بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة والتكنولوجيا

مشروع تخرج بعنوان

" إعادة تأهيل الشارع الواصل ما بين قفان الخميس والسماك في بلدة الشيوخ "

مقدم إلى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية في كلية الهندسة

للوفاء بجزء من متطلبات الحصول على

درجة البكالوريوس في الهندسة تخصص هندسة المساحة والجيوماتكس

فريق العمل

نضال "محمد بسام" عوده أحمد محمود صالح

شروق حيدر سويطي

إشراف

م. مصعب شاهين.

جامعة بوليتكنك فلسطين
الخليل – فلسطين

2016-2015 م

شهادة تقييم مشروع التخرج

جامعة بوليتكنيك فلسطين

الخليل – فلسطين

مشروع تخرج بعنوان

" إعادة تأهيل الشارع الواصل ما بين قفان الخميس والسماك في بلدة الشيوخ "

فريق العمل

نضال "محمد بسام" عوده **أحمد محمود صالح**

شروق حيدر سويطي

بناءاً على توجيهات الأستاذ المشرف على المشروع و بموافقة جميع أعضاء اللجنة الممتحنة تم تقديم هذه المشروع إلى دائرة الهندسة المدنية و المعمارية في كلية الهندسة و التكنولوجيا للوفاء الجزئي بمتطلبات الدائرة لدرجة البكالوريوس في هندسة المساحة والجيو ماتكس .

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

توقيع اللجنة الممتحنة

.....

2015- 2016 م

"يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ"

• • • •

• •

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم (من سلك طريقا يلتمس فيه علما سهل الله له به طريقا إلى الجنة)

• • • •

• •

شَكَوتُ إلى وَكيعٍ سُوءَ حِفظي.....فَأرشدني إلى ترك المعاصي

وأخبرني بأن العلم نُور.....ونور الله لايهدى لعاصي

الإهداء

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك

الله سبحانه جل في علاه جل جلاله..

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة إلى نبي الرحمة ونور العالمين ، معلم البشرية ومنبع العلم *سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم..*

إلى من حاكت سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها يا بسمة الحياة وسر الوجود يا من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي وركع العطاء أمام قدميها..

أمي الغالية..

إلى من أحمل اسمه بكل فخر ومن استلمت منه قيم الإنسانية وعلمتني ارتقي سلم الحياة بحكمة وصبر ستبقى كلماتك نجوم أهتدي بها اليوم وفي الغد وإلى الأبد *يا صاحب القلب الكبير*

والدي..

إلى رياحين حياتي يا من تطلعتم إلى نجاحي بنظرات الأمل ورافقتهم منذ أن حملت حقائب صغيرة

أخوتي..

إلى من معهم وبرفقتهم سرت وكانوا على طريق النجاح والخير وأمضيت معهم ذكريات الأخوة الذين تسكن صورهم وأصواتهم أجمل لحظات الأيام التي عشتها

أصدقائي..

إلى من هم أفضل منا جميعا الذين رووا بدمائهم ثرى فلسطين

كل الشهداء..

إلى من عشقوا الحرية وخاضوا بأمعائهم حربا *من اجلك*

اهدي هذه الثمرة المتواضعة لك

قدسي..

واخيراً وليس اخراً إلى الأستاذ مصعب شاهين الذي لم يبخل بنصائحه وتوجيهاته وجميع الأساتذة في دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

فريق العمل

شكر و تقدير

الحمد لله وحده كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه الذي خلقنا وأسبغ علينا نعمه ظاهرة وباطنة وانطلاقا من حديث النبي صلى الله عليه وسلم :" من لا يشكر الناس لا يشكر" وامتثالا له فانه يسرني ويسعدني أن نتقدم ونتوجه بالشكر الجزيل والعرفان بالجميل لجامعة بوليتكنك فلسطين ممثلة بدائرة الهندسة المدنية والمعمارية ومكتبة الجامعة التي لم تبخل علينا بالأدوات والمراجع التي تم الإستفادة منها وأتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ المهندس مصعب شاهين الذي قام بالإشراف على هذا المشروع ، ولما منحنى إياه من نصائح وتشجيع .

كما نتقدم بجزيل الشكر لجميع أساتذة دائرة الهندسة المدنية والمعمارية.

فريق العمل

" إعادة تأهيل الطريق المؤدي من منطقة قفان الخميس الى منطقة السماك (منطقة المحاجر) في بلدة الشيوخ "

فريق العمل

نضال "محمد بسام" عوده أحمد محمود صالح

شروق حيدر سويطي

إشراف

م. مصعب شاهين

الملخص

يهدف المشروع إلى إعادة تأهيل الشارع الداخلي في بلدة الشيوخ والمؤدي من منطقة قفان الخميس إلى منطقة السماك (منطقة المحاجر) بطول 1.1 كم وتصميم التقاطعات الموجودة على إمتداد الطريق وذلك بإتباع المواصفات والمقاييس الهندسية.

تم إختيار هذا المشروع لأنه يخدم قرية الشيوخ الواقعة شمال شرق مدينة الخليل ، حيث تمكن أهمية هذا الشارع في توفير الوقت للتنقل والحركة المرورية للشاحنات من وإلى منطقة المحاجر.

وتم دراسة واقع البنية التحتية للطريق من حيث الأسفلت وتصميم التقاطعات الواصلة بهذا الشارع بحيث يتم زياده فعالية هذه التقاطعات للخدمة وتسهيل حركة المرور ورفع مستوى الفاعلية لها، وتم عمل رفع مساحي للطريق وتحديد الحجم المروري للطريق والقيام بتصميم مسار الطريق وإتمام التصميم الإنشائي اللازم للطريق مع إعادة تصميم التقاطعات بحيث تتناسب مع المواصفات والمقاييس الهندسية .

Rehabilitation The Qafan Alkhamees – Al Simaak Road

Project Team:

Nedal Odeh

Ahmad Saleh

Shorouq Swaity

Supervisor:

Eng. Musa'b Shahin

Abstract

The main purpose of our project is to redesign the Qafan Alkhamees – Al Simaak road, Length= 1.1 km, and designing the intersection that exists along the road by following the specifications and engineering standards.

This project was chosen because it serves Al-Shyoukh town that lies to the north east of Hebron city which helps in saving time and traffic for trucks from and to the road.

In this project we studied the infrastructure for the road from the Asphalt prospective and designing the intersections that are connected to this road by increasing their effectiveness for serving and to facilitate traffic , and we also did a survey for this road and we determine the volume of traffic through the road and done the Road design and through the road course and complete the required structural design of the road with the redesign of intersections so that fit the specifications and engineering standards.

Palestine Polytechnic University

College Of Engineering And Technology

Civil And Architect Department

Surveying And Geomatics Engineering

Graduation Project

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road

Desgin Drawings
Plan, Profile & Cross section

Main Road From Sta.0+000 to Sta.1+021
Segment A From Sta.0+000 to Sta.0+116
Segment B From Sta.0+000 to Sta.0+053

Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Supervision :
Eng. Musab Shaheen

May 2016

ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

GENERAL

A.I	ANGLE IRON
B.C	BASECOURSE
B.CL	BOX CULVERT
BM	BENCH MARK
B.P.	BREAK POINT
CL	CENTER LINE
cm	CENTIMETER
CWY	CARRIAGEWAY
D.B.	DITCH BLOCK
DRG.	DRAWING
ELEV.	ELEVATION
EOP	EDGE OF PAVEMENT
EOS	EDGE OF SHOULDER
G.A.	GREEN AREA
G.D	GUARD RAIL
G.W	GRAVITY WALL
H.W	HEAD WALL
KM	KILOMETER
LHS	LEFT HAND SIDE
M	METER
M2	SQUARE METER
M3	CUBIC METER
M.C.	MEDIUM CURING ASPHALT
M.T.	MAIN TIE
NO.	NUMBER
P	PARKING
P	POLE OR POST
P.C	PIPE CULVERT
R	REFERENCE
R.C	RAPID CURING ASPHALT
RC.W	REINFORCED CONCRETE WALL
RHS	RIGHT HAND SIDE
R.W	RETAINING WALL
S	SLOPE
S.AP	SPECIAL APRON
S.B.	SUBBASE
S.D.	SPECIAL DITCH
S.G.	SUBGRADE
S.H.W.	STRAIGHT HEAD WALL
S.P.	SLOPE PROTECTION
St.w	STONE WALL
S.W	SIDE WALK
T	TIE
TOP	TOPPING
VAR.	VARIABLE
W.MH	WATER MANHOLE
W.P	WATER PIPE
W.W	WING WALL
~	APPROXIMATE
W.P0	WATER LINE MARKER POST
C.W	CURVE WIDENING

ABBREVIATIONS

SYMBOL — FEATURE

	EXISTING HOUSE
	EXISTING BARAKS
HTP	HIGH TENSION
EP	ELECTRICAL POLE
TMH	TELEPHONE MANHOLE
TP	TELEPHONE POLE
	EXISTING TREE
PI #	POINT OF INTERSECTION
	CONCRETE WALL
FE FE	FENCE
	STONE WALL
	NATURAL WADI
	GUARD RAIL
	ANGLE IRON IN CONCRETE
	BENCH MARK IN CONCRETE
	BOX AND PIPE CULVERTS ON PLAN
	BOX CULVERT ON PROFILE
	CEMETERY
N 0.00 E 0.00	CO-ORDINATES N=NORTH E= EAST
D	DRAINAGE MANHOLE
E	EXISTING ELECTRICAL MANHOLE
	ELECTRIC POLE
MH	EXISTING MANHOLE
	FIRE HYDRANT
HTT	HIGH VOLTAGE MANHOLE
	HIGH VOLTAGE POLE
	IRON PIN
LP	LIGHT POLE
	PALESTINIAN GRID TRIANGULATION STATION
	PIPE CULVERT ON PROFILE
	P.I. LOCATION
	P.V.I. LOCATION
S	SEWER MANHOLE
	SLOPE PROTECTION
	SPOT ELEVATION
T	TELEPHONE MANHOLE
	TELPHONE POLE
	TIE POINT IN CONCRETE
	TRAVERSE STATION IN CONCRETE
W	WATER MANHOLE
WV	WATER VALVE
W	WELL
	EXISTING DRAINAGE PIPE
MHn	DRAINAGE MANHOLE
	DRAINAGE INLET / INSPECTION CHAMBER
S.B	SIGN BOARD
	EXISTING PALTEL CABLE

HORIZONTAL & VERTICAL GEOMETRY

AD	ALGEBRIC SLOPE DIFFERENCE
BVCE	BEGINING OF VERTICAL CURVE ELEVATION
BVCS	BEGINING OF VERTICAL CURVE STATION
D	DEGREE OF CURVE , SUBSTENDING 25m. CHORD
E	EASTING COORDINATES
E.D	EXTERNAL DISTANCE
EVCE	END OF VERTICAL CURVE ELEVATION
EVCS	END OF VERTICAL CURVE STATION
K	VERTICAL CURVE COEFFICIENT = LVC / AD
L	LENGTH OF HORIZONTAL CURVE
L.V.C.	LENGTH OF VERTICAL CURVE
N	NORTHING COORDINATES
N.G.L	NATURAL GROUND LEVEL
P.C.	POINT OF CURVATURE
P.G.L	PROPOSED GROUND LEVEL
P.I.	POINT OF INTERSECTION
P.T.	POINT OF TANGENCY
P.V.I.	POINT OF VERTICAL INTERSECTION
R	RADIUS OF HORIZANTAL CURVE
S.E.	SUPERELEVATION
STA.	STATION
T	TANGENT LENGTH
Δ	EXTERNAL ANGLE IN DEGREES,MINUTES,SECONDS
- , + %	PERCENT OF GRADE

List of Drawings

Sheet No.	Description
0	ABBREVIATIONS AND SYMBOLS
A1	ROAD (A) - PLAN & PROFILE
01 - 07	MAIN ROAD - PLAN & PROFILE
B1	ROAD (B) - PLAN & PROFILE
T1	TYPICAL SECTION
C1 - C16	ROAD CROSS SECTIONS
17	ROAD SIGNS
18	INSTALLATION OF ROAD SIGNS DETAILS
19	ROAD MARKING DETAILS

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Segment A

DESIGN DRAWING

Drawing Title

ABBREVIATIONS & SYMBOLS
LIST OF DRAWINGS

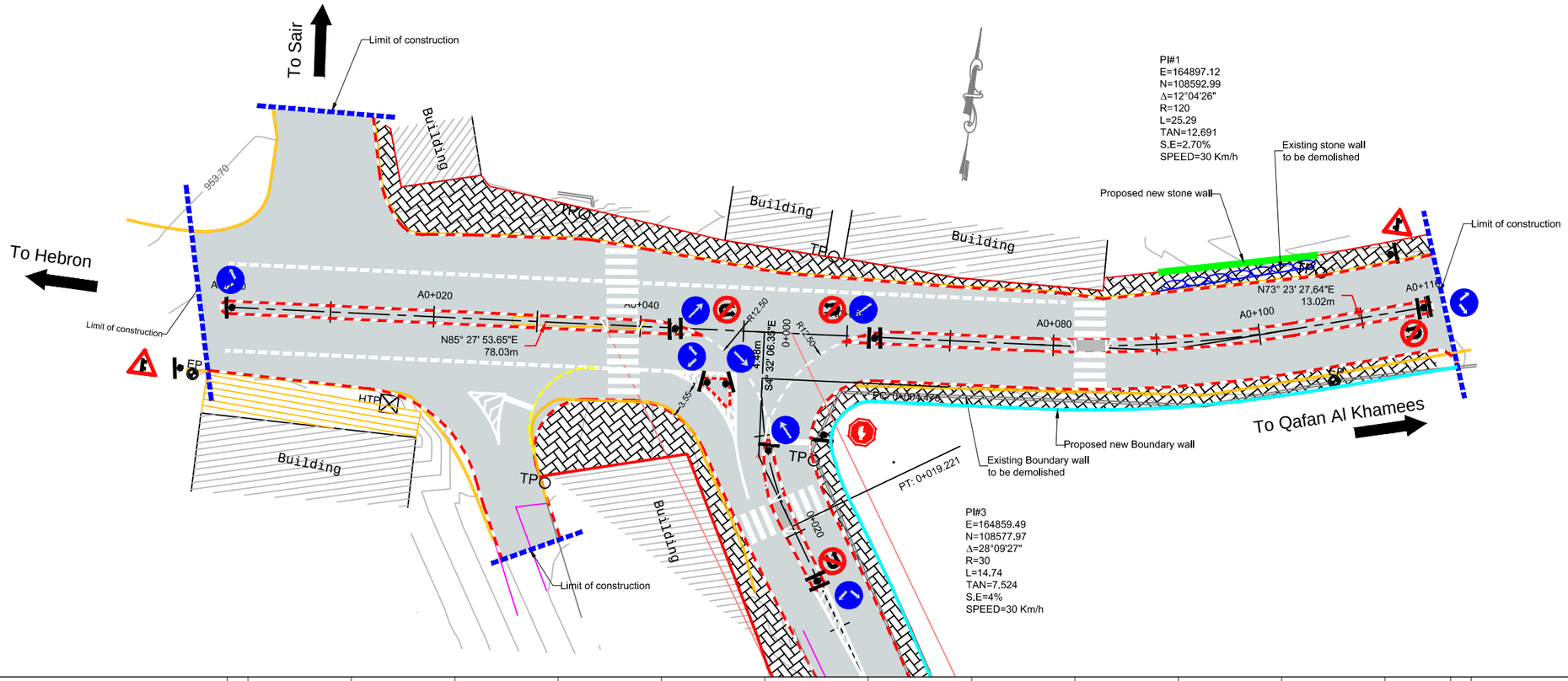
Prepared By:

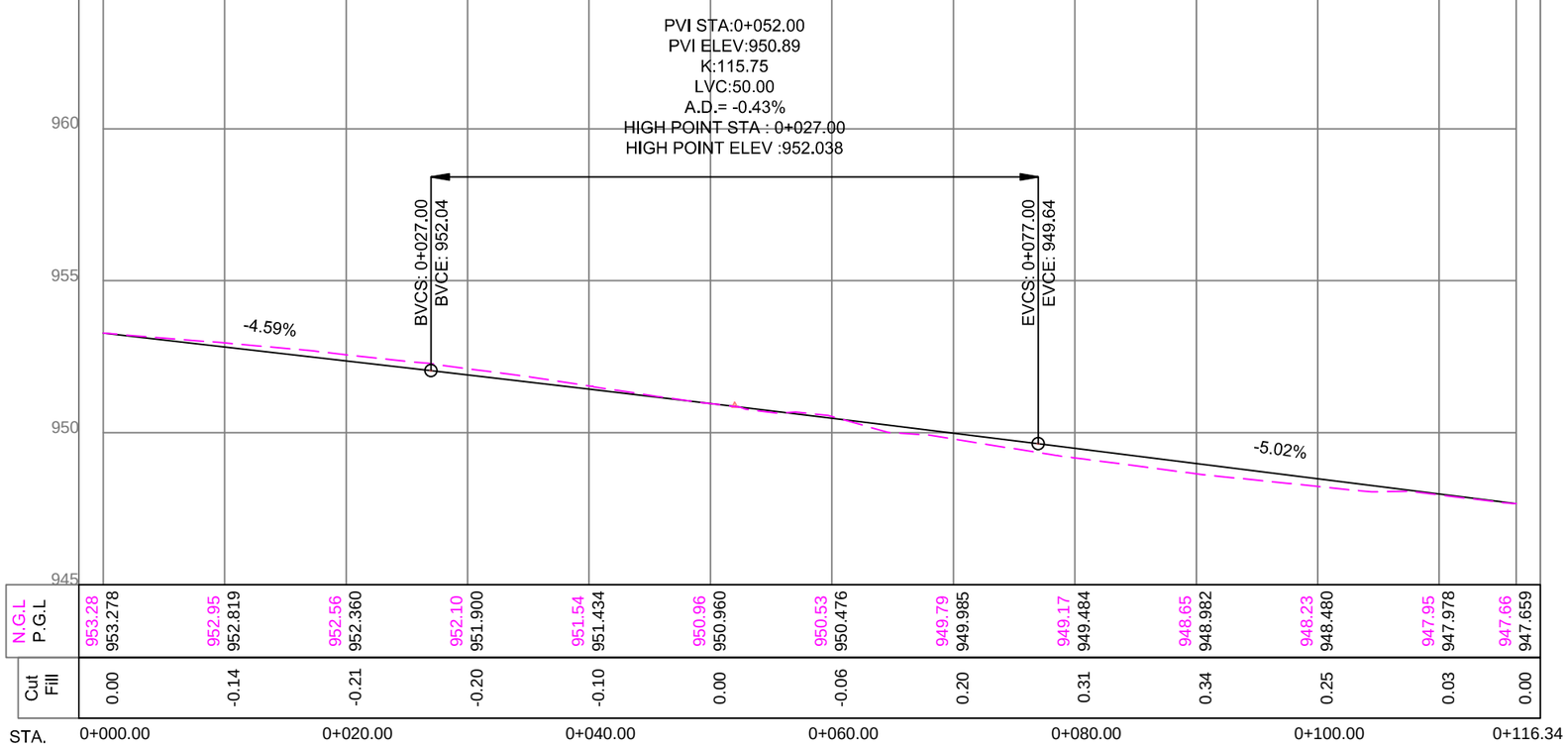
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
H = 1:500
V = 1:200

Sheet No.
0

Plot Date 5-May-16





NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

- PROP. CENTER LINE
- EXISTING ROAD SHOULDER
- EXISTING PAVEMENT
- ROW
- EXISTING GUARD RAIL
- EXISTING STONE WALL
- EXISTING CONCRETE WALL
- EXISTING HOUSE
- EXISTING BARAKS
- EXISTING ELECTRICAL POLE (EP)
- EXISTING TELEPHONE POLE (TPO)
- EXISTING HIGH TENSION POLE (HTP)
- EXISTING FENCE (FEN)
- DIRT ROAD

PROFILE LEGEND

- NATURAL GROUND LEVEL
- PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Segment A

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Plan & Profile

0+000.00 To 0+116.34

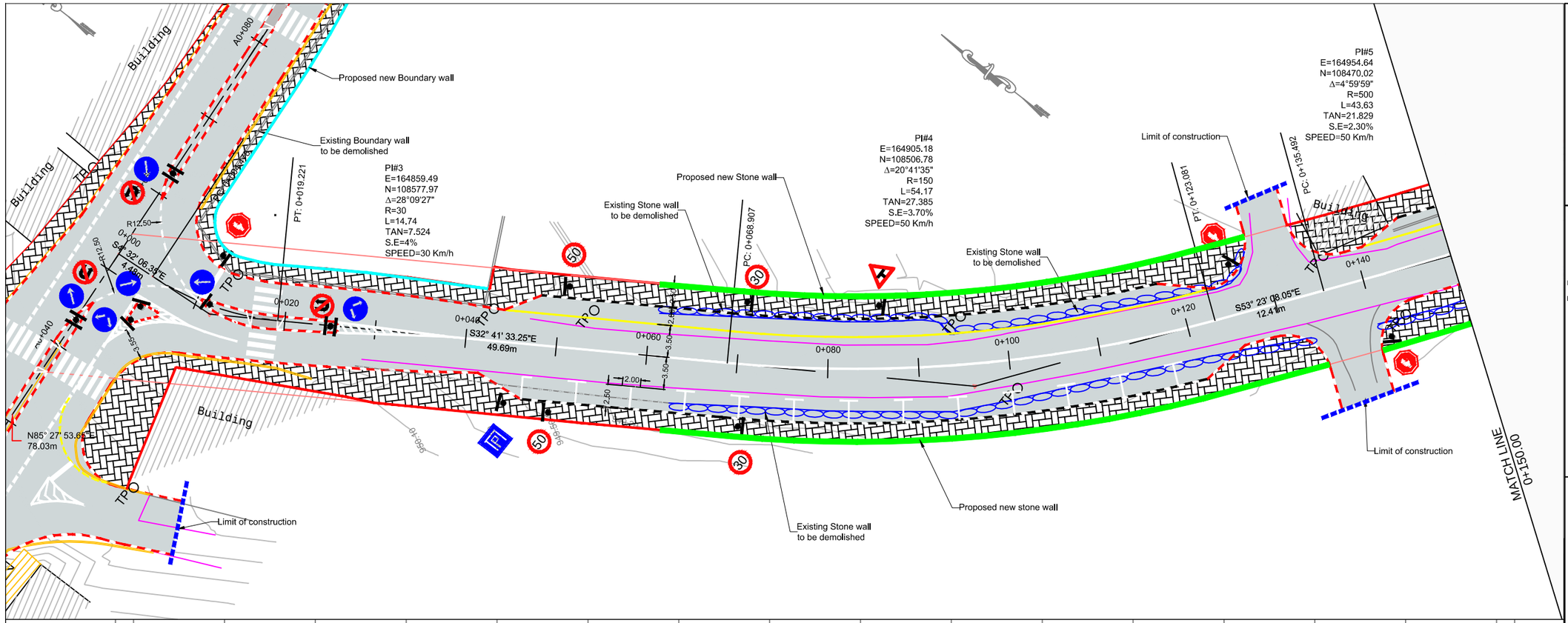
Prepared By:

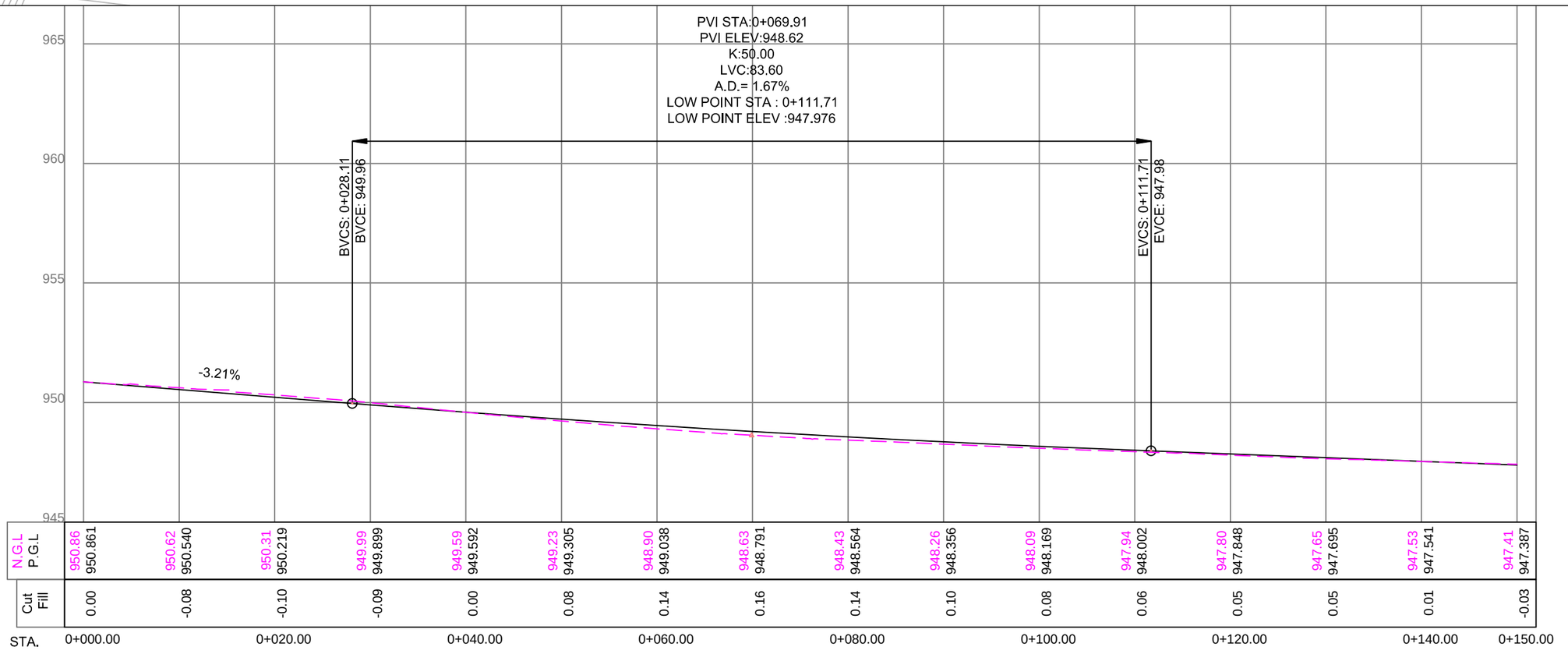
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
H = 1:500
V = 1:200

Sheet No.
A1

Plot Date 5-May-16





NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

- PROP. CENTER LINE
- EXISTING ROAD SHOULDER
- EXISTING PAVEMENT
- ROW
- EXISTING GUARD RAIL
- EXISTING STONE WALL
- EXISTING CONCRETE WALL
- EXISTING HOUSE
- EXISTING BARAKS
- EXISTING ELECTRICAL POLE (EP)
- EXISTING TELEPHONE POLE (TPO)
- EXISTING HIGH TENSION POLE (HTP)
- EXISTING FENCE (FEN)
- DIRT ROAD

PROFILE LEGEND

- NATURAL GROUND LEVEL
- PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Plan & Profile

0+000.00 To 0+150.00

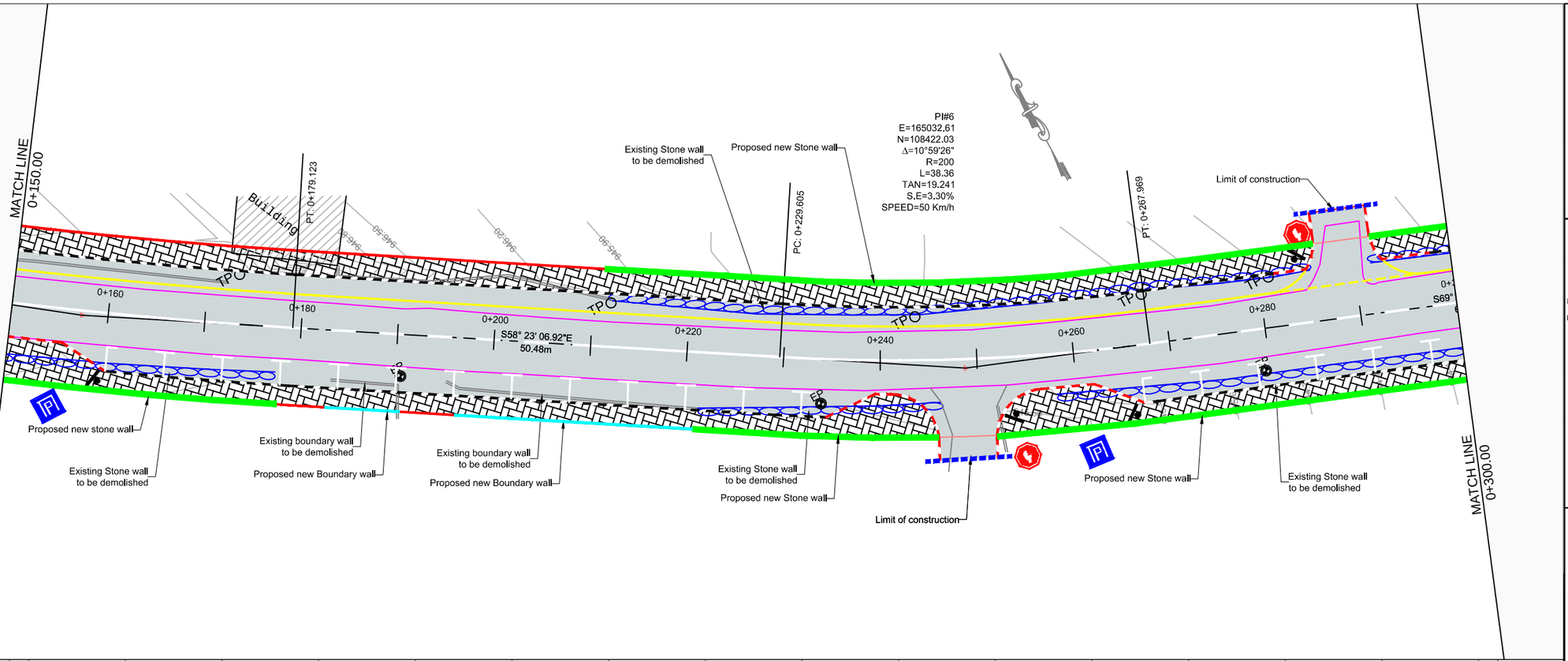
Prepared By:

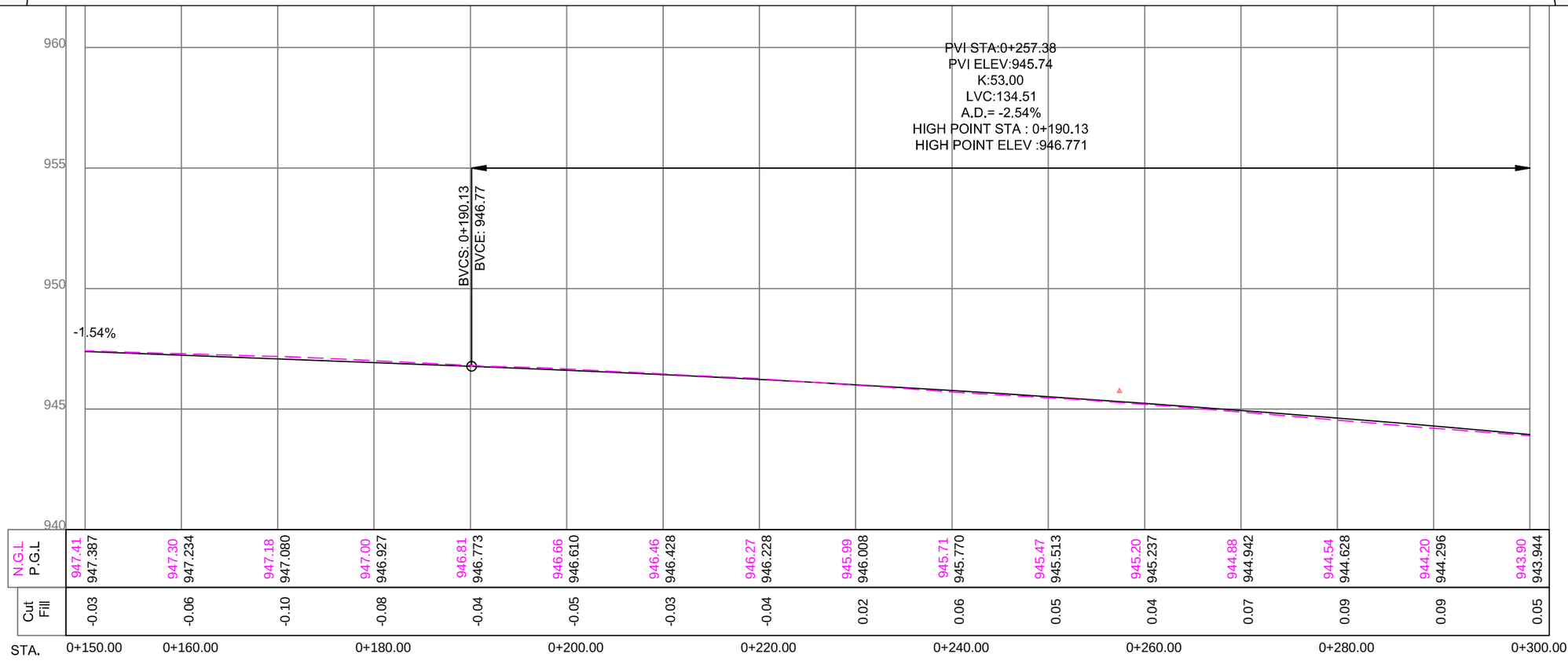
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
H = 1:500
V = 1:200

Sheet No. 1

Plot Date 5-May-16





NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

- PROP. CENTER LINE
- EXISTING ROAD SHOULDER
- EXISTING PAVEMENT
- ROW
- EXISTING GUARD RAIL
- EXISTING STONE WALL
- EXISTING CONCRETE WALL
- EXISTING HOUSE
- EXISTING BARAKS
- EXISTING ELECTRICAL POLE (EP)
- EXISTING TELEPHONE POLE (TPO)
- EXISTING HIGH TENSION POLE (HTP)
- EXISTING FENCE (FEN)
- DIRT ROAD

PROFILE LEGEND

- NATURAL GROUND LEVEL
- PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Plan & Profile

0+150.00 To 0+300.00

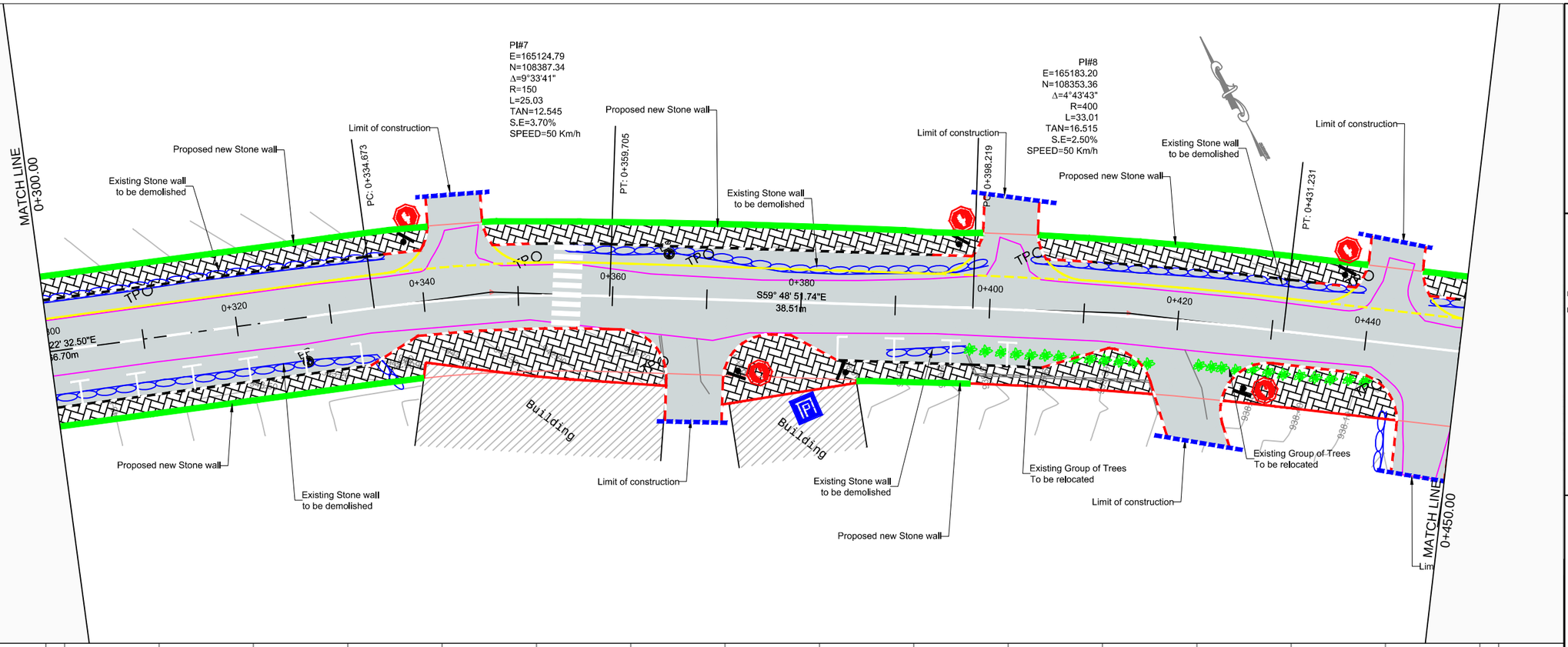
Prepared By:

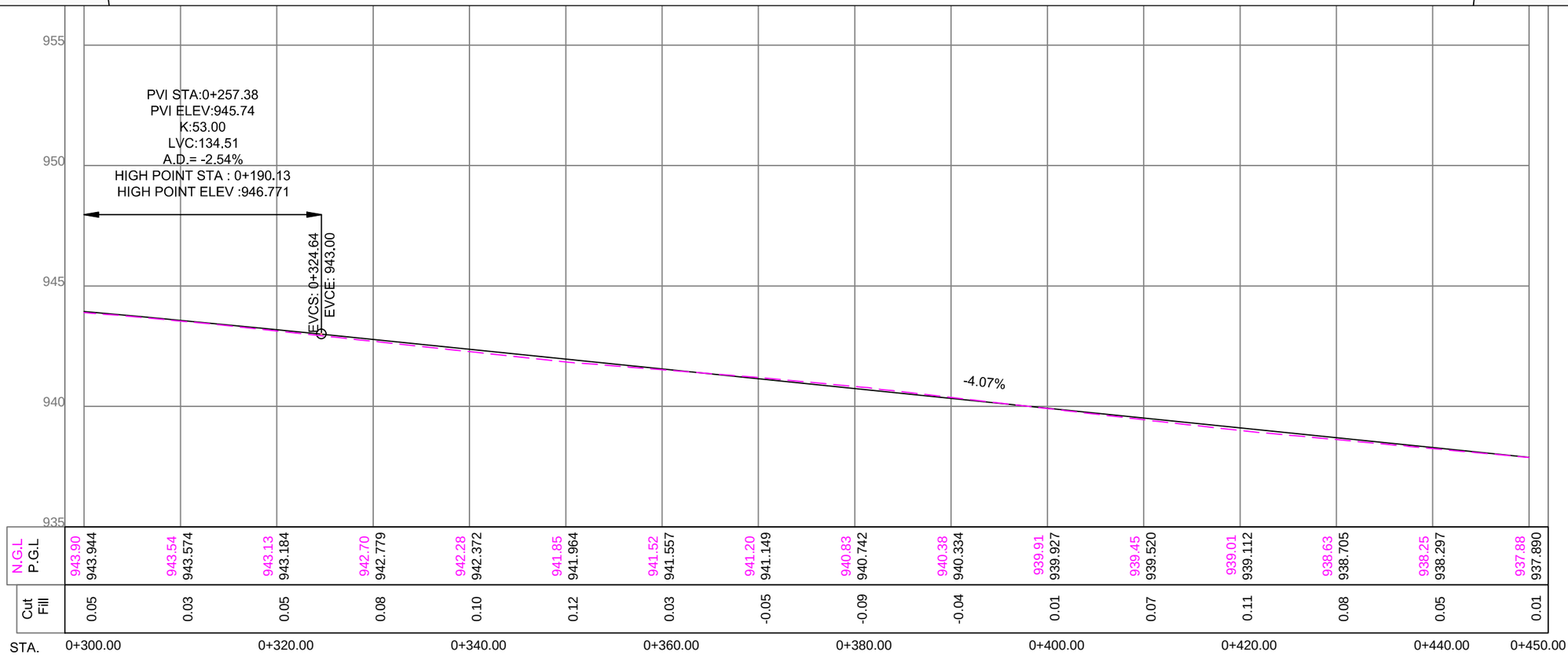
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
H = 1:500
V = 1:200

Sheet No. 2

Plot Date 5-May-16





NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

- PROP. CENTER LINE
- EXISTING ROAD SHOULDER
- EXISTING PAVEMENT
- ROW
- EXISTING GUARD RAIL
- EXISTING STONE WALL
- EXISTING CONCRETE WALL
- EXISTING HOUSE
- EXISTING BARAKS
- EXISTING ELECTRICAL POLE (EP)
- EXISTING TELEPHONE POLE (TPO)
- EXISTING HIGH TENSION POLE (HTP)
- EXISTING FENCE (FEN)
- DIRT ROAD

PROFILE LEGEND

- NATURAL GROUND LEVEL
- PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Plan & Profile

0+300.00 To 0+450.00

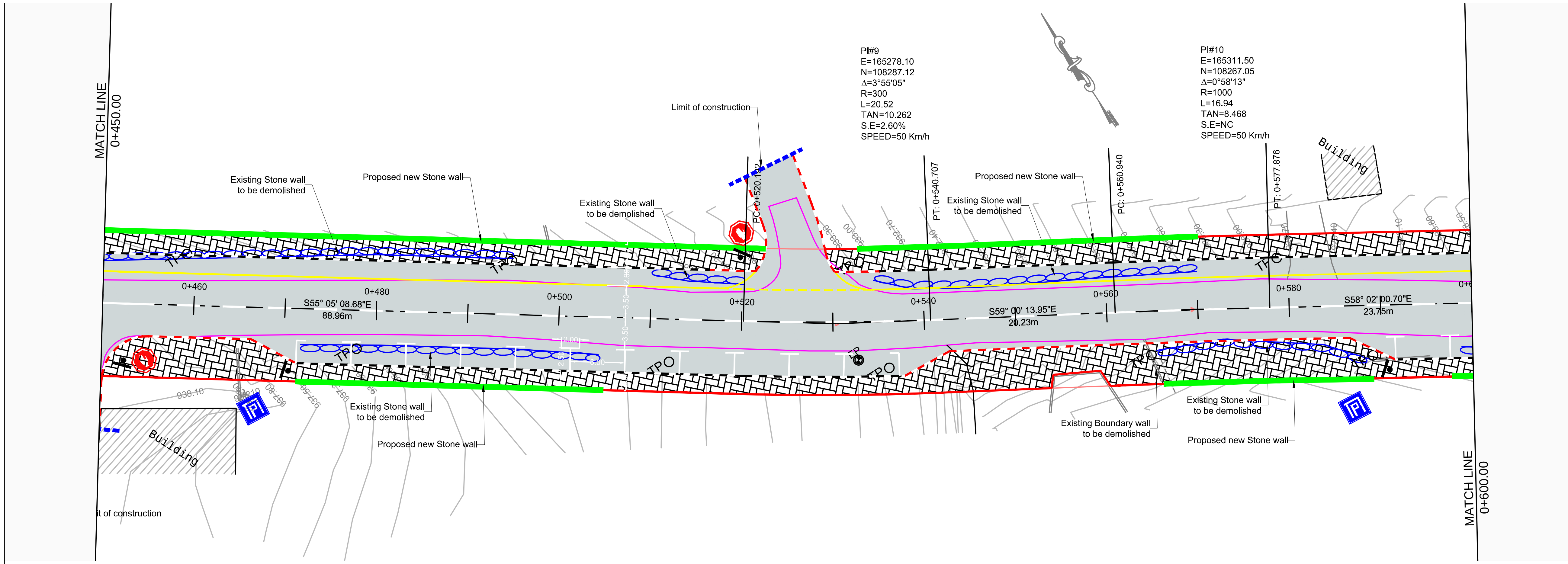
Prepared By:

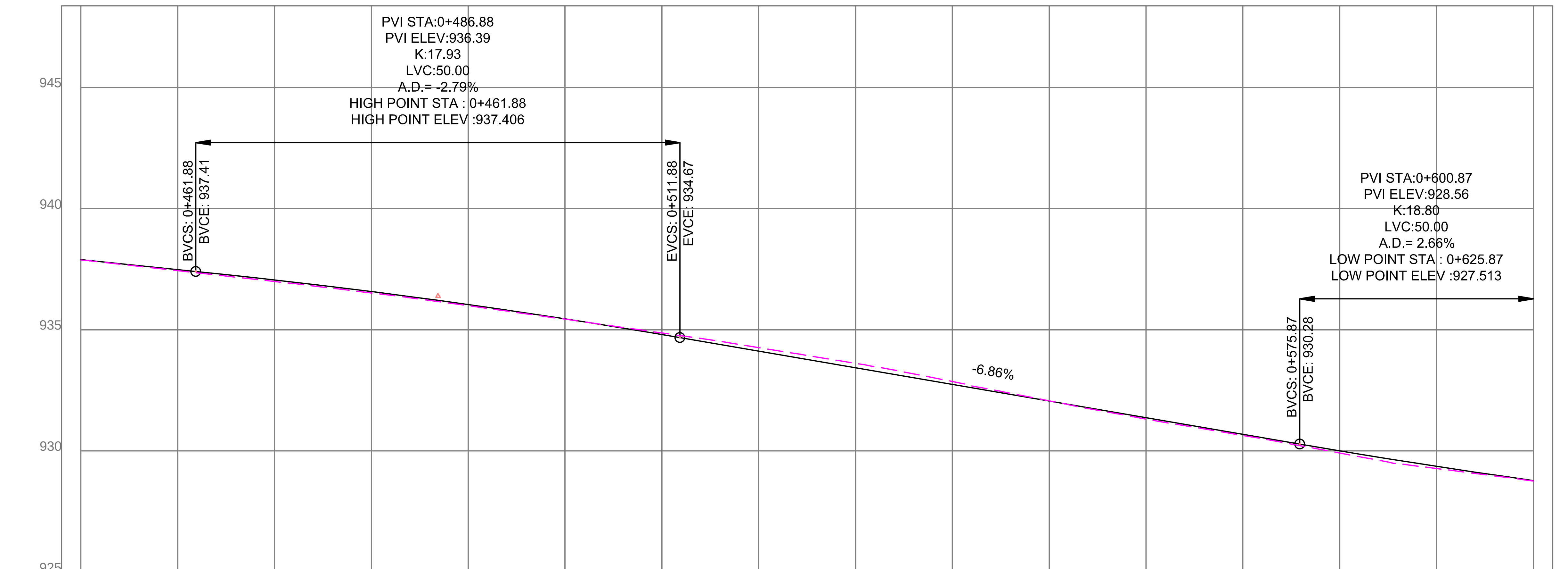
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
H = 1:500
V = 1:200

Sheet No. 3

Plot Date 5-May-16





N.G.L	937.88	937.44	936.99	936.52	935.99	935.44	934.87	934.27	933.62	932.86	932.07	931.31	930.64	929.91	929.27	928.76
P.G.L	937.890	937.482	937.057	936.576	936.040	935.447	934.800	934.114	933.428	932.742	932.056	931.369	930.683	930.001	929.364	928.779
Cut Fill	0.01	0.04	0.06	0.06	0.05	0.01	-0.07	-0.15	-0.19	-0.12	-0.01	0.05	0.04	0.09	0.09	0.02

STA. 0+450.00 0+480.00 0+500.00 0+520.00 0+540.00 0+560.00 0+580.00 0+600.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

- PROP. CENTER LINE
- EXISTING ROAD SHOULDER
- EXISTING PAVEMENT
- ROW
- EXISTING GUARD RAIL
- EXISTING STONE WALL
- EXISTING CONCRETE WALL
- EXISTING HOUSE
- EXISTING BARAKS
- EXISTING ELECTRICAL POLE
- EXISTING TELEPHONE POLE
- EXISTING HIGH TENSION POLE
- EXISTING FENCE
- DIRT ROAD

PROFILE LEGEND

- NATURAL GROUND LEVEL
- PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title: Plan & Profile 0+450.00 To 0+600.00

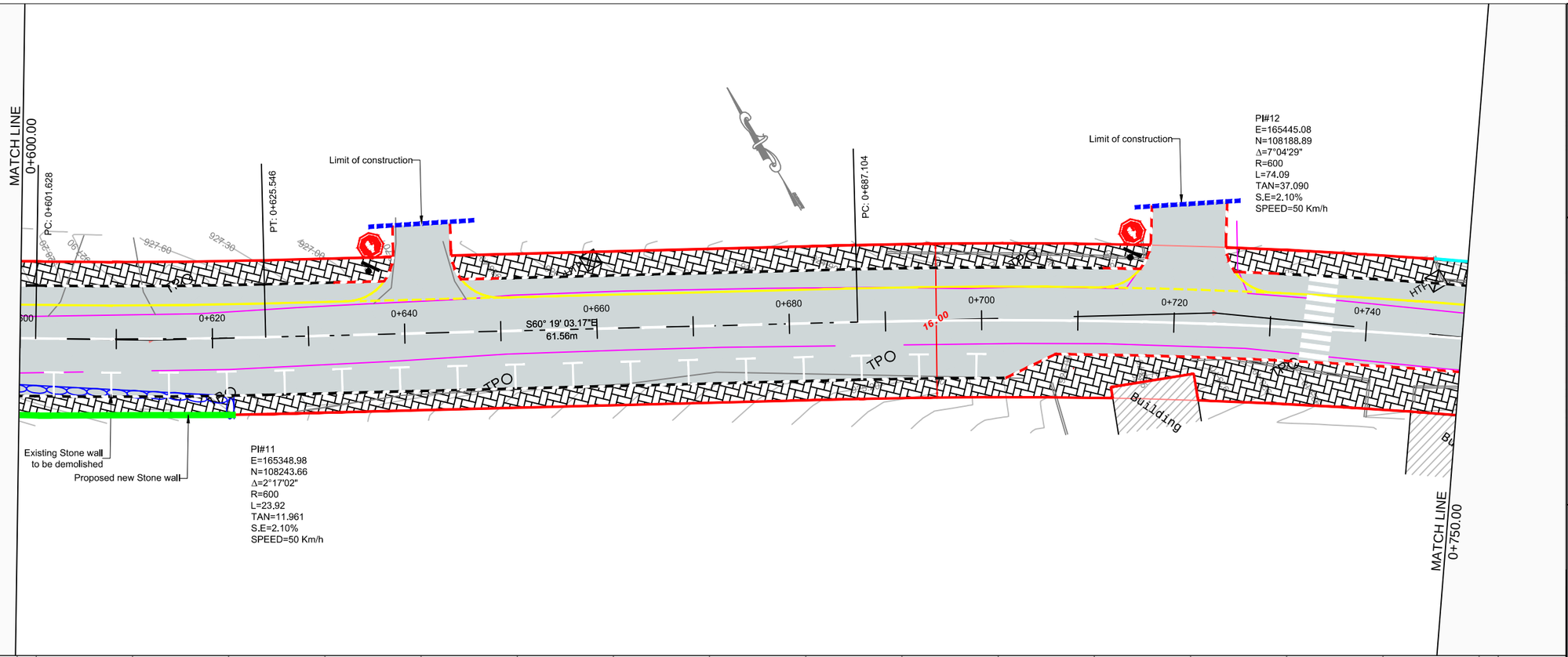
Prepared By:

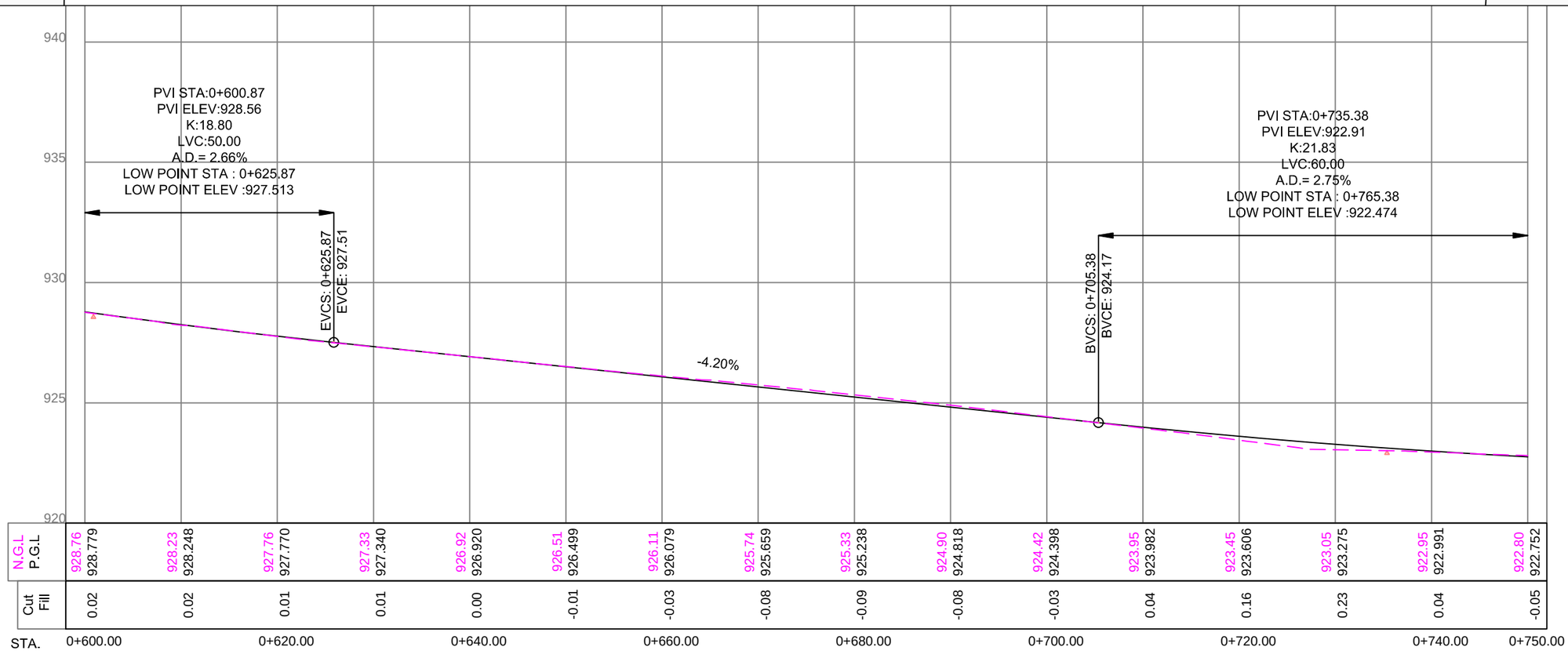
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale H = 1:500 V = 1:200

Sheet No. 4

Plot Date 5-May-16





NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

- PROP. CENTER LINE
- EXISTING ROAD SHOULDER
- EXISTING PAVEMENT
- ROW
- EXISTING GUARD RAIL
- EXISTING STONE WALL
- EXISTING CONCRETE WALL
- EXISTING HOUSE
- EXISTING BARAKS
- EXISTING ELECTRICAL POLE (EP)
- EXISTING TELEPHONE POLE (TPO)
- EXISTING HIGH TENSION POLE (HTP)
- EXISTING FENCE (FEN)
- DIRT ROAD

PROFILE LEGEND

- NATURAL GROUND LEVEL
- PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Plan & Profile

