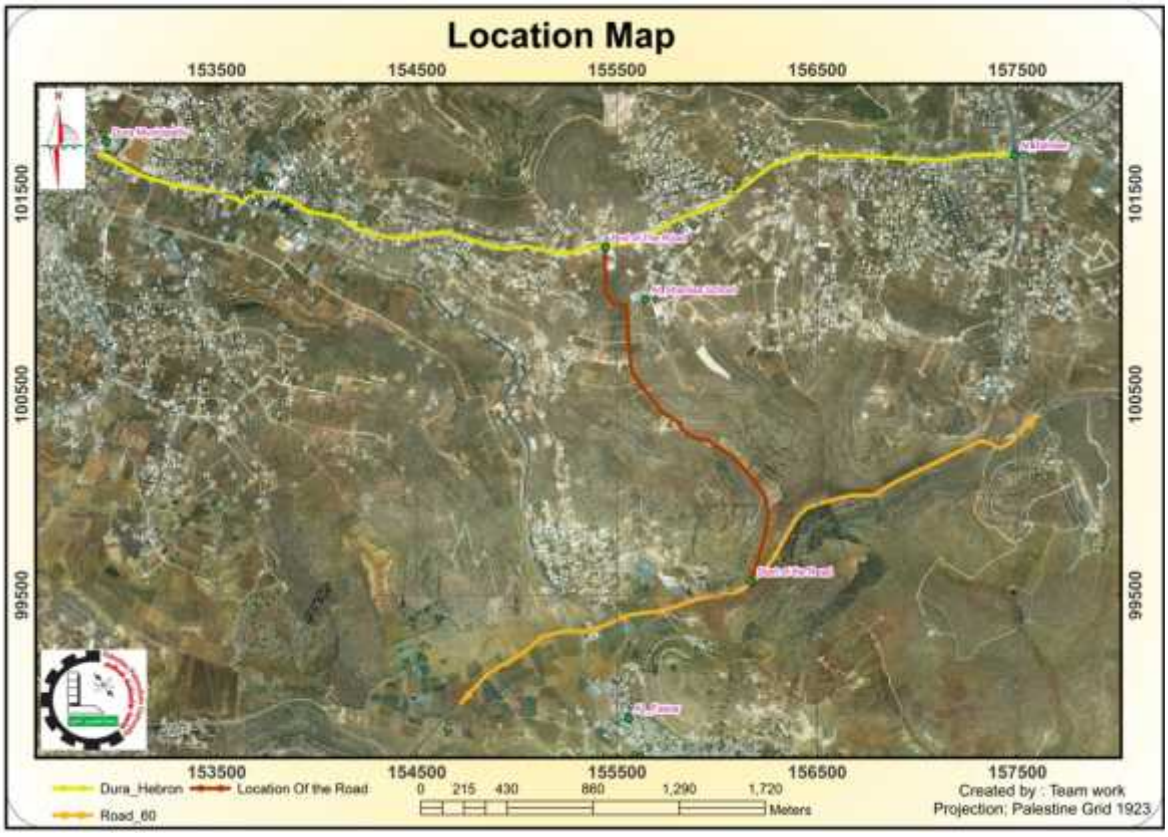
المصمم حسب طبوغرافية المكان وتصميم الجدران الاستنادية في حال الحاجة لها .

وبشكل عام فإننا نهدف من خلال هذا المشروع الى الوصول إلى طريق حيوي يخدم المنطقة و آمن لا يسبب الحوادث، و يحقق الإنسياب السلس بجعل جميع عناصر الطريق تتماشى مع توقعات السائقين بتجنب التغيرات المفاجئة في مواصفات التصميم، ويحقق الراحة للسائقين والمسافرين وكذلك يعطي قيمة جمالية وازدهار للمنطقة.

1.4. مضقة المشروع:-

يقع هذا الطريق في المنطقة الشرقيه لمدينة دورا ، تحديدا في المنطقة الواقعة ما بين منطقة واد المغير ومنطقة سنجر،يربط بين شارع سنجر الرئيسي بجانب محطة محروقات الجنوب حتى يصل الى الشارع الرئيسي (60 الفوار –الخليل) و يبلغ طول الطريق حوالي 2000مترطولي وعرضه حوالي 12م

الصوره الجويه تبين موقع ومنطقة المشروع .



الشكل (1-3) : صوره جويه تبين موقع المشروع.[3]

[3] فريق العمل .

1.5. هيكلية المشروع:-

يشتمل بحث المشروع على عدة فصول يتم العمل عليها وهي :

- الفصل الاول : يحتوي على المقدمة التي تعطي نظره عامه عن الطرق ونبذه تاريخيه عن مدينة دورا وايضا توضح موضوع البحث، فكرة المشروع ومنطقة المشروع وهيكلية المشروع و الأهمية والأهداف، طريقة البحث، العوائق والصعوبات ومشاكل الطريق، والدراسات السابقه والأجهزة المستخدمة والجدول الزمني للمشروع.
- الفصل الثاني : الأعمال المساحية والمضلعات .
- الفصل الثالث : التصميم الهندسي للطريق .
- الفصل الرابع : التقاطعات المروريه .
- الفصل الخامس : التصميم الانشائي للطريق .
- الفصل السادس :تصريف المياه على الطريق .
- الفصل السابع : الاناره على الطريق .
- الفصل الثامن :حساب الكميات .
- الفصل التاسع : التكلفه والعطاء .
- الفصل العاشر :النتائج والتوصيات .

1.6. أهداف وأهمية المشروع:-

- خدمة المنطقة التي يقع فيها الطريق وهي من المناطق الأكثر أهمية في مدينة دورا ويعتبر هذا الطريق من احد المداخل الرئيسيه للمدينه والتي ستصل بين مدينة الخليل ومدينة الظاهرية ومدينة السموع ومخيم الفوار مع مدينة دورا كما يهدف المشروع إلى خدمة المنطقة السكنية الواقعة في منطقة المشروع وزيادة حيويتها.
- توفير سبل الأمان على الشارع وذلك بتوفير الأرصفة وممرات المشاة والإشارات المرورية اللازمة للشارع لن أمكن .
- الحد من مشكله مياه الأمطار وذلك عن طريق تصميم الميول الجانبية للطريق وتصريف مياه الامطار .
- إيقاف التوسع الإستيطاني ومصادرة الأراضي في المناطق التي يمر بها الشارع (حيث تشكل هدفاً سهلاً للإستيطان والمصادرة).
- المردود الإيجابي على النشاط الإقتصادي في المناطق التي يمر بها الشارع .
- زيادة رقعة الأراضي التي يمكن إستغلالها في البناء والإعمار.

- المساهمة في حل مشكلة الإسكان التي يعاني منها المواطنين بسبب التوسع العمراني وزيادة فرص الإستثمار الصناعي والتجاري والزراعي في المنطقة.

1.7. طريقة البحث:-

- القيام بتحديد موضوع البحث (تصميم شارع واد المغير) والاستفسار عن الموضوع من المشرف والجهات المختصة مثل بلدية دورا وقد تم الحصول على كتاب رسمي من البلدية بالمواصفات التصميمية للطريق .
- تحديد منطقة العمل ومن ثم القيام بزيارة استطلاعية للموقع وأخذ فكره كاملة عن طبيعة المشروع والمشاكل المتعلقة به والتفاصيل الهامة للتصميم والتنفيذ من أجل الحصول على أفضل وأدق النتائج.
- البدء بالبحث في المكتبة عن المراجع والمصادر التي يمكن الاستفادة منها في هذا المشروع.
- القيام بتنفيذ العمل الميداني عن طريق البدء بعمل نقاط الضبط بنظام تحديد الموقع بالاقمار الصناعية (GNSS) واستخدامه بطريقة Faststatic من أجل الحصول على أعلى دقة في العمل المساحي .
- القيام بزيارة لبلدية دورا من اجل التعرف على القوانين المتبعة قي التخطيط والتصميم من حيث السرعة القصوى للمرور وعرض الحارة والارتدادات والأرصفة وغيرها من عناصر التصميم للطريق.
- البدء بكتابة مقدمة المشروع مع مراعاة الأصول والشروط الواجب توفرها في المقدمة و مراجعة المشرف والأخذ بنصيحته ورأيه.
- البدء بكتابة مقدمة المشروع مع مراعاة الأصول والشروط الواجب توفرها في المقدمة ومراجعة المشرف والأخذ بنصيحته ورأيه.
- بعد الانتهاء من المقدمة وانتهاء الفصل الدراسي الأول يتم الاستمرار في عملية التصميم والبدء بكتابة مشروع التخرج حسب الأنظمة والتعليمات المتبعة لمشاريع التخرج في كلية الهندسة .

1.8. العوائق والصعوبات ومشاكل الطريق :-

1- جزء من الطريق مقترح وغير مفتوح .
2- الطريق غير مفتوح بكامل عرضه التصميمي .
3- وقوع جزء من منطقة المشروع خارج حدود البلدية .
4- وقوع جزء من المنطقة بالقرب من شارع القافي .

5- الأحوال الجوية وطبيعة الطقس .
6- إعاقة بعض المواطنين للعمل الميداني.

1.9. الدراسات السابقة:-

تعد الدراسات السابقة من أهم الركائز والدعائم الأساسية عند التخطيط للقيام بدراسة وتنفيذ أي مشروع ،لان ذلك له فائدة كبيرة من حيث التعرف على الأفكار المراد عملها في هذا المشروع ومحاولة الاستفادة منها ومحاولة تصحيح الأخطاء إن وجدت.

إن الدراسات للطريق غير متوفرة بشكل كاف ، والمعلومات الموجودة هي ما تم الحصول عليه من بلدية دورا وهو مخطط يبين المنطقة التي يمر بها الطريق وكذلك التوجه إلى المشرف الذي زودنا بالطرق الأساسية والتوجيهات اللازمة للقيام بالإعمال المساحية كما تم الرجوع إلى مكتبة الجامعة التي زودتنا بالكتب والمراجع اللازمة، وسنعمل جاهدين على الاستفادة من هذه المصادر في تحسين تصميم هذه الطريق وفقاً لما تم ذكره في هذه المراجع ووفقاً للمواصفات والمقاييس لإنجاز هذا المشروع بنجاح.

1.10. الأجهزة المساحية والبرامج المستخدمة:-

1. جهاز (GPS من نوع Leica SC20) واستخدم بطريقة Fast static.
2. جهاز (GPS من نوع Leica 08) ولستخدم لإعمال الرفع المساحي الأولي .
3. جهاز (GPS من نوع Archer 2) ولستخدم لإعمال الرفع المساحي الأولي .
4. برنامج Adjust Computation.
5. برنامج(Arc GIS) .
6. برنامج (Civil 3D) .
7. برنامج (AutoCAD).

1.11. الجدول الزمني:-

جدول (1-1) الجدول الزمني لمقدمة المشروع[4]

الأسبوع / النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
اختيار المشروع وجمع المعلومات																
المساحة الاستطلاعية																
العمل الميداني																
العمل المكتبي																
الرسم باستخدام الكمبيوتر																
تجهيز التقرير الأولي لمقدمة المشروع																
تجهيز التقرير النهائي لمقدمة المشروع																

[4] فريق العمل .

جدول (1-2) الجدول الزمني لمشروع التخرج[5]

الأسبوع / النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
جمع المعلومات																
العمل الميداني ورفع الطريق																
العمل المكتبي والرسم باستخدام الكمبيوتر																
الحسابات اللازمة للطريق																
تجهيز التقرير الأولي للمشروع																
تجهيز التقرير النهائي للمشروع																

[5] فريق العمل .

الفصل الثاني

الاعمال المساحية والمضلعات

2-1 مقدمة

2-2 دراسة المخططات

2-3 الأعمال الاستطلاعية

2-4 مرحلة الرفع التفصيلي

2-5 المضلعات :

2-5-1 المقدمة

2-5-2 المضلع المغلق

2-6 نظام تحديد المواقع بالأقمار الصناعية :

2-6-1 أجزاء الظلم

2-6-2طرق الرصد

2-7 طرق التصحيح

2-7-1 الإحداثيات المصححة

2-7-2 المضلع المستخدم في المشروع

الاعمال المساحية والمضلعات

2-1 مقدمة :

عند القيام بمشاريع الطرق سواء شق أو إعادة تأهيل لا بد من إجراء بعض الدراسات المهمة للمشروع وذلك لضمان الحصول على أفضل تصميم وتقديم خدمة أفضل للمواطن وضمان استمرارية وأداء ممتاز للطريق .

وتشمل هذه الدراسات الأهداف والغايات من هذا المشروع وتحديد درجة ومستوى الخدمة المطلوبة في الطريق وتحديد درجة التقاطعات المرورية وعدد المسارب والمنحنيات الأفقية والراسية والميول الجانبية وغير ذلك .

وهذه الدراسات جزء لا يتجزأ من المشروع وذلك للحصول على مستوى الجودة والأمان المطلوبة في المشروع

2-2 دراسة المخططات:

جرت العادة في مشاريع الطرق أن يقوم المهندسين المصممين للطريق بإجراء دراسات أولية للمخططات الطريق وتتضمن هذه الدراسات دراسة المخططات التنظيمية للطريق أي العروض المقترحة للطريق أو المسارات المقترحة للطريق ويتم الحصول على هذه المخططات من الجهات المختصة مثل البلديات والحكم المحلي ,

وفي هذا المشروع تم الحصول على المخططات المطلوبة من بلدية دورا .

2-3الأعمال الاستطلاعية:

تأتي الأعمال الاستطلاعية كخطوة أولى ومهمة في المشروع وتهدف من خلالها إلى إعطاء المهندسين انطباع عام عن مكانة المشروع وطبيعة التحديات إن وجدت .

وإعطاء صورة عامة عن وضع الطريق وجميع المعلومات اللازمة ومن نتائج هذه الأعمال :

* توضيح العوائق الغير موضحة في الصورة الجوية والخرائط .
* تفسير النواحي الجيولوجية للطريق .
*إعطاء نظرة عن كثب لطبوغرافية الطريق .
*معرفة نوع وطبيعة التربة في مسار الطريق.

هذا وقد تم زيارة الموقع وعمل مسح استطلاعي للمنطقة للتعرف على طبيعة المنطقة وجيولوجيتها, كما تم التعرف على الانحدارات في الشارع,وأماكن تجمع المياه وذلك لمعرفة ألاماكن التي تحتاج إلى عبارات عندها, والأماكن الضعيفة التي قد يحدث لها هبوط.

4-2 مرحلة الرفع التفصيلي:

يتم الوصول إلى هذه المرحلة بعد عمل مجموعة خطوات:

1. المسح الابتدائي : في هذه المرحلة يقوم فريق العمل بتحديد نقاط الضبط والتي من أهم مواصفاتها أنها تكشف أكبر قدر ممكن من الطريق المراد عمله ، وبعد عملية اختيار أماكن هذه النقاط يتم قراءة إحداثياتها بأدق ما يمكن (وقد تم أخذ إحداثيات هذه النقاط في هذا المشروع عن طريق جهاز التوقيع الكوني بطريقة fast-static) وذلك لربط كل نقاط المشروع مع نظام الإحداثيات للدولة لتسهيل التعامل معها ويتم بعد ذلك تربيط وتوثيق هذه النقاط بالصور. وبعد ذلك يتم رفع الطريق بكل تفاصيلها وأخذ مقاطع عرضية بمسافة مناسبة لاختيار الميول الناسب
2. بعد ذلك يتم عمل ميزانية طولية على طول المحور ويتم أخذ مناسيب على مقاطع عرضية.ومن ثم يتم عمل حساب كميات للطريق.
3. الأعمال المساحية النهائية : بعد أن قام فريق العمل بعمل جميع المخططات الأولية يقوم بهذه المرحلة بدراسة هذه المخططات لاختيار أفضل وأنسب مخطط لإعادة تأهيل الطريق, **وبالتالي** فان هذه المرحلة تتضمن رسم مقاطع طولية للطريق وحساب كميات تقديرية للحفر والردم **وقد** **تم عمل** الرفع التفصيلي.

5-2 المضلعات

1-5-2 مقدمة :

تعد المضلعات من أهم الأعمال المساحية في المشاريع وخاصة مشاريع الطرق فهي المرجعية الأولى الخاصة بضبط المشروع و إحداثياته ونقاط المضلع هي النقاط التي ننطلق منها لتنفيذ المشروع ويتم الرجوع إليها في حال حدوث أي خلل

حيث تتفرع هذه الخطوط من نقاط معلومة (نقاط شبكة المثلثات العامة) ويتم قياس المسافة والزاوية الأفقية بين المحطات وتمتد باتجاهات مختلفة للإحاطة بالمباني و الطرق والساحات أو أي معلم .

المضلع : عبارة عن عدة أضلاع مستقيمة متصلة من أطرافها ب بعضها البض وتحصر فيما بينها زوايا ، وعادة تختار هذه الأضلاع بحيث تمر بحدود المنطقة المطلوبة أو قريبة منها حتى يسهل إجراء العمل المساحي بها ، ويكون شكل المضلع المستخدم حسب طبيعية المنطقة المراد العمل بها ، و يأخذ أشكال المضلع مختلفة ومسميات متعددة كالمغلق (Closed) والمفتوح (Open) والرابط (Connecting) والحلقي (Loop) وغير ذلك.

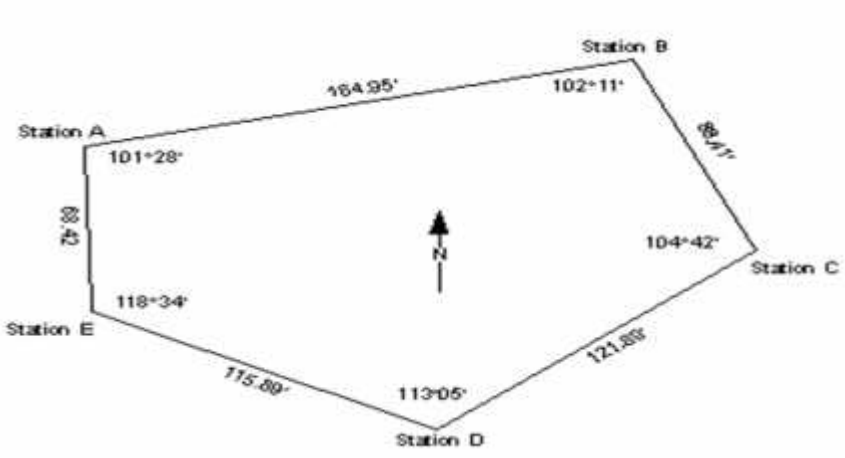
2-5-2 المضلع المغلق (Closed traverse)[1]:

في هذا النوع من المضلعات ، يكون المضلع مغلقاً من حيث عدد الأضلاع أو الشكل الخارجي ، حيث يبدأ بنقطتين معلومتين الإحداثيات وينتهي بنقطتين معلومتين الإحداثيات وهو نوعين

1- إذا بدأ في نقطتين معلومتين الإحداثيات وعاد وانتهى بنفس النقطتين يسمى (closed looptraverse)

2- اذا بدأ في نقطتين معلومتين الإحداثيات وعاد وانتهى بنقطتين جديدتين معلومات الإحداثيات أيضا يسمى (Closed traverses or link traverses) وهذا النوع الذي قمنا باستخدامه في هذا المشروع . كما في الشكل (2-1).

[1] www.geom.unimelb.edu.au



شكل رقم (1-2) (Closed traverse)[2]

6-2 نظام تحديد الموقع بالأقمار الصناعية (GNSS[3])

تعتبر الإشارات المرسلة من الأقمار الصناعية في منظومة GNSS من الإشارات المعقدة للغاية، حيث أنها تستخدم تقنيات عديدة لتشكيل هذه الإشارات وإرسالها للمستقبلات الأرضية .

أن سبب التعقيدات في بنية إشارات أقمار GNSS هو أن هذه الإشارات يجب إرسالها من ارتفاع حوالي 20200 كم إلى سطح الأرض وبالتالي فإذا تم إرسال هذه الإشارات بالشكل المعتاد للمنظومات الأرضية فإنها ستصل إلى الأرض (إن وصلت) بإستطاعات منخفضة مقارنة مع منابع الضجيج الموجودة حول أجهزة الاستقبال وبالتالي لن تستطيع هذه الأجهزة استقبال المعلومات المفيدة من الأقمار ولن نستطيع تحديد إحداثياتها المطلوبة.

تستخدم هذه المستقبلات في أعمال المساحة العسكرية بكثرة حيث يتم مسح مناطق الأعمال المساحية القتالية وتحديد أهم نقاط العالم وإحداثياتها،وكذالك في المساحة المدنية من اجل مسح المدن والأراضي والطرق المختلفة.

ان هذه العملية ضرورية جدا لبناء نظام جغرافي جديد يسمى نظام المعلومات الجغرافية الذي أصبح ضروريا جدا في مختلف الدول المتطورة .

أما في مجال قيادة الطائرات الحربية و المدنية فهي تستخدم في نطاق واسع خاصة أن هذه المستقبلات ذات حجم صغير الأمر المرغوب كثيرا على الطائرات حيث أن تقليل حجم الأجهزة المحمولة من أهم المتطلبات على الطائرة كما انه يؤمن دقة عالية في المعلومات الملاحية التي يعطيها للطائرة و خاصة في مرحلة الهبوط والتي تتطلب دقة عالية للإحداثيات

[3] Global Navigation Satellite System (GNSS)

2-6-1 أجزاء النظام :

يتكون النظام من ثلاثة أجزاء رئيسية وهي :

*القمر الصناعي : وهو المسؤول عن إرسال الإشارات إلى سطح الأرض , وتدور الأقمار الصناعية في مدراتعلى ارتفاع 20,200 كيلومتر تقريبا.

*المحطات الأرضية : وتقوم بعملية رصد ومراقبة حركة الأقمار الصناعية وإرسال التصحيحات للازمة لتعديلمسار القمر الصناعي . يوجد محطات أرضية رئيسية وثانوية, وموزعة حول العالم كما في الشكل.

شكل (2-2) : المحطات الارضية لنظام GPS الامريكي[4]

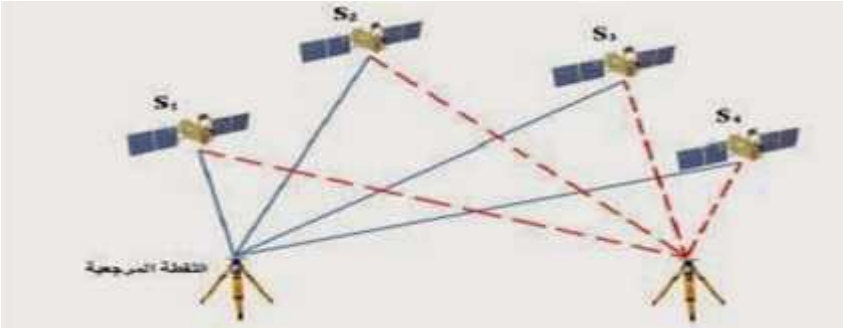
*جهاز المستخدم : وهو الجهاز الذي يقوم باستقبال الإشارات وتحليلها وقد يكون ذو استخدام عسكري أو مدني . وتتفاوت دقة وتكلفة هذه الأجهزة مع التطبيق الذي تستخدم من اجله.

2-6-2طرق الرصد :

1- الرصد الثابت (Static Observations):

حيث يتم تثبيت المستقبل على النقطة المراد رصدها لفترة زمنية معينة حسب الدقة المطلوبة ،وطول خط القاعدة ما بين المستقبل والقاعدة المثبتة على نقطة معلومة الإحداثيات ،وكلما زاد طول الخط قلت الدقة وذلك لأن التصحيحات على القراءات التي ستؤخذ من القاعدة والتي تشمل (تصحيحات طبقات الغلاف الجوي – Ionosphere & Troposphere- وفرق الإحداثيات والتوقيت) تختلف من مكان لآخر وما زالت تعتبر هذه الطريقة أدق طرق الرصد وتستخدم في تحديد نقاط مرجعية جديدة للشبكات الجيوديسية وأنظمة الإحداثيات ، وكذلك في المشاريع التي تحتاج لدقة كبيرة ، ويتم معالجة البيانات واستخراج الإحداثيات في المكتب(Post-Processing) كما في الشكل

[4] الموقع الالكتروني : http://www.gps.gov .



الشكل (2-3) : الرصد الثابت.[5]

2- الرصد الثابت السريع (Fast Static) :

تستخدم هذه الطريقة في حال كان طول خط القاعدة(Base-line) أقل من 8 كم وهذا يعتمد على طبيعة المنطقة والتغيرات في طبقات الغلاف الجوي ، وتتم مثل عملية الرصد الثابت التي تم ذكرها سابقا وفي أغلب الأوقات يكفي الرصد لمدة 20 دقيقة ، وقد تم استخدام هذه الطريقة في الرصد لتحديد نقاط الضبط للطريق

3- الرصد في الوقت الحقيقي (Real Time Kinematic-RTK):

تمتاز هذه الطريقة بأنه يمكن الحصول على الإحداثيات في الموقع على شاشة معالج البيانات ، وتستخدم في المشاريع التي لا تحتاج دقة كبيرة (ضمن مدى 3سم) ، وتستخدم عدة طرق لمعالجة البيانات لحظيا ومنها:

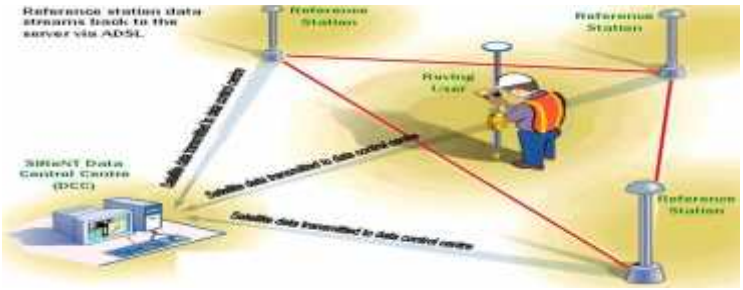
- معاملات التصحيح بالاعتماد على المساحة المغطاة((Area Correction Parameter (ACP):

يتم في هذه الطريقة توزيع مجموعة من القواعد على نقاط معلومة الإحداثيات ،بحيث تغطي كل واحدة مساحة محددة ، وفي حال تواجد الراصد في المساحة التي تغطيها القاعدة يتم إرسال التصحيحات له من أقرب قاعدة ،ويكون طول خط القاعدة أقل من 30 كم.

- المحطة الافتراضية ((Virtual Reference Station (VRS):

يستخدم هذا النظام مجموعة من القواعد الموزعة على شبكة تغطي المنطقة التي تخدمها ،حيث ترتبط جميعها بخادم واحد ترسل له التصحيحات في الوقت الحقيقي ،وعند بدأ المستخدم بالرصد يتم إرسال الموقع الأولي بدقة تصل إلى 10 م ،ثم يتم استخدام معلومات التصحيحات من القواعد وبعمل مقاربة رياضية نسبية يتم تصحيح الموقع واعتباره المحطة الفرضية التي يبدأ النظام باعتمادها وقياس طول خط القاعدة منها وإرسال التصحيحات للمستخدم بناء عليها ،وتكمن فائدة هذا النظام في أنه يقلل طول خط القاعدة مما يقلل من الخطأ الناتج عن التغيرات في الغلاف الجوي. كما في الشكل

[5] الموقع الالكتروني : http://www.gps.gov .



شكل (2-4) :نظام المحطة الافتراضية[6]

7-2 طريقة التصحيح :

عند الرصد بطريقة الرصد الثابت السريع يلزم معالجة البيانات وتصحيح أخطاء القراءات للحصول على دقة عالية , وتتم عملية التصحيح بالاعتماد على مبدأ المربعات الصغرى Least squaresهي طريقة إحصاء تهدف إلى تقدير خط انحدار الذي يؤدي إلى تقليل مجموع الانحرافات الرئيسية أو الأخطاء الواردة في النقاط التي تمت ملاحظتها في خط الانحدار أي يتم التقليل من مجموع مربعات الفروق بين القيم الفعلية والقيم المحسوبة. ويمكن القول أيضا إنها طريقة تقريب قياسية تستخدم لحل أنظمة المعادلات التي يكون فيها عدد المعادلات أكبر من عدد المتغيرات. "**المربعات** الصغرى" تعني بأن الحل الكلي يتجه نحو تصغير قيمة مجموع مربعات الخطأ الناتج عن حل كل معادلة[7].

تتم عملية التصحيح بالاعتماد على المعادلات التالية :

$$X_B = X_A + \Delta_{XAB}$$

$$Y_B = Y_A + \Delta Y_{AB}$$

$$Z_B = Z_A + \Delta Z_{AB}$$

حيث أن النقطة A معلومة الإحداثيات والنقطة B يراد حساب إحداثيات , و Δ_{AB}هي الفرق بين إحداثيات النقطتين وهي قراءة جهاز تحديد الموقع .

* وفي هذا المشروع تم الاعتماد على تصحيحات الشبكة الرئيسية **والذي تتمثل في** :

Point ,Code ,Easting ,Northing ,Latitude ,Longitude , EL l H ,Pole H,PDOP,HDOP,2DCQ,1DCQ,Date,Time,GLONASS,GPS,Type of ref

[6] الموقع الالكتروني : http://www.sirent.inlis.gov.sg/body/technology.php .

2-7-1 الإحداثيات المصححة :

الجدول التالي يظهر القراءات التي تم رصدها في الميدان حيث تم رصد الإحداثيات بطريقة الرصد الثابت (Fast static).

ويمثل هذا الجدول الإحداثيات المصححة .

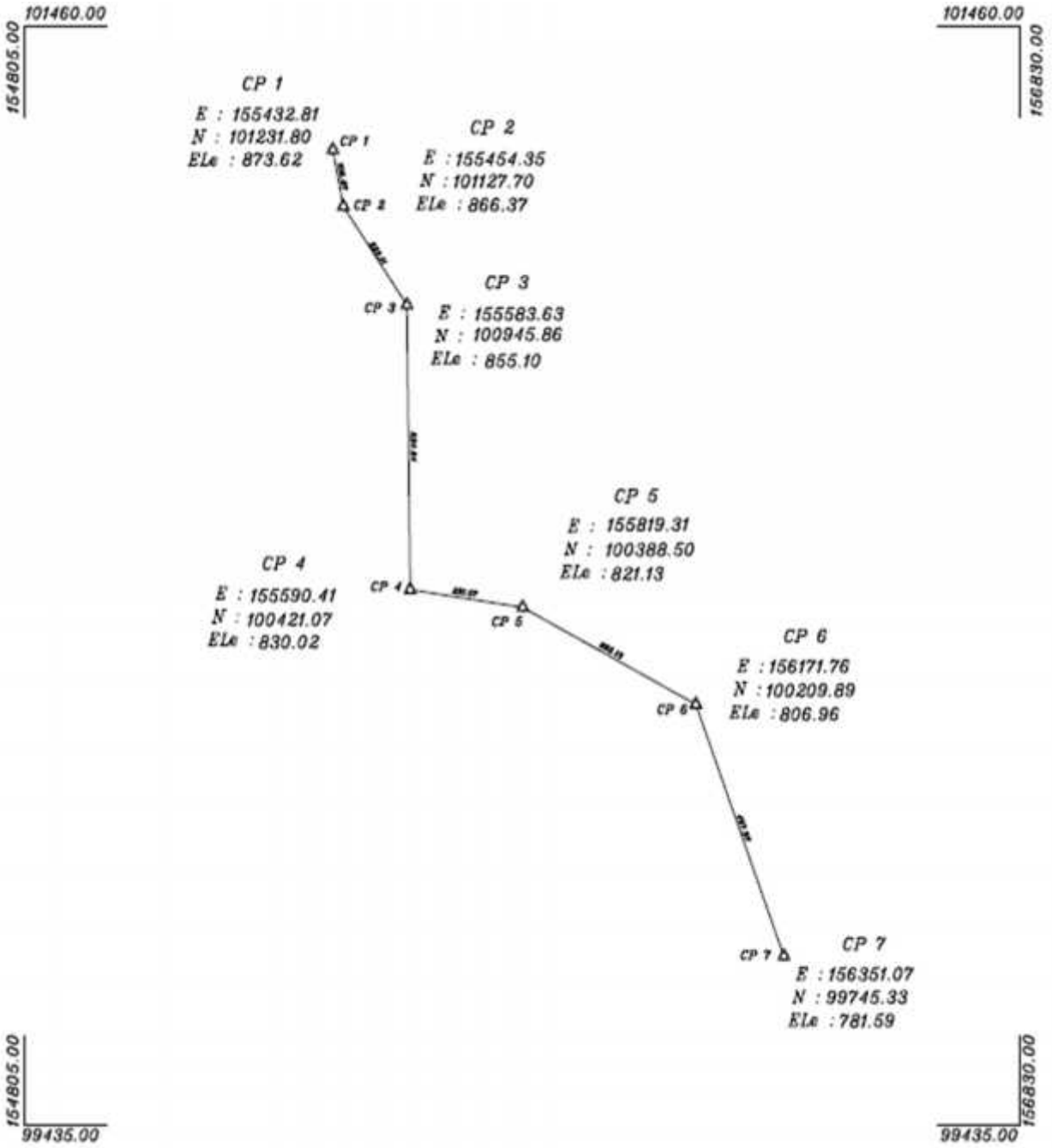
والتصحيحات المعتمدة كانت تصحيحات الشبكة حسب:

GNSS report / TIME obs 15 min / point / obs method (Fast static)

جدول(2-1)احداثيات نقاط الضبط

إحداثيات النقاط			
رقم القطعة	**Y=E (m)**	**X=N (m)**	**Elevation**
Cp 1	**155432.81**	**101231.80**	**873.62**
Cp 2	**155454.35**	**101127.70**	**866.37**
Cp 3	**155583.63**	**100945.86**	**855.10**
Cp 4	**155590.41**	**100421.07**	**830.02**
Cp 5	**155819.31**	**100388.50**	**821.13**
Cp 6	**156171.76**	**100209.89**	**806.96**
Cp 7	**156351.07**	**99745.33**	**781.59**

2-7-2 المضلع المستخدم في الشروع



شكل (2-5) :المضلع

الفصل الثالث

التصميم الهندسي للطريق

3-1 المقدمة.

3-2 أسس التصميم الهندسي للطريق.

3-2-1 قطاع الطريق

3-2-2 حرم الطريق

3-2-3 حجم المرور

3-2-4 تركيب المرور

3-2-5 السرعة التصميمية للطريق

3-2-6 عرض المسارب للطريق

3-2-7 الميول العرضية

3-2-8 الميول الطولية

3-2-9 الارصفة

3-2-10 الجزر الفاصلة

3-2-11 اكتاف الطريق

3-2-12 الاطاريف

3-2-13 الجدران الاستنادية

3-3 المنحنيات.

3-3-1 المنحنيات الأفقية .

3-3-1-1-1 المنحنيات الدائرية البسيطة

3-3-1-1-2 المنحنيات الدائرية المركبة

3-3-1-1-3 المنحنيات الدائرية مكسورة الظهر

3-3-1-1-4 المنحنيات الدائرية العكسية

3-3-1-2 المنحنيات الانتقالية

3-3-2 المنحنيات الرأسية.

3-4 القوة الطاردة المركزية .

3-5 التعلية (Super Elevation) .

3-5-1 الطرق المتبعة في الرفع الجانبي للطريق (التعلية) .

3-6 تصريف مياه سطح الطريق.

التصميم الهندسي للطريق

1-3 المقدمة:

مرحلة التصميم الهندسي من أهم مراحل تصميم أي طريق ، حيث تكون هذه المرحلة من التصميم في المكتب وتسير جنبا إلى جنب مع عمليات المسح والعمل الميداني ، كما يشمل التصميم الهندسي للطرق الأجزاء الظاهرة من الطريق ولذلك يجب أن يغطي هذا التصميم الميول سواء كانت طولية أو عرضية، والتصميم الأفقي والرأسي للطريق، ومسافات الرؤية والتوقف والتجاوز، وتصميم التقاطعات، ويجب أن يفي التصميم بالأمور المتعلقة بالسلامة المرورية على الطريق.

عند التصميم الهندسي يجب مراعاة مجموعة أمور من أهمها:

1- أن يأخذ التصميم جميع التغيرات المفاجأة على المنحنيات والمنحدرات .
2- التماشي مع حجم المرور المتوقع عليه وخاصة أوقات الذروة.
3- أن يكون التصميم اقتصاديا قدر الإمكان وأفضل ما يمكن.
4- أن يكون شامل للوسائل الضرورية من تخطيط وإشارات وحفظ السلامة والأمن وأمور أخرى.

تتمثل عملية التصميم الهندسي للطريق في ثلاث أمور رئيسية وهي كالتالي:

1- التصميم الأفقي للطريق (Horizontal Alignment).
2- التصميم الرأسي للطريق (Vertical Alignment).
3- التصميم العرضي للطريق.

2-3 أسس التصميم الهندسي للطريق:

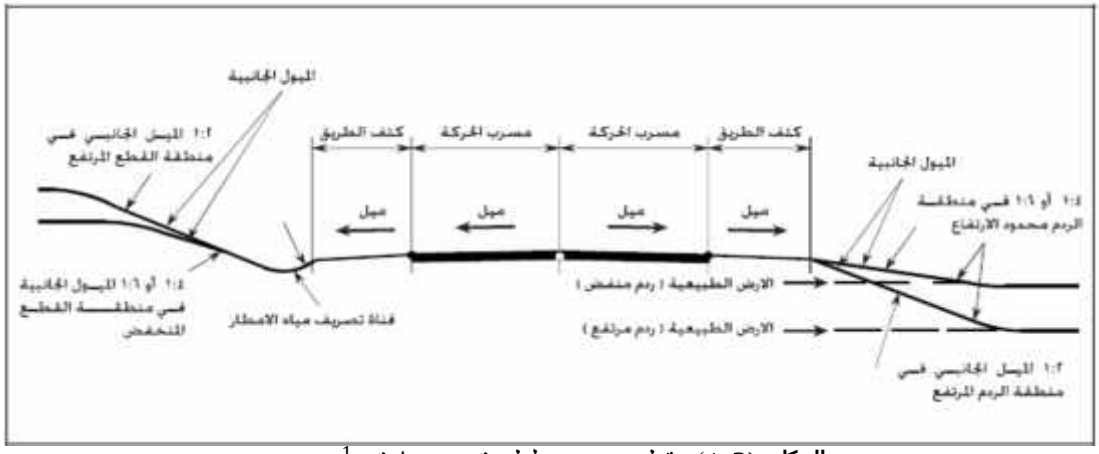
- قطاع الطريق .
- حرم الطريق .
- حجم المرور (Traffic volume) .
- تركيب المرور (Character of Traffic)
- السرعة التصميمية (Design speed) .
- عرض المسارب والطريق .
- الميول العرضية .
- الميول الطولية
- الأرصفة (Sidewalks) .
- الجزر الفاصلة .
- أكتاف الطريق.
- الاطاريف .

- الجدران الإستنادية

عند التصميم الهندسي للطريق يجب مراعاة مجموعة أمور من أهمها:

1-2-3 قطاع الطريق :

يتم الاستفادة من الطريق من خلال تصميم **الأجزاء** المختلفة في قطاع الطريق , بحيث يتم تصميم الطريق التي تحوي عدد كبير من المركبات وذات السرعات العالية بحيث يتم زيادة عدد المسارب المرورية وعمل منحنيات ذات **أنصاف أقطار** كبيرة نسبيا وتصميم المنحدرات الطولية بانحدار صغير , وكما يجب الاهتمام **بأكتاف** الطريق المتسعة **والأرصفة** وتخصيص حارات خاصة عند مناطق الدوران وعمل الجزر للفصل بين اتجاهات المرورية ، أما بالنسبة للشكل العام فيكون كالتالي :



الشكل (3-1) مقطع عرضي لطريق من حارتين[1]

2-2-3 حرم الطريق :-

يجب أن يكون حرم الطريق متسع بما فيه الكفاية ليشمل أجزاء القطاع جميعها **بالإضافة** إلى عرض إضافي حيث أن العرض الإضافي يلزم لعدة استخدامات منها مسار للمشاة أو مسار لمستلزمات المرافق أو وضع العلامات الاسترشادية أو الإعلانات أو التشجير هذا بالإضافة إلى عرض قد يخصص للتوسع في الطريق مستقبلا وشراء حرم الطريق في مرحلة أفضل من نزع الملكية من أصحابها في المستقبل والجدول التالي يبين الطريق وعرض حرم الطريق **حسب نظام** AASHTO.

[1] دليل **السلامة** المرورية **على الطرق في** فلسطين .

جدول(3-1) السرعة حسب تصنيف الطريق[2]

نوع الطريق	عرض حرم الطريق (م)
طريق من مسارين	**36-22**
طريق من ثلاث مسارات	**42-30**
طريق من أربعة مسارات	**93-37**

3-2-3حجم المرور :

هو عدد المركبات التي تمر عند نقطة معينة خلال فترة زمنية محددة. ولم يتم حسابه في المشروع لأن الطريق غير مؤهل .

4-2-3 تركيب المرور :-

هذا البند يعتمد على البند السابق ، و هو عدد المركبات التي تمر عند نقطة معينة خلال فترة زمنية محددة. ولم يتم حسابه في المشروع لأن البلدية قد حددت عدد المسارب المطلوبة للطريق.

5-2-3 السرعة التصميمية للطريق :

هي أعلى سرعة ممكن أن تسير بها المركبة بشكل مستمر في الأوضاع الطبيعية للطريق (كثافة مرورية منخفضة وأحوال طقس عادية) ، وتعتبر السرعة التصميمية من أهم الأمور **التي** تدل على الخدمة التي يوفرها هذا الطريق. ويتم اختيار هذه السرعة بناءا على عدة **أمور** من أهمها:

- **الجدوى** الاقتصادية.
- الطبيعة للمنطقة.
- درجة الطريق.
- **حجم المرور.**

أما بالنسبة للسرعة التقديرية للسرعة التصميمية فهي كالتالي:

[2] المساحة وتخطيط المنحنيات . د. يوسف صيام.