0+600.00 To 0+750.00

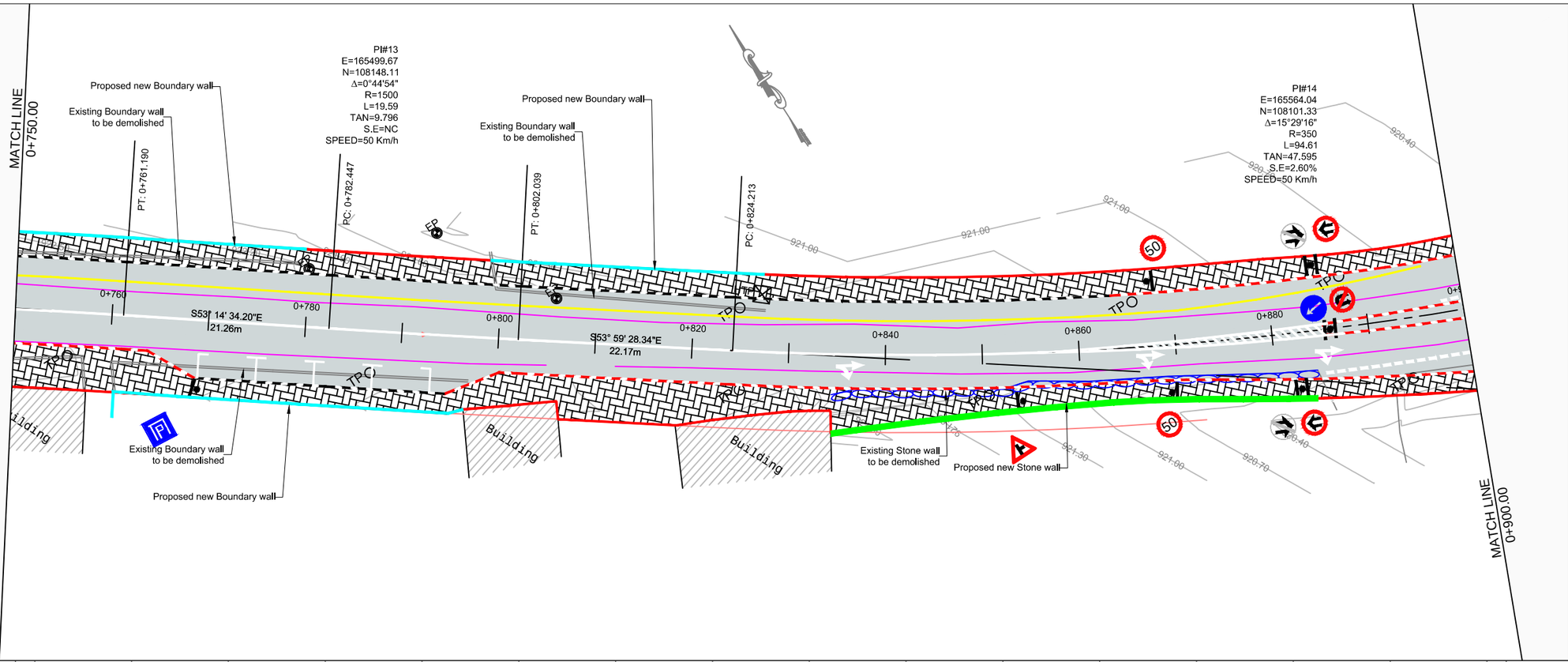
Prepared By:

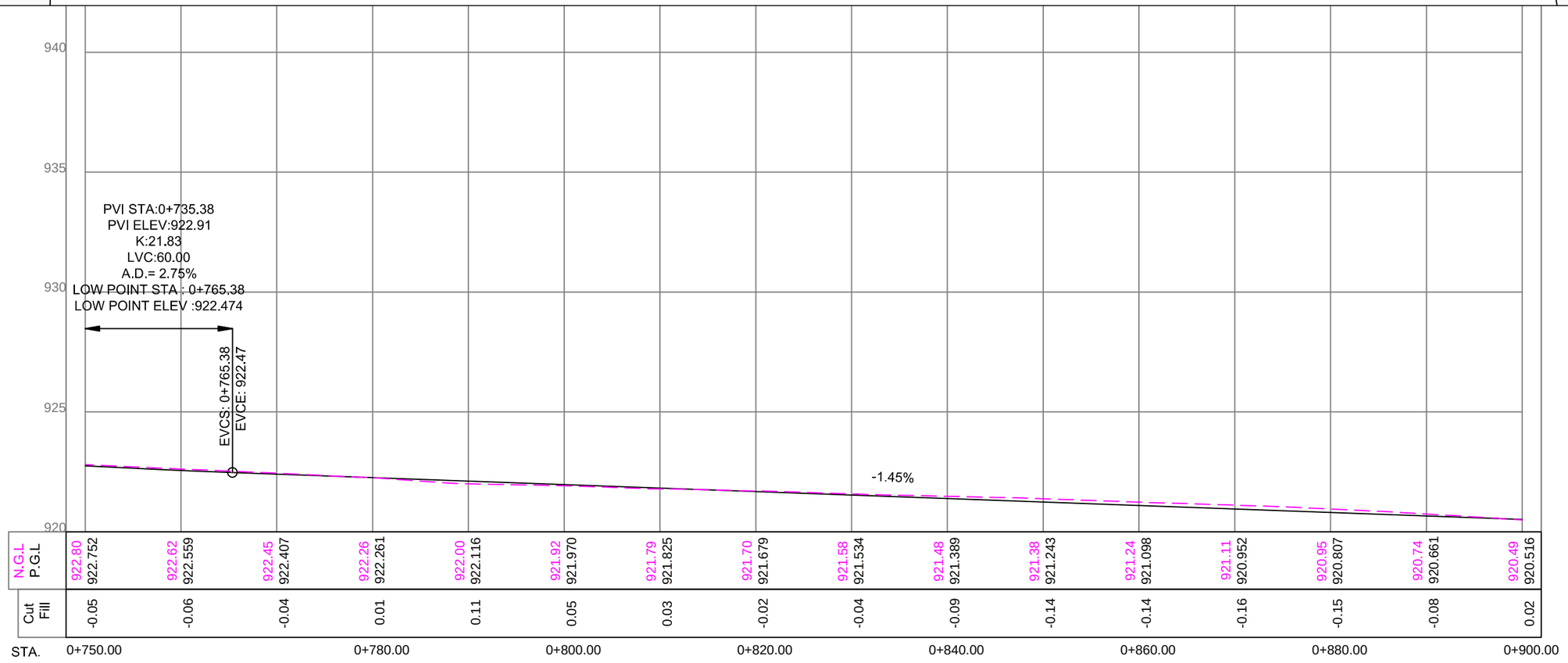
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
H = 1:500
V = 1:200

Sheet No. 5

Plot Date 5-May-16





NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

- PROP. CENTER LINE
- EXISTING ROAD SHOULDER
- EXISTING PAVEMENT
- ROW
- EXISTING GUARD RAIL
- EXISTING STONE WALL
- EXISTING CONCRETE WALL
- EXISTING HOUSE
- EXISTING BARAKS
- EXISTING ELECTRICAL POLE (EP)
- EXISTING TELEPHONE POLE (TPO)
- EXISTING HIGH TENSION POLE (HTP)
- EXISTING FENCE (FEN)
- DIRT ROAD

PROFILE LEGEND

- NATURAL GROUND LEVEL
- PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road
Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Plan & Profile

0+750.00 To 0+900.00

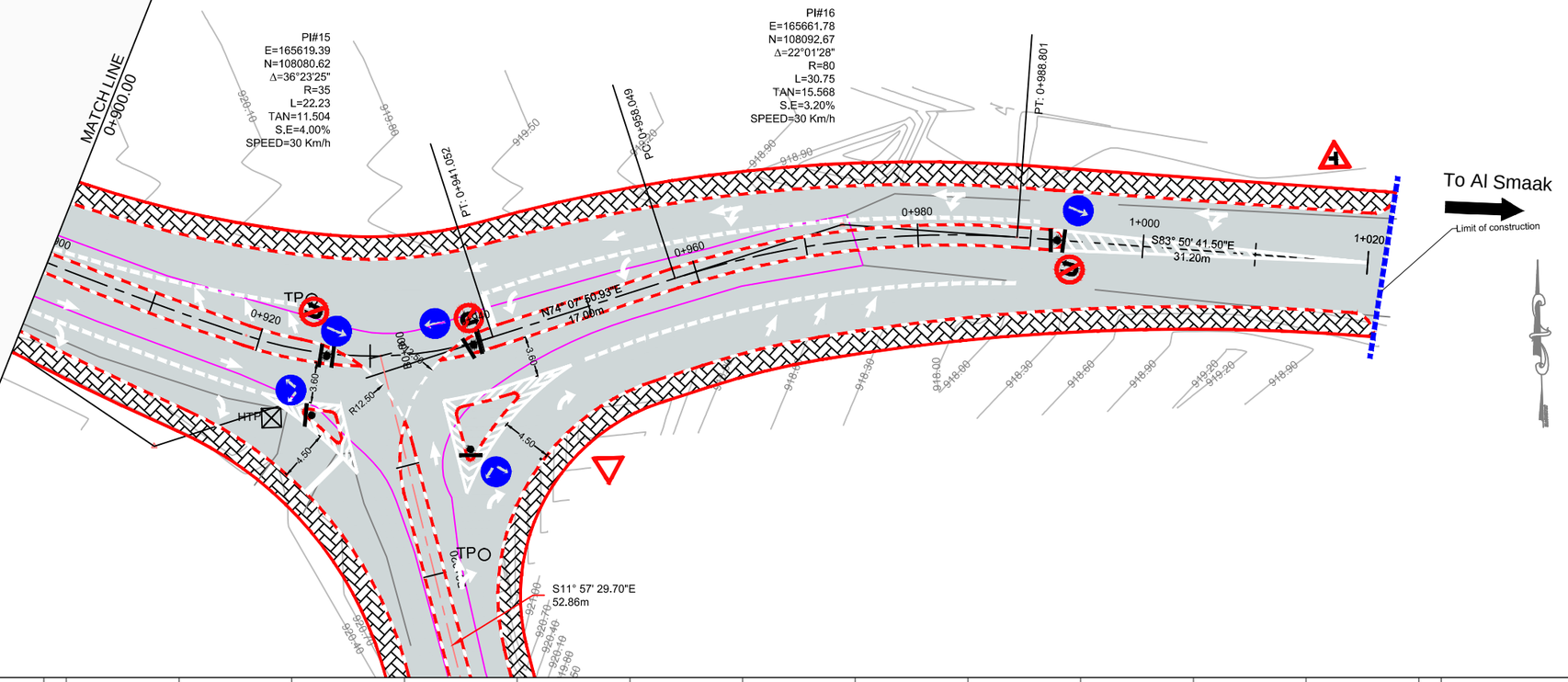
Prepared By:

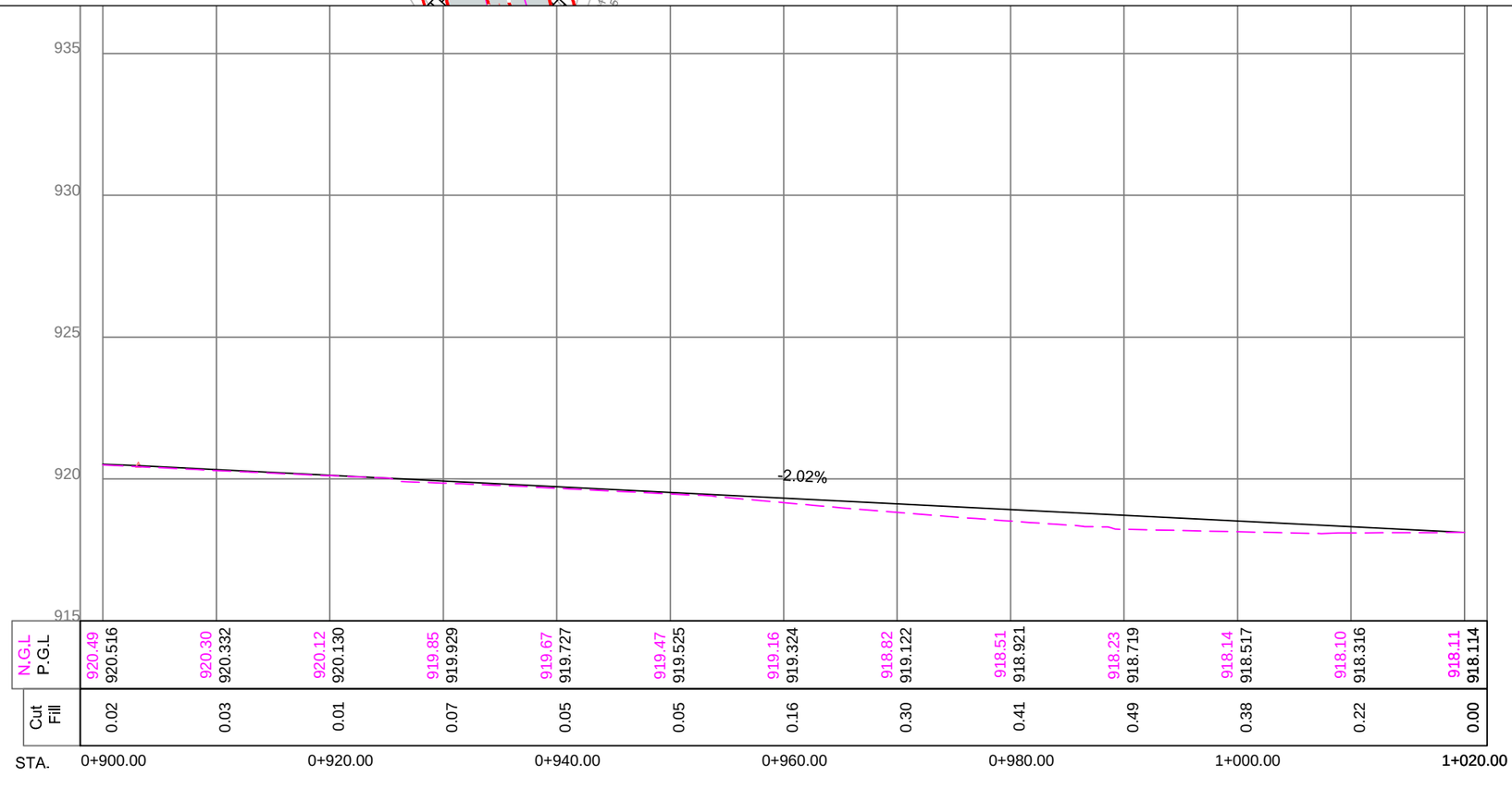
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
H = 1:500
V = 1:200

Sheet No. 6

Plot Date 5-May-16





N.G.L	920.49	920.30	920.12	919.85	919.67	919.47	919.16	918.82	918.51	918.23	918.14	918.10	918.11
P.G.L	920.516	920.332	920.130	919.929	919.727	919.525	919.324	919.122	918.921	918.719	918.517	918.316	918.114
Cut	0.02	0.03	0.01	0.07	0.05	0.05	0.16	0.30	0.41	0.49	0.38	0.22	0.00
Fill													
STA.	0+900.00		0+920.00		0+940.00		0+960.00		0+980.00		1+000.00		1+020.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

- PROP. CENTER LINE
- EXISTING ROAD SHOULDER
- EXISTING PAVEMENT
- ROW
- EXISTING GUARD RAIL
- EXISTING STONE WALL
- EXISTING CONCRETE WALL
- EXISTING HOUSE
- EXISTING BARAKS
- EXISTING ELECTRICAL POLE (EP)
- EXISTING TELEPHONE POLE (TPO)
- EXISTING HIGH TENSION POLE (HTP)
- EXISTING FENCE (FEN)
- DIRT ROAD

PROFILE LEGEND

- NATURAL GROUND LEVEL
- PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Plan & Profile

0+900.00 To 1+020.00

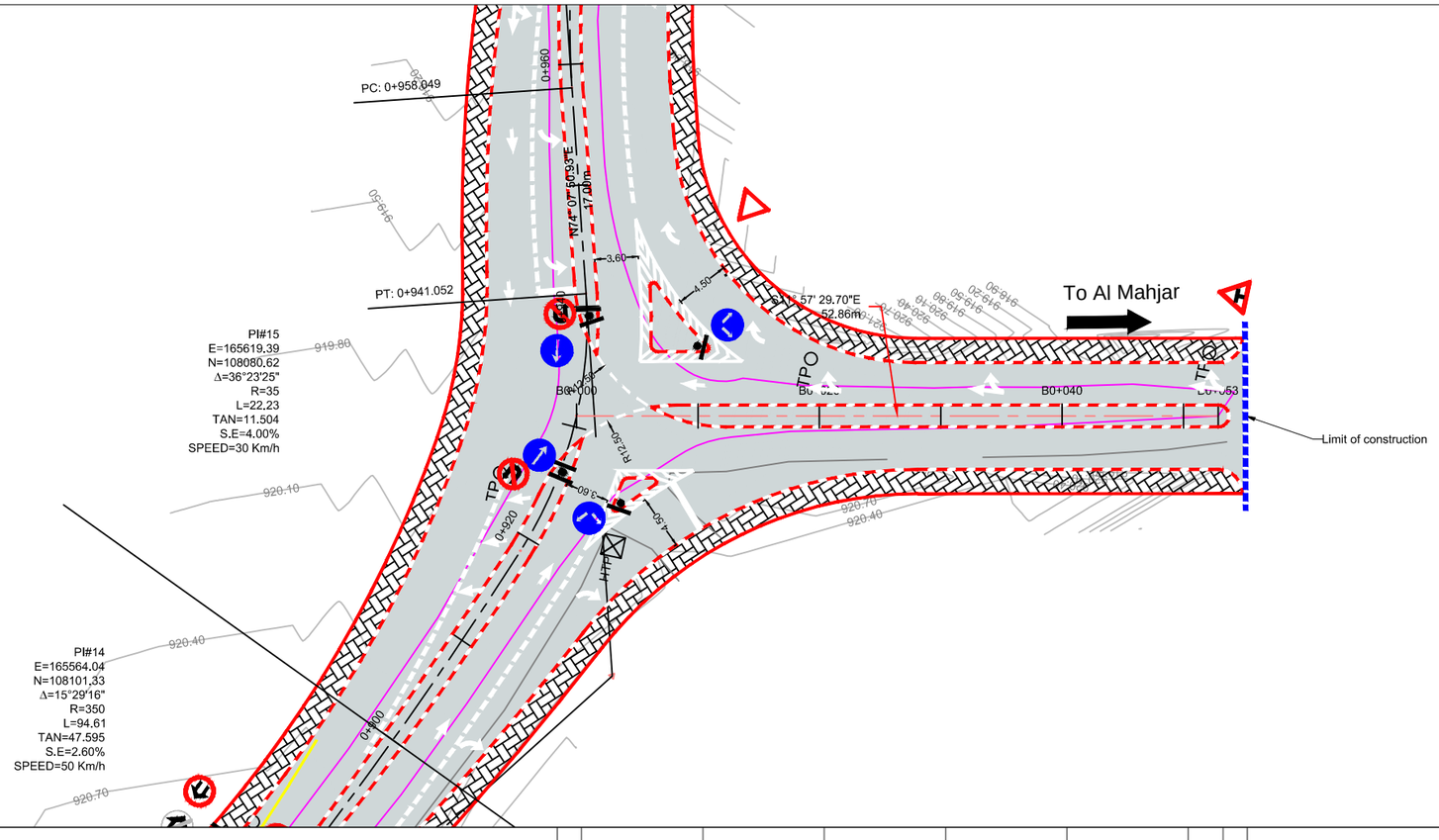
Prepared By:

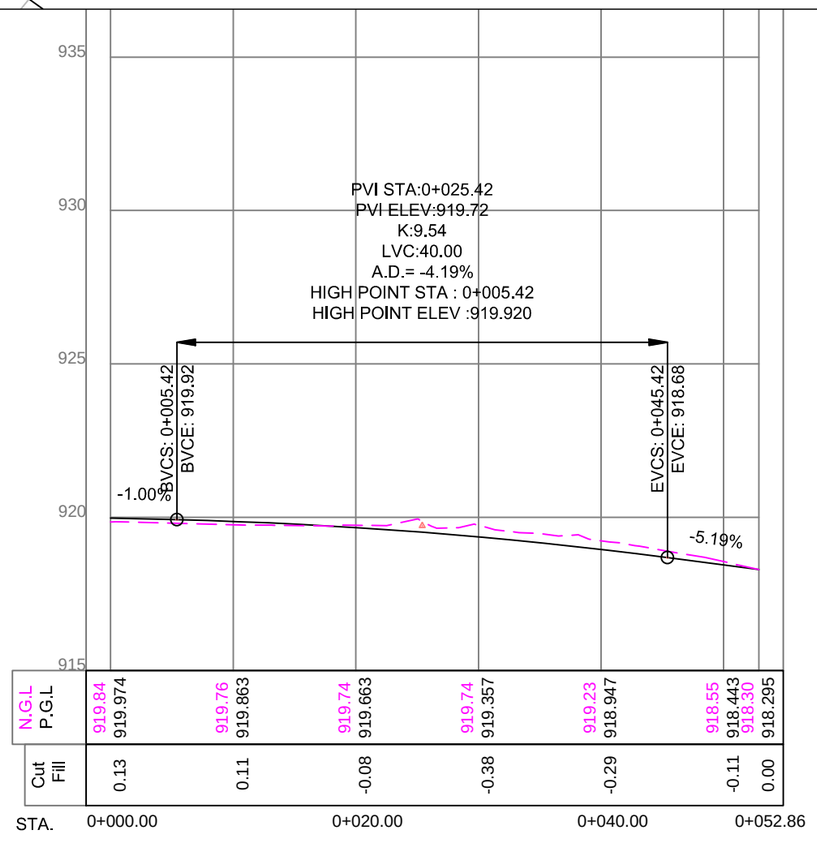
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
H = 1:500
V = 1:200

Sheet No. 7

Plot Date 5-May-16





NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

- PROP. CENTER LINE
- EXISTING ROAD SHOULDER
- EXISTING PAVEMENT
- ROW
- EXISTING GUARD RAIL
- EXISTING STONE WALL
- EXISTING CONCRETE WALL
- EXISTING HOUSE
- EXISTING BARAKS
- EXISTING ELECTRICAL POLE (EP)
- EXISTING TELEPHONE POLE (TP)
- EXISTING HIGH TENSION POLE (HTP)
- EXISTING FENCE (FEN)
- DIRT ROAD

PROFILE LEGEND

- NATURAL GROUND LEVEL
- PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Segment B

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Plan & Profile

0+000.00 To 0+052.86

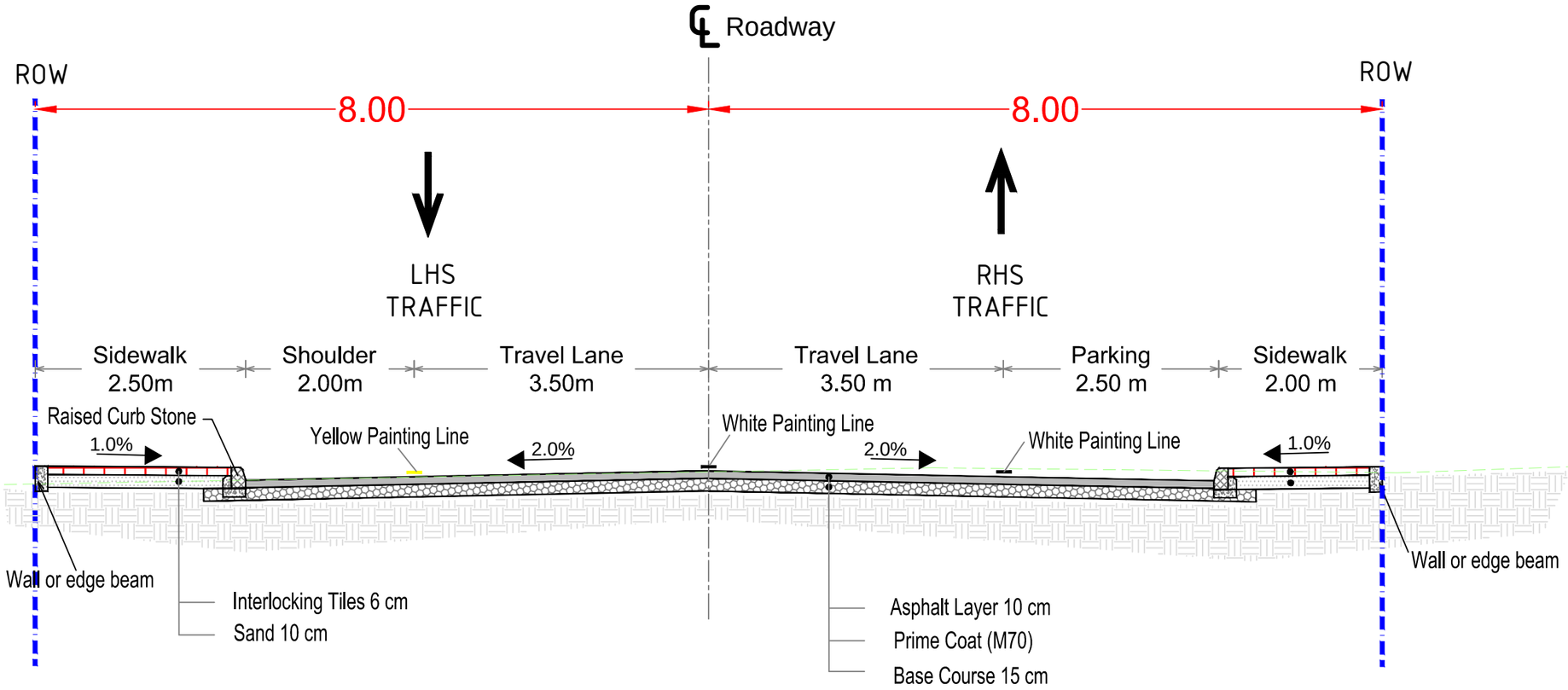
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
H = 1:500
V = 1:200

Sheet No.
B1

Plot Date 5-May-16



NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Typical Cross Sections

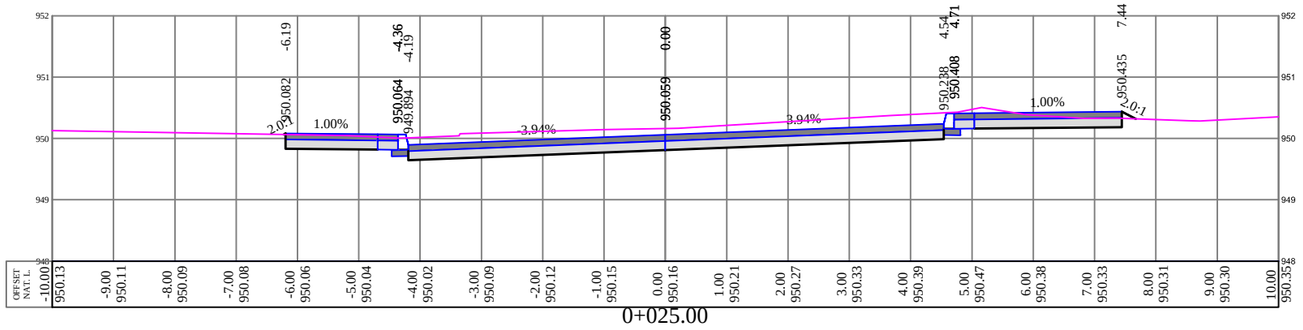
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

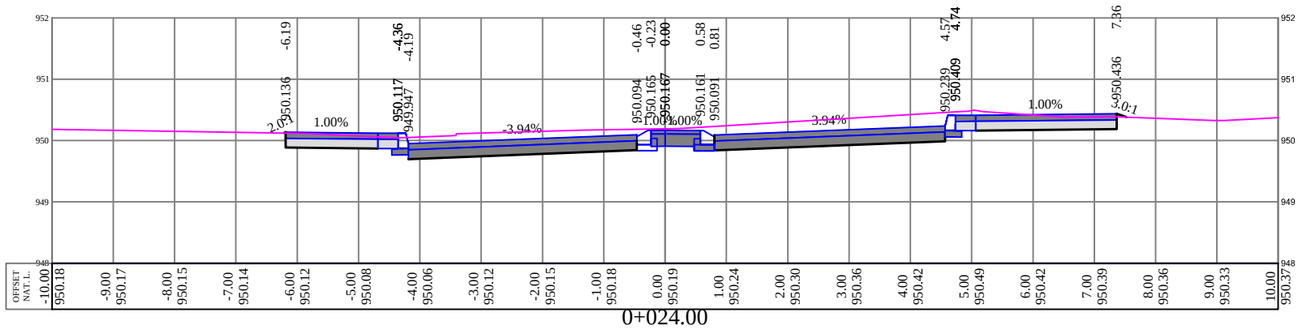
Scale
N.T.S

Sheet No.
16

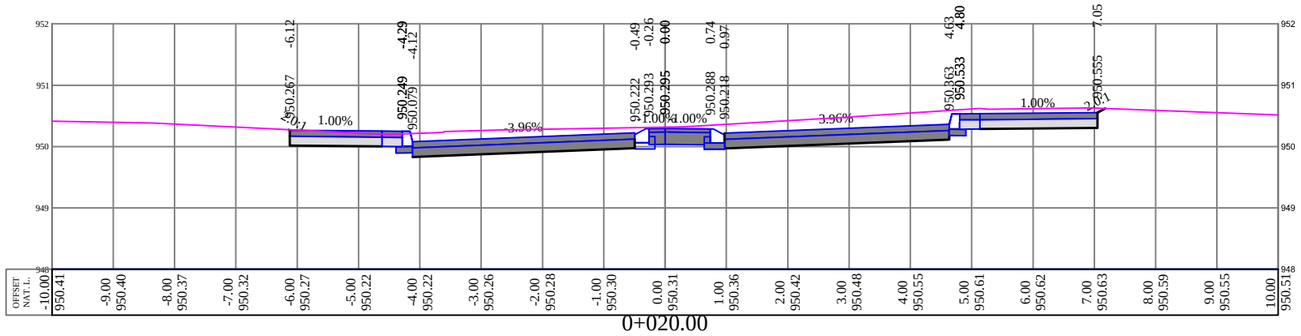
Plot Date 30-Apr-16



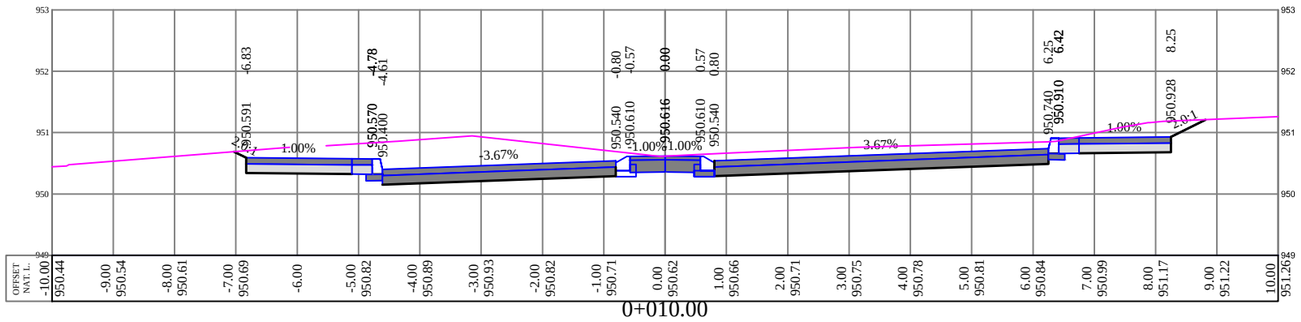
0+025.00



0+024.00



0+020.00



0+010.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

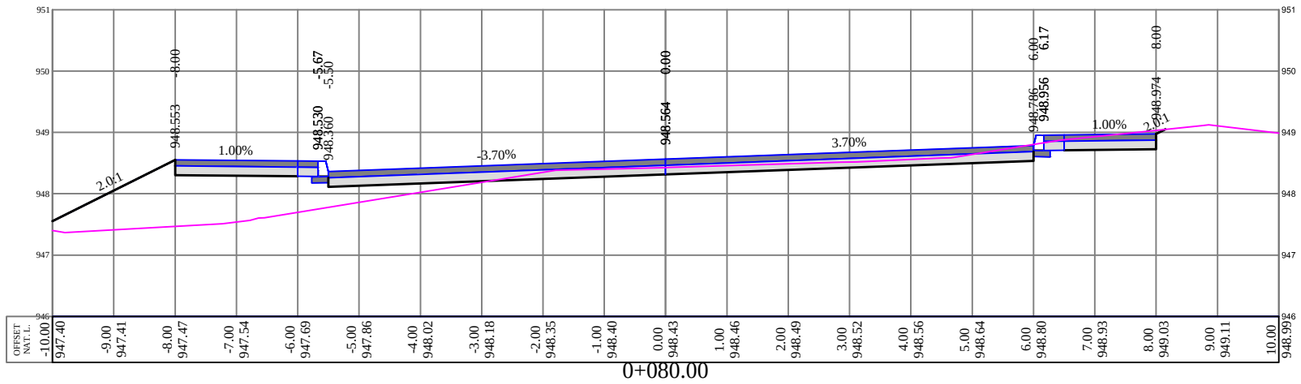
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

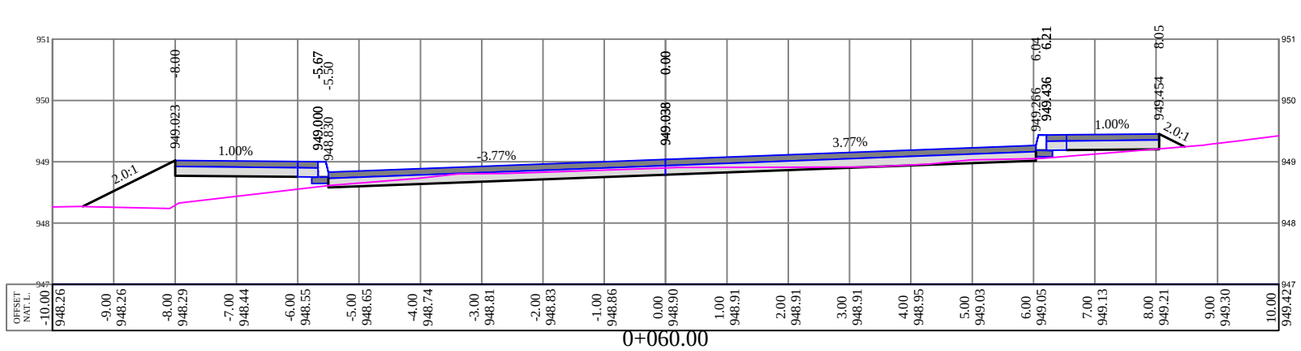
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
1

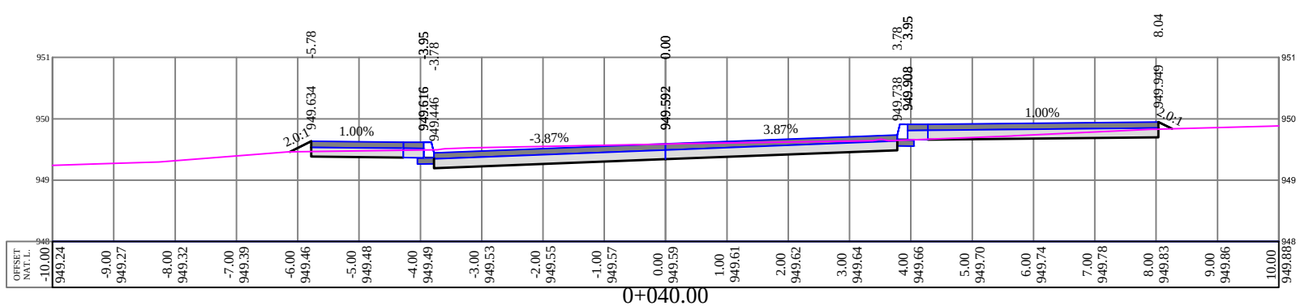
Plot Date 30-Apr-16



0+080.00



0+060.00



0+040.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

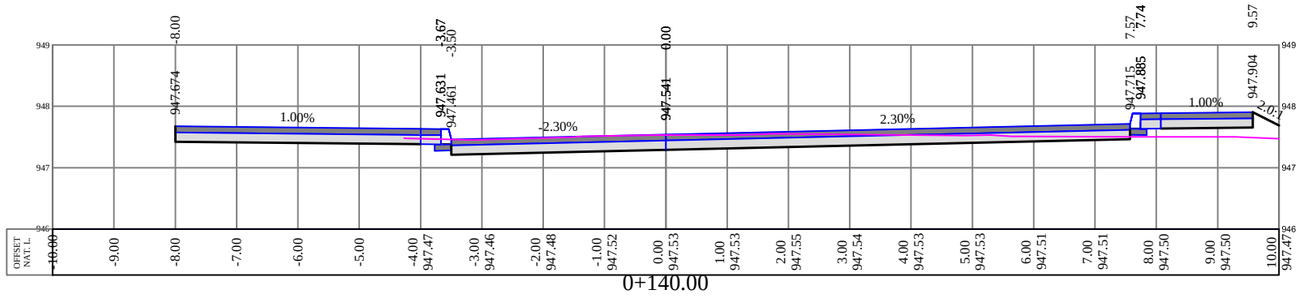
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

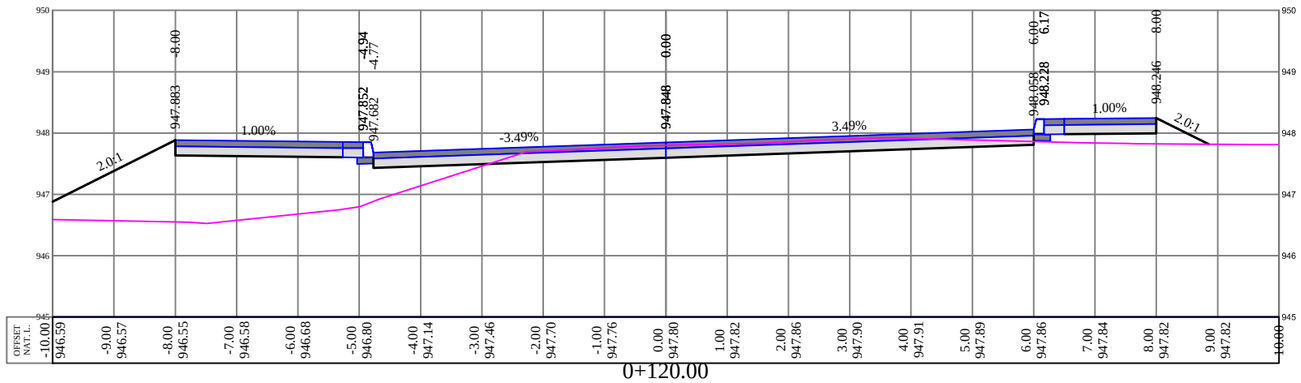
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
2

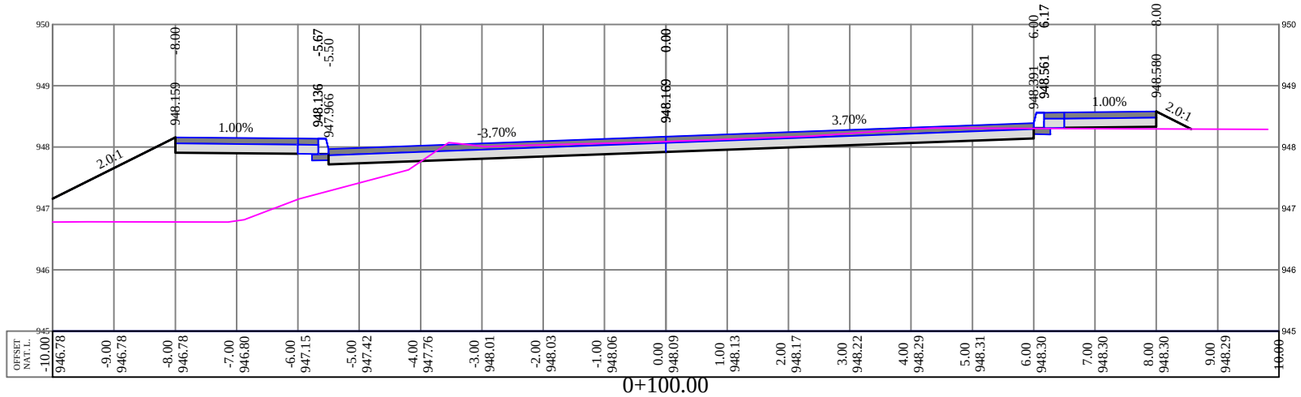
Plot Date 30-Apr-16



0+140.00



0+120.00



0+100.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

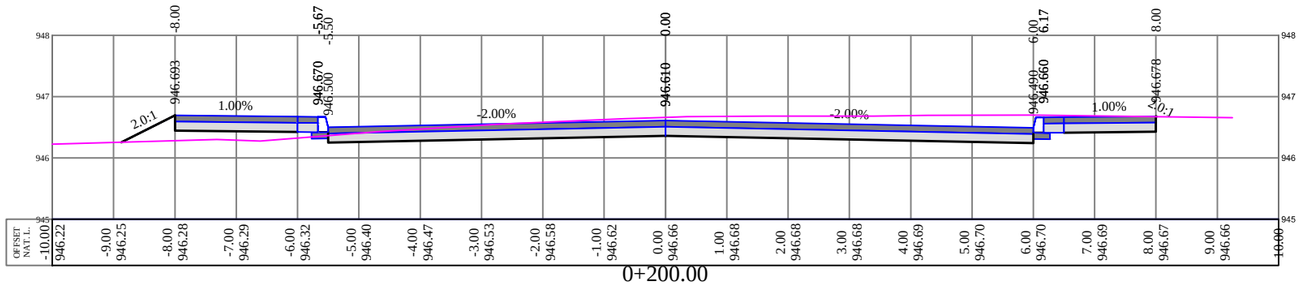
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

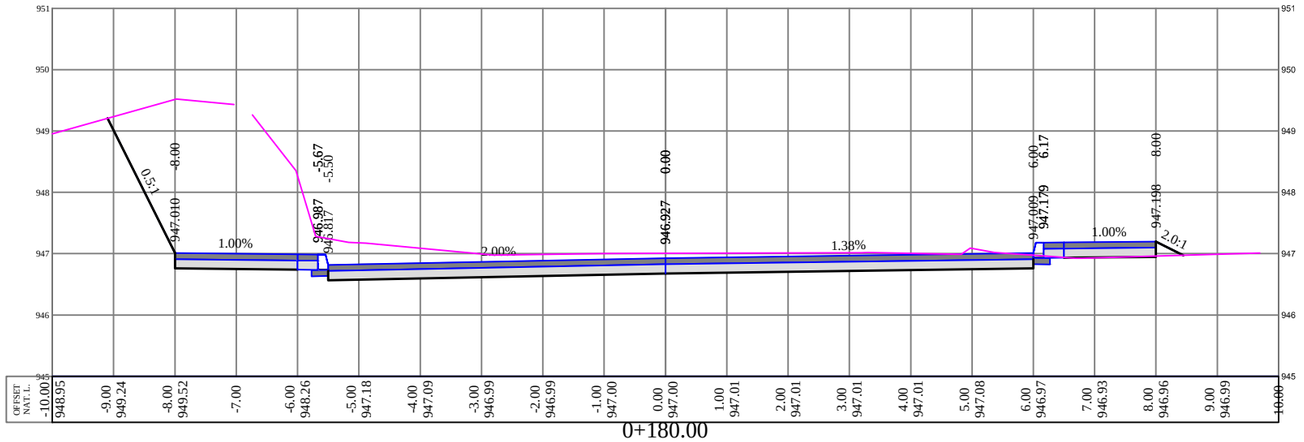
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
3

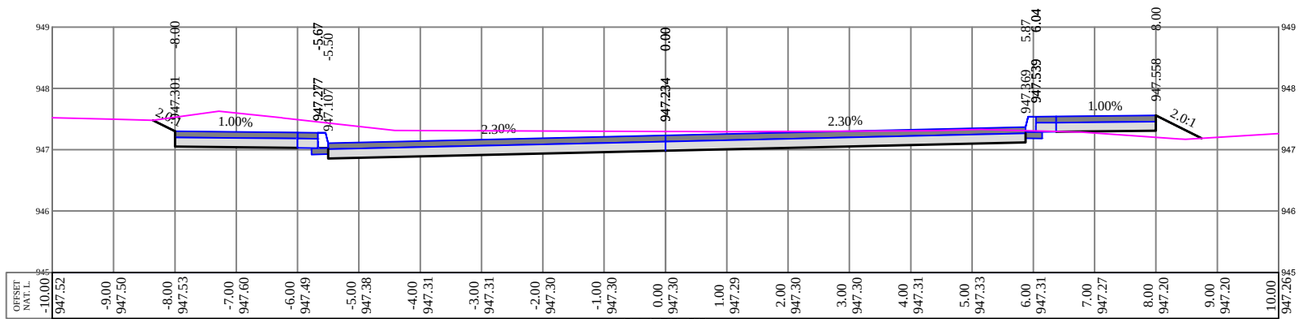
Plot Date 30-Apr-16



0+200.00



0+180.00



0+160.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

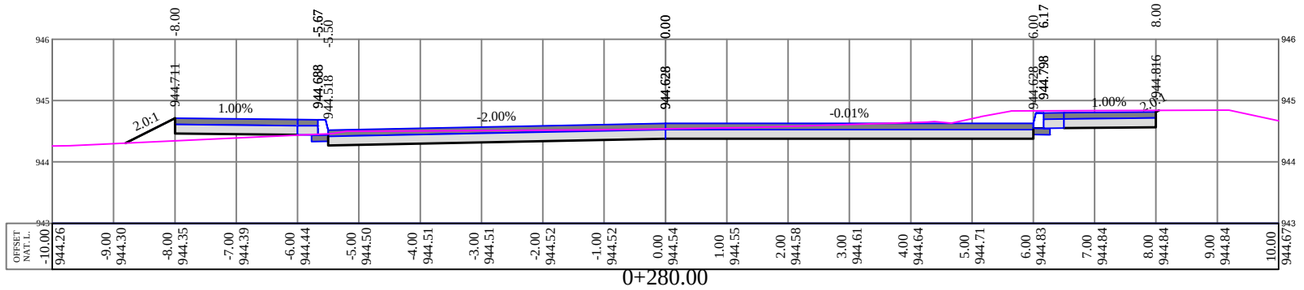
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

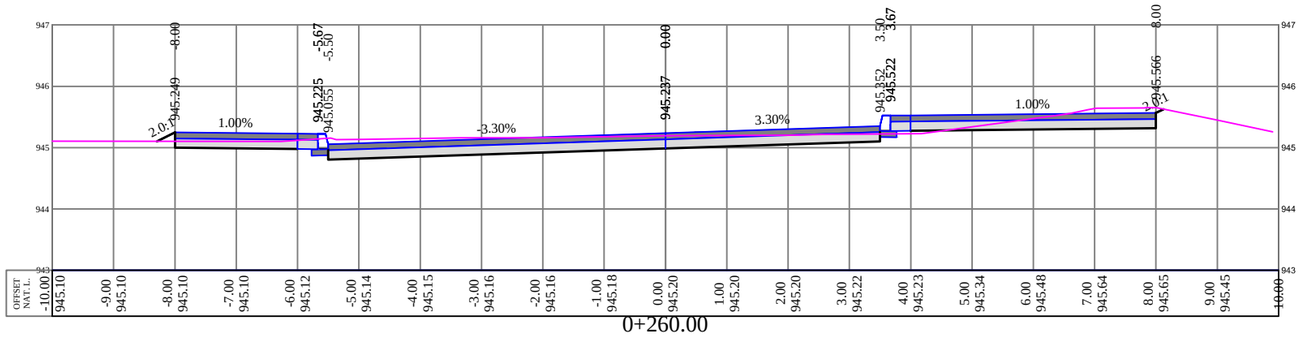
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
4

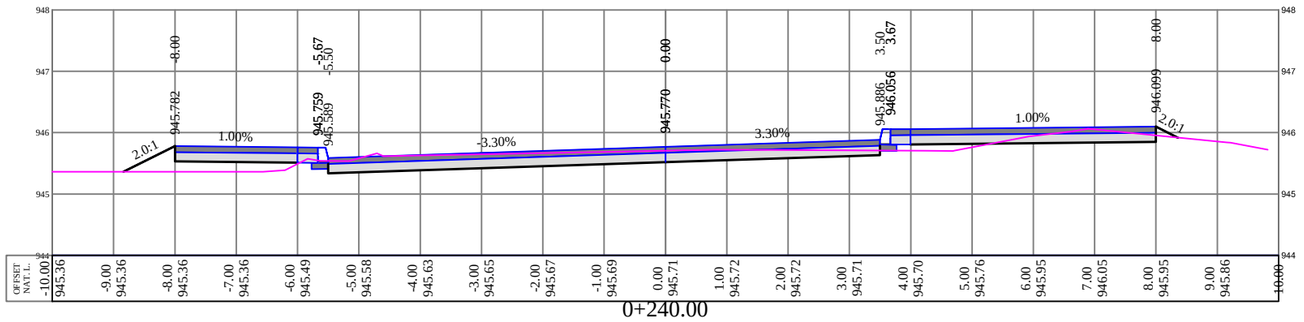
Plot Date 30-Apr-16



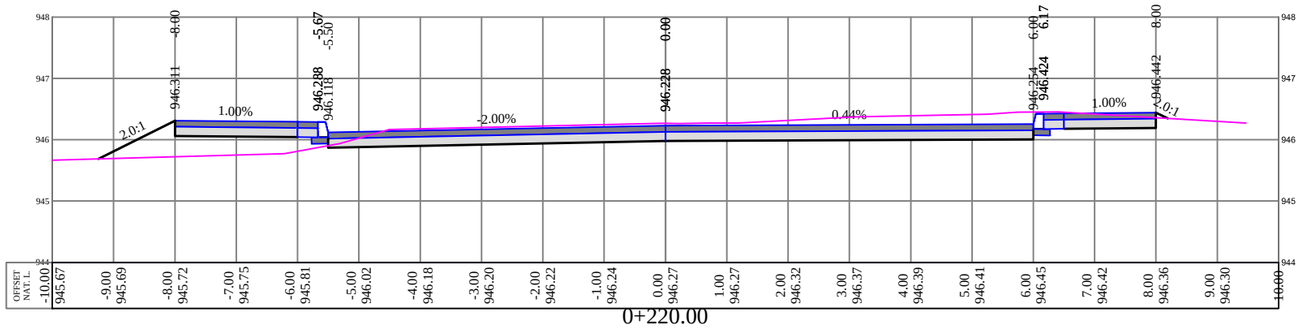
0+280.00



0+260.00



0+240.00



0+220.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

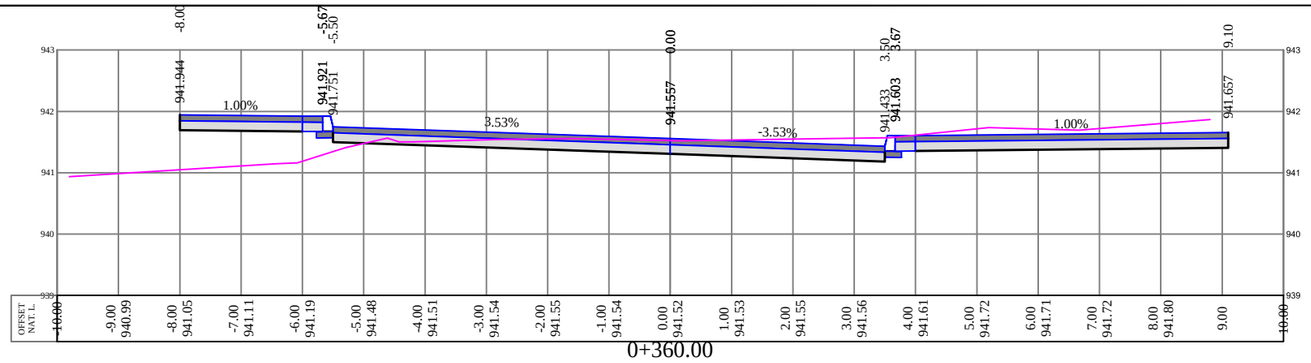
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

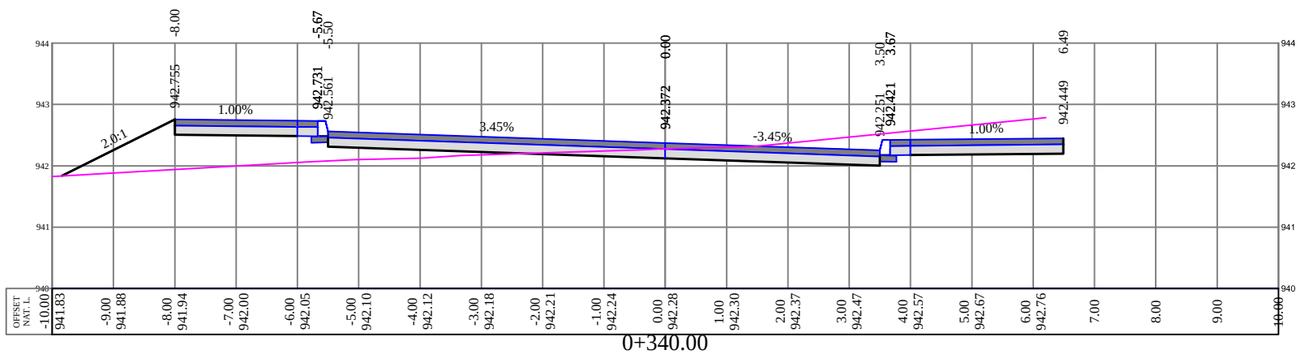
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
5

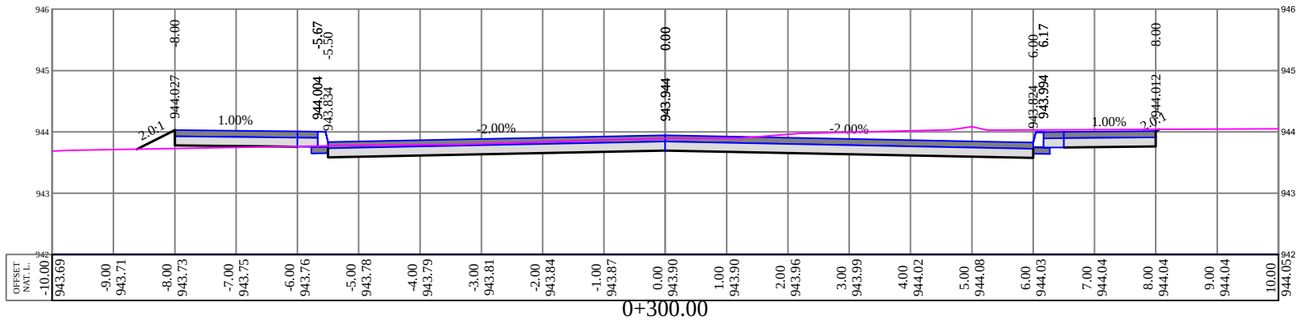
Plot Date 30-Apr-16



0+340.00



0+320.00



0+300.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

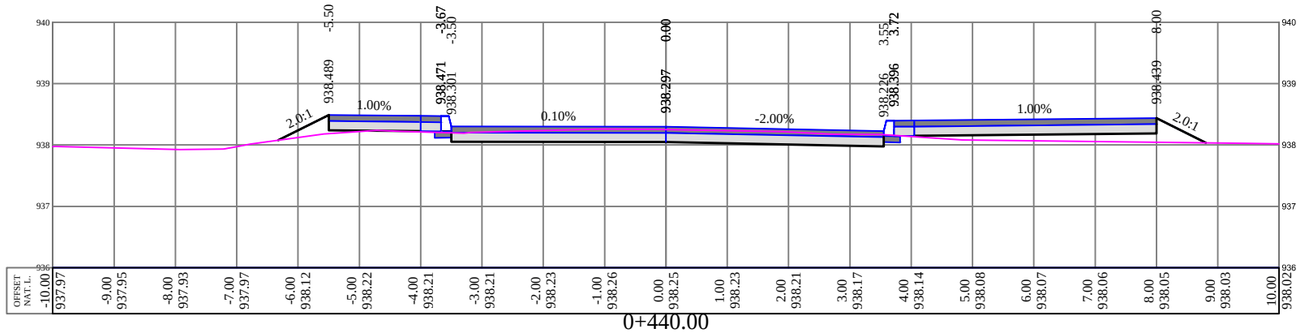
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

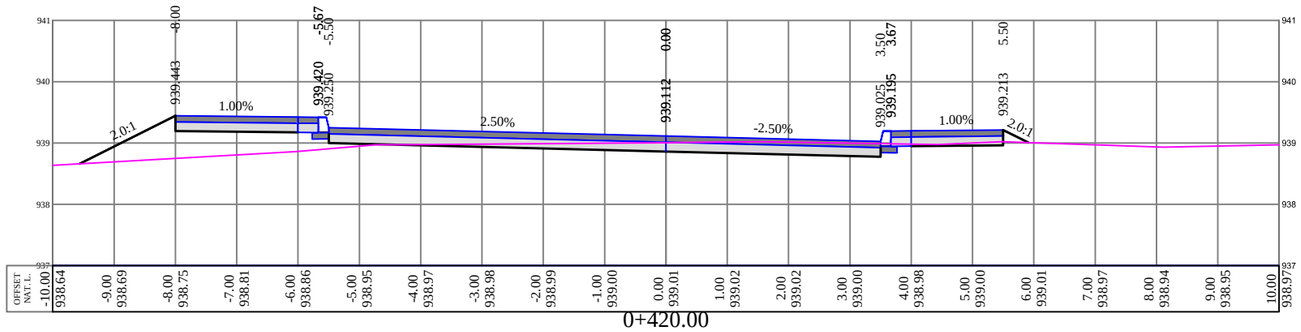
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
6

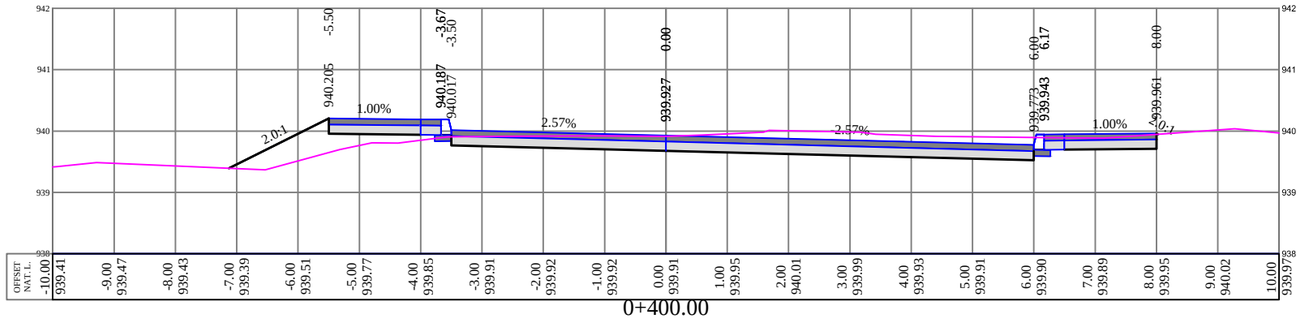
Plot Date 30-Apr-16



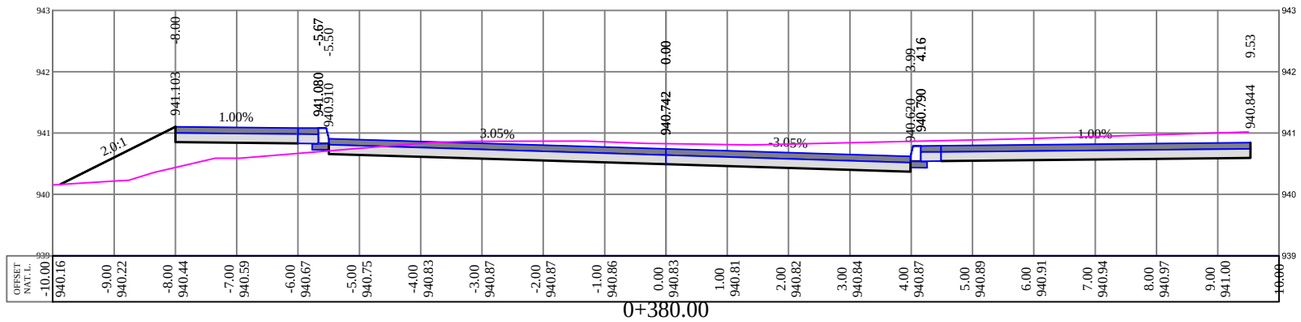
0+440.00



0+420.00



0+400.00



0+380.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

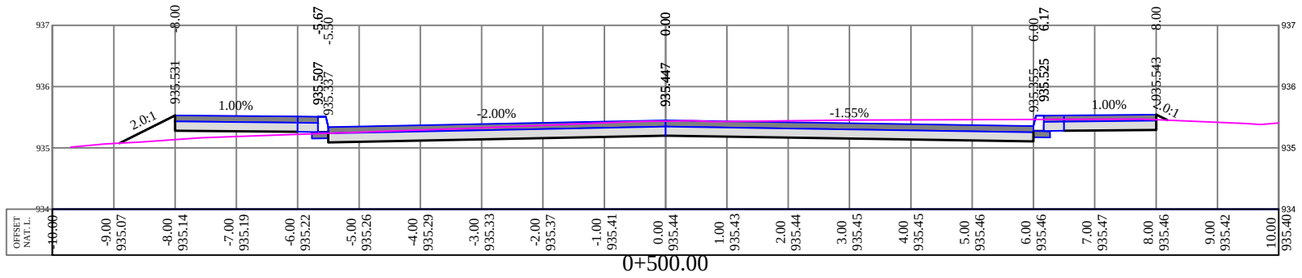
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

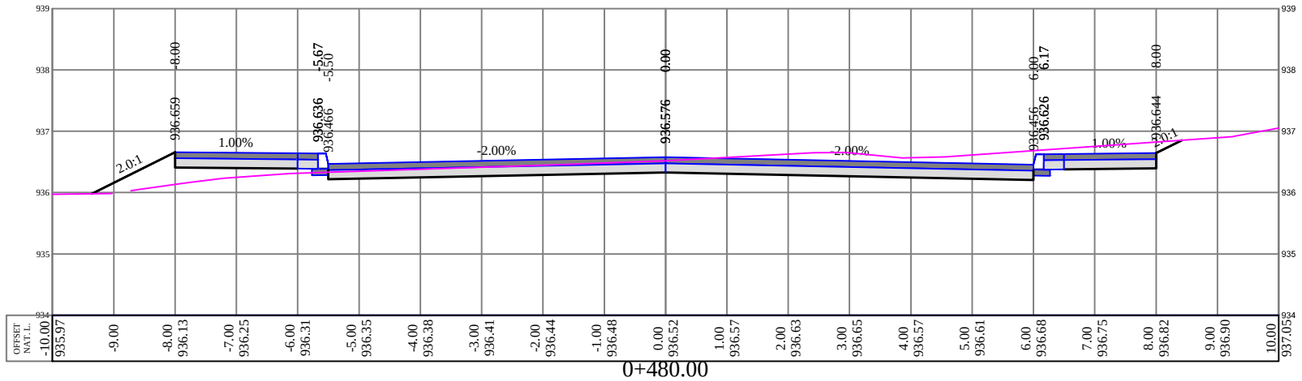
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No. 7

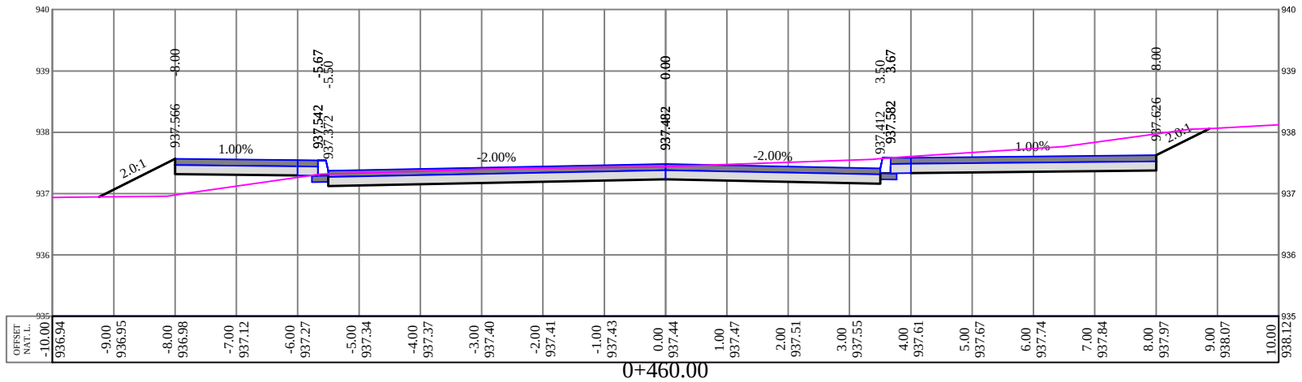
Plot Date 30-Apr-16



0+500.00



0+480.00



0+460.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road
Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

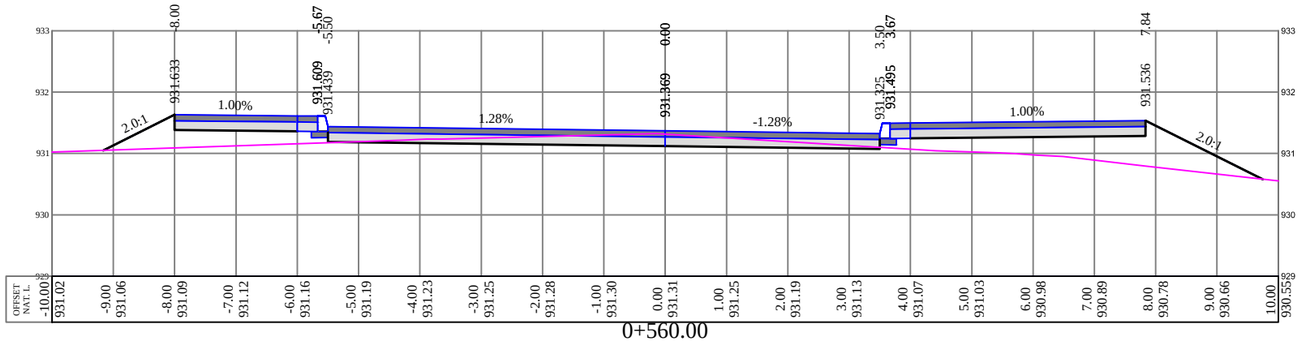
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

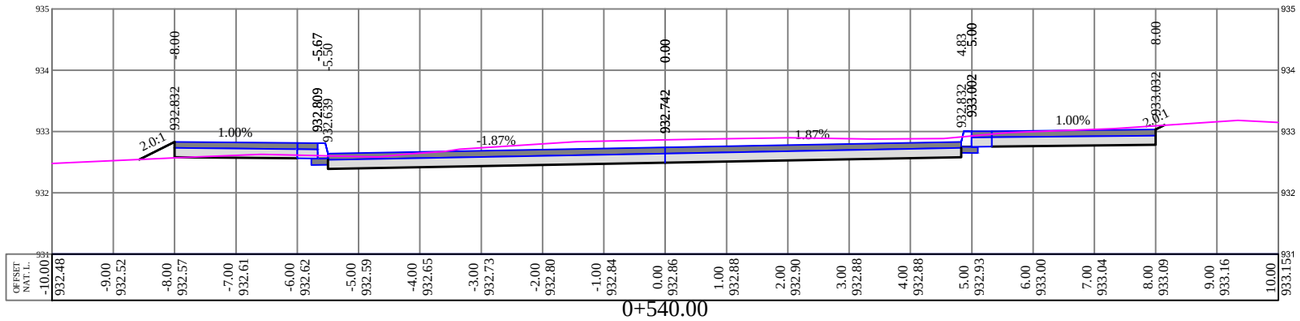
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
8

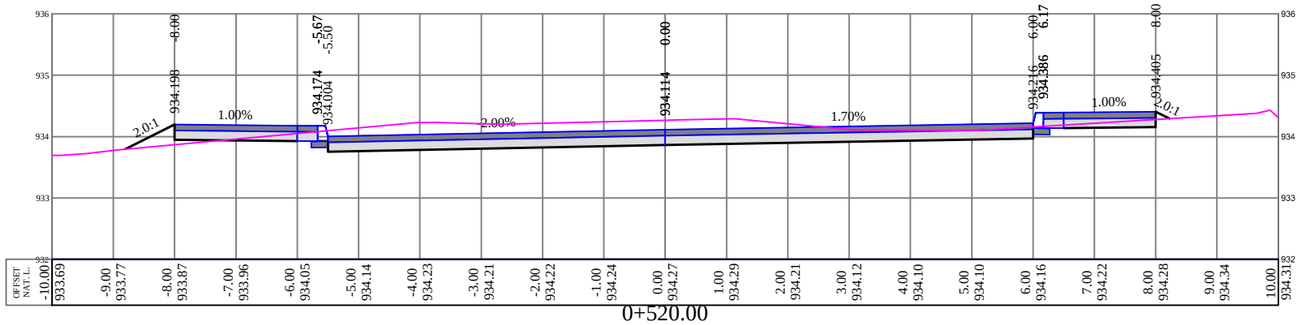
Plot Date 30-Apr-16



0+560.00



0+540.00



0+520.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

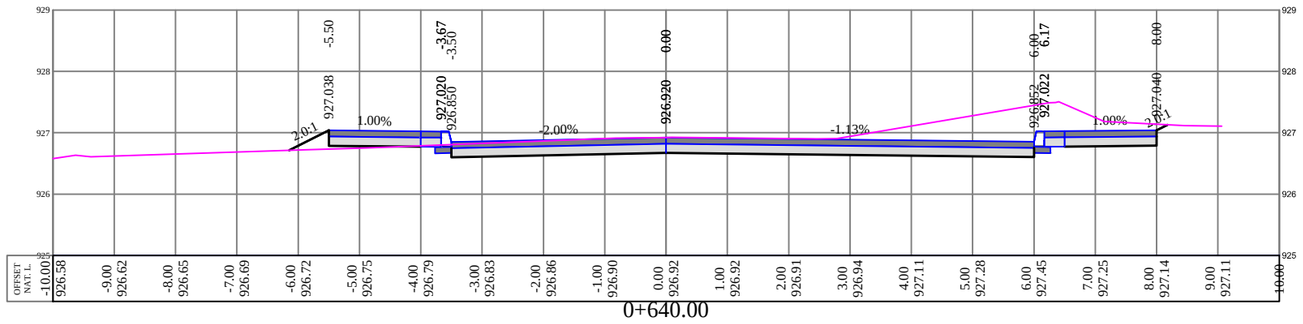
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

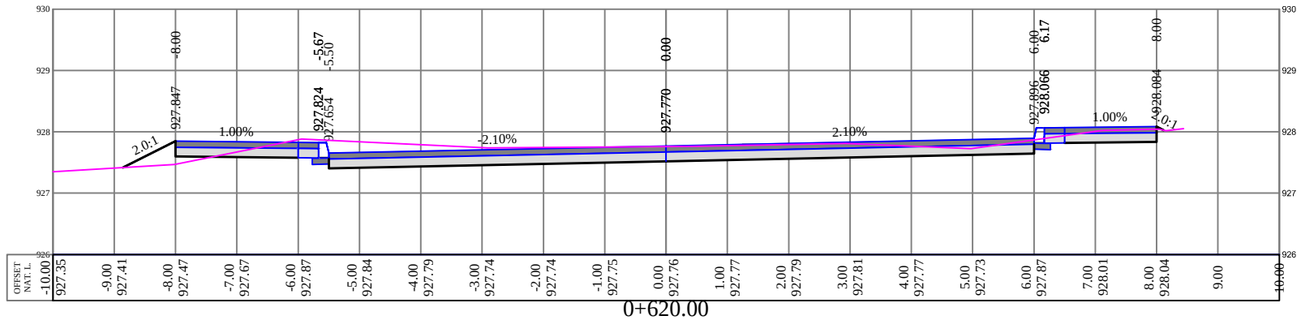
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
9

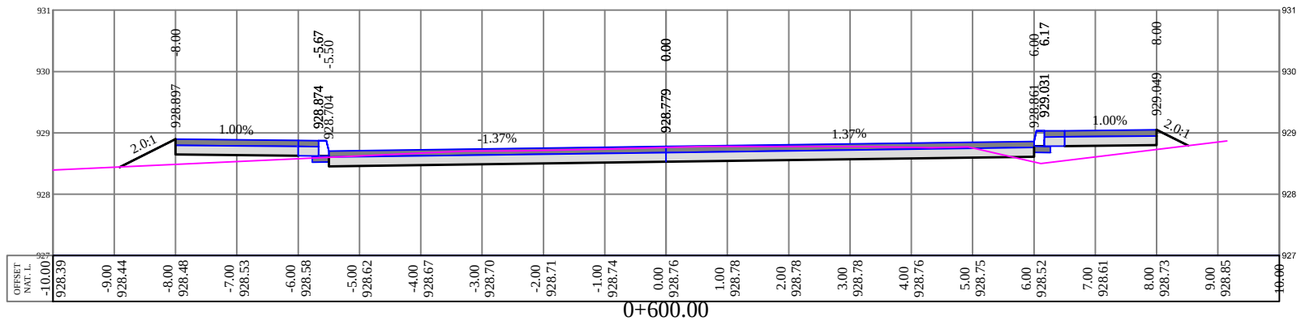
Plot Date 30-Apr-16



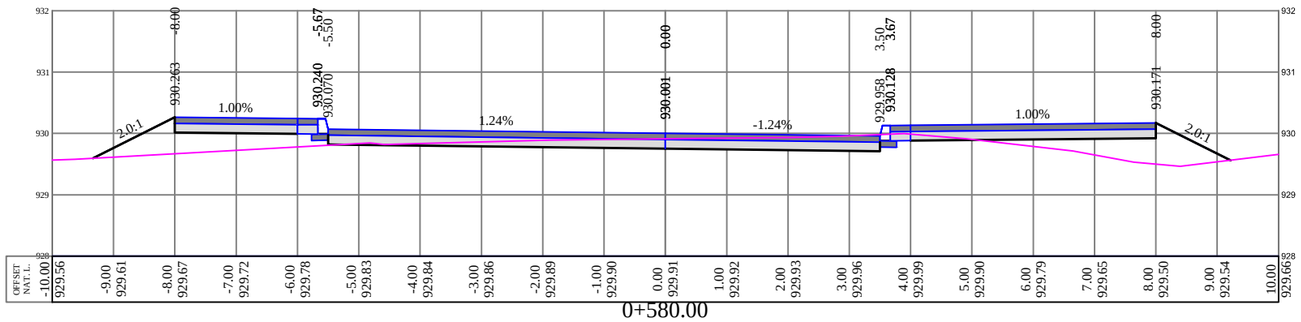
0+640.00



0+620.00



0+600.00



0+580.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

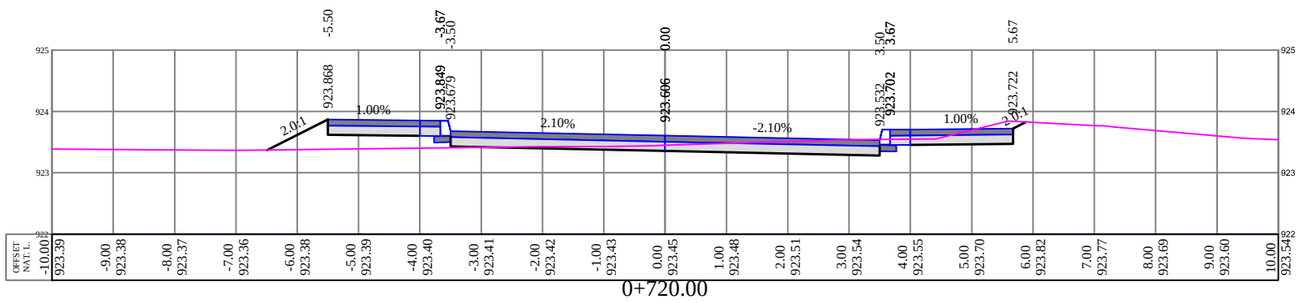
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

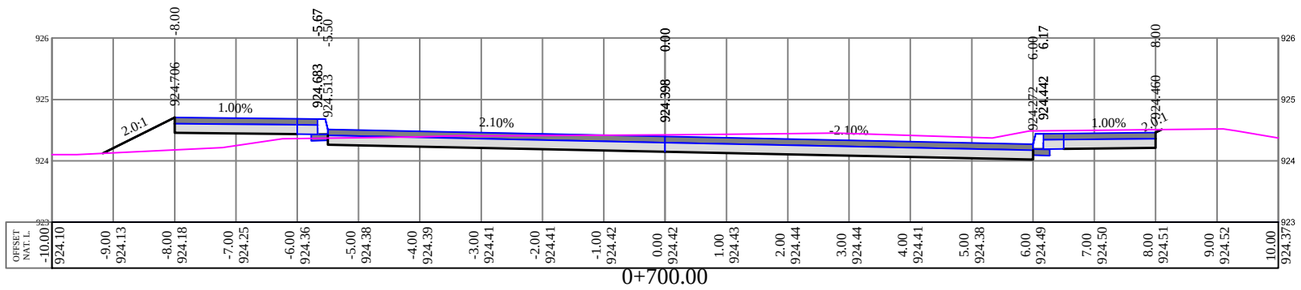
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
10

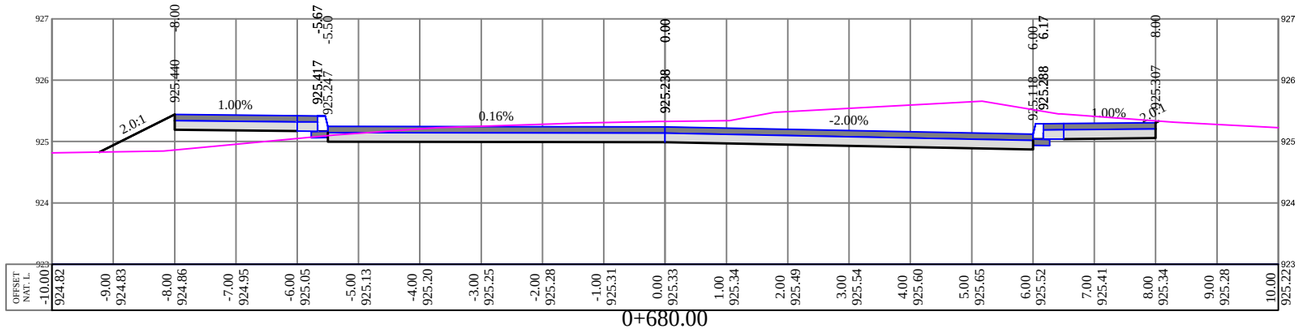
Plot Date 30-Apr-16



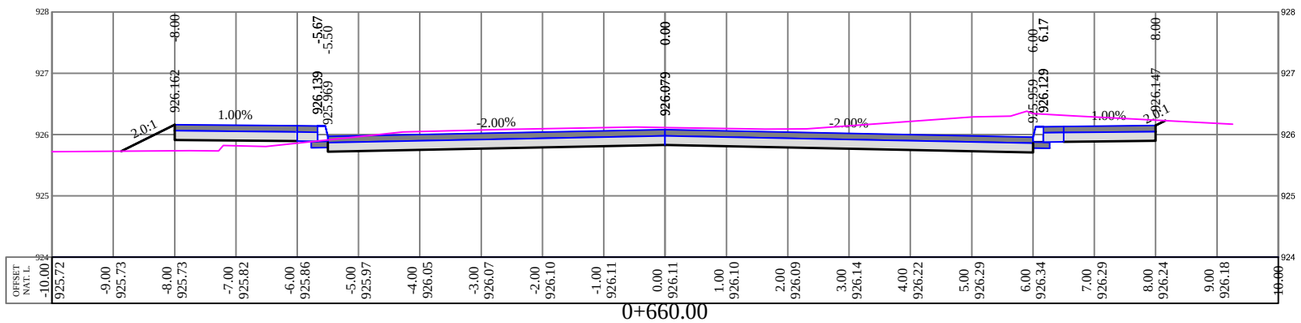
0+720.00



0+700.00



0+680.00



0+660.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

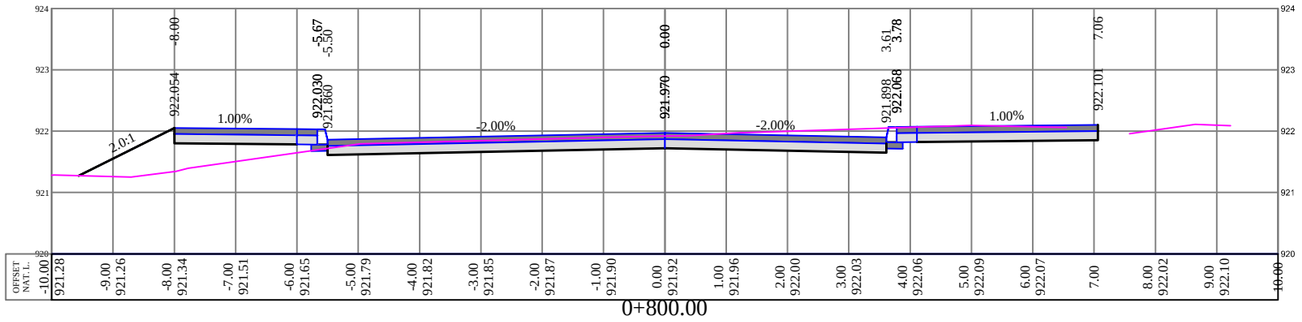
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

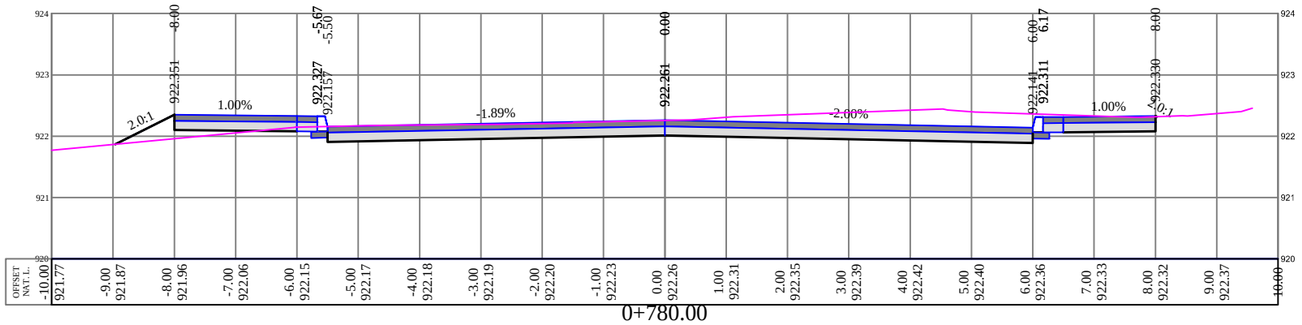
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
11

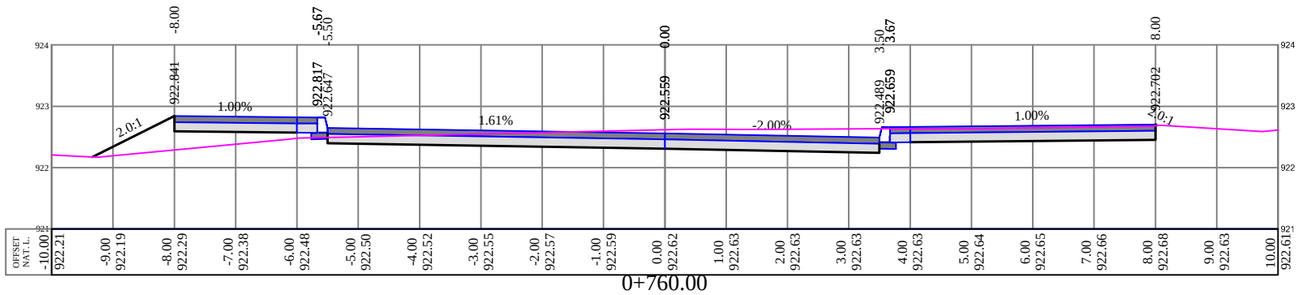
Plot Date 30-Apr-16



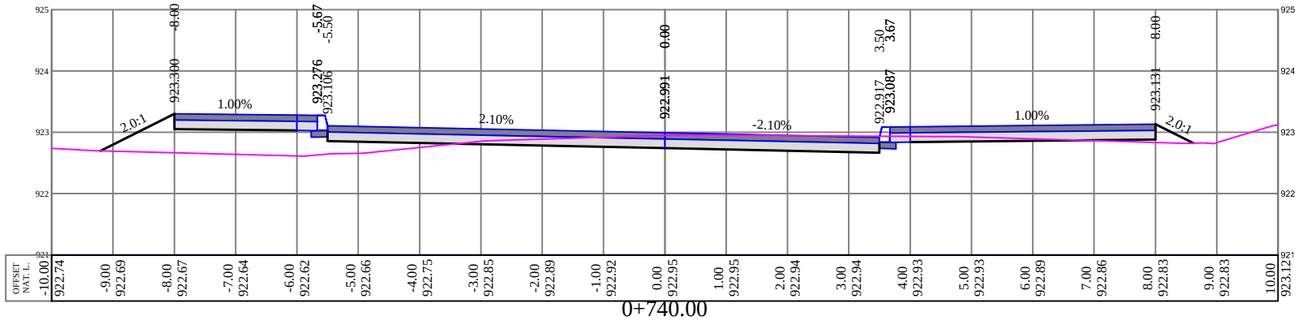
0+800.00



0+780.00



0+760.00



0+740.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

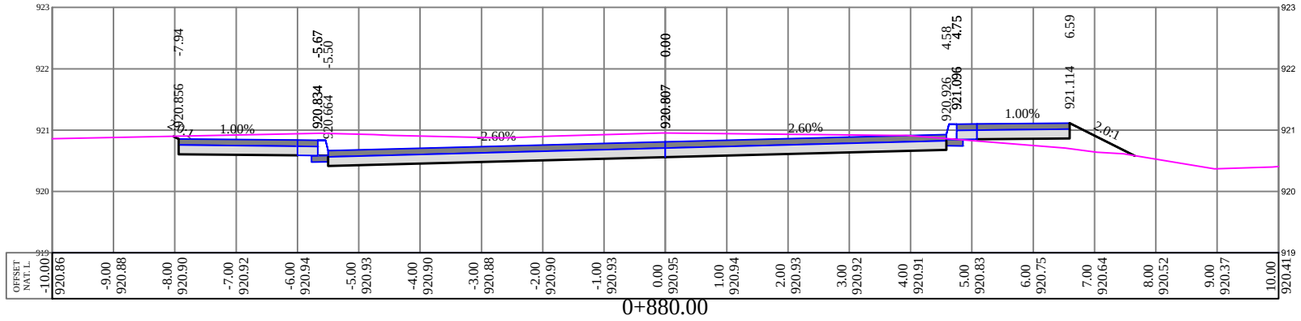
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

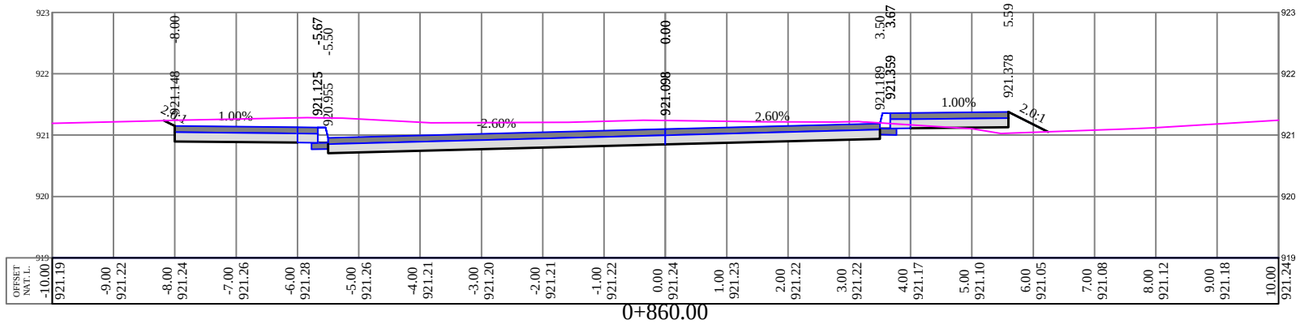
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No. 12

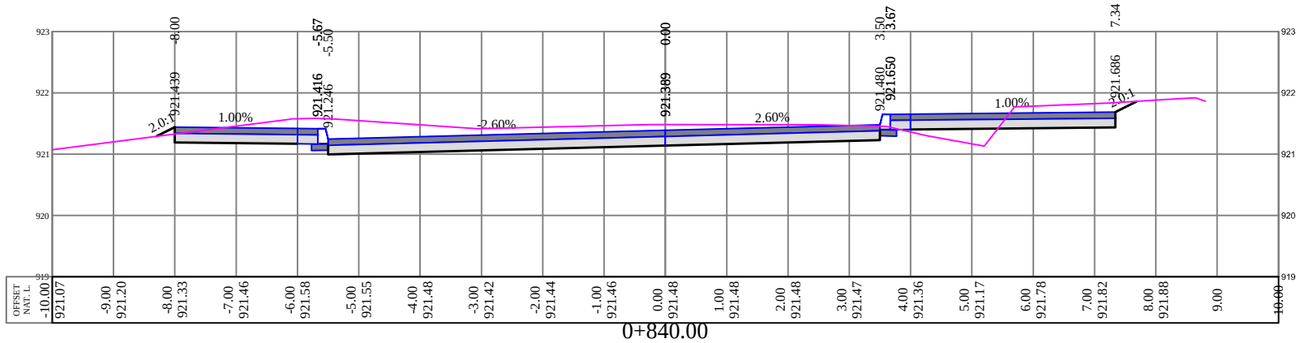
Plot Date 30-Apr-16



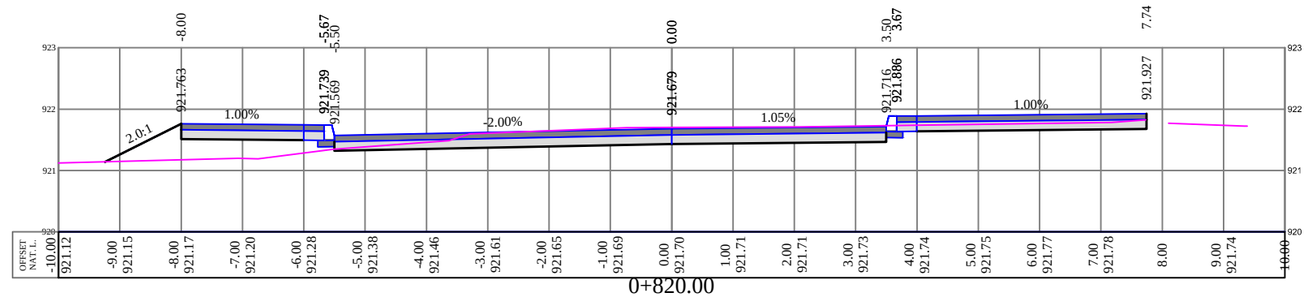
0+880.00



0+860.00



0+840.00



0+820.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

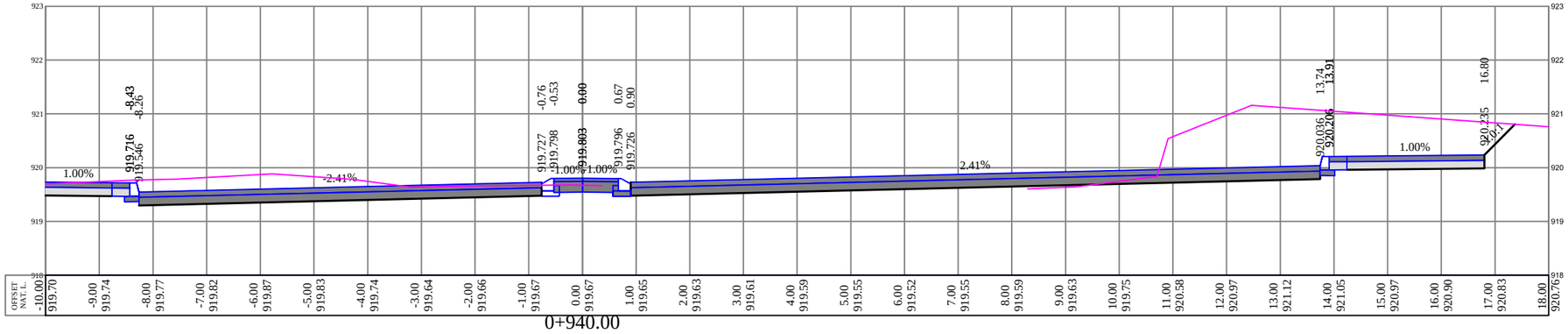
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

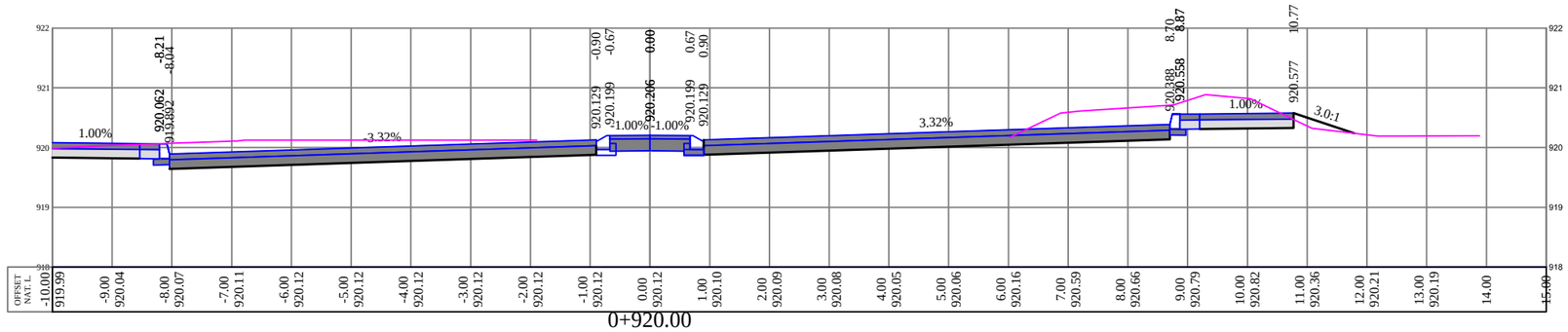
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
13

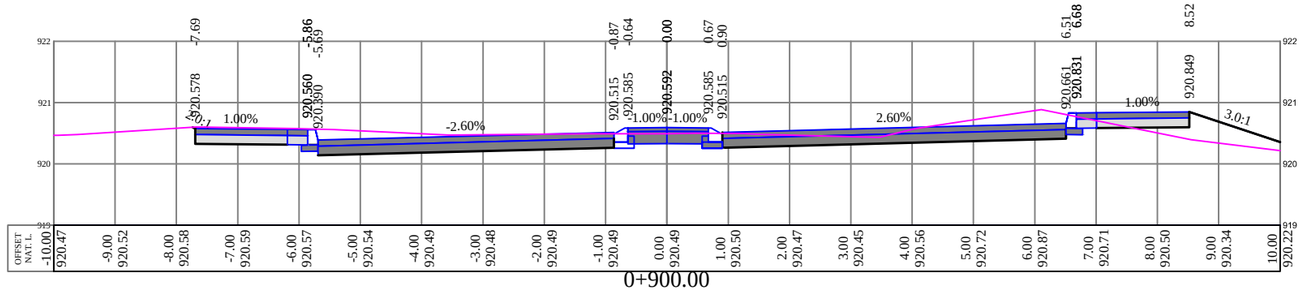
Plot Date 30-Apr-16



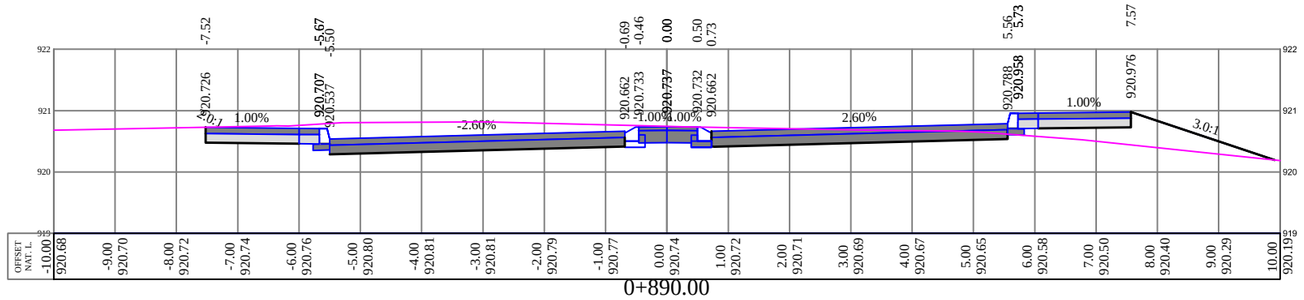
0+940.00



0+920.00



0+900.00



0+890.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

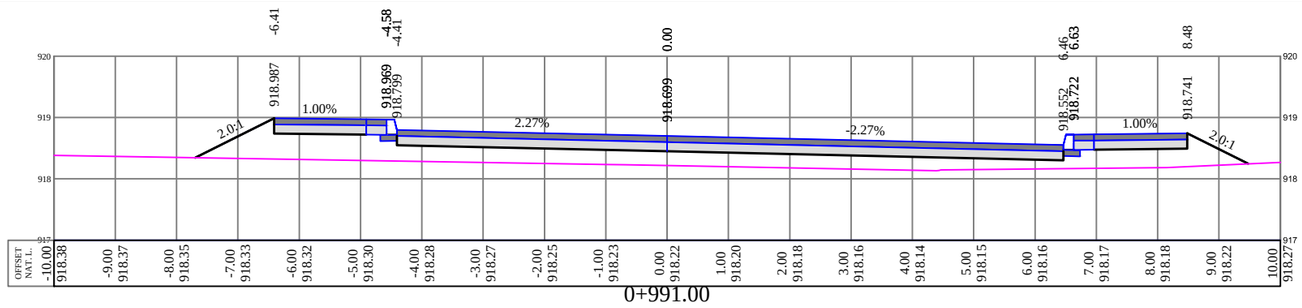
Prepared By:

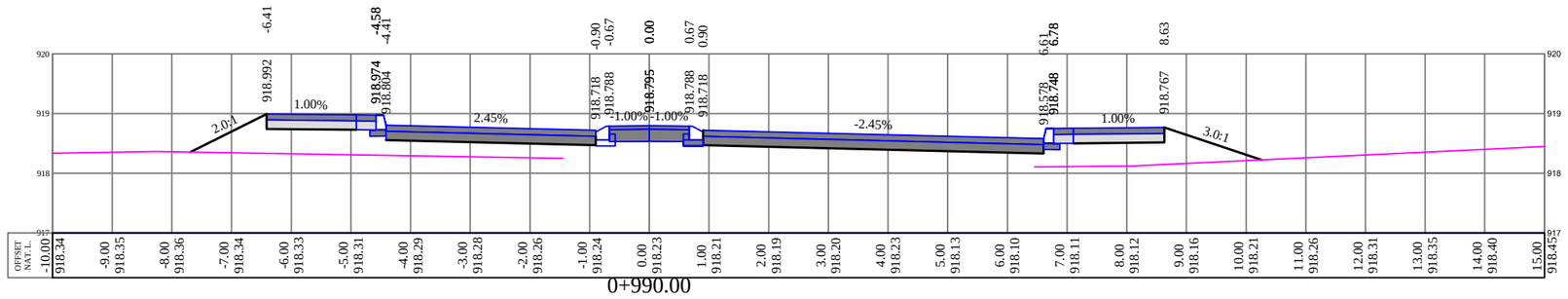
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

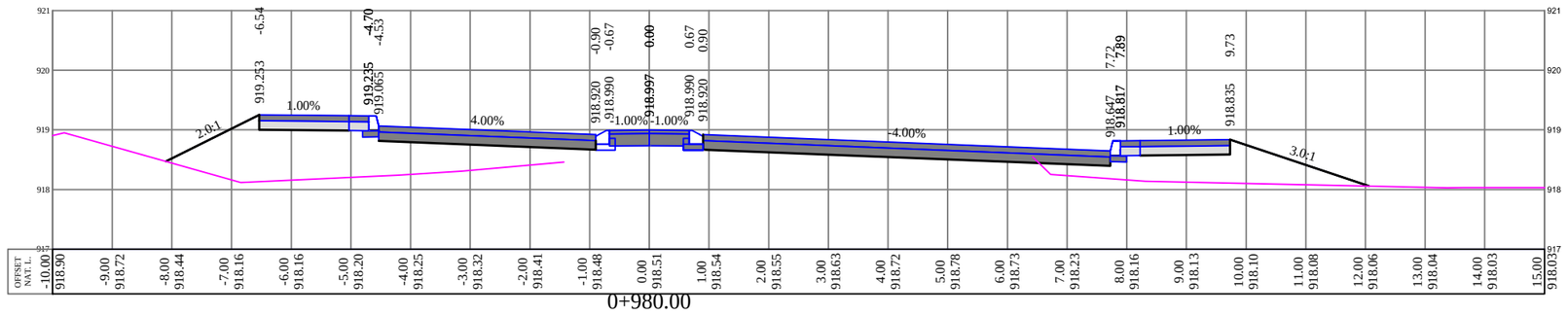
Scale
H = 1:100
V = 1:100

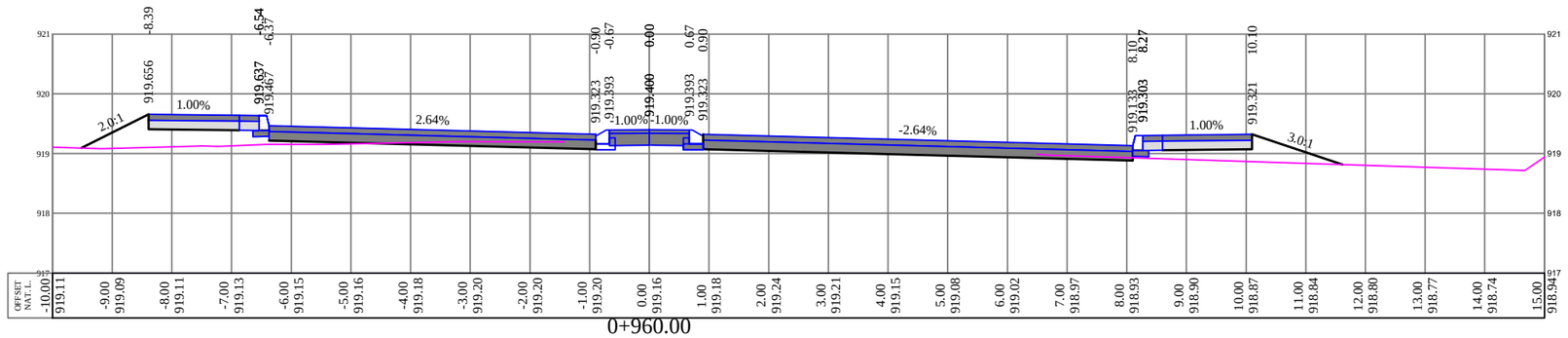
Sheet No.
14

Plot Date 30-Apr-16









NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

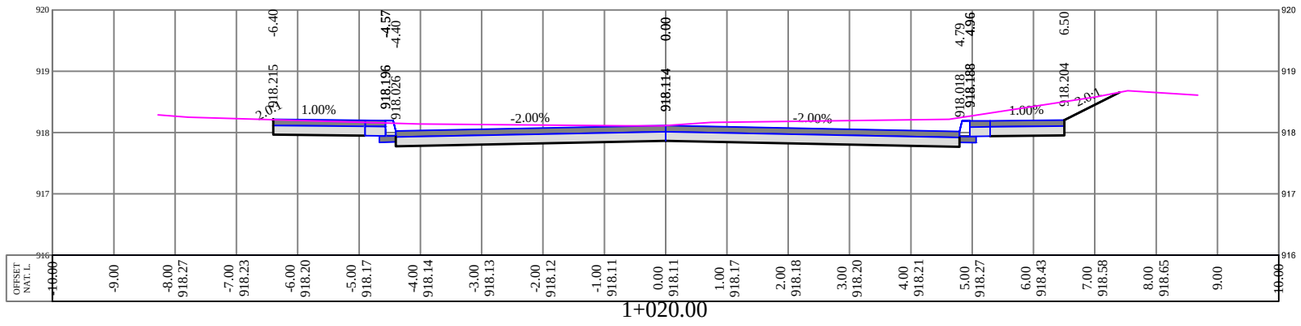
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

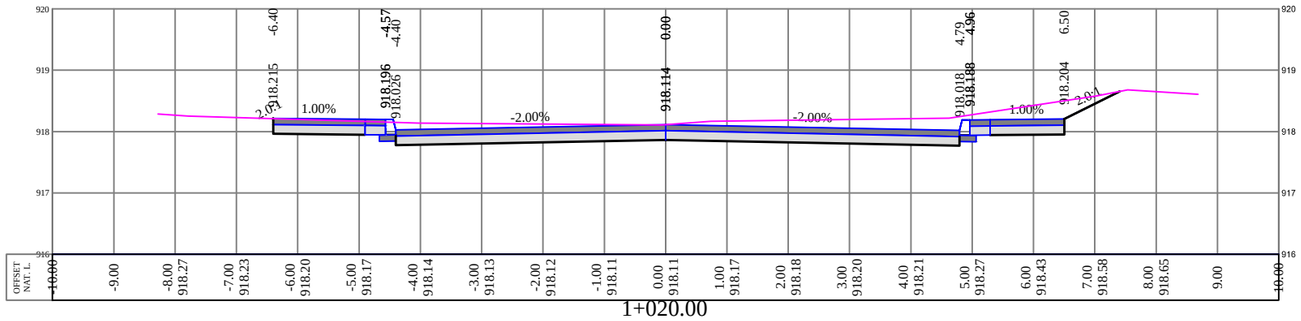
Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
15

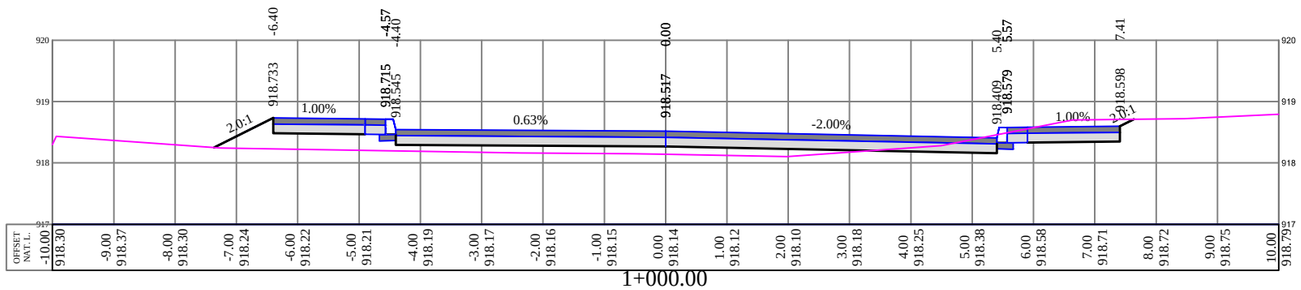
Plot Date 30-Apr-16



1+020.00



1+020.00



1+000.00

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Cross Sections

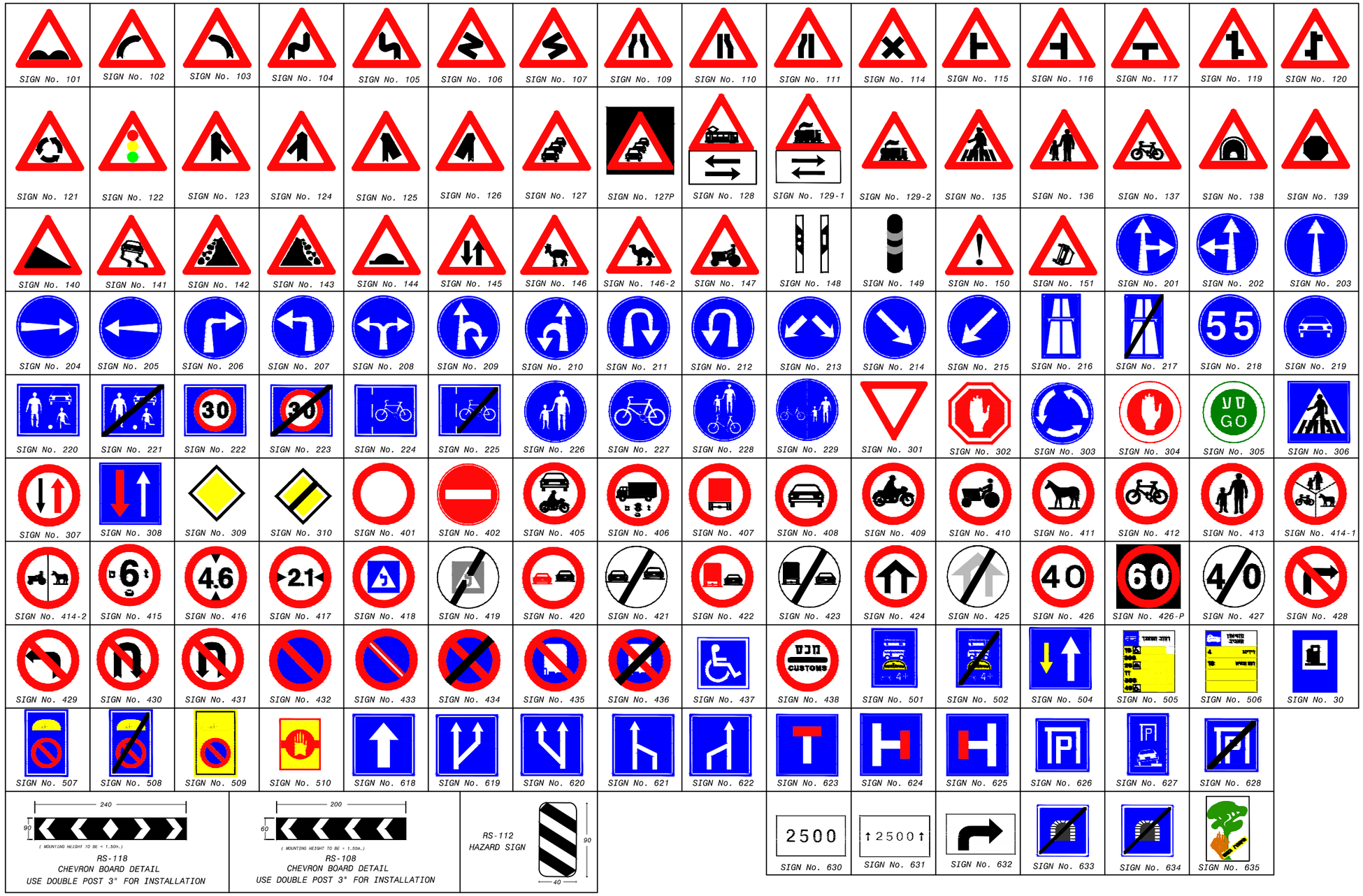
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
H = 1:100
V = 1:100

Sheet No.
16

Plot Date 30-Apr-16



STANDARD ROAD SIGNS

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

LEGEND FOR CROSS SECTIONS

NATURAL GROUND LEVEL

PROPOSED GROUND LEVEL

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

Road Signs

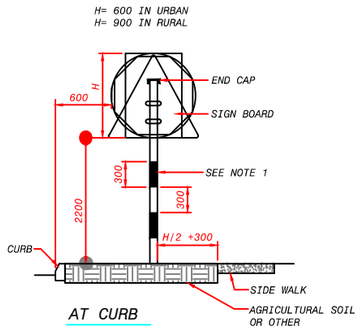
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

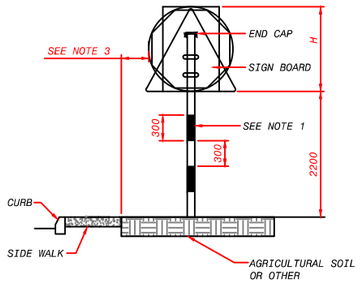
Scale
N.T.S

Sheet No.
17

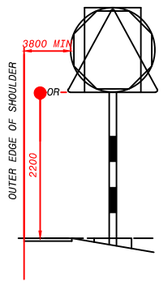
Plot Date 30-Apr-16



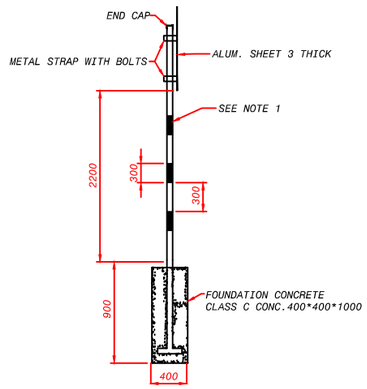
AT CURB

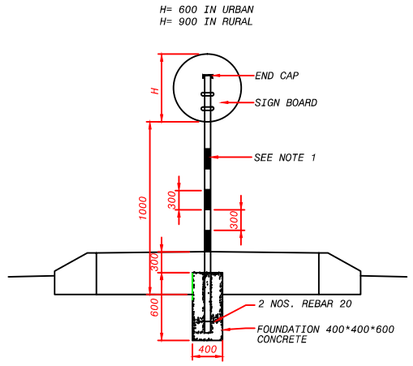


AT CURB (ADJACENT TO SIDEWALK)

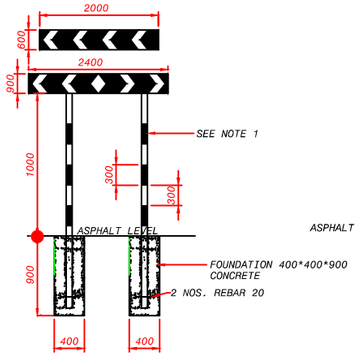


NO CURB





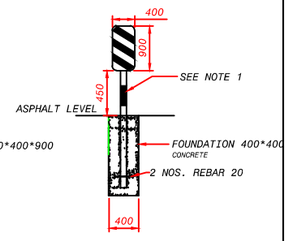
SIGN INSTALLATION IN ISLAND



CHEVRON BOARD

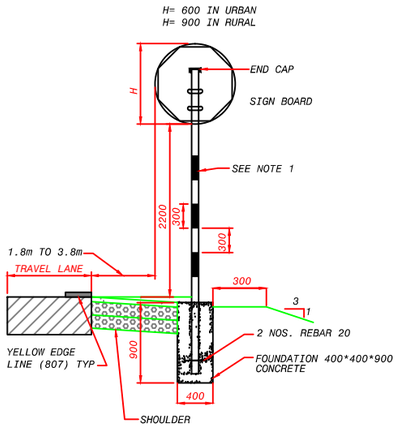
NOTES:

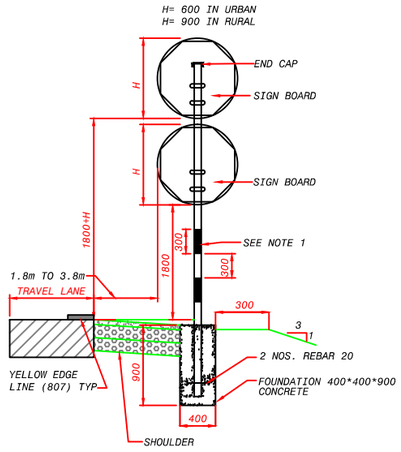
1. Ø75 INTERNAL DIAM. STEEL TUBE (GALVANIZED) 3mm WALL (MIN) THICK PAINTED WITH ALTERNATE BLACK & WHITE 300mm STRIPES
2. ALL GALVINIZATION SHALL MEET ASTM A123M.
3. WHERE SIDEWALK IS CONSTRUCTED ADJACENT TO CURB, NEAR EDGE OF SIGN BOARD SHALL BE INSTALLED 30cm FROM BACK EDGE OF SIDEWALK.
4. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS (mm) UNLESS OTHERWISE NOTED.