جدول(3-2) السرعة حسب تصنيف الطريق[3]

تصنيف الطريق	السرعة الدنيا	السرعة المرغوبة
طريق محلي(LOCAL)	30	50
طريق تجميعي (COLLECTOR)	50	60
شرياني – علم	80	100
أقل اضطراب	70	90
اضطراب ملموس	50	60
طـــريق سريع	90	120

وهذا البند كما أسلفنا من قبل هو مهم جداً وذلك لأنه من خلاله يتم تحديد التقاطعات والمنحنيات وأقطارها وميل الطريق ومسافة الوقوف وعدد المسارب وعرض المسرب في الاتجاه الواحد وسعة الطريق وأمور أخرى.

- سوف تكون السرعة التصميمية (50 كم/ساعة) حسب النظام داخل حدود البلديات .

6-2-3 عرض المسارب للطريق :

إن عرض المسرب الواحد يختلف حسب درجة و مستوى و نوعية الطريق ، حيث انه يلعب دورا كبيرا في سهولة القيادة و درجة الأمان على الطريق، فبعد رسم سطح الطريق يتم تحديد عرض هذا السطح حيث يجب أن لا يقل عرض المسار عن (3م) في جميع الأحوال. و في حالة الطرق السريعة يفضل أن يؤخذ عرض الحارة (3.75م) نظرا لمرور عربات النقل و السرعة الكبيرة بشكل عالي، حيث كلما أردنا أن نزيد سرعة السيارات و الشاحنات التي تسير على المسرب توجب علينا أن نزيد عرض المسارب، بالإضافة إلى المسارب الأساسية في الطرق هنالك أنواع أخرى من المسارب و هي:

1. **مسرب التسارع:** هو مسرب جانبي تقوم السيارات بالتسارع فيه قبل الدخول إلى الطريق الرئيسي بحيث تصبح سرعتها فيه مماثلة لسرعة السيارات في الطريق.
2. **مسرب التباطؤ**: هو مسرب جانبي تسلكه السيارات أثناء مغادرتها الطريق الرئيسي لتتمكن فيها من تخفيض سرعتها بدون أن تعرقل سير السيارات الموجودة على الطريق.
3. **مسرب الصعود**: هو مسرب إضافي في الطريق يخصص للشاحنات التي تسير ببطء أثناء صعودها حتى تفسح المجال للسيارات التي خلفها لتجاوزها.

3المساحة وتخطيط المنحنيات . د. يوسف صيام.

4. **مسرب الوقوف:** هو المسرب الأوسط اللازم للانعطاف يسارا أو لتجاوز السيارات ، و هناك المسرب المساعد و هو مجاور للمسرب الرئيسي و يساعد على تصريف السير.
5. **المسرب المخصص للنقل العام:** وهو المسرب المخصص لوسائل النقل مثل الحافلات ،وذلك لتسريع النقل وإلغاء تأثره بالازدحام على الطرق في مراكز المدن الكبرى.

3-2-7 الميول العرضية:

إن الميول العرضية يتم عملها للطريق من اجل تصريف المياه المتواجدة على سطح الطريق, حيث يجب عمل ميول عرضية من الجهتين بالنسبة لمحور الطريق و قد يعمل هذا الميل منتظما أو منحنيا على هيئة قطع مكافئ ، و في حالة وجود جزر وسطى فإن كل اتجاه يعمل بميل خاص كما لو كان من حارتين منفصلتين .

- سيتم التصميم على عرض المسرب الواحد يساوي (3م) .

3-2-8 الميول الطولية :

في المناطق المستوية يتم التحكم في المناسيب عن طريق نظام صرف الأمطار ، أما في المناطق التي يكون فيها مستوى المياه مع مستوى الأرض الطبيعية فإن سطح الرصيف السفلي يجب أن يكون أعلى من مستوى المياه على الأقل ب (0.5)متر ، أما المناطق الصخرية فيقام المنسوب التصميمي بحيث تكون الحافة السفلية للأكتاف أعلى من منسوب الصخرب (0.3) متر على الأقل وذلك لتجنب الحفر الصخري غير الضروري ويعتبر (0.25%) هو أقل ميل لصرف الأمطار بالاتجاه الطولي.

3-2-9 الأرصفة :

يعد رصيف المشاة جزءا مهما من أجزاء التصميم في الطريق حيث يجب عمل الأرصفة في الطرق التي يتوقع أن تكون فيها الحركة المرورية للمشاة عالية , وينبغي إلا يقل عرض رصيف المشاة عن 1.5 متر , وحيث يصمم الرصيف ليراعي أمور السلامة للمشاة على الرصيف .

ويتوقف ذلك على عدة أمور :-

- وجود المساحة الكافية على جوانب الطريق .
- توفر الأشجار على الأرصفة .

حيث تفصل الأرصفة حركة المرور عن حركة المشاة وكما يستخدم كوسيلة لوضع الإشارات الضوئية والإشارات المرورية لتنظيم عملية المرور .

الشكل(3-2) الأرصفة (من أمام إستاد دورا الدولي في مدينة دورا)4

10-2-3 الجزر الفاصلة :

تقام الجزر الفاصلة من أجل فصل حركة المرور المعاكسة لتحقيق الأمان و السلامة، و جميع الطرق الحديثة مزودة بجزر فاصلة و خاصة إذا كانت من أربع مسارات أو أكثر.

إن عرض الجزر الفاصلة يجب أن يكون كافي و ذلك من أجل تحقيق الغرض الذي من أجله أنشأت، و خاصة لتقليل تأثير الأضواء الصادرة من الاتجاه المعاكس ليلا، و كذلك حماية العربات المعاكسة من التصادم و لإتاحة التحكم في المناطق المسموح فيها الدوران في حالة التقاطعات السطحية، و يتراوح عرض الجزر بين (1.8-1.25م) أو أكثر و ليس من الضروري أن يكون هذا العرض ثابت على طول الطريق، وسيتم استخدام جزيرة وسطية في المشروع وتكون بعرض (1.50م) .

4فريق العمل .

الشكل(3-3) الجزيرة الفاصلة(شارع سنجر في مدينة دورا)5

11-2-3 أكتاف الطريق :

تزود الطرق الخارجية بأكتاف جانبية تستخدم لتوقف المركبات بشكل طارئ و كذلك للمحافظة على طبيعة الأساس و السطح الخاصة بالطريق، و الحاجة للأكتاف و نوعها تتوقف على نوع الطريق و جسم و سرعة العربات و تركيب المرور و طبيعة المنطقة التي يمر فيها الطريق، و يتراوح عرض الكتف بين 0.6 م في الطرق الداخلية لحماية حواف الطريق ويفضل أن يكون بين (1.8-2.4)م،وللطرق التي تمر عليها الشاحنات والطرق السريعة يكون بعرض 3م ويفضل أن يكون 3.6م، وفي المناطق التي تحتوي جدران إستنادية يجب أن يبعد الجدار عن نهاية كتف الطريق بمقدار 0.6 م ، و يجب أن تزود الأكتاف بميول عرضيه كافية لتصريف المياه من الطريق، و لكن يجب أن لا يزيد هذا الميل عن الحد الذي قد يسبب خطورة على المركبات التي تتوقف على الطريق، حيث يوجد عدة أنواع من أكتاف الطريق فمنها أكتاف ترابية أو خرسانية أو أسفلتيه و يختلف نوع سطحها حسب سطح الطريق الرئيسي.

فوائد الأكتاف للطريق :-

1. تستخدم لتوقف المركبات بشكل طارئ .
2. شعور السائق بالأمان و حماية السيارات عندما تجنح عن مسارها بسبب السير بسرعات عالية.
3. تساعد على تصريف المياه عن سطح الطريق .
4. تستعمل الأكتاف لتوسيع الطريق في المستقبل.
5. تستعمل الأكتاف لمنع انهيار جسم الطريق كما تصلح لوضع الإشارات عليها.
6. تساعد في عمل الطريق بطاقته الاستيعابية الكاملة لأن السرعة عليه تصبح منتظمة كون الشعور بالأمان متوفر للسائق.

5 فريق العمل .

- سيتم تصميم الأكتاف بعرض (2.25م) **لكل كتف** .

الشكل(3-4) أكتاف الطريق (شارع **المأجور** في مدينة دورا) 6

12-2-3 الأطاريف :

يتأثر السائقين كثيراً بنوع الاطاريف ومواقعها، وبالتالي فإن ذلك يؤثر على أمان الطريق والانتفاع به **وتستخدم** الأطاريف في تنظيم صرف المياه، ولمنع السيارات من الخروج عن الرصف في النقط الخطرة، وهي تحدد حافة الرصف وتحسن الشكل النهائي للطريق، كما أنها عامل في تجميل جوانب الطرق، كما تقوم الاطاريف غالباً بغرض أو أكثر من هذه الأغراض. وتستخدم في داخل التجمعات السكانية لتحدد الرصيف الخاص بالمشاة ، كما أن هناك بعض الحالات في الطرق الخلوية يجب أن يعمل لها الأطاريف، وهناك نوعان رئيسيان من الاطاريف، كل منهما له عدة أشكال وتفصيلات تصميمية:

الشكل(3-5) الأطاريف (شارع مدرسة صلاح الدين في مدينة دورا)7

[6] فريق العمل .

أما أنواعها فهي:

1- **الأطاريف الحاجزة :** هي ذات وجه جانبي حاد الميل ومرتفع نسبيا وهي مصممة لمنع المركبات من الخروج عن الرصف ، ويكون ارتفاعها (15-23)سم ، وتستخدم في الطرق التي تكون سرعة المركبات فيها قليلة لحماية المشاة ومنع اصطدام المركبات بالمنشآت المجاورة للشارع في حال خروجها عن مسارها.

الشكل(3-6) الأطاريف الحاجزة (من أمام منتزه بلدية دورا) [8]

2- **الأطاريف الغاطسة:** وهي مصممة بحيث يسهل على المركبات تجاوزها دون ارتجاج أو إخلال بالقيادة ، ويكون ارتفاعها (10-15) سم وميل الوجه 1:1 **أو** 1:2 ، وتستخدم في الغالب في الجزر الوسطية وفي التقسيم القنواتي في التقاطعات.

الشكل(3-7) الأطاريف الغاطسة (شارع سنجر في مدينة دورا)[9]

[7] بلدية دورا .
[8] بلدية دورا .
[9] فريق العمل .

13-2-3 الجدران الاستنادية :

إن إنشاء الجدران الاستنادية على جوانب الطرق يكون بناءا على عوامل تحتم علينا إنشاؤها في تلك المناطق ،حيث انه إذا كان حرم الطريق ضيق و كانت التربة لا تستطيع الثبات على ميول شديدة الانحدار فإنه لا بد من استعمال **الجدران** الاستنادية **لمنع التربة من** الانهيار **و بال**تالي منعها من الخروج عن حدود الطريق، و يكون هذا ضروريا بشكل خاص في مناطق المدن حيث تكون الأراضي مرتفعة الثمن و كذلك يكون وجود الجدران الاستنادية مهم عندما يكون هناك نية للبناء على جوانب الشوارع أو عند احتمال وقوع انهيارات على جوانب الطريق، و يتطلب الأمر حماية الشوارع من المياه،و يتم إنشاء الجدران الاستنادية من الخرسانة المسلحة ، حيث يصمم أساس الجدار بعرض كاف يتناسب مع قوة التحمل للتربة المبني عليها و يعلو الأساس جدار بعرض كاف تمكنه من مقاومة قوة دفع التراب الذي يسنده، أو من القلاع الحجرية إذا كانت متوفرة، و يكون إنشاءها باهض الثمن لذلك يجب إجراء دراسة للمنطقة المرد إنشاء جدار استنادي عليها و تحديد مدى أهمية وجود الجدار في تلك المنطقة.

الشكل(3-8) الجدران الاستنادية[10]

[10] http://mjt-tarawneh.com

3-3 المنحنيات

في الوضع الطبيعي يجب أن تكون الطريق مستقيمة قدر الإمكان والابتعاد عن المنحنيات ، لكن هذا الأمر واقعيا غير موجود ، فمن غير الممكن الحصول على طريق مستقيم تماما وخالي من المنحنيات ، وذلك بسبب طبيعة المكان حيث كما ذكرنا سابقا إلى أننا نهدف إلى الوصول إلى القدر الأعلى من الأمان بأقل تكلفة اقتصادية ، ومن هنا جاءت الحاجة الملحة إلى وجود هذه المنحنيات.

من الممكن أن تكون المنحنيات منقسمة إلى:

1. منحنيات في الاتجاه الأفقي.
2. منحنيات في الاتجاه الرأسي.

حيث يكون لكل نوع منهما حاجة وظروف لاستخدامه.

3-3-1المنحنيات الأفقية:

الهدف من استخدام المنحنيات الأفقية هو وصل الأجزاء المستقيمة ببعضها بشكل تدريجي لتفادي التغيرات المفاجئة في الاتجاهات التي تسبب الإزعاج للسائقين، وهناك أنواع متعددة من المنحنيات التي يمكن استخدامها في وصل الخطوط المستقيمة المتقاطعة .

أنواع المنحنيات:-

- المنحنيات الدائرية.
- المنحنيات الانتقالية .

3-3-1-1 المنحنيات الأفقية الدائرية :

وتنقسم إلى أربعة أقسام رئيسية :

1- المنحنيات الدائرية البسيطة Simple Circular Curves.
2- المنحنيات الدائرية المركبة Compound Circular Curves.
3- المنحنيات الدائرية مكسورة الظهر Broken-Back Circular Curves.
4- المنحنيات الدائرية العكسية Reversed Circular Curves.

3-3-1-1-1 المنحنيات الدائرية البسيطة (Simple Circular Curves) :

عناصر المنحنى الدائري البسيط:-

- نقطة تقاطع المماسين (**PI**).

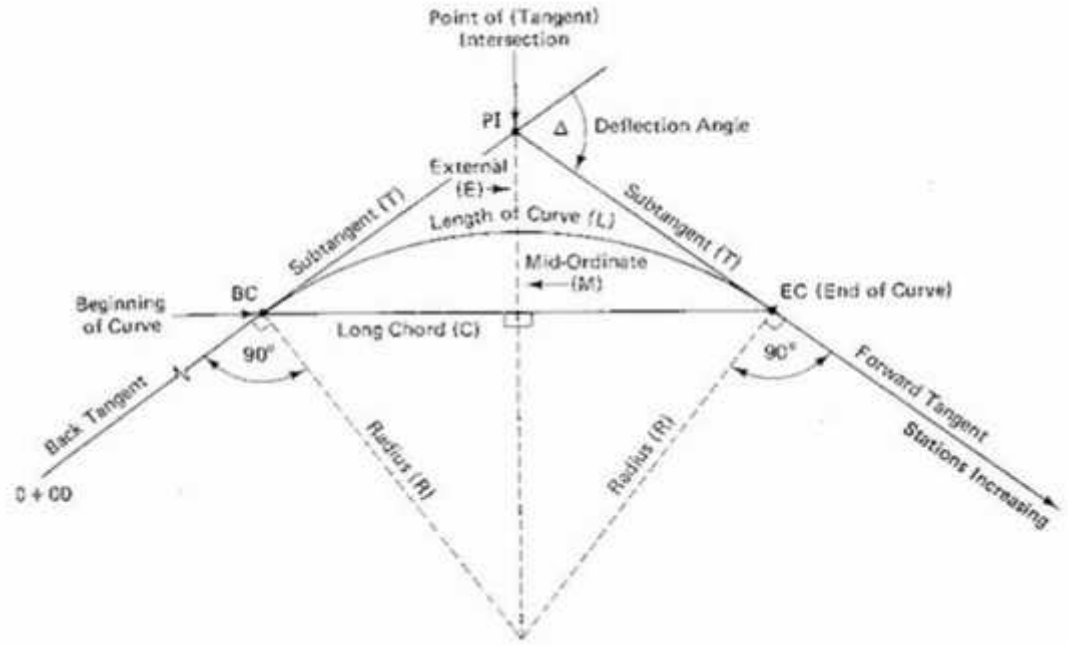
- زاوية الانحراف (**Δ**) Deflection Angle:

وتساوي الزاوية المركزية المنشأ عليها المنحنى الدائري.

- المماسين (**T**) The Two Tangent:

حيث يسمى المماس على الجانب الأيسر لنقطة التقاطع PI بالمماس الخلفي, والمماس على الجانب الأيمن بالمماس الأمامي.

- نقطة بداية المنحنى (**PC**) Point of Curvature.
- نقطة نهاية المنحنى (**PT**) Point of Tangency.
- الخط المستقيم الذي يصل بين نقطتي تماس و يطلق عليه الوتر الطويل (**LC**).
- نصف القطر (**R**) Radius.
- طول المنحنى (**L**).Length of curve.
- المسافة الخارجية (**E**),External Distance وهي عبارة عن المسافة بين (**PI**) وبين منتصف المنحنى الدائري.
- سهم القوس(**M**) Middle Ordinate, و هي المسافة بين نقطة منتصف المنحنى وبين نقطة منتصف الوتر الطويل.
- مركز المنحنى ونرمز له (**O**).



شكل(3-9) عناصر المنحنى الدائري البسيط[11]

أما بالنسبة لمعادلات المنحنى الدائري البسيط فهي:

1- T (طول المماس) = $R\tan\frac{\Delta}{2}$……3.1

2- E (المسافة الخارجية) = $R(\sec\frac{\Delta}{2}-1)$……..3.2

3- M (سهم القوس) = $R(1-\cos\frac{\Delta}{2})$……...…3.3

4- LC (الوتر الطويل) = $2R\sin\frac{\Delta}{2}$ ……..…3.4

5- L (طول المنحنى) = $\frac{\pi R\Delta}{180}$……..……..3.5

أما تصميم المنحنيات على التقاطعات حسب (AASHTO 2004):

جدول(3-3) أنصاف أقطار الدوران بالنسبة لنوع الطريق[12]

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

أما الحد الأدنى لأنصاف الأقطار فهي:

جدول(3-4)الحد الأدنى لأنصاف الأقطار على المنحنى[13]

65	55	48	40	32	25	**السرعة (كم/الساعة)**
0.17	0.18	0.20	0.23	0.27	0.32	**معامل الاحتكاك**
0.09	0.08	0.06	0.04	0.02	0.01	**ميلان السطح**
140	100	75	50	30	15	**الحد الادنى لنصف القطر (م)**

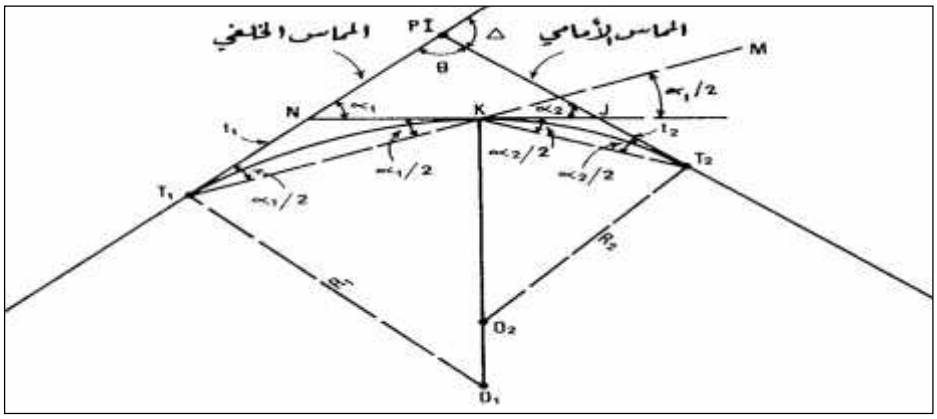
[11] المساحة وتخطيط المنحنيات.
[12] AASHTO (2004).
[13] AASHTO (2004).

2-1-1-3-3 المنحنيات الدائرية المركبة Compound Circular Curves:

يتألف المنحنى المركب من منحنيين أفقيين (أو أكثر) متتابعين بحيث تكون نقطة التماس الثانية للمنحنى الأول هي نفسها نقطة التماس الأولى للمنحنى الثاني تحت الشروط التالية:-

1. أنصاف أقطار هذه المنحنيات الدائرية مختلفة.
2. المنحنيات متماسة عند نقاط اتصالها ببعضها.
3. جميع مراكز هذه المنحنيات الدائرية في جهة واحدة.

✓ عناصر المنحنى الدائري المركب:-



الشكل (3-10) منحنى دائري مركب [14]

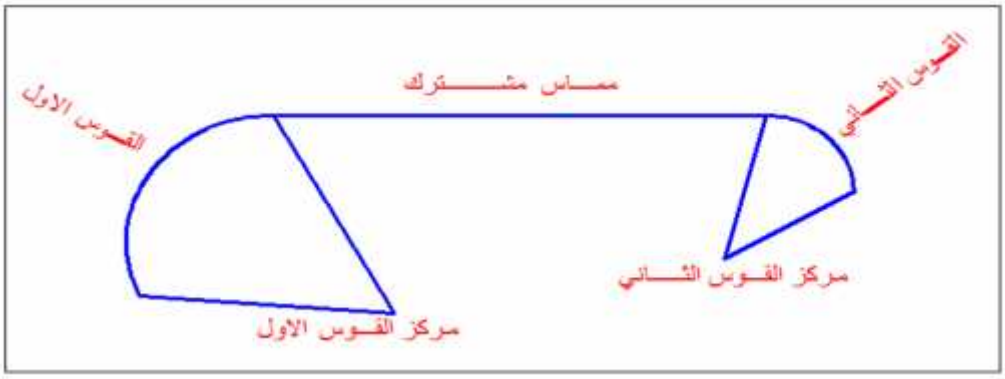
- نقطة تماس المنحنى المركب مع المستقيم أو المماس الخلفي (Back Tangent) ويرمز لها بـ T1.
- نقطة التقاء أو تماس المنحنيين الدائريين المشكلين للمنحنى المركب ويرمز لها بـ K.
- نقطة تماس المنحنى المركب مع المماس الأمامي ويرمز لها بـ T2.
- نقطة تقاطع المماس الخلفي مع المماس المشترك ويرمز لها بـ N
- نقطة تقاطع المماس المشترك مع المماس الأمامي ويرمز له بـ J.
- نقطة تقاطع المماس(الأمامي والخلفي) ويرمز لها بـ PI.
- مركز المنحنى الدائري الخلفي أو الأيسر ويرمز له بـ O_2.
- مركز المنحنى الدائري الأمامي أو الأيمن ويرمز له بـ O_2.
- زاوية انحراف المماسين الخلفي والأمامي ويرمز لها بـ Δ.

[14] المساحة وتخطيط المنحنيات.

- زاوية انحراف المماسين الخلفي والمشترك ويرمز لها بـ α_1.
- زاوية انحراف المماسين المشترك والأمامي α_2.
- **الطول المشارك مع** المماس ويرمز له بـ (t_1) وهو يساويNK.
- الطول المشارك من المماس الأمامي مع المماس المشترك ويرمز له بـ (t_2) وهو يساوي JK.
- **نصف قطر المنحنى الأول أو** الأيسر ونرمز له بـ R_1.
- نصف قطر المنحنى الثاني أو الأيمن R_2.

3-1-1-3-3 المنحنيات الدائرية مكسورة الظهر Broken-Back Circular Curves :

يطلق هذا الاسم على الجزء المكون من منحنيين دائريين مركزيهما في جهة واحدة ومتصلين ببعضهما بواسطة مماس مشترك واحد وقصير يقل طوله عن ثلاثين متراً،والشكل التالي يبين عناصر المنحنى المكسور الظهر.



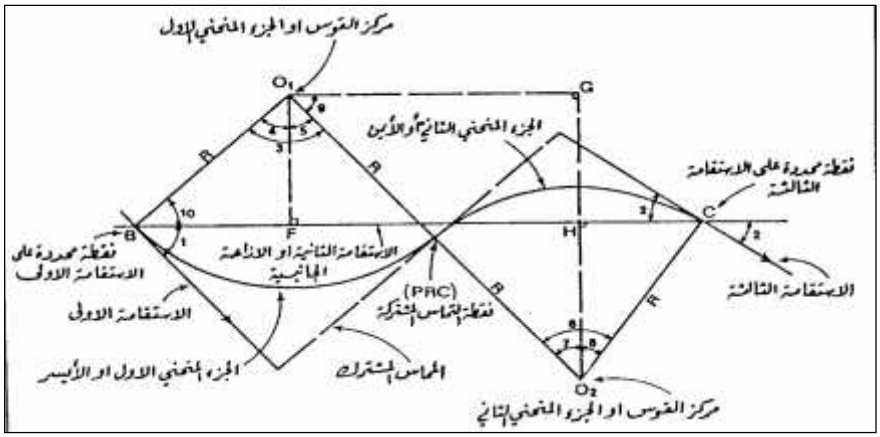
الشكل(3-11) **منحنى دائري مكسور** الظهر15

3-1-1-3-4 المنحنيات الدائرية العكسية Reversed Circular Curves :

ويتألف من منحنيين دائريين باتجاهين متعاكسين يفصل بينهما مماس صغير تحت الشروط التالية:-

- مراكز الانحناء ليست في جهة واحدة.
- أنصاف أقطار هذه الأقواس قد تكون متساوية أو مختلفة.
- **الأقواس** متماسة عند نقطة اتصالها ببعضها.

[15] فريق العمل .



الشكل(3-12) منحنى دائري عكسي16

3-3-1-2 المنحنيات الانتقالية (Transitions Curves) :

المنحنى المتدرج هو المنحنى الرياضي الذي يتغير فيه مقدار القطر بشكل مستمر وتدريجي على طول المنحنى, وفي العادة يبدأ بنصف قطر كبير لا متناهي وينتهي بنصف قطر محدود.

تستعمل المنحنيات المتدرجة في مشاريع الطرق والسكك الحديدية لوصل أجزاء الطريق ببعضها بشكل تدريجي وسهل يؤمن الراحة والسلامة ويمكن أن تتم عملية الوصل في الغالب وفق ما يلي:-

- منحنى متدرج يصل بين مستقيم وقوس دائري ذي نصف قطر معين.
- منحنى متدرج يصل بين مستقيم ومنحنى مركب.
- منحنى متدرج يصل بين منحنيين دائريين بسيطين.
- منحنى متدرج يصل بين منحنيين دائريين مركبين.

ويتم حساب طول المنحنى الانتقالي من خلال المعادلة التالية:

$$L=\left(\frac{V^3}{\alpha * R}\right)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3.6$$

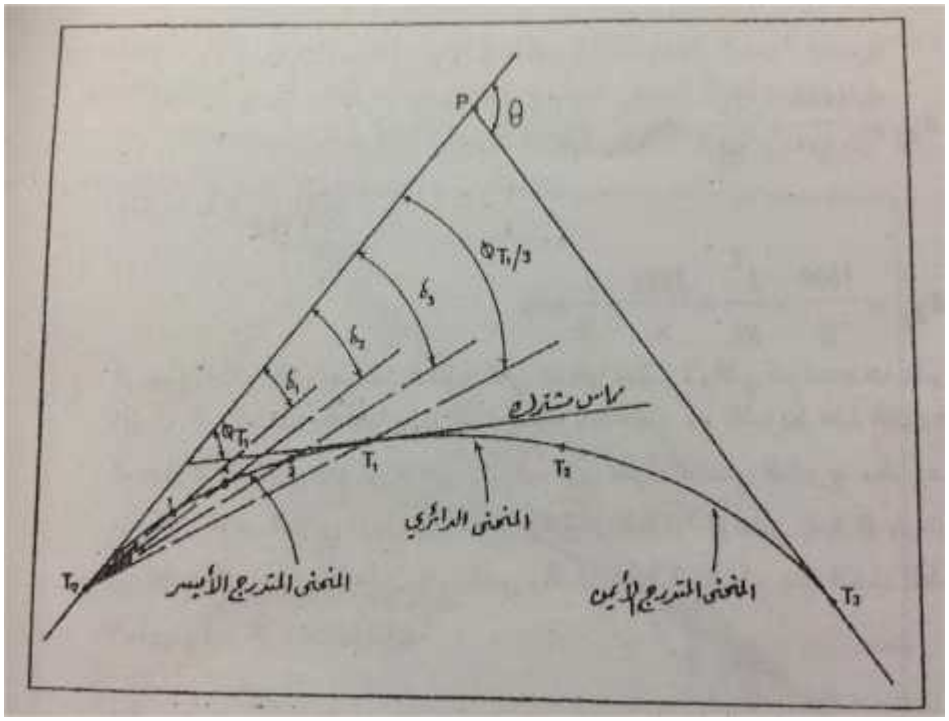
L = طول المنحنى الانتقالي

V = السرعة التصميمية (كم/ ساعة)

[16] المساحة وتخطيط المنحنيات.

R = نصف قطر المنحنى الدائري (م)

a = معدل التغير في التسارع القطري (م/ث3)



الشكل(3-13) المنحنى الانتقالي17

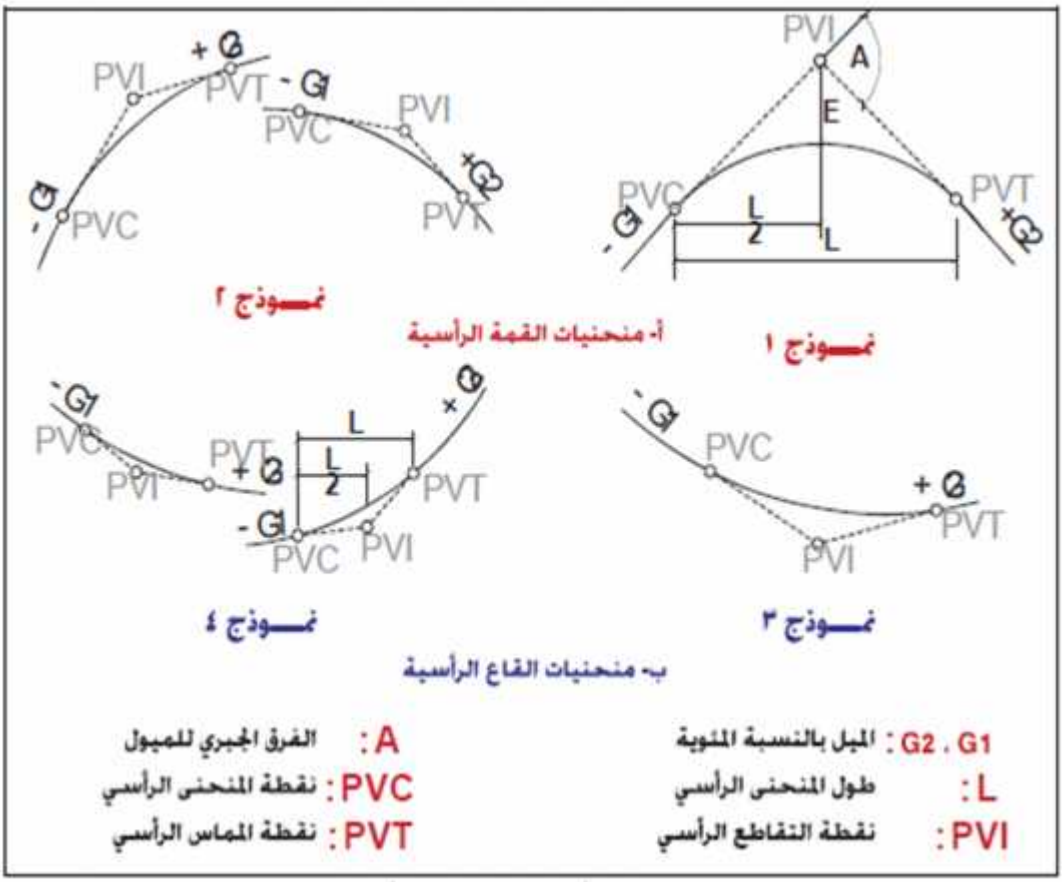
3-3-2 المنحنيات الرأسية:

هو ذلك المنحنى الذي من خلاله يتم الانتقال من منسوب الى منسوب آخر ، حيث يتم تحديد ارتفاع الأرض الطبيعية والميل الجديد المطلوب إنشاءه ، وعند عمل وإنشاء المنحنى الرأسي يجب مراعاة تحقيق هذه الشروط:

1. تحقيق شرط الرؤية ، بحيث يستطيع السائق رؤية السيارات أو العوائق التي أمامه.
2. أن يكون تدريجياً سهلاً.

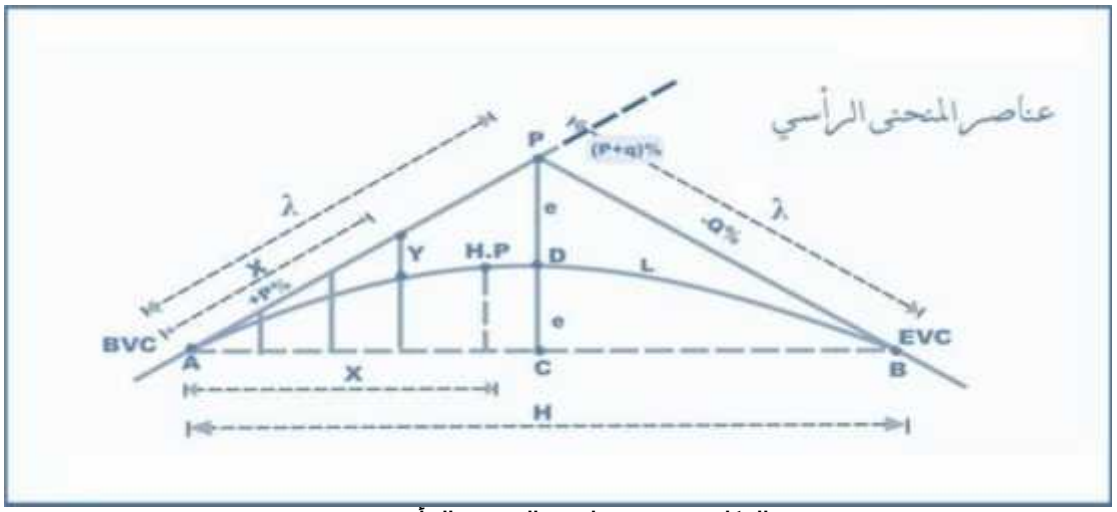
المنحنى الرأسي إما أن يكون منحنى على شكل استدارة علوية (محدب) أو منحنى على شكل استدارة سفلية (مقعر):

[17] المساحة وتخطيط المنحنيات.



الشكل(3-14) المنحنى الرأسي المحدب[18]

أما بالنسبة لأجزاء وعناصر المنحنى الرأسي:



الشكل(3-15) عناصر المنحنى الرأسي[19]

[18] صندوق تطوير و إقراض البلديات .
[19] المساحة وتخطيط المنحنيات.

- بداية المنحنى الرأسي : BVC.
- نسبة الميل : p ، q .
- نقطة تقاطع المنسوبين : PI.
- نهاية المنحنى الرأسي : EVC.
- المسافة الخارجية المتوسطة : e.
- طول القطع المكافئ : H.
- الطول الأفقي إلى النقطة الأفقية على المنحنى الرأسي : X.

معادلات القطع المكافئ:

1- طول المنحنى الرأسي L يساوي مجموع طولي المماسين الخاصين بهذا المنحنى ، حيث يكون طول المماس الخلفي يساوي l_1 وطول المماس الامامي يساوي l_2

$$L=l_1+ l_2 \text{.....3.7}$$

2- الخط الرأسي المار من نقطة تقاطع المماسين ينصف الوتر AB ويكون PD ، بحيث أن PD = e = DC ، حيث C نقطة منتصف الوتر و D نقطة تقاطع الخط الرأسي من المنحنى وهذه النقطة أعلى أو أخفض نقطة في المنحنى في حالة المنحنيات المتناظرة.

3- وتر المنحنى AB يساوي مسقطه الأفقي H ، ويساوي مجموع المماسين:

$$AB = H = 2*l = L \text{.....3.8}$$

4- أطوال الأعمدة المأخوذة على المماس تتناسب مع مربعات المسافات المأخوذة على المماس المقاس من A (بالنسبة للمماس الخلفي) أو من B (بالنسبة للمماس الأمامي):

$$y = ax^2 \text{.....3. 9}$$

عندما يكون المماسان في اتجاهين مختلفين:

$$a = \frac{p+q}{400l}x^2 \text{.....3.10}$$

عندما يكون المماسان في اتجاه واحد:

$$a = \frac{p-q}{400l}x^2 \text{.....3.11}$$

أما بدلالة e :

عندما يكون المماس في اتجاهين مختلفين:

$$e = \frac{p+q}{400}\, l \text{.....3.12}$$

عندما يكون المماس في اتجاه واحد:

$$e = \frac{p-q}{400} l \text{.....3.13}$$

$$y = e^{\frac{x}{y}^2} \quad \text{.....3.14}$$

جدول(3-5)قيمة الثابت k في المنحنيات الرأسية20

Speed	***AASHTTO2004***	
kph	*K(crest)*	*K(sag)*
20	*1*	*3*
30	*2*	*6*
40	*4*	*9*
50	*7*	*13*
60	*11*	*18*
70	*17*	*23*
80	*26*	*30*
90	*39*	*38*
100	*52*	*45*
110	*74*	*55*
120	*95*	*63*
130	*124*	*73*

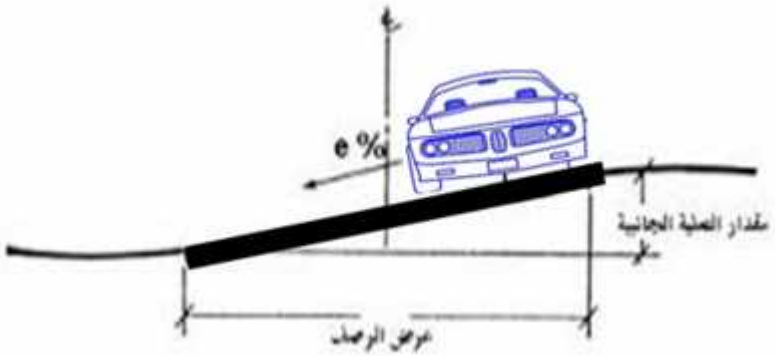
$$K = \frac{length}{|p-q|} \quad \text{.....3.15}$$

وهذه النسبة تقريبية ولكن عمليا يؤخذ بها في تصميم الطرق السريعة والحضرية ، وهي **تعبر عن مدى انحناء المنحني الرأسي** ،فكلما زادت قيمة K يصبح المنحنى **الرأسي اقرب إلى الانبساط** بمعرفة قيمة الانحناء **الأمامي أو** الميل **الأمامي** والخلفي يتم حساب طول المنحنى **الرأسي من العلاقة** (3.15) .

[20] AASHTO (2004).

4-3 القوة الطاردة المركزية :-

وهي تعرف بالقوة التي تساعد المركبة للخروج من مسارها في حالة دخولها للمسار المنحني حيث تكون قيمتها تساوي الصفر عندما تكون قيمة نصف قطر المنحى تقترب من اللانهاية أي عندما يكون مسار الطريق مستقيما ,وحتى نمنع تغير قيمة القوة الطاردة المركزية من قيمة صغرى (صفر) إلى قيمة عالية بشكل مفاجئ إلى استخدام المنحنيات المتدرجة والتي تشكل حلقة وصل بين الجزء المستقيم والجزء المنحني من الطريق , وبالتالي نعمل على امتصاص القوة الطاردة المركزية بشكل تدريجي ومنع خروج المركبة من مسربها .



الشكل(3-16) تأثير القوة الطاردة المركزية على المركبات21

حيث أن :

- p : القوة الطاردة المركزية التي تؤثر على العربة أثناء سيرها.
- w : وزن العربة.
- m: كتلة العربة.
- v:سرعة العربة.
- R : نصف قطر المنحنى الدائري.
- g: تسارع الجاذبية الأرضية.

والعلاقة الرياضية التي تربط العناصر السابقة مع بعضها البعض هي :

$$P = \frac{wv^2}{gR} = \frac{mv^2}{R} \quad \text{.....3.16}$$

يمكن كتابة العلاقات الرياضية التالية:

$$\tan\sim = P_1 = \left(\frac{mv^2}{r}\right)/(mg) = \frac{v^2}{gr} \quad \text{.....3.17}$$

[21] http://masrmotors.com

حيث أن:

r : نصف قطر المنحنى المتدرج في إحدى نقاطه.

P_1 : الميل العرضي لسطح الطريق ضمن الجزء الخاص بالمنحنى المتدرج.

α : الزاوية الراسية.

5-3 التعلية (Super Elevation) :

التعلية هي عملية جعل الحافة الخارجية للطريق أعلى من الحافة الداخلية، وذلك من أجل تفادي القوة الطاردة المركزية التي تتسبب في انزلاق المركبة وقد تؤدي إلى انقلابها،وقيمة هذا الميل الجانبي للطريق تتراوح من 4% - 8% وقد تصل إلى 12% حسب الأنظمة المختلفة المعمول بها في كل دوله .

ويمكن حساب قيمة التعلية وفقا للمعادلات :

$$e + f = \frac{v^2}{gR} = \quad e + f = \frac{(0.75 \times v)^2}{127 \times R} \quad \text{.....3.18}$$

حيث أن:

R : هي نصف القطر الدائري بالمتر.

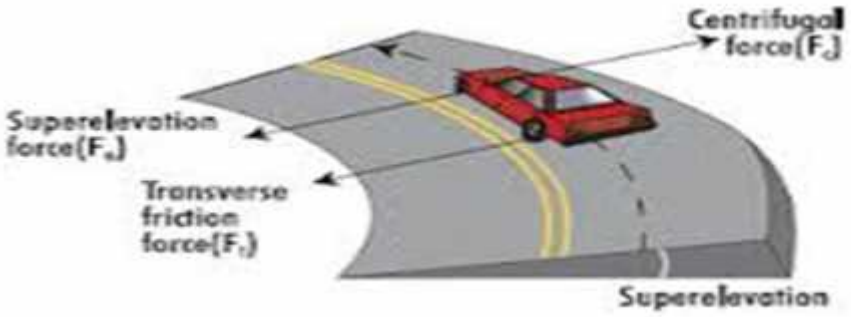
v : هي سرعة المركبة بـ كم/ ساعة، و هنا ضربنا السرعة ب 0.75 بسبب أن الطريق مختلطا (تسير عليه جميع أنواع المركبات).

e: أقصى معدل رفع جانبي بالمتر (ارتفاع ظهر المنحنى).

f: هي معامل الاحتكاك الجانبي، وأقصى قيمة يمكن قبولها هي 0.16، فإذا كانت قيمة fأكبر من قيمة f max ، فإننا نقوم بتثبيت قيم e ، f عند قيمهم القصوى، ونحسب بالاعتماد عليهما قيمة السرعة المسموح بها، وتكون ملزمة لنا على المنحنى، ويتم تحديد السرعة على أساس قيمة f التي يتم حسابها من :

$$V = \sqrt{[127R(e\max + f\ \max)]} \quad \text{.....3.19}$$

والشكل التالي يظهر تطبيق التعلية على المنحنيات:



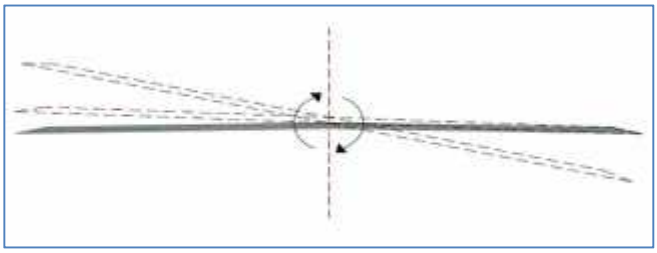
الشكل(3-17) التعلية على المنحنيات22.

[22] http://www.arab-eng.org

3-5-1 الطرق المتبعة في الرفع الجانبي للطريق (التعلية) :

- **الطريقة الأولى :**

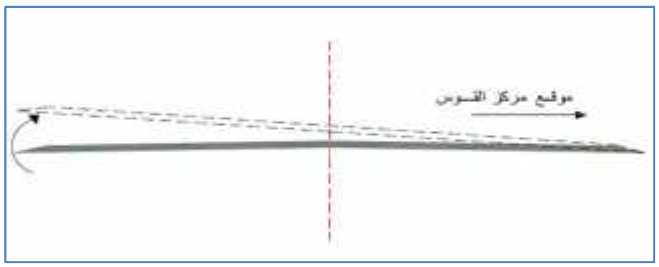
في هذه الطريقة يبقى محور الطريق ثابت لا يتغير ويبقى الجانب الأخر من الطريق ثابت ونبدأ في رفع جانب الطريق حتى يتساوى جانبي الطريق وبعد ذالك يستمر جانب الطريق بالارتفاع و يبدأ الجانب الثابت بالانخفاض بنفس النسبة حتى يتحقق الميلان المطلوب ، وبعد الانتهاء من المنحنى تعود العملية عكسية حتى يعود الشارع إلى وضعه الطبيعي و هو بميول 2% تقريبا لتصريف مياه سطح الطريق ، وهذه الطريقة التي سيتم استخدامها في المشروع .



شكل (3-18) الدوران حول المحور.23

- **الطريقة الثانية :**

في هذه الطريقة يبقى احد جانبي الطريق ثابتا وليس المحور ، حيث يتم تثبيت احد جانبي الطريق ونعمل على رفع الجانب الأخر من الطريق حتى يساوي ارتفاع الجانب الأول من الطريق وبعد ذالك نستمر في رفع جانبي الطريق للوصول إلى الميلان المطلوب .

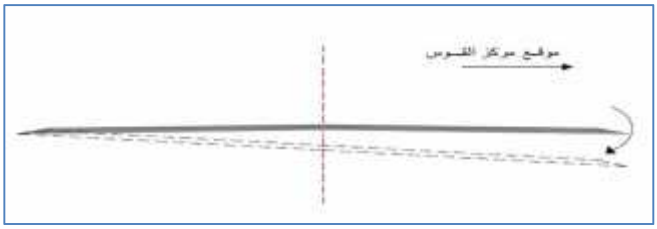


شكل (3-19) الدوران حول الحافة الداخلية24

- **الطريقة الثالثة :**

في هذه الطريق نعمل على انخفاض كامل سطح الطريق والدوران حول الحافة الخارجية حتى يصبح سطح الطرق على استقامة واحدة وبعد ذالك نستمر في الانخفاض للوصول إلى الميلان المطلوب .

[23] http://www.arab-eng.org
[24] http://www.arab-eng.org



شكل (3-20) الدوران حول الحافة الخارجية25

6-3 تصريف مياه سطح الطريق :

هي عبارة عن تصريف المياه الناتجة من سطح الطريق (المياه السطحية) بالإضافة إلى المياه الناتجة من السيول ، حيث نعمل على التخلص من هذه المياه و تحديد مسارها وذالك للاستفادة منها فيما بعد.

- **أهمية تصريف المياه :**

إن بقاء الماء فوق سطح الطريق يسبب خطرا كبيرا سواء على حياة الناس (حيث يؤدي إلى حوادث بسبب عدم السيطرة على السيارات) أو على بنية الطرق (حيث أن بقاء الماء على سطح الطريق سيؤدي إلى تفكك جزيئات الإسفلت وتصبح سهلة الاقتلاع و مع مرور المركبات فوق هذا السطح سيؤدي ذالك إلى اقتلاع الإسفلت ، وتعمل التربة على امتصاص الماء الأمر الذي يؤدي إلى إضعاف التربة وهي التي تشكل طبقة الأساس للإسفلت حيث إن التربة تكون قوية جدا وهي جافة وضعيفة وهي رطبة الأمر الذي يؤدي إلى دمار طبقة الأساس وبالتالي انهيار الشارع والذي يصبح غير صالح لاستخدام) .

وبذالك تظهر أهمية تصريف المياه في المحافظة على حياة الناس و بنية الطريق وإستمراريته لمدة أطول .

[25] http://www.arab-eng.org

الفصل الرابع

التقاطعات المرورية

4-1 المقدمة.

4-2 تعريف التقاطعات المرورية.

4-3 أنواع التقاطعات المرورية .

4-3-1 التقاطعات على نفس المستوى.

4-3- 2 الشكل البسيط.

4-3- 3 الشكل البسيط لتقاطع على شكل مصلب (+).

4-3- 4التقاطع ذو القنوات.

4-3-5 الدوار.

4-3-6 التصميم الهندسي للدوار .

4-4 المعايير الاساسية التي تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم التقاطعات المرورية.

4-5 الحركات المختلفة للمركبات على القطاعات والشوارع .

4-6 عوامل اختيار التقاطع.

4-7 الجزر على القطاعات.

4-8 أشكال الجزر.

4-1 المقدمة :-

في عملية انشاء اي طرق يجب دراسة مدى الفائدة التي تقدمها الطريق للمنطقة التي تمر بها والمناطق المجاورة ، وعند دراسة الطريق لابد من دراسة مسار الطريق بشكل مفصل ودراسة الطريق من خلال الموقع ضمن شبكة الطرق التي تشكل شريان رئيسي لكل منطقة .

ان الترابط بين الطرق يشكل شبكة تسهل عملية التنقل من مكان الى آخر ، ومن هنا يأتي الدور الرئيسي للتقاطعات المرورية في تسهيل عملية الانتقال ويجب ان جعل هذه التقاطعات آمنة ومنظمة .

ان التقاطعات المروية يتم دراستها بشكل دقيق ومفصل لانها تعتبر من اهم الدراسات في اي مشروع لانها هي التي تجمع الحركة المرورية بين اي طريقين منفصلين ،وبناء على انها تجمع الطرق ببعضها فانه يتم دراستها من عدة جوانب حيث تتضمن عدم وقوع حوادث سير وعدم حدوث خنقة مرورية والعديد من الامور ذات الاهمية لاي تقاطع .

وبناء على هذا فانه نحتاج الى تقاطع مروري على نفس المستوى في المشروع الذي تم طرحة في المناطق التي تصل طرق رئيسة وفرعية بالطريق المراد عمل تصميم له ، وسوف يتم التطرق في موضوع التقاطعات المرورية الى عدة امور مهمة يجب ان ناخذها بعين الاعتبار في اي تقاطع مروري وسيتم التركيز الاكبر على النوع الذي يلزم العمل عليه في هذا المشروع وهو التقاطع على نفس المستوى .

4-2 تعريف التقاطعات المرورية :-

هو المنطقة التي يلتقي فيها طريقان أو أكثر على نفس الارتفاع أو على ارتفاعات مختلفة و**تعتبر التقاطعات** أجزاء حرجة من شبكة الطرق من حيث السعة المرورية وذلك بسبب تركيز أحجام المرور المختلفة وما يرافق ذلك من إعاقة لحركة المركبات وزيادة احتمال وقوع الحوادث.

كما يمكن تعريف التقاطع المروري :-

هو المنطقه **التى تنشأ من إتصل أو تقاطع** طريقين **أو أكثر وتعتبر منطقة** معرضه **لتصادم** إتجاهات الحركه المروريه **من إندماج أو تفرق او تداخل او عبور** .

4-3 انواع التقاطعات المرورية:-

1- **تقاطعات على نفس المستوي.**

2- تقاطعات بمستويين أو اكثر (عدة مستويات).

4-3-1 التقاطعات على نفس المستوى :-

وهو نقطة تلاقي طريقين او اكثر وقد تكون :

1- تقاطع محكوم باشارة مرورية ضوئية .

2- تقاطع محكوم باشارة مرورية حق الاولوية .

وتتميز هذه التقاطعات على انها بسيطة ورخيصة التكاليف وغير معقدة ، وتحتوي بعض الخطوط التي تحدد الطرق واشارة قف لتوضيح اولوية على الطريق الرئيسي ، واذا كانت كلتا الطريقين المتقاطعين ثانويتين او فرعيتين فانه يتم تحديد الاولوية لاي منهما ولايتم فصل السير المتجه الى اليمين عن المتجه الى اليسار او عن السير المتجه الى الامام ، واذا كانت كلتا الطريقين رئيسيتين فإنه يستخدم الاشارات الضوئية ، ويتم تطوير هذا النوع من التقاطعات حسب الاحجام المرورية واهمية التقاطع ، وسنبين بعض انواع التقاطعات على نفس المستوى :-

1- الشكل البسيط .

2- الشكل البسيط على شكل مصلب (+) .

3- التقاطع ذو القنوات .

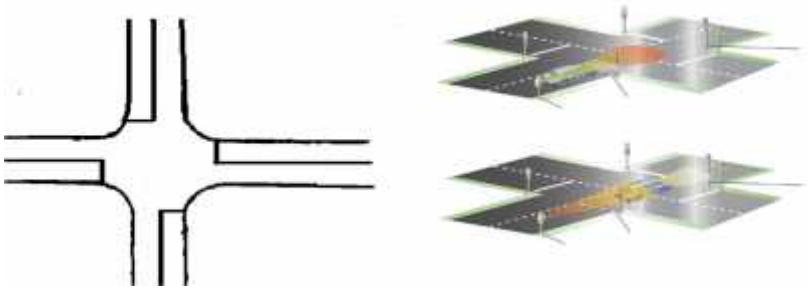
4- الدوار .

4-3-2 الشكل البسيط :-

هو التقاطع الذي تبقى فيه المسارب بعرض ثابت سواء في الطريق الرئيسي او الفرعي .

وخطورة هذا النوع من التقاطعات تكمن في ان السيارات ستضطر الى تخفيف سرعتها كثيرا عند محاولة الدوران الى اليمين او الى اليسار وهذا الدوران بحد ذاته يسبب خطورة على باقي المركبات .

وتستخدم هذه التقاطعات عندما تكون السرعة اقل من 80 كم/ساعة ومن الممكن ان تكون هذه التقاطعات بزاوية قائمة او بزاوية مختلفة .

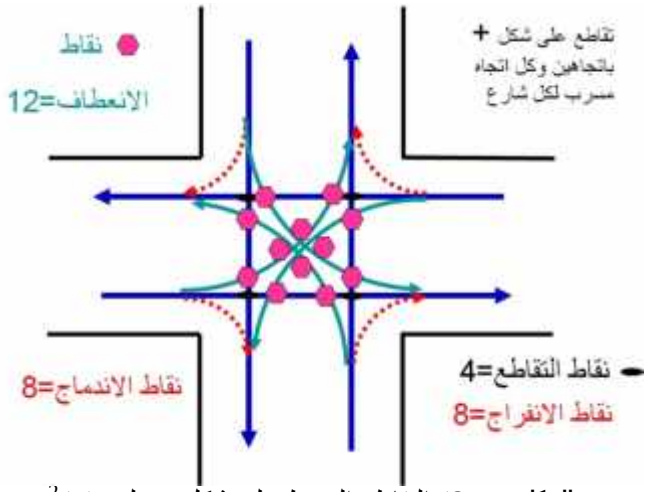


الشكل (4-1) تقاطع الشكل البسيط[1]

[1] www.traidnt.net/vb/traidnt1996671

4-3-3 الشكل البسيط على شكل مصلب (+):-

بحيث تبقى فيه المسارب بنفس العرض ولا يوجد مسارب خاصة بالانعطاف يمينا او يسارا .



الشكل (4-2) التقاطع البسيط على شكل مصلب (+)[2]

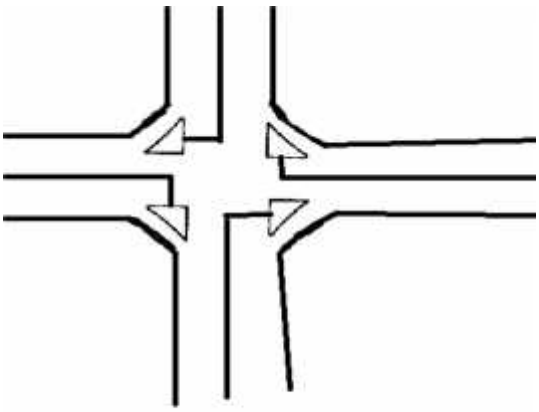
4-3-4 التقاطع ذو القنوات :-

عندما تزداد حركة السير وتتعقد عند التقاطع ويصبح غير قادر على استيعاب حجم المرور وتقل قدرة السائقين على التصرف الصحيح فإنه لا بد من توسيع التقاطع وتقسيمه إلى مسارب وقنوات بواسطة جزر أو بواسطة خطوط ترسم أو حواجز تقلم، إن هذه الجزر تبني لتقسم الطريق وفصل السير وتحديد المسارب وحماية السائقين والمشاة بالإضافة إلى ان التقاطع ذا القنوات يتسبب في الحوادث إذا لم يرافقه توعية مرورية من قبل المسؤولين وهي توعية مرورية يتم تقديمها دائرة السلامة على الطريق .

وان هذا النوع من التقاطعات له فوائد منها :-

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

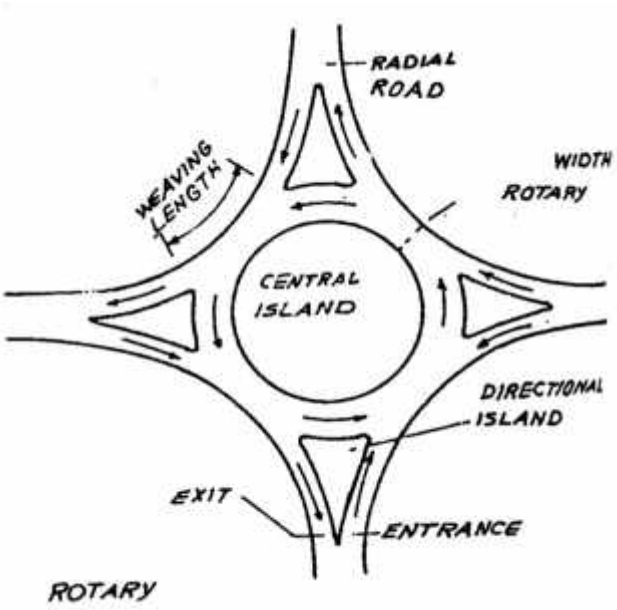
[2] القاطعات المرورية



الشكل (4-3) التقاطع ذو القنوات[3]

4-3-5 الدوار :-

هو عبارة عن دائرة تتشعب منها عدة طرق ويكون في وسط الدائرة جزيرة .وهذا التقاطع مفيد في المناطق التي يزيد فيها حجم المرور حيث لا يستطيع اي تقاطع من التقاطعات السابقة استيعاب هذا الحجم الزائد .



الشكل (4-4) الدوار[4]

[3] فريق العمل .
[4] التصميم الهندسي والتقاطعات

فوائد الدوار :-

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

مساوئ الدوار :-

1- لا يعمل بفاعلية إذا كانت الطرق المغذية له تعمل بنفس الكثافة .
2- سهولة التوجه إلى اليمين أو اليسار أو حتى إلى الخلف مع ضمان الأمان .
3- صعب حركة المشاة.
4- يجب أن تزداد مساحته كلما زادت السيارات الداخلة أو الخارجة منه.
5- يحتاج إلى إشارات كثيرة في الليل والنهار لمنع وقوع الحوادث .

6-3-4 التصميم الهندسي للدوار :-

يتم تصميم الدوار في الحالات التي تتوافر فيها مساحة الأرض اللازمة للدوار ويفضل أن تكون الأفرع المتقاطعة أربعة أو أكثر. ويعتبر الدوار أفضل من الإشارات المرورية حتى حجم مروري معين وخاصة إذا كانت أحجام المرور في الأفرع متساوية ويجب الأخذ في عين الاعتبار أن يزيد القطر الإجمالي الخارجي للدوار عن عرض أكبر طريق متقاطع (مثلاً طريق عرض 60 م متقاطع مع طريق عرض 40 م لا يقل القطر الخارجي للدوار عن 60م) .

1- توسيع المداخل عند الدوار :-

يتم توسيع مدخل الدوار لزيادة سعته بحيث لا تزيد عدد حارات الدخول إلى الدوار عن الحارات داخل الدوار والطول الذي يجرى فيه التوسيع في حدود من 30 متراً إلى 95 متراً .

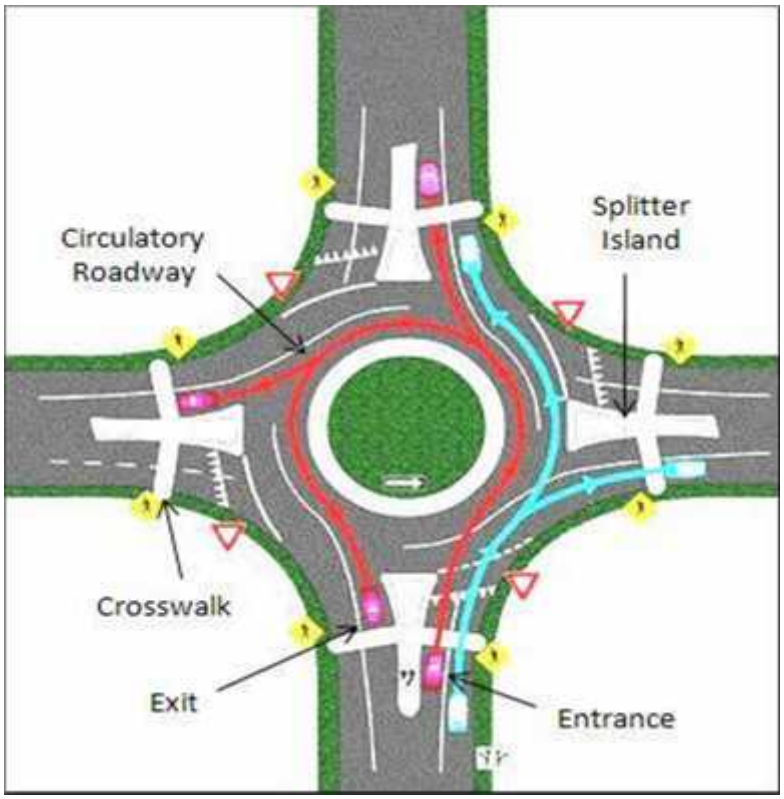
2- عرض المدخل :-

يختلف عرض المدخل حسب المركبة التصميمية وعرض الطرق الداخلة إلى الدوار وعموماً يتراوح عرض المدخل بين 3.65 متراً إلى 4.60 متراً لكل حارة من حارات المدخل . ويعتبر عرض المدخل أقل من أو يساوي عرض

حارات الدوار . والمنحنى المؤدي إلى الدوار يكون بنفس نصف القطر أو أقل من نصف قطر المسار الذي يتوقع أن تسير المركبة فيه ويصمم المنحنى بحيث يكون مماساً للجزيرة المركزية .

3 -عرض المسار الدائري :-

يتراوح عرض المسار الدائري للدوار بين مرة إلى مرتين ضعف أكبر عرض مدخل ويجب أن يكون العرض **الدائري ثابت . ومسار الدوار عموماً** دائريٌّ ولكن الدوار ذا الشكل البيضاوي مقبول ومفضل في حالة الجزيرة الكبيرة أو التصميم الغير معتاد. والتصميم الجيد هو الذي يتجنب المنحنيات العكسية القصيرة بين المدخل والمخرج . ويستحسن أن تكون الطرق الدورانية دائرية كلما أمكن ذلك وبالنسبة للعرض يجب ألا يزيد عن 15 متراً وفي الدوار الصغير لا يزيد القطر عن 28 متراً ويفضل أن يكون عرض الطريق داخل الدوار ثابتاً .



الشكل (4-5) عرض المسار [5]

[5] www.menet.umn.edu/~cliao/roundabout_review.html

4- القطر الداخلي للدوار :-

يتراوح حجم الدوران بين عمق صغير لدرجة كافية لعمل انعطاف كافي وبين تنفيذه بحجم كبير لدرجة استيعاب المركبات التصميمية . وقد وجد أن أقل نصف قطر داخلي حوالي 30.5 متر معتمدة على مركبة تصميمية WB - 50 وربما يقل القطر الداخلي للدوار حسب أكبر مركبة تصميمية يتوقع أن تستخدم الطريق وفي جميع الحالات يتم استخدام نماذج صغيرة تطبق على التصميم نماذج انعطاف حسب السيارة التصميمية

5-المخارج :-

المخارج من الدوار لابد أن تكون سهلة ما أمكن ذلك . وكما أن المداخل مصممة لإبطاءسرعة المركبات الداخلة للدوار فإن المخرج يصمم بحيث يزيد من سرعة المركبة الخارجة من الدوار ومن ثم يكون نصف قطر المخرج أكبر من نصف قطر المدخل .

6-جزر الفصل :-

يتم عمل جزر فصل في الدوار وهي تمثل دليل للمرور الداخل والخارج للدوار وكملجأ للمشاة في المناطق ذات السرعات العالية وتستخدم جزر الفصل بطول كافي لإعطاء تحذير مبكر .

7-الانعطاف داخل الدوار :-

الانعطاف الكافي للمركبات الداخلة إلى الدوار من أهم العوامل المؤثرة في أمان تشغيل الدوار . ويتم تصميم الدوار بحيث تكون السرعة لجميع المركبات أقل من 45 كم / ساعة . وهذه تنفذ بواسطة ضبط هندسية المدخل وضمان مسار المركبات المارة طولياً وتنعطف السيارات طبقاً لأحد العوامل التالية :

1- تخطيط المدخل والشكل والحجم والمكان الخاص بجزر الفصل للأفرع .
2- تأمين الجزيرة الوسطية ذات الحجم والمكان المناسب .
3- إدخال تخطيط غير متوازي بين أي مدخل ومخرج.

8- الانعطاف في الدوار ذي الحارة الواحدة :-

أقصى سرعة مرغوبة يتم الحصول عليها في حالة عدم وجود مسار مركبة (يفترض بعرض تصميمي 2.15م) وله نصف القطر أكبر من 131 متراً . يقابل نصف القطر هذا سرعة مركبة تقريباً 48 كم/ساعة والإنعطاف المطلوب للدوار ذي الحارة الواحدة .

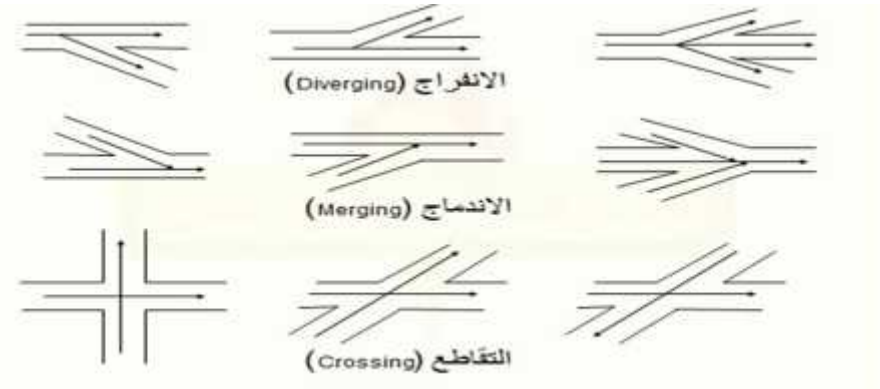
4-4 المعايير الأساسية التي تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم التقاطعات المرورية ما يلي :-

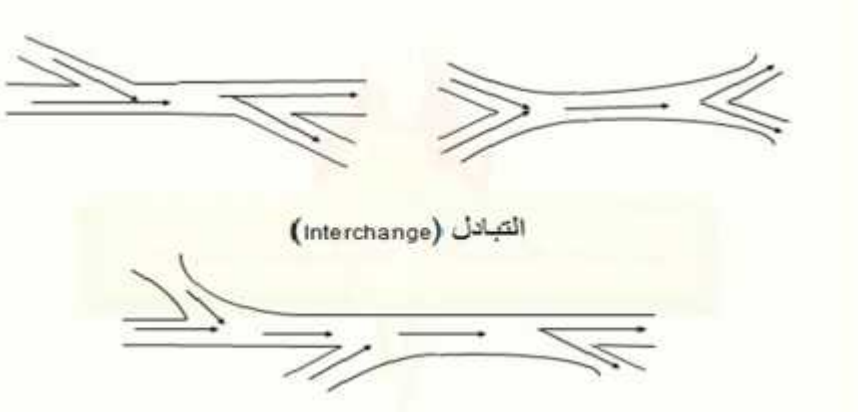
1- السلامة المرورية من خلال فصل اتجاهات المرور. المختلفة بواسطة الجزر المرورية أو الإشارات الضوئية.
2- السعة المرورية الملائمة حسب التوقعات المستقبلية لأحجام المرور.
3- النواحي الاقتصادية وتكاليف الإنشاء.
4- الاستمرارية في الانسياب المروري بما يتناسب وشبكة الطرق المتصلة بالتقاطع.

5-4 الحركات المختلفة للمركبات على التقاطعات والشوارع :-

على التقاطعات المرورية والشوارع يحدث العديد من مسببات التعارضات المرورية وهي:

1- الافراج أو الخروج.
2- الاندماج أو الدخول.
4- التبادل.
5- القاطع .





للشكل (4-6) أنواع الحركات على التقاطع

6-4 عوامل اختيار التقاطع :-

إن التقاطعات تتسلسل في المستوي من التقاطع البسيط جداً إلى الجرسي ثم إلى المحدد المسارب (ذوي القنوات) والدوار لان اختيار التقاطع يعتمد على عدة عوامل منها:

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

فإذا كان المرور بسيطاً وقليلاً وكانت الطريق فرعية متقاطعة مع رئيسية فانه يلتقي بالتقاطع البسيط وإذا ازداد حجم المرور فان الأمر يتطلب استعمال التقاطع الجرسي وإذا زاد الحجم عن حد معين يستعمل التقاطع ذو القنوات وعندما يزداد الحجم ويصبح التأخير كبيراً بشكل لا يمكن لأي واحد من التقاطعات السابقة الإبقاء بالحاجة فأننا نلجأ إلى الدوار شريطة أن تكون الأرض واسعة وتسمح لنا بذلك أما إذا لم تسمح فانه لا بد من وضع إشارة ضوئية أن كافة التقاطعات العادية والجرسية أو المحدد المسارب (ذوي القنوات) والدوار والإشارة الضوئية هي كلها تقاطعات على مستوي واحد حيث تكون الطرق المقاطعة على مستوي واحد وتتحرك في مستوي واحد وإذا أردنا تجنب التأخير ومنع الحوادث خاصة إذا تقاطع طريقان رئيسيان فانه لا بد من فصل الطريقين حيث تتقاطع الطرق على مستويات فوق بعضها البعض وهو ما يسمي (Grad Separated) ومما تجدر الإشارة أليه انه كلما تطورنا في التقاطع كلما زادت التكاليف، ولا يبرر ذلك الأحجام المرورية الداخلة والخارجة من التقاطع وحوادث الطرق والذي بدورة يكون اكثر كلفة.

7-4 الجزر على التقاطعات :-

تساعد كل من الفواصل والجزر المشاة في عبور الطريق بتوفيرها مساحة لجوء منفصلة تماما عن حارات مرور السيارات. فالجزر الوسطية تفصل بين حارات المرور المتعاكسة أما الجزر الفاصلة فهي بقع محمية في الممرات الجانبية يتم توفيرها للمشاة من أجل الانتظار ثم الاستمرار في عبور الطريق للطرف الآخر.

وتعتبر الجزر مفيدة للمشاة الذين لا يتمكنون من تقدير المسافة بدقة، كما تساعد قليلي السرعة منهم على عبور التقاطعات الطويلة التي بها إشارات مرورية ذات دورة زمنية قصيرة، ولأن تلك الجزر تفصل حركة المرور إلى

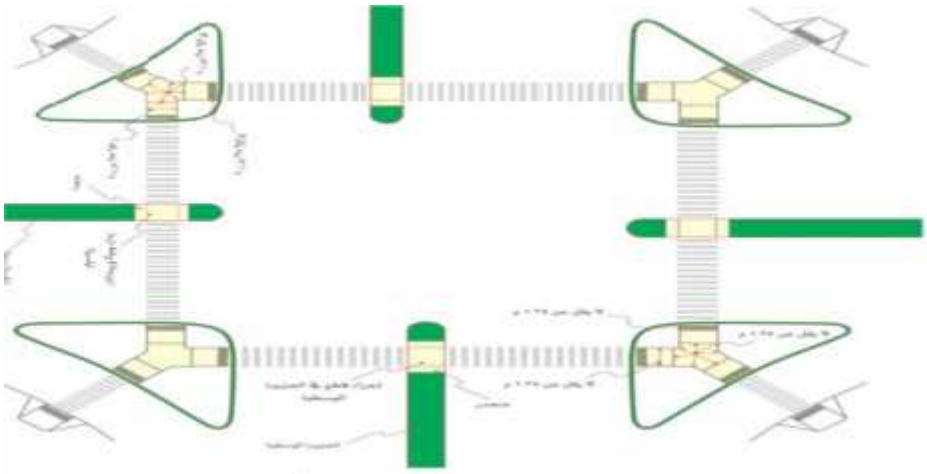
اتجاهات محددة ومفصلة فيكون على المشاة النظر في اتجاه واحد لمراقبة حركة المرور قبل العبور بحيث يستطيعون قطع الطريق على مراحل.

كما أن التصميم الجيد للجزر الفاصلة بين الطرق الرئيسية وطرق الخدمة يلعب دورا كبيرا في تأمين السلامة المرورية لحركة انتقال المركبات بين الطرق الرئيسية وطرق الخدمة، كما يمكن أن تستغل كل من الجزر الوسطية والجزر الفاصلة لأغراض التشجير والتجميل مما يحسن من بيئة الطريق ويقلل من التلوث البيئي والضجيج.

وعرض الجزيرة الوسطية هو المسافة بين الحافتين الخارجيتين للرصيف ويتراوح بين (1.2 – 20 متر) أو أكثر حسب نوع الطريق وطبيعة الأرض ومقدار نزع الملكية وغير ذلك من الاعتبارات، ولتحقيق سهولة تشغيل المركبات وإعطائها الحرية الكافية عن طريق عزلها عن الاتجاه المعاكس وحيث تقل بذلك الضوضاء وضغط الهواء الناتج من المرور المضاد كما يتلاشى كثيرًا تأثير إبهار الأنوار الأمامية في الليل.

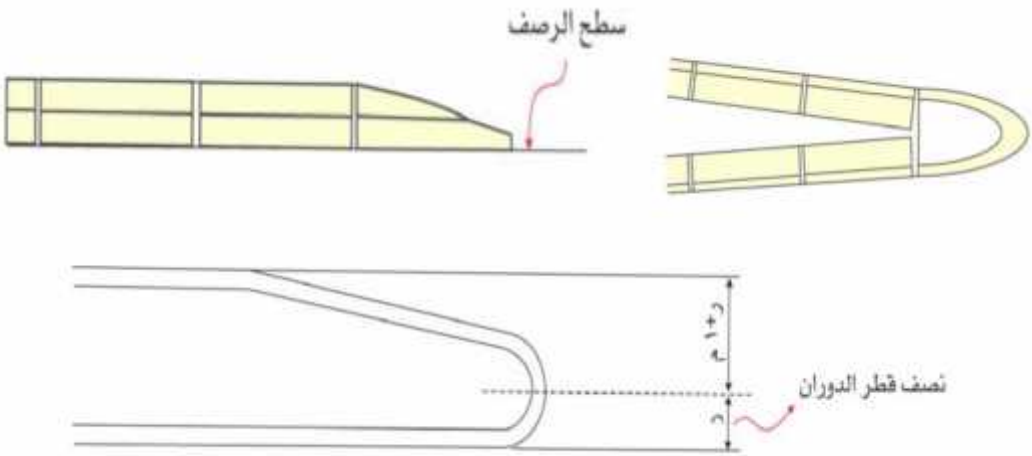
تفذ الجزر الوسطى بميل إذا كانت الجزيرة الوسطية غير مرصوفة يجب إمالة جوانبها نحو محور الجزيرة لتعطي شكل مجرى منخفض في الوسط بمقدار 4% ويتم تدوير قاع الجزيرة بمنحنى رأسي ، اما اذا كانت مرصوفة فإنها تعطى بميل 1% من أعلى نقة في الجزيرة .

وكذلك يجب أن تكون بدايات ونهايات الجزر بشكل انسيابي يتوافق مع الحركة المرورية وإتجاه الحركة ويجب أن تكون النهايات على شكل مائل ورفيع عند طرف الجزيرة وتضييقها عند المخارج والمداخل،أما في الجزر المثلثة الشكل فيجب أن تكون النهايات على شكل نصف دائري .

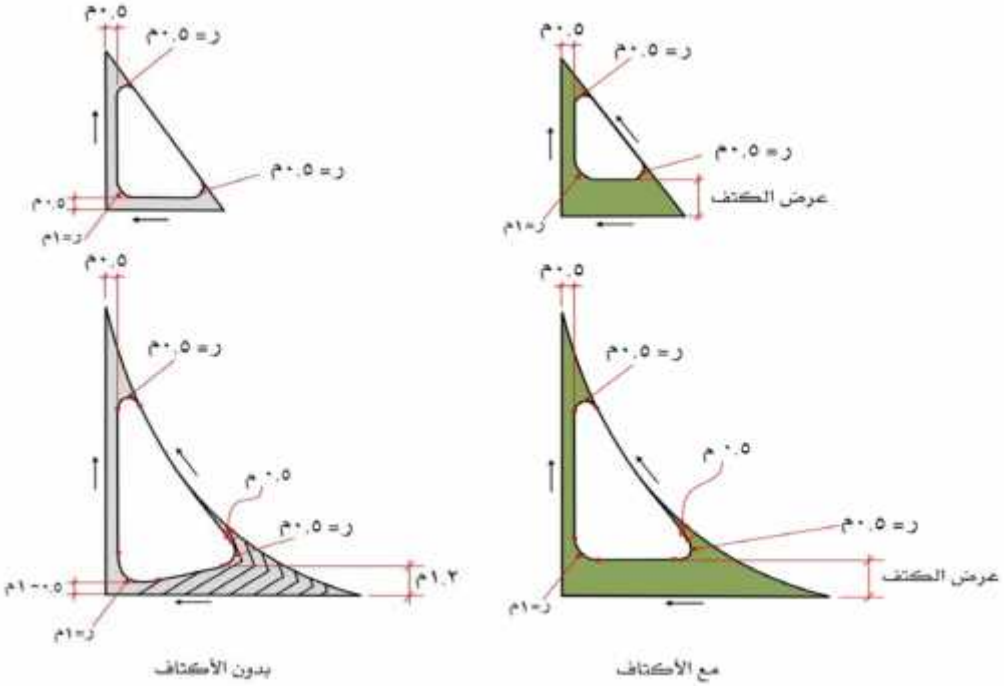


الشكل (4-7) الجزر على التقاطعات[6]

[6] دليل تصميم الارصفة والجزر بالطرق والشوارع – المملكة العربية السعودية



الشكل (4-8) نهايات وبدايات **الجزر**[7]



الشكل(4-9) نهايات الجزر المثلثة[8]

[7] دليل تصميم الارصفة والجزر بالطرق والشوارع – المملكة العربية السعودية
[8] دليل تصميم الارصفة والجزر بالطرق والشوارع – المملكة العربية السعودية

4-8 أشكال الجزر :-

هناك اشكال وابعاد متعددة للجزر منها :-

1- الجزر المثلثة .
2- الجزر المستديرة .

ان استخدام الجزر المثلثة هو الشائع في بلادنا حيث يفصل هذا النوع السير الذي يندمج او ينفرج عن السير المستقيم، وتستخدم الجزر المستديرة في الوسط ليدور حولها السير بشكل انسيابي لا يعيق الحركة في كلا الاتجاهيين.

الفصل الخامس

التصميم الانشائي للطريق

5-1 مقدمة .

5-2 العناصر الإنشائية للرصفة المرنة

5-2-1 طبقة التربة الأصلية (Sub Grade) .

5-2-2 طبقة ما تحت الأساس (Sub Base) .

5-2-3 طبقة الأساس (Base Course) .

5-2-4 الطبقة السطحية الإسفلتية (Surface Course).

5-3 الرصف .

5-3-1 مقدمة .

5-3-2 أنواع الرصف المختلفة .

5-3-3 العوامل التي تؤثر على تصميم الرصفة حسب طريقة AASHTO.

5-4 الفحوصات المخبرية المستخدمة في تصميم الطرق .

5-4-1 مقدمة.

5-4-2 عينات التربة.

5-4-2-1 اماكن استخراج العينات .

5-4-2-2 اخذ العينات .

5-4-3 التجارب المخبرية .

5-4-3-1 تجربة الكثافة العظمى لتربة الموقع (Proctor compaction test).

5-4-3-2 تجربة نسبة تحمل كاليفورنيا لتربة الموقع California Bearing Ratio Test (CBR) .

5-4-3-3 تجربة الكثافة العظمى لعينة البيسكورس (Proctor compaction test).

5-4-3-4 تجربة نسبة تحمل كاليفورنيا لعينة البيسكورس California Bearing Ratio (CBR) Test .

5-5 خطوات تصميم الرصفة باتباع طريقة AASHTO .

التصميم الإنشائي للطريق

5-1 مقدمة

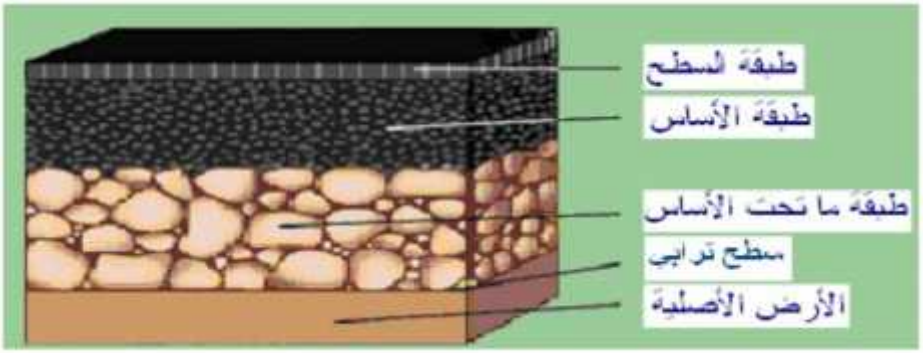
تحتوي جميع مشروعات الطرق على مقادير كبيرة من الأعمال الترابية التي تتعلق بعمليات الحفر والردم لإنشاء الجسور وأعمال التسوية وإعداد تربة الأساس التي ترتكز عليها طبقات الرصف المختلفة. بالإضافة إلى أكتاف وجوانب الطريق التي عادة ما تتكون من مواد التربة. وتعد التربة الدعامة الإنشائية التي ترتكز عليها طبقات الرصف والقاعدة التي تقاوم أحمال المرور بمختلف أنواعها. ويتم بناء هيكل الطريق عموما من فتات الصخور المختلفة ومن تربة الردم بجميع أنواعها وتركيباتها. ففي قطاعات الردم مثلا تنشأ التربة الحاملة لطبقات الرصف المختلفة من مواد الردم المنقولة من قطاعات الحفر المجاورة لمسار الطريق أو من حفر استعارة وفي قطاع الحفر تكون التربة الحاملة لطبقات الرصف هي التربة الأصلية.

إن التربة هي أكثر المواد أهمية في إنشاء الطرق ويتطلب ذلك المعرفة الجيدة بالمسائل المتعلقة بها وفهم خصائصها وسلوكها. وإن أهم الخواص التي يراد تحديدها للتربة هي مقاومتها للإجهاد وخواصها للانضغاط وتأثيرها للرطوبة للتأكد من صلاحية الأرض للحفر والردم وشق الطريق بالإضافة إلى صلاحية المواد الموجودة لإنشاء الجسم الترابي للطريق.

إن عملية التصميم الإنشائي للطريق تهدف إلى إيجاد وتحديد مقدار السماكات لطبقات الرصف المختلفة ومعرفة مواصفاتها ومكوناتها لتتمكن من تحمل الأحمال المحورية للمركبات التي تسير على الطريق.

5-2 العناصر الإنشائية للرصفة المرنة (Structural Components Of Flexible Pavement)

يتكون هيكل الطريق من عدة طبقات يختلف سمكها باختلاف حجم المرور ونوع الرصف سواء كان صلبا ام مرنا. ويتكون الرصف عموما من عدة طبقات متسلسلة كما هو موضح بالشكل (5-1) من حيث المقاومة من أعلى إلى أسفل وتسمى الطبقة العليا بالسطح وهي الأقوى والأمتن وتليها طبقة الأساس ثم طبقة ما تحت الأساس الموضوعة مباشرة على التربة الأصلية. وتقوم كل طبقة بحمل الثقل ونقله إلى الطبقة التي أسفل منها.