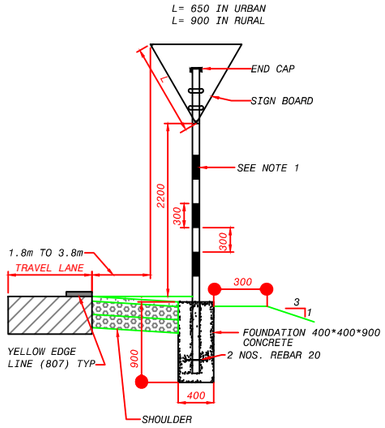


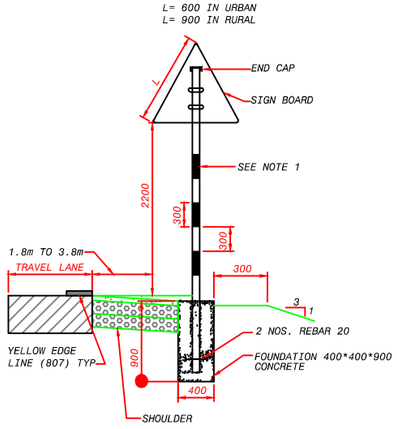
OBJECT MAKER

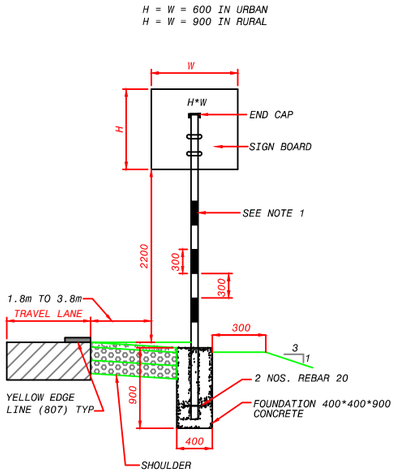
TYPICAL MOUNTING HEIGHT AND LATERAL OFFSET











SIGN #	URBAN ROADS	RURAL ROADS
306,308-310,504, 618,623-625	600*600	800*800
501,502	1100*850	1650*1250
507-509	600*350	700*450
619-622	600*600	900*900
626,628,633-634	500*500	600*600
630-632	400*600	600*900

* REFER TO LATEST STANDARD FOR OTHER DIMENSIONS

SHOULDER INSTALLATION - TYPICAL MOUNTING HEIGHT AND LATERAL OFFSET

SIGN INSTALLATION DETAILS

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road
Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

SIGN INSTALLATION DETAILS

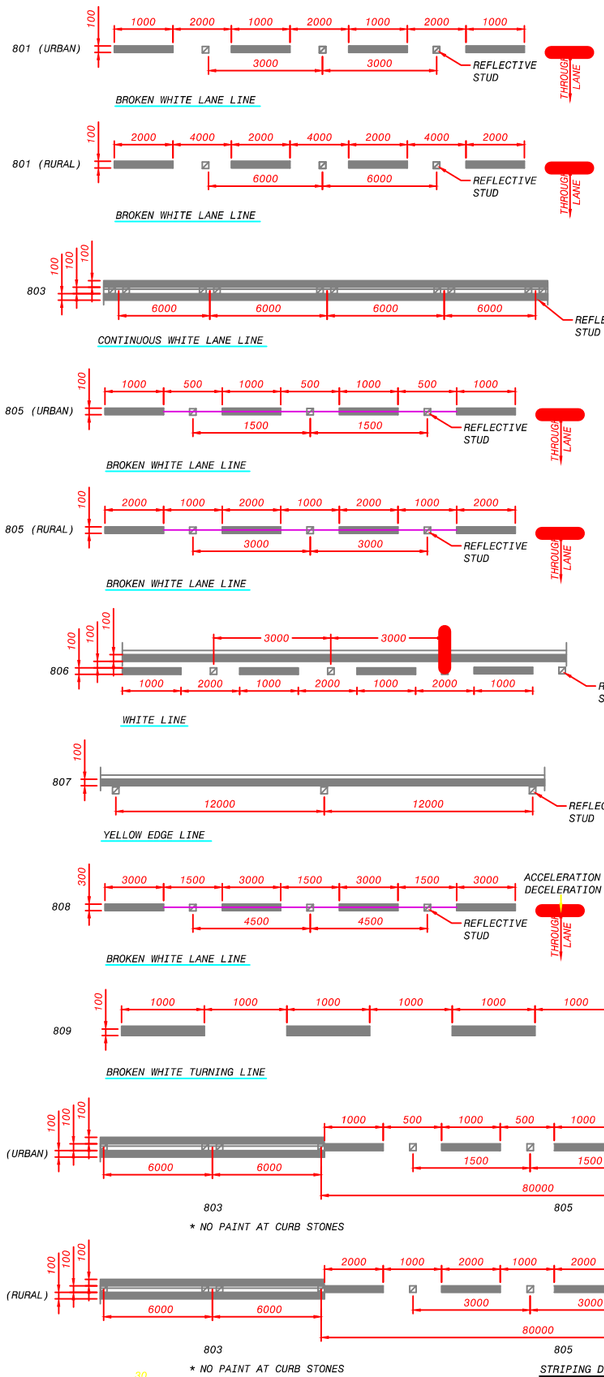
Prepared By:

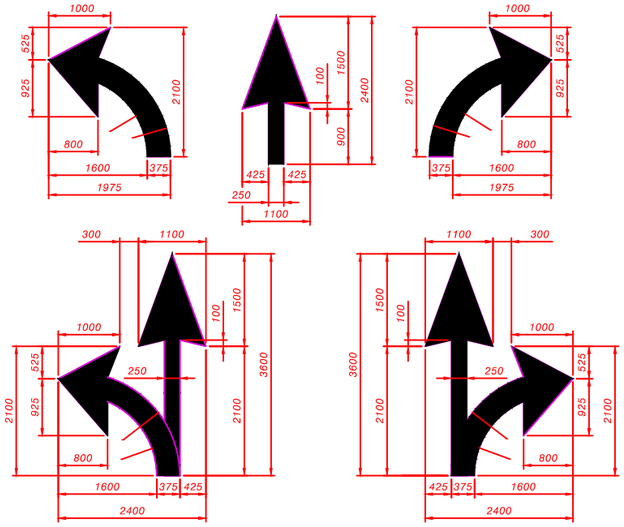
1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
N.T.S

Sheet No.
18

Plot Date 2-May-16

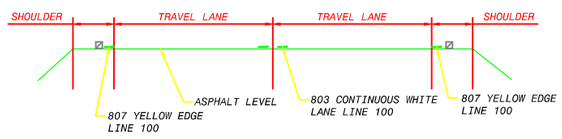




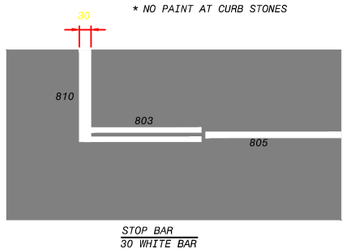
LANE MARKING ARROWS ROAD MARKING
813

CHEVRON BOARD DETAIL

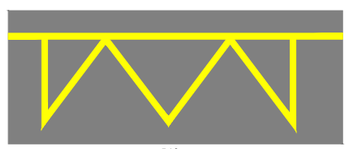
DETAIL OF PEDESTRIAN CROSS WALK
811



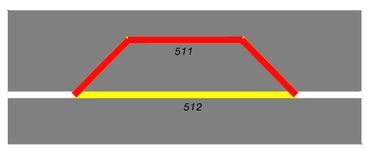
SECTION VIEW



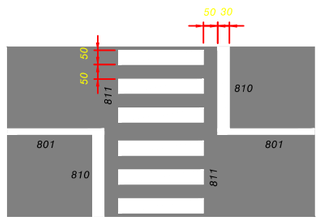
STOP BAR
30 WHITE BAR



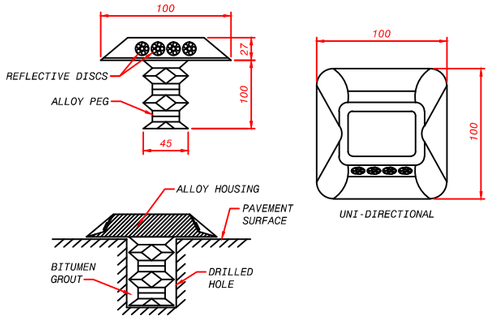
513
BUS UNLOADING ZONE MARKING



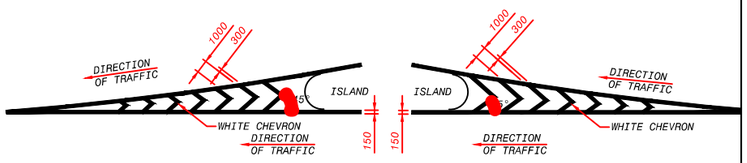
PASSENGER UNLOADING ZONE MARKING



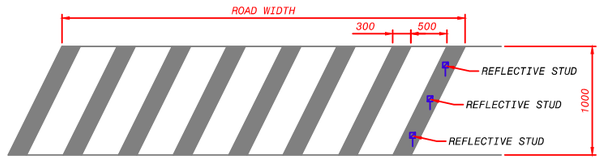
CROSSWALK MARKING (MID-BLOCK)



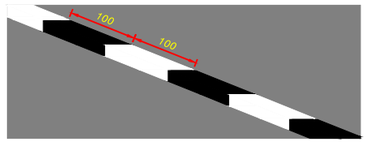
DETAIL OF TYPICAL REFLECTIVE STUDS



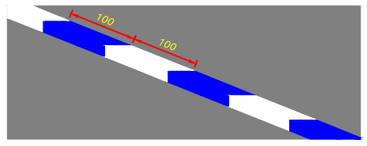
CHEVRON MARKING DETAIL
815



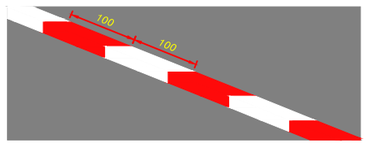
DETAIL OF SPEED SLOWING DOWN ON CURVES
815



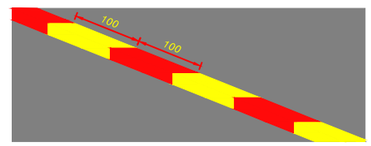
816



817



818



511
CURB STONE MARKING DETAILS
PARKING RESTRICTIONS AND DELINEATION)

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS - MODEL R8

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1		FIRST DRAFT
2		FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road Main Road Segment

DESIGN DRAWING

Drawing Title

SIGN INSTALLATION DETAILS

Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
N.T.S

Sheet No.
19

Plot Date
30-Apr-16

Palestine Polytechnic University

College Of Engineering And Technology

Civil And Architect Department

Surveying And Geomatics Engineering

Graduation Project

Qafan Al–khamees – Al–Samak Road

Survey Plan

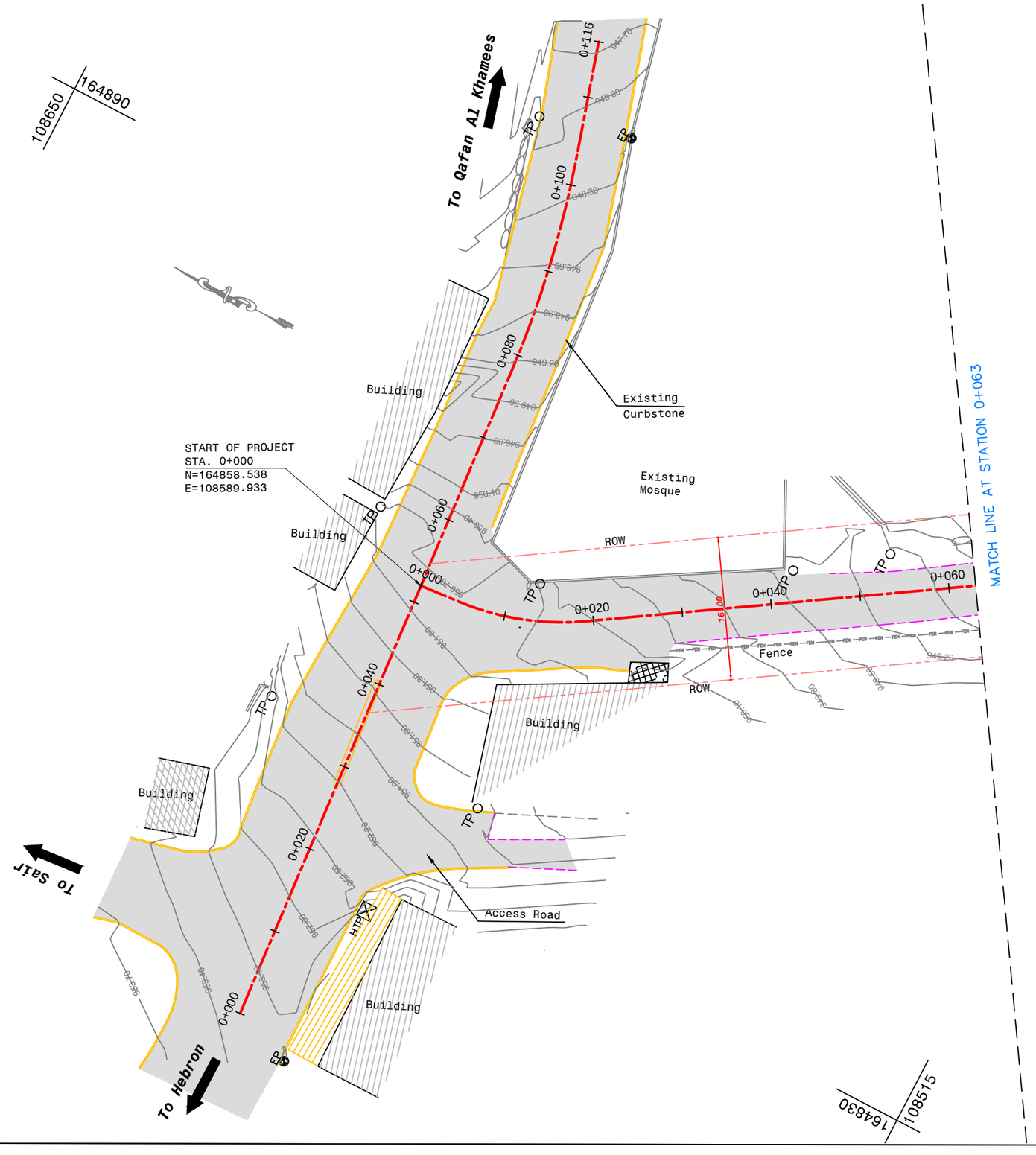
Main Road From Sta.0+000 to Sta.1+021
Segment A From Sta.0+000 to Sta.0+116
Segment B From Sta.0+000 to Sta.0+053

Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Supervision :
Eng. Musab Shaheen

May 2016



NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS – MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

PROP. CENTER LINE	
EXISTING ROAD SHOULDER	
EXISTING PAVEMENT	
ROW	
EXISTING GUARD RAIL	
EXISTING STONE WALL	
EXISTING CONCRETE WALL	
EXISTING HOUSE	
EXISTING BARAKS	
EXISTING ELECTRICAL POLE	EP
EXISTING TELEPHONE POLE	TPO
EXISTING HIGH TENSION POLE	HTP
EXISTING FENCE	FEN
DIRT ROAD	

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1	10/11/2015	FIRST DRAFT
2	10/12/2015	FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road

SURVEY PLAN

Drawing Title

From 0+000.00 To 0+063.00

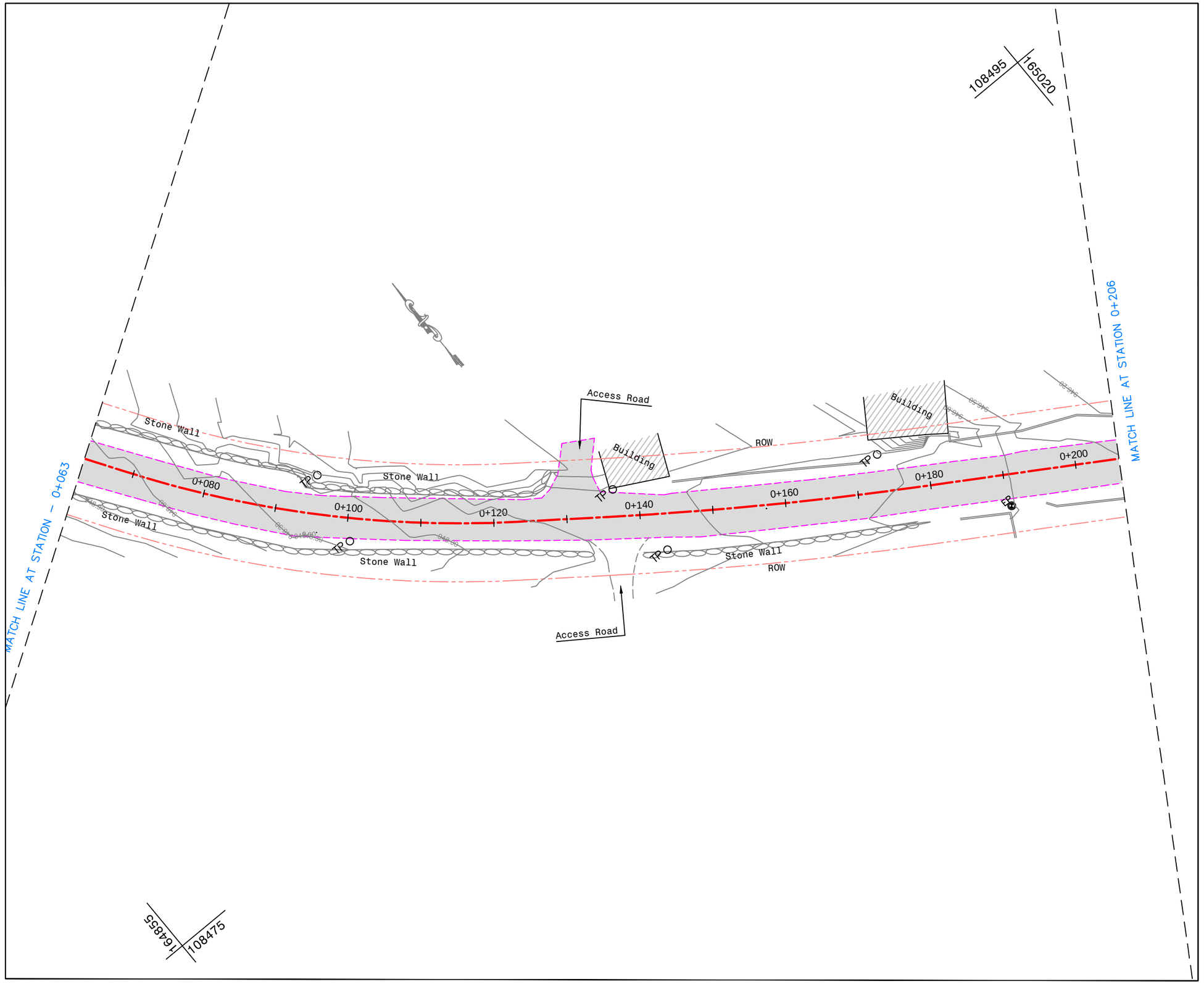
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale 1:500

Sheet No. 1

Plot Date 5–May–16



NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS – MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

PROP. CENTER LINE	
EXISTING ROAD SHOULDER	
EXISTING PAVEMENT	
ROW	
EXISTING GUARD RAIL	
EXISTING STONE WALL	
EXISTING CONCRETE WALL	
EXISTING HOUSE	
EXISTING BARAKS	
EXISTING ELECTRICAL POLE	EP
EXISTING TELEPHONE POLE	TPO
EXISTING HIGH TENSION POLE	HTP
EXISTING FENCE	FEN — FEN
DIRT ROAD	

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1	10/11/2015	FIRST DRAFT
2	10/12/2015	FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road

SURVEY PLAN

Drawing Title

From 0+063.00 To 0+206.00

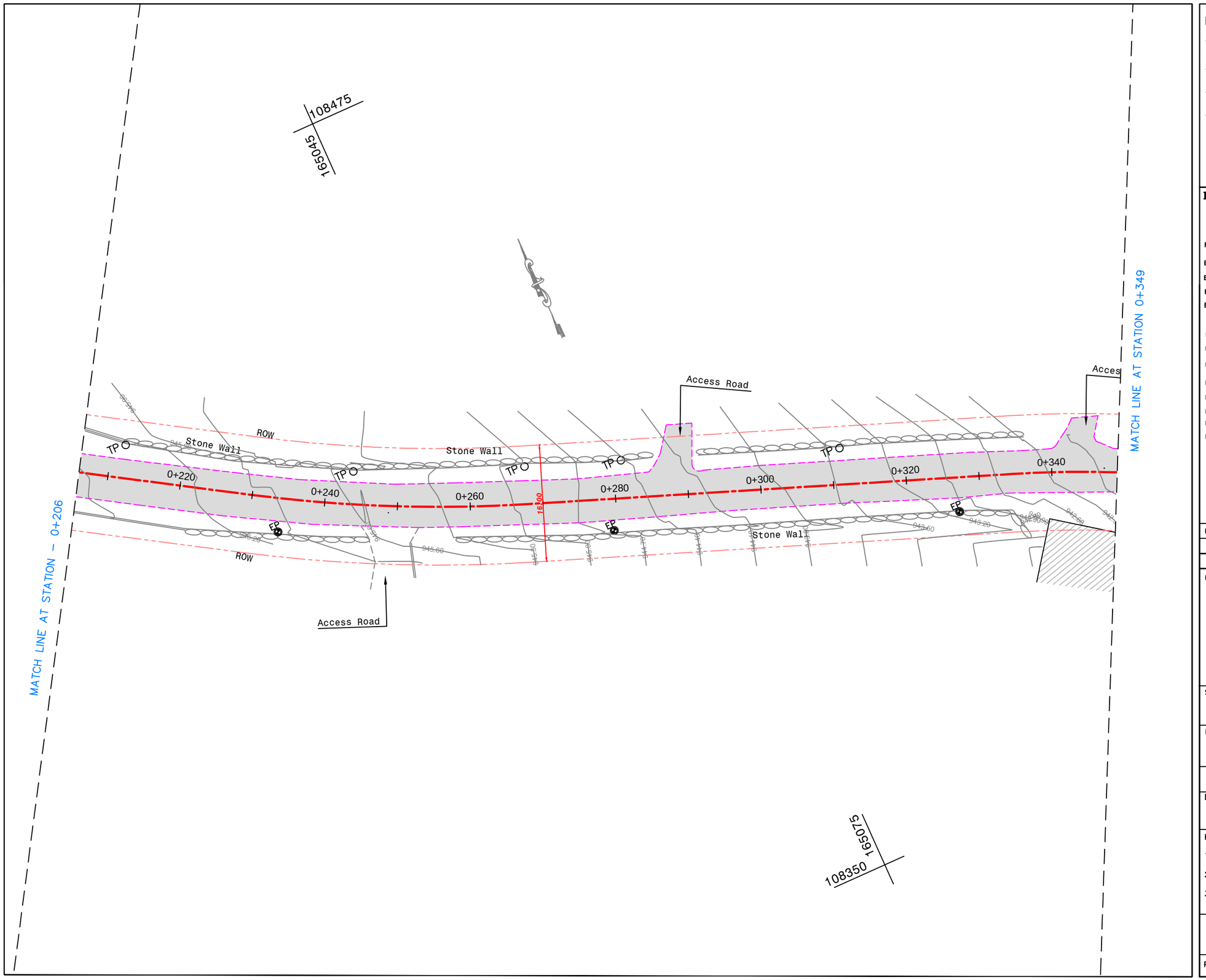
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale 1:500

Sheet No. 2

Plot Date 5–May–16



NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS – MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

PROP. CENTER LINE	
EXISTING ROAD SHOULDER	
EXISTING PAVEMENT	
ROW	
EXISTING GUARD RAIL	
EXISTING STONE WALL	
EXISTING CONCRETE WALL	
EXISTING HOUSE	
EXISTING BARAKS	
EXISTING ELECTRICAL POLE	EP
EXISTING TELEPHONE POLE	TPO
EXISTING HIGH TENSION POLE	HTP
EXISTING FENCE	FEN — FEN
DIRT ROAD	

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1	10/11/2015	FIRST DRAFT
2	10/12/2015	FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road

SURVEY PLAN

Drawing Title

From 0+206.00 To 0+349.00

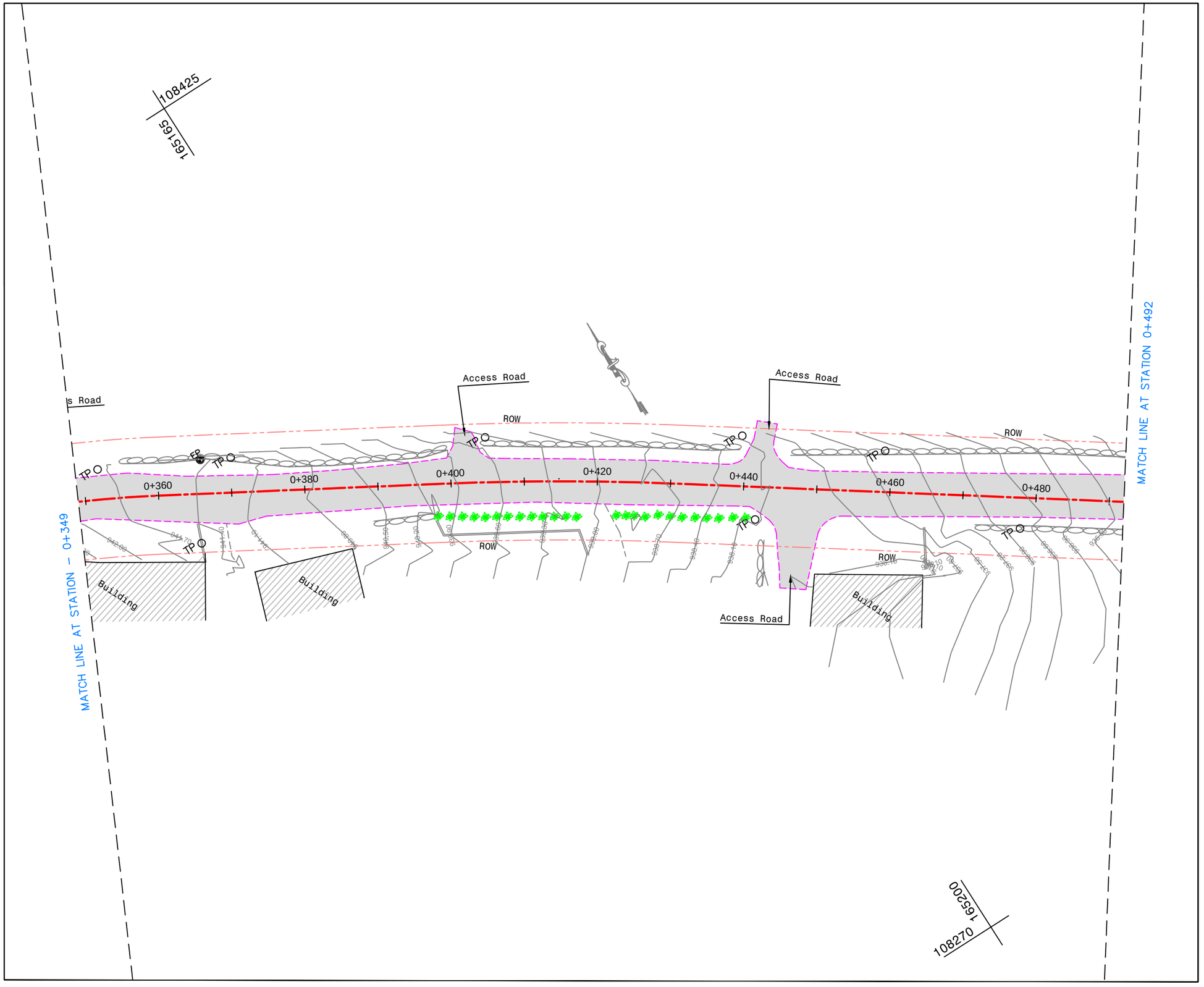
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale 1:500

Sheet No. 3

Plot Date 5–May–16



NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS – MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

PROP. CENTER LINE	
EXISTING ROAD SHOULDER	
EXISTING PAVEMENT	
ROW	
EXISTING GUARD RAIL	
EXISTING STONE WALL	
EXISTING CONCRETE WALL	
EXISTING HOUSE	
EXISTING BARAKS	
EXISTING ELECTRICAL POLE	EP
EXISTING TELEPHONE POLE	TPO
EXISTING HIGH TENSION POLE	HTP
EXISTING FENCE	FEN — FEN
DIRT ROAD	

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1	10/11/2015	FIRST DRAFT
2	10/12/2015	FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road

SURVEY PLAN

Drawing Title

From 0+349.00 To 0+492.00

Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale 1:500

Sheet No. 4

Plot Date 5–May–16

NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS – MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

PROP. CENTER LINE	
EXISTING ROAD SHOULDER	
EXISTING PAVEMENT	
ROW	
EXISTING GUARD RAIL	
EXISTING STONE WALL	
EXISTING CONCRETE WALL	
EXISTING HOUSE	
EXISTING BARAKS	
EXISTING ELECTRICAL POLE	EP
EXISTING TELEPHONE POLE	TPO
EXISTING HIGH TENSION POLE	HTP
EXISTING FENCE	FEN — FEN
DIRT ROAD	

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1	10/11/2015	FIRST DRAFT
2	10/12/2015	FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road

SURVEY PLAN

Drawing Title

From 0+492.00 To 0+635.00

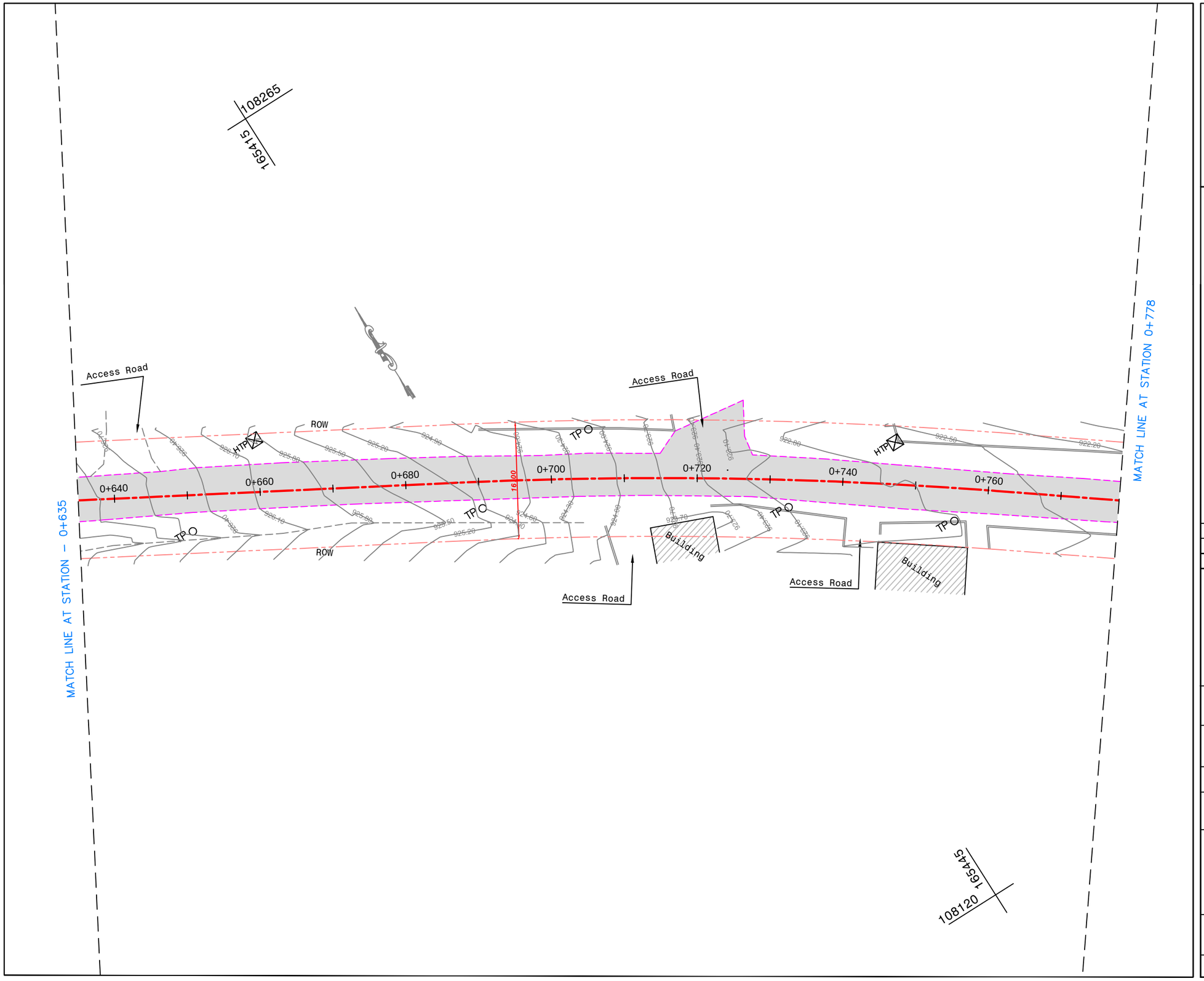
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale 1:500

Sheet No. 5

Plot Date 5–May–16



NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS – MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

PROP. CENTER LINE	
EXISTING ROAD SHOULDER	
EXISTING PAVEMENT	
ROW	
EXISTING GUARD RAIL	
EXISTING STONE WALL	
EXISTING CONCRETE WALL	
EXISTING HOUSE	
EXISTING BARAKS	
EXISTING ELECTRICAL POLE	EP
EXISTING TELEPHONE POLE	TPO
EXISTING HIGH TENSION POLE	HTP
EXISTING FENCE	FEN — FEN
DIRT ROAD	

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1	10/11/2015	FIRST DRAFT
2	10/12/2015	FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road

SURVEY PLAN

Drawing Title

From 0+635.00 To 0+778.00

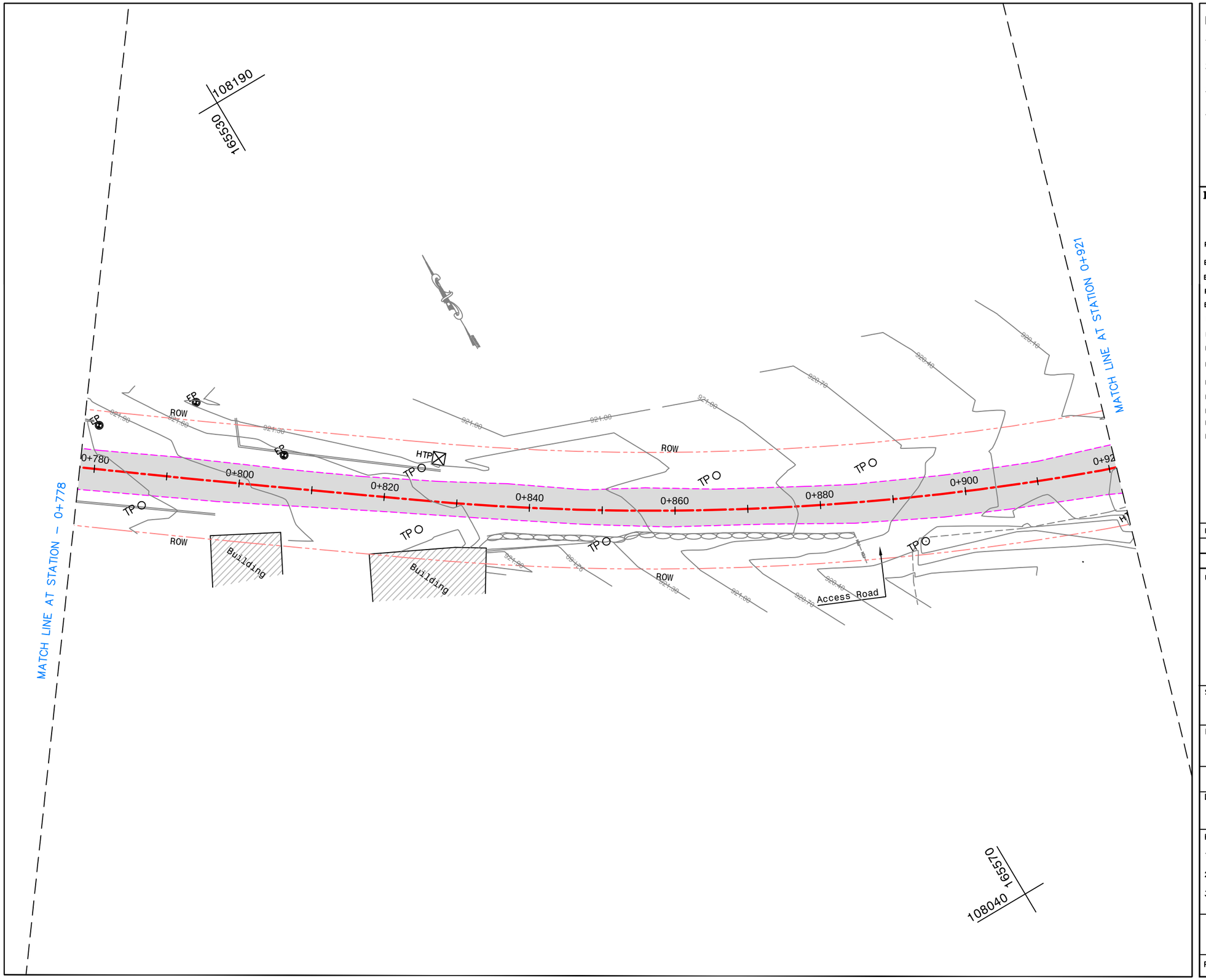
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale 1:500

Sheet No. 6

Plot Date 5–May–16



NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS – MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

PROP. CENTER LINE	
EXISTING ROAD SHOULDER	
EXISTING PAVEMENT	
ROW	
EXISTING GUARD RAIL	
EXISTING STONE WALL	
EXISTING CONCRETE WALL	
EXISTING HOUSE	
EXISTING BARAKS	
EXISTING ELECTRICAL POLE	EP
EXISTING TELEPHONE POLE	TPO
EXISTING HIGH TENSION POLE	HTP
EXISTING FENCE	FEN — FEN
DIRT ROAD	

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1	10/11/2015	FIRST DRAFT
2	10/12/2015	FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road

SURVEY PLAN

Drawing Title

From 0+778.00 To 0+921.00

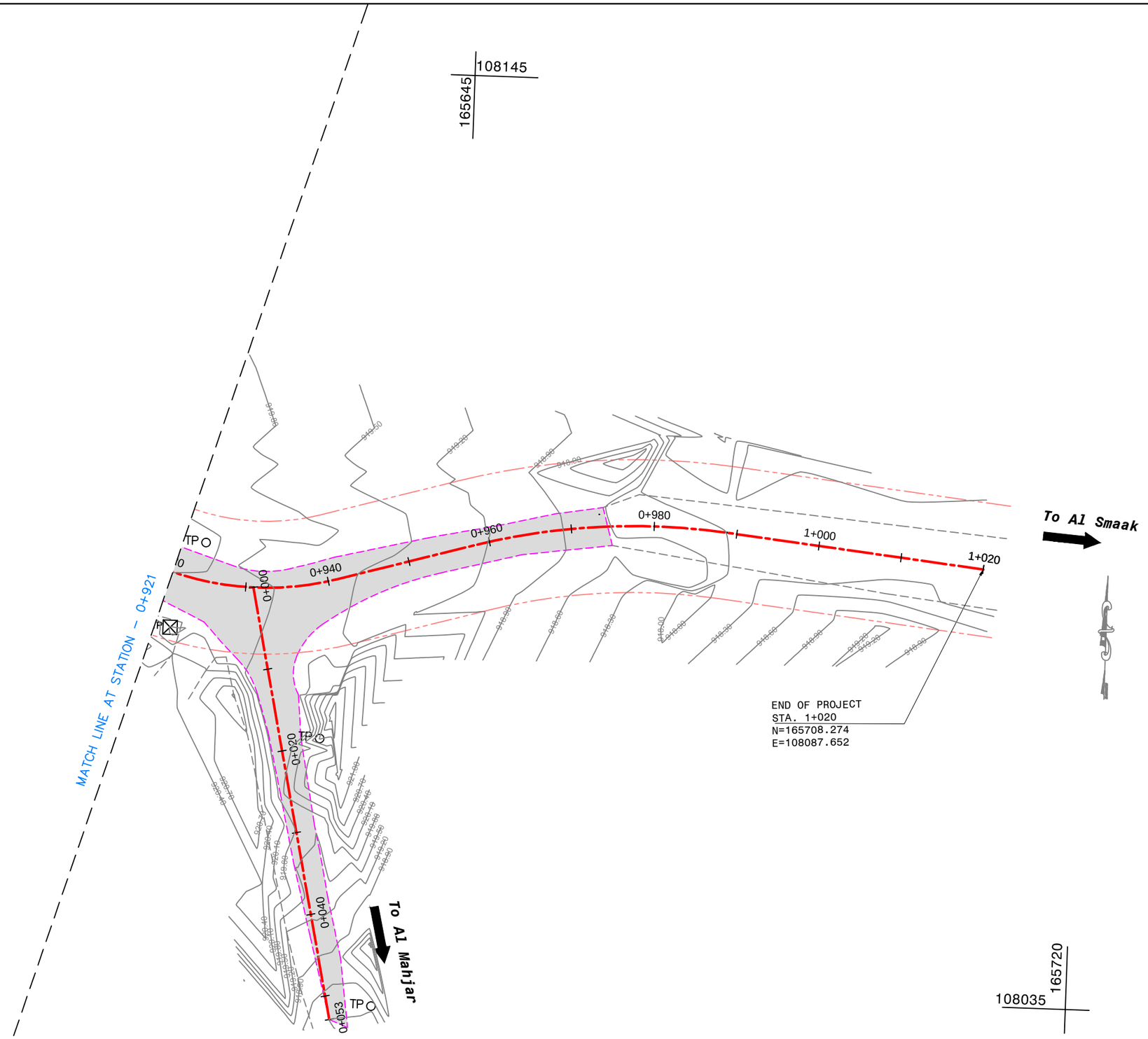
Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale
1:500

Sheet No.
7

Plot Date 5–May–16



NOTES :

1. ALL STATIONS,COORDINATES AND LEVELS ARE IN METERS.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN M UNLESS OTHERWISE NOTED.
3. COORDINATES AND ELEVATIONS REFER TO THE PALESTINIAN GRID SYSTEM.
4. ALL COORDINATES HAVE BEEN TAKEN BY TREMBLE GPS – MODEL R8

LEGEND AND ABBREVIATIONS

PROP. CENTER LINE	
EXISTING ROAD SHOULDER	
EXISTING PAVEMENT	
ROW	
EXISTING GUARD RAIL	
EXISTING STONE WALL	
EXISTING CONCRETE WALL	
EXISTING HOUSE	
EXISTING BARAKS	
EXISTING ELECTRICAL POLE	EP
EXISTING TELEPHONE POLE	TPO
EXISTING HIGH TENSION POLE	HTP
EXISTING FENCE	FEN — FEN
DIRT ROAD	

REVISION	DATE	DESCRIPTION
1	10/11/2015	FIRST DRAFT
2	10/12/2015	FINAL DRAWINGS

University :

Palestine Polytechnic University

Supervision :

Eng. Musab Shaheen

Project Name:

Qafan Al-khamees - Al-Samak Road

SURVEY PLAN

Drawing Title

From 0+921.00 To 1+022.18

Prepared By:

1. Nedal Odeh
2. Ahmad Saleh
3. Shouruq Switi

Scale 1:500

Sheet No. 8

Plot Date 5–May–16

الفصل الأول

المقدمة

1-1 نظرة عامة .

2-1 نبذة عن بلدة الشيوخ .

3-1 أهمية المساحة في تصميم الطرق .

4-1 فكرة المشروع .

5-1 موقع المشروع .

6-1 مشكلة المشروع .

7-1 أهداف المشروع .

8-1 خطوات العمل .

9-1 هيكلية المشروع .

10-1 الجداول الزمنية .

المقدمة

1-1 نظرة عامة .

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

حتى نتمكن من تحديد السرعة التصميمية والانحدار الحاكم بعد موازنة بعض العوامل مثل أهمية الطريق وتقدير حجم وخصائص المرور والتضاريس والتكلفة الممكنة، لا بد في البداية من تصنيف الطرق من حيث كونها طرقاً رئيسية أو فرعية أو محلية. وتعتبر السرعة التصميمية والانحدار القاعدة الأساسية التي يتم من خلالها وضع الحدود الدنيا القياسية لكل من التخطيط الرأسي والأفقي للطريق وبعد ذلك يستطيع المصمم أن يطوع هذه الحدود أو أعلى منها من أجل التوصل إلى مسقط أفقي وقطاع طولي للطريق. ثم تأتي مرحلة تفاصيل الأبعاد الهندسية للتقاطعات ذات المستوى الواحد أو المستويات المتعددة ولطرق الخدمة ولغيرها من الملامح.

يبين 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.

وأخيراً 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 المثالي بجعل جميع عناصر الطريق تتماشى مع توقعات السائقين بتجنب التغيرات المفاجئة في مواصفات التصميم.

2-1 نبذه عن بلدة شيوخ :

الشيوخ مدينة فلسطينية تقع في جنوب الضفة الغربية وهي إحدى بلدات محافظة الخليل ، وتقع إلى الشمال الشرقي من مدينة الخليل ، أقيمت القرية حول قبر الشيخ إبراهيم الهدمي، وتقع الشيوخ في الشمال الشرقي من مدينة الخليل، وتبعد عنها 6 كم، وترتفع 880 م عن سطح البحر. تبلغ مساحة أراضيها (12100) دونما، ويحيط بها أراضي قرية سعير من جميع الجهات .

يوجد في القرية جامع ومقام الشيخ إبراهيم الهدمي، وبها مدارس لمختلف المراحل. صادرت سلطات الاحتلال الإسرائيلي جزءا من أراضيها وأقامت عليها مستوطنة (قنا) عام 1983 م ، تحيط بالبلدة مجموعة من الخرب التي تحتوي على مواقع أثرية أهمها : خربة أبي ريش ، وخربة الربيعة ، و خربة الزعفران ، و خربة الجرادات ، وفي أراضيها القريتان الصغيرتان : العديسة، وبيت عينون .

شكل (1.1) : الموقع الجغرافي .

3-1 أهمية المساحة في تصميم الطرق:

تستند أعمال تصميم مشاريع الطرق على قدر هائل من معلومات المهمة، هذه المعلومات تحتاج إلى تصور حقيقي وحسابات دقيقة لتنتج تخطيط أفضل وتصميم أكثر تجاوباً مع الأهداف المطلوبة، وغياب هذه المعلومات يؤدي إلى تخطيط عشوائي وخسارة فادحة، لذا كان لابد من توفر أجهزة وبرامج تصميم خاصة لتغطية هذه الحسابات.

في العقود الثلاث الماضية ازداد الإقبال على أجهزة قياس المسافات الإلكترونية واستخدام وسائل المساحة الجوية ومعلومات الأقمار الصناعية بالنظر لما توفره هذه المصادر من توفير للوقت والجهد ودقة هائلة في القياس.

4-1 فكرة المشروع:

تشتمل فكرة المشروع على دراسة و تصميم الطريق في بلده الشيوخ والمؤدي الي منطقه المحاجر ، و الذي هو عبارة عن طريق معبد بطول 1100 متر تقريبا ، ونهدف من وراء هذا العمل القيام بوضع تصميم نموذجي لهذا الطريق، و الاهتمام قدر الإمكان بجميع عناصر الطريق من حيث التخطيط الأفقي، والتخطيط الرأسي، و يشمل الرفع الجانبي للطريق الذي يعرف باسم (Super elevation)، والتوسيع على المنحنيات (widening)، وكذلك عمل الميول الجانبية والأقنية الجانبية لتصريف مياه الأمطار في فصل الشتاء، ومن ثم تصميم القطاعات

العرضية وتحديد عرض الرصف والأكتاف والأطاريف (البردورات) وأرصفة المشاة والجزر الوسطية وإشارات المرور والإنارة.

الهدف العام من المشروع وهو الوصول إلى طريق آمن لا يسبب الحوادث، و يحقق الانسياب الأمثل بجعل جميع عناصر الطريق تتماشى مع توقعات السائقين بتجنب التغيرات المفاجئة في مسار الطريق، وتحقق الامن والراحة للمشاة والسائقين وكذلك يعطي قيمة جمالية وحضارية للمنطقة.

5-1 موقع المشروع :

يقع هذا الطريق في منطقة الشرق لمدينة الشيوخ ، تحديدا في منطقة المحاجر ، ما بين منطقة قفان الخميس والسماك ، ويبلغ طول الطريق 1100 متر ، والشكل (2.1) يبين موقع المشروع .

6-1 مشكلة المشروع :

إن الطرق أصبحت رمزا من رموز التقدم والازدهار لأي مدينة من المدن، لذلك فإن المدن تهتم بشكل كبير في إنشاء الطرق التي تخدم مصالح السكان وكذلك تعتني بالشكل الحضاري لهذه الطرق وخصوصا بالطرق الرئيسية التي يتم استخدامها بشكل متزايد.

- المنحنيات الراسية والأفقية تفتقر إلى العديد من الأسس الهندسية وخصوصا في عدم توفر مسافة الرؤية الكافية وهذه المشكلة يمكن ملاحظتها عند المنحنيات الشديد.
- تجمع مياه الأمطار في مناطق من الطريق وذلك بسبب سوء التصريف لها نتيجة لعدم وجود القنوات الجانبية في بعض المناطق التي تحتاج إلى ذلك.
- عدم توفر الإنارة الكافية والإشارات التي يجب أن توضع على الطريق.

7-1 أهداف المشروع :

إن هذا المشروع يهدف إلى إعادة تأهيل للطريق حيث يتضمن العمل ما يلي:

أ - التصميم الهندسي ويشمل التخطيط الأفقي والراسي بالإضافة إلى الأمور التالية:

- حجم المرور وتركيبه.
- السرعة التصميمية للطريق.
- سطح الطريق المرصوف.
- الميول الجانبية.
- أكتاف الطريق.
- الأرصفة.
- الجزر الفاصلة والجبة.
- تخطيط الطريق والعلامات المرورية.
- عرض المسرب.
- إنارة الطريق.

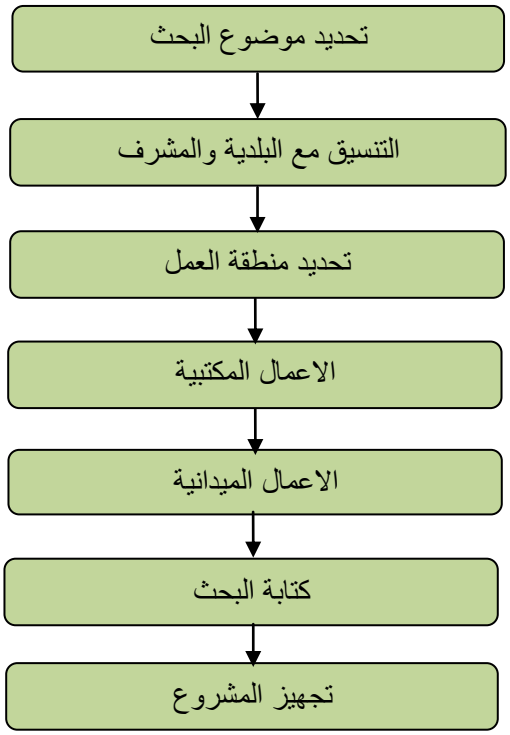
ب - التصميم الإنشائي للطريق الذي يشمل على مجموعة من التجارب المخبرية والميدانية على التربة والإسفلت والحصى ، وهذه التجارب تتلخص فيما يلي:

- تجربة الدمك (Proctor Compaction Test).
- تجربة نسبة تحمل كاليفورنيا (California Bearing Ratio Test) (CBR).

8-1 خطوات العمل :

ان العمل بهذا المشروع يعتمد على استراتيجية متبعة وفقا للخطوات التالية :

- **المرحلة الاولى :** القيام بتحديد موضوع البحث (تصميم شارع المحاجر) والاستفسار عن الموضوع من المشرف والجهات المختصة مثل بلدية الشيوخ قد تم الحصول على كتاب رسمي من البلدية بالمواصفات التصميمية للطريق .
- **المرحلة الثانية :** التنسيق مع بلدية الشيوخ حول طريق يراد تنفيذه او إعادة تأهيله وذلك من اجل مساعدتنا للقيام بهذا المشروع، وقد تم الاتفاق على هذا الطريق لأهميته، بحيث يتم عمل تصميم كامل له ومن ثم الاتفاق مع المشرف على الطريق واخذ موافقته وموافقة الدائرة على المشروع .
- **المرحلة الثالثة :** تحديد منطقة العمل ومن ثم القيام بزيارة إستطلاعية للموقع وأخذ فكره كاملة عن طبيعة المشروع والمشاكل المتعلقة به والتفاصيل الهامة للتصميم والتنفيذ من أجل الحصول على أفضل وأدق النتائج.
- **المرحلة الرابعة :** البدء بالبحث في المكتبة عن المراجع والمصادر التي يمكن الاستفادة منها في هذا المشروع.
- **المرحلة الخامسة :** تم رفع جميع التفاصيل الموجودة بالطريق وعلى الجهة اليمنى والجهة اليسرى مقدار 10 متر من كل جانب بما فيها : حدود الاسفلت القائم ، الابنية ، السياج ، السلسال ، الاسوار ، الاعمدة ، المناهل ، الشجر، المداخل الفرعية وجميع التفاصيل التي تم رفعها بالطريق كانت بواسطة جهاز GPS Trimble من طراز R8 بطريقة Real Time Kinematic (RTK) والتي سيتم الشرح عنها في Chapter 2.
- **المرحلة السادسة :** تم ادخال النقاط والتوصيل بينها ورسم التفاصيل التي تم الحصول عليها للطريق باستخدام برنامج AutoCAD Civil 3D 2015.
- **المرحلة السابعة :** البدء بكتابة المشروع مع مراعاة الأصول والشروط الواجب توفرها في المقدمة و مراجعة المشرف والأخذ بنصيحته ورأيه.
- **المرحلة الثامنة :** بعد الإنتهاء من المقدمة وإنتهاء الفصل الدراسي الاول تم الاستمرار في عملية التصميم والبدء بكتابة مشروع التخرج حسب الأنظمة والتعليمات المتبعة لمشاريع التخرج في كلية الهندسة .



شكل (3.1) : طريقة العمل.

9-1 هيكلية المشروع :

تم بالتشاور بين فريق عمل المشروع والمشرف على وضع هيكلية للبحث تراعي قدر الإمكان تغطية كاملة لما يحتاجه أي طريق من أعمال مساحية لازمة لتصميمها وكانت كالأتي:-

- الفصل الأول: المقدمة وهي مقدمة عامة عن الطرق والمشروع المقترح.
- الفصل الثاني: الاعمال المساحية ونظام تحديد الموقع بالاقمار الصناعية (GPS – GNSS).
- الفصل الثالث: التصميم الهندسي للطريق .
- الفصل الرابع: التحليل المروري .
- الفصل الخامس : التصميم الإنشائي للطريق والفحوصات المخبرية .
- الفصل السادس: حساب المساحات والحجوم لكميات الحفر والردم.
- الفصل السابع: النتائج والتوصيات.

10-1 الجداول الزمنية :

جدول (1.1) : الجدول الزمني لإعداد مقدمة المشروع .

الأسبوع 2016 / النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
اختيار المشروع و جمع المعلومات	■	■														
المساحة الاستطلاعية		■	■	■												
العمل الميداني وتعين المحطات				■	■	■	■	■	■							
العمل المكتبي						■	■	■	■	■	■					
الرسم باستخدام الكمبيوتر								■	■	■	■	■				
تجهيز التقرير الأولي لمقدمة المشروع			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
تجهيز التقرير النهائي لمقدمة المشروع														■	■	

جدول (2.1) : الجدول الزمني لإعداد المشروع .

الأسبوع 2016 / النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
حصر عدد المركبات المارة على الطريق																
اجراء تجربة الدمك على التربة																
اجراء اختبار نسبة تحمل كاليفورنيا																
العمل المكتبي																
اعداد المخططات التصميمية للطريق باستخدام الكمبيوتر																
اعداد تقرير الحجوم والكميات																
اعداد تقرير تكلفة المشروع																
تجهيز التقرير النهائي للمشروع																

الفصل الثاني

الأعمال المساحية ونظام تحديد الموقع بالاقمار الصناعية (GPS - GNSS)

1-2 الأعمال المساحية

2-2 نظام تحديد الموقع بالاقمار الصناعية (GPS – GNSS)

2-1 الأعمال المساحية :

2-1-1 مقدمة

عند القيام بتصميم طريق ، لابد من دراسة الطريق وأهميتها وحجم السير فيها ، ودارسة الأهداف والغايات من اعادة تأهيل هذا الطريق وما تعود به من نفع على المناطق المحيطة به والمناطق المجاورة له ، لذلك لا بد من الأخذ بعين الاعتبار أمور تصميمية عدة ومنها المسارب والاتجاهات والتقاطعات والانعطافات و تحديد سرعة السيارات عليها وأنصاف أقطار منحنياتها الأفقية وأطوال منحنياتها الرأسية وميول سطحها و يجب اخذها بعين الإعتبار أثناء تصميم الطريق.

وبعد ذلك لا بد من القيام أعمال مساحية متعددة، و دراسة للمنطقة على الواقع وعمل مسح تفصيلي على الأرض ومن ثم تثبيت محور الطريق النهائي على الأرض وعمل مسح مناسيب طولية و عرضية وعمل التصميم الراسي و الأفقي للطريق ومن ثم القيام بالمسح الإنشائي حتى يكتمل تصميم الطريق أفقيا و راسيا .

وتتلخص الأعمال المساحية التي تتطلبها دراسة طريق معين على المراحل الرئيسية التالية :

1. دراسة المخططات .
2. أعمال استطلاعية (استكشافية) .
3. أعمال مساحية أولية .
4. المسح التثبيتي .
5. المسح الإنشائي .

2-1-2 دراسة الخرائط :

من خلال الخرائط يمكن وضع وتحديد مسار الطريق وتحديد موقعه على الخرائط مع مراعاة ضرورة الرجوع إلى الطبيعة وذلك للتعرف على الشكل الواقعي والفعلي للطريق.

2-1-3 المساحة الإستطلاعية الاولية :

تجري الاعمال الاستطلاعية الأولية للطريق بالقيام بجولات استطلاعية للطريق المراد العمل عليه ،من قبل فريق العمل وذلك لمعرفة الاهمية الاقتصادية للطريق والخدمات التي يوفرها أو يساهم في تطويرها ، وكذلك لمعرفة الميول التي سيمر منها الطريق بالإضافة الى المعلومات الفنية يمكن استنباطها من الخرائط والصور الجوية المتوفرة ،إضافة الى دراسة العوائق والمشاكل على الطريق والتي تعيق عملية الطريق وعملية التصميم ومعرفة وتصميم المنشأت الازمة لتصريف مياه الامطار والمياه السطحية ونوع طبيعة التربة والاسفلت في الموقع من تشققات ونهيار الإسفلت .

4-1-2 المسح الابتدائي الأولي :

في عملية المسح الإبتدائي الأولي نقوم بـ:

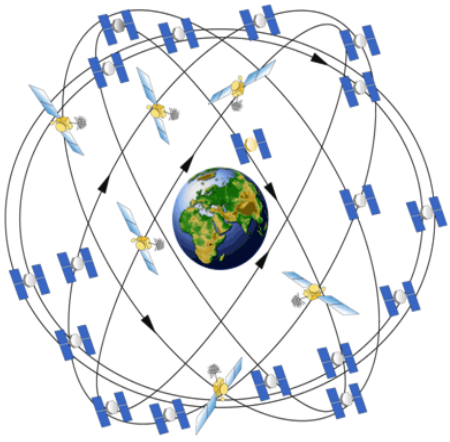
- عمل مسح مبدئي للطريق المختارة بعد عملية الاستطلاع.
- دراسة العوائق على الطريق والتي تعيق عملية التصميم.
- عمل رفع للطريق الموجودة ورفع جميع التفاصيل الموجودة من أبنية وأعمدة هاتف وكهرباء وأسوار وسلاسل وغيرها من التفاصيل حيث تم عمل الرفع التفصيلي لجزء من الطريق بواسطة جهاز GPS.
- اختيار مسار الطريق بناءاً على المخطط الهيكلي للطريق.

2-2 نظام تحديد الموقع بالاقمار الصناعية (GPS – GNSS) .

1-2-2 المقدمة .

ان نظام تحديد المواقع العالمي عبارة عن نظام ملاحي يؤمّن تحديد الموقع بأبعاده الثلاثية (X, Y, Z) او خط الطول والعرض والارتفاع. بالاضافة الى تحديد الزمن والسرعة للمستخدمين سواء كان المستخدم للنظام على البر او في البحر او في الجو سواء كان في الليل او النهار.

ويعد النظام احد الثورات التي استحدثت في علوم المساحة . وقد اطلق عدد من الاجيال المختلفة من اقمار النظام الكوني لتحديد المواقع . حيث بدأ ذلك في عام 1978 م . وهناك حاليا 24 قمراً اصطناعياً في حالة تشغيلية على مدار 24 ساعة وفي شتى الاحوال الجوية مغطية كل بقاع الكرة الارضية وتسير هذه الاقمار في مدارات شبه دائرية على ارتفاع يقدر بنحو 20200 كلم فوق سطح الارض. وارصار هذه الاقمار تتم في المرجع الجيوديسي الكوني المعروف باسم 84 World Geodetic System - (WGS 84) . الذي يمكن تحويل معلوماته الى المراجع الاسنادية الاقليمية او الوطنية او المحلية.



شكل (1.2) : منظومة الاقمار الصناعية في مداراتها حول الارض[6] .

2-2-2 مكونات نظام تحديد المواقع :

يتكون نظام تحديد المواقع GPS من ثلاث وحدات رئيسية هي :

1. الاقمار الصناعية GPS Satellites .
2. نظام التحكم الارضي GPS Ground Control Segment .
3. جهاز الاستقبال Receiver .

2-2-3 دور الاقمار الصناعية في تحديد المواقع :

ويتمثل دور القمر الصناعي في تحديد المواقع من خلال الوظائف التالية:

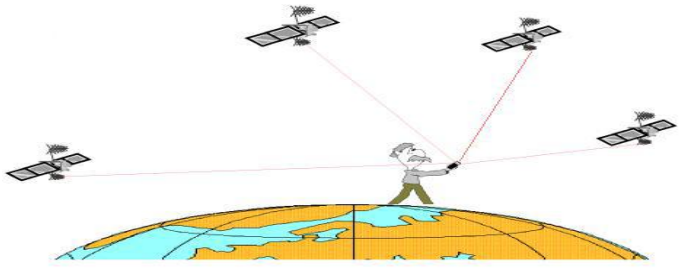
1. استقبال وتخزين البيانات المُرسلة من محطة التحكم.
2. الحصول على التوقيت الدقيق عن طريق ساعات الروبيديوم والسينيزيوم.
3. إرسال المعلومات للمُستخدم عن طريق إشارات مختلفة.
4. المناورة لتعديل المدار عن طريق التحكم الأرضي

2-2-4 طريقة عمل النظام :

سوف نقدم شرح مبسط لتقريب طريقة عمل النظام . فنحن نسعى في النهاية من استخدام هذا الى معرفة احداثيات المستخدم اي معرفة موقعة على سطح الكرة الارضية.

وبما ان موقع كل قمر صناعي معلوم في مداره وبما انه يوجد لدينا اربعة اقمار صناعية (على الاقل) معلومة الاحداثيات . اذاً لو استطعنا حساب المسافات ما بين المستقبل (المستخدم) وكل قمر صناعي لاصبحت لدينا مسألة رياضية تعرف في المساحة بالتقاطع العكسي وفيها نوجد احداثيات نقطة مجهولة بمعلومية احداثيات مجموعة من النقاط والمسافات بينها.

اذاً ما يقوم به جهاز الاستقبال لدى المستخدم هو حساب المسافات الى كل قمر صناعي وبمعلومية هذه المسافات وبمعلومية مواقع الاقمار الصناعية نستطيع حساب موقع المستقبل (X, Y, Z).



شكل (2.2) : حساب موقع المستخدم بمعلومية احداثيات اربعة اقمار صناعية [6].

5-2-2 مصادر الاخطاء في نظام GPS-GNSS :

هناك مصادر عديدة من الاخطاء في نظام GPS وهي :

1 - اخطاء من القمر الصناعي :

- استقرار ساعة القمر .
- انحراف القمر عن مسار.

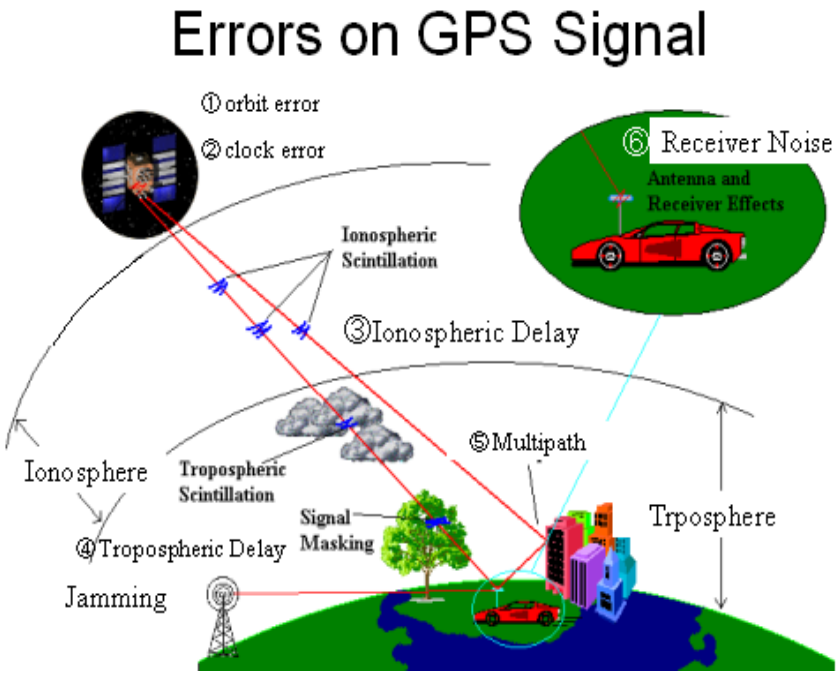
2 - اخطاء من محطات المراقبة والتحكم:

- خطأ التنبؤ بالاحداثيات.

3 - اخطاء من جهاز الاستقبال :

- تاخير الايونوسفير .
- تاخير التروبوسفير.
- ضجيج المستقبل.
- الانعكاسات الجانبية.

وهذه المصادر قد تنتج خطأ يصل الى 10 الى 20 متر في قيمة الاحداثيات.



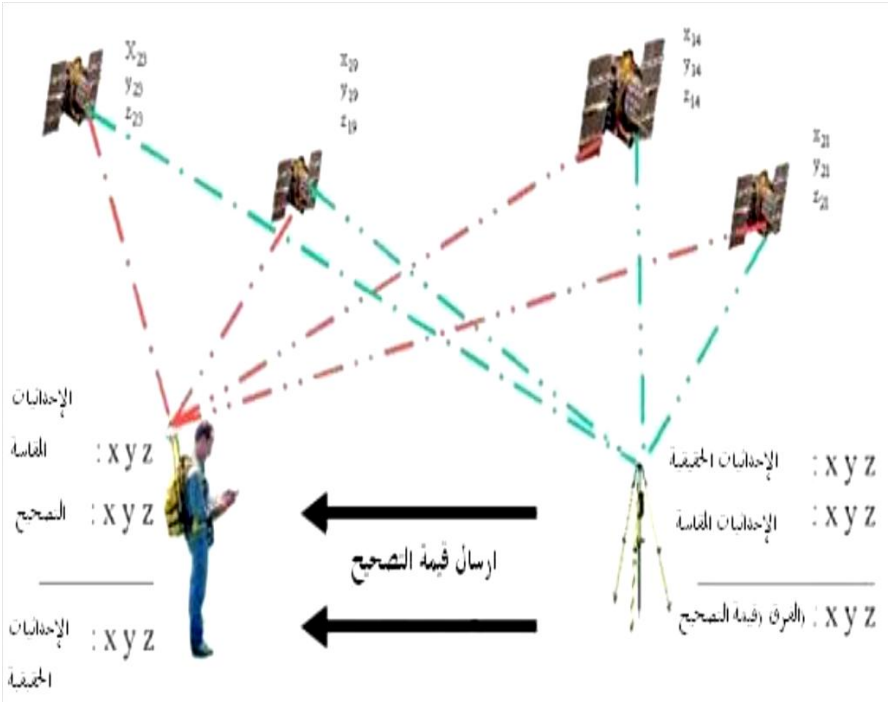
شكل (3.2) : مصادر الاخطاء في نظام (GPS -GNSS) [6] .

6-2-2 الرصد بنظام تحديد المواقع العالمي (GPS - GNSS) :

لقد ذكر في الفقرة السابقة مصادر الاخطاء في الرصد بمستقبل الـ GPS وعليه فإن الرصد بجهاز واحد يعطيك دقة في حدود 10 – 20 متر . وهي مناسبة لاعمال الملاحة والصيد والرحلات والطلعات الاستكشافية ولكن غير مناسبة لاعمال المساحة.

ولذلك تم ايجاد حل لهذه المشكلة عن طريق الرصد بجهازين في نفس الوقت بحيث يثبت جهاز على نقطة معلومة الاحداثيات والجهاز الاخر بالامكان استخدامه لايجاد احداثيات اي نقطة مجهولة بطرق الرصد المختلفة التي سوف نذكرها لاحقا وتسمى هذه الطريقة بالرصد التفاضلي Differential GPS.

والفكرة من هذه الطريقة هي انه يتم تثبيت جهاز على نقطة معلومة الاحداثيات ويقوم المستقبل بحساب احداثيات هذه النقطة. ثم يقوم بعد ذلك بمقارنة هذه الاحداثيات المحسوبة بالاحداثيات المعلومة لهذه النقطة . والفرق سيكون طبعا مقدار الخطا . ثم يتم ارسال قيمة التصحيح لاي جهاز استقبال قريب (الى حدود مئات الكيلومترات) باعتبار ان قيمة الخطا هي نفسها للجهازين باعتبار انهم استقبلو نفس الاشارة من نفس منظومة الاقمار . وبذلك تكون قيمة الخطا هي نفسها في الجهازين . وعملية ارسال قيمة التصحيح من الممكن ان تتم بشكل لحظي باستخدام اجهزة ارسال واستقبال لهذه التصحيحات في نفس الوقت " Real Time Corrections " او تحفظ الرصدات ليتم معالجتها لاحقا ببرامج مساحية متخصصة " Post Processing " .



شكل (4.2) : التصحيح اللحظي للاحداثيات [6].

7-2-2 طرق الرصد المساحي بنظام تحديد المواقع العالمي GPS :

يتم اعداد المستقبل "Receiver" وضبطه الضبط المؤقت كأي جهاز مساحي فوق نقطة معلومة الاحداثيات .

وهناك نوعان رئيسيان من انواع الرصد وهما :

1 - الرصد الثابت Static Observations.
2 - الرصد المتحرك Kinematic Observations.

أولا : الرصد الثابت Static Observations .

ينقسم الرصد الثابت الى طريقتين وهما الرصد الثابت العادي (Traditional Static) والرصد الثابت السريع (Fast Static).

1. الرصد الثابت العادي (Traditional Static) :

فى هذه الطريقة يتم تثبيت احد المستقبلات على نقطة معلومة الاحداثيات X, Y, Z وتسمى Base Station ، بينما يثبت المستقبل الاخر على نقطة جديدة يراد تحديد احداثياتها وتسمى Rover Station ويستغرق رصد النقطة عدة ساعات ولابد من توافر عدد كبير من الأقمار وهذه الطريقة هى أكثر الطرق دقة وتستخدم فى رصد الشبكات الجيوديسية وشبكات المثلثات من الدرجة الأولى والخطوط الطولية التى تزيد عن 20 كم .

2. الرصد الثابت السريع (Rapid /Fast Static) :

تتشابه هذه الطريقة مع الطريقة السابقة الا أن فترة الرصد هنا أقل حيث يستغرق رصد النقطة فترة زمنية أقل من الساعة لذلك هذه الطريقة أقل دقة وتستخدم فى تكثيف نقاط شبكات المثلثات والخطوط الطولية التى تقل عن 20 كم. وتستخدم في هذه الطريقة مستقبلات ثنائية التردد Dual-Frequency لرصد نقاط متقاربة (نحو 15 كم) .

ثانيا : الرصد المتحرك (Kinematic Observations) :

ينقسم الرصد المتحرك الى ثلاثة طرق وهم التوقف والذهاب (Stop-Go) و الرصد المستمر (Continuous) والرصد المتحرك باللاسلكى (RTK) .

1. رصد التوقف والذهاب Stop & Go

وطريقته ان يوضع احد المستقبلات على نقطة معلومة الاحداثيات والمستقبل الاخر على نقطة مجهولة الاحداثيات ثم الانتظار لمدة 5 – 10 دقائق للتهيئة في المرة الاولى فقط. ثم يتحرك المستقبل الثاني الى نقطة جديدة ويكفي

الوقوف لمدة 10 ثوان فقط على كل نقطة جديدة لتحديد موقعها . ولكن بشرط ان لا يغلق الجهاز او ينقطع الاتصال عن الستقبل المتحرك طول مدة الرصد.

2. الرصد المستمر (Continuous) :

فى هذه الطريقة ينتقل الراصد من نقطة الى أخرى ويظل الجهاز مستمر فى الرصد أثناء حركة الراصد ويقوم الراصد بتسجيل النقاط المراد رصدها وتعتبر هذه الطريقة من أسرع طرق الرصد ولكنها أقل فى الدقة من الرصد الثابت ولكن تعتبر دقة مناسبة اذا ما قورنت بدقة الرفع المساحى العادى.

يمكن تسمية النوعين السابقين بالرصد التفاضلى (Differential GPS) وفيهم تتم معالجة الأرصاد الناتجة باستخدام البرنامج الحسابى الخاص بالجهاز على جهاز الكومبيوتر بعد انتهاء العمل وتسمى هذه الطريقة من التصحيح بـ (Post Processing) وبعد التصحيح تصبح هذه الطرق من أدق طرق الرصد بعد طرق الرصد الثابت .

3. الرصد المتحرك التقليدي :

الرصد شبه المتحرك أو الرصد المتحرك الزائف Semi-Kinematic أو Pesudo-Kinematic

هي فئة تضم داخلها مجموعة من طرق رصد GPS وليس طريقة واحدة ، لكن فكرتها الاساسية أن هناك جهاز GPSيكون ثابت static علي نقطة معلومة الاحداثيات بينما هناك جهاز اخر (أو مجموعة من الاجهزة) تتحرك لرصد نقطة - أو نقاط - مجهولة. المبدأ الذي تعتمد عليه هذه الطرق هو: طالما أن الجهاز الثابت يحتل نقطة معلومة الاحداثيات فيقوم بحساب الاحداثيات كما هي من أرصاد أقمار GPS ويقارنها بقيم الاحداثيات المعلومة لهذه النقطة ، ومن هنا يمكن حساب قيمة الخطأ في أرصاد كل قمر من أقمار GPS في كل لحظة من وقت الرصد (بطرح الاحداثيين) ، وبالتأكيد فأن قيمة هذا الخطأ سيكون هو نفسه في أرصاد نفس القمر الصناعي في نفس لحظة الرصد عند الجهاز الاخر المتحرك Rover GPS Receiver ، وبالتالي فاذا أمكننا اضافة قيمة هذا الخطأ (المحسوب عند النقطة الثابتة) الي أرصاد GPS عند النقطة المجهولة فيمكننا زيادة دقة احداثيات النقطة المجهولة والوصول بالدقة الي مستوي السنتيمترات .

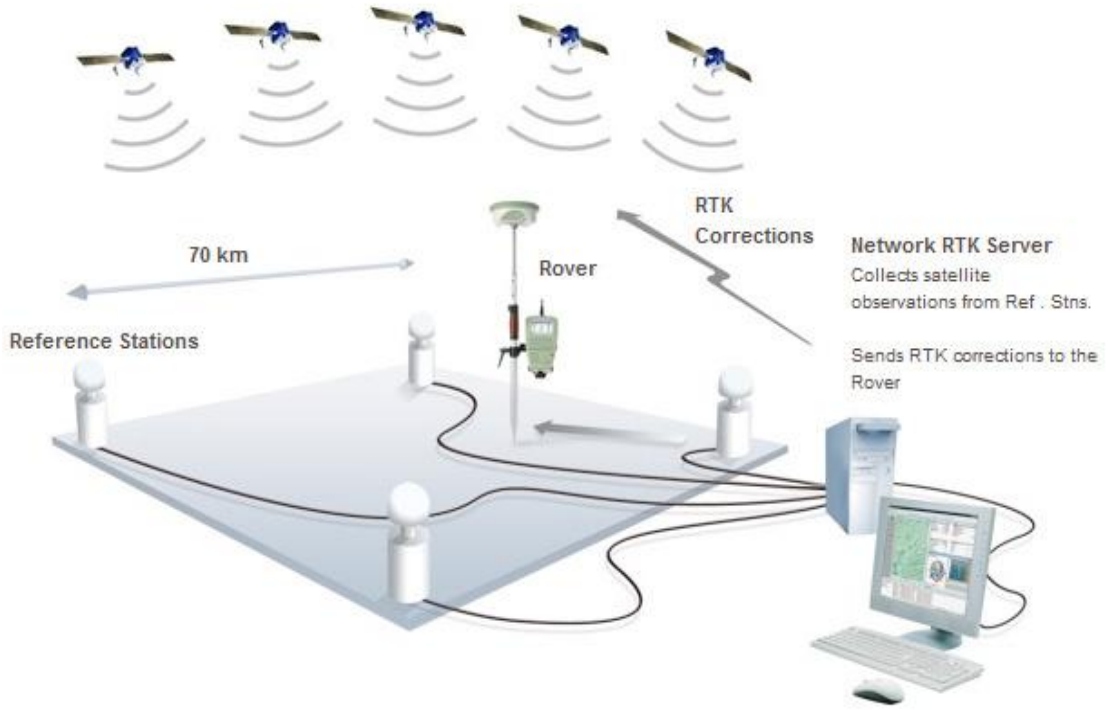
أما كيف تتم هذه العملية الحسابية فهناك عدد من الطرق لكن أهمها طريقتين:

1. طريقة الرصد المتحرك بالحساب المكتبي Post-Processing Kinematic وأحيانا تسمي اختصارا PPK

تتم الاعمال الحقلية كلها - سواء للجهاز الثابت أو المتحرك ثم يتم تحميل جميع الارصاد علي الكمبيوتر بعد العودة للمكتب في نهاية اليوم ويقوم برنامج الحسابات software بعمليات التصحيح وحساب احداثيات النقط المجهولة اعتمادا علي احداثيات النقطة - أو النقاط - المعلومة.

2. طريقة الرصد المتحرك اللحظي Real Time Kinematic أو اختصارا RTK

تختلف عن الطريقة السابقة في وجود جهازين راديو لاسلكي او انترنت مركبين علي كلا من الجهاز الثابت Static والجهاز المتحرك Rover ، بحيث يقوم الجهاز الثابت بحساب الخطأ في أرصاد GPS في كل لحظة من فترة الرصد وارسال هذه التصحيحات - عن طريق جهاز الراديو اللاسلكي - الي الجهاز المتحرك والذي بدوره يقوم بتصحيح أرصادة وحساب احداثيات النقطة المجهولة - بدقة عالية - في نفس اللحظة. وبالتالي فلا تحتاج هذه الطريقة لعملية الحساب المكتبي وانما تتم كلها في الموقع مباشرة.



شكل (5.2) : طريقة الرصد المتحرك اللحظي Real Time Kinematic (RTK) [6].

2-2-8 العمل الميداني لاعمال المساحة :

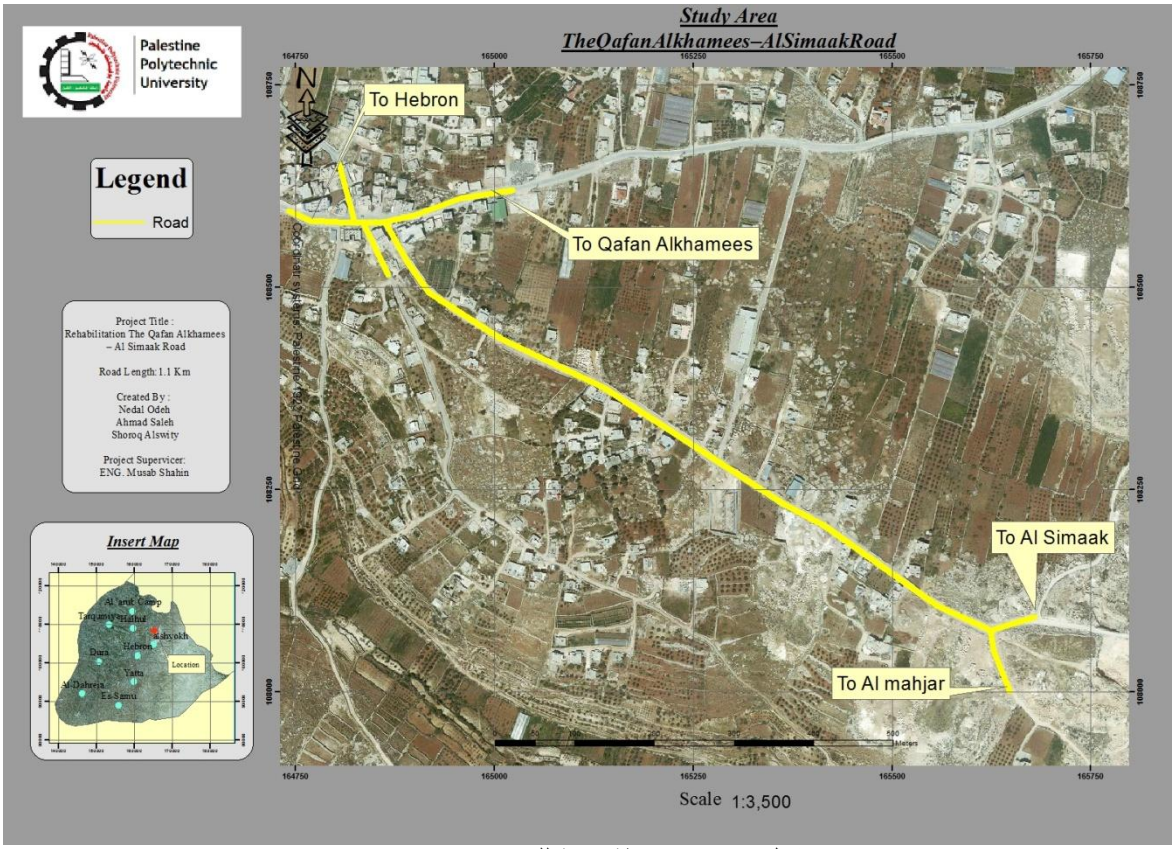
اولا : الاجهزه والادوات المستخدمة في الاعمال الميدانية للرصد المساحي

1 - جهاز Receiver GPS نوع Trimble R8.
2 - جامع معلومات Data Collector.
3 - شريحة انترنت.
4 - حامل اجهزه (شاخص).
5 - شريط قياس (متر).

6 - دفتر ملاحظات وسكيتشات.

7 - خريطة جوية وخريطة هيكلية للموقع.

شكل (6.2) : جهاز GPS نوع Trimble R8[8].



شكل (7.2) : خريطة جوية للموقع من برنامج Arc Map

ثانيا : خطوات ما قبل العمل والتخطيط للعمل :

1 - جمع الخرائط الاولية وهي خريطة جوية وخريطة هيكلية للموقع وتحديد نقطة بداية ونهاية المشروع عليها.
2 - تحديد الجهاز المراد استخدامه وطريقة العمل للرصد : وتم استخدام جهاز GPS نوع Trimble R8 وطريق الرصد كانت طريقة الرصد المتحرك اللحظي Real Time Kinematic (RTK) في العمل بالمشروع وكان الجهاز الثابت (المحطة) عبارة عن شبكة محطات تابعة لشركة محلية تم بناء محطاتها بالتعاون مع شركة Trimble العالمية.
3 - تقسيم المجموعة الى افراد واعطاء كل فرد مهمته وهي اعطاء الفرد الاول الرصد بالجهاز والفرد الثاني تسجيل الملاحظات على الدفتر ورسم السكيتشات والفرد الثالث استكشاف امام المجموعة وتحديد نقاط الرصد وعمل متابعة لعدم نسيان اي نقطة لم يتم رصدها.
4 - التاكد من الاجهزه قبل الخروج الى الموقع وعمل معايرة للاجهزه والتاكد من شحن البطاريات وانها تكفي لمدة العمل.
5 - تجهيز وتامين طرق المواصلات والذهاب والعودة بامان من والى الموقع.
6 - الانطلاق الى الموقع.

ثالثا : خطوات العمل في الميدان:

1 - تثبيت الجهاز على الحامل وتثبيت جامع المعلومات عليه.
2 - توصيل الجهاز بالانترنت لكي يتم اتصال بين الجهاز (Receiver) وشبكة المحطات Network (Bases) وضبط الاتصال بين جهاز Receiver وجامع المعلومات عن طريق تقنية البلوتوث Bluetooth.
3 - ضبط مشروع عمل على الجهاز وتم تسميته باسم الشيوخ وتم ضبط هذا المشروع على نظام الاحداثيات الفلسطيني (Palestine Grid 1923) .
4 - التأكد من الاتصال والتاكد من الدقة المعطاه من الجهاز.
5 - بدأ عملية الرصد لكل المعالم الموجودة في الطريق بحدود 10 متر يمين و 10 متر يسار الطريق مثل : الاسفلت القائم والجدران القائمة و اعمدة الكهرباء واعمدة الاتصالات والسلسال القائم والسياج والبنايات واللوحات .
6 - تم عمل وصف داخل الجهاز لكل نقطة تم رصدها وعمل سكيتشات لكل منطقة معقدة لكي لا يكون هناك اي مشكلة في توصيل النقاط.
7 - التاكد من الدقة وقوة الاشارات وعدد الاقمار الصناعية من فترة الى فترة.
8 - في اماكن البنايات العالية تم اخذ نقطتين بعيدتين عن البناية وتم القياس من النقطة الاولى الى زاوية البناية ومن النقطة الثانية الى زاوية البناية وذلك لتفادي الاخطاء الناتجة عن انعكاس الاشارات.

9 - اغلاق الجهاز وترتيبه في مكانه المخصص في الصندوق.

10 -العمل المكتبي كان عبارة عن تنزيل النقاط الى صيغة CSV , وتنزيلها الى برنامج Civil 3D .

11 -توصيل النقاط وعمل الوان وترتيب للمعالم المرصودة.

12 -اقتراح Center Line مبدئي على الطريق لمعرفة طول الطريق وتحديد المشاكل الموجودة على الطريق عند كل محطة من محطات الطريق.

الفصل الثالث

التصميم الهندسي للطريق

1-3 المقدمة .

2-3 أسس عملية التصميم .

3-3 التخطيط الأفقي للطريق (Horizontal Alignment) .

4-3 القوة الطاردة المركزية .

5-3 التعلية (Super elevation) .

6-3 التخطيط الراسي للطريق (Vertical Alignment) .

7-3 التقاطعات على الطرق .

التصميم الهندسي للطريق

1-3 مقدمة:

مرحلة التصميم الهندسي من اهم 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.

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

1. **التصميم الأفقي (Horizontal Alignment)**:

حيث يتم فيه بيان المنحنيات الأفقية و تحديد بداياتها و نهاياتها و كذلك تحديد أطوالها و زواياها و نقاط التقاطع فيها، و بالإضافة لذلك يتم بيان الجزء الوسطي و عرض الطريق و الحواجز الجانبية و نقاط المضلع و كذلك تحديد اتجاه الطريق بالنسبة للشمال.PIالمفتوح

2. **التصميم الرأسي للطريق (Vertical Alignment)**:

إن التصميم الرأسي للطريق يتمثل في تحديد ارتفاع الأرض الطبيعية و تحديد الانحدار الجديد للطريق، حيث يتم بيان الطريق بالمستوى الرأسي و نشاهد كيف ترتفع و تهبط و نحدد مناطق الحفر و الردم، و كذلك من التصميم الرأسي للطريق يتم تحديد المنحنيات الرأسية و مسافات الرؤية .

3. **التصميم العرضي للطريق**:

حيث يتم في هذه المرحلة من التصميم تحديد شكل مقطع الطريق و ميولها العرضية و كذلك بيان سطح الطريق و عرضه.

⇦لتصميم طريق جديد أو تأهيل طريق قديم يجب الانتباه إلى عوامل مختلفة يتأثر بها التصميم ، وهي كما يلي:

1 -أن يتمشى التصميم مع حجم المرور المتوقع للمتوسط اليومي ولساعة الذروة مع نوع المركبات وسرعتها.
2 -أن يؤدي الطريق إلى قيادة آمنة للسيارات والسائق.
3 -أن يكون التصميم متكاملا مع تجنب التغيرات المفاجأة على المنحنيات أو الانحدارات.
4 -أن يكون التصميم شاملا لجميع الوسائل الضرورية من علامات الإرشاد والتخطيط والإضاءة.
5 -أن يكون التصميم اقتصاديا بقدر الإمكان.

2-3 أسس عملية التصميم:

تتوقف أسس التصميم على عوامل كثيرة منها:

- حرم الطريق .
- حجم المرور (Traffic volume) .
- تركيب المرور (Character of Traffic) .
- السرعة التصميمية (Design speed) .
- قطاع الطريق .
- عرض الحارة (lane width) .
- الأرصفة (Sidewalks) .
- الميول العرضية (Cross Slopes).
- الميول الطولية .
- الأكتاف (Shoulders).

3-2-1 حرم الطريق:

يجب أن يكون حرم الطريق متسع بما فيه الكفاية ليشمل أجزاء القطاع جميعها بالاضافه 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 بالاضافه 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.

جدول (1.3) : نوع الطريق وعرض حرم الطريق.[10]

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

◄ وفي مشروعنا حرم الطريق من خط الوسط الى الارتداد 8 امتار حسب المخطط الهيكلي للبلدة.

2-2-3 حجم المرور (Traffic Volume) :

يقاس حجم المرور على أي طريق بعدد المركبات التي تمر بنقطة معية أو محطة على الطريق ويعبر عنها بحجم المرور ، يعتبر حجم المرور من الأمور الرئيسية التي يجب أن تأخذ في الاعتبار عند تصميم الطريق بحيث يشمل حجم المرور الحالي والمتوقع مستقبلا.

3-2-3 تركيب المرور (Character of Traffic) :

وهذا يتطلب تحديد نسبة عربات النقل والحافلات بالنسبة لحجم المرور الساعي التصميمي.

4-2-3 السرعة التصميمية (Design speed):

وتعرف السرعة التصميمية بأنها أعلى سرعة مستمرة يمكن أن تسير بها السيارة بأمان على طريق رئيسي عندما تكون أحوال الطقس مثالية و كثافة المرور منخفضة وتعتبر مقياساً لنوعية الخدمة التي يوفرها الطريق بالسرعة التي يتم تصميم الطريق على أساسها، بالإضافة الى التركيب والحجم المروري الساعي ، والجدول (2.3) يوضح السرعة التصميمية للطرق الحضرية حسب نظام AASHTO .

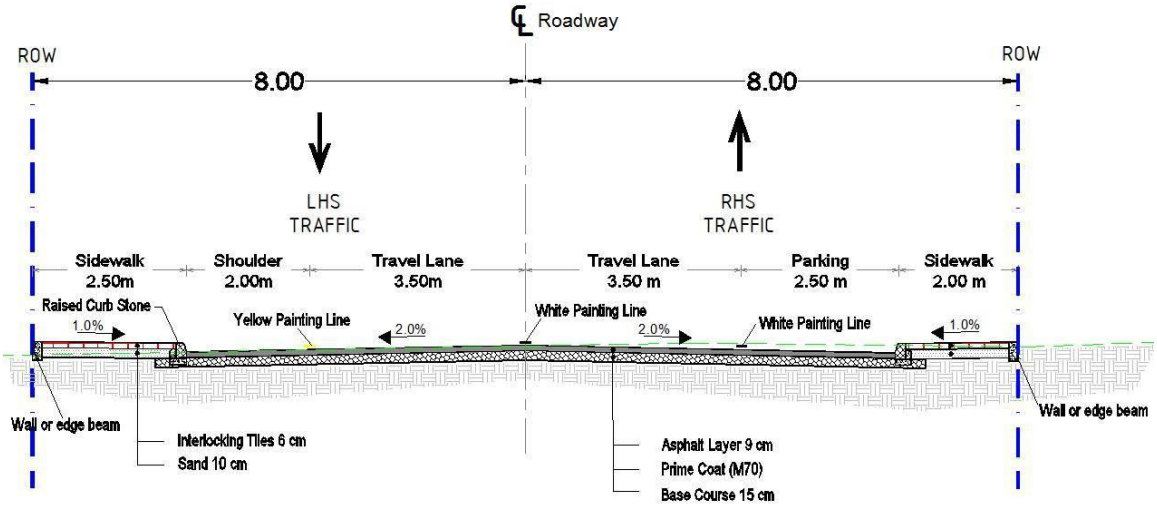
جدول (2.3) : حسب تصنيف الطريق .[10]

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

◄ في مشروعنا يكون نوع الطريق عبارة عن طريق محلي بسرعة تصميمية 50 وسرعة دنيا 30 .

5-2-3 قطاع الطريق:

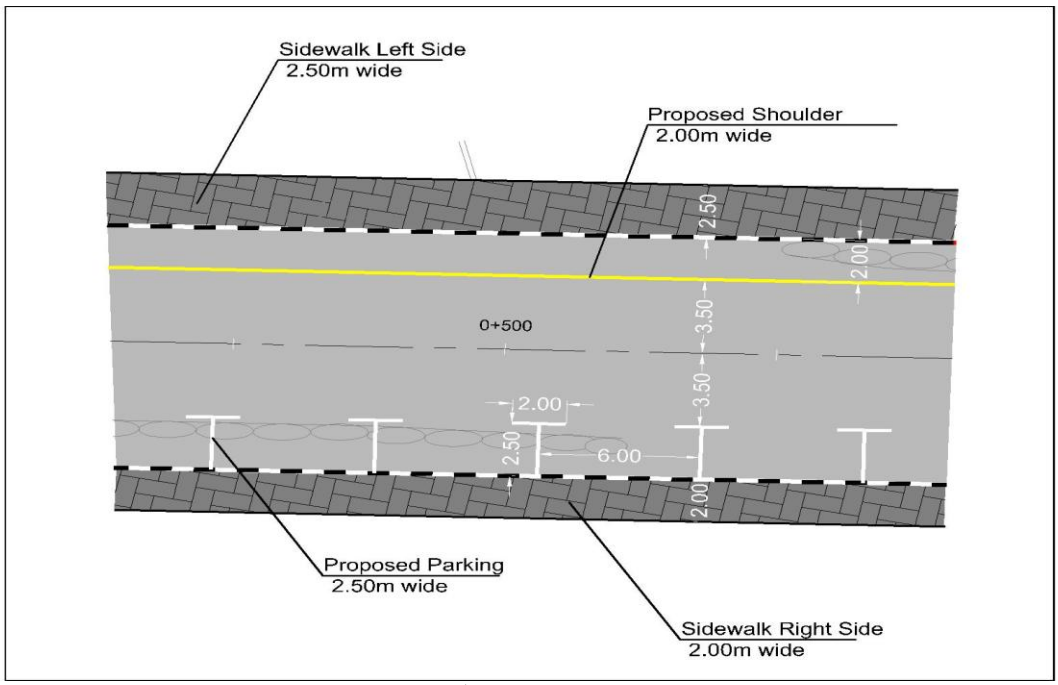
إن الاستفادة من الطريق تتوقف على تصميم الأجزاء المختلفة لقطاع الطريق، فالطرق التي يمر عليها عدد كبير من السيارات وبسرعة عالية يتطلب عدد كبير من حارات المرور ومنحنيات ذات أنصاف أقطار كبيرة نسبيا وانحدارات طولية صغيرة لذلك يجب الاهتمام بأرصفة الطرق المتسعة وعمل الجزر الفاصلة بين اتجاهي المرور. والشكل (1.3) يوضح شكل عام لمقطع عرضي الطريق.



شكل (1.3) : مقطع عرضي للطريق من حارتين .

6-2-3 عرض الحارة (lane width):

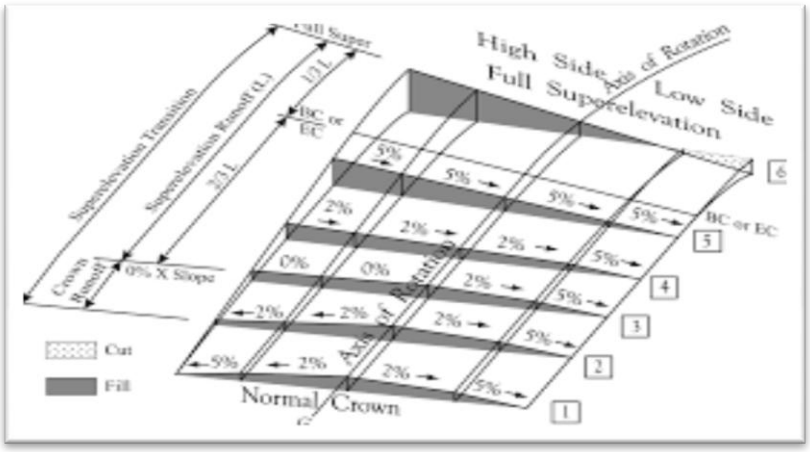
إن عرض المسرب الواحد يختلف حسب درجة و مستوى و نوعية الطريق ، حيث انه يلعب عرض المسار دورا كبيرا في سهولة القيادة و درجة الأمان على الطريق، فبعد رسم سطح الطريق يتم تحديد عرض هذا السطح حيث يجب أن لا يقل عرض المسار عن (2.75 م) في جميع الأحوال.في حالة الطرق السريعة يفضل أن يؤخذ عرض الحارة (3.75 م) نظرا لمرور 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 ، وقد أختير في المشروع ان يكون عرض الحارة 3.5 متر .



شكل (2.3) : عرض الحارة .

7-2-3 الميول العرضية(Cross Slopes) :

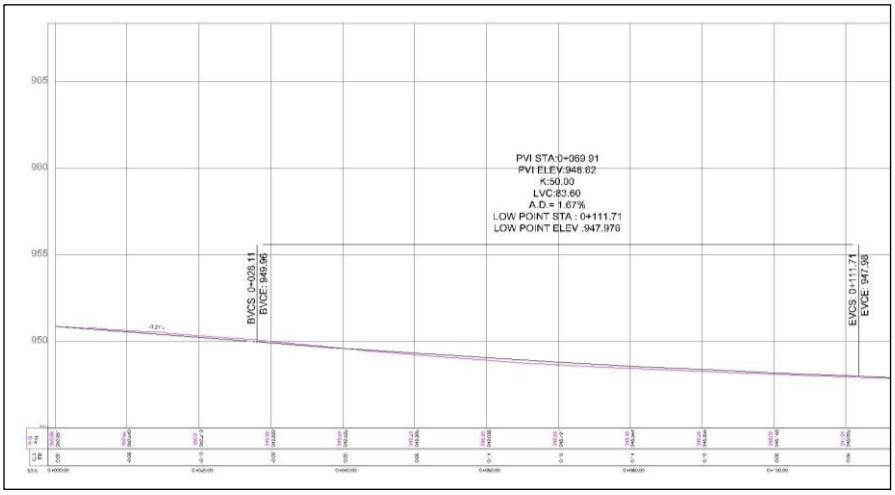
إن الميول العرضية يتم عملها للطريق من اجل تصريف المياه المتواجدة على سطح الطريق، حيث يجب عمل ميول عرضية من الجهتين بالنسبة لمحور وبصفة عامة يتم عمل ميل عرضي للرصف بحيث يكون اتجاه الميل إلى أماكن تجميع وتصريف مياه الأمطار. والميول الجانبية الحادة غير مرغوبة في أماكن المماسات في التخطيط الأفقي لما يمكن أن تسببه من تأثير على المركبة وإمكانية انسياقها إلى الحافة الهابطة للطريق. والميل العرضي حتى 1.5٪ مقبولٌ حيث لا يلاحظه السائق ولا يؤثر على المركبة .



شكل (3. 3) : الميول العرضية على الطريق [5].

8-2-3 الميول الطولية :

في المناطق المستوية يتحكم نظام صرف الأمطار في المناسيب، أما في المناطق التي يكون فيها مستوى المياه في نفس مستوى الأرض الطبيعية فإن السطح السفلي للرصيف يجب أن يكون أعلى من مستوى المياه بحوالي (0.5م) على الأقل، و في المناطق الصخرية يقام المنسوب التصميمي بحيث تكون الحافة السفلية لكتف الطريق أعلى من منسوب الصخر بـ (0.3م) على الأقل، و هذا يؤدي إلى تجنب الحفر الصخري غير الضروري، و يعتبر الميل (0.25%) هو اقل ميل لصرف الإمطار في الاتجاه الطولي للطريق .



شكل (4.3): الميول الطوليه للطريق .

3-2-9 الأكتاف (Shoulders):

إن الطرق الخلوية تزود بأكتاف جانبية تستخدم لتوقف المركبات بشكل طارئ و كذلك للمحافظة على طبيعة الأساس و السطح الخاصة بالطريق، و الحاجة للأكتاف و نوعها يتوقف على نوع الطريق و جسم و سرعة العربات و تركيب المرور و طبيعة المنطقة التي يمر فيها الطريق، و يتراوح عرض الكتف بين (3.6-1.25م) للطرق السريعة و (3.6-2.5م) للطرق التي يزيد حجم المرور السرعة التصميمية فيها عن (100) عربة، لذلك تم اختيار اكتاف الطريق في المشروع 2.00 متر .

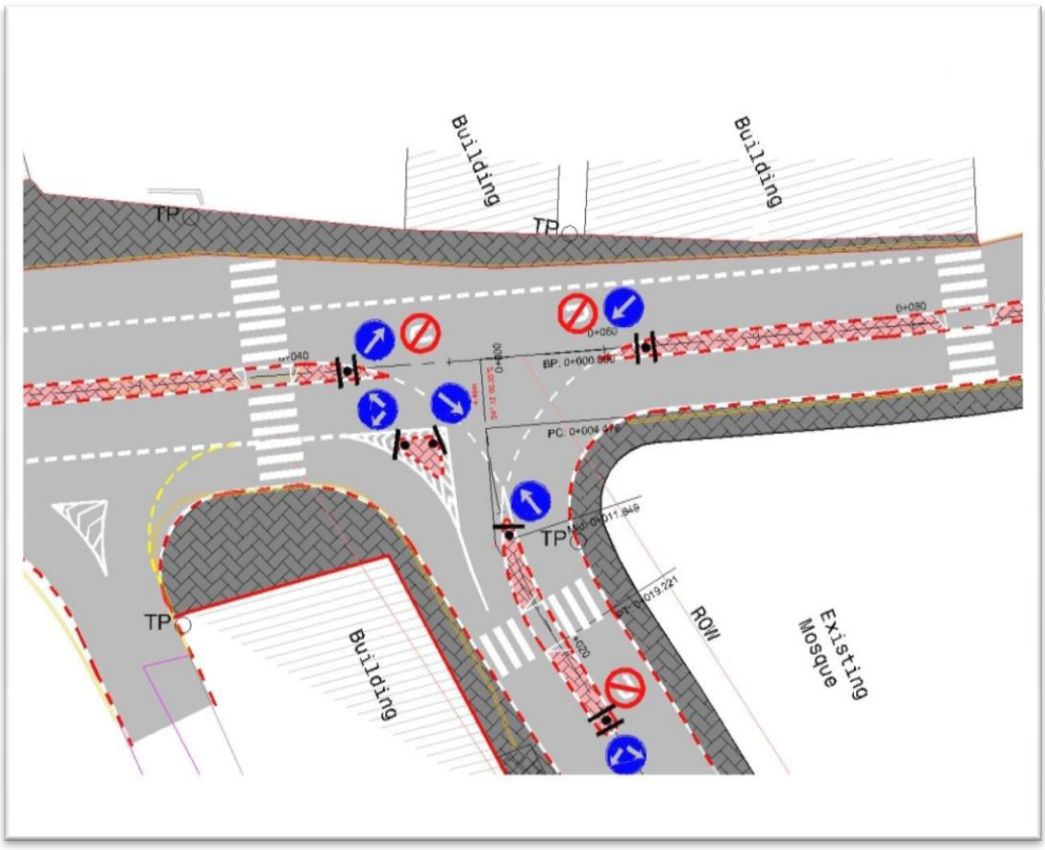
و يجب أن تزود الأكتاف بميول عرضيه كافية لتصريف المياه من الطريق، و لكن يجب أن لا يزيد هذا الميل عن الحد الذي قد يسبب خطورة على المركبات التي تتوقف على الطريق، حيث يوجد عدة أنواع من أكتاف الطريق فمنها أكتاف ترابية أو مصبوبة أو اسفلتيه و يختلف نوع سطحها حسب سطح الطريق الرئيسي.

3-2-10 ممرات المشاة (معابر المشاة):

تعتبر ممرات المشاة من المناطق الحرجة في شبكات حركة المشاة،وهي ذلك الجزء من الطريق الذي صمم لعبور المشاة بشكل متعامد مع حركة المركبات .ويمكن أن يكون محدد بخطوط الدهان أو جسر فوق الطريق او نفق تحت الطريق .

وتعتبر الممرات المتقاطعة والمميزة بالعلامات أكثر فاعلية بحيث يستطيع السائقين تحديدها بسهولة ،كما أن المشاة بما فيهم ضعفي البصر يمكنهم الاستفادة من علامات ممرات المشاة الواضحة .وتساعد معابر المشاة في الحفاظ على المشاة وحمايتهم وتنظيم حركتهم أثناء عبور الطريق بالإضافة إلى أنها تزيد من انتباه السائقين لإمكانية عبور المشاة ، يمكن ايجاز العوامل الهامة في اختيار مكان ممرات المشاة عند التقاطعات كما يلي :

1. ان يعطي مكان خط التوقف الاحساس بالامان للمشاة وعدم الخوف من احتمال تجاوزه من قبل المركبات . بحيث يبعد خط التوقف (2م)عن معبر المشاة ليعطي مسافة خالية آمنة .
2. يجب ان يكون الممر مفصولا عن حركة المرور الموازية بمسافة كافية وهذا يتحقق بتقصير الجزيرة المسافة لاتقل عن (1م)من طرف حارة المرور الجانبية الموازية لمعبر المشاة .
3. عند المعابر ذات الاشارة الضوئية تكون مسافة الرؤية هي مسافة التوقف الامنة حسب السرعة التصميمية للطريق الداخل الى التقاطع .
4. يجب تامين مسافة رؤية كافية عند المعابر التي لايوجد فيها اشارات ضوئية لكي يرى المشاة السيارات القادمة الى التقاطع .



الشكل (5.3) : ممر مشاة دهان .

3-3 التخطيط الأفقي للطريق (Horizontal Alignment):

التخطيط الأفقي للطريق (Horizontal Alignment): حيث يتم فيه بيان المنحنيات الأفقية وتحديد بداياتها ونهاياتها وكذلك تحديد أطوالها وزواياها ونقاط التقاطع فيها، بالإضافة لذلك يتم بيان الجزء الوسطي وعرض الطريق والحواجز الجانبية ونقاط المضلع المفتوح (PI) وكذلك تحديد اتجاه الطريق بالنسبة للشمال.