الشكل رقم (5-1)طبقات الرصفة المرنة[1].

1.2.5 طبقة التربة الأصلية (Sub Grade)

وهي طبقة الأرض الطبيعية التي يتم وضع طبقات الرصف عليها بعد تمهيدها وتسويتها. وتعتبر التربة الأصلية الأساس الحقيقي لجسم الطريق حيث أنها القاعدة الأساسية التي ترتكز عليها جميع طبقات الرصف.

2.2.5 طبقة ما تحت الأساس (Sub Base)

وهي الطبقة التي توضع بين الأساس والتربة الأصلية وتتكون من مواد ذات خواص ومواصفات أقل جودة من مواد الأساس وأعلى جودة من التربة الأصلية. وتساعد هذه الطبقة على تقوية التربة الأصلية وعلى نقل الأحمال إليها وكذلك على حماية طبقة الأساس من تدفق المياه الجوفية إليها.

3.2.5 طبقة الأساس (Base Course)

وهي الطبقة التي يرتكز عليها سطح الطريق وتتولى بشكل رئيسي نقل وتوزيع الأحمال الناتجة عن المرور إلى الطبقات السفلة. كما أنها تساعد على حماية سطح الطريق من الخراب الناتج عن انتفاخ وهبوط التربة الأصلية وعن تسرب المياه الجوفية. وتعتمد قوة تحمله على زيادة الترابط والاحتكاك بين حبيباتها.

4.2.5 الطبقة السطحية الإسفلتية (Surface Course)

وهي خلطة إسفلتية توضع فوق طبقة الأساس بعد رش طبقة تشريب (Prime Coat) .

3-5 الرصف

1-3-5 مقدمة

يتم تحضير السطح الترابي للطريق وتحسين خواص التربة الطبيعية بدمكها دمكا جيدا لأقصى كثافة عند كمية الماء المثالية أو تثبيتها بإضافة مواد مثبتة إذا تطلب الأمر ذلك لتقويتها وجعلها منتظمة. وبعد تحضير سطح الطريق الترابي توضع طبقة أو طبقات فوق هذا السطح تعرف بالرصف. ويكمن الغرض من وضع طبقات الرصف في تحمل كل الإجهادات الناتجة من حركة المرور ونقلها إلى طبقة التربة التي تعتبر الأساس الحقيقي للطريق. وتصميم طبقات الرصف بحيث تكون قادرة على تحمل ثقل العربات وتوصيل الثقل إلى السطح الترابي بشكل لا يسبب أي هبوط أو انهيار للطريق.

2-3-5 أنواع الرصف المختلفة

ينقسم الرصف إلى نوعان رئيسين هما :

- الرصف المرن (Flexible Pavement) .
- الرصف الصلب (Rigid Pavement) .

1- الرصف المرن

يعد هذا النوع من الرصف الأكثر استخداما ويطلق عليها أيضا الرصف الإسفلتي. حيث يتكون جسم الطريق من عدة طبقات توضع على سطح الأرض الطبيعية الواحدة فوق الأخرى وهي طبقة تحت الأساس وطبقة الأساس والطبقة السطحية.

ويتميز الرصف المرن بمقاومة قليلة نسبيا ضد الانحناء لهبوط أو لتغيير في شكل التربة الأصلية أو في طبقة الأساس التي يصاحبها تغيرا مماثلا في طبقة الرصف.

وتتلخص عملية إنشاء الرصف المرن في تحضير الأرضية ثم وضع الطبقات وفرشها ودمكها ورش الإسفلت التأسيسي ووضع الخلطة الإسفلتية ودمكها.

[1] https://survey-home.blogspot.com

2- الرصف الصلب

يطلق عليه أيضا الرصف الخرساني حيث يتكون من بلاطات خرسانية تتراوح سمكها ما بين 15 و 20 سم تصب مباشرة على سطح الأرض الطبيعية أو فوق طبقة أساس حصوية ويمتاز الرصف الصلب بمقاومته الكبيرة للانحناء حيث لا يسمح بهبوط السطح الترابي.

كذلك إن الرصف الصلب هو المناسب للتربة الضعيفة لأنه أقدر على تحمل الإجهادات العالية في حين يعتبر الرصف المرن مناسبا للتربة القوية نوعا ما. كما أن عمر الرصف الصلب أكبر من عمر الرصف المرن ولذلك فهو يستعمل بكثرة عند الأحمال الثقيلة مثل المطارات والطرق الهامة ومقاطع الأودية.

- سوف يكون نوع الرصف هو الرصف المرن

5-3-3 العوامل التي تؤثر على تصميم الرصفة حسب طريقة AASHTO

1- حجم ونوع المرور (Traffic Volume).

2- خصائص التربة والمواد المستخدمة في إنشاء طبقات التربة.

3- عوامل أخرى مثل الأمطار والرياح وغيرها.

5-4 الفحوصات المخبرية :

5-4-1 مقدمة :

التربة : هي الطبقة السطحية الهشة أو المفتتة التي تغطي سطح الأرض. تتكون التربة من مواد صخرية مفتتة خضعت من قبل للتغيير بسبب تعرضها للعوامل البيئية والبيولوجية والكيمائية، ومن بينها عوامل التجوية وعوامل التعرية. ومن الجدير بالذكر أن التربة تختلف عن مكوناتها الصخرية الأساسية والتي يرجع السبب في تغييرها لعمليات التفاعل التي تحدث بين الأغلفة الأربعة لسطح الأرض؛ وهي الغلاف الصخري والغلاف المائي والغلاف الجوي والغلاف الحيوي. ونستنتج من ذلك أن التربة تعد مزيجا من المكونات العضوية والمعدنية التي تتألف منها التربة في حالاتها السائلة و الغازيه. حيث تحتفظ المواد التي تتألف منها التربة بين حبيباتها المتفككة بفجوات مسامية (أو ما يُعرف بمسام التربة) وهي بذلك تُشكل هيكل التربة الذي تملؤه هذه المسام. وتتضمن هذه المسام المحلول المائي (السائل) والهواء (الغاز). ووفقًا لذلك فإنه ينبغي أن يتم التعامل غالبا مع أنواع التربة على

اعتبار أنها نظام يتألف من ثلاثة أطوار. وتتراوح كثافة معظم أنواع التربة بين 1 و2 جرام/سنتيمتر مكعب. كما تُعرف التربة أيضا باسم الأرض ؛ وهي المادة التي اشتق منها كوكب الأرض الذي نحيا عليه. يرجع تاريخ بعض المواد التي تتكون منها التربة في كوكب الأرض إلى ما قبل الحقبة الجيولوجية الثالثة ولكن معظم هذه المواد لا يرجع تاريخها إلى ما قبل العصر البليستوسيني (وهو أحد العصور الجليدية وأكثرها حداثة). هذا ويتم عمل عدة فحوصات للتربه لفحص قوة تحملها للضغط والاحمال .

2-4-5 عينات التربة :

1-2-4-5 أماكن استخراج العينات :

تستخرج العينة الأولى من سطح الأرض مباشرة ، وتستخرج العينات كل تغير في طبيعة التربة .

2-2-4-5 أخذ العينات :

يعتبر أخذ العينات من أهم مراحل الأعمال الجيوتقنية ، ولا تقل أهميته عن الاختبارات التي ستجري عليها ، لذا فإنه من الضروري تحري الدقة والحيطة عند أخذ العينات وطريقة تعبئتها لتكون عينات ممثلة لطبيعة التربة الأصلية ، ويتم أخذ عينات في التربة المفككة والمتماسكة إما المقلقلة (وهي العينة التي تكون فيها بنية التربة متفككة وخواصها الميكانيكية قد تغيرت أثناء أخذ العينة) أو غير المقلقلة ومن أماكن تخزين التربة Stockpiles على النحو التالي :

1 – عينات التربة المفككة CohesionlessSoil Sampling :

من الصعب الحصول على عينات غير مقلقلة في التربة المفككة كالتربة الرملية أو التربة التي بها نسبة كبيرة من الركام ، وتؤخذ عينات بحد أدنى من القلقلة بواسطة أنابيب أخذ العينات الرقيقة الحواف ، وفي بعض الأحيان يتم أخذ العينات عن طريق تجميد المنطقة المحيطة بالعينة ، ولصعوبة الحصول على عينات جيدة فإنه يجري عادة عمل بعض الاختبارات الحقلية في الموقع ، ويتم أخذ العينات المقلقلة إما يدوياً باستخدام أدوات الحفر اليدوية مثل الكريك والبريمة Auger أو آلياً باستخدام معدات الحفر الآلية بالأعماق التي يحددها المهندس المشرف ، وذلك لعمل اختبارات الوحدة الوزنية والوزن النوعي للتربة وتصنيف التربة والتحليل الميكانيكي وتحديد نسبة تحمل كاليفورنيا والاختبارات الكيميائية وغيرها في المعمل .

2– العينات المقلقلة DisturbedSampling:

وهي العينات التي يكون فيها بنية التربة متفككة وخواصها الميكانيكية قد تغيرت أثناء أخذ العينة، ويمكن أخذها بالطريقة اليدوية. أما في التربة المتماسكة فيمكن أخذها أثناء الحفر بالمثقاب أو بالمثقاب وماسورة التغليف. أما في الصخر فإنه يمكن أخذ العينات أثناء الحفر بطريقة الاجتراف أو الطرق أو الحفر الدوراني.

3 – العينات الغير مقلقله UndisturbedSampling:

وتكون عينات التربة هذه محتفظة ببنيتها وخواصها الأصلية، ويمكن الحصول عليها من التربة المتماسكة بطريقة القطع باليد للحصول عليها كتلة واحدة عن طريق أنبوب استخراج العينات ذو الحافة القاطعة. أما في التربة الصخرية فيتم الحصول عليها بطريقة الحفر الدوراني حيث يتم الحصول على عينة مستمرة على عمق الحفر بواسطة الجهاز نفسه.

4 – عينات التربة من الأكوام وأماكن التخزين StockpilesSampling:

في حالة وجود التربة على شكل أكوام في أماكن التخزين أو حول أماكن الحفر يجب تحري الدقة والحذر في أن تكون العينات ممثلة حيث إن طريقة وضعها على شكل أكوام يساعد على تفرقة حبيبات التربة وتدحرج المواد الخشنة Coarse Aggregates إلى أسفل الكوم، لذلك لابد من أخذ العينات من عدة أماكن متفرقة في الكوم مع ضرورة إزالة الطبقة العلوية من الكوم والتي تعرضت للعوامل الجوية وتفرقة في الجزيئات، أما في حالة أخذ العينات من الحفر والخنادق Trenches فيتم أخذ العينات من جانبي الحفرة ومن أسفلها من أماكن متفرقة. وعند ملاحظة وجود طبقات مختلفة للتربة فإنه يلزم أخذ عينات ممثلة لكل طبقة على حدة بنفس الطريقة السابقة مع أهمية تسجيل البيانات أولاً بأول.

5 – عينات الصخور RockSampling:

عند استخراج عينات الصخور يتم استخدام الأجهزة الخاصة باستخراج عينات التربة بعد استبدال أجهزة الحفر بالصخور، ويستحسن استشارة من له خبرة ومعرفة في جيولوجيا المنطقة وأنواع الصخور الموجودة لتحديد مدى قوة وتحمل الصخر ومدى الحاجة لأخذ عينات منه. وفي الصخور المتماسكة يتم أخذ عينات اسطوانية لإجراء تجارب الضغط عليها، أما في حالة الصخر اللين والهش فيمكن استخراج العينات بعد حقنها بالأسمنت لربط أجزاء الصخر مع بعضها، ويمكن من خلال وضع الأسمنت في الحفر المتجاورة معرفة اتجاه وترتيب التشققات في الطبقات الصخرية.

وقد تم في هذا المشروع أخذ العينات بالطريقة اليدوية ، حيث أن نوعية التربة كانت بعضها مقلقله وبعضها غير مقلقله ، حيث استخدمنا طريقة الاجتراف أو الحفر الدوراني .

3-4-5 التجارب المخبرية:

1-3-4-5تجربة الكثافة الظلى لتربة الموقع (Proctor compaction test):

تاريخ التجربة : 2017/04/06 والموافق يوم الخميس

- **الهدف من التجربة :**

تحديد مقدار الكثافة العظمى للتربة ومقدار محتوى الماء المثالي، من أجل فحص نسبة تحمل كاليفورنيا وكذلك الدمك في الموقع في حالة العينات للمواد التي ستستخدم في طبقات مشاريع الطرق.

- **طريقة العمل :**

1- تنخل العينة على منخل ¾ ، من أجل التخلص من الحصى الذي قد يؤثر سلبا على نتيجة الاختبار، نظرا لأن كثافة الصخور في الغالب أكبر من التربة.

2- يتم إضافة 6 كغم من التربة لاضافة نسب الماء اليها.

3- تضاف نسبة 5% من وزن العينة ماء اليها ، وبعد خلطها جيدا ، ينم وضع الطبقة الأولى في القالب وتدمك بمطرقة قياسية 25 ضربه ،وتكرر العملية لل3 طبقات التالية ، ثم يتم تسوية سطح العينة في القالب و توزن. وبمعرفة وزن القالب فارغ (3364 كغم) وحجمه (944سم3) يتم حساب كثافة العينة ، ويتم أخذ عينة من التربة ووضعها في جفنة قد تم وزنها فارغة مسبقا وتوضع في فرن تجفيف لمعرفة محتوى الرطوبة لحساب الكثافة الجافة

4-نكرر العملية السابقة بإضافة 3 % ماء من وزن العينه (5 كغم) لتصبح نسبة الماء 6% ، ثم 9% ، ثم 12% ، وتحسب الكثافه في كل مرة .

5- طريقة الحسابات

تم استخدام القوانين التالية في عملية الحسابات :

نسبة الرطوبة = وزن الماء / وزن العنية جافة 5-1

وزن الماء = وزن الجفنة مع العينة رطبة – وزن الجفنة مع العينة جافة 5-2

وزن العينة جافة = وزن الجفنة مع العينة جافة – وزن الجفنة 5-3

الكثافة الرطبة = وزن العينة رطبة / حجم العينة. (حجم العينة = حجم قالب بروكتور).....5-4

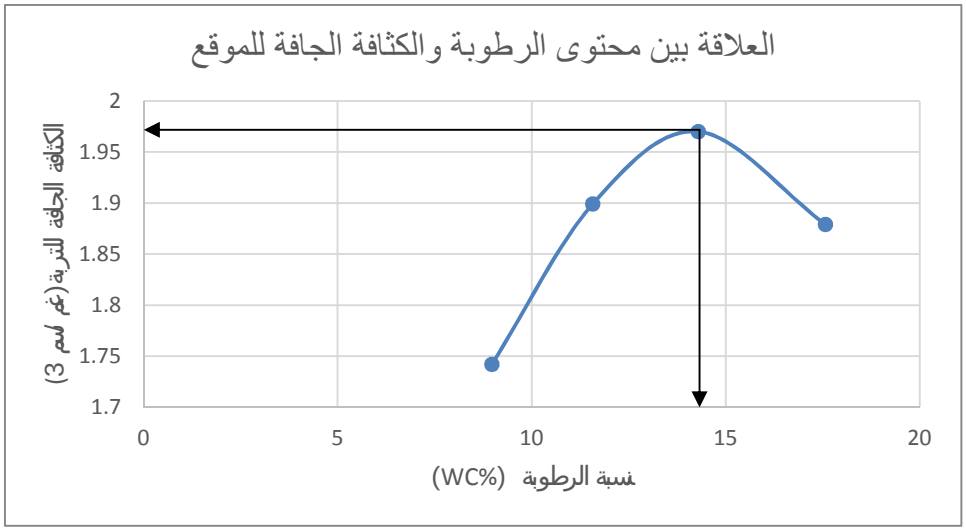
الكثافة الجافة = الكثافة الرطبة / (1+ نسبة الرطوبة).....5-5

ترسم العلاقة البيانية بين نسبة الماء والكثافة الجافة بناء على النتائج , ومنه تؤخذ الكثافة العظمى ونسبة الماء المثالية .

الجدول (5-1) قراءات تجربة الكثافة العظمى لعينة التربة[2]

نسبة الماء	3%	6%	9%	12%
المحاولات	1	2	3	4
وزن القالب فارغ (W1)(غم)	3364	3364	3364	3364
(وزن التربة المدموكة الرطبة + وزن القالب) (غم)	5156	5365	5490	5451
وزن التربة المدموكة (غم)	1792	2001	2126	2087
الكثافة الرطبة (غم /سم ^{3})	1.898	2.119	2.252	2.210
رقم الجفنة	D10	21	27	17
وزن الجفنة فارغة(غم)	31.7	30.7	30.9	27.1
(وزن الجفنة + التربة رطبة) (غم)	74.2	113.8	150.8	166.3
(وزن الجفنة + التربة جافة) (غم)	70.7	105.2	135.8	145.5
نسبةالرطوبة (WC%)	8.947	11.575	14.299	17.568
الكثافة الجافة للتربة(غم /سم ^{3})	1.742	1.899	1.970	1.879

- ثم يتم رسم العلاقة بين محتوى الرطوبة والكثافة وتمثل قمة المنحنى القيمة العظمى للكثافة ونسبة الماء المثالية.والشكل التالي يظهر العلاقة بين محتوى الماء والكثافة الجافة :



الشكل (2-5) العلاقة بين محتوى الرطوبة والكثافة الجافة للموقع.[3]

نسبة الماء المثالية = 14.299 % , **الكثافة الجافة العظمى** = 1.950 **غم /سم**3

[2] مختبر جامعة بوليتكنك فلسطين .
[3] فريق العمل .

- اذا قلت نسبة الكثافة العظمى الجافة عن 2.10 غم /سم3 فانها لا تصلح كطبقة اساس ولكن تصلح كطبقة ما تحت الاساس .

الشكل (5-3) : أثناء العمل في تجربة الكثافة العظمى[4]

5-4-3-2 تجربة نسبة تحمل كاليفورنيا لتربة الموقع (California Bearing Ratio) (Test) (CBR) :

تاريخ التجربة : 2017/04/06 والموافق يوم الخميس

- **الهدف من التجربه:**

معرفة مقدار تحمل عينة من التربة للضغط الناتج من مكبس قياسي بالنسبة لعينة تربة قياسية.

- **خطوات العمل :**

1- يتم دمك التربة في قالب قياسي بنسبة الماء المثالية لتحقيق الكثافة العظمى ، بتكوين 3 طبقات وضرب كل طبقة بالمطرقة القياسية 56 ضربة .

2- وضع العينة تحت الجهاز الموضح في الشكل الآتي ، ووضع المكبس بحيث يلامس سطح العينة ، وثم تصفير أجهزة القراءة.

[4] مختبر جامعة بوليتكنك فلسطين .

الشكل (5-4) جهاز فحص CBR .[5]

3- يتم تشغيل الجهاز وقراءة مقدار القوة عند مجموعة من قيم الغرز ، ثم يتم تقسيم القوة عند الغرز 2.5 ملم و5 ملم على القيمة القياسية فتنتج قيمة نسبة تحمل كاليفورنيا.

- **القراءات والنتائج:**

يتم رسم المنحنى بين القوة على المكبس وقسيمة الغرس المماثلة , ومنه يتم الحصول على الحمل المسبب للاختراق عند 2.5 ملم في العينة عند التجربة ويكون عادة المنحنى المرسوم في العلاقة بين مقدار الغرس وقوة الحمل المناظر لذلك اغرس متحدبا من الاعلى , وفي بعض الحالات في بداية التجربة مقعرا الى الاعلى ثم ينعكس , وفي هذه الحالة يجب عمل تصحيح للمنحنى حيث يرسم مماس في نقطة اعلى ميل ويستمر حتى يقطع المحور الافقي (محور الغرس) ثم يزاح المنحنى الى اليسار , حتى تلتقي نقطة التقاطع هذه مع نقطة الاصل و وهذا يعطي المنحنى الذي يمكن اخذ قيمة ال CBR منه .

عند وضع العينة على جهاز الغرز فإن الجهاز يعطينا قيمة الغرز مع القوة بوحدة Div ولتحويلها إلى Kg فإننا نقوم بضرب قيمة الغرز بوحدة Div بثابت الجهاز وهو 2.54 وللحصول على قيمة المقاومة بوحدة **كغم/سم**^{2} فإننا نقوم بقسمة الكتلة بالكيلو غرام على مساحة مقطع الجهاز وهي 19.35**سم**^{2}.

جدول (5-2) المواصفات المطلوبة لنسبة تحمل كاليفورنيا لطبقات الطرق في فلسطين والأردن .

[5] مختبر جامعة بوليتكنك فلسطين .

الطبقة	نسبة تحمل كاليفورنيا (%)
طبقة التأسيس (Sub grade)	8 كحد أدنى
أساس مساعد (Sub –base course)	40 كحد أدنى
أساس (Base course)	80 كحد أدنى

وقد كانت نتائج تجربة كاليفورنيا كما هي موضحة بالجدول التالي :

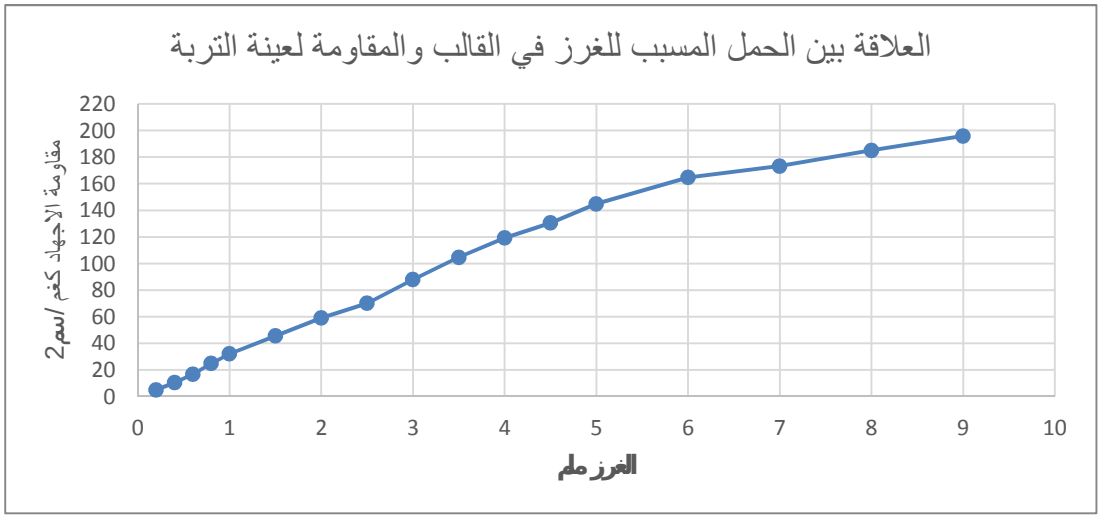
جدول (5-3) قراءات تجربة CBR لعينة التربة[6]

CBR	Standard resistance to penetration kg/cm3	مقاومة الاجهاد Kg/cm2	kg	الحمل Load Div	الغرز Penetration
		5.12	99.06	39	0.2
		10.501	203.2	80	0.4
		16.802	325.12	128	0.6
		24.940	482.6	190	0.8
		32.160	622.3	245	1
		45.680	883.92	348	1.5
		59.06	1143	450	2
86.76	70.35	61.04	1181.1	465	2.5
		87.95	1701.8	670	3
		104.750	2026.92	798	3.5
		119.20	2306.32	908	4
		130.61	2527.3	995	4.5
137.56	105.35	144.92	2804.16	1104	5
		164.74	3187.7	1255	6
		173.27	3352.8	1320	7

[6] مختبر جامعة بوليتكنك فلسطين ..

		185.09	3581.4	1410	8
		195.85	3789.68	1492	9

- الشكل التالي يوضح العلاقه بين الغرز والقوة :



الشكل (5-5) العلاقة بين الغرز والقوة[7]

الشكل (5-6) : أثناء العمل بتجربة CBR[8]

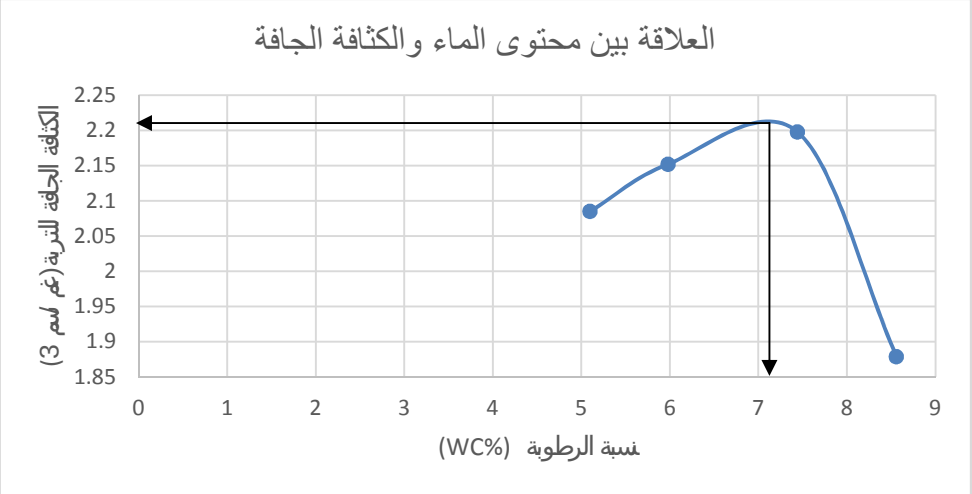
5-4-3-3 تجربة الكثافة العظمى لعينة البيسكورس (Proctor compaction test):

يتم اجراء التجربة بنفس بخطوات تجربة الكثافة العظمى لتربة الموقع مع اختلاف في حجم القالب ويساوي 2124 cm .

[7] فريق العمل .
[8] مختبر جامعة بوليتكنك فلسطين .

الجدول (5-4) قراءات تجربة الكثافة العظمى لعينة البيسكورس[9]

نسبة الماء	3%	6%	9%	12%
المحاولات	1	2	3	4
وزن القالب فارغ (W1)(غم)	5088	5088	5088	5088
(وزن التربة المدموكة الرطبة + وزن القالب) (غم)	9743	9932	10100	10103
وزن التربة المدموكة (غم)	4655	4844	5012	5015
الكثافة الرطبة (غم /سم ^{3})	2.192	2.281	2.362	2.361
رقم الجفنة	E11	D3	C18	1
وزن الجفنة فارغة(غم)	42.2	30.4	26.2	31.8
(وزن الجفنة + التربة رطبة) (غم)	289.2	291.5	254.2	224.1
(وزن الجفنة + التربة جافة) (غم)	277.3	276.8	238.1	208.8
نسبةالرطوبة (WC%)	5.1	5.98	7.44	8.56
الكثافة الجافة للتربة(غم /سم ^{3})	2.085	2.152	2.198	2.175



الشكل (5-7) العلاقة بين محتوى الماء والكثافة الجافة لعينة البيسكورس.[10]

نسبة الماء المثالية = 7.10 % , الكثافة الجافة العظمى = 2.21 غم /سم3

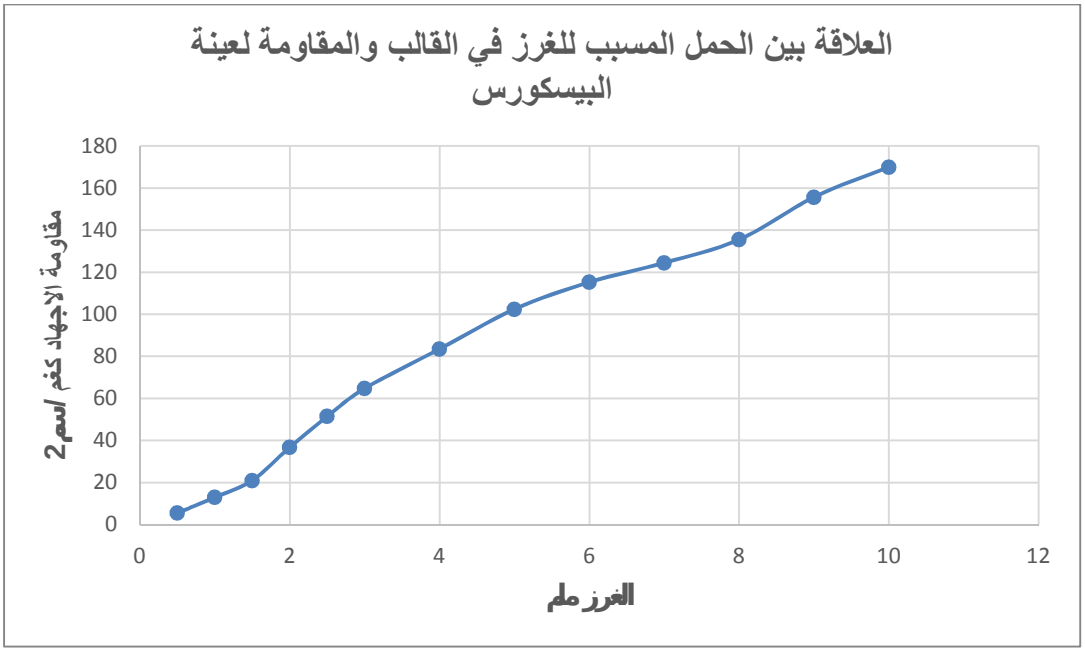
[9] مختبر جامعة بوليتكنك فلسطين ..
[10] فريق العمل .

5-4-3- 4 تجربة نسبة تحمل كاليفورنيا لعينة البيسكورس (California Bearing Ratio Test) (CBR) :

جدول (5-5)قراءات تجربة CBR لعينة البيسكورس[11]

CBR	Standard resistance to penetration kg/cm3	مقاومة الاجهاد Kg/cm2	kg	الحمل Load Div	الغرز Penetration
		0	0	0	0
		5.51	106.68	42	0.5
		12.99	251.46	99	1
		21.00	406.4	160	1.5
		36.75	711.2	280	2
73	**51.45**	**51.45**	**995.68**	**392**	**2.5**
		64.71	1252.22	493	3
		83.49	1615.44	636	4
97	**102.39**	**102.39**	**1981.2**	**780**	5
		115.25	2230.12	878	6
		124.45	2400.3	945	7
		135.47	2621.28	1032	8
		155.68	3012.44	1186	9
		169.99	3289.3	1295	10

[11] مختبر جامعة بوليتكنك فلسطين ..



الشكل (5-8) العلاقة بين الغرز والقوة[12]

5-5 خطوات تصميم الرصفة باتباع طريقة AASHTO:

فيما يلي خطوات التصميم الانشائي وايجاد سمك الطبقات حسب نظام AASHTO(2004) :

1. حساب ESAL(Equivalent Accumulated 18,000 Ib Single Axle Load)

$$ESAL = f_d * G_f * AADT * 365 * N_i * f_E \quad \text{.....5-6}$$

حيث أن :

- ESAL: Equivalent Accumulated 18000 Ib Single Load.
- f_d : design lane factor
- G_f : growth factor.
- AADT: first year annual average daily traffic.
- N_i : Number of axles on each vehicle.
- f_E : load equivalency factor.

[12] فريق العمل .

ويتم الحصول على قيمة f_d من الجدول:

جدول (5-6) نسبة المركبات في المسرب الواحد (Percentage Of Total Truck Traffic in Design Lane)[13]

Number Of Traffic Lanes (Two Directions)	Percentage Truck in Design Lane(%)
2	**50**
4	45 (35-48)
6 or more	40 (25-48)

أما الطريق المراد تصميمها فتحتوي على مسربين (**أي مسرب في كل اتجاه وكل مسرب بعرض** 3.60 **متر**) فتؤخذ قيمة f_d **المقابلة للرقم** 2 من الجدول و هي 50%.

أما قيمة growth factor (G_f) فيتم الحصول عليه من الجدول (5-6) :

جدول (5-7) معامل النمو (Growth factor)[14]

Design period years	Annual Growth Rate (%)							
	No. growth	2	4	5	6	7	8	10
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.0	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.0	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.0	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.0	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.0	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.0	8.58	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44

[13] **نظام** AASHTO (2004)
[14] **نظام** AASHTO (2004)

9	9.0	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.0	10.95	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.0	12.17	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.0	13.41	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.0	14.68	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.0	15.97	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.0	17.29	20.02	22.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.0	18.64	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.0	20.01	23.70	25.84	2.21	30.48	33.75	40.55
18	18.0	21.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.0	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.0	24.30	29.78	**33.06**	36.79	41.00	45.76	57.28
25	25.0	32.03	41.65	47.73	51.86	63.25	73.11	98.35
30	30.0	40.57	56.08	66.44	79.05	94.46	113.28	164.49
35	35.0	49.99	73.65	90.32	111.43	138.24	172.32	271.02

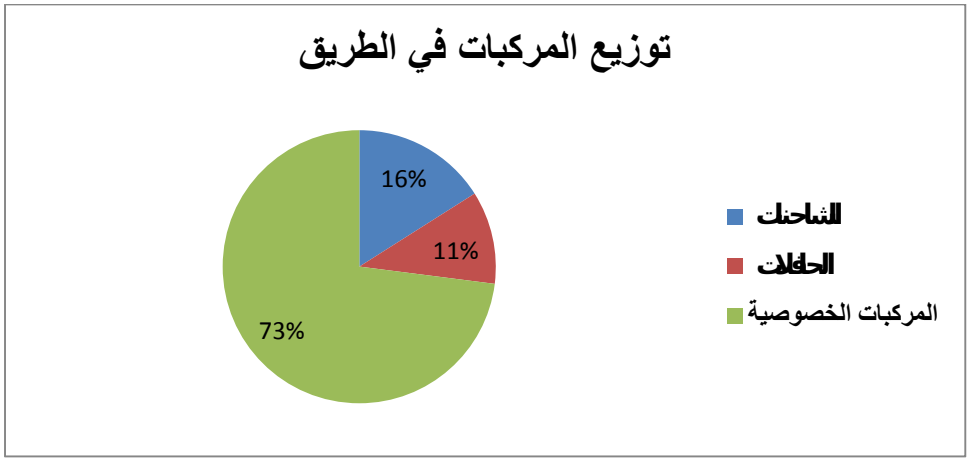
عند تصميم الطرق عادة يتم اعتبار ان صلاحية الطريق 20 عاما مستقبليا , وتوقع نسبة الزيادة السنوية 5 %

فتكون قيمة G_f = **33.06**

معدل المرور اليومي سنة 2017 (AADT)= 1400 سيارة /يوم .

اما بالنسبة ل معدل المرور اليومي المتوقع لمدة التصميم وهي 20 عام = 1400*33.06% +1400= 1862.84 سيارة / يوم وسوف يتم اعتماد الرقم 1900 سيارة / يوم في التصميم .

أما بالنسبة للحجم المروري AADT **فقد تم اعتبار الحجم المتوسط الساعي** 400 **مركبة /ساعة والحجم** المتوسط السنوي اليومي 9600 مركبة /يوم ، حسب دراسات سابقة لشوارع مماثلة وتوزيع نسبها حسب النوع **كما في الشكل التالي:**



شكل (5-9) توزيع المركبات في الشارع[15]

وبعد ذلك يتم تحويل أوزان العربات إلى أحمال قياسية ، ويتم الحصول على الأحمال القياسية لأنواع المركبات المختلفة كما يلي:

load equivalency factor for a cars (fE(car)) = 0.0003135 (single axle)

load equivalency factor for a busses (fE(bus)) = 0.198089 (tandem axle)

load equivalency factor for a trucks (fE(truck)) = 0.29419 (tandem axle)

وبالتالي فإن قيمة ال(ESAL):

ESAL(car) = 0. 5 * 33.06* 9600 * 365 * 0.73 * 2 * 0.0003135 =26511.07584

ESAL(buss) = 0. 5 * 33.06* 9600 * 365* 0.11 * 2 *0.198089 =2524178.083

ESAL(truck) = 0. 5 * 33.06* 9600 * 365 * 0.16 * 2 * 0.29419 =5452740.574

TOTAL ESAL = 8003429.732

ولحساب سماكة كل طبقة يتم الاعتماد على نتائج فحص كاليفورنيا حيث يجب ان لا تقل نسبة تحمل فحص كاليفورنيا لكل طبقة عن التالي :

جدول (5-8): قيمة ال CBR لكل طبقة[16]

الطبقة	CBR	المادة المستخدمة
Base Coarse	90	Crushed Stone
Sub Grade	35	Clay and Stone Soil

[15] فريق العمل .
[16] نظام AASHTO (2004) .

ولحساب المعامل المناخي نستخدم المعادلات التالية :

$$R = \frac{N_d}{12} * R_d + \frac{N_s}{12} * R_s \quad \text{.....5-7}$$

حيث أن :

- R : Regional Factor
- N_d: Number of dry months in a year
- R_d : Regional Factor for soils dry
- N_s: Number of saturated months in a year
- R_s : Regional Factor for soils saturated

ولإيجاد قيمة ال (R_d) و(R_s) يتم إستخدام الجدول :

جدول (5-9) :قيمة المعامل المناخي[17]

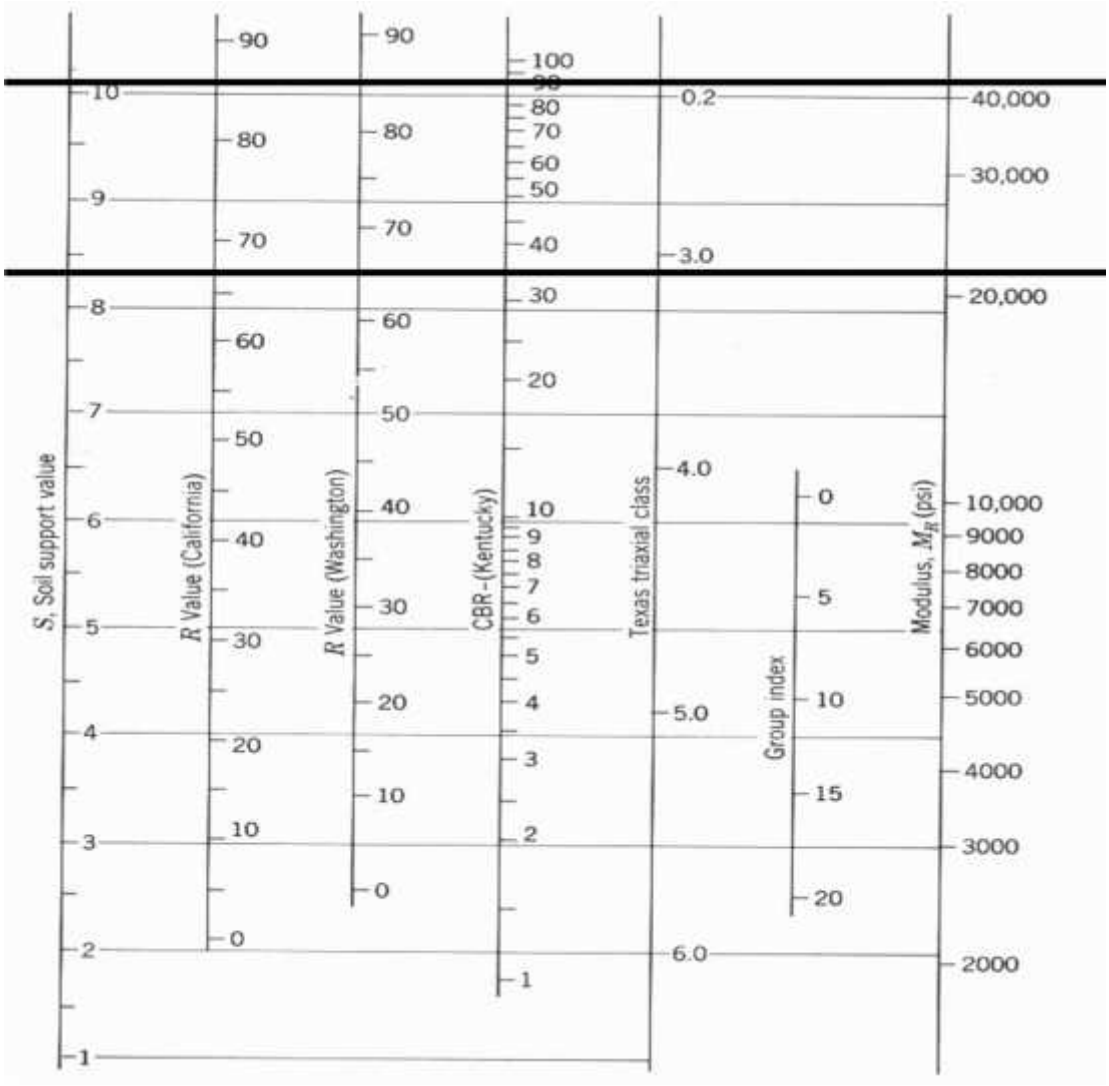
case	Suggested Regional Factor
Roadbed soil frozen 5in or more	0.2 –1.0
Roadbed soils dry	0.3 – 1.5
Roadbed soils saturated	4.0 – 5.0

وبأخذ بعين الإعتبار أن منطقة الخليل يكون فيها 4 أشهر رطبة و 8 أشهر جافة (بشكل تقريبي حسب الدراسات):

$$R = \frac{8}{12} * 0.9 + \frac{4}{12} * 4.5 = 2.1$$

بعد ذلك يتم ايجاد قيمة ال S-soil support value **من خلال الشكل:**

[17] **نظام** AASHTO (2004) .



شكل (5-10):S-soil support value[18]

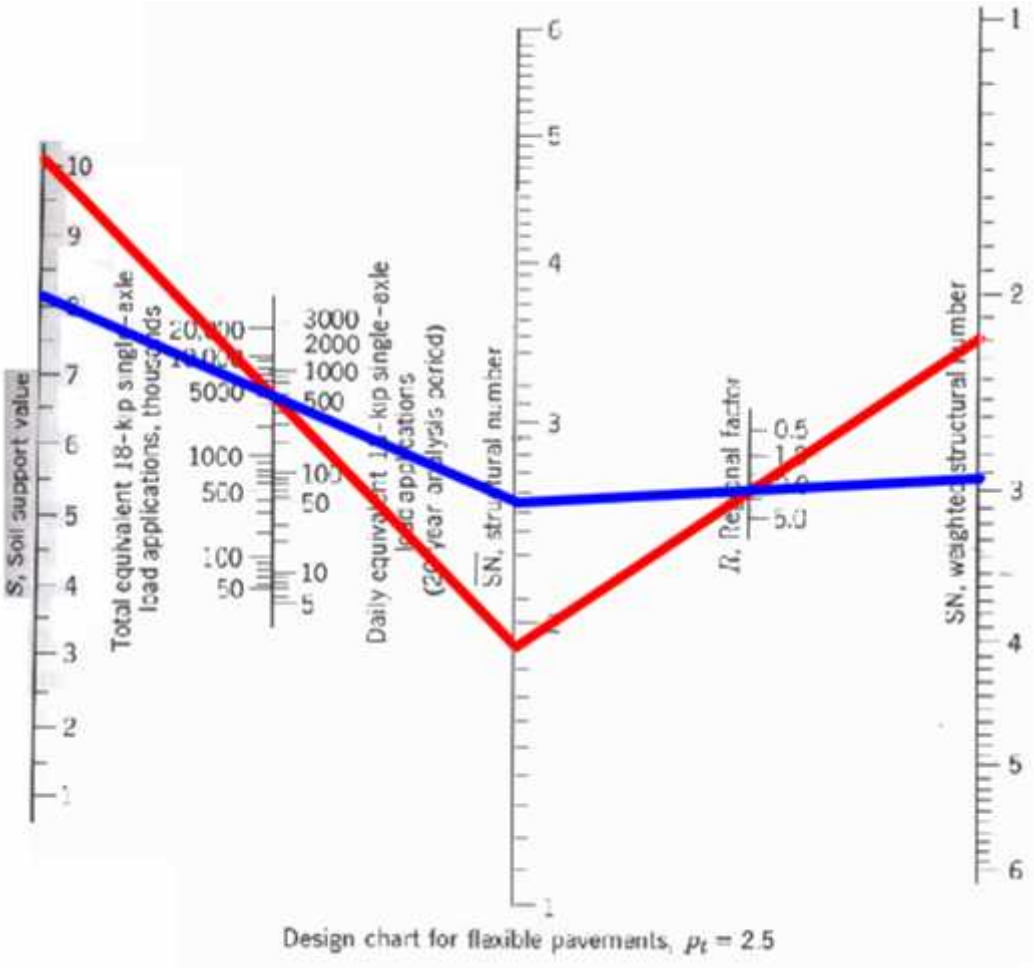
وبالتالي فإن :

(S1-soil support value) = 10.1

(S2-soil support value) = 8.3

بعد ذلك سيتم حساب قيمة ال SN **وذلك حسب الشكل**:

[18] **نظام** AASHTO (2004) .



شكل (5-11) :قيمة المعامل SN[19]

SN(Base Course) = 2.2SN

(Asphalt) = 2.94

بعد ذلك يتم حساب سمك كل طبقة وذلك حسب المعادلة :

SN = a1 * D1 + a2 * D2 * mi.....5-8

حيث أن:

Structural Number.:SN

a2: layer coefficients representative of surface, base course respectively.,a1

D1, D2: actual thickness, of surface, base course respectively.

[19] نظام AASHTO (2004) .

Mi:drainage coefficient for layer i.

حيث يتم حساب قيمة ال (a1, a2 ,a3) من الجداول :

قيمة المعامل a1

جدول(5-10):قيمة المعامل (a1)[20]

a_1 suggested	**Case of Pavement**
0.20	Road mix (low stability)
0.44	Plant mix (high stability)
0.40	Sand Asphalt

*وبناء على ما سبق فإن قيمة a1=0.44.

قيمة المعامل a2

جدول(5-11) قيمة المعامل (a2)[21]

a2 suggested	**Case of base course**
0.07	sandy gravel
0.14	**Crushed stone**
0.23	Cement- treated (650psi or more)
0.20	Cement- treated (400-650psi)
0.15	Cement- treated (400psi or less)
0.34	Coarse- graded bituminous-treated
0.30	Sand asphalt
0.15-0.30	Lime -treated

*وكما تم الاسلاف فإن قيمة a2=0.14.

أما بالنسبة لمعامل التصريف عند حد الإشباع (5-25%) ، وبتصريف ضعيف فإن قيمته تساوي 0.7 .

[20] نظام AASHTO (2004) .
[21] نظام AASHTO (2004) .

وبالتالي فإن سمك الطبقات :

$$D1 = \frac{2.20}{0.44} = 5.0 \text{ in} = 5.0 * 2.54 = 12.7 \text{ cm Select 13 cm}$$

$$D2 = \frac{2.94-2.20}{0.7*0.14} = 7.4 \text{ in} = 7.4 * 2.54 = 19.2 \text{ cm Select 20 cm}$$

وبالتالي فإن سماكة الطبقات تكون كالتالي :

جدول (5-12)سماكة الطبقات22

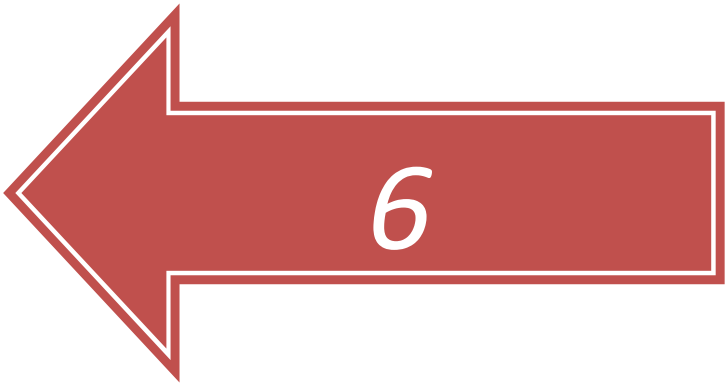
الرصفة	السمك (سم)
أسفلت (Wearing Course)	7
اسفلت (Binder Course)	7
الاساس (Base Cource)	20

بالنسبة لطبقة الأسفلت(Binder Course) تكون بحجم حبيبي 1/2 انش وطبقة الاسفلت (Wearing Course) بحجم حبيبي 3\4 انش .

وبالنسبة لمواد الردم فيجب استخدام مواد مختارة قريبة من تكوين طبقة الاساس عبارة عن مزيج من الصخور خالية من التربة العضوية (الحمراء) ولا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا لها عن 35.

[22] فريق العمل .

الفصل السادس



تصريف المياه عن سطح الطريق

1-6 مقدمة

2-6 أهمية صرف المياه عن سطح الطريق

3-6 التصريف السطحي للطريق (Surface Drainage)

1-3-6 الميول العرضية للطريق

2-3-6 الميول الطولية للطريق

4-6 كمية مياه الأمطار

1-4-6شدة أو غزارة المطر (Rainfall Intensity)

تصريف مياه الامطار عن سطح الطريق

1-6 مقدمة :

إن تصريف المياه عن سطح الطريق هو عامل مهم لراحة مستخدمي الطريق ولتقليل الحوادث الناتجة عن زحلقة المركبات على الطريق ، ويتطرق هذا الموضوع إلى كيفية جمع ونقل وصرف المياه السطحية التي تتجمع عند أو على أو قرب الطريق مباشرة في حرم الطريق أو تجمعات الجداول والسيول التي تقطع حرم الطريق .

ويتوجب إجراء مسح شامل لصرف المياه السطحية وكيفية مراقبتها والتحكم فيها ، ويبدأ ذلك بتقسيم كامل منطقة الدراسة إلى أجزاء لدراسة سقوط الأمطار عليها ثم تجمع هذه المياه في مجاريها ، وكذلك يجب دراسة المياه الساقطة على سطح الطريق مباشرة بدراسة الميول لهذا الطريق ، حيث تتجمع المياه الساقطة على جوانب الطريق وعليه يجب تصميم شبكات صرف مياه الأمطار التي بدورها تنقل هذه المياه إلى خارج حرم الطريق .

2-6 أهمية صرف المياه عن سطح الطريق:

تكمن أهمية صرف المياه في كونها تضعف قوة التحمل الإنشائية لرصفات الطريق وفي حال عبور المركبات عليها قد يؤدي ذلك إلى انهيار الرصفات والحوادث المرورية ، وتشكل المياه خطرا كبيرا في حال كانت طبيعة المنطقة تحتوي على تربة انتفاخية مما يؤدي إلى تشكل تلال صغيرة على سطح الطريق ويعطل عملها ، وقد يؤدي تراكم المياه على جوانب الطريق إلى تقليل قوة الاحتكاك بين جزيئات التربة وبالتالي انهيار الميول الجانبية التي تعتمد على الجاذبية ،وفي الأماكن التي تتعرض للصقيع قد تؤدي المياه الجوفية المتواجدة في الطبقات الى تشقق الطريق نتيجة زيادة حجم الماء بعد تجمدها.

3-6 التصريف السطحي للطريق (Surface Drainage) :

التصريف السطحي يشمل كل الأمور التي تتعلق بإزالة المياه السطحية عن حرم الطريق ، ولذلك فان التصميم الصحيح لنظام الصرف السطحي للمياه يجب أن يتناسب مع كمية الأمطار المتساقطة على أو بجانب الطريق ، ولكن المياه المتسربة عبر الشقوق السطحية وأكتاف الطريق تسبب انهيار الطبقات التحتية للطريق

وبالتالي انهيار الطبقة السطحية للطريق (الإسفلت) ، وعند تصميم نظام صرف جيد لمياه الأمطار نقلل خطر تشقق سطح الطريق وبالتالي تقليل احتمالية انهيار طبقات الطريق .

يتم تصريف المياه السطحية للطريق في المناطق الريفية (خارج المدن) عن طريق عمل ميلان طولي وعرضي لكل من أكتاف الطريق وسطح الطريق وصبها قي قنوات طولية (ditches) على أطراف الطريق.

1-3-6 الميول العرضية للطريق :

أهم هدف للميول العرضي هو إزالة المياه عن سطح الطريق وهذا يكون بعمل نسبة الميلان عادة 2% أو اقل ، وعندما تكون الطريق مقسومة بجزيرة فان تصريف الماء يصبح أصعب، ومع زيادة عدد المسارب في الجزء الواحد فان ميول هذه المسارب يزداد من مسرب إلى أخر باتجاه الأطراف ، ويمكن اعتبار النقاط التي يكون فيها الميل العرضي للطريق قريب من الصفر هي نقاط تجمع مياه الأمطار .

2-3-6 الميول الطولية للطريق :

لما كانت الميول العرضية تصرف المياه على جوانب الطرق فان عمل ميلان في الاتجاه الطولي يصرف المياه المتجمعة على جوانب الطريق والتي أصلا جمعت عن طريق الميول العرضية ، ويجب أن لا يقل الميل الطولي للطريق عن 0.5 % ويمكن اعتبار المناطق التي يكون فيها الميل الطولي اقل من ذلك هي نقاط حرجة وتتجمع فيها المياه .

4-6 كمية مياه الأمطار :

ترتكز أنظمة تصريف مياه الأمطار لمنطقة معينة على الطبيعة الجغرافية والأحوال المناخية لتلك المنطقة ، وترتبط بكميات مياه الأمطار (Rainfall) وما تولده من مياه تنساب على سطح الأرض (Runoff) ، ومعرفة كميات مياه الأمطار الجارية على الأسطح هو أمر مهم لتصميم شبكة تصريف مياه الأمطار ، وهناك أكثر من طريقة لحساب كميات مياه الأمطار ومن أشهر هذه الطرق هي الطريقة المنطقية (Rational) Formula ، حيث تربط هذه الطريقة كمية المياه المتدفقة نتيجة الأمطار على مساحة معينة من الأرض وخلال فترة من الزمن وبشدة مطر محدده ،أي أن :

Q = C.I.A……(6-1)

حيث أن :

Q: كمية المياه (Flow rate). (لتر / ثانية).

C: معامل الانسياب السطحي.

I: كثافة المطر (Rainfall intensity). (لتر / ثانية. هكتار).

A: المساحة التي يخدمها الخط. (هكتار).

نسبة الامطار في مدينة دورا - الخليل لمدة 20 عام هي 509 مل .

ويأتي أهمية معامل الانسياب السطحي لان هناك كمية مياه مفقودة بسبب عملية التبخر وكمية تتخلخل وتتسرب إلى باطن الأرض وكمية أخرى تبقى على سطح الأرض لتشكل البقع ، وتعتمد كمية المياه المفقودة على عدة عوامل أهمها:

1- درجة الحرارة .

2- نوع التربة .

3- ما تحتويه من مياه وكذلك .

4- مدة استمرار الهطول .

وعندما تحتوي المنطقة على أسطح مختلفة بمعاملات متباينة ، فان المعامل المناسب لكل سطح يضرب في جزئية مساحته ومن ثم تجمع المعاملات كما في العلاقة التالية :

$$C_{avg} = \frac{\sum C_i \cdot A_i}{\sum A_i} \qquad \text{……(6-2)}$$

معامل الانسياب السطحي لعدة أسطح :

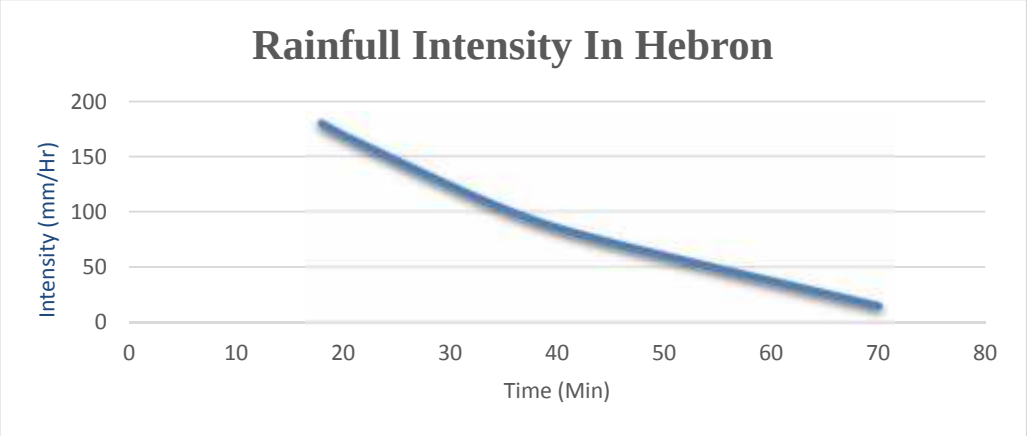
جدول رقم (6-1) معامل الانسياب للأسطح المختلفة[1].

نوع السطح	معامل الانسياب السطحي
أسطح المباني	0.95 – 0.75
شوارع ومسطحات مرصوفة رصف جيد	0.90 – 0.80
رصف بالطوب أو الحجارة بالمونه	0.85 – 0.75
رصف بالطوب أو الحجارة بدون مونه	0.70 – 0.50
طرق ترابية	0.60 – 0.25
طرق زلطية ومشايات مدكوكة	0.30 – 0.15
طرق غير مرصوفة	0.30 – 0.10
أراضي عشبية ومساحات فارغة	0.20 – 0.10

6-4-1شدة أو غزارة المطر (Rainfall Intensity) :

تعتمد طريقة حساب شدة سقوط المطر على مدة استمرار الهطول ، لذلك من المتوقع أن تكون غزارة المطر عالية عندما تكون الفترة قصيرة ، ومن المناسب تمثيل معلومات سقوط الأمطار على شكل منحنيات الشكل (6-1) **والتي تربط** مدة سقوط الأمطار مع غزارتها لفترات دورية عند(5,10,25) سنة ، وهي تشمل اكبر كمية مياه أمطار سقطة خلال الفترات الدورية ، ويمكن استخدام المنحنيات المصممة على أساس 25 سنه في المناطق المعرضة إلى فيضانات.

[1] **كتاب الموائع** , http://www.uomisan.edu.iq/library/admin/book/69919850677.pdf



الشكل (6-1) منحنى شدة فترة المطر[2].

والزمن المحسوب لهذا الشكل هو عبارة عن زمن تركيز العاصفة (time of concentration) وهو عبارة عن الزمن اللازم لوصول مياه الأمطار من ابعد نقطة في المساحة التي يخدمها الخط وحتى وصولها مصرف مياه الأمطار وسيرها في خط التصريف ويمكن تمثيلها في المعادلة التالية :

Tc = ti + tf min ……..(6-3)

حيث أن :

Tc :زمن تركيز العاصفة .(دقيقة)

Ti : زمن دخول المياه من مكان سقوطها إلى خط الصرف (time inlet).(دقيقة)

Tf: الزمن المستغرق لنقل المياه من مصرف إلى آخر عبر الأنابيب (time flow) (دقيقة)

[2] دائرة الارصاد الجوية

الفصل السابع

الانارة على الطريق

7-1 مقدمة .

7-2 مواصفات الإضاءة .

7-3 أنواع المصابيح الرئيسية المستخدمة في الإضاءة .

7-4 طريقة توزيع الإضاءة على الشارع .

7-5 ارتفاع أعمدة الإنارة .

7-6 المسافة بين أعمدة الإنارة .

الفصل السابع

1-7 مقدمة

إن الإنارة على الشوارع مهمة جدا حيث أنها تخفض من حوادث الطرق, كما تساعد الإضاءة السائق على قيادة سيارته في الليل بنفس السرعة التي يقود بها نهارا , مما يقلل من وقت الرحلة . حيث أن التوفير في الوقت و التخفيض من الحوادث لها مردود اقتصادي, و الإضاءة مهمة ومفيدة للمشاة حيث تجنبهم الأخطار وتمكنهم من رؤية الطريق بوضوح بالإضافة إلى أنها ضرورية للنواحي الأمنية.

2-7 مواصفات الإضاءة

الإضاءة على الطريق عمل يتطلب دراسة وافية ومواصفات محددة مبنية على تجارب وأبحاث سابقة ولذلك يجب مراعاة ما يلي:

- الاهتمام بمكان أعمدة الإضاءة من حيث تثبيتها في الجزيرة الواقعة في وسط الطريق أو على الأرصفة فقط أو على الأرصفة والجزيرة معا.
- الاهتمام بأبعاد الأعمدة كارتفاعات وأطوال أذرعتها والمسافات بينها.
- الاهتمام بنوع المصابيح المستعملة حيث إن لكل نوع مزاياه ونواقصه، فبعض المصابيح يتأثر بالأمطار والرياح والضباب وبعضها يحتاج إلى صيانة مستمرة.
- دراسة نوع سطح الطريق ومدى مقدرته على عكس الإضاءة حيث إن نوع المصابيح وتوزيع الأعمدة وغير ذلك من الأمور تتأثر بنوع سطح الطريق ومقدرته على عكس الضوء.
- الاهتمام بتوزيع الإضاءة حيث إن الإضاءة يجب أن توزع بانتظام لأن ذلك يقرر توزيع الأعمدة وأبعادها وقوة المصابيح.

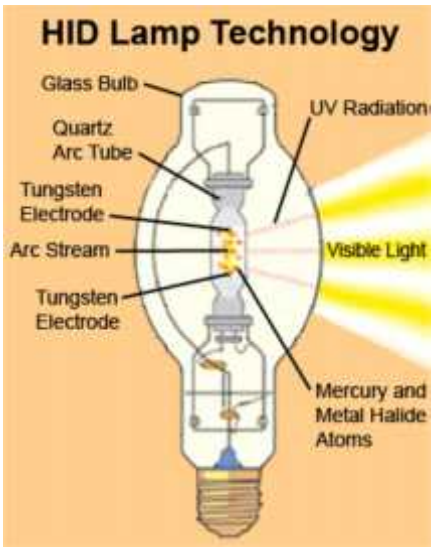
3-7 أنواع المصابيح الرئيسية المستخدمة في الإضاءة

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

وسيتم توضيح خصائص كل نوع من هذه الأنواع على النحو التالي :

1- مصابيح التنجستن (Tungsten Filament):

تستخدم هذه المصابيح في إضاءة الشوارع والأرصفة وأماكن التسوق وتستخدم بكثرة لأنها ذات تكلفة معقولة وتعطي إضاءة جيدة



الشكل (7-1) مصابيح التنجستن[1]

2-مصابيح الفلورسنت (Tubular Fluorescent):

يستخدم بكثرة في إضاءة الطرق ولكن هذا النوع من المصابيح ذات التكلفة العالية.

3-مصابيح الصوديوم (Sodium Vapor):

تعطي إضاءة عالية وقوية وتكون مائلة اللون إلى الأصفر وهي أفضل الأنواع المستخدمة لإضاءة الطرق لان توهجها مناسب للعين ولا يسبب أي إزعاج لمستخدمي الطريق

4-المصابيح الزئبقية(High-Pressure Mercury Lamps) :

هذا النوع من المصابيح شبيه بمصابيح الصوديوم في الصناعة والتركيب إلا أن (Mercury) يحل محل Sodium وهي تعطي إضاءة بيضاء اللون وتستخدم في أماكن التسوق .

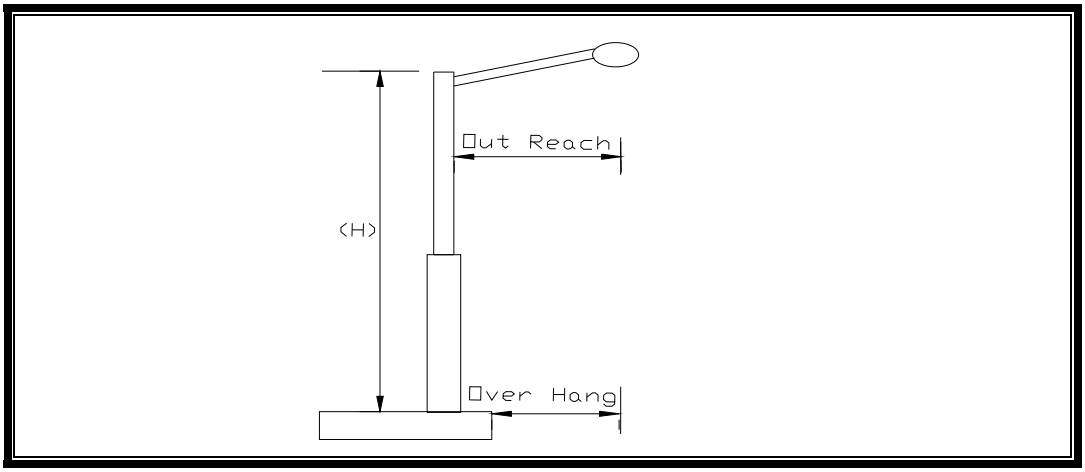
وهنا يجب التعرف على المفاهيم الأساسية المستخدمة في تصميم الإضاءة على الطريق وهي كما يلي:

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

[1] Design of Roadway Lighting(TAC Ottawa Spring 2007)

4- ارتفاع العامود عن سطح الأرض(H).

كما هو موضح في الشكل الاتي .

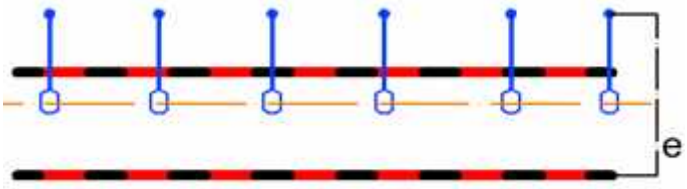


الشكل (7-2) أعمدة الإضاءة على الطريق .

4-7 طريقة توزيع الإضاءة على الشارع (Arrangement)

حيث يتم توزيع الإضاءة على الشوارع بعدة طرق منها:

1- التوزيع على جهة واحدة (single side) **كما في شكل** (7-3), حيث يلجأ إلى هذا الترتيب إذا كان ارتفاع عمود **الإنارة** (**h**) اكبر من المسافة بين موضع العمود وطرف الشارع (**e**).

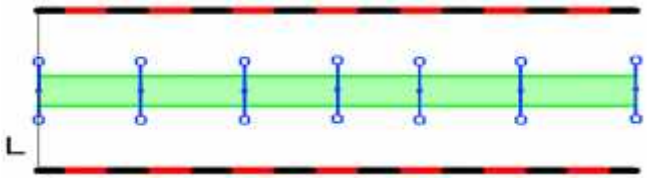


الشكل(7-3) توزيع الأعمدة في جهة واحدة.[2]

h > e

2-توزيع الأعمدة في المنتصف (على جزيرة) (**central arrangement**), **كما في شكل** (7-4), حيث يلجأ لهذه الطريق إذا كان عرض الشارع (**L**) **اقل من طول العمود مرة ونصف.**

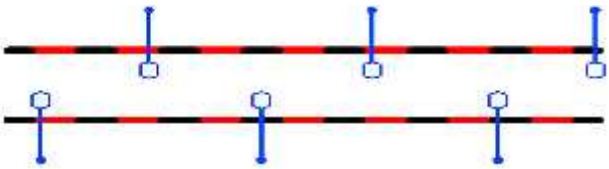
[2] فريق العمل .



الشكل (7-4) توزيع الإنارة في المنتصف .[3]

$$L < 1.5\ h$$

3- توزيع الأعمدة بشكل ترنحي(**staggered arrangement) كما في شكل**(7-5), ويلجا لهذه الطريقة إذا كانت **h** **اقل من e**, **و L اقل من 1.5 h**.

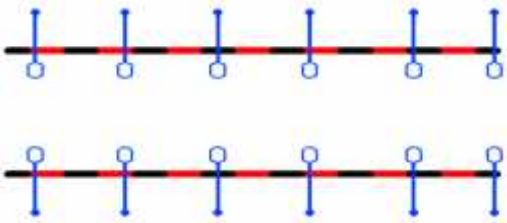


الشكل (7-5) توزيع الأعمدة بشكل ترنحي.[4]

$$h < e$$

$$L < 1.5h$$

4- توزيع الإنارة بشكل مقابل (**opposite arrangement**) **كما في شكل** (7-6), ويستخدم هذا الترتيب عندما يكون **L** اكبر من **h** مرة ونصف, أو h اكبر نصف **L**.



الشكل (7-6) ترتيب الإنارة بشكل تقابلي .[5]

$$L > 1.5\ h$$

$$h > L / 2$$

[3] فريق العمل .
[4] فريق العمل .
[5] فريق العمل .

7-5 ارتفاع أعمدة الإنارة

يختلف ارتفاع أعمدة الإنارة حسب عرض الطريق، نوعية المصابيح المستخدمة, حسب سطح الطريق, والمنطقة المحيطة بالأعمدة, وعادة يستخدم ارتفاع أعمدة الإنارة 7.5, 10, و12 متر والمسافة عن مركز المصباح إلى جانب الطريق (overhangs) 1.5, 2, 2.5 مترعلى الترتيب.

7-6 المسافة بين أعمدة الإنارة

حيث تختلف المسافة بين الأعمدة حسب ارتفاع العمود وعرض الطرق, وعادة تؤخذ من 3 الى 4 أضعاف ارتفاع العمود. كما أن المسافة على التقاطعات تقل عن المسافة في الطريق الرئيسي وعادة تكون نصف المسافة المستخدمة.

ويوضح الجدول التالي العلاقة بين المسافة بين الأعمدة وعرض الطرق وارتفاع العمود

الجدول (7-1) العلاقة بين المسافة بين الأعمدة وعرض الطريق وارتفاع العمود والمسافة عن حافة الطريق [6]

Group	Mounting Height H m	Effective Width, W m / Maximum spacing , S 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	
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

[6] puplic light road design

	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

A1 : الإنارة للشوارع الرئيسية ذات المرور الكثيف(Heavy traffic) .

A2: الإنارة 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) , **أو** (minor urban roads).

لذلك سنستخدم الطريقة الثالثة (staggered arrangement) في عملية توزيع أعمدة الإنارة ,**وبالاعتماد على الجدول** (7-1), فسيكون توزيع الأعمدة على النحو التالي:

ارتفاع العمود: 10 **متر**

المسافة بين الأعمدة: 24.4 **متر**

المسافة من مركز المصباح إلى جانب الطريق(Overhang): 3.40 **متر**

الفصل الثامن

الاشارات المرورية

1-8 مقدمة .

2-8 أهداف الإشارات المرورية .

3-8 أنواع علامات المرور .

4-8 أنواع إشارات المرور .

8- 5 الإشارات الموسومة على الطريق .

الاشارات المرورية

1-8 مقدمة :

تعتبر إشارات المرور الأساس الذي يتم من خلاله ضبط حركة المركبات والمشاة على الطريق لضمان عمل الطريق حسب تصميمه ولضمان الأمان عليه ، وتعتبر أيضا الحكم في المخالفات المرورية بين السائق وضابط الشرطة ، ويتم من خلالها تحديد الأولويات والاتجاهات والمسارب ، ويمكن أن تكون علامات أو رسومات أو كتابات.

2-8 أهداف الإشارات المرورية :

1-تحديد المسارب وتقسيمها.
2-إرشاد الاتجاهات عند التقاطعات حيث يتم وضع إشارات تبين لسم المناطق في كل اتجاه.
3-منع التجاوز في المناطق الخطرة.
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.

3-8 أنواع علامات المرور :

- الخطوط : حيث يتم رسمها على سطح الطريق ، وإما أن تكون متصلة أو متقطعة وإما بيضاء أو صفراء ، وتستخدم في تحديد المسارب وتحديد المناطق التي يمكن التجاوز فيها وكذلك مناطق الوقوف وغيرها.
- الكلمات.
- الأسهم.
- المواد العاكسة :تستخدم لتحديد حدود الطريق والمناطق الخطرة ليلا(مثل عواكس عين القط التي توضع على جوانب الطريق وبين الحارات.)

4-8 أنواع إشارات المرور :

يتم وضع إشارات المرور على جوانب الطريق بحيث يتم رؤيتها بشكل واضح للسائق والمشاة أيضا ، ويجب أن تكون الإشارة ذات أبعاد معقولة وتباين في الألوان وذات خلفية عاكسة حتى تتم رؤيتها بوضوح ليلا ، وذات شكل يتناسب مع الهدف الذي وضعت لأجله.

وتتلخص أنواع الإشارات تحت التصنيف التالي:

1-إشارات التحذير:

وتكون مثلثيه الشكل ذات حدود حمراء اللون.

2-إشارات الأوامر:

وتكون إما دائرية أو سداسية الشكل مثل أشارة قف.

3-إشارات المنع:

وتكون مستديرة الشكل.

4-إشارات الطوارئ:

توضع إشارات مؤقتة عند وقوع حوادث أو تعطل سيارات أو وجود ضباب وهذه الإشارات تكون متنقلة ويؤمن لها إضاءة كافية من بطاريات خاصة.

5-الإشارات الإرشادية:

تستخدم الإشارات الإرشادية بصفة أساسية من اجل إرشاد وتوجيه السائقين وكافة مستخدمي الطرق على طول الشوارع والطرق
إلى المدن والقرى والشوارع وغيرها من المقاصد الهامة والضرورية ، وإحاطتهم بالتقاطعات وتحديد المسافات والاتجاهات
والأماكن ذات الأهمية الجغرافية والجيولوجية والتاريخية والدينية والمرافق والخدمات على الطرق، وبشكل عام فان هذه الإشارات تساعد السائقين على طول الطريق بسلك اقصر الطرق للوصول لمقاصدهم.

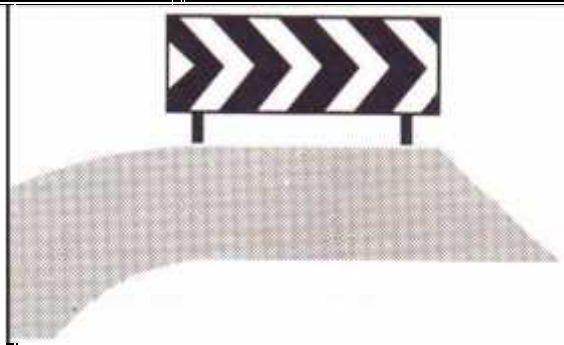
وفيما يلي مجموعة الإشارات التي ستستخدم في المشروع ودلالتها والمسافة التي يجب أن توضع عندها:

.1 شكل الشاخصة ولونها (ظهر جميع الشاخصات : رمادي)	.2 رقمها	.3 مدلولها	.4 مكان نصبها وتفاصيل أخرى	.5 يتم نصبها على الجـــانـــب
	أ-2	انعطاف حاد إلى اليسار	حوالي 150م قبل بدء الانعطاف	الأيمن أو على جانبي الشارع

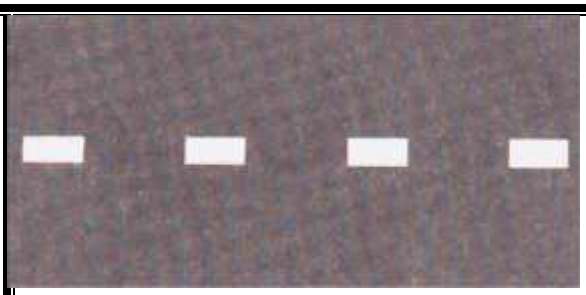
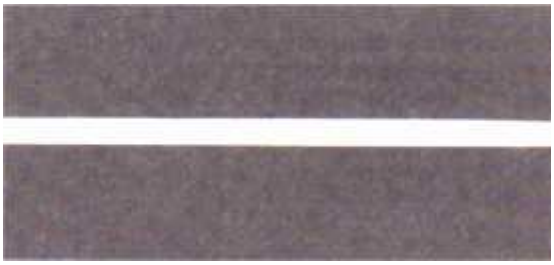
	أ-2	انعطاف حاد إلى اليسار	حوالي 150م قبل بدء الانعطاف	الأيمن أو على جانبي الشارع

	أ-3	انعطاف حاد إلى اليمين	حوالي 150م قبل بدء الانعطاف	الأيمن أو على جانبي الشارع

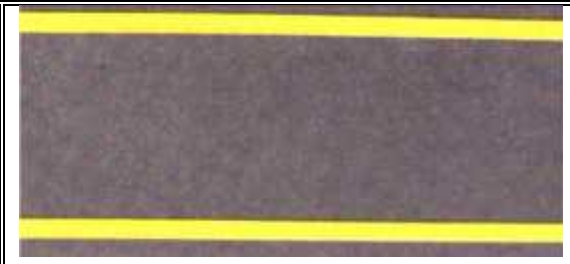
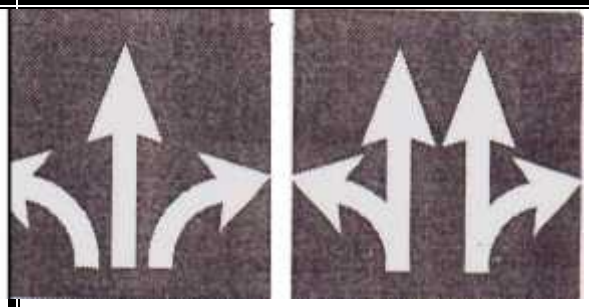
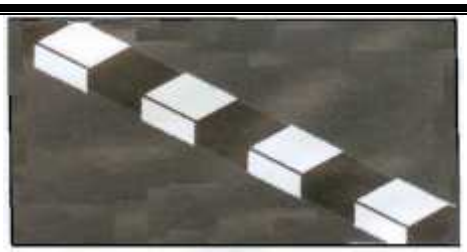
	أ-6	انعطاف إلى اليسار وثم إلى اليمين	حوالي 150م قبل بدء الانعطاف الأول	الأيمن أو على جانبي الشارع
	أ-7	انعطاف إلى اليمين وثم إلى اليسار	حوالي 150م قبل بدء الانعطاف الأول	الأيمن أو على جانبي الشارع
	أ-14	مفترق تفرع طرق إلى اليمين	حوالي 150م قبل المفترق	الأيمن أو على جانبي الشارع
	ب-6	ممنوع الاستدارة إلى اليسار للسير في الاتجاه المعاكس	بالنسبة للمفترق القريب أو على طول المقطع المذكور في الشاخصة أ-42	الأيمن أو على جانبي الشارع أو في وسط الطريق
	ب-20(1)	سرعة خاصة : ممنوع السير بسرعة تزيد عن عدد الكم/ساعة المسجل في الشاخصة	لغاية المفترق القريب أو لغاية شاخصة تحدد سرعة أخرى إذا أقيمت قبل المفترق القريب ، وإذا ذكر خلاف ذلك في الشاخصة التي تحتها - فيسري ما ذُكر في هذه الشاخصة . إذا وُضعت فوق الشارع فتسري على المسلك الذي تحتها .	على جانبي الشارع أوفوق الشارع

مقياس الرسم : **في طريق بلدية : 15:1** **في طريق ليست بلدية : 20:1** **تجوز إضاءتها بإضاءة داخلية مقطعة**	ب-37	**قف ! وأعطِ حق** الأولوية لحركة السير في الطريق القاطعة **أمامك.** **إذا كانت للشاخصة** في الجهة اليسرى **للشارع فتسري فقط** على من يعتزم الاستدارة إلى اليسار **أو من** يعتزم الاستدارة إلى اليسار للسير في الاتجاه **المعاكس.**	**بالنسبة لكل مكان** أقيمت قبله **للشاخصة سواءً** أقيمت في الطريق أو فوقها.	في الجانب الأيمن أو الأيسر أو على جانبي الطريق أو فوقها
	ج-28	**لافتة إرشاد قبل** المفترق : تُظهر شكل المفترق . سهم عريض : طريق رئيسية - سهم رفيع : طريق ثانوية . **إذا ذُكر اسم المكان** على خلفية زرقاء فذلك يشير إلى طريق سريعة.	200×200	**على الجانب** الأيمن للطريق
 مقياس الوسم : 20×100**سم على الأقل . وتكون** 50% على الأقل من المساحة المدهونة باللون الأبيض **عاكسة للضوء .**	و-10	**شاخصة** تحذير وإرشاد في منعطف حاد : على سائق المركبة أن يتمهل بالسير ويتابع سيره بالاتجاه الموسوم باسهم على الشاخصة. في الأمكنة التي تنفذ فيها أشغال على الطريق تكون الألوان برتقالي - ابيض.		

5-8 الإشارات الموسومة على سطح الطريق :[1]

.1 لون الوسم وشكله	.2 رقمه	.3 الشرح ومعنى الوسم
 عرض الخط: 10سم على الأقل . النسبة بين طول الخط الموسوم وطول الفراغ : في طريق بلدية : 1:1 لغاية 2:1 . في طريق ليست بلدية 4:1 ، قبل المفترق 1:1 لغاية 2:1 . إذا كانت هناك أشغال تُنفذ في الطريق فيكون اللون برتقالي عاكس.	د-1	خط متقطع : خط محور للشارع أو خط مسلك - على من يسوق مركبة أو حيوان أن يسوق مركبته أو الحيوان في المسلك الأيمن الأقصى ولا يجوز له عبور الخط بجسم المركبة أو بقسمٍ منه إلا من اجل التجاوز أو من اجل تنفيذ أمرٍ قانوني آخر مع المحافظة على أحكام أي تشريع - إذا وُسمت في كل جانب من جانبي المسلك خطوط متقطعة متوازية لا تزيد المسافة بينها على 20سم ، فيجوز استعمال المسلك باتجاه السير كما يظهر في الشاخصة هـ 12ـ الموجودة فوق المسلك .
 عرض الخط: 10سم على الأقل . إذا كانت هناك أشغال تُنفذ في الطريق فيكون اللون برتقالي عاكس.	د-4	خط فاصل متواصل : إذا وُسم الشارع بخط فاصل متواصل فعلى السائق أن يسوق مركبته أو يقود الحيوان على الجانب الأيمن للخط ولا يجوز له عبور الخط بجسم المركبة أو بقسمٍ منه ولا يتوقف في الطريق التي بجانبه بما في ذلك أطراف الطريق إلا من اجل تنفيذ أمرٍ قانوني . على من يقود حيواناً أن يخلي الطريق للمركبات ويقود الحيوان على طرف الطريق إذا كان ذلك ممكناً .

[1] www.paldrive.com

 عرض الخطوط : 10سم على الأقل .	د-7	خط حدود : يشير الخط إلى حافة الشارع في المكان التي لا توجد فيه أحجار حافة . على سائق المركبة الميكانيكية أن يسوق مركبته على الجانب الأيسر للخط ولا يجوز له العبور إلى يمين الخط إلا من اجل منع وقوع حادث أو منع عرقلة لحركة السير عندما يسير بسرعة بطيئة أو من اجل المحافظة على أحكام أي تشريع كان .
 مقياس الرسم : 150:1 يجوز وسم الأسهم بأزرار . إذا كانت هناك أشغال تُنفذ في الطريق فيكون اللون برتقالي عاكس.	د-13	أسهم للسير في المفترق : يجوز عبور المفترق من المسلك الموسوم بالسهم فقط باتجاه السهم . إذا كان السهم باللون الأصفر فيسري على المركبة العمومية فقط .
	و-3	أحجار الحافة مدهونة باللون الأسود والأبيض : لإظهار وإبراز الحافات أو الفواصل أو الجزر المبنية .

الفصل التاسع

حساب المساحات و الحجوم لكميات الحفر والردم

9-1 مقدمة.

9-2 حساب مساحة المقاطع العرضية.

9-2-1 طريقة الإحداثيات.

9-3 حساب الحجوم والكميات.

9-3-1 حساب كميات الحفر والردم بطريقة المقاطع الوسطى .

9-3-2 حالات المقاطع العرضية المتتالية.

حساب المساحات و الحجوم لكميات الحفر والردم

1-9 مقدمة

يلزم في المشاريع الهندسية كمشاريع الطرق والسكك الحديدية وغيرها حساب كميات الأعمال الترابية وذلك يهدف إلى إيجاد كميات الحفر و الردم للطريق المصممة وذلك من خلال معرف المساحة لكل مقطع وذلك حتى يتم الحصول على الحجم فلا نستطيع إيجاد الحجوم بدون المساحة، هناك مجموعة من الطرق لإيجاد المساحات و لكن في هذا المشروع تم الاعتماد على القياسات التي تم أخذها في عملية الرفع في الحقل بالرغم من أنها معقدة و لكنها أكثر دقة.