- **المنحنيات الأفقية :**

الهدف من استخدام المنحنيات 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.

أولا : المنحنيات الأفقية الدائرية:-

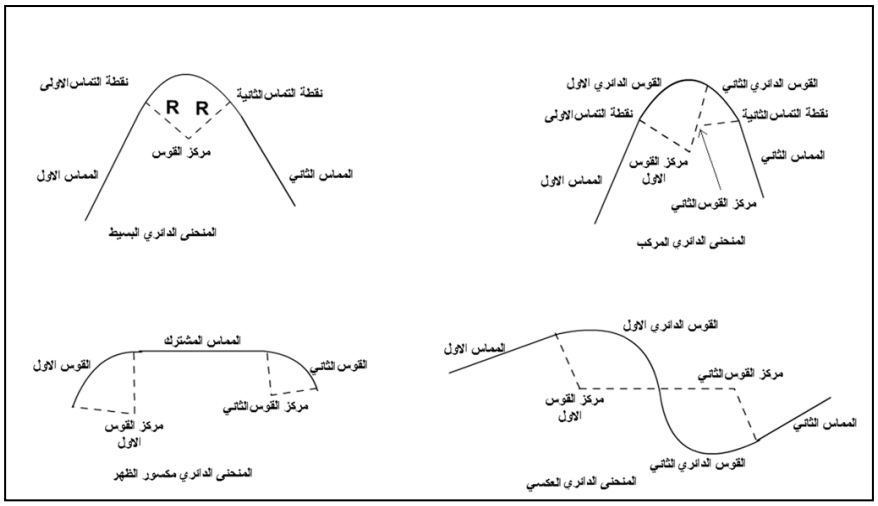
وتنقسم إلى أربعة أقسام رئيسية:

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.

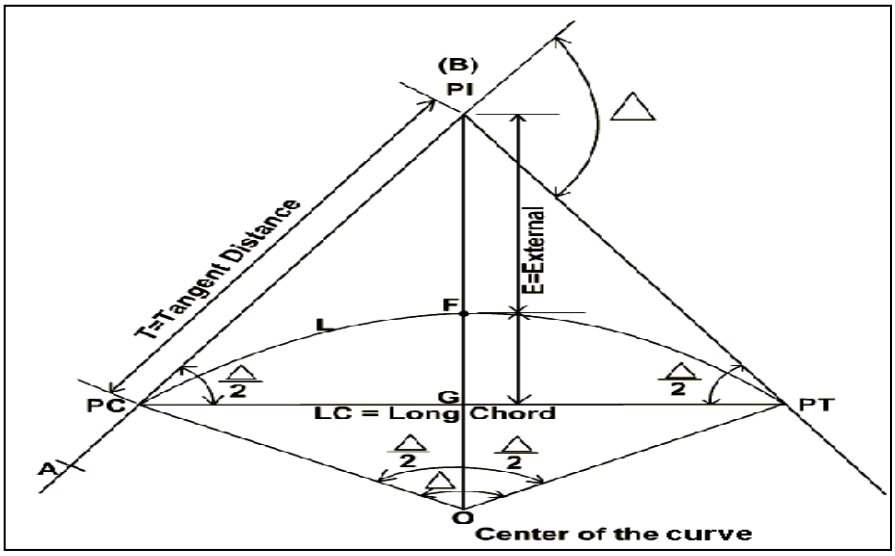


الشكل (6.3) : أنواع المنحنيات الدائرية. [5]

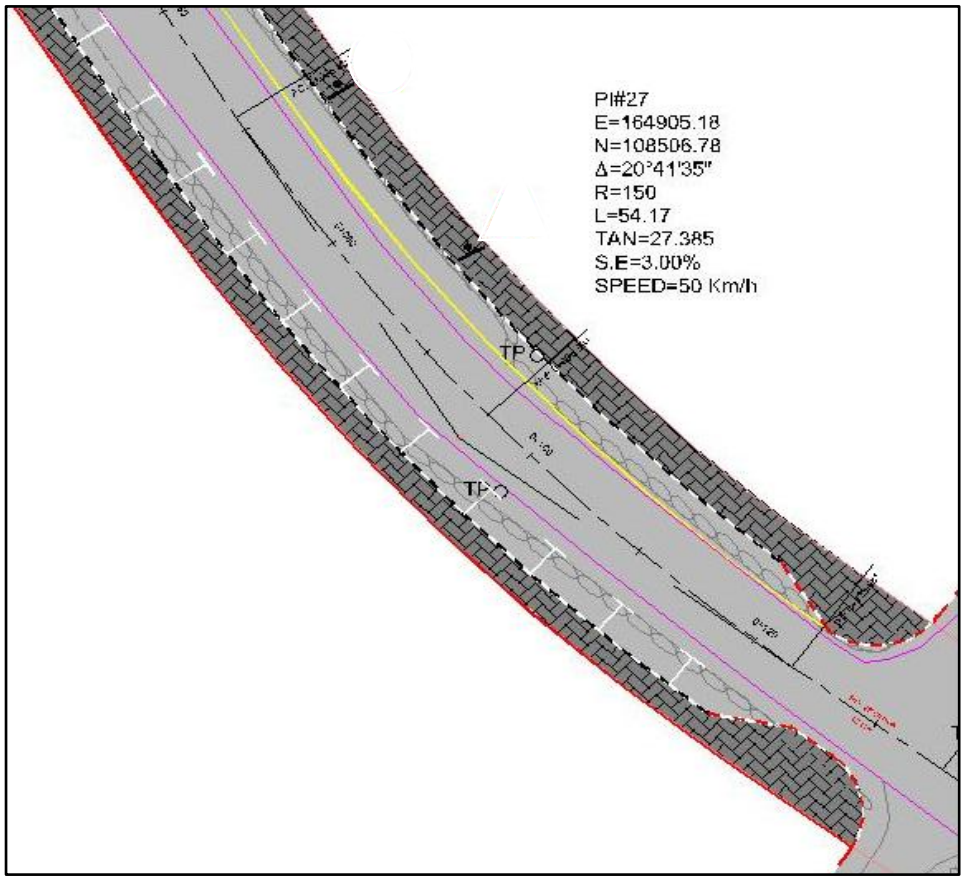
⇦ المنحنيات الدائرية البسيطة (Simple Circular Curves):-

- عناصر المنحنى الدائري البسيط:-

الشكل التالي يوضح منحنى دائري بسيط، حيث انه يتكون من العناصر التالية:-



الشكل (7.3) : عناصر المنحنى الدائري البسيط . [5]



شكل (8.3) : مقطع يمثل المنحنى الدائري البسيط .

- نقطة تقاطع المماسين (**PI**)
- زاوية الانحراف (Δ) Deflection Angle: وتساوي الزاوية المركزية المنشأ عليها المنحنى الدائري.
- المماسين (**T**) The tow 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**).

- الوتر الجزئي الأول ويرمز له **(C1)**، وهو طول الخط المستقيم الذي يصل نقطة التماس الأولى بأول نقطة على المنحنى حيث يلجأ إلى إعطاء طول للوتر الجزء الأول بحيث تصبح محطة النقطة الأولى من المنحنى رقم مدورا مناسبا يقبل القسمة على 20 أو25.
- الوتر الجزئي الأوسط يرمز له **(C)**، وهو عبارة عن طول الخط المستقيم الذي يصل بين أي نقطتين متتاليتين على المنحنى ما عدا الأولى والأخيرة، ويكون طوله في العادة رقما مدورا و مناسبا 10، 20،25 مترا.
- الوتر الجزئي النهائي **(C2)**، وهو عبارة عن طول الخط المستقيم الذي يصل نقطة التماس الثانية بالنقطة التي تسبقها مباشرة، وحيث يكون طوله مكملا لطول المنحنى.
- زاوية الانحراف الجزئية الأولى **(d1)**، وهي عبارة عن الزاوية الوسطية المحصورة بين المماس الأول أو الخلفي و بين الوتر الجزئي الأول وتساوي نصف الزاوية المركزية.
- زاوية الانحراف الجزئية الوسطى**(d)**، وهي الزاوية الأفقية بين أي وتر جزئي أوسط وبين مماس المنحنى الدائري.
- زاوية الانحراف الجزئية النهائية **(d2)**، وهي الزاوية الأفقية المحصورة بين الوتر الجزئي النهائي وبين المماس للمنحنى الدائري في نقطة بداية هذا الوتر الجزئي النهائي.

❖ معادلات المنحنى الدائري البسيط:

1 - طول المماس (T)

$$T = R\tan\frac{\Delta}{2} \qquad \text{.....(1.3)}$$

2 - المسافة الخارجية (E)

$$E = R(\sec(\Delta/2)-1) \qquad \text{.....(2.3)}$$

3 - سهم القوس (M)

$$M = R(1-\cos(\Delta/2)) \qquad \text{..... (3.3)}$$

4 - الوتر الطويل(LC)

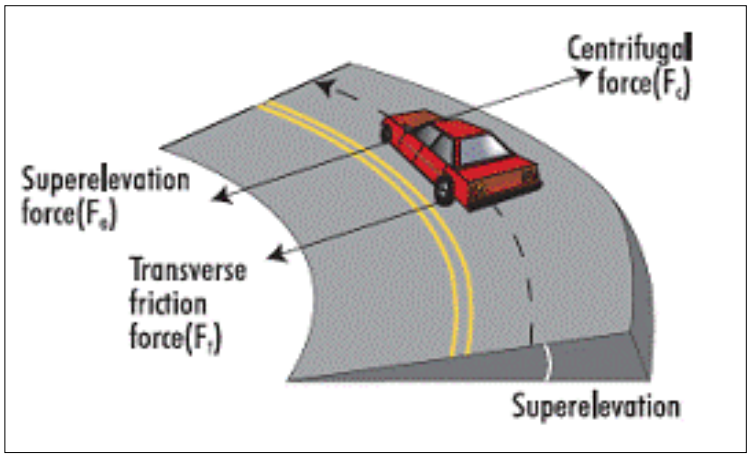
$$LC = 2R\sin\frac{\Delta}{2} \qquad \text{..... (4.3)}$$

5 - طول المنحنى (L)

$$L = \frac{\pi R\Delta}{180} \qquad \text{.....(5.3)}$$

4-3 القوة الطاردة المركزية:

عندما تكون قيمة نصف القطر تقترب من اللانهاية تكون عندها قيمة القوة الطاردة المركزية تساوي صفر. ولمنع تغير قيمة القوة الطاردة المركزية من قيمة صغرى (صفر) إلى قيمة عظمى بشكل فجائي نلجأ إلى المنحنيات المتدرجة لتشكل حلقة وصل بين الجزء المستقيم والمنحنى الدائري، وبالتالي تعمل على امتصاص القوة الطاردة المركزية بشكل تدريجي ،كما في الشكل (3-9) .



الشكل(9.3) : تأثير القوة الطاردة المركزية على المركبات. [5]

والمعادلة (6.3) توضح قيمة القوة الطاردة المركزية بالاعتماد على عده عوامل .

$$P = \frac{wv^2}{gR} = \frac{mv^2}{R} \quad \text{.....(6.3)}$$

حيث أن:

p : القوة الطاردة المركزية.

m : كتلة المركبة.

R : نصف قطر المنحنى.

v : سرعة المركبة.

يمكن كتابة العلاقات الرياضية كما في المعادلة (7.3):

$$\tan\alpha = P_1 = \left(\frac{mv^2}{r}\right)/(mg) = \frac{v^2}{gr} \quad \text{.....(7.3)}$$

حيث أن:

r : نصف قطر المنحنى المتدرج في إحدى نقاطه

P_1 : الميل العرضاني 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 اجل تفادي القوة الطاردة المركزية وقيمة الميل العرضي تتراوح من 4% - 7% وقد تصل إلى 9% حسب الأنظمة المختلفة المعمول بها في كل دوله.

ويمكن حساب قيمة التعلية وفقا للمعادلات (8.3):

$$e + f = \frac{(0.75 \times v)^2}{127 \times R} \quad \text{.....(8.3)}$$

حيث أن:

R : هي نصف القطر الدائري بالمتر.

v: هي سرعة المركبة ب 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 f أكبر 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، ونحسب السرعة حسب المعادلة (9.3):

$$V = \sqrt{[127R(e\max + f\max)]} \quad \text{.....(9.3)}$$

تتراوح قيمة معامل الاحتكاك الجانبي القصوى حسب السرعات المختلفة وذلك بناء على الجدول (3-3):

جدول(3.3): قيم معامل الاحتكاك حسب السرعة التصميمية .[13]

السرعة التصميمية كم/ساعة	معامل الاحتكاك (F)
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15
70	0.14
80	0.14
90	0.13
100	0.12
110	0.11
120	0.09

الحد الأقصى لمعدل ارتفاع ظهر المنحنى في حالة المرور المختلط يؤخذ عادة 1: 15 (0,067 لكل متر) كما أن الحد الأدنى يجب أن لا يقل عن الميل العرضي اللازم لصرف مياه الأمطار والجدول (3-4) يوضح ذلك.

جدول (4.3): قيم الرفع الجانبي المرغوبة لعدة طرق مختلفة . [10]

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

◄ والقيمة المستخدمة في مشروعنا لأقصى قيمة رفع جانبي مرغوبة هي 0. 08 متر / متر ومطلقة 0.1 متر/متر.

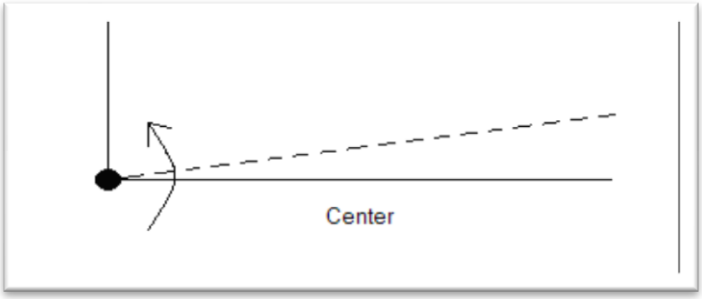
جدول (5.3): أقل نصف قطرللمنحنى بدلالة السرعة التصميمية ودرجة الرفع الجانبي للطريق والاحتكاك الجانبي . [3]

السرعة التصميمية كم / ساعة	الاحتكاك الجانبي	أقصى قيمة رفع جانبي للطريق			
		0.06	**0.08**	**0.10**	**0.12**
40	0.17	55	50	45	45
50	0.16	90	85	75	70
60	0.15	135	125	115	105
70	0.14	195	175	160	150
80	0.14	250	230	210	195
90	0.13	335	305	275	255
100	0.12	440	395	360	330
110	0.11	560	500	455	415
120	0.09	755	655	595	540
130	0.09	885	785	700	635
140	0.08	1100	965	860	770

❖ **الطرق المتبعة في الرفع الجانبي للطريق(Super elevation):**

- **الطريقة الأولى :-**

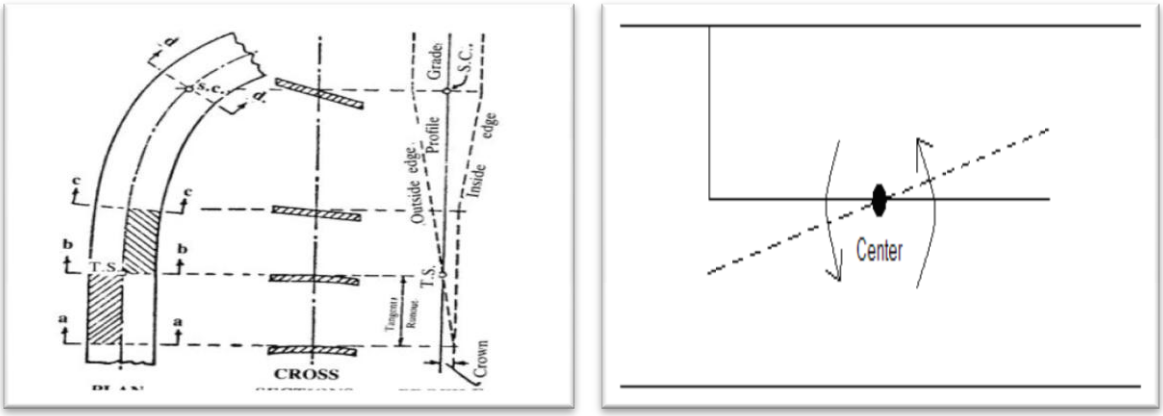
يرتفع الجانب الخارجي للطريق (ظهر المنعطف)، ويبقى الجانب الثاني ثابتا حتى يصبح كامل سطح الطريق على استقامة واحدة بميل 2%، عند ذلك يدور كامل سطح الطريق حول حافة الطريق الداخلية و(ليس حول محور)، بحيث أن كامل سطح الطريق يرتفع بدلا من ارتفاع نصفه حتى يصل السطح إلى الميلان المطلوب.



شكل (10.3) : الدوران حول الحافة الداخلية. [5]

- **الطريقة الثانية :-**

يبقى محور الطريق ثابتا، ويبدأ جانب الطريق بالارتفاع والدوران حول المحور وبنفس الوقت يبقى الجانب الآخر ثابتا حتى يصبح كامل السطح على استقامة واحدة، يبدأ بعد ذلك الجانب الآخر بالانخفاض، والجانب الأول بالارتفاع ويبقى سطح الطريق على استقامة واحدة ويستمر الدوران حول محور الطريق حتى يتحقق الميلان المطلوب، وعند الخروج من المنعطف يعود السطح بالدوران حول المحور حتى يعود سطح الطريق مائلا بالاتجاهين المتعاكسين بنسبة 2% .



شكل (11.3): الدوران حول المحور. [5]

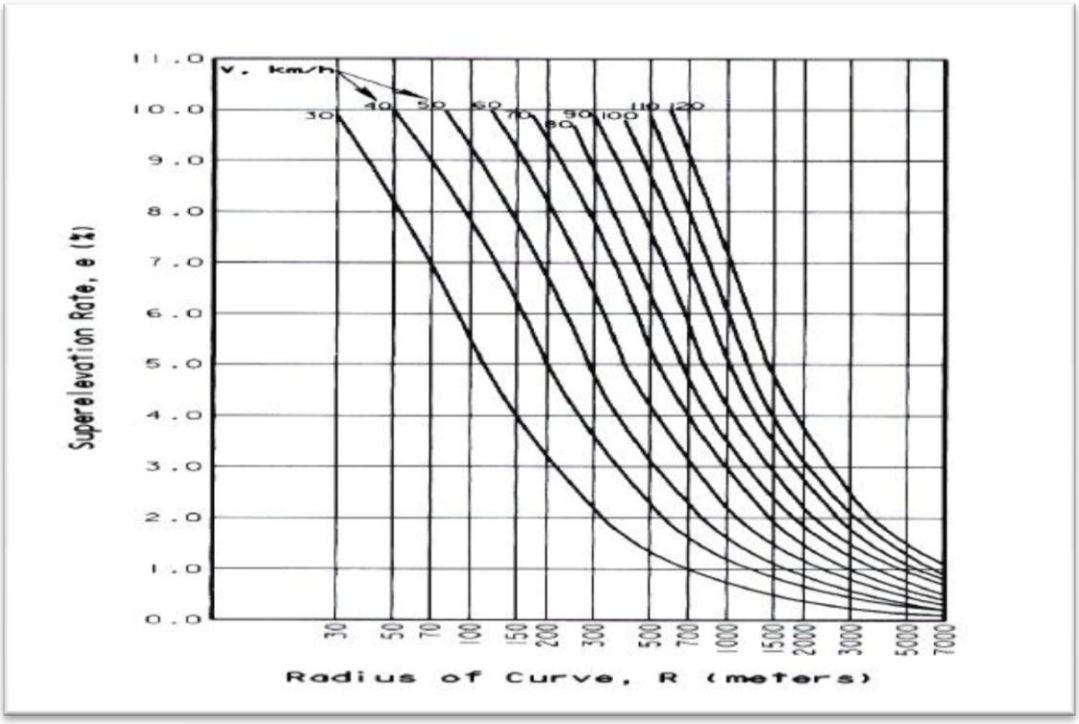
- **الطريقة الثالثة :-**

يبدأ كامل سطح الطريق بالانخفاض و الدوران حول طرف الطريق الخارجي (ظهر المنعطف)، حتى يصبح سطح الطريق على استقامة واحدة، بعدها يحصل دوران لكامل السطح حتى يصل للميلان المطلوب.

شكل (12.3) : الدوران حول الحافة الخارجية. [5]

◄ والطريقة التي سوف نستخدمها هي الطريقة الثانية الدوران حول المركز (المحور).

والشكل التالي يبين العلاقة بين نصف قطر المنحنى ومعدل ارتفاع ظهر المنحني بالاعتماد على المواصفات الموصى بها م نقبل الاشتو والذي تم استخدامه في تصميم الطريق:



شكل (13.3) : العلاقة بين نصف القطر والتعلية . [3]

6-3 التخطيط الراسي للطريق:-(Vertical Alignment):

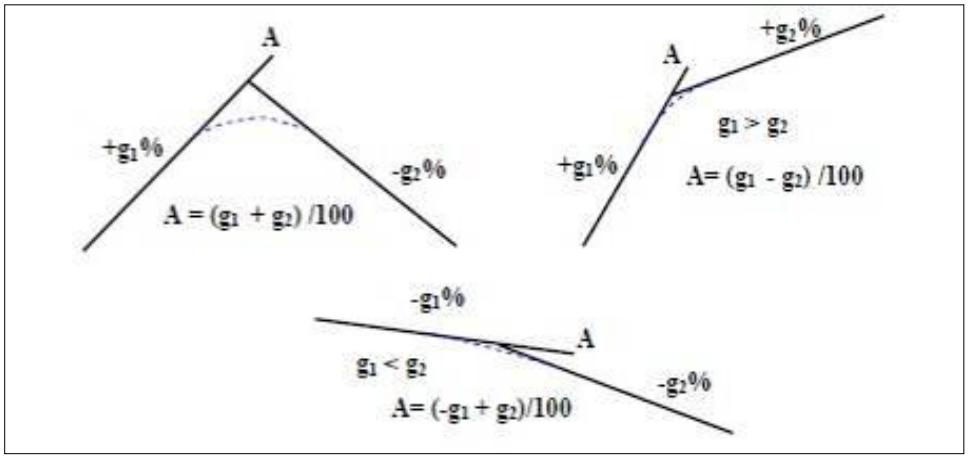
إن عملية الانتقال من اتجاه إلى اتجاه آخر في المستوى الرأسي تتم من خلال عمل منحنيات رأسية تسهل هذه العملية، وهو يتمثل في تحديد ارتفاع الأرض الطبيعية وتحديد الانحدار الجديد للطريق، حيث يتم بيان الطريق بالمستوى الرأسي ونشاهد كيف ترتفع وتهبط ونحدد مناطق الحفر والردم، وكذلك من التصميم الرأسي للطريق يتم تحديد المنحنيات الرأسية و مسافات الرؤية حيث انه يجب أن تتوافر المواصفات التالية في هذه المنحنيات:

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

1-6-3 أنواع المنحنيات الرأسية :

1. المنحنيات الرأسية المحدبة(Crest).

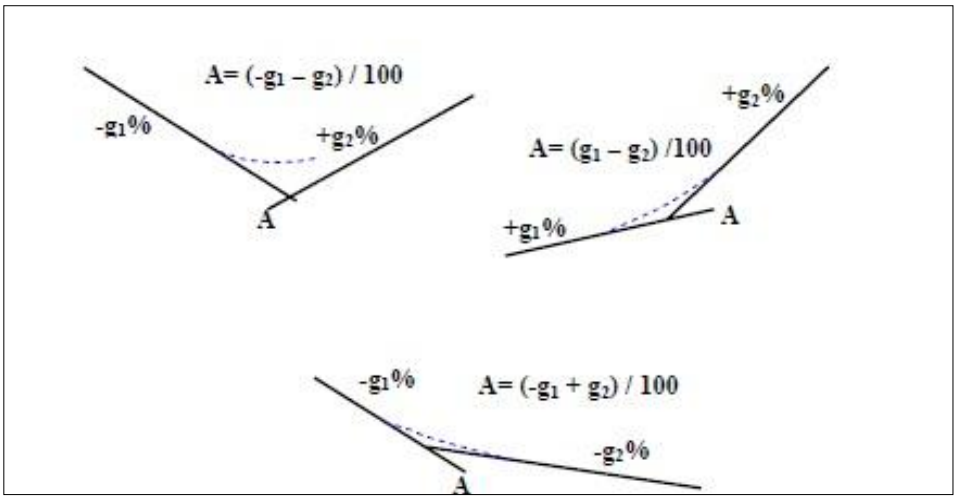
ويكون المنحنى محدب إذا كان الفرق الجبري للميول A موجب كما يوضح الشكل (14.3).



الشكل (14.3) : فرق الميل أو زاوية الميل للمنحنيات المحدبة. [5]

2. المنحنيات الرأسية المقعرة(Sag):

ويكون المنحنى مقعرإذا كان الفرق الجبري للميول A سالب كما هو في الشكل (15.3).



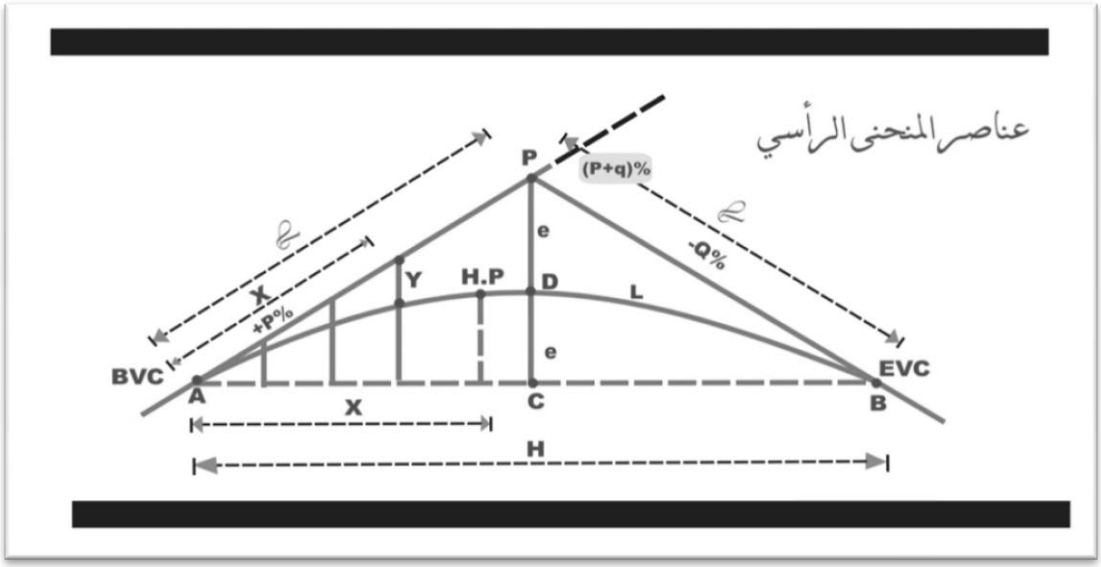
الشكل (15.3) : فرق الميل أو زاوية الميل للمنحنيات المقعرة . [5]

2-6-3 عناصر المنحنى الرأسي:

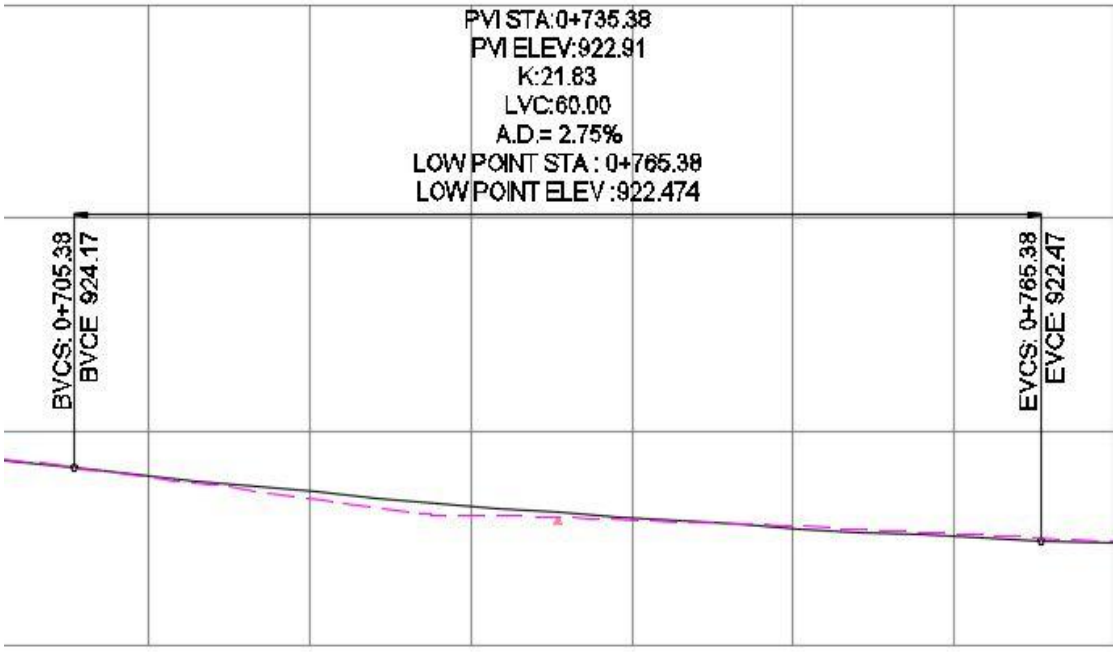
من الشكل (16.3) فان عناصر المنحنى الرأسي هي كالتالي:

- نسبة الميل = **p & q**
- بداية المنحنى الرأسي **= BVC**

- منسوب نقطة تقاطع الميلين الرأسيين (**Elevation of the PI**)
- محطة نقطة التقاطع (**Stationing of PI**)
- نهاية المنحنى الرأسي = **EVC**
- المسافة الخارجية المتوسطة(متر) = **e**
- طول القطع المكافئ (متر) = **H**
- الطول الأفقي إلى النقطة الأفقية على المنحنى الرأسي = **X**



شكل (16.3): عناصر المنحنى الراسي . [5]



شكل (17.3) : مقطع يمثل عناصر المنحنى الراسي .

3-6-3 الميول الرأسية العظمى:

إن العوامل التي تتحكم في تحديد الميل الرأسي للخطوط تظهر في النقاط التالية:

1 - السرعة التصميمية (Design Speed).

2 - طبوغرافية الأرض التي يمر منا الطريق (Type Of Topography).

3 - طول الجزء الخاضع للميل الرأسي.

جدول (6.3): قيمة الميول الراسية العظمى . [3]

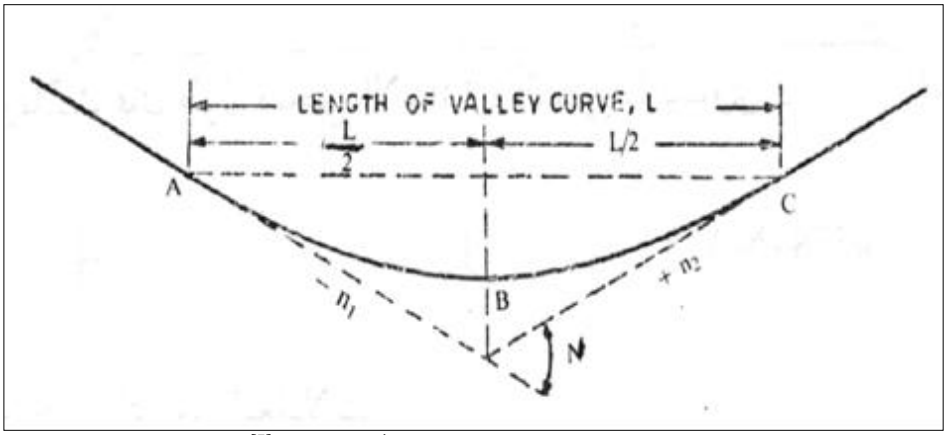
السرعة التصميمية DESIGN SPEED KPH	منبسطة FLAT %	تلالي HILLY %	جبلية MOUNTAINOUS %
50	6	8	9
65	5	7	8
80	4	5	7
90	3	4	6
100	3	4	6
110	3	4	5
120	3	4	-
130	3	4	-

4-6-3 طول المنحنى الرأسي :

من العوامل الأساسية التي تحكم اختيار وتحديد طول المنحنى الرأسي كما يلي:

1 - راحة المسافرين (comfort of passenger):

حيث يتم تصميم المنحنيات الراسية (القاع) على أساس توفير راحة المسافرين، حيث يحدد الطول على أساس القوة الطاردة المركزية وتساوي 0.6 م/ ث^2، وطول المنحنى عبارة عن منحنيين انتقال متساويين في الطول وبدون منحنى أفقي بينهما، ومن الشكل (18.3) فان طول منحنى الاستدارة السفلي ABC في المنحنى الرأسي والذي يساوي L حيث AB ، BC يمثل طول كل منهما منحنى انتقالي .



شكل (18.3) : منحنى رأسي قاعي . [5]

$$Ls = L/2$$

$$\Rightarrow L = 2*[N V^3/C]^{0.5} \quad \text{.....(10.3)}$$

حيث أن:

V: السرعة التصميمية م / ث

C: معدل التغير في تسارع في القوة الطاردة المركزية ويساوي 0.6 م / ث^2

N: زاوية انحراف المماسين

وبعد إيجاد طول المنحنى حسب المعادلة السابقة يتم التحقق من أن طول المنحنى اقل من (maximum impact factor) المسموح بها وهي 17% حسب المعادلة التالية:

$$I\ max = [(200 * N * V^2) / (g*L)]\ \% \quad < \%17 \quad \text{..... (11.3)}$$

فإذا كان الناتج اقل من (maximum impact factor) المسموح فيها وهي 17%، فان الطول يكون ملائما ويحقق راحة المسافرين.

2 - مسافة الرؤية (Sight Distance):

لضمان سلامة السير للمركبات لا بد من توافر مدى رؤية كافي على جميع أجزاء الطريق والمسافة التي يستطيع أن يراها السائق يطلق عليها مسافة الرؤية وتعتبر مسافة الرؤية من الأمور الضرورية لدواعي الأمن والسلامة بالنسبة لحركة المرور فعدم توافر مسافة رؤية كافية يؤدي الى حوادث في حالة وجود عوائق على الطريق وقد يؤدي كذلك الى خطر الاصطدام بالمركبات الأخرى مما يسبب حوادث خطيرة وخسائر مادية وإنسانية.

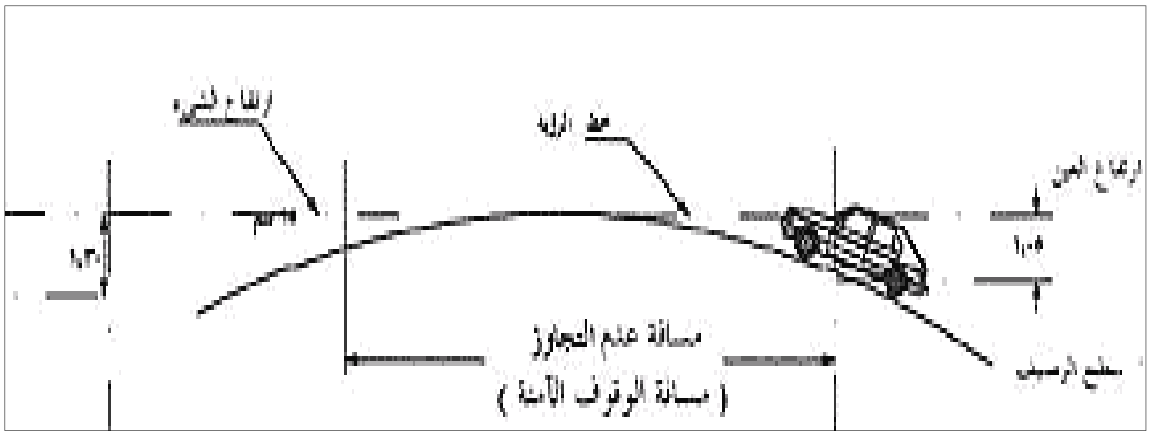
3 - مسافة الرؤية للتوقف (Stopping Sight Distance):

وهذه المسافة يمكن تعرفها بأنها أقل مسافة لا بد من تواجدها على طريق لكي يتمكن السائق أن يوقف بأمان سيارة تسير بأقصى سرعة تصميمية للطريق دون خطر الاصطدام بعائق موجود على الطريق بارتفاع 10 سم.

ويلاحظ أن هذه المسافة لا بد من توافرها على جميع أجزاء الطريق سواء كان الطريق مكون من حارتين أو متعدد الحارات. والجدول (7.3) يوضح القيم الصغرى لمسافات الرؤية الضرورية للتوقف الآمن والمتناسبة مع قيم مختارة للسرعة التصميمية.

جدول (7.3) :العلاقة بين السرعة التصميمية ومسافة الرؤية للتوقف . [10]

السرعة التصميمية (كم/ساعة)	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
مسافة الرؤية للتوقف الآمن (متر)	20	25	30	45	60	80	110	140	170	205	245	285



الشكل (19.3) : يوضح مسافة الرؤية للتوقف الآمن . [10]

حساب مسافة الإيقاف :

$$SD = 0.278V.t + \frac{V^2}{254f} \quad \text{.....(12.3)}$$

حيث أن:

V: سرعة العربة (كم/ساعة).

f: معامل الاحتكاك.

t: زمن رد الفعل (عادة 2.5 ثانية).

المعادلة (12.3) في حالة أن العائق ثابت، أما في حالة وجود عائق متحرك ويقترب من السيارة يتم ضرب الطرف الأيمن من المعادلة بالعدد (2).

جدول(8.3): العلاقة بين السرعة ومعامل الاحتكاك[13] .

السرعة (كم/ساعة)	20-30	40	50	60	70	80	100
معامل الاحتكاك(f)	0.4	0.38	0.37	0.36	0.36	0.35	0.35

3-7 التقاطعات على الطرق:

هي المنطقة التي يلتقي فيها طريقان أو أكثر على نفس المستوى أو على مستويات مختلفة وتشمل هذه المنطقة المساحة المخصصة للسيارات بالإضافة إلى المساحة المخصصة لحركة المشاة.

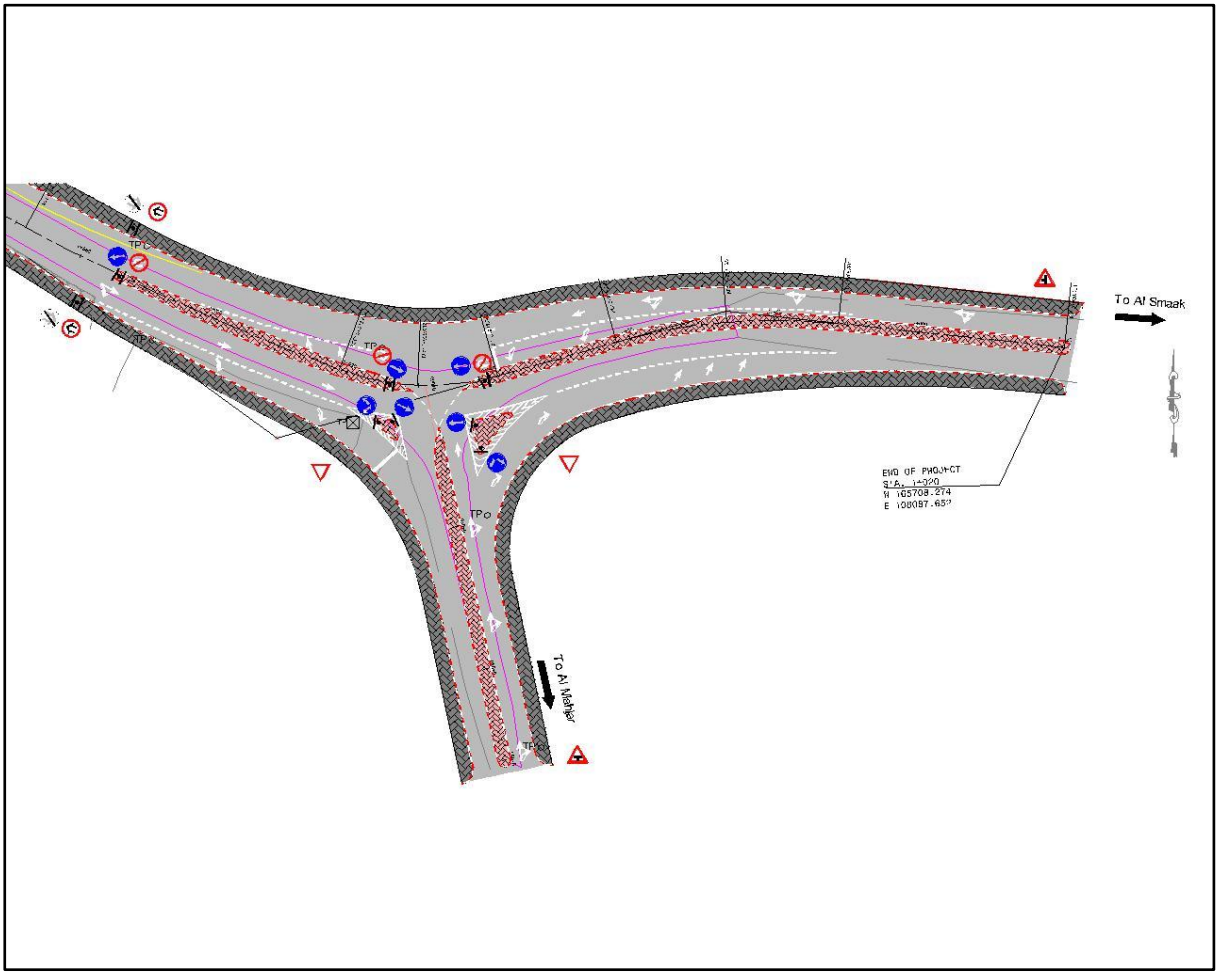
تشكل التقاطعات جزء هاما من الطريق لان فعالية الحركة والسلامة والسرعة وتكاليف التشغيل وسعة الطريق كلها تعتمد بشكل رئيسي على التقاطع، إذ ليس من المعقول تصميم طريق سريعة وعريضة مع وجود تقاطعات ضيقة.

❖ **أنواع التقاطعات:**

1 - هناك عدة أنواع من التقاطعات تكون إما على مستوى واحد كالتقاطع البسيط والجرسي والتقاطع ذو القنوات ومسارب تغير السرعة مثل مسارب التباطئ والتسارع والدوران.

2 - أو تكون تقاطعات على مستويين أو أكثر حيث تتقاطع الطرق على مستويات فوق بعضها البعض مع أو بدون رمبات تصل بين مستويين.

إن عملية التصميم تعتمد على طبيعة ونوع التقاطع فيما إذا كان تقاطعا بسيطا أو جرسياً أو ذا قنوات أو دوارا أو تقاطعا مفصولاً.



الشكل (20.3) : تقاطع طريق .

الفصل الرابع

التحليل المروري

4-1 مقدمة

4-2 حجم المرور

التحليل المروري

1-4 مقدمة :

قبل البدء بتصميم الطريق يجب اخذ حجم المرور و كثافته على ذلك الطريق بعين الاعتبار (حجم المرور من الأسس الرئيسية). فإذا كان الطريق مصمم على ارض الواقع يتم حساب حجم المرور اليومي المتوسط (ADT) للمرور في الاتجاهين. وحجم المرور الساعي التصميمي (DHV) للمرور في الاتجاهين .

حجم المرور و كثافته عن طريق معرفة عدد السيارات التي تستخدم هذا الطريق للسير عليه.أما إذا أردنا فتح طريق جديدة فيتم حساب حجم المرور و كثافته بالرجوع إلى دراسة المنطقة التي سوف يخدمها الطريق هل هي سكنية أو صناعية أو زراعية حيث انه على أساس ذلك نقوم بتصميم الطريق . و يتم ذلك عن طريق حساب المعدل اليومي و السنوي للمرور، إن معرفة حجم السير مهم جدا في عملية تخطيط وتصميم الطرق وذلك من اجل تحديد عدد المسارب وعرضها وتصميم المنحنيات الأفقية والرأسية.

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

2-4 حجم المرور (Traffic Volume):

هو عبارة عن عدد المركبات التي تمر من خلال نقطة معينة خلال فتره زمنية معينة، سواء في الاتجاه الواحد أو الاتجاهين، وهو يختلف عن كثافة المرور التي تعرف على أنها عبارة عن عدد المركبات التي تسير على مسافة معينة أو طول معين من الطريق.

ولعلنا ونحن في هذا السياق أن نوضح بعض من المصطلحات التي سيتم ذكرها في هذا الموضوع إما ذكرا أو تفصيلا :

- المتوسط السنوي لحجم المرور اليومي Annual Average Daily Traffic (AADT) :
  و هو حجم المرور السنوي مقسوما على عدد أيام السنة ويتراوح من 700 – 1000 مركبة.
- المتوسط اليومي لحجم المرور Average Daily Traffic (ADT) :

وهي حجم المرور الكلي خلال فترة زمنية محدودة،عادة أكثر من يوم و أقل من سنة، مقسوما على عدد الأيام خلال الفترة الزمنية .

والعوامل الأساسية التي تتحكم في سريان المرور هي حجم المرور، الذي يرمز له (V) و وحدته عربة في الساعة، و السرعة (S) و وحدتها كيلومتر في الساعة، والكثافة (D) ووحدتها مركبة في الكيلومتر.

$$V = D * S$$

4-2-1 تعداد المركبات :

ولتحديد حجم السير لابد من إجراء تعداد للمركبات التي تمر على نقطة معينة من هذا الطريق، فالعدد يختلف من ساعة لأخرى ،ومن يوم لآخر ،ومن شهر لآخر خلال السنة الواحدة، ولذلك لابد من إجراء التعداد على مدار ساعات النهار والأيام خلال العام الواحد، وأما هدف التعداد فهول للوصول إلى:

- معرفة عدد السيارات بالساعة الواحد خلال اليوم وأيام السنة كاملة، وتحديد الساعات التي يمر بها العدد الأقصى من المركبات واختيار ثلاثين ساعة على مدار السنة كاملة.
- عدد السيارات يوميا على مدار السنة وتحديد الأيام والأشهر التي يكون فيها الازدحام اكبر ما يمكن.
- إيجاد المعدل اليومي للسير Average Daily Traffic –ADT : وهو مجموع المركبات التي تمر عن نقطة معينة خلال عدد من الأيام مقسوما على عدد تلك الأيام.
- معدل السير السنوي Annual Average Daily Traffic –AADT : وهو مجموع عدد المركبات التي تمر عن نقطة معينة خلال السنة مقسوما على عدد أيام السنة.
- تحديد نوعية المركبات المناسبة الذي سيتم اعتمادها في التصميم، لأن التصميم لا يعتمد على معدل السير اليومي أو السنوي وذلك لان معرفتهما مهم في رسم وتخطيط سياسة الطرق ودراستها، ولكن عند تصميم المنحنيات والانحدارات يعتمد على نوعية المركبات وساعات ازدحامها فلذلك يمكن اعتبار حجم السير للتصميم بما يعادل(8% - 18%) من معدل السير اليومي.

4-2-2 فترات التعداد:

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

- تعداد في ساعات الازدحام.
- تعداد في ساعات مختلفة من اليوم.
- تعداد في أيام العطل.
- تعداد أثناء إغلاق بعض الشوارع.

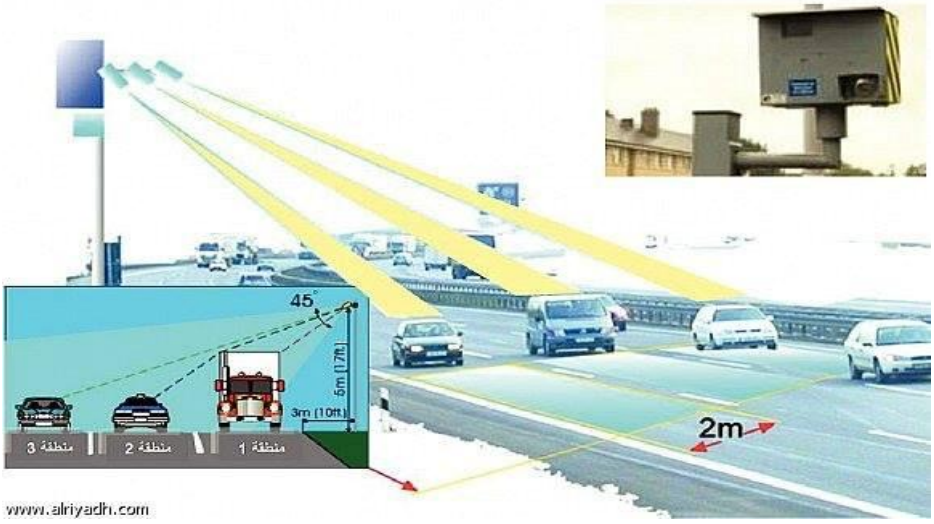
3-2-4 طرق إجراء التعداد:

إن طرق ووسائل تعداد المركبات عديدة ولكل منها مساوئ وميزات ونذكر منها طرق الرئيسية للتعداد هم:

- **العد اليدوي**: هنا يقوم فريق العمل بتسجيل عدد المركبات التي تمر على الطريق وذلك على فترات مختلفة من الزمن، وفي الوقت ذاته يقوم بتصنيف السيارات إلى سيارة صغيرة أو شاحنة أو حافلة. وتمتاز هذه الطريقة بالبساطة والسهولة والدقة، ولكنها بالمقابل تحتاج إلى فريق عمل كبير .

شكل(1.4): العد اليدوي للمركبات .

- **العد الآلي (الميكانيكي) :** ويتم ذلك باستخدام أجهزة مختلفة منها أجهزة التصوير والرادار. وتمتاز هذه الطريقة بأنها غير مكلفة، ولكن هذه الأجهزة لا تستطيع تصنيف المركبات إلى أنواع وتحتاج إلى صيانة مستمرة.



شكل (2.4) : العد الآلي (الميكانيكي) للمركبات . [8]

❖ **العد بطريقة المشاهد المتحرك :** وهو أن يقوم شخص بالعد أثناء تحركه في سيارة تسير مع السيارات حيث تسبق بعضها وتقوم البعض بتجاوزها ويتم عد السيارات باتجاه سيارة المشاهد وعد السيارات المقابلة لسيارة المشاهد ومن ثم تستخدم معادلة إحصائية لإيجاد عدد السيارات الكلي.

ومن الجدير بالذكر بأنه سوف نلاحظ استخدام الطريقة الأولى في عد السيارات وذلك لسهولتها وبساطتها بالنسبة للطريقة الأخرى التي تحتاج إلى أجهزة رادار وتصوير.

والجدول (1.4) يبين متوسط عدد المركبات لكل ساعة حسب النوع .

جدول (1.4) : متوسط عدد المركبات لكل ساعة حسب النوع.

متوسط عدد المركبات لكل ساعة للداخل الى الطريق							
Day	**PC**	**VAN**	**Bus**	**3-Axle**	**4,5,6 - Axle**	**Articulated 3,4,5,6 - Axle**	**Tractor, Animal Cart**
Tues	20	1	3	3	1	0	0
Wed	17	0	3	3	1	0	0
متوسط عدد المركبات لكل ساعة للخارج من الطريق							
Day	**PC**	**VAN**	**Bus**	**3-Axle**	**4,5,6 - Axle**	**Articulated 3,4,5,6 - Axle**	**Tractor, Animal Cart**
Tues	16	0	0	4	1	1	1
Wed	21	0	0	3	1	0	1

إن المعلومات التي تظهر في الجدول (1.4) يتم تحويلها إلى عدد من المركبات المكافئة باستخدام معاملات وفقا للمواصفات الأردنية المتبعة في فلسطين كما في الجدول (2.4):

جدول (2.4): معاملات أنواع المركبات وفقا للمواصفات الأردنية . [10]

Type of Vehicle	Factor
PC + VAN	1
Bus	2.5
3-Axle + 4,5,6 – Axle + Articulated 3,4,5,6 – Axle + Tractor and Animal Cart	3

أي أن :

⇦ **عدد السيارات الكلي للداخل الى الطريق =**

[(عدد السيارات الصغيرة X 1) / (عدد ايام العد)] + [(عدد الباصات X 2.5) / (عدد ايام العد)]

+ [(عدد السيارات الثقيلة X 3) / (عدد ايام العد)] =

[2 / (1 X 38)] + [2 / (0)] + [2 / (3 X 8)] = 19 + 0 + 12 = **31**

⇦ **عدد السيارات الكلي للخارج من الطريق =**

[2 / (1 X 37)] + [(0)] + [2 /(3 X 12)] = 19 + 0 + 18 = **37**

⇦ معدل المرور اليومي AADT للداخل الى الطريق = 31× 24

= 744 سيارة / يوم

⇦ معدل المرور اليومي AADT للخارج من الطريق = 37× 24

= 888 سيارة / يوم

عند حساب عدد المسارب يتم حسابها وفقا لحجم المرور الحالي والمستقبلي ويكون المستقبلي في العادة خلال عشرين سنة حيث يتم ضرب معدل المرور اليومي بمعامل يساوي [2.5]

⇦معدل المرور اليومي بعد مرور 20 سنة للداخل الى الطريق = 744 * 2.5

= 1860 سيارة / يوم

⇦معدل المرور اليومي بعد مرور 20 سنة للخارج من الطريق = 888 * 2.5

= 2220 سيارة / يوم

بسبب عدم توفر معلومات دقيقة عن عدد المركبات في ساعات الذروة فانه تم اعتبار حجم المرور للتصميم يساوي نسبة من معدل المرور اليومي وهذه النسبة تساوي (0.12 – 0.07) ويرمز لها بالرمز k، لذلك فان معدل مرور المركبات للساعة التي يتم أخذها بالتصميم يمكن إيجاده من المعادلة التالية :

⇦ عدد المركبات في الساعة التصميمية للداخل الى الطريق :

$D.H.V_{min}$ = معدل المرور اليومي × D × k

= 1860 × 0.070 × 0.55

= 72 سيارة / ساعة.

$D.H.V_{max}$ = 1860 × 0.12 × 0.60

= 134 سيارة /ساعة.

⇦ عدد المركبات في الساعة التصميمية للخارج من الطريق :

$D.H.V_{min}$ = معدل المرور اليومي × D × k

= 2220 × 0.070 × 0.55

= 86 سيارة / ساعة.

$D.H.V_{max}$ = 2220× 0.12 × 0.60

= 160 سيارة /ساعة.

جدول (3.4): قيم K , D العامة . [3]

Facility Type	Normal Rang of values	
	K-Factor	**D**-Factor
Rural	0.15-0.25	0.65-0.80
Suburban	0.12-0.15	0.55-0.65
Urban: Radial Route	0.07-0.12	0.55-0.60
Circumferential Route	0.07-0.12	0.50-0.55

بما إن الطرق في فلسطين هي طرق من الدرجة الثالثة فانه تم اعتماد السعة التصميمية للطريق تساوي 850 سيارة / ساعة ، حيث أن السعة التصميمية عبارة عن أقصى عدد من المركبات التي تمر من خلال نقطة معينة خلال ساعة تحت الظروف السائدة.

وبما ان الفرق في عدد المركبات في الساعة التصميمية بين الداخلين والخارجين من الطريق ليست كبيرة فانه تم اعتماد الرقم الاكبر وهو 160 سيارة / ساعة .

⇦ إن عدد المسارات المطلوبة لاستيعاب المركبات خلال العشرين سنة القادمة (N_{20})تعطى بالعلاقة رقم (1):

N_{20} = D.H.V / السعة التصميمية ..... (I).