و يتم إيجاد القياسات من خلال اخذ مقاطع عرضية على طول الطريق و يمثل المقطع العرضي التغيرات العرضية في الطريق وذلك بأخذ المناسيب عند كل تغير و منسوب خط الإنشاء وذلك حتى يتم حساب كافة. وتحسب مساحات هذه المقاطع بمعرفة مناسيب وعناصر التصميم المختلفة, وإذا عرفت المساحات للمقاطع العرضية بالتالي يمكن حساب كميات الحفر والردم بين كل مقطعين متتاليين وبالتالي حساب كميات الحفر والردم لكل المشروع.

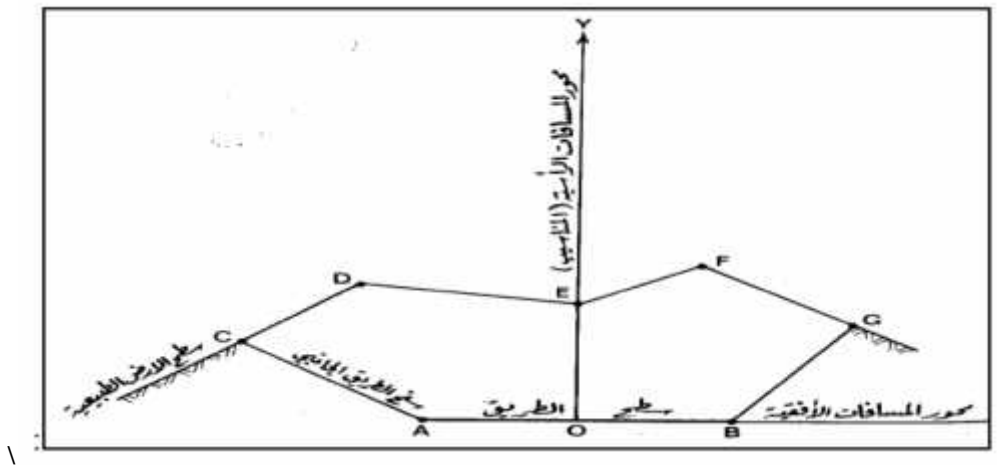
2-9 حساب مساحة المقاطع العرضية

يمكن حساب مساحات المقاطع العرضية وفق ثلاث طرق رئيسية :-

- الطريقة الحسابية.
- الطريقة التخطيطية.
- الطريقة الميكانيكية.

1-2-9 طريقة الإحداثيات

تعتبر الطريقة الحسابية الأكثر شيوعا وانتشارا وذلك بسبب تطور الأجهزة الإلكترونية وانتشارها وهي تعتبر دقيقة جدا لكنها تأخذ وقتا وجهدا أكثر من تلك الطريقتين، وقد تم استخدام طريقة الإحداثيات التي هي جزء منها.



الشكل (9-1) مقطع عرضي لطريق 1.

وللقيام بحساب مساحة المقطع العرضي المبين في الشكل السابق يتم اختيار نظام معين مركزه النقطة O نقطة تقاطع الإحداثي السيني والإحداثي الصادي. وبمعرفة المسافات الأفقية ومناسيب النقاط الموضحة في الشكل (8-1) وكذلك معرفة عرض الطريق AB يمكننا تعيين إحداثيات جميع نقاط المقطع العرضي. ومن ثم يتم ترتيب إحداثيات النقاط على شكل بسط يمثل الإحداثي الصادي ومقام يمثل الإحداثي السيني وترتيبها في جدول **كماه موضح في الشكل** (8-2) :

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	$-x_A$

الشكل (9-2) حساب المساحة بطريقة الإحداثيات2.

وبعد ذلك يتم ضرب كل قيمتين واقعتين على طرفي كل خط قطري، وتجمع النتائج وبفرض أن مجموع الضرب يساوي $\sum 1$، وكذلك نضرب كل قيمتين واقعتين على طرفي كل سهم ونجمع النواتج وبفرض أن مجموع هذه الضرب يساوي $\sum 2$ فيتم حساب المساحة اعتمادا على العلاقة التالية :

$$Area = \frac{\left|\sum 1 - \sum 2\right|}{2} \quad \text{.....(9.1)}$$

[1] . https://survey-home.blogspot.com
[2] . http://www.arabgeographers.net

8-3 حساب الحجوم والكميات

بعد تصميم الشكل النهائي للطريق في المسارين النهائيين (الأفقي والرأسي) ينتج من ذلك كميات حفر وردم للوصول إلى منسوب التصميم الجديد (منسوب سطح الطريق المخصص للمركبات). وهناك مجموعة من الطرق و الحالات المختلفة و القوانين المختلفة لحساب الحجوم وذلك حسب الاختلاف في حالة كل مقطع وسنعرض بعض النماذج من المشروع تفي بكل الحالات الخمس لحسابات المقاطع و هي:

- المقطع الأول حفر والثاني حفر.
- المقطع الأول ردم والثاني ردم.
- المقطع الأول ردم والأخر حفر(أو العكس).
- المقطع الأول حفر والأخر مختلط (أو العكس).
- المقطع الأول ردم والأخر مختلط(أو العكس).
- المقطعان مختلطان.

8-3-1 حساب كميات الحفر والردم بطريقة المقاطع الوسطى

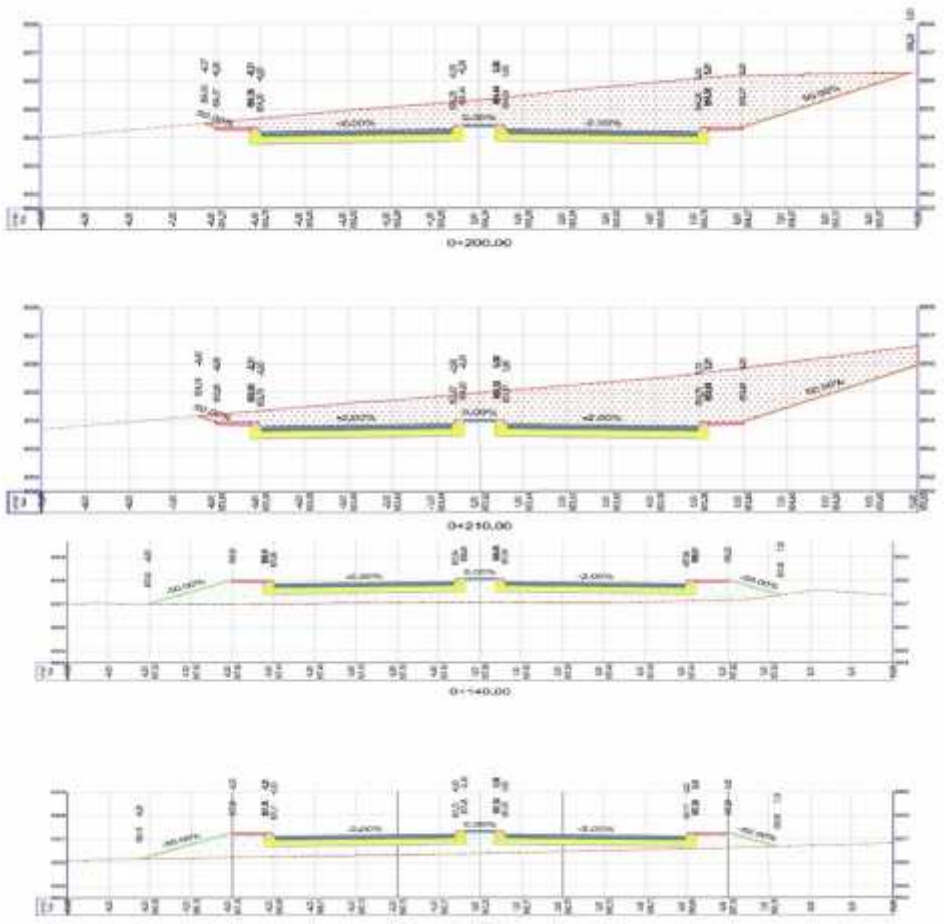
تعتمد هذه الطريقة على التغير المنتظم في سطح الأرض حيث يفترض أن ميل سطح الأرض منتظما بين كل مقطعين عرضيين متتاليين، ولذلك تم الرصد عند كل تغير أفقي ورأسي في الطريق ولحساب الحجم يتم أخذ معدل ما بين المساحتين للمقطعين المتتاليين ونضربها في المسافة بينهما.

8-3-2 حالات المقاطع العرضية المتتالية

- **المقطعين العرضيين المتتاليين في منطقة حفر كامل أو ردم كامل**

حيث يتم تطبيق القوانين على المقطعين اللذين يقعان في منطقة حفر كامل كما وينطبق على المقاطع التي تكون تحوي ردم كامل ، في هذه الحالة تطبق العلاقة التالية :-

$$V = D\left(\frac{A_1 + A_2}{2}\right) \quad \text{.....(9-2)}$$



الشكل (9-3) المقطعين العرضيين المتتاليين في منطقة حفر كامل أو ردم كامل[3].

- **المقطع الأول حفر كامل والأخر مختلط (أو العكس)**

يتم حساب الكميات كما يلي :-

❖ الردم حسب العلاقة التالية :-

$$V_{fill} = \frac{1}{3}(F_{i+1}) \times (D) \quad \text{.....(9-3)}$$

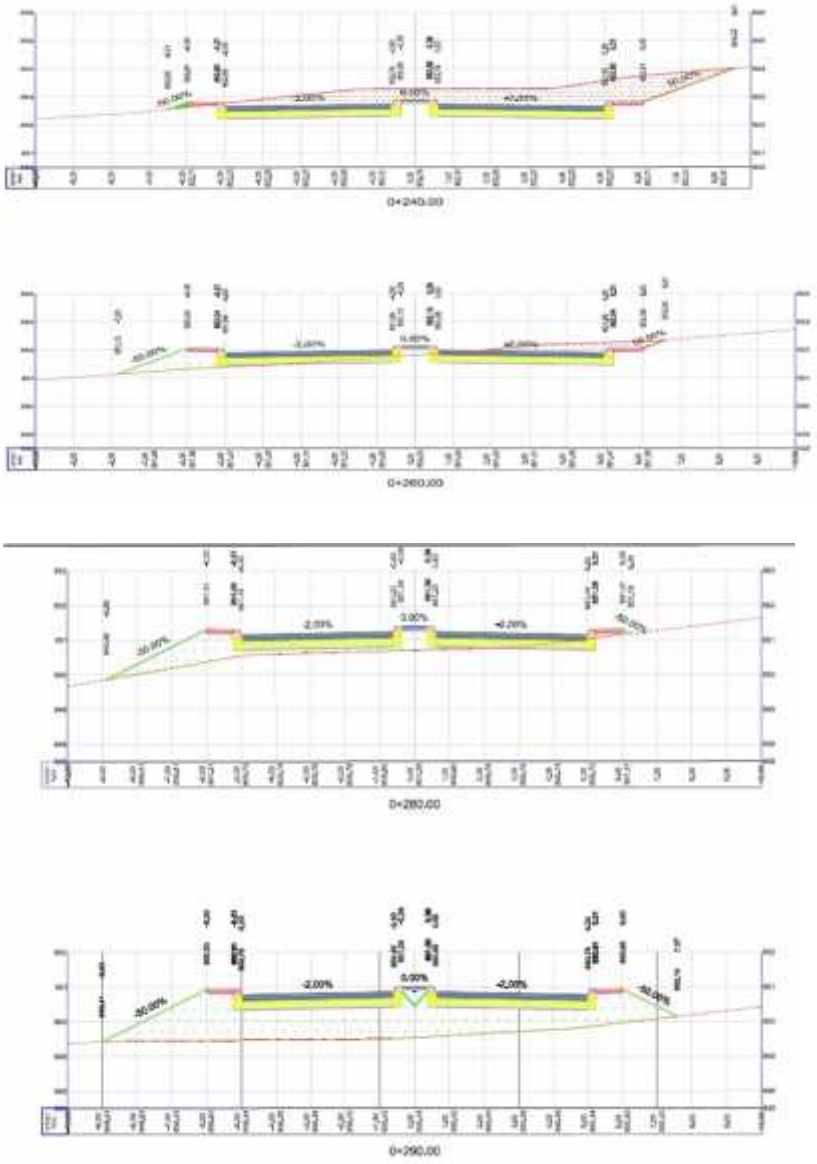
❖ الحفر حسب العلاقة التالية :-

$$V_{cutl} = \frac{1}{2}(C_i + C_{i+1}) \times (D) \quad \text{.....(9-4)}$$

حيث :-

[3] فريق العمل .

- (V_{fill})ترمز إلى حجم الردم في المقطع .
- (V_{cutl})ترمز إلى حجم الحفر في المقطع .
- (F_{i+1}) ترمز إلى مساحة الردم في المقطع المختلط.
- (C_i) ترمز إلى مساحة الحفر في مقطع الحفر الكلي.
- (C_{i+1}) ترمز إلى مساحة الحفر في المقطع المختلط.
- (D) ترمز إلى المسافة بين المقطعين.



للشكل (9-4) المقطع الأول حفر كامل والأخر مختلط (أو العكس)[4].

[4] فريق العمل .

- **المقطعان مختلطان :-**

حيث يتم حساب الكميات كما يلي :-

❖ الحفر حسب العلاقة التالية :-

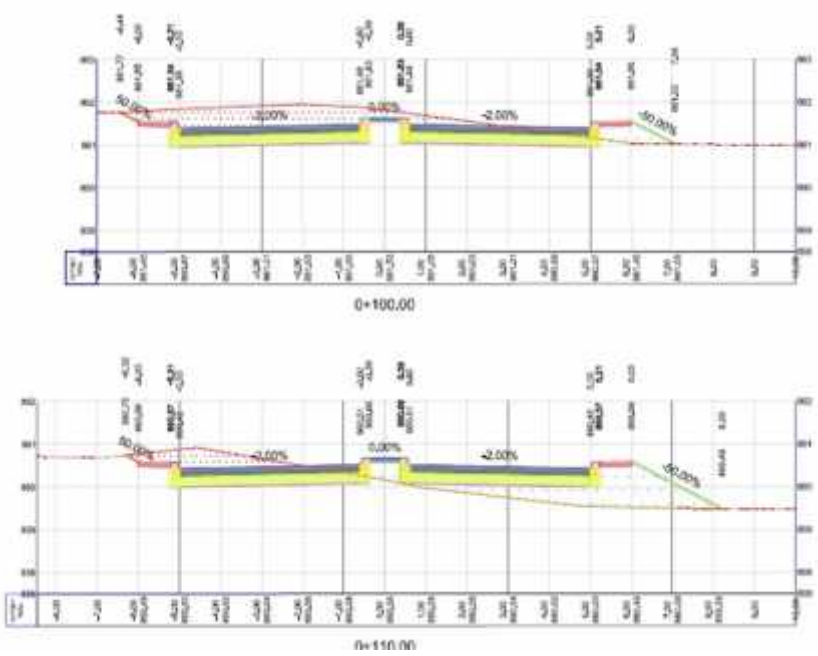
$$V_{cut} = \frac{1}{2}(C_i + C_{i+1}) \times (D) \quad \text{.....(9-5)}$$

❖ الردم حسب العلاقة التالية :-

$$V_{fill} = \frac{1}{2}(F_i + F_{i+1}) \times (D) \quad \text{.....(9-6)}$$

حيث :-

- (V_{cut}) ترمز إلى حجم الحفر في المقطع المختلط .
- (V_{fill}) ترمز إلى حجم الردم في المقطع المختلط .
- (F_i) ترمز إلى مساحة الردم في المقطع المختلط الأول.
- (C_i) ترمز إلى مساحة الحفر في المقطع المختلط الأول.
- (F_{i+1}) ترمز إلى مساحة الردم في المقطع المختلط الثاني.
- (C_{i+1}) ترمز إلى مساحة الردم في المقطع المختلط الثاني.
- (D) ترمز إلى المسافة بين المقطعين.



الشكل (9-5) المقطعان مختلطان[5].

[5] فريق العمل .

ومن خلال برنامج (AutoCAD Civil 3D Land Desktop 2015) تم حساب كميات الحفر والردم الممثلة في الجدول التالي :-

الجدول (9-1) :- مساحات وحجوم المقاطع العرضية [6].

Station	Cut Area (Sq.M.)	Cut Volume (Cu.M.)	Reusable Volume (Cu.M.)	Fill Area (Sq.M.)	Fill Volume (Cu.M.)	Cum. Cut Vol. (Cu.M.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.M.)	Cum. Fill Vol. (Cu.M.)	Cum. Net Vol. (Cu.M.)
0+000.00	5.60	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	1.38	69.78	69.78	0.85	9.71	69.78	9.71	9.71	60.07
0+040.00	5.22	65.96	65.96	0.07	9.19	135.74	18.90	18.90	116.84
0+060.00	3.23	84.45	84.45	0.33	3.96	220.19	22.86	22.86	197.34
0+080.00	1.39	46.20	46.20	0.92	12.50	266.40	35.35	35.35	231.04
0+090.00	4.08	27.37	27.37	0.10	5.12	293.76	40.48	40.48	253.29
0+100.00	6.32	51.75	51.75	0.48	3.03	345.52	43.51	43.51	302.01
0+110.00	2.53	43.79	43.79	3.29	19.41	389.31	62.91	62.91	326.40
0+120.00	0.80	16.51	16.51	3.62	34.79	405.82	97.70	97.70	308.12
0+130.00	2.53	16.68	16.68	0.46	20.15	422.50	117.85	117.85	304.65
0+140.00	0.00	12.63	12.63	6.41	34.20	435.13	152.05	152.05	283.08
0+150.00	0.00	0.00	0.00	5.27	58.30	435.13	210.35	210.35	224.78
0+160.00	0.28	1.42	1.42	2.35	38.10	436.55	248.45	248.45	188.09

[6] فريق العمل .

0+180.00	8.60	88.84	88.84	0.00	23.48	525.39	271.93	271.93	253.45
0+200.00	18.86	277.17	277.17	0.00	0.00	802.55	271.94	271.94	530.62
0+210.00	20.78	203.64	203.64	0.00	0.00	1,006.20	271.94	271.94	734.26
0+220.00	19.03	204.74	204.74	0.00	0.00	1,210.94	271.94	271.94	939.00
0+230.00	14.66	172.46	172.46	0.00	0.00	1,383.39	271.94	271.94	1,111.46
0+240.00	9.98	124.82	124.82	0.00	0.00	1,508.21	271.94	271.94	1,236.27
0+260.00	2.96	129.42	129.42	0.65	6.47	1,637.63	278.41	278.41	1,359.22
0+270.00	1.56	22.74	22.74	1.11	8.72	1,660.37	287.12	287.12	1,373.25
0+280.00	0.25	9.42	9.42	1.81	14.17	1,669.80	301.29	301.29	1,368.51
0+290.00	0.00	1.31	1.31	11.11	64.21	1,671.11	365.51	365.51	1,305.60
0+300.00	0.00	0.00	0.00	13.25	122.38	1,671.11	487.89	487.89	1,183.22
0+310.00	5.68	33.68	33.68	1.73	76.04	1,704.79	563.92	563.92	1,140.86
0+320.00	9.78	84.51	84.51	0.00	7.09	1,789.30	571.02	571.02	1,218.28
0+340.00	21.30	310.74	310.74	0.00	0.00	2,100.03	571.02	571.02	1,529.02
0+350.00	42.45	343.61	343.61	0.00	0.00	2,443.65	571.02	571.02	1,872.63
0+360.00	42.61	473.72	473.72	0.00	0.00	2,917.36	571.02	571.02	2,346.35
0+370.00	42.59	477.61	477.61	0.00	0.00	3,394.97	571.02	571.02	2,823.95
0+380.00	26.13	353.99	353.99	0.00	0.00	3,748.96	571.02	571.02	3,177.94

0+400.00	23.75	498.84	498.84	0.00	0.00	4,247.80	571.02	571.02	3,676.78
0+420.00	22.45	462.01	462.01	0.00	0.00	4,709.80	571.02	571.02	4,138.79
0+440.00	31.11	535.57	535.57	0.00	0.00	5,245.37	571.02	571.02	4,674.36
0+460.00	16.47	475.79	475.79	0.00	0.00	5,721.16	571.02	571.02	5,150.15
0+480.00	15.82	322.93	322.93	0.00	0.00	6,044.10	571.02	571.02	5,473.08
0+500.00	14.51	303.31	303.31	0.00	0.00	6,347.41	571.02	571.02	5,776.39
0+520.00	13.55	280.61	280.61	0.00	0.00	6,628.02	571.02	571.02	6,057.01
0+540.00	12.23	257.48	257.48	0.00	0.00	6,885.50	571.02	571.02	6,314.49
0+560.00	10.15	223.77	223.77	0.00	0.00	7,109.27	571.02	571.02	6,538.26
0+580.00	9.24	193.95	193.95	0.00	0.00	7,303.23	571.02	571.02	6,732.21
0+600.00	11.33	205.71	205.71	0.00	0.00	7,508.94	571.02	571.02	6,937.92
0+620.00	13.13	244.62	244.62	0.00	0.00	7,753.56	571.02	571.02	7,182.54
0+640.00	11.21	243.44	243.44	0.03	0.31	7,997.00	571.32	571.32	7,425.67
0+660.00	1.30	125.14	125.14	5.23	52.56	8,122.14	623.89	623.89	7,498.25
0+670.00	0.00	6.36	6.36	10.61	80.88	8,128.50	704.77	704.77	7,423.73
0+680.00	0.00	0.00	0.00	14.39	129.22	8,128.50	833.99	833.99	7,294.51
0+690.00	0.00	0.00	0.00	12.88	138.50	8,128.50	972.49	972.49	7,156.01
0+700.00	0.00	0.00	0.00	14.28	137.69	8,128.50	1,110.18	1,110.18	7,018.32

0+720.00	0.31	3.05	3.05	5.00	194.35	8,131.55	1,304.53	1,304.53	6,827.02
0+740.00	2.76	30.78	30.78	1.77	67.72	8,162.33	1,372.26	1,372.26	6,790.07
0+760.00	12.92	156.81	156.81	0.47	22.41	8,319.14	1,394.67	1,394.67	6,924.47
0+780.00	14.44	273.53	273.53	0.00	4.67	8,592.67	1,399.34	1,399.34	7,193.32
0+800.00	13.62	280.60	280.60	0.00	0.00	8,873.27	1,399.34	1,399.34	7,473.92
0+820.00	13.79	274.16	274.16	0.09	0.90	9,147.43	1,400.24	1,400.24	7,747.18
0+840.00	12.79	265.85	265.85	0.00	0.90	9,413.27	1,401.14	1,401.14	8,012.13
0+860.00	13.81	266.02	266.02	0.00	0.00	9,679.29	1,401.14	1,401.14	8,278.15
0+880.00	15.28	289.58	289.58	0.00	0.00	9,968.87	1,401.14	1,401.14	8,567.73
0+900.00	17.29	324.61	324.61	0.00	0.00	10,293.48	1,401.14	1,401.14	8,892.34
0+920.00	14.51	317.92	317.92	0.00	0.00	10,611.40	1,401.14	1,401.14	9,210.26
0+940.00	15.73	302.16	302.16	0.00	0.00	10,913.55	1,401.14	1,401.14	9,512.42
0+950.00	11.86	137.06	137.06	0.00	0.00	11,050.61	1,401.14	1,401.14	9,649.47
0+960.00	11.97	115.94	115.94	0.02	0.10	11,166.55	1,401.24	1,401.24	9,765.31
0+980.00	16.27	282.43	282.43	0.00	0.21	11,448.98	1,401.45	1,401.45	10,047.53
1+000.00	19.52	357.86	357.86	0.00	0.00	11,806.84	1,401.45	1,401.45	10,405.39
1+020.00	17.33	369.85	369.85	0.00	0.00	12,176.69	1,401.45	1,401.45	10,775.24
1+030.00	18.06	176.35	176.35	0.00	0.00	12,353.04	1,401.45	1,401.45	10,951.59

1+040.00	19.20	183.99	183.99	0.00	0.00	12,537.03	1,401.45	1,401.45	11,135.58
1+050.00	12.80	155.49	155.49	0.00	0.00	12,692.52	1,401.45	1,401.45	11,291.07
1+060.00	0.74	64.79	64.79	10.07	46.86	12,757.31	1,448.31	1,448.31	11,308.99
1+080.00	1.19	19.47	19.47	5.80	159.91	12,776.78	1,608.22	1,608.22	11,168.56
1+090.00	7.46	48.23	48.23	3.31	39.38	12,825.01	1,647.61	1,647.61	11,177.40
1+100.00	14.63	118.74	118.74	1.16	20.09	12,943.75	1,667.70	1,667.70	11,276.05
1+120.00	19.75	343.82	343.82	0.00	11.63	13,287.58	1,679.32	1,679.32	11,608.25
1+130.00	23.56	219.10	219.10	0.00	0.00	13,506.68	1,679.32	1,679.32	11,827.35
1+140.00	25.15	245.85	245.85	0.00	0.00	13,752.52	1,679.32	1,679.32	12,073.20
1+150.00	23.06	243.75	243.75	0.00	0.00	13,996.27	1,679.32	1,679.32	12,316.95
1+160.00	21.72	226.42	226.42	0.00	0.00	14,222.69	1,679.32	1,679.32	12,543.37
1+170.00	19.22	206.64	206.64	0.00	0.00	14,429.32	1,679.32	1,679.32	12,750.00
1+180.00	14.87	171.43	171.43	0.00	0.00	14,600.75	1,679.32	1,679.32	12,921.43
1+200.00	10.67	255.32	255.32	2.40	24.01	14,856.07	1,703.33	1,703.33	13,152.74
1+210.00	10.33	101.28	101.28	2.06	22.93	14,957.36	1,726.26	1,726.26	13,231.10
1+220.00	6.05	76.28	76.28	3.38	28.67	15,033.64	1,754.93	1,754.93	13,278.71
1+240.00	3.29	91.22	91.22	3.62	71.20	15,124.85	1,826.13	1,826.13	13,298.73
1+250.00	5.34	43.15	43.15	5.01	43.15	15,168.00	1,869.28	1,869.28	13,298.72

1+260.00	5.95	55.52	55.52	3.14	41.12	15,223.52	1,910.40	1,910.40	13,313.12
1+270.00	3.59	46.95	46.95	4.61	39.02	15,270.48	1,949.42	1,949.42	13,321.05
1+280.00	2.22	28.57	28.57	4.84	47.56	15,299.05	1,996.98	1,996.98	13,302.07
1+290.00	1.93	20.39	20.39	3.16	40.26	15,319.44	2,037.24	2,037.24	13,282.20
1+300.00	2.60	22.32	22.32	1.68	24.36	15,341.76	2,061.60	2,061.60	13,280.16
1+310.00	4.24	33.75	33.75	2.46	20.88	15,375.51	2,082.48	2,082.48	13,293.03
1+320.00	5.02	45.68	45.68	1.15	18.21	15,421.19	2,100.69	2,100.69	13,320.50
1+330.00	3.63	42.68	42.68	0.86	10.13	15,463.87	2,110.82	2,110.82	13,353.05
1+340.00	3.52	35.36	35.36	0.50	6.85	15,499.23	2,117.67	2,117.67	13,381.56
1+350.00	5.61	45.25	45.25	0.11	3.06	15,544.48	2,120.73	2,120.73	13,423.75
1+360.00	8.85	71.86	71.86	0.12	1.16	15,616.34	2,121.89	2,121.89	13,494.45
1+370.00	13.27	110.62	110.62	0.00	0.61	15,726.96	2,122.51	2,122.51	13,604.45
1+380.00	18.78	160.24	160.24	0.00	0.00	15,887.20	2,122.51	2,122.51	13,764.69
1+390.00	24.40	215.87	215.87	0.00	0.00	16,103.06	2,122.51	2,122.51	13,980.56
1+400.00	26.90	256.45	256.45	0.00	0.00	16,359.52	2,122.51	2,122.51	14,237.01
1+410.00	27.60	272.48	272.48	0.00	0.00	16,632.00	2,122.51	2,122.51	14,509.49
1+420.00	29.27	284.38	284.38	0.00	0.00	16,916.38	2,122.51	2,122.51	14,793.87
1+430.00	29.59	294.34	294.34	0.00	0.00	17,210.72	2,122.51	2,122.51	15,088.21

1+440.00	26.21	279.02	279.02	0.00	0.00	17,489.74	2,122.51	2,122.51	15,367.24
1+450.00	21.52	238.67	238.67	0.00	0.00	17,728.41	2,122.51	2,122.51	15,605.90
1+460.00	19.12	203.21	203.21	0.00	0.00	17,931.62	2,122.51	2,122.51	15,809.11
1+470.00	16.80	179.56	179.56	0.00	0.00	18,111.18	2,122.51	2,122.51	15,988.67
1+480.00	15.39	160.93	160.93	0.00	0.00	18,272.11	2,122.51	2,122.51	16,149.60
1+490.00	15.35	153.71	153.71	0.00	0.00	18,425.82	2,122.51	2,122.51	16,303.31
1+500.00	14.19	147.69	147.69	0.00	0.00	18,573.51	2,122.51	2,122.51	16,451.01
1+510.00	12.45	133.21	133.21	0.00	0.00	18,706.72	2,122.51	2,122.51	16,584.21
1+520.00	10.03	112.44	112.44	0.00	0.00	18,819.16	2,122.51	2,122.51	16,696.65
1+530.00	7.25	86.44	86.44	0.03	0.15	18,905.59	2,122.66	2,122.66	16,782.93
1+540.00	5.08	61.65	61.65	0.43	2.29	18,967.25	2,124.95	2,124.95	16,842.30
1+550.00	5.30	51.88	51.88	1.76	10.95	19,019.13	2,135.89	2,135.89	16,883.24
1+560.00	5.39	53.45	53.45	0.25	10.08	19,072.58	2,145.97	2,145.97	16,926.61
1+570.00	4.60	49.95	49.95	0.52	3.88	19,122.54	2,149.85	2,149.85	16,972.68
1+580.00	4.25	44.24	44.24	0.98	7.49	19,166.77	2,157.34	2,157.34	17,009.43
1+590.00	3.94	40.94	40.94	0.32	6.49	19,207.72	2,163.83	2,163.83	17,043.89
1+600.00	4.93	44.35	44.35	0.16	2.41	19,252.07	2,166.24	2,166.24	17,085.83
1+630.00	7.35	183.09	183.09	0.08	3.58	19,435.16	2,169.81	2,169.81	17,265.35

1+640.00	1.76	44.68	44.68	3.88	18.59	19,479.84	2,188.41	2,188.41	17,291.44
1+650.00	1.52	15.99	15.99	1.44	25.51	19,495.84	2,213.92	2,213.92	17,281.92
1+660.00	1.11	12.33	12.33	1.54	15.35	19,508.16	2,229.26	2,229.26	17,278.90
1+680.00	3.81	49.13	49.13	2.24	37.78	19,557.29	2,267.04	2,267.04	17,290.25
1+700.00	5.21	90.20	90.20	1.95	41.89	19,647.49	2,308.93	2,308.93	17,338.56
1+710.00	7.26	61.11	61.11	2.02	20.28	19,708.61	2,329.22	2,329.22	17,379.39
1+720.00	11.56	92.32	92.32	1.65	18.77	19,800.92	2,347.99	2,347.99	17,452.93
1+730.00	11.10	111.12	111.12	1.95	18.43	19,912.04	2,366.42	2,366.42	17,545.61
1+740.00	12.58	115.91	115.91	0.95	14.83	20,027.95	2,381.26	2,381.26	17,646.69
1+760.00	14.89	273.23	273.23	0.00	9.59	20,301.18	2,390.85	2,390.85	17,910.34
1+770.00	13.22	140.11	140.11	0.00	0.00	20,441.29	2,390.85	2,390.85	18,050.45
1+780.00	14.12	135.89	135.89	0.00	0.00	20,577.18	2,390.85	2,390.85	18,186.33
1+790.00	11.12	125.23	125.23	0.00	0.00	20,702.41	2,390.85	2,390.85	18,311.56
1+800.00	7.47	92.15	92.15	1.08	5.45	20,794.55	2,396.30	2,396.30	18,398.25
1+810.00	5.40	63.64	63.64	2.70	19.10	20,858.19	2,415.40	2,415.40	18,442.80
1+820.00	4.03	46.57	46.57	2.95	28.52	20,904.76	2,443.92	2,443.92	18,460.85
1+830.00	2.81	33.79	33.79	2.76	28.77	20,938.55	2,472.68	2,472.68	18,465.87
1+840.00	2.68	27.49	27.49	2.36	25.60	20,966.04	2,498.28	2,498.28	18,467.76

1+860.00	2.69	53.71	53.71	4.51	68.75	21,019.75	2,567.03	2,567.03	18,452.72
1+880.00	0.44	31.33	31.33	8.61	131.18	21,051.08	2,698.21	2,698.21	18,352.87
1+900.00	1.80	22.42	22.42	6.08	146.89	21,073.51	2,845.10	2,845.10	18,228.41
1+920.00	1.68	34.82	34.82	2.93	90.07	21,108.33	2,935.17	2,935.17	18,173.16
1+940.00	6.06	77.49	77.49	0.43	33.52	21,185.82	2,968.69	2,968.69	18,217.13
1+960.00	13.56	196.23	196.23	0.00	4.27	21,382.05	2,972.96	2,972.96	18,409.09
1+980.00	10.59	241.44	241.44	0.00	0.01	21,623.49	2,972.96	2,972.96	18,650.53
2+000.00	11.00	215.88	215.88	0.00	0.00	21,839.37	2,972.96	2,972.96	18,866.41
2+020.00	13.68	246.86	246.86	0.00	0.00	22,086.24	2,972.96	2,972.96	19,113.27
2+040.00	11.49	251.78	251.78	0.00	0.00	22,338.01	2,972.96	2,972.96	19,365.05
2+059.84	0.00	114.01	114.01	0.00	0.00	22,452.02	2,972.96	2,972.96	19,479.06

الفصل العاشر

التكلفة والعطاء

10-1 مقدمة

10-2 حساب تكلفة الطريق

10-3 العطاء

10-4 الوثائق المكونة للعقد

10-4-1 خطاب الدعوة

10-4-2 تعليمات إلى المقاولين

10-4-3 العرض أو صيغة المناقصة

10-4-4 الاتفاقية Agreement

10-4-5شروط العقد Contract Conditions

10-4-5-1 الشروط الخاصة

10-4-5-2 الشروط العامة

10-5 الجداول الملحقة بشروط العقد Supplementary to general condition

10-6 المواصفات Specification

10-7 الرسومات Drawings

10-8 جدول الكميات Bill of Quantities

10-9 تقرير عن حالة التربة

10-10 مراحل العطاء

التكلفة والعطاء

10-1 مقدمة

تعتبر عملية حساب تكلفة المشروع ضرورية حيث يتم معرفة مقدار التكلفة لأي مشروع و ذلك لان التكلفة تعتبر مهمة للتعرف على المبلغ المطلوب لتنفيذ هذا المشروع وكذلك تزويد الجانب الممول بكافة التكاليف الواجب تغطيتها للمشروع . و في هذا الفصل سوف يتم حساب تكلفة كل طبقة من طبقات الرصفة على طول الطريق كما ويتم حساب الحفر والردم .

10-2 حساب تكلفة الطريق

لحساب تكلفة المشروع تقديريا حيث تم اعتماد الأسعار الموجودة في بلدية دورا وهي أسعار العطاءات التي جاري تنفيذها في مشاريع مشابهة في بلدية دورا .

10-3 العطاء

يتم اعداد العقود الهندسية بصيغ مختلفة حسب نوع العمل المتعاقد عليه وظروفه , وتختلف تلك العقود في درجة تعقيدها من اتفاقية بسيطة يتم فيها عرض وقبول الى عقد طويل معقد يتكون من عدد كبير من الوثائق , تحدد تفاصيل العلاقة التعاقدية من النواحي القانونية والمالية والفنية . وكلما كان العقد وشروطه ومواصفاته ورسوماته وبقية وثائقه واضحة ودقيقة في تحديدها لواجبات ومسؤوليات وحقوق الاطا ارف المتعاقدة , كلما قلت احتمالات الاختلاف في وجهات تفسير ازاء النظر تلك الوثائق.

10-4 الوثائق المكونة للعقد

تختلف الوثائق المكونة لأي عقد هندسي كمًا وكيفًا من مشروع لآخر، تبعًا لعدة عوامل كما تختلف وثائق العقد تبعا لحجم المشروع فكلما صغر حجم المشروع كلما كان نوع العلاقة بين المالك والمقاول أسهل والعكس صحيح .فالغرض الأساسي من وجود وثائق العقد هو تحديد العلاقة بين الطرفين أو الأطراف المتعاقدة بصورة دقيقة تحدد حقوق وواجبات كل طرف منهما بموجب العقد .وبشكل عام لابد من وجود الوثائق التالية:

10-4-1 خطاب الدعوة

وهي عبارة عن رسالة موجهة من صاحب العمل تصف العمل الم ا رد إنشاؤه بشكل مختصر وتدعو المقاول الموجهة إليه الدعوة لتقديم عطائه لتنفيذ المشروع.

10-4-2 تعليمات إلى المقاولين

وهذه تعطى معلومات أكثر تفصيلا إلى المقاولين بغرض تمكينهم من تقديم عطاء اتهم على أسس سليمة.

10-4-3 العرض أو صيغة المناقصة

وتحدد هذه الوثيقة رغبة المقاول واستعداده لتنفيذ المشروع بسعر معين وفى وقت محدد، ويوقع عليها المقاول وتختم بختمه الرسمي

والغرض من هذه الوثيقة توحيد صيغ العروض.

10-4-4 الاتفاقية Agreement

وهذه وثيقة قانونية (تسمى أحيانا صيغة العقد) تلزم كلا من المالك والمقاول بالتزامات معينة، وتحدد عادة نوع الالتزام وقيمة العقد وزمن تنفيذه بالإضافة إلى عدد آخر من البنود الهامة

10-4-5شروط العقد Contract Conditions

10-5-4-1 الشروط الخاصة وتشمل

1-أسماء طرفي العقد وتاريخ تعاقدهما.

2-محل العقد.

3-المبلغ الاسمى للعقد :وهو المبلغ المحدد بالاستناد إلى الكميات المقدّرة فى جدول الكميات بالاستناد إلى جدول الأعمال المنفذة فعلا.

4-مدة العمل.

5-جزاء التأخير.

6-التأمينات.

7-طريقة الدفع.

8-التوقيفات (النسبة المئوية التي تستقطع من المستخلصات.)

9-الاستلام (وتشمل المؤقت والنهائي.)

10-نظام العقود.

10-4-5-2 الشروط العامة وتشتمل

1-الالتزامات العامة للمتعهد.

2-الضمانات.

3-العمل ووكلاء المقاول والإدارة.

4-تنفيذ العمل.

5-التأخير والقصور في القيام بالالتزامات.

6-التنازل عن العقد.

7-حل الخلافات.

8-أحكام متفرقة.

10-5 الجداول الملحقة بشروط العقد Supplementary to general condition

وهذه في الغالب تصف بعض الصيغ، التي يتم بموجبها تقديم طلب ما أو إرسال إشعار من طرف إلى آخر وكذا صيغة القبول أو الرفض .

10-6 المواصفات Specification

وهذه الوثيقة تصف الجانب الهندسي، أو الفني من المشروع، وكيفية تنفيذه، حيث يكون هناك تحليلٌ ووصف تفصيلي لكافة مواد البناء ، التي تلزم للمشروع وتكون ملزمة للمقاول .

.

7-10 الرسومات Drawings

تصف الرسومات الأبعاد الحقيقية وكذلك التفصيلات، كما تشمل الطريقة الفنية التي سيقام بموجبها المشروع.

8-10 جدول الكميات Bill of Quantities

يسرد في هذه الوثيقة جميع أنواع المواد، أو الوحدات القياسية لكل جزء من أجزاء المشروع وتسعيرة كل منها بالوحدة، أو حسب القياس الطولي أو المربع أو المكعب .ويعتبر جدول الكميات من أهم وثائق العقد .

9-10 تقرير عن حالة التربة

يتم إعداد هذا التقرير عادة بواسطة شركة متخصصة في شؤون التربة والجيوتكنولوجيا ، ويعطى هذا التقرير وصفا لنوع التربة في موقع العمل وقوة تحملها ، وغير ذلك من المعلومات الهامة عنها .

10-10 مراحل العطاء

تم إعداد هذا العطاء حسب الشروط والمواصفات المعمول بها في بلدية دورا وتم وضع العطاء بناءً على المخرجات من تصميم مشروع التخرج .

السلطة الوطنية الفلسطينية

وزارة الحكم المحلي

بلدية دورا

شق وتعبيد طريق واد المغير

تمويل:صندوق بلدية دورا

رقم العطاء: ____

الاشراف العلوي: وزارة الحكم المحلي

اشراف: بلدية دورا

2017

نموذج إستلام وثائق المناقصة

أنا الموقع أدناه ..... أقر بأنني قد استلمت كافة الوثائق التالية والخاصة

بالمناقصة رقم _____

المشروع : شق وتعبيد طريق واد المغير

1. الدعوة للمناقصة.
2. تعليمات المناقصة
3. الشروط العامة.
4. الشروط الخاصة.
5. شروط خاصة اضافية
6. نموذج صيغة الاعلان.
7. نموذج محضر الاجتماع التمهيدي.
8. نموذج تقدير الكفاءة للمقاولين
9. نموذج صيغة الاتفاقية
10. المواصفات الفنية.
11. جداول الكميات.
12. المخططات.
13. نموذج عرض المناقصة وملحق عرض المناقصة.
14. نموذج عمل اليافطة

اسم المقاول:.....

توقيع المقاول .....

التاريخ : .....

1. دعوة للاشتراك في مناقصة عامة

رقم المناقصة :

موضوع المناقصة : _____

يدعو مجلس بلدي دورا المقاولين المؤهلين للاشتراك في المناقصة المذكورة أعلاه حسب الاختصاص المطلوب والمحدد في الإعلان حيث يمكن الحصول على نسخة من وثائق العطاء من مقر مجلس بلدي دورا خلال ساعات الدوام الرسمي اعتباراً من يوم _____ الموافق_____ وذلك مقابل رسم لا يرد قيمته500 شيكل .