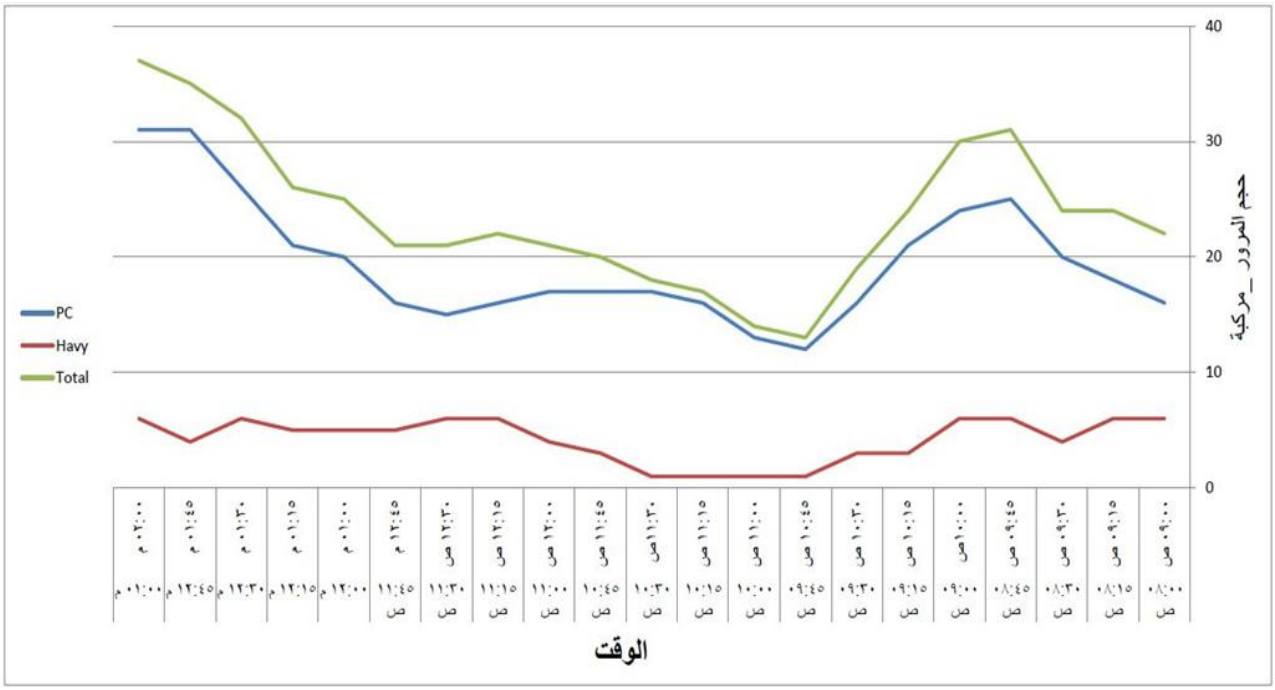
= 850 / 160

= 1 مسرب في كل اتجاه

إن العلاقة بين حجم المرور في الساعة التصميمية وأعلى معدل تدفق يسمى ب (peak hour factor) حيث يعطى بالعلاقة الموضحة في المعادلة رقم (II).

$$PHF = \frac{\text{hourly volume}}{\text{max.rate of flow}} \quad \text{.....(II)}$$

والرسوم البيانية التالية توضح العلاقة بين عدد المركبات والفترة الزمنية لكل ساعة لجميع ايام العد المروري :



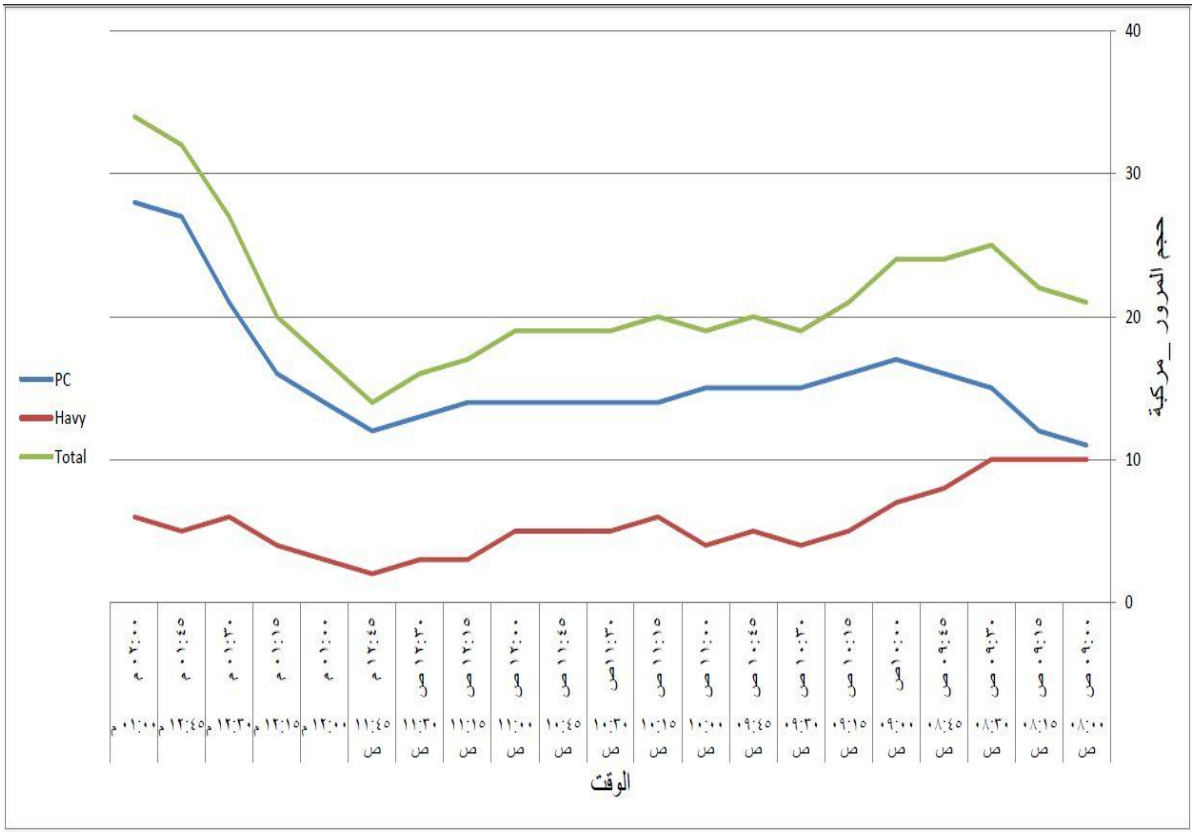
شكل (3.4) : العلاقة بين عدد المركبات والفترة الزمنية لمسرب الدخول لليوم الأول.

جدول(4.4): حجم المرور ومعدل التدفق لكل 15 دقيقة في ساعة الذروة للدخول لليوم الاول .

Rate of Flow for Interval Time ((veh/h	Volume for Time Interval (vehs)	Time Interval	
8/0.25	8	**1:15pm**	**1:00pm**
9/0.25	9	**1:30pm**	**1:15pm**
9/0.25	9	**1:45pm**	**1:30pm**
11/0.25	11	**2:00pm**	**1:45pm**
	37	**2:00pm**	**1:00pm**

$$PHF = \frac{V}{4 * vm15}$$

$$PHF = \frac{37}{4*11} = 0.84$$



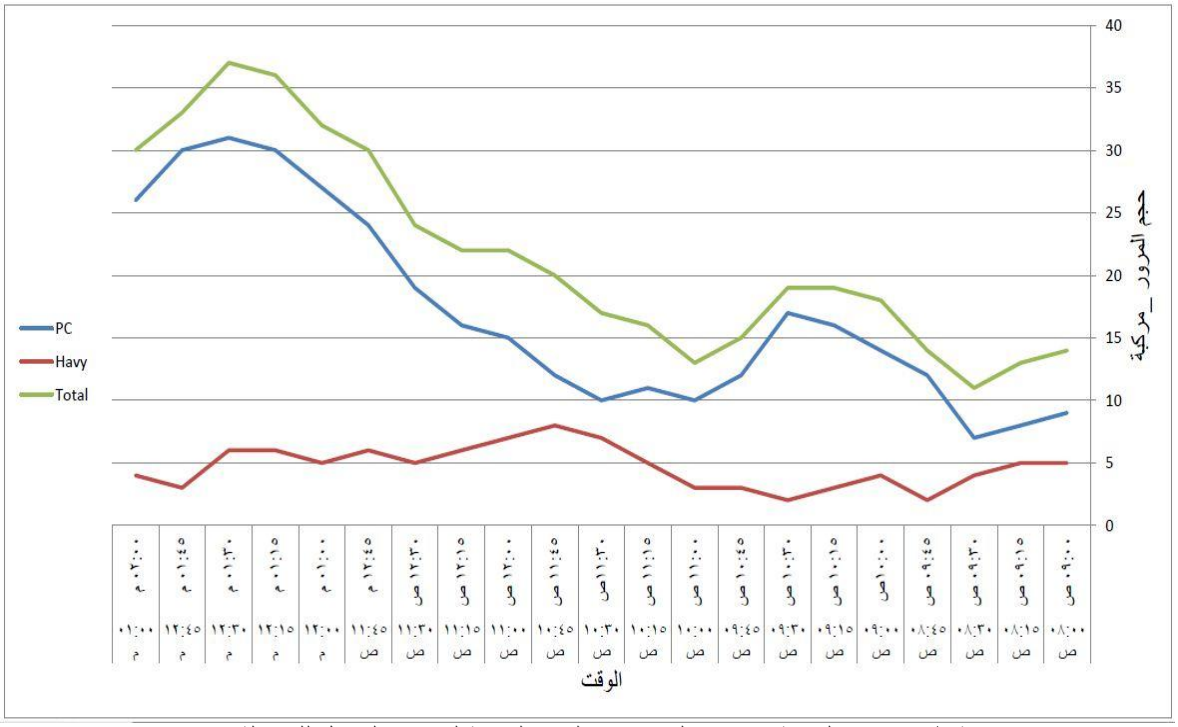
شكل (4.4) : العلاقة بين عدد المركبات والفترة الزمنية لمسرب الخروج لليوم الاول .

جدول(5.4): حجم المرور ومعدل التدفق لكل 15 دقيقة في ساعة الذروة للخروج لليوم الاول .

Rate of Flow for Interval Time ((veh/h	Volume for Time Interval (vehs)	Time Interval	
7/0.25	7	**1:15pm**	**1:00pm**
10/0.25	10	**1:30pm**	**1:15pm**
8/0.25	8	**1:45pm**	**1:30pm**
9/0.25	9	**2:00pm**	**1:45pm**
	34	**2:00pm**	**1:00pm**

$$PHF = \frac{V}{4 * vm15}$$

$$PHF = \frac{34}{4*10} = 0.85$$



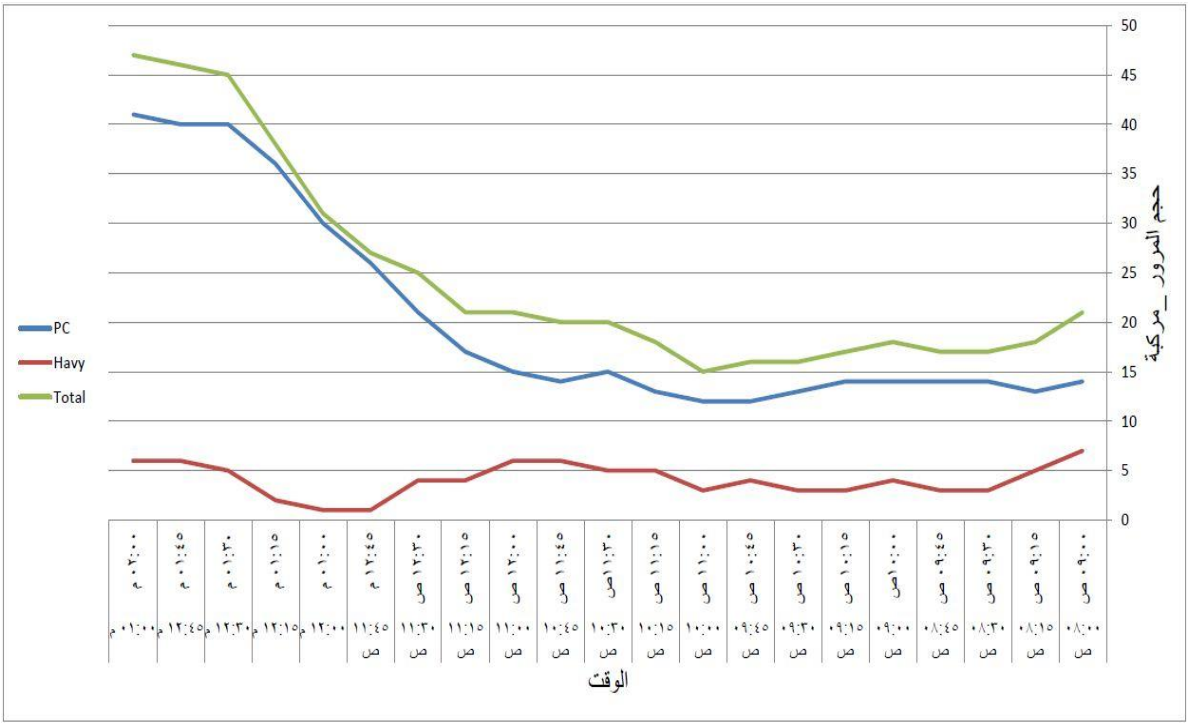
شكل (5.4) : العلاقة بين عدد المركبات والفترة الزمنية لمسرب الدخول لليوم الثاني.

جدول(6.4): حجم المرور ومعدل التدفق لكل 15 دقيقة في ساعة الذروة للدخول لليوم االثاني .

Rate of Flow for Interval Time ((veh/h	Volume for Time Interval (vehs)	Time Interval	
11/0.25	11	**12:45pm**	**12:30pm**
8/0.25	8	**1:00pm**	**12:45pm**
10/0.25	10	**1:15pm**	**1:00pm**
8/0.25	8	**1:30pm**	**1:15pm**
	37	**1:30pm**	**12:30pm**

$$PHF= \frac{V}{4 * vm15}$$

$$PHF= \frac{37}{4*11}=0.84$$



شكل (6.4) : العلاقة بين عدد المركبات والفترة الزمنية لمسرب الخروج لليوم الثاني.

جدول(7.4): حجم المرور ومعدل التدفق لكل 15 دقيقة في ساعة الذروة للخروج لليوم الثاني .

Rate of Flow for Interval Time ((veh/h	Volume for Time Interval (vehs)	Time Interval	
12/0.25	12	**1:15pm**	**1:00pm**
15/0.25	15	**1:30pm**	**1:15pm**
9/0.25	9	**1:45pm**	**1:30pm**
11/0.25	11	**2:00pm**	**1:45pm**
	47	**2:00pm**	**1:00pm**

$$PHF = \frac{V}{4 * vm15}$$

$$PHF = \frac{47}{4*15} = 0.78$$

⇨ **Avg** PHF = (0.84+0.85+0.84+0.78) / 4 = **0.83**

4-2-4 السير الحالي والمستقبلي:

إن حجم السير يزداد يوما بعد يوم، وعند التخطيط المستقبلي للطريق يجب إن يؤخذ حجم السير المستقبلي على الطريق أثناء التصميم، تفاديا لحصول اختناقات مرورية مستقبلا، ولكي يفي الطريق بالغرض الذي صمم من اجله وهو استيعاب حجم السير الحالي والمستقبلي. لذلك يجب أخذ الأمور التالية بعين الاعتبار:

- السير الحالي: ويتم الحصول عليه بتعداد حجم السير على الطريق أو بتعداد حجم السير على الطرق المؤدية إلى الطريق المراد تصميمه.
- الزيادة الطبيعية في عدد المركبات (Peak Factor) الناتجة عن زيادة عدد السكان وزيادة استخدام المركبات.
- السير المتطور والناتج عن فتح وتحسين الطريق في المنطقة مما يؤدي إلى تطور الصناعة والسياحة في المنطقة.

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

5-2-4 عمر الطريق :

إن جميع العوامل من زيادة حجم السكان وحجم السير تدل على انه لا يمكن تخطيط وتصميم الطريق بناء على حجم السير الحالي وإنما يتم التصميم بناءً على عمر مستقبلي للطريق مثلا 10 أو15 أو 20 عاما ليستوعب حجم المرور خلال هذه الفترة، وبعدها تصبح الطريق غير ملائمة وبحاجة إلى إعادة تأهيل.

إن تصميم الطريق لفترة قصيرة يؤدي إلى الحاجة المستمرة لإعادة التأهيل، أما التصميم لفترة زمنية طويلة يسبب زيادة التكاليف بشكل كبير،حيث تم تصميم الطريق بناء على عمر مستقبلي 20 سنة .

6-2-4 سعة الطريق :

تعرف السعة للطريق على أنها العدد الأقصى من المركبات التي لها توقع معقول بالمرور على الطريق خلال فترة زمنية معطاة وتحت الظروف السائدة للطريق والمرور. وتعتمد سعة الطريق على حجم وتركيبة المرور وعلى سرعة السير والتداخلات التي تتعرض لها حركة المرور. وتعتبر السعة من العناصر الأساسية التي تؤخذ في الاعتبار عند تصميم القطاع العرضي للطريق لاستيعاب حجم المرور التصميمي المتوقع على الطريق والجدول (8.4) يبين قيم السعة لبعض أنواع الطرق حسب مواصفات هيئة آشتو الأمريكية (AASHTO).

جدول (8.4) : سعة الطريق حسب مواصفات (AASHTO). [3]

نوع الطريق	السعة(سيارة خاصة /ساعة)
طريق سريع	2000 (لكل حارة)
طريق بحارتين	3000 (الإجمالي في الاتجاهين)
طريق ذو ثلاث حارات	4000 (الإجمالي في الاتجاهين)

الفصل الخامس

التصميم الإنشائي للطريق والفحوصات المخبرية

1-5 مقدمة .

2-5 الانواع الرئيسية للرصف .

3-5 الفحوصات المخبرية على طبقات الرصفة.

4-5 تصميم الرصفة المرنة .

التصميم الإنشائي للطريق والفحوصات المخبرية

1-5 مقدمة :

تعتبر عملية التصميم الإنشائي للطريق عبارة عن إيجاد سماكة طبقات الرصف و مواصفاتها و مكوناتها لتتمكن من تحمل الأحمال المحورية للمركبات التي تسير على هذه الطرق ، والأنـــواع الرئيسية للرصف نوعان الأول هو الرصف الصلب وهو عبارة عن بلاطات خرسانية مسـلحة توضع فوق سطح القاعدة الترابية أو طبقة تحت الأساس ، والنوع الثاني الأكثر شيوعاً هو الرصف المرن ويتكون من عدة طبقات هي تحت الأساس والأساس الحجري أو الحصوي ثم طبقات الرصف الإسفلتية وسوف نستعرض طريقة تصميم الرصف المرن.

5- 2 الانواع الرئيسية للرصف :

5-2-1 الرصفة الصلبة (Rigid Pavement) :

وهي عبارة عن طبقة خرسانية يتراوح سمكها ما بين (15 – 30) سم ، بحيث يتم صبها على الطريق أو على أساس حصوي الذي يتم فرده قبل ذلك ، وقد تكون هذه الطبقة مسلحة أو غير مسلحة ، وتصب بشكل كامل أو على شكل قطع بحيث يبلغ طول كل قطعة ما بين (20 – 50) م للخرسانة العادية ، وقد يصل طول القطعة إلى 300 م للخرسانة المسلحة.

حيث تقاوم الفواصل الموجودة بين بلاطات الرصف التغيرات الحرارية الكبيرة بين الصيف والشتاء وكذلك بين الليل والنهار وتعتبر صلابة البلاطة الخرسانية العامل الأهم في التصميم ومن الضروري عمل طبقة أساس في حالة الرصف الصلب وذلك بسبب:

- التحكم بتسرب الأتربة والمياه الجوفية وذلك من خلال الفواصل الموجودة في البلاطة الخرسانية
- التحكم بتأثير الصقيع في البلاد الباردة
- تحسين تصريف مياه الأمطار.
- تقليل حدوث الانكماش (Shrinkage) والانتفاخ (swell).
- تسريع عملية الإنشاء

5-2-2 الرصفة المرنة: (Flexible Pavement)

وهي التي تكون ملاصقة لسطح الطريق الترابي ،مهما اتخذ هذا السطح من أشكال وتعرجات، وتوجد على نوعين :

1) رصفة تلفورد:

- وذلك بحيث تحدد الرصفة و تبنى اطاريف بأحجار تسمى حجارة الشك.
- يتم رصف الطريق بحجارة بسماكة 20 سم و تعبا الفراغات بحصى صغيرة.

- ترش طبقة صغيرة من الحصمة الفولية لتعبئة الفراغات.
- يرش إسفلت بدرجة غرز 80% و بمعدل 4 كيلو على المر المربع.

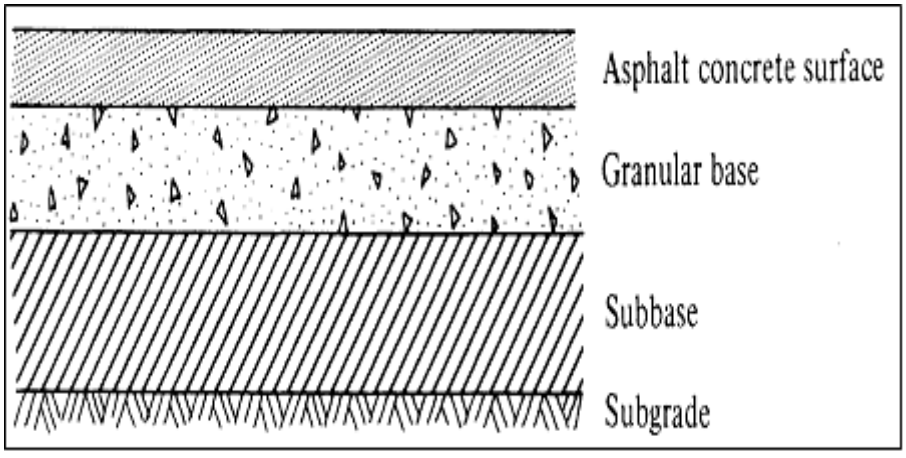
2) رصفة الفرشيات :

وقد انتشر استخدام هذه الطريقة في منتصف الخمسينيات ، حيث يمكن بهذه الطريقة الاستغناء عن الرصفة بالحجارة وتوريد مواد مخلوطة ومتدرجة مثل البسكورس وفرشها بالسمك المطلوب .

العناصر الإنشائية للرصفة المرنة: (Structural Components Of Flexible Pavement)

➢ تتكون الرصفة المرنة من العناصر التالية و الشكل (1.5) يبين هذه العناصر :

1. **القاعدة الترابية (sub grade)**: و هي عبارة عن المواد المكونة لسطح الطريق المراد عمله او من المواد التي تم قصها من مكان آخر ، وتدمك هذه الطبقة حتى تصل إلى القوة المطلوبة .
2. **طبقة ما تحت الأساس (sub base)** :وهي الطبقة التي تنشأ مباشرة فوق طبقة القاعدة الترابية . إذا كانت خواص القاعدة الترابية مساوية لخصائص هذه الطبقة فيمكن الاستغناء عن هذه الطبقة ، وإذا لزم الأمر يتم إجراء عملية تثبيت لهذه الطبقة لتصل إلى المقاومة المطلوبة .
3. **طبقة الأساس (base course):** وهي مجموعة من الحصى المتدرجة متوسطة الخشونة و تكون حجارة مكسرة ة يتم إحضارها حاليا من الكسارات، وهو ما يعرف في بلادنا بالبسكورس .
4. **الطبقة السطحية الإسفلتية (surface course)** : وهي خلطة إسفلتية توضع فوق طبقة الأساس بعد رش طبقة تشريب (Prime coal) .



شكل (1.5) : طبقات الرصفة المرنة. [10]

3-5 الفحوصات المخبرية على طبقات الرصفة.

قمنا بأجراء هذه التجارب في مختبر التربة في جامعة بوليتكنك فلسطين وتتضمن التجارب التالي:

1-3-5 تجربة بروكتور القياسية (Standard Proctor Test):

إن مبدأ التجربة يقوم على أساس دمك التربة بداخل أسطوانة معدنية وهي ما يسمى (قالب بروكتور)ويكون قطر الإسطوانة من الداخل(10.16 cm) وارتفاعها (11.64 cm) حيث نقوم بدمك التربة على ثلاث طبقات متتالية ومتساوية بعد خلطها بالماء بنسب معينة، ويتم دمك كل طبقة بمطرقة خاصة وتابعة للقالب وزنه 5.5 باوند تسقط من ارتفاع 12 انش (30.48 سم) وان عدد الضربات (56 ضربة) حسب نظام AASHTO وتسمى مطرقة بروكتور ثم تحسب كثافة التربة ونسبة الماء بها.

- **الأدوات المستخدمة:**

1. قالب بروكتور.
2. مطرقة بروكتور المعدلة (5.5 باوند).
3. وعاء لخلط التراب مع قارورة ماء مع مسطرين وأداه غير حادة (spatula).
4. منخل رقم "3/4.
5. جفنات صغيرة وفرن للتجفيف.
6. ميزان (سعة 40 كغم، دقة 2غم)، ميزان حساس (سعة 1200غم، دقة 0.01غم).

- **خطوات العمل:**

1. توزن الجفنات فارغة وتسجل أرقامها.
2. يوزن قالب بروكتور مع قاعدته فارغا ويسجل وزنه.
3. بعد تحضير العينة، تنخل على منخل رقم 3/4".
4. بناءا على نسبة الرطوبة التي تم حسابه توضع كمية من الماء على العينة(2%) بحيث تصبح رطبة وتخلط بالمسطرين ثم تأخذ كمية وتوضع في قالب بروكتور وتدمك بمطرقة بروكتور بوضعها على العينة وسحبها بكامل طولها ثم تترك لتسقط نتيجة لثقلها كما يجب أن تصل المطرقة إلى جميع أجزاء سطح العينة. تكرر بحيث نقوم بطرق 25 ضربة على كل طبقة من الطبقات الثلاثة.
5. يزال غطاء قالب بركتور ويمسح ما يزيد عن وجهة القالب من العينة المرصوصة باستعمال أداه غير حادة(spatula) ويسوى سطح القالب.
6. تزن العينة مع القالب ويسجل الوزن . تزال العينة من القالب بالإزميل أو باستعمال جهاز إخراج العينات تأخذ عينة من وسط القالب ومن طرفيه في جفنه وتزن الجفنة مع العينة ثم توضع في الفرن لمدة 24 ساعة لتزن الجفنة مع العينة المجففة في اليوم التالي.

7. تكرر العملية كل مرة تزيد فيها نسبة الماء بقيمة (2%) حتى يبدأ وزن القالب مع العينة بالنقصان.

الشكل (2.5) : الأعمال المخبرية لتجربة بروكتور.

➢ **الحسابات:**

وتضمنت هذه التجربة القوانين والحسابات التالية:

- نسبة الماء=w_c
- وزن القالب فارغ =7756 غرام.
- نسبة الماء= $\frac{\text{وزن الماء}}{\text{وزن العينة الجافة}}$
- الكثافة الرطبة = $\frac{\text{وزن العينة الرطبة}}{\text{حجم القالب}}$ والجدول (1.5) يبين القراءات للعينات التي تم أخذها في المختبر والكثافة الرطبة لكل منها .
- الكثافة الجافة = $\frac{\text{الكثافة الرطبة}}{1+\frac{\text{نسبة الماء}}{100}}$ والجدول (2.5) يبين القراءات للعينات التي تم أخذها في المختبر وقيم الكثافة الجافة لكل منها .
- وزن الماء= (وزن العينة الرطبة مع القالب – وزن العينة الجافة مع القالب).
- وزن العينة الجافة =(وزن العينة الجافة مع القالب – وزن القالب).
- قطر القالب = 10.16 سم.
- ارتفاع القالب = 11.64 سم .
- حجم القالب= (نصف القطر)^2 * π * الارتفاع وبالتالي فإن حجم القالب يساوي (11.64)*(7/22)*(2/15.24)^2= 2124 سم^3

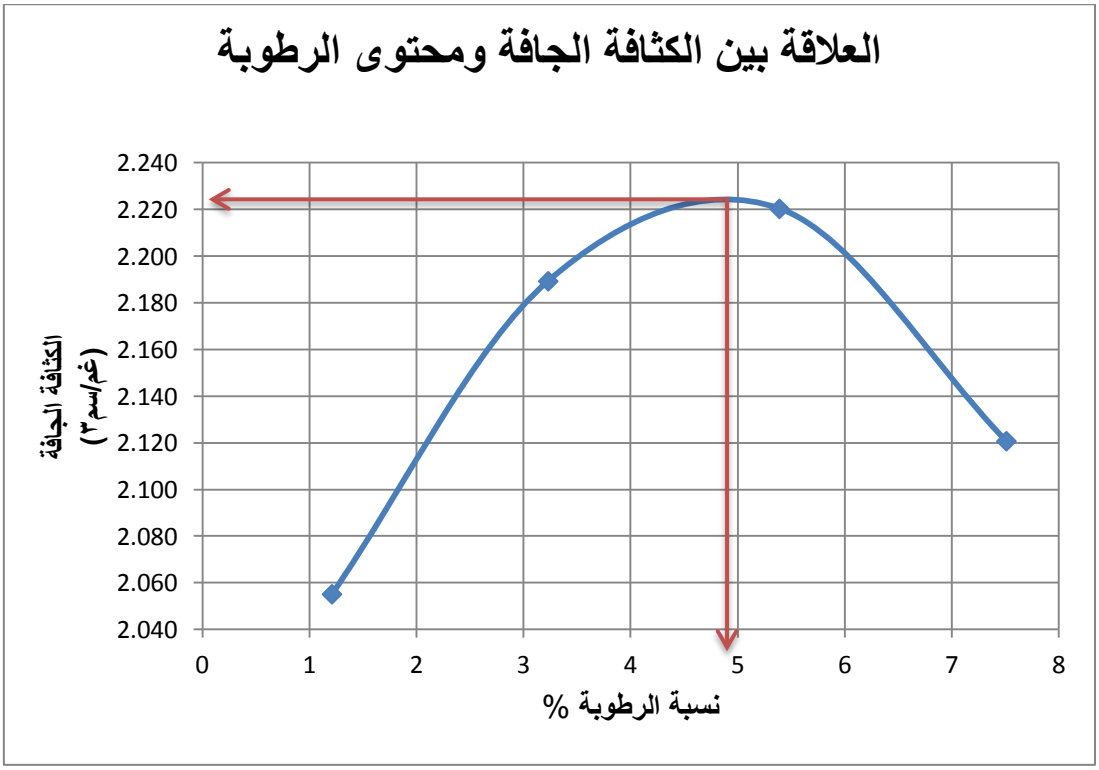
➢ **تجربة بروكتور القياسي عند 56 ضربة لعينة التربة الطبيعية :**

الجدول (1.5): الكثافة الرطبة.

وزن العينة والقالب	وزن العينة(غم)	حجم القالب(سم^3)	الكثافة الرطبة(غم/سم^3)
12174	4418	2124	2.08
12556	4800	2124	2.26
12726	4970	2124	2.34
12599	4843	2124	2.28

الجدول (2.5) : الكثافة الجافة ونسبة الرطوبة.

رقم العينة	رقم الجفنة	وزن الجفنة فارغة (غم)	وزن الجفنة والتربة الرطبة (غم)	وزن الجفنة +التربة الجافة (غم)	وزن الماء (غم)	الكثافة الرطبة (غم/سم3)	وزن التربة الجافة (غم)	نسبة الرطوبة	الكثافة الجافة (غم/سم3)
1	31	33	225.9	223.6	2.3	2.08	190.6	1.21	2.055
2	A11	31.7	210.8	205.2	5.6	2.26	173.5	3.23	2.189
3	A12	41.9	282.6	270.3	12.3	2.34	228.4	5.39	2.220
4	D3	32.1	268.2	251.7	16.5	2.28	219.6	7.51	2.121



الشكل (3.5) : العلاقة بين نسبة الرطوبة والكثافة الجافة لعينة التربة الطبيعية .

ومن الشكل (3.5) يتبين أن نسبة الرطوبة المثالية = 4.90 % والكثافة الجافة العظمى 2.221 غم/سم^3

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

تقاس نسبة تحمل كاليفورنيا CBR بمعرفة العلاقة بين قوة التحمل ومقدار الغرز لمكبس إسطواني مساحة مقطعة 1963ملم^2 عندما تسلط علية قوة بمعدل منتظم.لأي مقدار في الغرز تعرف CBR بأنها العلاقة بين القوة التي أحدثت هذا الغرز والقوة القياسية اللازمة لإحداث هذا الغرز في عينة كاليفورنيا القياسية، وبغض النظر عن مساحة مقطع المكبس فان التجربة تصلح للمواد التي لا يزيد حجم حبيباتها عن 20 ملم.

ويوضح الجدول التالي بعض قيم نسبة تحمل كاليفورنيا بناء على النظام الموحد (USC) ونظام الآشتو(AASHTO):

جدول (3.5) : يوضح بعض قيم نسبة التحمل (CBR). [9]

نسبة التحمل(CBR)	تصنيف المواد	مجال الاستخدام	النظام الموحدUSC	نظام الآشتو AASHTO
0-3	ضعيفة جداً	القاعدة الترابية	OH,CH,MH,OL	A5 ,A6,A7
3-7	ضعيفة	القاعدة الترابية	OH,CH,MH,OL	A4 , A5 A6,A7
7-20	مقبولة	تحت الأساس	OH,CH,MH,OL	A2 , A4 A6,A7
20-50	جيدة	أساس و تحت الأساس	GC,SW,GMS M ,SP,GP	A1b , A2 – 5, A3,A2-6
أكبر من 50	ممتازة	أساس	GW ,GM	A1a A2-4,A3

➢ الأدوات المستخدمة :

- قالب الدمك الأسطواني (Mold) المستخدم في اختبار الدمك المعدل.
- حلقة Collar وقاعدة Base Plate .
- مطرقة الدك Rammer اليدوية.
- آلة قياس الضغط مثبت عليها إبرة الاختراق.
- ميزان وفرن تجفيف.

➢ طريقة العمل:

1. نجهز حوالي 5 كيلو غرام من التربة المارة من منخل رقم ¾" ونخلطها جيدا مع كمية الماء المناسبة تبعا للمحتوى المائي المطلوب.
2. نأخذ عينات من التربة لتحديد المحتوى المائي.
3. نحسب وزن القالب الاسطواني (Mold) بدون الحلقة والقاعدة.
4. نربط القاعدة والحلقة المعدنية والإسطوانة مع القالب ثم نضع ورقة الترشيح.

5. ندمك التربة حسب طريقة الدمك المعدلة التي تم إجراؤها في اختبار الدمك المعدل السابق.
6. نفصل الحلقة المعدنية عن القالب الاسطواني ثم نزل التربة الزائدة ليتساوى سطح التربة مع سطح القالب وفي حالة وجود فجوات نضيف تربة لسدها من نفس التربة.
7. -نفصل القاعدة والاسطوانة ثم نحسب وزن القالب الأسطواني مع التربة ، ومنه نحدد وزن وكثافة التربة.
8. نضع ورقة ترشيح على القاعدة ثم أقلب العينة وأربط القالب مع القاعدة.
9. -نضع العينة في آلة قياس الضغط ثم نضع أوزاناً لا تزيد عن 4.5 كيلو جرام ونصفّر مؤشر الضغط وكذلك مؤشر الاختراق.
10. نقوم بزيادة قيمة الضغط والاختراق للعينة.
11. بعد انتهاء الاختبار نستخرج عينة التربة ثم نأخذ عينات من الثلث الأول والوسط والأخير لتحديد المحتوى المائي للتربة المدموكة.
12. نرسم منحنى الضغط (كيلو جرام) مع الاختراق (ملم) ثم نسجل مقدار الاختراق عند 2.5 ملم و 5 ملم ثم نحدد قيمة التحمل باستخدام المعادلة التالية:
13. نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR)= $\frac{\text{مقدار الضغط في الاختبار}}{\text{مقدار الضغط القياسي}} * 100\%$.

شكل (4.5): الجهاز المستخدم في تجربة(CBR). [8]

➢الحسابات:

يرسم منحنى بين القوة على المكبس مع قيمة الغرز المماثلة، ومنه يتم الحصول على الحمل المسبب لاختراق 2.5 ملم في العينة عند التجربة و يكون عادة المنحنى المرسوم في العلاقة بين مقدار الغرز وقيمة الحمل المناظر لذلك الغرز متحدباً من الأعلى، في بعض الحالات قد يكون في بداية التجربة مقعراً إلى الأعلى ثم ينعكس وبهذه الحالة يجب عمل تصحيح للمنحنى حيث يرسم مماس في نقطة أعلى ميل ويستمر حتى يقطع المحور الأفقي (محور الغرز) ثم يزاح المنحنى إلى اليسار حتى تلتقي نقطة التقاطع هذه مع نقطة الأصل وهذا يعطي

المنحني الذي يمكن اخذ قيمة ال CBR منه ، والشكل (5.5) يبين منحنى العلاقة بين قيمة الغرز والمقاومة لكل من عينة التربة والبيسكوس.

نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR)=(الحمل المسبب لاختراق 0.1" للعينة عند التجربة /الحمل المسبب لنفس الاختراق لعينة قياسية)*100% .

الجدول (4.5) تبين قيم المقاومة و CBR لعينة التربة.

الجدول (4.5): العلاقة بين الحمل المسبب للغرز في القالب عند 56ضربة لعينة التربة الطبيعية .

الغرز (mm)	الحمل المثالي kg	الحمل (div)	الحمل kg	المقاومة kg/cm2	الحمل المصحح kg	C.B.R %
0		0	0	0		`
0.5		35	88.9	4.59		
1		85	215.9	11.15		
1.5		150	381	19.69		
2		210	533.4	27.56		
2.5	1370	260	660.4	34.12	660.4	%48.20
3		310	787.4	40.68		
3.5		350	889	45.93		
4		375	952.5	49.21		
4.5		405	1028.7	53.15		
5	2055	430	1092.2	56.43	1092.2	%53.15
5.5		460	1168.4	60.37		
6		475	1206.5	62.34		
6.5		490	1244.6	64.3		
7		500	1270	65.62		

الشكل (5.5): العلاقة بين مقدار الغرز والحمل .

ومن العلاقة في الشكل اعلاه تبين أن قيمة :

CBR @ 2.5 mm = **48.20%**

CBR @ 5.0 mm = **53.15 %**

وبما ان قيمة CBR الاكبر عند غرز 5 ملم اذاً يتم اعتمادها كقيمة CBR للمشروع وهي **53.15%**.

4-5 تصميم الرصفة المرنة :

حيث تم اتباع طريقة AASHTO لتصميم الرصفة المرنة .

1-4-5 حساب ESAL (Equivalent Accumulated 18,000 Ib Single Axle Load)

عند تصميم أي طريق يجب أن تكون بيانات أحجام وأحمال المرور المتوقعة متوفرة لعملية التصميم الإنشائي للطريق وقد تم أخذ أحجام المرور الواقعة على طريق المشروع من الفصل السابق(حجم المرور).

1. الحمل المكافئ لمحور مفرد:

يعرف الحمل المكافئ لمحور مفرد على أنه حمل قياسي على محور مفرد يسبب أثراً في الرصف عند موضع محدد فيه مساوياً لما يسببه حمل المحور المعني في نفس الموضع المحدد.

2. معامل حمل المحور المكافئ:

المعامل المكافئ لحمل المحور لمركبة ما هو نسبة التأثير لكل مرة تمر فيها المركبة على رصف معين إلى التأثير الذي يحدثه مرور الحمل المحوري المفرد القياسي على نفس الرصف. ويتم التعبير عن عدد مرات تكرار الحمل الذي يؤدي إلى وصول الرصف لنهايته المقبولة بصلابة طبقة الرصف، ويتم التعبير عن صلابة طبقات الرصف بالرقم الإنشائي(SN) ويكون مستوى الخدمة النهائي (PT) للطرق الرئيسية (ذات المرور الثقيل) مساويا"2.5 والطرق المحلية والثانوية (ذات المرور المتوسط) مساويا" 2.00. بينما القيمة الابتدائية لدليل مستوى حالة الرصف بعد الانتهاء من تنفيذ الرصف مباشرة تتراوح قيمتها بين 4.2إلى4.5تبعاً لجودة التنفيذ، القيمة النهائية هي أقل مستوى حالة يسمح به في نهاية فترة التحليل وذلك قبل اللجوء لعمل أي نوع من أنواع الصيانة الجسيمة كالتغطية أو إعادة الإنشاء .

حيث أن:

PSI= present Serviceability index

وتتراوح قيمتها من 0 إلى 5، وتشتمل على الآتي:

[Initial serviceability index (pi) & terminal serviceability index (Pt)].

Pi =4.5 للظروف الجيدة.

Pt= 2.5 للطرق الرئيسية (for major highway) و 2 للطريق متدني المستوى (for lower class highway).

القيمة الحالية لدليل مستوى حالة الرصف موضحة في المعادلة (1.5):

$$\Delta PSI = pi-pt = 4.5 - 2.5 \rightarrow 2 \quad \ldots\ldots(1.5)$$

أما المحور القياسي فمقداره 18000 رطل (80000 كيلو نيوتن) وباستخدام قيم المعاملات المكافئة لأحمال المحاور التي تمر على الطريق خلال الفترة التصميمية وتبعاً لمعامل النمو وحجم المرور اليومي

مصنفاً حسب نوع المركبات ونسبة مركبات النقل في الحارة التصميمية يتم حساب قيمة الحمل التصميمي المكافئ على الطريق من العلاقة (2.5).

$$ESAL = f_d \times G_f \times AADT \times 365 \times N_i \times f_E \quad \text{.....(2.5)}$$

Equivalent Accumulated 18,000 Ib Single Axle Load: ESAL:

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

- ويتم الحصول على قيمة f_d من الجدول(5.5).

جدول (5.5) : نسبة المركبات في المسرب الواحد. [10]

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 في الاتجاهين (أي مسرب في كل اتجاه) فتؤخذ قيمة fd المقابلة للرقم 2 من الجدول السابق فتكون (fd = 50%).

- أما قيمة growth factor (Gf) فيتم الحصول عليه من الجدول(6.5).

جدول(6.5) : معامل النمو (Growth Factor). [10]

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
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

إن تصميم أي طريق يتم على اعتبار أن صلاحية الطريق تؤخذ عادة ل 20 سنة مستقبلا، وتوقع نسبة الزيادة السنوية 4% فتكون قيمة G_f =29.78%.

أما AADT فتؤخذ من جدول حجم المرور:

متوسط عدد المركبات الكلي لليوم الواحد للسيارات Passenger = 456 سيارة / يوم.

متوسط عدد المركبات الكلي لليوم الواحد للسيارات 2-Axle = 0 سيارة / يوم.

متوسط عدد المركبات الكلي لليوم الواحد للسيارات 3-Axle = 432 سيارة / يوم.

وبعد ذلك يتم تحويل أوزان العربات إلى أحمال قياسية، ويتم الحصول على الأحمال القياسية لأنواع المركبات ومتوسط عدد المركبات لكل ساعة من الجداول (7.5) و(8.5).

جدول (7.5): تحويل أوزان المركبات إلى أحمال قياسية (Load Equivalency factor) . [10]

Gross Axle Load		Load Equivalency factor		Gross Axle Load		Load Equivalency factor	
KN	**Ib**	**Single Axle**	**Tandem Axle**	**KN**	**Ib**	**Single Axle**	**Tandem Axle**
4.45	1,000	0.00002		182.5	41,000	23.27	2.29

8.9	2,000	0.00018		187.0	42,000	25.64	2.51
13.35	3,000	0.00072		191.3	43,000	28.22	2.75
17.8	4,000	0.00209		195.7	44,000	31.00	3.00
22.25	5,000	0.00500		200.0	45,000	34.00	3.27
26.7	6,000	0.01043		204.5	46,000	37.24	3.55
31.15	7,000	0.01960		209.0	47,000	40.74	3.85
35.6	8,000	0.03430		213.5	48,000	44.50	4.17
40.0	9,000	0.0562		218.0	49,000	48.54	4.51
44.5	10,000	0.0877	0.00688	222.4	50,000	52.88	4.86
48.9	11,000	0.1311	0.01008	226.8	51,000		5.23
53.4	12,000	0.189	0.0144	231.3	52,000		5.63
57.8	13,000	0.264	0.0199	235.7	53,000		6.04
62.3	14,000	0.360	0.0270	240.2	54,000		6.47
66.7	15,000	0.478	0.0360	244.6	55,000		6.93
71.2	16,000	0.623	0.0472	249.0	56,000		7.41
75.6	17,000	0.796	0.0608	253.5	57,000		7.92
80.0	18,000	1.00	0.0773	258.0	58,000		8.45
84.5	19,000	1.24	0.0971	262.5	59,000		9.01
89.0	20,000	1.51	0.1206	267.0	60,000		9.59
93.4	21,000	1.83	0.148	271.3	61,000		10.20
97.8	22,000	2.18	0.180	275.8	62,000		10.84
102.3	23,000	2.58	0.217	280.2	63,000		11.52
106.8	24,000	3.03	0.260	284.5	64,000		12.22
111.2	25,000	3.53	0.308	289.0	65,000		12.96
115.6	26,000	4.09	0.364	293.5	66,000		13.73
120.0	27,000	4.71	0.426	298.0	67,000		14.54
124.5	28,000	5.39	0.495	302.5	68,000		15.38
129.0	29,000	6.14	0.572	307.0	69,000		16.26
133.5	30,000	6.97	0.658	311.5	70,000		17.19
138.0	31,000	7.88	0.753	316.0	71,000		18.15
142.3	32,000	8.88	0.857	320.0	72,000		19.16
146.8	33,000	9.98	0.971	325.0	73,000		20.22
151.2	34,000	11.18	1.095	329.0	74,000		21.32
155.7	35,000	12.5	1.23	333.5	75,000		22.47
160.0	36,000	13.93	1.38	338.0	76,000		23.66

164.5	37,000	15.50	1.53	342.5	77,000	24.91
169.0	38,000	12.20	1.70	347.0	78,000	26.22
173.5	39,000	19.06	1.89	351.5	79,000	27.58
178.0	40,000	21.08	2.08	365.0	80,000	28.99

جدول (8.5) : متوسط عدد المركبات ونسبة المركبات لكل ساعة.

متوسط عدد المركبات لكل ساعة			الأيام
3-axle	**2-axle**	**Passenger**	
11	0	37	الثلاثاء – دخول وخروج
9	0	38	الاربعاء – دخول وخروج
10	0	38	المتوسط
%21	0.0%	%79	النسبة المئوية من العدد الكلي

ايضا تم الحصول من الفصل السابق(حجم المرور) على معدل المرور اليومي الاكبر من في الاتجاهين وكان (888) سيارة\يوم

- Passenger cars (10 kN / axle) = 79%
- 2-axle single-unit busses (100 kN / axle) = 0%
- 3-axle single-unit trucks (110 kN / axle) = 21%

وبعد ذلك يتم تحويل أوزان العربات إلى أحمال قياسية، ويتم الحصول على هذه الأحمال من الجداول السابقة بإستخدام (interpolation).

- Load equivalency factor for a cars ($f_{E(car)}$) = 0.0003135 (single axle)
- Load equivalency factor for a busses ($f_{E(2\text{-}axle)}$) = 0.198089 (tandem axle)
- Load equivalency factor for a trucks ($fE_{(3\text{-}axle)}$) = 0.29419 (tandem axle)

$$ESAL = f_d \times G_f \times AADT \times 365 \times N_i \times f_E \quad \text{.....(3.5)}$$

وبعد ذلك تحسب قيمة (ESAL) لكل نوع من أنواع المركبات حسب المعادلة التالية كل على حده ومن ثم تجمع القيم الثلاث لنحصل على (Total ESAL) كما في المعادلة (3.5).

$ESAL_{car} = 0.5 * 29.78 * 456 * 0.79 * 365 * 2 * 0.0003135 = 1227.57$

$ESAL_{buss} = 0.5 * 29.78 * 0 * 0.00 * 365 * 2 * 0.198089 = 0$

$ESAL_{truck} = 0.5 * 29.78 * 432 * 0.21 * 365 * 3 * 0.29419 = 435150.78$

$ESAL_{total} = 436378.35$

2-4-5 حساب سماكة طبقات الرصف:

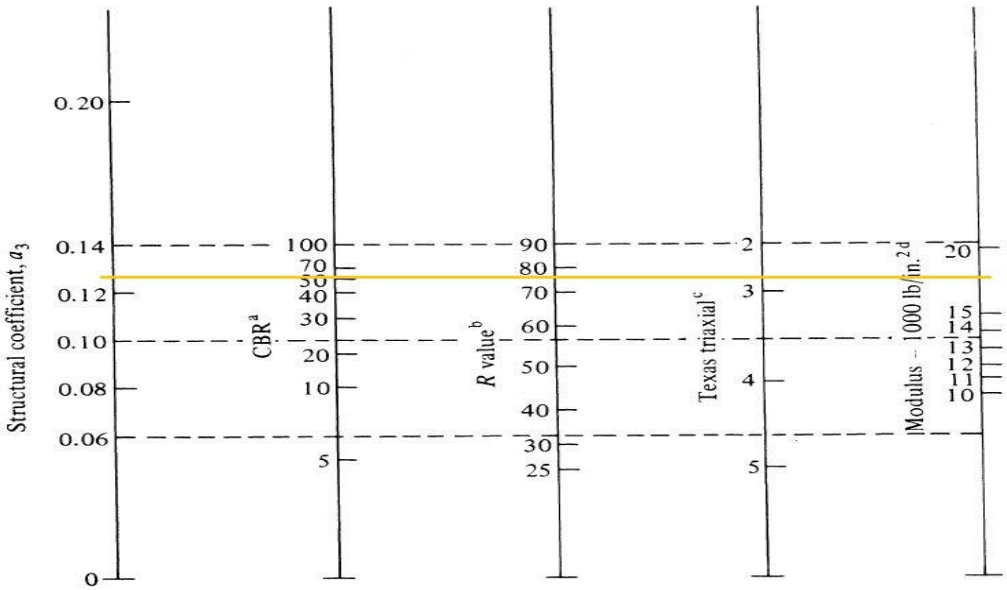
الهدف من طريقة التصميم المستخدمة هو إيجاد طبقات رصف لها رقم إنشائي (SN) كافي لتحمل الأحمال التي يتعرض لها الطريق.

- **معامل الرجوعية (Mr):**

يعتبر معامل الرجوعية مقياساً لمقاومة أي طبقة من طبقات القطاع الإنشائي للرصف والتي يمكن تحديدها بدءاً من طبقات تربة التأسيس فالأساس المساعد ثم الأساس فطبقات الرصف الإسفلتية ويتم إيجاد قيمة هذا المعامل عن طريق إجراء التجارب المخبرية المناسبة لكل طبقة وحسب نوع المواد المستخدمة في هذه الطبقات ،وعموماً في حالة عدم التمكن من إجراء مثل هذه التجارب يمكن تقدير قيمة تقديرية لهذه المعاملات بناء على نتائج اختبارات نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) والتي تعتبر من التجارب الشائعة في معظم معامل الطرق ، فبالنسبة لتربة التأسيس تكون العلاقة بين معامل الرجوعية (Mr) ونسبة تحمل كاليفورنيا (CBR).

⇦ قيمة MR لطبقة الاساس:

من الشكل التالي يتم رسم خط مستقيم ثابت عند قيمة نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) الخاصة بالارض الطبيعية لاستخراج قيمة MR الخاصة بطبقة الاساس.

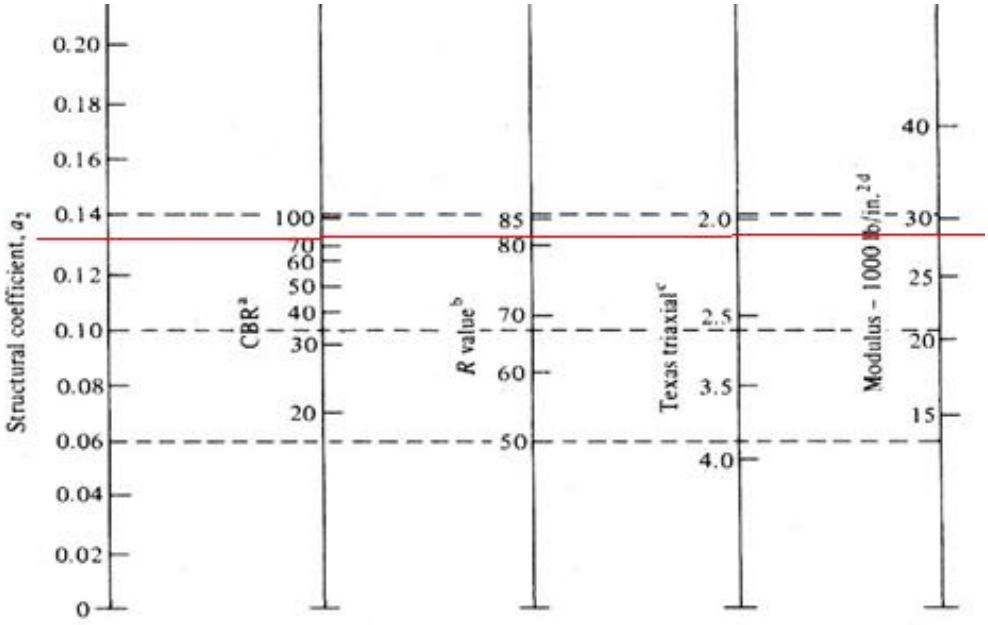


شكل (6.5): قيمة MR لطبقة الاساس. [10]

بما ان قيمة نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) تساوي 53.15 فان قيمة **MR** تساوي **$18*10^3$ psi** .

⇦ قيمة MR لطبقة الاسفلت:

من الشكل التالي يتم رسم خط مستقيم ثابت عند قيمة نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) الخاصة بطبقة الاساس لاستخراج قيمة MR الخاصة بطبقة الاسفلت.



شكل (7.5): قيمة MR لطبقة الاسفلت. [10]

وبما أن قيمة نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) بعد إجراء التجربة كانت 53.15 ، سوف يتم التصميم على أسوا الظروف في الموقع أي عند قيمة CBR = 80.

بما ان قيمة نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) تساوي 80 فان قيمة MR تساوي $28*10^3$ psi.

- **الانحراف المعياري العام (Estimated overall standard deviation):**

وبعود إلى التباين في توقعات حركة المرور والاختلاف في أداء رصفة الطريق خلال فترة تجهيز التصميم ويتم الحصول عليها من الجدول (9.5):

جدول (9.5): الانحراف المعياري حسب نوع الطريق. [10]

نوع الطريق	S_o
طريق مرنة (Flexible pavement)	0.5-0.4
طريق صلبة (Rigid Pavement)	0.4-0.3

وبما أن الطريق مرنة، تم اعتبار قيمة الانحراف المعياري مساوية (0.5).

- **الرقم الإنشائي (SN):**

وهو عبارة عن رقم دليلي ناتج من تحليل المرور وتربة التأسيس والقدرة على تصريف المياه من الطبقات والذي يمكن تحويله إلى سمك الطبقات المختلفة لطبقات الرصف المرن عن طريق استخدام معاملات الطبقات والتي تعتمد على أنواع المواد المستخدمة في طبقات الرصف المختلفة ومعامل الطبقة يعرف برمز a_2 ,

a_1 لطبقات السطح والأساس على الترتيب وهو عبارة عن العلاقة بين الرقم الإنشائي للرصف وسمك الطبقة بالبوصة وهو يمثل القدرة النسبية للمادة المستخدمة في كل طبقة من طبقات الرصف والتي تشارك في القوة الإنشائية لقطاع الرصف ككل ويتم توزيع الرقم الإنشائي(SN) كالآتي:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 m D_2 + a_3 m D_3 \qquad (4.5)$$

حيث D_3, D_2, D_1هي سمك الطبقات المختلفة بينما m_i تمثل معامل تصريف الأمطار من طبقة الأساس ومعامل الطبقة لطبقة الأساس (a_2) يمكن ربطه مباشرة بنتائج اختبارات تحمل كاليفورنيا (CBR) والتي يتم إجراؤها تحت أسوأ الظروف المتوقعة في الموقع، أما معامل الطبقة السطحية الإسفلتية فيتم ربطه بمقدار معامل الرجوعية لها عند درجة حرارة 20 مئوية . يبين جدول (11.5) قيم هذا المعامل المقابل لقيم مختلفة من معامل المرونة أما المعامل m_i والذي يعكس مقدرة طبقتي الأساس على تصريف الأمطار فيتم تقديرها على أساس سرعة تصريف المياه من الطبقة وعموماً يمكن القول إن درجة التصريف جيدة إذا تم التخلص من المياه خلال 24 ساعة أما إذا احتفظت الطبقة بالمياه لمدة شهر فتعتبر درجة التصريف ضعيفة كما هو موضح في الجدول (10.5).