2. تعليمات المناقصة

1. يقدم المناقص عرضه على النسخة الأصلية للمناقصة بالشيكل الاسرائيلي على أن يبين بعطائه عنوانه بالكامل وان يخطر البلدية عن كل تغيير في عنوانه .

2. تقدم المناقصة في مغلف مقفل ومختوم بالشمع الأحمر مكتوب عليه اسم ورقم المناقصة فقط دون أي إشارة تدل على اسم المناقص ويوضع العطاء داخل الصندوق المخصص لوضع العطاءات .

3. تاريخ إقفال المناقصة هو الساعة الثانية عشرة ظهرا من يوم ..... الموافق..... ولن يتم إستلام أية عطاءات ترد بعد هذا التاريخ .

4. أية استفسارات عن موضوع المناقصة تقدم خطيا الى بلدية دورا ولن تقبل أي استفسارات ترد قبل الموعد النهائي لتقديم العطاءات بأقل من ثلاثة أيام .
5. ان تكاليف تحضير العطاء هي من مسؤولية المناقص وحده ولن يتم تعويضه عنها ، وعلى المناقص القيام بزيارة الموقع والتأكد من حجم الأعمال المطلوبة والاستفسار من الجهات المعنية عن كافة

المعلومات المتعلقة بالمشروع.

6. أ) تكتب أسعار العطاءات بالحبر وبالشيكل الاسرائيلي ويوضع سعر الوحدة لكل صنف حسب الجدول ولن يقبل أي عرض غير مفصل (مبلغ مقطوع) ما لم ينص على ذلك في وثائق المناقصة .
ب) للبلدية (لجنة العطاءات) الحق في مراجعة الأسعار المقدمة سواء من حيث مفرداتها أو مجموعها وإجراء التصحيحات المالية عند الضرورة ، وعلى المناقص توقيع جميع أوراق المناقصة وخاصة جداول الأسعار . وسوف لن ينظر بأي ادعاء يقدم من صاحب العطاء بعد فتح المظاريف بحصول خطأ في عطائه .

7. ستقوم البلدية بتقييم العروض الصحيحة وتصحيح أي خطأ حسابي حسب التالي:-
في حال وجود اختلاف في الأرقام المكتوبة أعدادا وحروفاً سيتم الاعتماد بالأرقام المكتوبة حروفا

أ. في حال وجود اختلاف في الحساب بين الوحدة والإجمالي سيتم الاعتماد بالوحدة وتصحيح الإجمالي بناء عليه ، الا اذا وجد أن الخطأ كبير في مقدار الوحدة عن طريق وضع العلامة العشرية مثلا بطريق الخطأ وعندها سيتم الاعتداد بالإجمالي ويتم بناء عليه تصحيح مقدار الوحدة

8. على المناقص ان يقدم أسعاره بناء على الشروط العامة والخاصة للمناقصة وكذلك المواصفات الخاصة بالعطاء ، وتقديم العرض يعتبر التزاما مؤكداً بهذه الشروط والمواصفات ولا يحق له شطب أو تعديل أي من شروط العطاء أو المواصفات الفنية وفي حال مخالفته لذلك يعتبر عطاءه لاغياً .

9. يجب ان يتم تنفيذ العطاء خلال الفترة المحددة في وثائق المناقصة وهي (عام واحد 360) يوم تقويمي ابتداء من تاريخ أمر المباشرة، وتوقيع المناقص على وثائق العطاء يعتبر موافقة على ذلك وسوف يتم تطبيق غرامة عن كل يوم تأخير عن هذه المدة بالقيمة المحددة لاحقاً ، دون أي حاجة الى أمر قضائي أو أية إجراءات رسمية أخرى .

10. يجب أن يكون مقدم العطاء مرخصا من دائرة الجمارك والمكوس وان يحضر عند الطلب شهادة خلو طرف من قبل هذه الدائرة وفي حال تأخره عن إحضارها لمدة تزيد عن شهر يحق للبلدية إيقافه عن العمل وتنفيذ باقي الأعمال على حسابه بالغة ما بلغت ولا يحق له المطالبة بأي تعويض .

11. سوف يتم فتح العطاءات وإعلان الأسعار في جلسة علنية وبحضور من يرغب من المناقصين المتقدمين وذلك يوم ..... الموافق ..... الساعة الثانية عشرة ظهراً في مقر البلدية .

12. قبل ان يتم التقييم التفصيلي للعطاءات ستقوم لجنة العطاءات بتحديد ما يلي :-
أ – اذا كان العطاء موقعا توقيعا صحيحا ممن لهم التفويض بالتوقيع .

ب – اذا ما كان العطاء صحيحا ومتجاوبا مع أوراق المناقصة ، والا سيتم رفضه .

13. ان البلدية غير ملزمة بقبول أقل الأسعار ولها الحق في أن تحدد المناقص الفائز أو إلغاء العطاء أو اعادة طرحه مرة أخرى دون إبداء الأسباب . ان العطاء المقبول والمتجاوب مع أوراق المناقصة هو ذلك العطاء الذي يتجاوب مع كل الشروط والمواصفات دون أي تحفظ أو خروج غير مقبول على الشروط والمواصفات .

14. المعلومات الخاصة باختيار او توضيح أو تقييم أو مقارنة العطاءات والتوصيات الخاصة بالإسناد لا يتم الإفصاح عنها للمناقصين أو أي شخص آخر ليس له علاقة بهذه الإجراءات حتى يتم الإعلان عن إحالة العطاء ، كما أن قيام أي منافس بمحاولة التأثير على الإجراءات التي تقوم بها البلدية والخاصة بعمليات التقييم والترسية قد يؤدي الى استبعاد ورفض عطاء هذا المناقص .

15. في حال كون مقاول اقل الأسعار في اكثر من مناقصة ومستوفي لكافة المتطلبات ، فإن من حق البلدية ان تقوم بترسية عطاء واحد على المقاول ، ويمكن إحالة اكثر من عطاء على مقاول واحد ولغاية ثلاث عطاءات كحد أقصى وذلك في الحالات الاستثنائية وحسب ما تقتضيه المصلحة العامة وذلك دون الحاجة لإبداء الأسباب.

16. يتم توقيع العطاء من قبل شخص مفوض بالتوقيع ، ويرفق مع العطاء توكيلا عدليا مصدقا من كاتب العدل .

17. كل عرض يجب أن يكون مصحوبا بكفالة المناقصة بنسبة (2%) من قيمة العطاء وصالحه لمدة (90) يوماً من تاريخ إقفال المناقصة، ولا يجوز سحب العرض قبل انتهاء هذه المدة او قبل ترسية العطاء والا يتم مصادرة كفالة المناقصة لصالح البلدية دون حاجة لاتخاذ أي إجراءات قضائية . وسوف لن يلتفت الى العطاءات غير المصحوبة بكفالة المناقصة بكامل المبلغ المطلوب بموجب شيك بنكي مصدق أو كفالة بنكية صادرين عن أحد البنوك العاملة ضمن مناطق السلطة الوطنية الفلسطينية ولا يجوز دمج اكثر من كفالة او شيك مصدق لأكثر من مناقصة .

18. ترد كفالة المناقصة الى أصحاب العطاءات غير المقبولة بدون طلب منهم بعد إحالة العطاء او انتهاء المدة المحددة لصلاحية العطاء .

19. يطلب من المناقص الفائز قبل توقيع العقد تقديم كفالة حسن التنفيذ بقيمة 10% من المبلغ الإجمالي للمناقصة لصالح بلديةدورا في مدة لا تتجاوز أسبوع من تاريخ إخطاره بقبول عطاءه وتبقى صالحة طوال فترة تنفيذ العقد ، وترد عند استكمال المقاول كافة التزاماته حسب البنود التعاقدية .

20. اذا لم يقدم المقاول الفائز كفالة حسن التنفيذ (10%) في الموعد المحدد فإنه يجوز للبلدية سحب قبول عطائه ومصادرة كفالة المناقصة ، وتحتفظ البلدية بحقها بطلب أي تعويضات أو خسائر لحقت بها من جراء ذلك .

أ) تصرف مستحقات المقاول من البلدية عن الأعمال المنفذة بواسطة مستخلصات يقدمها المقاول مرفقة بالفحوصات المخبرية للاعمال المنجزة موافق عليها من قبل مهندس البلدية المشرف كل 60 يوم .

ب) المقاول ملزم بتقديم فاتورة رسمية مشتغل مرخص عن كل مبلغ يستلمه.

24. يتم حسم 10% من قيمة كل مستخلص لحين الانتهاء من جميع الأعمال ، ويتم صرف المبلغ كله عند التسليم الأولي مقابل كفالة صيانة بنكية غير مشروطة وصالحة طوال فترة الصيانة ومدتها 12 شهر.

25. الأسعار التي يضعها المقاول غير شاملة لجميع الضرائب وعلى المقاول احضار فاتورة ضريبية صفرية

26. إذا رفضت لجنة الاستلام أو مهندس البلدية استلام صنفا أو بندا من بنود العمل أو أكثر وجد فيها نقصا

او مخالفة للمواصفات يخطر المقاول كتابة بأسباب الرفض وبوجوب تعديل ما يطلب منه خلال سبعة أيام على الأكثر من تاريخ اليوم التالي للإخطار ، وعلى المقاول إزالة أية مواد او أعمال غير مقبولة وعلى نفقته الخاصة.

27. على المقاول ان يضمن الأعمال وحسن تنفيذها على الوجه الأكمل لمدة 12 شهر من تاريخ الاستلام الأولي ما لم ينص بالعقد على غير ذلك ولتحقيق ذلك يقدم المقاول الضمانة التي تقبلها البلدية والتي تفي بالغرض المطلوب وتكون قيمتها بنسبة 5% من إجمالي الأعمال المنفذة(كفالة الصيانة).

28. على المقاول قبل المباشرة في أي عمل مشمول بالعقد ، ان يقوم على حسابه الخاص بالحصول على التأمينات التالية وابقائها سارية المفعول حتى إنجاز جميع الأعمال كاملة وإصدار شهادة الاستلام النهائية ، أيهما يقع بعد الآخر :-

أ. التأمين على العمال والمستخدمين لمصلحة المالك بما لا يقل عن المبالغ التي يستحقها كل منهم بموجب القوانين والأنظمة والتعليمات السائدة عن الحوادث والإصابات ومكافأة نهاية الخدمة.

ب. مسؤولية المالك عن الأضرار التي تلحق بالفريق الثالث وممتلكاته بسبب تنفيذ أعمال المشروع .

ج. التأمين الشامل ضد جميع الأخطار بإسم المالك .

د. التأمين ضد الحوادث على السيارات والآليات العاملة في المشروع :

- على المقاول ان يقدم مجموعتين أصليتين من بوالص التأمين الى البلدية مبينا عليها اسم المشروع وتفاصيل التغطية المشمولة بالتأمين ، وان يحصل على موافقة البلدية عليها قبل المباشرة بالأعمال .
- يجب ان يذكر صراحة في كل بوليصة شرط إخطار البلدية بمدة لا تقل عن ثلاثين يوما عندما ينوي المقاول إلغاءها او تعديلها ، وان على الشركة المؤمنة مسؤولية التقيد بهذا الشرط لمصلحة البلدية.
- يجب ان تحتوي بوالص التأمين على شرط صريح بمنع شركة التأمين من الرجوع على البلدية او ممثليها أو موظفيها او على الجهات التي تقوم البلدية بتنفيذ المشروع لصالحها لتحصيل أية مبالغ قامت الشركة المؤمنة للمشروع بدفعها للمقاول او البلدية لأي سبب من الأسباب .

29. ستتم المحاسبة النهائية حسب الكميات التي تم إنجازها والتي تمت الموافقة عليها بعد عملية الكيل الهندسي من قبل جهازي البلدية والمقاول معاً.

30. أ. حيث ان المناقصات سوف يتم تقييمها من ناحية السعر والمؤهلات الفنية التي لدى المقاول وتم تخصيصها للمشروع ، وللمساعدة على تقييم الناحية الفنية فإن على المقاول تعبئة وتوقيع وختم الأوراق المرفقة الخاصة بذلك والتي تعتبر جزءاً لا يتجزأ من وثائق المناقصة (نموذج تقدير الكفاءة للمقاولين)

ب.للبلدية الحق في سحب العطاء إذا ثبت ان المعلومات الموجودة في نموذج تقدير الكفاءة للمقاولين مغلوطة حيث سيتم مصادرة الكفالات وتوقيف المقاول عن العمل(إذا كان قد بدأ بالتنفيذ) وإكمال الأعمال على حسابه مهما بلغت التكاليف وتحميله المسؤولية عن الأضرار التي قد تنجم عن ذلك دون أن يكون للمقاول الحق بالمطالبة بأي تعويض .

31. إذا اقتضت الضرورة تنفيذ أعمال إضافية في المشروع لا يوجد لها بنود في المناقصة و ذات طبيعة تختلف عن الأعمال المنفذة ، فإنه سيتم التفاوض مع المقاول المنفذ على الأسعار وفي حال عدم الاتفاق معه يحق للبلدية تنفيذ تلك الأعمال إما بواسطتها أو بواسطة تكليف مقاولين آخرين دون أن يكون للمقاول الأساسي الحق بالاعتراض أو طلب التعويض عن ذلك و على المقاول تأمين الظروف المناسبة لتنفيذ تلك الأعمال .
32. إذا حاول المقاول الغش أو التلاعب أو رشوة أحد موظفي أو مستخدمي البلدية بأي صيغة كانت وسواء بشكل مباشر او بواسطة الغير فإنه يحق للبلدية إلغاء العقد ومصادرة التأمينات والكفالات واتخاذ الإجراءات التي تراها مناسبة .

33. يتحمل المقاول كافة تكاليف المراسلات البريدية و اتعاب التحويلات البنكية المتعلقة بالدفعات او اية امور اخرى تخص المشروع.

اســم المــقاول: _____

اسم الشخص المخول بالتوقيع : _____

الوظيفـــــة: _____

توقيع وختم المقاول : _____

التاريـــــخ: _____

3.الشروط العامة

يتم العمل حسب الشروط العامة (فيديك 1999)

(دفتر عقد المقاولة الموحد للمشاريع الانشائية)

الجزء الأول

4.شروط خاصة

يتم اعتماد الشروط الخاصة الفلسطينية والنماذج

(دفتر عقد المقاولة الموحد للمشاريع الانشائية)

الجزء الثاني

5.شروط خاصة اضافية

1- فحص المواد:

- يتم اعتماد المختبرالذي يقوم بفحص المواد و الاعمال من قبل الهيئة المحلية بصفتها الجهة المالكة للمشروع ، وتقوم بدفع مستحقات المختبر على ان تستردها من المقاول في نهاية المشروع، ولا تصرف المطالبة النهائية للمقاول الا بعد تسلم الوثيقة التي تثبت انه دفع للمجلس كامل تلك المستحقات.
- على المقاول أن يقدم للمهندس المشرف ومعاونيه جميع التسهيلات اللازمة لفحص المواد وأخذ العينات، ويؤمن على نفقته ما يقتضيه ذلك من عمالة وأدوات ومواد.

2- على المقاول تعيين مهندس موقع ذو خبرة للاشراف والتواجد بشكل دائم اثناء العمل و كذلك توفير الطواقم الفنية اللازمه حسب حاجة العمل وطلب المهندس المشرف.

3- على المقاول قبل البدء بالتنفيذ وبعد ابلاغه خطيا بانه تم احالة العطاء عليه تركيب يافطة للمشروع عدد(4) حسب النموذج المرفق في وثائق العطاء، يتم تثبيتها بالطريقة والمكان المناسبين وفقا لتعليمات المهندس المشرف.

- الأسعار شاملة لجميع الضرائب وعلى المقاول دفع جميع انواع الضرائب.
- مدة تنفيذ المشروع هي 360 يوما تقويميا تبدأ من تاريخ أمر المباشرة.

- على المقاول قبل البدء بتنفيذ المشروع تقديم مخططات تبين الأعمال المراد تنفيذها على الطبيعة (Shop Drawings)وكما هو موضح بالعقد.

- على المقاول قبل التسليم الأولي للمشروع تقديم مخططات تبين الأعمال كما نفذت على الطبيعة (As Built Drawings) وكما هو موضح بالعقد، ولا يتم صرف الدفعة النهائية الا بعد تسلم تلك المخططات وموافقة المهندس المشرف عليها.
- على المقاول تقديم صور فوتوغرافية 3 نسخ لجميع مراحل المشروع و بالتنسيق مع المهندس المشرف و كذلك تقديم اليوم صور لجميع مراحل المشروع بعد الأنتهاء من تنفيذ (مراحل المشروع:قبل التنفيذ و اثناء التنفيذ و بعد الاستلام الاولي للمشروع)
- على المقاول أن يقدم تقريرا يوميا للمهندس المشرف أو ممثل المهندس يحتوي على المعلومات المطلوبة عن عدد العمال وتصنيفهم والمواد والمعدات التي وصلت للموقع في ذلك اليوم والأعمال التي تم انجازها فيه، بالاضافة الى التقرير الشهري.
- تعطى الأولوية للمنتج الوطني شريطة أن يكون مطابقا للمواصفات والمقاييس الفلسطينية، ويمنع التعامل مع منتجات المستوطنات الاسرائيلية.
- الهيئة المحلية غير ملزمة بقبول أقل الأسعار وبدون ابداء الأسباب.
- الحد الأقصى لمجموع المقاولات الفرعية التي يسمح للمقاول الرئيسي ايكالها الى المقاولين الفرعيين هو 30% من قيمة العقد الا اذا كان المقاول الفرعي مسميا بموجب العقد.
- يدفع المقاول غرامة تأخير عن كل يوم حسب العقد بنسبة واحد في الألف من قيمة العقد وفي حال تجاوزت قيمة الغرامة نسبة 10% من قيمة الأعمال المنفذة فمن حق البلدية / المجلس القروي إيقاف المقاول عن العمل وتنفيذ باقي الأعمال على حسابه مهما بلغت التكاليف
- الأسعار التي يضعها المقاول غير شاملة لجميع الضرائب وعلى المقاول احضار فاتورة ضريبية صفرية.
- كافة الأعمال التي لم ترد في جدول الكميات وموجودة في المخططات تعتبر محملة على البنود.
- البلدية غير مسؤول عن أي تأخير في أعمال المقاول تسببه أطراف أخرى.

6.صيغة الاعلان في الجريدة

السلطة الوطنية الفلسطينية

وزارة الحكم المحلي

بلدية دورا

- تعلن بلدية دورا بتمويل من صندوق البلدية عن طرح عطاء مشروع الاشغال السنوية والصيانة للعام 2017 وذلك وفقاً للمخططات والمواصفات وجداول الكميات والشروط المرفقة العامة و الخاصة بالمشروع، فعلى الراغبين في التقدم لهذا العطاء مراعاة الشروط التالية:
- يجب على المقاول أن يكون مسجلاً "لدى إتحاد المقاولين ومصنفاً" لدى لجنة التصنيف الوطنية في مجالالطرق بحيث لا يقل عن درجة تصنيفه عن رابعة .
- يجب على المقاول أن يكون مسجلاً "رسمياً" في دوائر الضريبة.
- يجب على المقاول تقديم كفالة تأمين ابتدائي بقية 2% من قيمة العطاء وذلك بكفالة بنكية سارية المفعول لمدة لا تقل عن 90 يوم أو شيك بنكي مصدق ولا تقبل الشيكات الشخصية أو المبالغ النقدية.
- الأسعار شاملة لجميع الضرائب وعلى المقاول احضار فاتورة صفرية.
- لجنة فتح العطاء غير ملزمة بأقل الأسعار وبدون إبداء الأسباب.
- يجب أن تكون الأسعار بالشيكل الاسرائيلي .
- كل مقاول يرغب في التقدم لهذا العطاء يستطيع الحصول على نسخة من العطاء من مقر البلدية مقابل مبلغ غير مسترد وقدره خمسون دينار أو ما يعادلها.
- أخر موعد لتسليم العطاءات الساعة 11 ظهراً من يوم ـــــــــ الموافق ـــــــــ في مقر البلدية مع العلم أنه لن يقبل أي عطاءات بعد هذا الموعد.
- 9. الاجتماع التمهيدي وزيارة الموقع يوم ـــــــــالساعه ـــــــــ.
- 10.فتح المظاريف يوم ـــــــــ الموافق ـــــــــ الساعة 11 ظهراً في مقر البلدية.
- 11.رسوم الإعلان في الصحف على من يرسو عليه العطاء.
- 12. لمزيد من المعلومات يرجى مراجعة البلدية وذلك خلال ساعات الدوام الرسمي.

7.نموذج محضر الاجتماع التمهيدي

اسم المشروع: _____

مشروع رقم: _____

الزمان: التاريخ: / /2017

المقاولين الذين حضروا الاجتماع التمهيدي

الرقم	اسم المقاول	اسم المندوب	رقم الهاتف	رقم الفاكس	التوقيع
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

إمضاء المقاول : .....

(على المقاول الالتزام بتعبئة النموذج)

8. نموذج تقدير الكفاءة للمقاولين

المعلومات المقدمة من المقاول على هذه الصفحات سوف تستخدم لأغراض تقييم قدراته بالنسبة لتنفيـذ هـذا العطاء .

- رقم العطاء :..... .

- اسم العطاء :..... .

1- المقاولين المستقلين

1 – 1 نوع المؤسسة (ترفق نسخة من عقد تأسيس مؤسسة المقاول) :-

- مكان تسجيل المقاول : .....

- منطقة العمل الأساسية للمقاول :.....

التوكيل الرسمي للشخص الموقع بالنيابة عن المقاول (يرفق) :-

1 – 2 حجم أعمال الإنشاءات المنفذة خلال السنوات الماضية بالدولار الأمريكي أو بالدينار الأردني : -

سنة 2012 : .....

سنة 2013 : .....

سنة 2014 : .....

سنة 2015 : .....

سنة 2016 : .....

1– 3 حجم الأعمال المنفذة من نفس نوع هذا العطاء خلال السنوات الخمسة الماضية مبينة بالدولار الأمريكـــي أو بالدينار الأردني :

السنة	اسم المشروع	اسم صاحب العمل	نوع العمل المنفذ وسنة الانتهاء	قيمة العمل المنفذ
2012				
2013				
2014				
2015				
2016				

1 –4 المعدات المدونة أدناه ضرورية لتنفيذ العمل لذلك يرجى من المقاول تعبئة المعلومات المطلوبة عنها :

(في حالة كون المعدات مستأجرة أو تحت الشراء فيرجى ذكر اسم المؤجر أو اسم البائع المحتمل) :-

الرقم	نوع المعدة	سنة الصنع	حالة المعدة	بيان الملكية (ملك المقاول ، مستأجرة ، تحت الشراء)
.1				
.2				
.3				
.4				
.5				

1 – 5 مؤهلات وخبرة الموظفين الرئيسيين المرشحين لتنفيذ وإدارة الأعمال (ترفق نسخة السيرة الذاتية):-

الوظيفة	الاسم	عدد سنوات الخبرة الإجمالية	عدد سنوات الخبرة في وظيفة مماثلة
1. مدير مشروع			
2. مهندس المشروع			
3. مهندس الموقع			
4. مراقـــب الأعمـــال الرئيسي			

1 – 6 أعمال المقاولات من الباطن المزمع تلزيمها وأسماء المرشحين للقيام بها :

الرقم	أجزاء العمل	قيمة المقاولة من الباطن	اسم وعنوان المرشح لتنفيذها	مدة العمل في هذا المجال
.1				
.2				

1 – 7 اسم وعنوان البنك الذي يتعامل معه المقاول والذي يمكنه ان يعطي بيانات لصاحب العمل عن مقدرة المقاول المالية : -

_____

_____

1 – 8 إثبات مقدرة المقاول المالية (عدا عن حساب البنوك او في حالة عدم توفر مبالغ كافية في البنوك) : مثل حد الافتراض المسرح له به من قبل البنك او السيولة المالية المتوفرة خارج البنوك أو أية مقدرة مالية أخرى قابلة للسيولة .

1 – 9 يرجى إعطاء معلومات عن أية قضايا قائمة حاليا في المحاكم والمقاول طرف بها :

الرقم	الطرف الآخر	سبب الخلاف	المبلغ المتقاضى عليه
.1			
.2			

1 – 10 يجب إرفاق نسخة عن خطة تنفيذ العمل الزمنية والأسلوب المزمع اتباعه في التنفيذ .

2 - للمقاولين المتآلفين معا :

2 – 1 تعبأ المعلومات المطلوبة من بنـد 1 – 1 إلـى بنـد 1 – 9 لكـل شـريك علـى حـدة بشـكل منفرد .

2 – 2 المعلومات المطلوبة في بند 1 – 10 تعبأ للشركاء معا .

2 – 3 ترفق الوكالة القانونية للشخص الموقع للعطاء والتي تخوله بالتوقيع نيابة عن التآلف معا .

2 – 4 ترفق نسخة عن الاتفاقية بين الشركاء المتآلفين والتي لها الوضعية القانونية الملزمة لكل منهم والتي تبين التالي :

أ)جميع الشركاء ملزمين جماعيا وفرديا بتنفيذ الأعمال موضوع العطاء (العقد)

ب)يسمى أحد الشركاء مسئولا بالنيابة عن التآلف .

ج) تنفيذ كامل العقد بما فيه استلام الدفعات سيتم مباشرة مع الطرف المسمى مسئولا عن التآلف .

ملاحظة :- على المقاول تعيين مهندس تنفيذي للموقع يتواجد بشكل دائم ويمثل المقاول على ان لا تقل خبرته عن خمس سنوات وكذلك توير كل الطواقم الفنية اللازمة اثناء التنفيذ.

توقيع المقاول

9.نموذج صيغة الاتفاقية

اتفاقية العقد

FORM OF CONTRACT AGREEMENT

المشروع :.....

العطاء رقم .....

حررت هذه الاتفاقية في هذا اليوم .....من شهر .....لسنة 2017

بين

صاحب العمل ..... على اعتباره "الفريق الأول"

و

المقاول ..... على اعتباره "الفريق الثاني "

لما كان صاحب العمل راغبا في أن يقوم المقاول بتنفيذ أشغال مشروع :

.....

ولما كان قد قبل بعرض المناقصة الذي تقدم به المقاول لتنفيذ الإشغال و انجازها و إصلاح أية عيوب فيها

و تسليمها وفقا لشروط العقد ،

فقد تم الاتفاق بين الفريقين على ما يلي:-

1- يكون للكلمات و التعابير الواردة في هذه الاتفاقية نفس المعاني المحددة لها في شروط العقد المشار إليها فيما بعد .

2 _ تعتبر الوثائق المدرجة تاليا جزءا لا يتجزأ من هذه الاتفاقية و تتم قراءتها و تفسيرها بهذه الصورة

أ_ "كتاب القبول

ب_"كتاب عرض المناقصة "

ج _ملاحق المناقصات ذات الأرقام (قرار الاحالة ,ملحق عرض المناقصة,كفالة حسن التنفيذ والتصنيف ، التأمينات)

د_شروط العقد (الخاصة و العامة)

ه_المواصفات

و_المخططات

ز_والجداول المسعرة (جداول الكميات و جداول الأخرى)

3_ "قيمة العقد المقبولة".....

كتابة ....

" مدة الانجاز " 360 يوما تقويميا

4_ إزاء قيام صاحب العمل بدفع الدفعات المستحقة للمقاول وفقا للشروط, يتعهد المقاول بتنفيذ الأشغال وانجازها و إصلاح أية عيوب فيها و تسليمها وفقا لأحكام العقد.

5_ إزاء قيام المقاول بتنفيذ الأشغال وانجازها وأصلاح أية عيوب فيها وتسليمها, يتعهد صاحب العمل بان يدفع إلى المقاول قيمة العقد بموجب أحكام العقد في المواعيد و بالأسلوب المحدد في العقد.

وبناءا على ما تقدم فقد اتفق الفريقان على إبرام هذه الاتفاقية و توقيعها في الموعد المحدد أعلاه و ذلك وفقا للقوانين المعمول بها .

الفريق الثاني (المقاول)	الفريق الأول (صاحب العمل)
التوقيع	التوقيع.....
الاسم	الاسم.....
الوظيفة	الوظيفة .....
وقد شهد على ذلك	وقد شهد على ذلك .....

10. المواصفات الفنية

أعمال الحفر و الردم و التسوية

تمهيد :

يتناول هذا الباب أعمال الحفريات من حفر وردم ونقل التراب **الفائض إلى خارج** الموقع وتوريد ما يلزم من أتربة صالحة لأغراض الردم. كما يتناول الشروط التي يجب توفرها لضمان حسن تنفيذ الأعمال وضمان السلامة العامة.

إزالة عوائق العمل:

على المقاول أن يزيل كافة العوائق التي تعترض سير العمل والتي تظهر أثناء عملية **الحفر** وإزالة مخلفاتها. و يشمل ذلك على سبيل المثال لا الحصر أنابيب المجاري وغرف التفتيش الغير لازمة، وان ينضح ويزيل خزانات التحليل والحفر الامتصاصية أو التجميعية وآبار جمع المياه التي تتعارض مع عملية الحفر أو إنشاء المشروع. وعليه أيضا أن يفصل خطوط المجاري أو يحولها مؤقتا أو بصورة دائمة حيثما يلزم، و كذلك القواعد الخرسانية إن وجدت وذلك حسب تعليمات المهندس، وان ينقل الأتربة الملوثة إلى أماكن الطرح المسموح بها خارج الموقع. أما إذا تطلب الأمر ردم تلك الخطوط جزئيا أو كليا، فعلى المقاول ردمها بالرمل الجاف ودمكها جيدا حسب المواصفات وتعليمات المهندس.

بنود عامة:

- تجري أعمال الحفريات من حفر وردم حسب الحدود والمناسيب المبينة على المخططات، وعلى المقاول اخذ عدة نقاط و مناسيب على طول الشارع للتأكد من المناسيب الموجودة في المخططات.
- إذا كان ناتج الحفريات كلها أو أي جزء منها **صالحا للاستعمال في أعمال الردم** (بموافقة المهندس)، فعلى المقاول حفظها في مكان مناسب وبشكل لا يعيق الحركة أو التنقل، وان يحافظ عليها صالحة لحين استعمالها. وان لم يكن شيء منها صالحا لأعمال الردم فعليه أن ينقلها على نفقته الخاصة إلى أماكن الطرح المسموح بها خارج **الموقع**.
- على المقاول اتخاذ كافة الاحتياطات، وبموافقة المهندس، لمنع تجمع المياه أو تسربها داخل الحفريات، أيا كان مصدرها. وعند ظهور المياه في الحفريات يجب على المقاول نضحها حسب الأصول. وإذا اعتبر وجودها داخل الحفريات أو خارجها مصدر خطر **على السلامة أو على** المنشآت المجاورة، فيجب على المقاول عندئذ ضخ المياه بصورة مستمرة. وفي حالة استعمال المضخات للغرض السابق فانه يجب على المقاول أن يقوم بتركيبها على بعد كاف من الحفريات كما يحدده المهندس، وذلك لمنع حدوث تحرك أو

اضطراب داخل الحفريات أو تحت الأساسات المنشأة أو **المباني والمنشآت المجاورة**. هذا ويجري تصريف المياه حسب تعليمات المهندس.

- إذا عثر المقاول أثناء قيامه بأعمال الحفريات على تمديدات كهربائية أو هاتفية أو مائية وما شابه ذلك من خدمات معروفة أو غير معروفة الأغراض، فعليه أن يعلم المهندس بالأمر خطيا وفورا، وان يقوما معا بالتنسيق مع صاحب العمل والجهات الرسمية المختصة لاتخاذ الإجراءات اللازمة حيال تحويل التمديدات أو إصلاحها، وتقدير ما تحمله المقاول من تعطل عن العمل أو كلفة إضافية مقابل قيامه بأعمال التحويل أو الإصلاح تلك. وإذا تعذر إبلاغ موضوع تلك التمديدات إلى المهندس، وقام المقاول بإتلافها أثناء ممارسته عمله في أماكن وجودها، فعليه إعادتها صالحة كما كانت عليه سابقا، وحسب موافقة المهندس وتعليماته وعلى نفقة المقاول الخاصة.
- قبل المباشرة بأعمال الردم لأي غرض، على المقاول اخذ موافقة المهندس بصدد المواد **المختارة لأغراض** الردم سواء أكانت من ناتج الحفريات أم مستوردة من خارج الموقع.
- لا يباشر المقاول وضع أنابيب الخدمات وغيرها من الأعمال قبل أن يقوم المهندس بالكشف على الحفريات المنجزة، والتصريح له بمباشرة تلك الأعمال.
- **بالنسبة لطبقة** (Sub grade) يكون ألدمك بنسبة 98% **على الأقل و الفرق في** المناسيب + 2سم كحد أقصى و ذلك في حالتي الحفر و يجب ألا تقل ال (CBR) **لطبقة ال** (Sub Grade) **عن** 15% **عند نسبة** 98 % **دمك** .
- **في حالة الردم و حتى عمق** 1,5 متر من سطح الرصف النهائي يتم الردم على طبقات لا تزيد عن 20**سم** (Loose) **و نسبة دمك لا تقل عن** 98% **و تحت ذلك** العمق يجب ألا تقل نسبة الدمك عن 90 % .
- في أعمال التسوية يجب أن يكون سعر المقاول شامل لطمم جميع آبار المجاري أو أي حفر أخرى موجودة في الشارع على أن يتم شفطها أولا ويتم ردمها بكركار على **طبقات لا** تزيد عن 20سم يتم دمكها بعد معالجتها بالماء جيدا.
- في أعمال التسوية يجب أن يشمل سعر المقاول تنزيل جميع خطوط المجاري أو مناهل و كذلك المياه للعمق المناسب في حال اعتراضها للمناسيب و كذلك استبدال أي مواسير قد تتعرض للتلف و ذلك حسب تعليمات المهندس المشرف.
- القياس هندسي على الطبيعة و بدون خصم الفتحات .
- يجب عمل فحوصات نسبة تحمل كاليفورنيا CBR% للتربة الطبيعية حسب تعليمات المهندس المشرف .

أماكن الطرح:

- يجب على المقاول أن يتقيد بتعليمات الجهة الرسمية المختصة حول أماكن الطرح المصرح بها، إذا كان العمل ضمن حدود تلك الجهات. أما إذا كان العمل خارج حدودها، فعلى المقاول استصدار الرخص والتصاريح اللازمة لذلك على نفقته الخاصة.

مواد يحظر استعمالها لأعمال الردم:

مع مراعاة ما ورد على المخططات وتعليمات المهندس، يحظر استعمال المواد التالية في أعمال الردم بأي شكل:-

- التربة المستخرجة من قاع المستنقعات والسبخات.
- الخث والدبال (Peat).
- جذوع الأشجار والأعشاب وجذورها.
- المواد العضوية والمتفسخة.
- المواد القابلة للاحتراق العضوي
- المواد التي تحتوي على حجارة أو كسر صخور أو حصى يزيد بعدها الأكبر عن (100) مليمتر، أو المواد التي تكون في حالة انجماد.
- التربة التي يزيد معامل لدونتها (Plasticity Index) عن (35) بالمائة.
- التربة ذات القابلية للزيادة أو المفرطة للاحتواء المائي، أو ذات القابلية الزائدة للانتفاخ عند زيادة المحتوي المائي.
- أنقاض الأبنية.

أعمال تربة (البيس كورس)

1. بعد تحديد الأماكن التي تحتاج إلى تربة "البيس كورس" يتم توريد البيس كورس لتلك المناطق بمعرفة المهندس المشرف وبموافقته ويجب أن يكون التوريد من محجر يوافق عليه مجلس الخدمات وذلك بعد عمل الاختبارات المعملية اللازمة على العينة التي يحضرها المقاول.
2. يحق للجهة المالكة رفض أي عينة بالفحص بالعين المجردة يرى أنها غير مطابقة للمطلوب و ذلك قبل إجراء أي فحوصات مخبرية ويجب على المقاول إزالتها من الموقع بمجرد أن يطلب منه المالك أو ممثله ذلك . كذلك يجب أجراء الفحوصات التي تؤكد خلو البيس كورس من أي آثار للخلط بالكركار أو الطين .
3. يتم فرد البيس كورس وعلى طبقات بحيث لا يزيد سمك الطبقة عن 20سم ويتم الفرد والخلط و التسوية والرش والدك والدحل لكل طبقة وذلك للوصول إلى أقصى درجات الانضغاط ويجب عمل الاختبارات المعملية اللازمة وعلى حساب المقاول.
4. بعد عملية فرد و خلط وتسوية و دك البيس كورس يجب التحقق من مدى صحة المناسيب ولا يجوز أن تختلف عن المنسوب المطلوب في كل طبقة أكثر من (5) مليمترات و يجب إصلاح جميع و النتوءات و الانخفاضات التي تتجاوز الفروق المسموح بها و ذلك بإزالة العمل الغير صالح أو بإضافة مواد جديدة حسب تعليمات المهندس المشرف.
5. بعد تجهيز طبقة البيس كورس يجب المحافظة عليها و مداومة الرش بالماء و الدحل لحين تغطيتها بالإسفلت أو البلاط المتداخل و في حالة تعرضها للجفاف أو القلقلة بسبب حركة المشاة و السيارات و خلافه يجب إعادة حرثها و تجهيزها مرة أخرى.
6. المواصفات العامة للبيس كورس تكون كما يلي :
   أ. يجب ألا تقل الكثافة الجافة العظمى للمواد عن 2.1 غم/سم3
   ب. أن لا تكون هناك حجارة بمقاس أكبر من 3"
   ج. المواد التي تمر بمنخل 3/4" تتراوح بين 60 - 90%.
   د. حد السيولة لا تزيد عن 25% (L.L)
   ه. معامل اللدونة يتراوح من 3%-6% (P.I) .

و. يتم الرش والدحل والدك حتى الوصول إلى أقصى كثافة 100% بروكتور المعدل.
ز. لا تقل قيمة C.B.R عن 80% بعد 4 أيام من غمرها بالماء (soaking).
ح. يتم الحساب في هذا البند بالمتر المربع و حسب المقطع النموذجي للطريق و لا تحسب المساحة تحت حجر الجبهة أو الحزامات بحيث يكون 10سم من البس كورس أسفل الحزام أو حجر الجبهة بحيث تكون محملة على سعر الوحدة للمتر الطولي لحجر الجبهة أو الحزام .
ط. نسبة الفاقد في جهاز لوس أنجلس لا تزيد عن 40% طبقاً لاختبار القياس.
ي. الذوبان في محلول كبريتات الصوديوم (Soundness) لا يزيد عن 12% ولا يزيد عن 18% عند استعمال كبريتات الماغنيسيوم .
ك. يجب ألا يزيد الانكماش الطولي عن 3%.
ل. يجب ألا يقل المكافئ الرملي (SAND EQUIVALENT) عن 40% .
م. يجب ألا تزيد نسبة الشحف و الاستطالة (ELONGATION & FLAKINESS) عن 35% لكل منهما .
ن. نسبة التجاوز في تدرج المواد المستخدمة المارة من منخل رقم (4) يجب ألا تزيد عن 7% من نسبة العينة المعتمدة .
س. يتم عمل التدرج على كل خمس عينات مأخوذة من الموقع بعد خلطها للمقارنة مع التدرج الأصلي.
ع. يتم إجراء فحوصات كاملة على المواد الموردة عند تغيير المصدر أو كل توريد 1000م3 .
ف. يكون تدرج تربة الأساس الحجري "البيس كورس" كما يلي:
ص.

رقم المنخل	1.5"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	4	10	40	200
نسبة المار %	100	100-75	90-60	80-45	70-40	65-30	40-20	20-80	10-5

ق. عند فحص اختبار الدمك لكل طبقة يتم اخذ 3 عينات على الأقل لكل شارع أو 1000م2 من مساحة الطبقة أو 200 م.ط. من الطريق .
ر. القياس هندسي و بتم حصر و احتساب كميات البيس كورس المنفذة على الطبيعة و حسب المساحات الصافية و تخصم مساحات المناهل و مصافي مياه الأمطار و خلافه .

أعمال التعبيد بالإسفلت

1. بعد الانتهاء من أعمال فرد وتسوية طبقة البيس كورس وقبل أن يبدأ المقاول في رش السائل الإسفلتي، عليه تكنيس وتنظيف السطح المنوي رشه وذلك باستخدام الضاغطة الهوائية وأن يكون جافاً قبل البدء في عملية الرش وبعد أخذ موافقة كتابية من المهندس المشرف يقوم المقاول برش مادة (MCO) أو ما يعادله على طبقة البيس كورس بمعدل 1 كجم/م2 . يجب أن يتم الرش فورا و بدون أي تأخير بعد فحص و

قبول الطبقة الأخيرة من البيس كورس كما و يجب إغلاق المنطقة أمام حركة السيارات لحين انتهاء أعمال الرصف . يجب العمل على منع تطاير filler **و ذلك** بالاحتفاظ بالبيس كورس رطبا .
بعد مرور فترة 24ساعة على الأقل من رش مادة (MCO) يقوم المقاول بتوريد وفرد الطبقة الإسفلتية الساخنة الجاهزة ومن مصنع معتمد تدرج 3/4" ونسبة البتومين حسب تصميم الخلطة الإسفلتية والفروقات المسموح بها في المواصفات ± 0.30% .

في حال استعمال (Emulsion) لطبقة الأساس أو الطبقة اللاصقة فيجب عندئذ إبراز شهادة من المختبر تؤكد صلاحية المادة المستعملة قبل التوريد و كذلك يجب التقيد بتعليمات المنتج بالنسبة لمعدلات الرش و كذلك زمن المعالجة (curing time) .ويجب أن يتم توريد مادة الأساس Prime coatأو المادة اللاصقة Tack coat **إلى** الموقع في عبوات مغلقة ويتم اخذ عينة للفحص للتأكد من مطابقتها للمواصفات قبل **البدء بأعمال الرش**.

2. بعد الانتهاء من البند السابق، وتنظيف الإسفلت القائم و ذلك باستخدام المكنسة الميكانيكية أو الضاغطة الهوائية وبعد أخذ موافقة المهندس المشرف يتم رش السائل **اللاصق** (Tack coat)(RC2) أو ما يعادله على الإسفلت حسب تعليمات المنتج وتقرير **المختبر**.
3. بعد الانتهاء من البند السابق وأخذ موافقة المهندس المشرف يتم توريد وفرد طبقة إسفلتية تدرج 1/2".
4. تكون الخلطة الإسفلتية من النوع الساخن ومن خلاطه ميكانيكية ومن مصنع معتمد لدى البلدية.
5. **طبقة الإسفلت الساخن بسمك** 5سم (أو حسب جدول الكميات) **و لا بنقص سمك الطبقة** الإسفلتية أكثر من 3 ملم عن السمك المطلوب. و عندما يكون النقص في سمك الطبقة الإسفلتية أكثر من 3 **ملم و حتى** 15% **من السمك المطلوب تقبل الطبقة بخصم** 15% من سعر البند للمساحات الفاشلة أما إذا زاد النقص عن ذلك فيتم إزالة هذه **المساحات و** يتم وضع طبقة جديدة بدلا منها مطابقة للمواصفات و على حساب **المقاول**.
6. للبلدية الحق في إجراء الاختبارات المعملية اللازمة وعلى حساب المقاول.
7. يجب استخدام فنشر حديث لفرد طبقة الإسفلت و استخدام عدد من المداخل المناسبة للقيام بعملية ألدمك.
8. **في حالة قص الإسفلت في** أي منطقة وخصوصاً حول المناهل يتم إعادة الإسفلت حول المناهل حسب الأصول ولا يسمح باستخدام الخرسانة بدلاً من الإسفلت.
9. يتم محاسبة المقاول في هذا البند بالمتر المربع والسمك المطلوب بعد الدحل .

10. **تدرج الحصمة في طبقة الإسفلت الساخن** تدرج 3/4" (نسبة بيتومين 70/60 حسب تصميم الخلطة الإسفلتية بالفروقات المسموح بها في المواصفات + 0.3 %) .

رقم المنخل	"3/4	"1/2	"3/8	4	10	40	80	200
نسبة المار %	100	100-80	87-70	65-50	50-35	30-16	20-10	9-4

11. تدرج الحصمة في الخلطة الإسفلتية تدرج 1/2" (نسبة بيتومين حسب تصميم الخلطة الإسفلتية بالفروقات المسموح بها في المواصفات + 0.3 %) **كالتالي**:

رقم المنخل	"1/2	"3/8	4	10	40	80	200
نسبة المار %	100	100-70	70-50	52-32	30-16	20-10	9-4

- كثافة الخليط القصوى بعد ألدمك لا تقل عن 97% من كثافة مارشال حسب تصميم **الخلطة المعتمد**- بناء على المواصفات المرفقة وليست حسب المارشال اليومي وحسب الأصول الفنية و بحيث لا تقل عن 2300 **كغم/م**3 .

V.M.A. = 13, 5 % min (binder course)

V.M.A. = 14, 5% min (W.C.)

V.F.B. - Voids filled with bitumen = 60-75%

V.T.M. - Voids in total mix = 3- 7 %

- **ثبات مارشال** 900 **كجم على الأقل** Stability.
- الانسياب: 2-4 **مم**.
- نسبة الفاقد للحصمة في جهاز لوس أنجلوس لا تزيد عن 40% للطبقة السطحية و50% **للطبقة الأولى**.
- يجب أن تكون الحصمة خالية من وجود الكتل الطينية (Clay Lumps) .
- الذوبان في محلول كبريتات الصوديوم (Soundness) لا يزيد عن 12% ولا يزيد عن 18% عند استعمال كبريتات الماغنيسيوم .
- درجة الامتصاص لا تزيد عن 2%
- يجب تسليم الخلطة في موقع العمل بدرجة حرارة بين (139 - 163) درجة مئوية
- يجب إجراء اختبار الفصل للمكونات (extraction Test) عند بداية يوم العمل أو عند **ملاحظة** أي تغيير في قوام أو لون مكونات الخلطة و يجب اخذ العينة من المصنع أو بعد بريمة الفرادة Finisher و قبل إجراء عمليات الدحل , كما و يجب عدم فرد الإسفلت إلا بعد ظهور نتائج فحص(extraction Test) **و التأكد من سلامة الخلطة و** مطابقتها أو إجراء ما يلزم من تصحيحات .

- في حالة فشل عينة في فحص ألدمك للإسفلت يعاد الفحص مرة أخرى بعد دمك الإسفلت في اليوم التالي مباشرة وظهراً بواسطة مدحلة مطاطية PTR لمدة ساعتين ويتم الفحص الجديد عن طريق أخذ عينتين قبل وبعد العينة الفاشلة بمسافة لا تزيد عن عشرة أمتار من كل اتجاه والعينة التي تنجح تمثل نصف المسافة فقط وفي حالة الرسوب ينطبق عليه نفس المعايير.
- في حالة فشل عينة فحص السماكة للإسفلت يعاد الفحص بأخذ عينات لبية خلال عشرة أمتار من كل اتجاه وتكون كل عينة تمثل نصف المنطقة المفحوصة.
- جميع اختبارات السمك و الكثافة بما فيها اختبارات الإعادة إن وجدت يجب أن تجري خلال أسبوع من فرد الطبقة الإسفلتية و في حالة الفشل في الحصول على نسبة ألدمك المطلوبة يتم اتخاذ الإجراءات التالية للمساحات الفاشلة:-
- **إذا كان التجاوز حتى 1 % تقبل الطبقة بخصم 10 % من سعر البند .**
- **إذا كان التجاوز حتى 2 % تقبل الطبقة بخصم 20 % من سعر البند .**
- **إذا كان التجاوز حتى 3 % تقبل الطبقة بخصم 35 % من سعر البند .**
- **إذا كان التجاوز اكبر من 3 %** يتم إزالة الطبقة الإسفلتية ووضع طبقة جديدة بدلا منها **على حساب المقاول.**
- يتم اخذ عينة للفحص كل 500 م2 من مساحة الطبقة أو كل 200 **متر طولي من** حارة المرور الواحدة أيهما اقل و يتم إجراء الفحص حسب اختبار اشتو .
- ند الفحص باستعمال قدة طولها 4 متر يجب أن يكون التجاوز المسموح به في استوائية السطح كما يلي :-
  I. في الاتجاه الطولي لا يزيد عن 6 **مم** .
  II. في الاتجاه العرضي لايزيد عن 3 **مم** .
- يجب ألا يتجاوز الفرق بين المنسوب التصميمي للطريق و المنفذ على الطبيعة عن 5 **مم** .

طريقة الفرد والدحل :

- لا يجوز وضع الخلطات الإسفلتية الساخنة ألا عندما تكون حرارة الجو أربع درجات مئوية أو أكثر وعندما لا يكون الجو كثير الضباب أو ماطراً وعندما يكون السطح **الحالي** خالياً من الرطوبة
- يتم تفريغ الحمولة من السيارة الخاصة لهذا العمل وتفريغ حمولتها مباشرة إلى آلة الفرد والتي يجب أن تكون من النوع الميكانيكي.
- يتم استعمال مداحل حديدية زنة 8 طن ومداحل مطاطية زنة 12طن ويجب أن يستعمل لكل عملية فرش ما لا يقل عن ثلاثة مداحل (2)حديديه وواحدة مطاطية، يبدأ الدحل عندما تكون درجة حرارة الخليط مناسبة لتحمل أوزان المداحل بدون تأثيرات ضارة ويتم الدحل بالطريقة التالية:

1- تمر أولاً المدحلة الحديدية زنة 8 طن عدد مناسب من المرات ويراعى أن يكون الدحل من أسفل إلى أعلى بالاتجاه العرضي للطريق وبالتنسيق مع المهندس المشرف.
2- تمر المدحلة المطاطية بعد ذلك لعدد مناسب من المرات ويراعى أن يكون الدحل من طرف الطريق باتجاه الداخل، ومن أسفل إلى أعلى مع التبريد لعجلات المداحل بالمياه حتى لا يلتصق بها الإسفلت.
3- الذي يدل على الوصول إلى درجة ألدمك النهائية هو عدم ظهور علامات عجل المدحلة على سطح الطريق.

4- ملاحظة:اول أن يؤمن وقاية جميع الخلطة المدكوكة حديثاً من حركة المرور إلى ن تتصلب إلى الدرجة المطلوبة .

ملاحظة :

* القياس هندسي و يتم حصر و احتساب كميات الإسفلت المنفذة على الطبيعة و حسب المساحات الصافية و تخصم مساحات المناهل و مصافي مياه الأمطار و خلافه.

11. جداول الكميات

- على المقاول تقديم مخططات التنفيذ قبل البدأ باي يعمل يقدم فيه كتاب للمقاول للعمل فيه .

تمهيد:

1. تقرا جداول الكميات وتفهم بالتلازم مع الاتفاقية وشروط العقد والمخططات وغيرها من وثائق العطاء.

2. إن أسلوب القياس المستخدم في تحضير جدول الكميات هو النظام الدولي للأعمال الهندسية، مع تعديل ذلك ليتلاءم مع **الوضع المحلي**.

3. إن وصف الأعمال والمواد بشكل عام الموجود في المواصفات الفنية ليس بالضرورة أن يكون مكررا في جدول الكميات، لذلك في هذه الحالة يجب الرجوع إلى المواصفات الفنية.

4. يجب على المقاول عند وضع الأسعار لأي بند في جدول الكميات أن يكون واثقا من السعر الذي يضعه بحيث يغطي هذا السعر كل واجباته حسب الاتفاقية وشروط العقد والمخططات والمواصفات وكل الأمور المتعلقة بإنشاء الأعمال وإتمامها وصيانتها، ويجب أن يشمل هذا السعر تكاليف **المواد وأجور العمل والمواصلات والأعمال المؤقتة والربح، كما** هو منصوص ومتفق عليه في شروط ووثائق العطاء.

5. إن الكميات الموجودة في جدول الكميات غير ثابتة وقابلة للتغيير ولا يحق للمقاول أن يطالب بزيادة الأسعار في حال تغيير الكميات زيادة أو نقصا عن ما هو موجود في جدول الكميات حسب القانون .

6. ينبغي على المقاول عند وضع الأسعار في جدول الكميات أن يكون واثقا من سعر الأعمال التي تشتمل على طرق ثانوية (Access Road) **أو نقط الاتصال** (Junctions) **أوطرق داخل ممتلكات خاصةسوف تكون بناءً على** الأسعار الموجودة في البنود المناسبة والوارد ذكرها في جداول الكميات، ولن يتم الأخذ بعين الاعتبار أية مطالبة لأي تكاليف إضافية لمثل هذه الأعمال.

7. على المقاول أن يقوم بوضع لكل بند موجود له كمية في جداول الكميات، وإذا حصل أن المقاول لم يقم بتسعير أية بند من البنود المسجل لها كميات فسيتم اعتبار البند غير المسعر وكأنه محمل على بنود العطاء.

8. يستخدم أسلوب القياسات المدون في وثائق العطاء في حساب الكميات وتحضير الفواتير والمطالبات المالية، ويظل هذا الأسلوب ساريا طيلة فترة المقاولة، ولا يجوز تغييره أو استبداله بأي أساليب قياس أخرى.

9. يتحمل المقاول وعلى نفقته الخاصة مسؤولية المحافظة على سلامة حركة المرور وتسهيله إلى الحد الأقصى أثناء التنفيذ، ويقوم بتامين وصيانة كل ما يلزم من تحويلات وإشارات وطرق مؤقتة مع الأعمدة والحواجز والإنارة، وان ينفذ

تعليمات المهندس بهذا الخصوص.

10. يتحمل المقاول وعلى نفقته الخاصة أن يقي من الضرر والأذى مصارف المياه والأنابيب والكيبلات والخدمات المشابهة حين مصادفتها في سياق تنفيذ الأشغال بحيث تبقى صالحة دون انقطاع ما لم يتم ذكر ذلك في البنود الواردة في جدول الكميات.

11. يكون قياس عرض الخندق الذي سيتم حفره من اجل تحويل أو خفض منسوب الخدمات الموجودة لا يتجاوز (قطر الأنبوب * 1.5)+ 300 ملم، بينما لنقل مواقع الخدمات إلى مكان آخر فان عرض الخندق يكون حسب تعليمات المهندس المشرف.

12. المقاول مسؤول عن إجراء جميع الفحوصات اللازمة على نفقته الخاصة، والأفضل أن يوفر بعض المعدات والآليات التي يحتاجها باستمرار لعمل فحوصات التربة وطبقة الإسفلت ويصونها طيلة فترة العقد.

13. جميع الأنابيب المستخدمة في أعمال صرف مياه الأمطار تكون من مادة الباطون المسبق الصنع (Precast Concrete) ما عدا عند الوصلات.

14. ينبغي على المقاول عند وضع الأسعار في جدول الكميات في بند أعمال الباطون، أن يكون واثقا من أن سعر الأعمال تشتمل على أعمال الطوبار، صب الباطون ودمكه، وسقايته وحمايته، وأعمال الفواصل المختلفة وأعمال التسليح وكل ما يلزم، حسب المخططات والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف.

خلاصة جداول الكميات

البند	وصف العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة شيكل	المجموع
	ملاحظات: • كل الأعمال يجب أن تنجز بناء على الرسومات والخرائط، والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف. • على المقاول إحضار عينات من مراحل العمل للمصادقة عليها من قبل المهندس المشرف قبل البدء بالتنفيذ. • على المقاول أن يقوم بإصلاح أي ضرر أو تلف لمناطق خدمات البنية التحتية التي قد تنجم خلال مراحل تنفيذ العمل. • على المقاول أن يأخذ بالحسبان عند إدراج أسعاره كل التكاليف، من اخذ للعينات وإجراء الفحوصات وكل ما يلزم لإتمام الأعمال. • على المقاول أن يقوم بأعمال المساحة المطلوبة من رفع لمناسيب الأرض الطبيعية، ومناسيب الحفريات وميولها وكل ما يلزم من اجل إتمام العمل على أكمل وجه، وعمل المخططات التنفيذية اللازمة.				
1	أعمال التأسيس والتعبيد والحماية.				
1.01	أجور وتكاليف توريد وفرد ودحل طبقة البيسكورس(Base course) من نوع A بسماكة لا تقل عن عشرين سنتمتر (18سم) بعد الدحل، والسعر يشمل عملية رش البيسكورس بالماء والخلط والدحل للوصول إلى نسبة دمك 100% من كثافة البركتور المعدل، ,والسعر يشمل تجهيز الأرضية وتسوية الموقع بمعدل (40) سم حفر او طمم في جميع أنواع الصخور أو التراب أو الإسفلت ويشمل استبدال التربة في المناطق الغير الصالحة, والدمك بنسبة	متر مربع	24812	18	

	لاتقل 98% من كثافة البركتور المعدل مع عمل الفحوصات الطولية والعرضية اللازمة حسب المواصفات، وعمل الميول اللازمة للمقاطع وكل ما يلزم لإتمام العمل، وذلك حسب المواصفات والمخططات وتعليمات المهندس المشرف.				
1.02	أجور وتكاليف توريد وفرد ودحل ودمك طبقة أسفلت (Wearing Coarse) يدوياً أو ميكانيكياً سواء للأرصفة أو مقاطع المياه أو الكهرباء تدرج (2/1") بسماكة(7)سم بعد الدحل حتى الوصول إلى درجة دمك(98%) من كثافة المارشال اليومي، والسعر يشمل رش طبقة (MCO) أو ما يعادله بمعدل(اكغم/م2) مع قص الإسفلت من الجانبين ومعالجة نقاط اللحام مع الاسفلت القائم ، وعمل الفحوصات اللازمة وذلك حسب المواصفات والمخططات وتعليمات المهندس المشرف.	متر مربع	23685	50	
1.03	أجور وتكاليف توريد وفرد ودحل ودمك طبقة أسفلت (Wearing Coarse) تدرج (¾") بسماكة(5)سم بعد الدحل حتى الوصول إلى درجة دمك(98%) من كثافة المارشال اليومي، والسعر يشمل رش طبقة (MCO) أو ما يعادله بمعدل(اكغم/م2)شاملاً وعمل الفحوصات اللازمة وذلك حسب المواصفات والمخططات وتعليمات المهندس المشرف.	متر مربع	23685	43	
1.04	توريد حجر جبهة للأرصفة مقاس(17×30×100سم) و السعر يشمل توريد خرسانة B200 أسفل و خلف حجر الجبهة وفقا للمخططات، والعمل يشمل توريد طبقة بسكورس سماكة 18 سم أسفل حجر الجبهة بعرض 40سم وانجاز جميع الأعمال حسب المخططات والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف .	متر طول	4302	70	
1.05	توريد بلاط للأرصفة مقاس(20*10) و(10*10) ، والعمل يشمل توريد طبقة رمل 6سم أسفل البلاط وانجاز جميع الأعمال حسب المخططات والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف .	متر مربع	1928	60	
1.06	توريد الاشارات الازمة للطريق ودهان الجبه و تخطيط الطريق حسب المخططات و المواصفات وتعليمات المهندس المشرف .	مقطوع			
مجموع أعمال التأسيس والتعبيد والحماية ـ تنقل إلى صفحة الخلاصة.					
2	أعمال الجدران الاستنادية(بنود اختيارية).				
2.01 بند اختياري	أجور وتكاليف توريد وبناء جدران حجرية (مرابيع) بارتفاعات تتراوح بين 1 متر ولغاية 4 أمتار والسعر يشمل توريد قطع الحجر (المرابيع)بأبعاد لا تقل عن 2 مترطولا 1.7 العمق 1 متر الارتفاع ويجب أن تكون من نوعية جيدة وصالحة لسند جوانب الشارع ويجب أن تنفذ على أساس صلب ومقبول من قبل المهندس المشرف وبحيث يتم تنفيذها بشكل متجانس ومنتظم مع مراعاة الميول الرأسية اللازمة كما ويشمل السعر جميع أعمال الحفريات اللازمة لقاعدة الجدار وذلك للوصول إلى ارضية صلبة ومناسبة لبناء الجدار عليها والسعر يشمل أيضا تنفيذ جميع أعمال الردم اللازمة خلف الجدار على طبقات حتى الوصول إلى أسفل طبقة البيس كورس والدحل لكل طبقة و,ذلك بحسب المواصفات والمخططات وتعليمات المهندس المشرف. (بند اختياري)	متر مربع	302	500	
مجموع أعمال الجدران الاستنادية الحجرية ـ تنقل لصفحة الخلاصة					

البند	وصف البند	المجمـــــوع شيكل
جدول كميات رقم (1)	أعمال التأسيس والتعبيد والحماية.	
جدول كميات رقم (2)	أعمال الجدران الاستنادية الحجرية	
المجمـــــــــــــــوع		
نسبـــــة خصم أو زيادة (%)		
المجمـــــوع النهائي بالأرقام.		
المجمــوع النهائي بالحروف		

اســـــــم مقدم العطاء :

عنوانـــــــــــــــــه:

توقيع وختم مقدم العطاء:

(على المقاول الالتزام بتعبئة النموذج)

13. نموذج عرض المناقصة

نموذج رقم (1) كتاب عرض المناقصة

Letter of tender

المشـــــــــروع ..... العطـــــــــاء رقـــــــــم .....

إلى السادة (صاحب العمل) : .....

لقد قمنا بزيارة الموقع و التعرف على الظروف المحيطة به ,كما قمنا بدراسة شروط العقد ,والمواصفات ,و المخططات ,و جدول الكميات ,و ملحق عرض المناقصة ,و الجداول الأخرى ,و ملاحق العطاء ذات الأرقام : ..... المتعلقة بتنفيذ أشغال المشروع المذكور أعلاه . ونعرض نحن الموقعين أدناه أن نقوم بتنفيذ الأشغال و انجازها و تسليمها و إصلاح أية عيوب فيها وفقا لهذا العرض الذي

يشمل كل هذه الوثائق المدرجة أعلاه مقابل مبلغ إجمالي و قدره :

.....

أو إي مبلغ أخر يصبح مستحقا لنا بموجب شروط العقد .

إننا نقبل تعين "مجلس فض الخلافات "بموجب "الفصل العشرين " من شروط العقـد وسـوف نقوم بالاتفاق

على تعيين أعضائه حسب ملحق عرض المناقصة.

نوافق على الالتزام بعرض المناقصة هذا لمدة (90) يوما من التاريخ النهائي لإيداع العروض, وأن يبقى

العرض ملزما لنا ,ويمكنكم قبوله في أي وقت قبل انقضاء مدة الالتزام هذه .كما نقـر بـان ملحق عرض

المناقصة يشمل جزءا لا يتجزأ من "كتاب عرض المناقصة ".

نتعهد في حال قبول عرضنا ,أن نقدم ضمان الأداء المطلوب بموجب المادة (2/4) من شروط العقد ,وان

نباشر العمل بتاريخ أمر المباشرة, وان ننجز الأشغال ونسلمها ونصلح أية عيوب فيها وفقـا لمتطلبات وثائق

العقد خلال "مدة الانجاز " .

وما لم يتم إعداد وتوقيع اتفاقية العقد فيما بيننا ,والى إن يتم ذلك ,فان "كتاب عرض المناقصة "هذا مع

"كتاب القبول أو قرار الإحالة " الذي تصدرونه يعتبر عقدا ملزما فيما بيننا .

ونعلم كذلك بأنكم غير ملزمين بقبول اقل العروض قيمة أو إي من العروض التي تقدم إليكم .

حرر هذا العرض فـي اليـوم : .....مـن شـهر :.....عـام :.....

توقيـــــع المنـــــاقص :.....شـــــاهد :.....

14.نموذج عمل اليافطة

	السلطة الوطنية الفلسطينية وزارة الحكم المحلي	

Financed by:	تمويل: تمويل:
Program :	اسم البرنامج:)
) Super Vision: (	اشراف: (اسم الهيئة المحلية)
Higher Super Vision: Ministry of Local Government	الاشراف العلوي: وزارة الحكم المحلي
Project	المشروع:
Contractor: PROJECT DURATION:	المقاول/المتعهد: مدة المشروع يوما ابتداء من الى

الفصل الحادي عشر

النتائج والتوصيات

1-11 مقدمة

2-11 النتائج

3-11 التوصيات

11-1مقدمة:

يناقش هذا الفصل مجموعة النتائج التي تم التوصل اليها في عملية التصميم لهذا الطريق ويحتوي على مجموعة من التوصيات التي من شأنها اعطاء انطباع جيد عند التنفيذ لهذا المشروع والمساعدة في مشاريع اخرى.

11-2 النتائج:

بعد المسح التفصيلي والتصميم الهندسي والانشائي للطريق فقد تم التوصل الى مجموعة من النتائج ، أهمها :

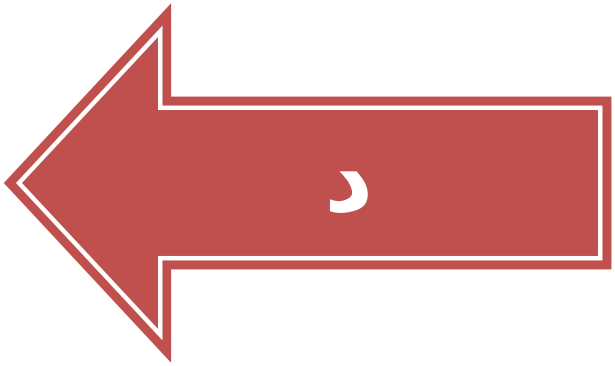
1. هذا الطريق له اهمية في ربط مدينة دورا بمدن محافظة الخليل .
2. كانت النتيجة تصميم هندسي بالاعتماد على مواصفات AASHTO 2004 بسرعة تصميمية تساوي 50 كم/ساعة.
3. كانت نتيجة التصميم بعد القيام بكافة الحسابات اللازمة مع الاخذ بعين الاعتبار الزيادة السكانية المتوقعة وفترة عمر للطريق تساوي 20 عام :
4. يجب اخذ جميع اجرائات الامن والسلامة طوال فترة تنفيذ المشروع

جدول (11-1) ملخص سماكة الطبقات .

الرصفة	السمك (سم)
أسفلت (Wearing Course)	7
اسفلت (BinderCourse)	7
الاساس (Base Cource)	20

3-11 التوصيات

1. طرح مساقات جامعية وتدريب الطلبة على التطبيقات **والبرامج** الحديثة وخصوصا برنامج Civil 3D
2. يمنع سير المركبات على طبقة الاسفلت قبل مرور 24**ساعة من وقت** فردها لكي لا تنهار هذه الطبقة.
3. التواصل مع بلدية دورا أثناء تنفيذ المشروع لأي استشارة تطلبها.
4. حث الجامعة على التواصل الدائم مع المؤسسات الحكومية والغير حكومية للرقي بالمستوى العام للخريجين وللحصول على مشاريع مناسبة.
5. دعوة الجامعة لعمل دورات تدريبية للطلبة للوصول الى مستوى أعلى وخاصة من الناحية التكنولوجية والبرامج الحديثة.
6. الحرص على وجود مشاريع مشتركة ما بين الاقسام المختلفة في كلية الهندسة للوصول الى التكامل المناسب.
7. السعي من قبل البلدية للحصول على الدعم المناسب وتنفيذ هذا المشروع لما يمارس على قطع الاراضي الفارغة في هذا الموقع من سلب وتدمير من قبل الاحتلال الاسرائيلي .

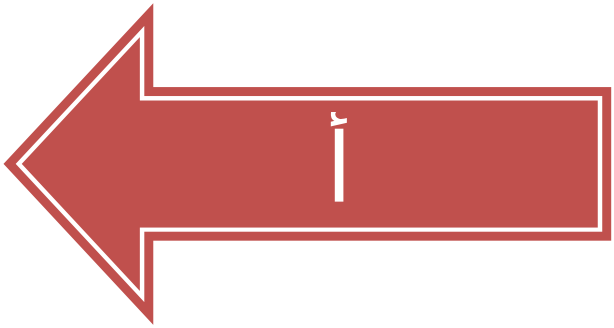


المراجع :

1. - النمورة محمود طلب , تاريخ فلسطين المفتري عليه .
2. النمورة محمود طلب , موسوعة ناحية دورا .
3. المخطط الهيكلي لمدينة دورا ومصادق عليه بعام 2003 .
4. بلدية دورا .
5. روحي الشريف، البسيطفي تصميم وإنشاء الطرق، الجزء الأول، عمان، الأردن، 1986.
6. يوسف صيام، عبد ا الفرني ،سعد القاضي ، تغطية مساحية الطرق، دار مجدلاوي للنشر ، عمان ، الأردن ،1999.
7. يوسف صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات، عمان، 1978 .
8. يوسف صيام,أصول في المساحة, الجامعة الأردنية,عمان 1983 .
9. سالم, محمود توفيق, هندسة الطرق (1) ,دار الراتب الجامعية, بيروت -لبنان, 1985 .
10. دليل السلامة المرورية على الطرق في فلسطين
11. صندوق تطوير و إقراض البلديات .

12. John Horsley, Highway Engineering,Washington,2004.
13. Nicholas J. Garber and Lester A. Hoel, Traffic and Highway Engineering, Fourth.
14. AASHTO2004 .
15. https://www.psd.gov.jo/images/traffic/docs/0003.pdf
16. http://www.uomisan.edu.iq/library/admin/book/69919850677.pdf
17. Design of Roadway Lighting(TAC Ottawa Spring 2007)

الملحق

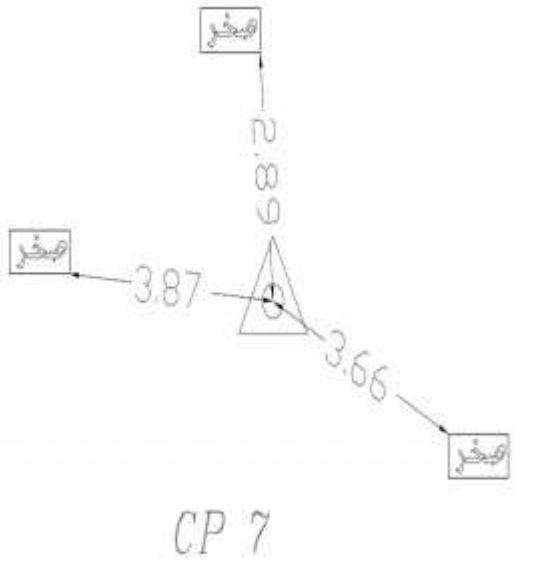


تربيط النقاط :

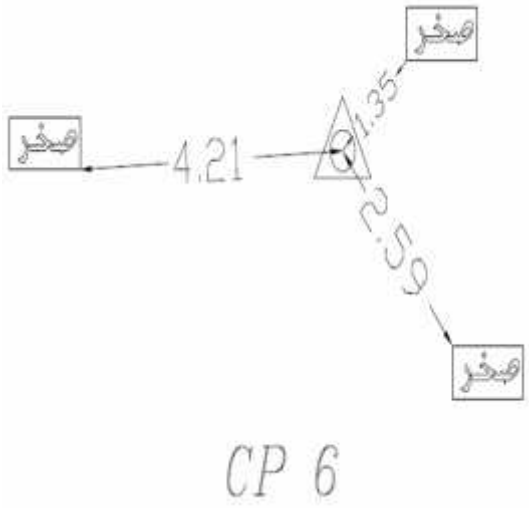
الجدول التالي يبين تربيط جميع النقاط (Control Point) التي تم رصدها بالموقع :-

إحداثيات النقاط			
رقم القطة	Y=E (m)	X=N (m)	Elevation
Cp 1	155432.81	101231.80	873.62
Cp 2	155454.35	101127.70	866.37
Cp 3	155583.63	100945.86	855.10
Cp 4	155590.41	100421.07	830.02
Cp 5	155819.31	100388.50	821.13
Cp 6	156171.76	100209.89	806.96
Cp 7	156351.07	99745.33	781.59

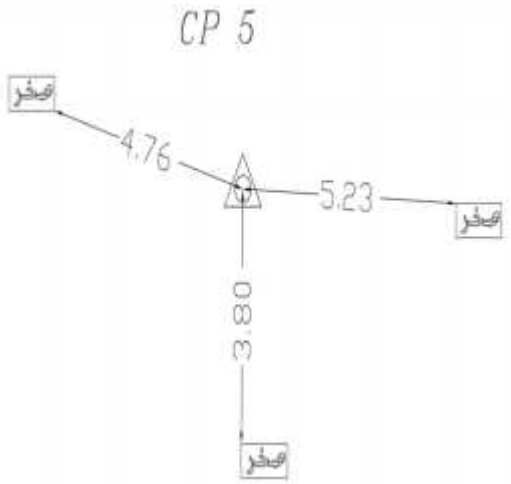
تربيط النقطة **رقم** 7 :



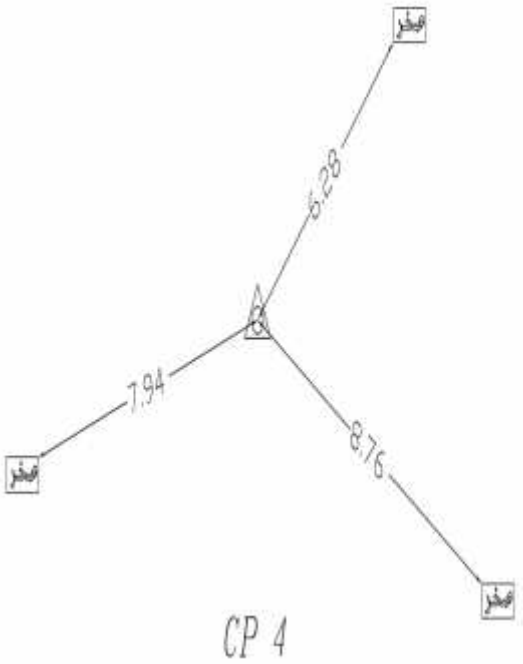
تربيط النقطة رقم 6 :



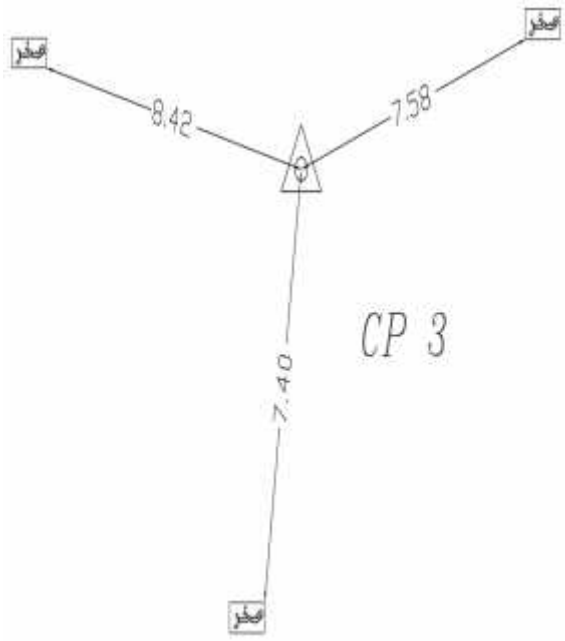
تربيط النقطة رقم 5 :



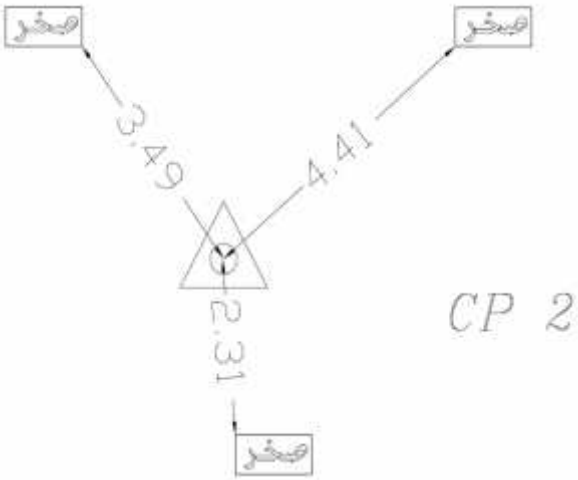
تربيط نقطة رقم 4 :



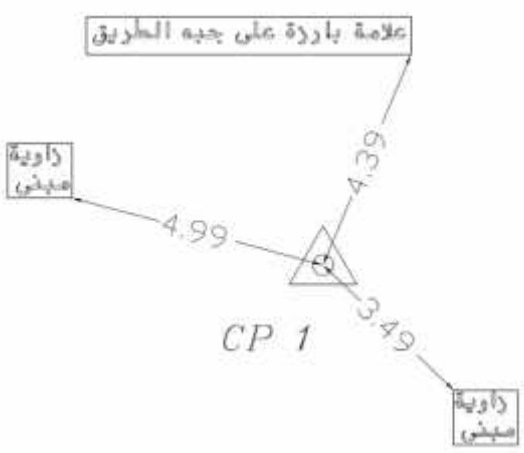
تربيط **القطة رقم** 3 :



تربيط النقطة رقم 2 :

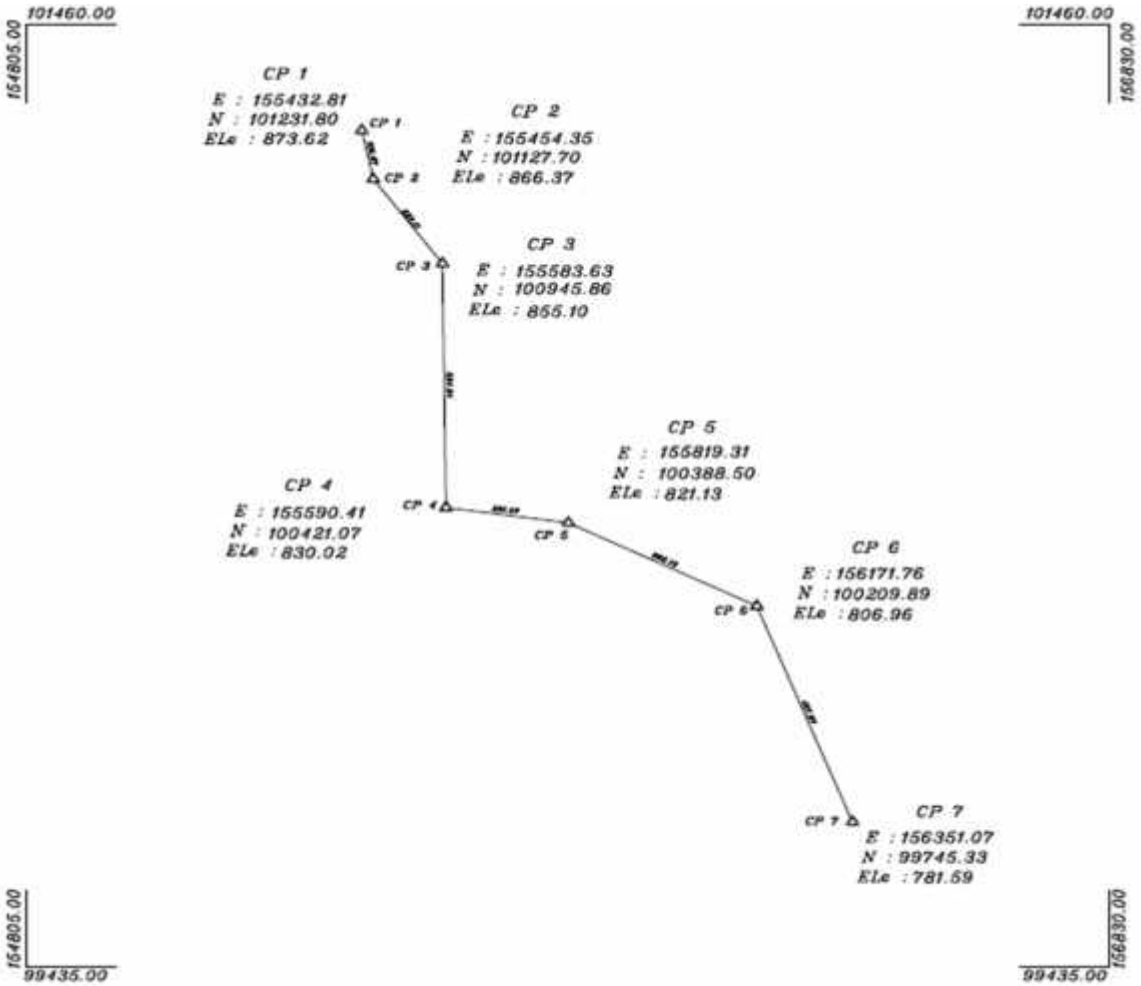


تربيط النقطة رقم 1 :



ب

موقع المشروع والمضلع الرابط للطريق :



ج

الكتب المتبادلة بين فريق العمل وبلدية دورا :

State Of Palestine
Ministry Of Local Government
Dura Municipality

دولة فلسطين
وزارة الحكم المحلي
بلدية دورا

الرقم: م د/ك/ 3/13/2016

التاريخ: 2016/8/18 م

السادة جامعة بوليتكنيك فلسطين / المحترمين

السيد منسق التجسير المساني

سعادة المهندس فيضي شبانه / المحترم

تحية طيبة وبعد،

الموضوع :- طلبة تجسير موظفي بلدية دورا

تهديكم بلدية دورا أطيب التحيات مثمنين تعاونكم الدائم معنا خاصة دور جامعتكم العريقة في توفير كوادر بشرية مميزة في شتى مجالات عمل البلدية.

وبالإشارة للموضوع أعلاه وانطلاقا من حرصنا الدائم على تحقيق رؤيتنا ورسالتنا كمؤسسة خدماتية تنجح من خلال احترام الأفراد العاملين وبتطوير قدراتهم، وتوفير أجواء العمل التي تشجع على العطاء والإبداع ، فإننا نوصي لكم بإعتماد مشروع(طرق) لمساق مشروع التخرج للموظفين التالية أسماؤهم:

1- فايز احمد محمد أبو السباع.

2- محمود إسماعيل نجار .

راجين من حضرتكم الإستجابة لتوصيتنا لما فيه من تطوير لكوادرنا البشرية في تخصصاتهم ومجال عملهم وزيادة كفاءتهم تحقيقاً لمصلحة المؤسسة وتطوير أعمالها ونحن على استعداد لتقديم ما يلزم من مساعدة لموظفينا، شاكرين لكم حسن تعاونكم.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير

د."محمد سمير "حامد نمورة
رئيس بلدية دورا

نسخة / الملف العام

ISO 9002

+970 562 000500 | +970 2 2280 606 | +970 2 2280 555 | 2004 دورا، فلسطين

www.duracity.ps | info@duracity.ps | DuraMunicipality1967

الرقم: 1107/2016/59

التاريخ: 2016/12/3 م

السادة جامعة بوليتكنيك فلسطين / المحترمين

السيد منسق التجسير المساني

سعادة المهندس فيضي شبانه / المحترم

تحية طيبة وبعد،

الموضوع :- تصميم وتحديد مسار طريق منطقة واد المغير

تهديكم بلدية دورا أطيب التحيات مثمنين تعاونكم الدائم معنا، بالإشارة للموضوع أعلاه ، فإننا نوصي لكم بإعتماد مشروع(**تصميم وتحديد مسار طريق منطقة واد المغير**) بعرض (**12 م**) وبطول (2000متر طولي تقريبا) الرابط بين الشارع الرئيسي سنجر دورا- الخليل والشارع الرئيسي (60) الفوار - الخليل والمار بجوار محطة محروقات الجنوب حيث هو طريق شرياني ومحوري خادم ورابط بين مناطق الجنوب لمحافظة الخليل مع مدينة دورا حيث يوفر الوقت للتنقل بين هذه المناطق وتطويرها ويعتبر تصميمه من الضروري لانه سيربط تلك المناطق ومدينة دورا ، فإننا نوصي بإعتماد (الطريق اعلاه) لمشروع التخرج للطلبه التالية أسمائهم:

1-فايز احمد محمد أبو السباع.

2- محمود إسماعيل نجار .

3- حسام ابو هنوان .

4- محمد الكعكي

راجين من حضرتكم الإستجابة لتوصيتنا ، شاكرين لكم حسن تعاونكم.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير

م."محمد سمير "حامد نمورة

رئيس بلدية دورا

نسخة / الملف العام