جدول (10.5): تعريف جودة التصريف. [10]

نزال الماء خلال:	جودة التصريف
ساعتين	ممتاز
يوم واحد	جيد
أسبوع واحد	مقبول
شهر واحد	ردئ
الماء لا تتصرف	ردئ جدا

أما قيمة (m_i) فيتم تحديدها حسب ظروف التشغيل والجدول (11.5) يبين ذلك:

جدول (11.5) : معامل جودة تصريف المياه عن سطح الطريق (m_i). [10]

PERCENT OF TIME PAVEMENT STRUCTURE IS EXPOSED TO MOISTURE LEVELS APPROACHING SATURATION				
quality of drainage	less than 1 percent	1-5 percent	5-25 percent	greater than 25 percent
excellent	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.2
good	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1
fair	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.8
poor	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.6
very poor	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.4

بالنسبة لطريق المشروع تتصرف المياه عن سطح الطريق خلال أسبوع واحد وبمستوى رطوبة (Moisture level) مساوي 30% ، أي أن قيمة mi مساوية 0.8.

- **موثوقية تصميم الرصفة المرنة:**

يرمز لها بالرمز R أي (Reliability) وهي التي تحدد مستويات الضمان لمقاطع الطريق المصممة لبقائها على قيد الحياة خلال الفترة التصميمية والجدول (12.5) يوضح مستويات الموثوقية لأنواع مختلفة من الطرق:

جدول (12.5): مدى الموثوقية في تصميم الرصفة المرنة تبعا للتصنيف الوظيفي للطريق. [3]

Functional Classification	Recommended Level of Reliability	
	Urban	Rural
Interstate and Other Freeways	85 - 99.9	80 - 99.9
Principal Arterials	80 - 99	75 - 95
Collectors	80 - 95	75 - 95
Local	50 - 80	50 - 80

على اعتبار ان طريق التصميم طريق محلي وبالتالي فان مستوى الموثوقية مساوي 0.90

والجدول (13.5)يوضح الانحراف المعياري(ZR) في قيم الموثوقية لتصميم الرصفة المرنة:

جدول (13.5) قيم ZR بالرجوع لمقدار الموثوقية. [3]

RELIABILITY (R%)	STANDARD NORMAL DEVIATION (ZR)
50	0
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.34
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.09
99.99	-3.75

وبأخذ مقدار الثقة 90% ،فإن قيمة (ZR) تساوي **-1.282 .**

جدول (14.5): المواصفات المطلوبة لنسبة تحمل كاليفورنيا لطبقات الطرق في فلسطين والأردن . [3]

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

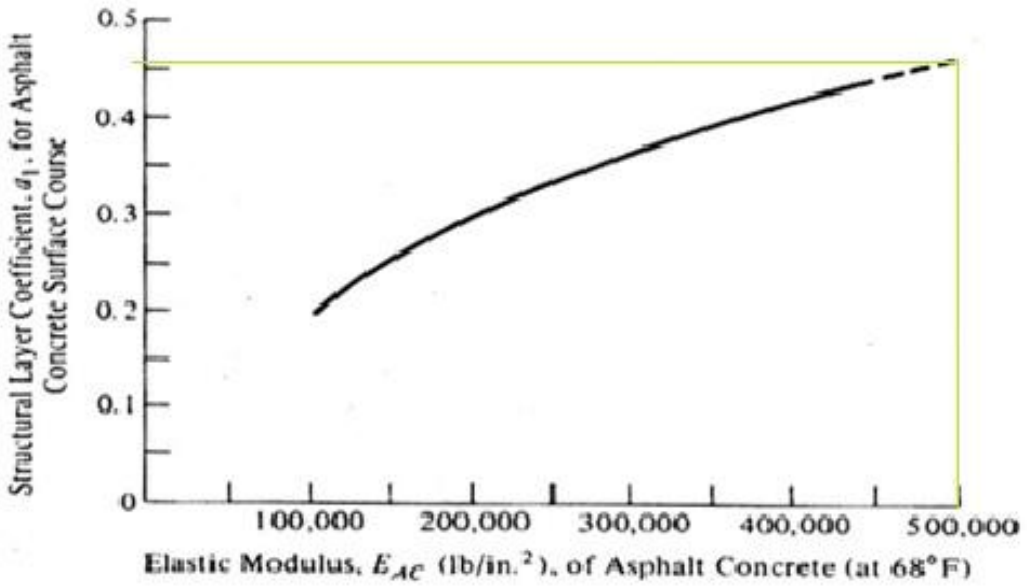
والجدول (15.5) يبين نسبة كاليفونيا للطبقات حسب الفحوصات المخبرية.

جدول (15.5) : نتائج الفحوصات المخبرية على الطبقات.

الطبقة	CBR (%)
Sub grade	53.15

واما بالنسبة لطبقة البيسكورس فسيتم استخدام مواد لا يقل CBR الخاص بها عن 80% .

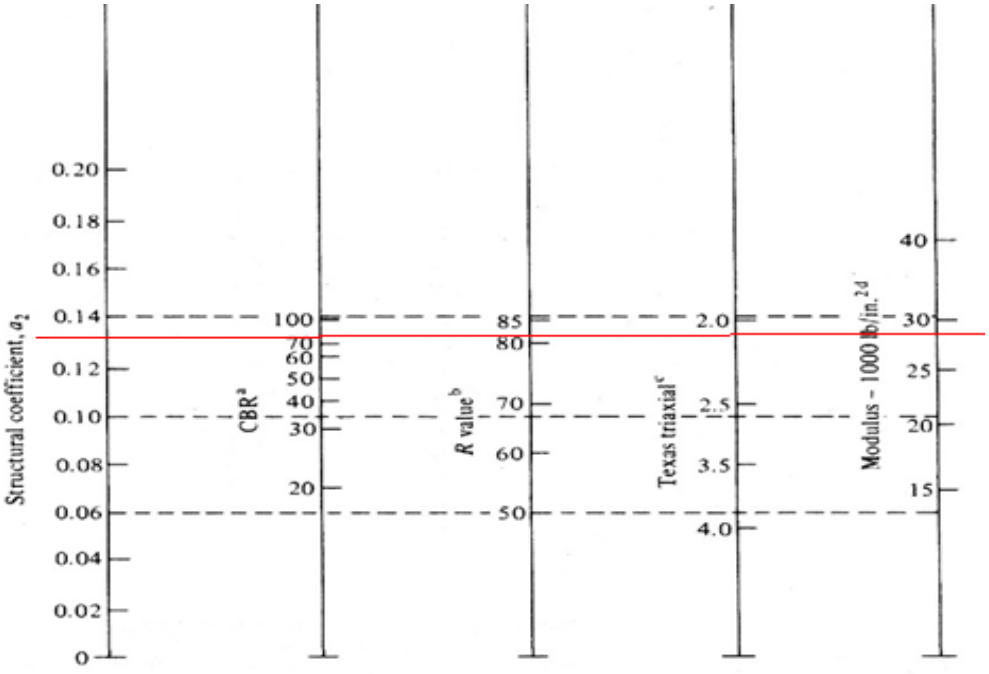
والأشكال (8.5) و (9.5) تبين معامل طبقة الإسفلت(asphalt) ومعامل طبقة (Base):



شكل (8.5): منحنى معامل طبقة الإسفلت السطحية (a_1). [10]

حيث أن قيمة Elastic modules عند درجة حرارة 20 درجة سلسيوس أو 68 فهرنهايت تساوي 500000 (lb/in^2) وبالتالي من الشكل السابق تبلغ قيمة **0.46 (a_1).**

والشكل التالي يبين معامل طبقة (Base) الذي يستوجب معرفة قيمة (CBR)،حيث أن هذه القيمة بعد إجراء التجربة كانت 53.15 ، ولكن سوف يتم التصميم في أسوا الظروف في الموقع أي عند قيمة CBR = 80.



شكل (9.5) a_2 معامل طبقة (Base) . [10]

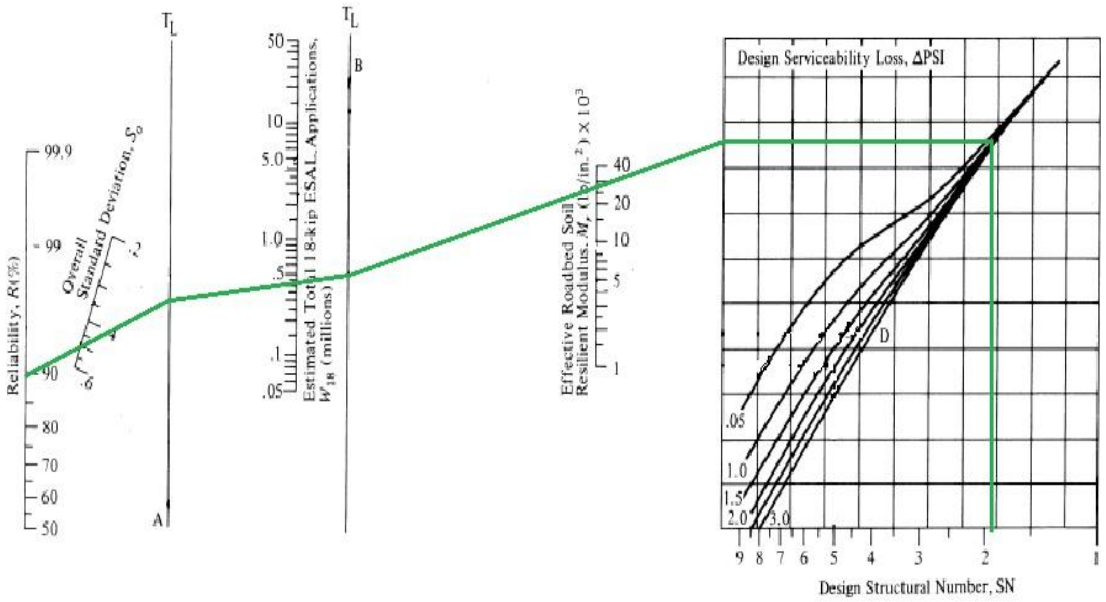
وبما أن قيمة (CBR)مساوية 80،فان قيمة a_2 تساوي **0.132**

- يتم إيجاد الرقم الإنشائي لطبقة (asphalt) وطبقة (Base) عن طريق الشكل (10.5) و (11.5).
- يتم العمل على الشكل (10.5) عن طريق توقيع مقدار الموثوقية (R) المساوي 90%، ثم تم مد خط مستقيم يصل بين مدى الثقة وقيمة الانحراف المعياري المساوي 0.5 ليقطع الخط TL في النقطة (A)،ثم يتم مد خط من النقطة (A) ليقطع النقطة (B) عند قيمة ESAL المحسوبة سابقا والمساوية (436378.35) ثم نمد خط من B ليقطع منحنى SN ويمر في قيمة Mr للطبقات،ثم يتم مد خط مستقيم ليقطع منحنى (2) وهو عبارة عن قيمة ΔPSI المحسوبة سابقا" ،ثم يتم قراءة قيمة (SN).
- إيجاد(SN) لطبقة (asphalt):

$R = 90$

$S_0 = 0.5$

ومن الشكل (7.5) سابقا تم ايجاد قيمة Mr الناتجة لطبقة الاسفلت (asphalt) تساوي 28000 Psi، ومن الشكل (10.5) يتم تحديد (SN_1):



الشكل(10.5): منحنى لإيجاد الرقم الإنشائي SN1 . [10]

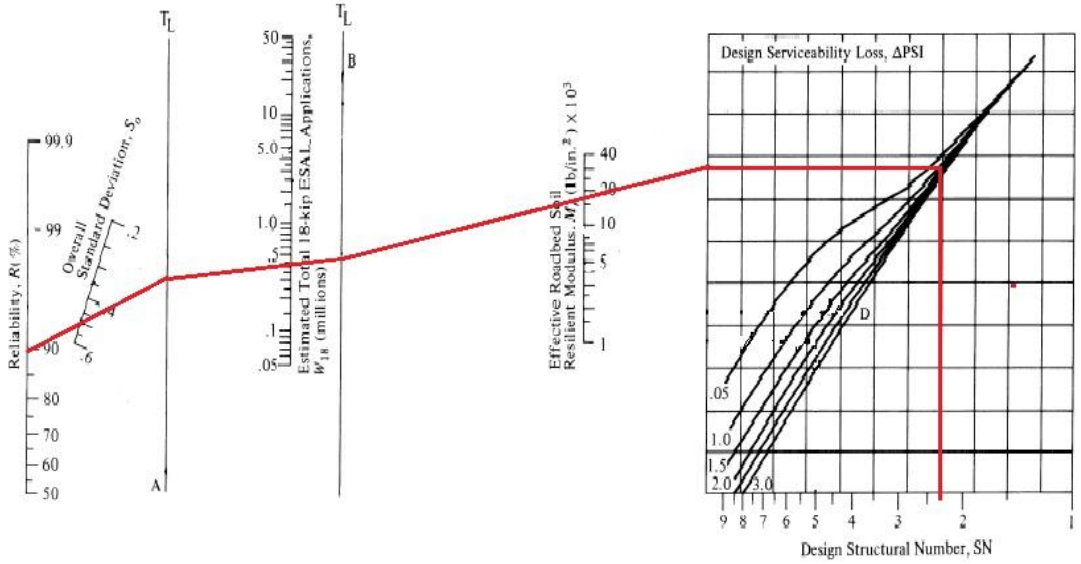
⬅ وبالتالي فإن قيمة **SN_1** تساوي **1.85**

والشكل (11.5) يوضح قيمة (SN_2):

$R = 90$

$S_o = 0.5$

ومن الشكل (6.5) سابقا تم ايجاد قيمة Mr الناتجة لطبقة البيسكورس تساوي 18000 Psi، ومن الشكل (11.5) يتم تحديد(SN_2):



شكل (11.5) : منحنى إيجاد قيمة (SN2) .

⬅ وبالتالي فأن قيمة **SN2** تساوي **2.4**

حسابات سماكة طبقات الرصفة المرنة :

$$D1 = \frac{SN1}{a1} \quad \text{.....(5.5)}$$

$$D1 = \frac{1.85}{0.46} = 4\ in$$

D1= 4*2.54 = 10 cm

➡ Take D1=10 cm

$SN_1^* = a_1 * D_1^*$ .....(6.5)

SN1= 0.46*4 → 1.84 in

$SN_2 = SN_1 + a2\ m\ D2$ .....(7.5)

$$D2 = \frac{SN2 - SN1*}{a2 * m} \quad \text{.....(8.5)}$$

$$D2 = \frac{2.4 - 1.84}{0.132 * 0.8} = 5.3\ in$$

D2 = 5.3 * 2.54 = 13.5 cm

➡Take D2 = 15 cm → 5.90 in

SN_2 = 1.84 + (0.132*0.8*5.90) → 2.42 in

⇨ SO (2.46 > 2.40)

الجدول (16.5) يبين سماكة طبقات الرصفة المرنة التي حصلنا عليها .

جدول (16.5) : سماكة طبقات الرصفة المرنة .

الطبقة	السمك (سم)
Asphalt	**10**
Base corse	**15**

الفصل السادس

التكلفة والعطاء

1-6 التكلفة .

2-6 العطاء .

3-6 الوثائق المكونة للعقد .

التكلفة والعطاء

1-6 التكلفة

يعد موضوع التكلفة والعطاء بالغ الاهمية، لتأثيره على تنفيذ المشاريع الهندسية حيث ان هدفه الاساسي هو وضع القواعد التعاقدية وتقويم الاعمال الهندسية وفقا لهذه القواعد، الامر الذي يساعد كثيرا على انجاح تنفيذ المشايع الهندسية ضمن المدة والكلفة والجودة المطلوبة والابتعاد عن المنازعات والخلافات بين أطراف العقد.

1-1-6 التكلفة النهائية للمشروع:

أنه لمن الضروري معرفة مقدار التكلفة لأي مشروع وذلك لان التكلفة تعتبر مهمة للتعرف على المبلغ المطلوب لتنفيذ هذا المشروع وكذلك تزويد الجانب الممول بكافة التكاليف الواجب تغطيتها للمشروع، وفي هذا الفصل سوف يتم حساب تكلفة كل طبقة من طبقات الرصف على طول الطريق كما ويتم حساب تكلفة المواد والعناصر الانشائية للطريق.

2-1-6 ملخص التكلفة الكلية للمشروع:

لحساب تكلفة طبقة الإسفلت والاساس تم اعتماد الأسعار الموجودة في بلدية الخليل وهي أسعار العطاءات التي جاري تنفيذها في مشاريع مشابهة في بلدية الخليل، حيث أن سعر المتر المربع من الإسفلت المشغول = 12.10 $
والمتر المربع من طبقة الاساس المطلوبة للمشروع = 5.30 $

تكلفة الإسفلت = مساحة الاسفلت * 12.1 $

= 13746 * 12.1 = $166326.6

تكلفة طبقة الاساس = (مساحة مسطح طبقة الاساس) * 5.3 $

= 13746 * 5.30 = $ 72853.8

جدول (1.6) : يبين تكاليف المواد المستخدمة في المشروع.

مشروع اعادة تاهيل طريق الشيوخ ـ قفان الخميس (شارع المحاجر)					
البند	الوصف	الوحدة	السعر	الكمية	الاجمالي
1- الاعمال الترابية					
1.01	**اعمال الحفر**				
	أعمال حفريات غير مصنفة لزوم أعمال الطريق والأرصفة والخدمات للوصول الى المناسيب المطلوبة ومحمل على السعر اجور النقل طبقاً للمخططات التنفيذيه والمواصفات	م^3	$6.50	4,254.48	$ 27,654.12
1.02	**اعمال الردم**				
	توريد ورش وفرد ردميات ودمكها على طبقات من تربة صالحة من ناتج من الحفر طبقاً للمخططات التنفيذية والمواصفات	م^3	$1.60	1,091.80	$ 1,746.88
	المجموع للاعمال الترابية				**$ 29,401.00**
2- اعمال طبقة الاساس					
2.01	**اعمال طبقة الاساس**				
	اجور تكاليف وتوريد وفرد ودحل طبقة الأساس (Base Course) من نوع A بسماكة 15 سم بعد الدحل إلى نسبة دمك 100% وعمل الفحوصات الأزمة وذلك حسب المخططات التنفيذية والمواصفات	م^2	$5.30	13,746.00	$ 72,853.80
	المجموع لاعمال طبقة الاساس				**$ 72,853.80**
3- اعمال الاسفلت					
3.01	**اعمال طبقة الاسفلت السائلة**				
	توريد ورش طبقة اسفلتية سائلة من نوع MC-70 بمعدل 1.2 كغم/ م2 وعمل كافة الفحوصات اللازمة وبحيث أن يكون العمل ميكانيكياً وحسب المخططات التنفيذية والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف	م^2	$1.50	13,746.00	$ 20,619.00
3.02	**اعمال طبقة الاسفلت السطحية**				
	توريد ورش ودحل مواد طبقة الأسفلت السطحية سمك 10 سم عمل كافة الفحوصات اللازمة وبحيث أن يكون العمل ميكانيكياً وحسب المخططات التنفيذية والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف	م^2	$12.10	13,746.00	$ 166,326.60
	المجموع لاعمال الاسفلت				**$186,945.60**
4- اعمال الارصفة					
4.01	**اعمال احجار جبه (أحجار شك) للارصفة**				
	توريد وتركيب احجار جبه (أحجار شك) مسبقة الصب بحجم 17*25*100 سم وعمل كل ما يلزم حسب المواصفات والمخططات التنفيذية وتعليمات المهندس المشرف	م.ط	$23.40	2,384.15	$ 55,789.11

4.02	**اعمال احجار جبه (أحجار شك) للجزر**				
	توريد وتركيب احجار جبه (أحجار شك) مسبقة الصب بحجم 20*22*100 سم وعمل كل ما يلزم حسب المواصفات والمخططات التنفيذية وتعليمات المهندس المشرف	م.ط	$23.40	543.42	$ 12,716.03
4.03	**اعمال البلاط المتداخل**				
	توريد وتبليط متداخل Interlock Tiles بسماكة 6 سم متعدد الأبعاد والأشكال والألوان ويشمل السعر طبقة الرمل اسفله بسماكة 10 سم ودحل البلاط وتوريده بالرمل وكذلك جسر من الباطون الحابس في الأماكن المفتوحة حسب المخططات التنفيذية والمواصفات ومسلمات المهندس المشرف	م^2	$22.50	5,516.50	$ 124,121.25
المجموع لاعمال الارصفة					**$192,626.39**
5- اعمال الدهان والاشارات					
5.01	**اعمال الدهان**				
	توريد وتنفيذ دهان خطوط الطريق المتواصل والمتقطع والأسهم وخطوط المشاة والجزر والموقف وكل ما يلزم حسب المخططات من Agrylic paint مع البلورات الزجاجية العاكسة بالكثافة المطلوبة حسب المواصفات والمخططات وتعليمات المهندس المشرف	م^2	$0.90	664.12	$ 597.71
5.02	**اعمال الاشارات**				
	توريد وتركيب اشارات الطرق التحذيرية اللازمه قياس قطر 60 سم و 60 سم طول القاعدة المثلثية من نوع خلايا النحل العاكسة للضوء والسعر يشمل حفر وباطون القاعدة مع العامود الحامل لها بقطر "3 ودهانها والابيض والأسود وكل ما يلزم لانجاز العمل حسب المواصفات والمخططات التنفيذية وتعليمات المهندس المشرف	عدد	$240.00	60.00	$ 14,400.00
المجموع لاعمال الدهان والاشارات					**$ 14,997.71**
المجموع الكامل					**$496,824.50**

***** يشار الى ان الاسعار الموجودة في الجدول السابق هي اسعار المواد في السوق الفلسطيني ومأخوذة من عدة شركات للمقاولات.

2-6 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 الاطراف المتعاقدة , كلما قلت احتمالات الاختلاف في وجهات النظر ازاء تفسير تلك الوثائق.

3-6 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:

1. **خطاب الدعوة:**

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

2. **تعليمات إلى المقاولين:**

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

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.

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

5. **شروط العقد Contract Conditions:**

اولا : 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.

ثانيا : الشروط العامة وتشتمل:

1 - الالتزامات العامة للمتعهد.

2 - الضمانات.

3 - العمال ووكلاء المقاول والإدارة.

4 - تنفيذ العمل.

5 - التأخير والقصور في القيام بالالتزامات.

6 - التنازل عن العقد.

7 - حل الخلافات.

8 - أحكام متفرقة.

6. 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

7. 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.

8. الرسومات Drawings :

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

9. 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

10. تقريرعن 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

الفصل السابع

النتائج والتوصيات

7-1 النتائج .

7-2 التوصيات .

النتائج والتوصيات

7-1 النتائج :

بعد القيام بعملية الرصد الكاملة وعمل تأهيل للطريق تم التوصل الى مجموعة من النتائج ، أهمها :

1. تم القيام بعمليه الرفع عن طريق جهاز GPS من نوع Trimble R8 ، وذلك باستخدام طريقة Real Time Kinematic (RTK).
2. رفع الطريق بشكل كامل والحصول على مخططات تفصيلية للطريق.
3. القيام بعمل الفحوصات المخبرية لطبقات الطريق.
4. تجهيز التصميم الإنشائي للطريق والحصول على سماكات الطبقات بالاعتماد على الفحوصات المخبرية.
5. تم تجهيز كافة التصميمات الأفقية والرأسية وكافة المعلومات اللازمة لتوقيعها، وإعداد المخططات المتعلقة بذلك.
6. تم وضع الإشارات المرورية وأعمدة الإنارة بناءا على المواصفات القياسية.
7. تم حل مشكلة الميول الطولية والجانبية للطريق .
8. تم حساب سماكة الطبقات ورسم المقطع التصميمي وحساب حجوم الكميات من حفر وردم ، وحجوم طبقتي الإسفلت والبيسكورس ورسم المنحنى الكمي التراكمي .
9. اتضح لنا مدى أهمية الطريق موضع الدراسة من خلال حجم المرور الذي تم تعداده.

7-2 التوصيات :

1. نحث الجامعة على التواصل الدائم مع المؤسسات الحكومية والغير حكومية للرقي بالمستوى العام للخريجين وللحصول على مشاريع مناسبة.
2. إعداد مواصفات تتعلق بتصميم الطرق خاصة بدولة فلسطين.
3. الحرص على وجود مشاريع مشتركة ما بين الاقسام المختلفة في كلية الهندسة للوصول الى التكامل المناسب.
4. نوصي دائرة الهندسة المدنية والمعمارية في جامعة بوليتكنك فلسطين بطرح مساقات تتعلق بهندسة الطرق لطلبة هندسة المساحة والجيوماتكس ، وخصوصا تعليم برنامج الأوتوديسك وكذلك برنامج (Civil 3D) التي تعد من أهم البرامج في تصميم الطرق .
5. نوصي بلدية الشيوخ بتحديد باقي الطرق المحلية الموجودة في المدينة والتي هي بحاجة لإعادة تأهيل.

فهرس المحتويات

الصفحات التمهيدية

الغلاف I

شهادة تقييم المشروع II

الإهداء IV

الشكر والتقدير V

الملخص VI

الملخص باللغه الانجليزية VII

فهرس المحتويات VIII

فهرس الأشكال XII

فهرس الجداول XIV

فهرس الملاحق XVI

فهرس أشكال الملاحق XVII

فهرس جداول الملاحق XVIII

المصادر و المراجع XIX

الفصل الأول : المقدمة.

1-1	نظرة عامة.....	1
2-1	نبذة عن بلدة الشيوخ	2
3-1	أهمية المساحة في تصميم الطرق	3
4-1	فكرة المشروع	3
5-1	موقع المشروع	4
6-1	مشكلة المشروع	5
7-1	اهداف المشروع	5
8-1	خطوات العمل	6
9-1	هيكلية المشروع	7
10-1	الجداول الزمنية	8

الفصل الثاني : الأعمال المساحية و نظام تحديد الموقع بالاقمار الصناعية (GPS – GNSS)

1-2	الأعمال المساحية	11
1-1-2	مقدمة	11
2-1-2	دراسة الخرائط	11
3-1-2	المساحه الاستطلاعية الاولية	11
4-1-2	المسح الابتدائي الأولي.....	12
2-2	نظام تحديد الموقع بالاقمار الصناعية (GPS – GNSS)	12
1-2-2	المقدمة	12
2-2-2	مكونات نظام تحديد المواقع	13
3-2-2	دور الاقمار الصناعية في تحديد المواقع	13
4-2-2	طريقة عمل النظام	13
5-2-2	مصادر الاخطاء في نظام GPS	14
6-2-2	الرصد بنظام تحديد المواقع العالمي GPS.....	15
7-2-2	طرق الرصد المساحي بنظام تحديد المواقع العالمي GPS.....	16
8-2-2	العمل الميداني لاعمال المساحة	18

الفصل الثالث : التصميم الهندسي للطريق .

1-3	مقدمة	23
2-3	أسس عملية التصميم	24
1-2-3	حرم الطريق	24
2-2-3	حجم المرور (Traffic Volume)	25
3-2-3	تركيب المرور (Character Of Traffic)	25
4-2-3	السرعة التصميمة (Design Speed)	25
5-2-3	قطاع الطريق	25
6-2-3	عرض الحارة (Lane Width)	26
7-2-3	الميول العرضيه (Cross Slope)	27
8-2-3	الميول الطولية	27
9-2-3	الأكتاف (Shoulders)	28
10-2-3	ممرات المشاة (معابر المشاة)	28
3-3	التخطيط الأفقي للطريق (Horizontal Alignment).....	29
4-3	القوة الطاردة المركزية	33
5-3	التعلية (Super elevation).....	34
6-3	التخطيط الرأسي للطريق (Vertical Alignment)	37
1-6-3	أنواع المنحنيات الرأسية	38
2-6-3	عناصر المنحنى الرأسي	38
3-6-3	الميول الرأسية العظمى	40
4-6-3	طول المنحنى الرأسي	40
7-3	التقاطعات على الطريق	42

الفصل الرابع : التحليل المروري .

1-4	مقدمة	45
2-4	حجم المرور (Traffic Volume)	45
1-2-4	تعداد المركبات	46
2-2-4	فترات التعداد	46
3-2-4	طرق إجراء التعداد	47

4-2-4 السير الحالي والمستقبلي 55
5-2-4 عمر الطريق 55
6-2-4 سعة الطريق 55

الفصل الخامس : التصميم الأنشائي للطريق والفحوصات المخبرية .

1-5 مقدمة 58
2-5 الأنواع الرئيسية للرصف 58
1-2-5 الرصفة الصلبة (Rigid Pavement) 58
2-2-5 الرصفة المرنة (Flexible Pavement) 58
3-5 الفحوصات المخبرية على طبقات الرصفة 60
1-3-5 تجربة بروكتور القياسية (Standard Proctor Test) 60
2-3-5 تجربة نسبة تحمل كاليفورنيا (California Bearing Ratio Test) (CBR) 63
4-5 تصميم الرصفة المرنة 66
1-4-5 حساب ESAL (Equivalent Accumulated 18,000 Ib Single Axle Load) 66
2-4-5 حساب سماكة طبقات الرصف 71

الفصل السادس : التكلفة والعطاء .

1-6 التكلفة 80
1-1-6 التكلفة النهائية للمشروع 80
2-1-6 ملخص التكلفة الكلية للمشروع 80
2-6 العطاء 82
3-6 الوثائق المكونة للعقد 83

الفصل السابع : النتائج والتوصيات .

1-7 النتائج 87
2-7 التوصيات..... 87

فهرس الأشكال

1.1	موقع الجغرافي	3
2.1	موقع المشروع	4
3.1	طريقة العمل	7
1.2	منظومة الاقمار الصناعية في مداراتها حول الارض	12
2.2	حساب موقع المستخدم بمعلومية احداثيات اربعة اقمار صناعية	13
3.2	مصادر الاخطاء في نظام (GPS)	14
4.2	التصحيح اللحظي للاحداثيات	15
5.2	طريقة الرصد المتحرك اللحظي Real Time Kinematic (RTK)	18
6.2	جهاز GPS نوع Trimble R8	19
7.2	خريطة جوية للموقع من برنامج Arc Map	19
1.3	مقطع عرضي للطريق من حارتين	26
2.3	عرض الحارة	26
3.3	الميول العرضيه على الطريق	27
4.3	الميول الطولية للطريق	27
5.3	ممر مشاة دهان	29
6.3	أنواع المنحنيات الدائرية	30
7.3	عناصر المنحنى الدائري البسيط	30
8.3	مقطع يمثل المنحنى الدائري البسيط	31
9.3	تأثير القوة الطاردة المركزية على المركبات	33
10.3	الدوران حول الحافة الداخلية	36
11.3	الدوران حول المحور	36
12.3	الدوران حول الحافة الخارجية	36
13.3	العلاقة بين نصف القطر والتعلية	37
14.3	فرق الميل أو زاوية الميل للمنحنيات المحدبة	38
15.3	فرق الميل أو زاوية الميل للمنحنيات المقعرة	38
16.3	عناصر المنحنى الرأسي	39
17.3	مقطع يمثل عناصر المنحنى الرأسي	39
18.3	منحنى رأسي قاعي	40
19.3	يوضح مسافة الرؤية للتوقف الأمن	42

20.3	تقاطع طريق	**43**
1.4	العد اليدوي للمركبات	**47**
2.4	العد الآلي (الميكانيكي) للمركبات	**47**
3.4	العلاقة بين عدد المركبات والفترة الزمنية لمسرب الدخول لليوم الأول	**51**
4.4	العلاقة بين عدد المركبات والفترة الزمنية لمسرب الخروج لليوم الأول	**52**
5.4	العلاقة بين عدد المركبات والفترة الزمنية لمسرب الدخول لليوم الثاني	**53**
6.4	العلاقة بين عدد المركبات والفترة الزمنية لمسرب الخروج لليوم الثاني	**54**
1.5	طبقات الرصفة المرنة	**59**
2.5	أعمال المخبرية لتجربة بروكتور	**61**
3.5	العلاقة بين نسبة الرطوبة والكثافة الجافة لعينة التربة الطبيعية	**62**
4.5	الجهاز المستخدم في تجربة (CBR)	**64**
5.5	العلاقة بين مقدار الغرز والحمل	**65**
6.5	قيمة MR لطبقة الأساس	**71**
7.5	قيمة MR لطبقة الاسفلت	**72**
8.5	منحنى معامل طبقة الإسفلت السطحية (a_1)	**75**
9.5	a_2 معامل طبقة (Base)	**76**
10.5	منحنى لإيجاد الرقم الأنشائي SN_1	**77**
11.5	منحنى لإيجاد الرقم الأنشائي SN_2	**77**

فهرس الجداول

1.1	الجدول الزمني لإعداد مقدمة المشروع	8
2.1	الجدول الزمني لإعداد المشروع	9
1.3	نوع الطريق وعرض حرم الطريق	24
2.3	حسب تصنيف الطريق	25
3.3	قيم معامل الأحتكاك حسب السرعة التصميمية	34
4.3	قيم الرفع الجانبي المرغوبة لعدة طرق مختلفة	35
5.3	أقل نصف قطر للمنحنى بدلالة السرعة التصميمية ودرجة الرفع الجانبي للطريق والاحكتاك الجانبي	35
6.3	قيمة الميول الرأسية العظمى	40
7.3	العلاقة بين السرعة التصميمية ومسافة الرؤية للتوقف	41
8.3	العلاقة بين السرعة ومعامل الأحتكاك	42
1.4	متوسط عدد المركبات لكل ساعة حسب النوع	48
2.4	معاملات أنواع المركبات وفقاً للمواصفات الأردنية	48
3.4	قيم K, D العامة حسب (AASHTO)	50
4.4	حجم المرور ومعدل التدفق لكل 15 دقيقة في ساعة الذروة الدخول لليوم الأول	51
5.4	حجم المرور ومعدل التدفق لكل 15 دقيقة في ساعة الذروة الخروج لليوم الأول	52
6.4	حجم المرور ومعدل التدفق لكل 15 دقيقة في ساعة الذروة الدخول لليوم الثاني	53
7.4	حجم المرور ومعدل التدفق لكل 15 دقيقة في ساعة الذروة الخروج لليوم الثاني	54
8.4	سعة الطريق حسب مواصفات (AASHTO)	56
1.5	الكثافة الرطبة	62
2.5	الكثافة الجافة ونسبة الرطوبة	62
3.5	يوضح بعض قيم نسبة التحمل (CBR)	63
4.5	العلاقة بين الحمل المسبب للغزر في القالب عند 56 ضربة لعينة التربة الطبيعية	65
5.5	نسبة المركبات في المسرب الواحد	67
6.5	معامل النمو (Growth Factor)	67
7.5	تحويل أوزان المركبات إلى أحمال قياسية (Load Equivalency Factor)	68
8.5	متوسط عدد المركبات ونسبة المركبات لكل ساعة	70
9.5	الأنحراف المعياري حسب نوع الطريق	72
10.5	تعريف جودة التصريف	73
11.5	معامل جودة تصريف المياه عن سطح الطريق (m_i)	73

12.5	مدى الموثوقية في تصميم الرصفة المرنة تبعاً للتصنيف الوظيفي للطريق	**74**
13.5	قيم ZR بالرجوع لمقدار الموثوقية	**74**
14.5	المواصفات المطلوبة لنسبة تحمل كاليفورنيا لطبقات الطرق في فلسطين والأردن	**75**
15.5	نتائج الفحوصات المخبرية على الطبقات	**75**
16.5	سماكة طبقات الرصفة المرنة	**78**
1.6	يبين تكاليف المواد المستخدمة في المشروع	**81**

فهرس الملاحق :

1	جدول احداثيات نقاط الرصد للمسح التفصيلي	88
2	جداول العد و التحليل المروري	115
3	إشارات المرور	126
4	Profile Vertical Curve Report	133
5	Horizontal Alignment Curve Report	138
6	المخرجات والكميات	148
7	محتويات المخططات	153
8	محتويات القرص المضغوط (CD)	155

فهرس أشكال الملاحق :

1.3	إشارات المنع المستخدمة في الطريق	127
2.3	إشارات إرشادية مستخدمة في الطريق	128
3.3	بعض إشارات التحذير المستخدمة في الطريق	128
4.3	بعض إشارات الأوامر المستخدمة في الطريق	128
5.3	أشكال الخطوط في علامات المرور	131
6.3	خطوط مستخدمة في رسم خطوط ممرات المشاة	131
7.3	أشكال الأسهم في علامات المرور	132
1.5	قيم التعلية حسب السرعة التصميمية	146

فهرس جداول الملاحق :

1.1	احداثيات نقاط الرصد للمسح التفصيلي	90
1.2	العد المروري للمركبات الداخلة إلى الطريق لليوم الأول	116
2.2	العد المروري للمركبات الخارجه إلى الطريق لليوم الأول	117
3.2	العد المروري للمركبات الداخلة إلى الطريق لليوم الثاني	118
4.2	العد المروري للمركبات الخارجه إلى الطريق لليوم الثاني	119
5.2	متوسط عدد المركبات كل ساعة للداخل إلى الطريق يوم الأول	120
6.2	متوسط عدد المركبات كل ساعة للخارج من الطريق يوم الأول	120
7.2	متوسط عدد المركبات كل ساعة للداخل إلى الطريق يوم الثاني	121
8.2	متوسط عدد المركبات كل ساعة للخارج من الطريق يوم الثاني	121
9.2	تحليل المركبات الداخلة إلى الطريق في اليوم الأول	122
10.2	تحليل المركبات الخارجة من الطريق في اليوم الأول	123
11.2	تحليل المركبات الداخلة إلى الطريق في اليوم الثاني	124
12.2	تحليل المركبات الخارجة من الطريق في اليوم الثاني	125
1.3	المسافة التي يجب أن تكون بين الإشارة والتقاطع الذي تدل عليه الإشارة	129
1.5	قيم التعلية المستخدمة في منحنيات المشروع	147
1.6	كميات الحفر والردم	149

المصادر والمراجع :

[1] : القسم الهندسي ، بلدية الشيوخ .

[2] : تكنولوجيا صاينة الطرق ، م .سمير عمار ، 2008.

[3]: American Association of State Highway and Transportation Officials edition 1993 , (AASHTO 1993) .

[4] : يوسف صيام، عبد الله القرني ، سعد القاضي ، تغطية مساحية للطرق، دار مجدلاوي للنشر ، عمان ، الأردن 1999.

[5] : يوسف صيام، المساحة وتخطيط المنحنيات، عمان،1978 .

[6] : د.غادي زكارنة ،Global navigation satellite systems – Gnss (GPS) ،.

[7] : تقنيات مدنية تقنيات الطرق 208 مدن .

[8] : www.wikipedia.com .

[9] : دليل التصميم الهندسي للطرق .

[10] : Nicholas J. Garber, Lester A. Hoel-Traffic & Highway Engineering , Fourth Edition -CL-Engineering (2008)

[11] : روحي شريف، البسيط في تصميم وانشاء الطرق، الجزء الأول، عمان، الاردن، 1981 .

[12] : المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، تقنيات الطرق،المملكة العربية السعودية،2003.

[13] : سالم، محمود توفيق ، هندسة النقل والمرور ، دار الراتب الجامعية، لبنان 1985. جدول (3-3) العلاقة بين السرعة و معامل الاحتكاك (f)..

الملاحـــــق

1. جدول إحداثيات نقاط الرصد للمسح التفصيلي .
2. جداول العد والتحليل المروري .
3. إشارات المرور .
4. Profile Vertical Curve Report .
5. Horizontal Alignment Curve Report .
6. المخرجات والكميات .
7. المخططات .
8. محتويات القرص المضغوط (CD) .

مُلحـق رَقـم [1]

جدول إحداثيات نقاط الرصد للمسح التفصيلي

Points description shortcut:

W = Wall.

As = Asphalt.

TP = Telephone Pole.

EP = Electrical Pole.

B = Building .

Lev = Level.

CW = Concrete Wall.

Acr = Access Road.

SW = Stone Wall.

CS = Curbstone.

Mh = Manhole.

Mht = Telephone Manhole.

Fe = Fence.

Tree = Tree.

Acrd = Dirt Access Road.

جدول (1.1) : إحداثيات نقاط الرصد للمسح التفصيلي .

Point #	Easting	Northing	Elev.	Desc
28	164911.445	108602.129	947.928	cs
29	164911.261	108602.381	948.128	tp
30	164910.548	108602.834	948.146	sw
31	164896.206	108599.382	948.586	sw
32	164895.763	108598.613	948.571	cs
33	164890.698	108597.231	948.671	cs
34	164890.549	108598.016	948.682	B
35	164886.739	108597.301	948.862	cs
36	164879.599	108595.884	951.218	B
37	164880.014	108599.438	949.276	B
38	164876.45	108597.47	949.663	B
39	164876.38	108596.578	949.686	cs
40	164865.269	108597.967	950.478	B
41	164864.293	108597.999	950.794	tp
42	164863.857	108596.392	950.89	
43	164863.464	108597.955	950.937	b_t.
44	164859.461	108595.803	950.942	cs
45	164853.659	108600.47	951.557	b_t.
46	164846.606	108596.444	951.696	cs
47	164840.707	108596.679	951.989	cs
48	164844.489	108599.767	951.976	mht
49	164844.493	108599.785	952.135	mht
50	164839.847	108599.08	952.69	tp
51	164840.495	108599.241	952.577	tp
52	164840.114	108596.662	952.081	cs
53	164840.49	108599.838	953.059	w
54	164840.252	108600.65	953.246	w
55	164837.059	108600.681	953.183	w
56	164829.474	108601.539	953.166	b
57	164821.91	108599.467	953.359	B
58	164818.42	108605.744	953.5	cs
59	164819.66	108600.507	953.274	cs
60	164808.75	108605.35	953.728	cs
61	164809.483	108602.733	953.703	cs
62	164809.401	108597.824	953.545	cs
63	164806.963	108593.826	953.544	cs

64	164802.565	108592.63	953.601	cs
65	164797.389	108592.78	953.8	cs
66	164815.272	108592.031	953.165	mht
67	164820.355	108598.582	953.205	cs
68	164822.217	108595.957	952.979	cs
69	164824.982	108595.22	952.805	cs
70	164829.46	108595.731	952.601	cs
71	164803.516	108579.416	953.152	cs
72	164804.18	108578.991	952.944	EP
73	164805.565	108579.12	953.24	str
74	164805.568	108579.531	953.087	cs
75	164805.449	108575.358	954.2	B
76	164826.359	108575.605	953.299	B
77	164823.381	108578.489	953.2	htp
78	164826.243	108575.753	957.629	htp
79	164824.619	108583.557	952.575	cs.str
80	164823.777	108579.748	952.429	cs.str
81	164825.434	108579.506	952.458	str
82	164826.549	108578.122	952.397	str
83	164831.558	108569.607	951.841	cs
84	164829.826	108575.819	952.137	mh
85	164834.695	108573.668	951.892	
86	164832.61	108571.305	951.94	AS
87	164835.097	108566.72	951.628	AS
88	164838.002	108567.851	951.51	AS
89	164836.782	108570.148	951.581	AS
90	164839.725	108570.869	951.606	cs
91	164838.662	108573.241	951.639	cs
92	164839.311	108572.793	951.82	tp
93	164837.729	108575.899	951.725	cs
94	164839.709	108573.658	951.704	B
95	164837.341	108578.12	951.83	cs
96	164837.95	108579.732	951.822	cs
97	164838.83	108580.603	951.776	cs
98	164840.272	108581.14	951.713	cs
99	164848.044	108581.878	951.328	cs
100	164850.251	108581.523	951.175	cs
101	164852.538	108579.935	950.959	cs
102	164853.863	108578.124	950.839	cs

103	164852.609	108577.296	951.159	B
104	164855.89	108574.613	950.73	cs
105	164859.391	108568.595	950.636	cs
106	164864.847	108578.187	950.601	tp
107	164864.442	108579.166	951.013	w
108	164866.408	108585.174	950.42	w
109	164868.036	108585.956	950.315	cs
110	164871.751	108586.358	950.132	cs
111	164885.419	108587.684	949.313	cs
112	164885.141	108586.827	949.591	w
113	164901.642	108589.308	948.601	cs
114	164901.696	108588.303	948.777	w
115	164912.663	108592.562	948.16	cs
116	164913.853	108592.127	948.517	ep
117	164915.36	108592.637	948.244	w
118	164926.536	108596.866	947.617	cs
119	164923.389	108594.535	947.94	w
120	164925.011	108595.058	947.894	lev
121	164924.815	108596.318	947.836	lev
122	164923.759	108599.421	947.614	lev
123	164921.579	108605.406	947.607	lev
124	164921.538	108605.581	947.733	lev
125	164921.14	108607.199	947.498	lev
126	164909.044	108604.13	947.64	lev
127	164909.362	108602.963	948.322	lev
128	164909.414	108602.242	948.145	lev
129	164909.526	108601.757	948.114	lev
130	164909.562	108601.655	947.928	lev
131	164910.422	108596.506	948.06	lev
132	164911.71	108592.349	948.165	lev
133	164912.064	108591.693	948.411	lev
134	164911.856	108592.221	948.313	lev
135	164898.86	108588.139	948.805	lev
136	164898.603	108588.922	948.776	lev
137	164898.57	108589.109	948.604	lev
138	164897.251	108593.809	948.595	lev
139	164896.219	108598.628	948.433	lev
140	164895.634	108600.414	948.397	mh
141	164895.734	108600.382	948.391	lev

142	164895.799	108604.01	948.169	lev
143	164884.816	108597.04	949.076	lev
144	164885.072	108591.976	949.242	lev
145	164885.237	108587.67	949.311	lev
146	164872.728	108586.595	950.121	lev
147	164871.337	108591.289	949.986	lev
148	164870.723	108596.306	950.075	lev
149	164860.523	108595.791	950.785	lev
150	164860.609	108597.916	951.308	lev
151	164853.695	108595.824	951.27	lev
152	164846.544	108589.579	951.571	cs
153	164846.931	108589.261	951.554	cs
154	164846.813	108588.833	951.513	cs
155	164834.72	108587.66	952.198	cs
156	164834.254	108587.747	952.24	cs
157	164834.513	108588.42	952.22	cs
158	164839.454	108588.937	951.959	cs
159	164839.656	108588.144	951.945	cs
160	164806.162	108581.754	953.174	lev
161	164805.084	108587.266	953.38	lev
162	164814.969	108589.045	953.072	lev
163	164818.735	108582.822	952.793	lev
164	164830.698	108581.266	952.196	lev
165	164831.298	108588.315	952.371	lev
166	164830.321	108595.499	952.513	lev
167	164842.07	108595.2	951.866	lev
168	164843.242	108591.944	951.779	lev
169	164848.137	108590.88	951.473	lev
170	164854.72	108588.463	951.016	lev
171	164858.561	108585.474	950.764	lev
172	164863.238	108585.624	950.519	lev
173	164853.054	108583.156	951.011	lev
174	164856.966	108572.911	950.759	lev
175	164861.302	108574.488	950.455	lev
176	164865.494	108575.574	950.345	lev
177	164870.913	108566.128	949.935	lev
178	164870.898	108566.127	949.983	lev
179	164868.336	108563.877	950.063	lev
180	164861.661	108560.416	950.176	B

181	164864.894	108561.839	950.265	fe
182	164863.628	108561.328	950.536	Bsta
183	164861.768	108565.147	950.492	Bsta
184	164865.896	108561.73	950.109	AS
185	164872.36	108551.654	949.61	AS
186	164873.739	108546.984	949.52	fe
187	164878.581	108541.897	949.171	AS
188	164877.157	108541.605	949.261	fe
189	164880.704	108538.57	949.023	AS
190	164879.511	108537.599	949.174	fe
191	164884.478	108532.925	948.824	AS
192	164882.96	108532.163	948.91	SW
193	164889.468	108525.688	948.664	AS
194	164888.47	108524.426	948.71	SW
195	164893.833	108519.366	948.532	AS
196	164893.045	108517.853	948.586	SW
197	164897.237	108514.876	948.428	AS
198	164896.154	108513.791	948.586	SW
199	164902.422	108508.431	948.285	AS
200	164901.488	108506.954	948.408	SW
201	164908.166	108503.217	948.188	AS
202	164907.914	108502.944	948.218	tp
203	164906.903	108502.278	948.305	SW
204	164912.005	108507.516	948.006	AS
205	164912.396	108507.947	948.074	SW
206	164908.874	108510.295	948.065	AS
207	164907.925	108512.481	948.099	SW
208	164908.271	108514.274	948.312	SW
209	164905.533	108513.744	948.173	AS
210	164907.303	108515.881	948.221	SW
211	164902.693	108517.453	948.253	AS
212	164904.23	108519.465	948.201	SW
213	164899.814	108520.949	948.336	AS
214	164901.855	108522.52	948.232	SW
215	164894.93	108527.985	948.483	AS
216	164887.853	108538.392	948.8	AS
217	164888.664	108538.627	948.782	mh
218	164884.391	108543.64	949.035	AS
219	164885.904	108544.894	949.015	tp

220	164880.846	108549.885	949.291	AS
221	164879.26	108553.696	949.486	tp
222	164878.912	108554.558	949.443	w
223	164890.083	108539.044	948.661	SW
224	164895.584	108531.33	948.421	SW
225	164913.96	108498.09	948.025	AS
226	164913.312	108497.088	948.139	SW
227	164924.401	108489.335	947.828	AS
228	164923.57	108488.57	947.899	SW
229	164933.127	108482.255	947.689	AS
230	164932.242	108480.907	947.759	SW
231	164941.742	108475.621	947.526	AS
232	164940.623	108474.319	947.638	tp
233	164937.91	108476.077	947.521	SW
234	164936.661	108476.152	947.565	Acrd
235	164934.349	108474.135	947.445	Acrd
236	164932.791	108472.187	947.439	Acrd
237	164930.627	108473.558	947.45	Acrd
238	164931.961	108475.909	947.532	Acrd
239	164932.983	108477.728	947.471	Acrd
240	164933.5	108478.901	947.557	Acrd
241	164933.582	108479.598	947.59	Acrd
242	164945.048	108480.409	947.433	AS
243	164947.006	108480.99	947.436	w
244	164947.252	108481.858	947.494	B
245	164939.834	108485.807	947.449	B
246	164940.103	108485.446	947.47	tp
247	164938.586	108486.302	947.421	AS
248	164939.065	108488.334	947.128	AS
249	164939.516	108489.366	946.933	AS
250	164935.64	108491.808	947.057	AS
251	164935.14	108492.552	947.13	cw
252	164933.427	108490.91	947.46	AS
253	164932.854	108491.496	947.466	SW
254	164931.928	108490.735	947.573	AS
255	164931.427	108491.606	947.552	SW
256	164929.817	108492.161	947.598	AS
257	164929.965	108492.474	947.599	SW
258	164914.961	108504.87	947.934	AS

259	164915.289	108505.315	947.967	SW
260	164911.349	108508.038	948.003	AS
261	164911.662	108508.726	948.083	SW
262	164910.258	108512.736	947.449	tp
263	164925.549	108494.331	947.708	lev
264	164932.198	108490.338	947.578	lev
265	164930.086	108487.927	947.694	lev
266	164922.042	108495.238	947.845	lev
267	164921.374	108499.34	947.733	lev
268	164914.656	108501.104	947.978	lev
269	164907.565	108508.071	948.132	lev
270	164900.93	108515.125	948.315	lev
271	164894.343	108523.722	948.489	lev
272	164889.158	108531.505	948.702	lev
273	164882.812	108541.193	949.05	lev
274	164875.753	108551.933	949.5	lev
275	164881.875	108553.637	949.057	lev
276	164885.796	108549.74	949.21	lev
277	164887.922	108547.747	949.192	lev
278	164888.8	108546.619	948.455	lev
279	164888.957	108546.825	948.067	lev
280	164890.449	108543.613	948.492	lev
281	164892.933	108540.858	948.264	lev
282	164896.289	108536.247	948.074	lev
283	164904.182	108527.395	947.433	lev
284	164901.996	108525.13	947.563	lev
285	164896.384	108532.429	947.911	lev
286	164892.486	108538.028	948.172	lev
287	164902.033	108524.796	947.577	lev
288	164905.467	108524.637	947.208	lev
289	164910.925	108519.135	947.052	lev
290	164908.254	108516.819	947.161	lev
291	164915.019	108510.216	946.767	lev
292	164914.224	108508.247	947.019	lev
293	164921.291	108506.213	946.552	lev
294	164920.691	108502.36	946.887	lev
295	164926.539	108500.473	946.513	lev
296	164927.1	108496.682	946.79	lev
297	164932.531	108495.579	946.544	lev

298	164931.581	108493.718	946.875	lev
299	164937.21	108483.067	947.585	lev
300	164943.979	108471.456	947.562	SW
301	164945.228	108472.788	947.438	AS
302	164954.869	108466.415	947.287	AS
303	164954.634	108464.397	947.325	SW
304	164957.081	108468.593	947.295	lev
305	164965.47	108462.927	947.175	lev
306	164964.014	108460.426	947.117	AS
307	164963.664	108458.849	947.214	SW
308	164971.888	108459.173	947.05	lev
309	164972.17	108455.433	947.017	AS
310	164969.456	108455.422	946.952	SW
311	164974.213	108452.054	947.044	w
312	164980.085	108448.274	946.856	w
313	164980.718	108448.891	946.82	ep
314	164983.03	108452.018	946.798	lev
315	164979.706	108447.521	946.796	w
316	164984.698	108446.218	946.599	w
317	164985.535	108444.983	946.757	w
318	164986.42	108446.447	946.734	AS
319	164988.474	108448.855	946.727	lev
320	164992.234	108442.928	946.626	AS
321	165001.776	108437.04	946.297	AS
322	165000.208	108435.378	946.455	w
323	165006.541	108437.209	946.306	lev
324	165006.265	108431.459	946.45	cw
325	165011.771	108430.92	946.104	AS
326	165012.377	108428.261	946.181	cw
327	165014.94	108432.397	946.047	lev
328	165017.701	108425.834	945.957	ep
329	165022.394	108424.874	945.804	AS
330	165022.942	108422.791	945.703	cw
331	165025.171	108426.386	945.71	lev
332	165028.737	108420.097	945.628	cw
333	165028.176	108416.609	945.909	Acr.d
334	165032.709	108414.131	945.971	w
335	165033.585	108417.013	945.537	w
336	165035.562	108418.465	945.432	AS

337	165037.275	108420.562	945.386	lev
338	165041.097	108416.115	945.239	AS
339	165039.731	108415.156	945.288	SW
340	165046.32	108416.99	945.096	lev
341	165056.055	108409.989	944.694	AS
342	165055.778	108408.288	944.768	SW
343	165058.198	108411.845	944.674	lev
344	165059.9	108407.084	944.671	ep
345	165066.87	108406.114	944.362	AS
346	165066.591	108404.311	944.443	SW
347	165069.286	108407.577	944.277	lev
348	165075.847	108402.954	944.022	AS
349	165075.074	108401.047	944.192	SW
350	165083.945	108402.693	943.785	lev
351	165090.148	108397.606	943.484	AS
352	165089.624	108395.688	943.59	SW
353	165093.256	108399.253	943.411	lev
354	165104.951	108394.486	942.876	lev
355	165104.889	108391.802	942.871	AS
356	165104.225	108390.05	943.119	ep
357	165104.953	108389.912	943.011	SW
358	165110.98	108387.244	942.824	SW
359	165111.553	108389.541	942.546	AS
360	165109.183	108393.509	942.68	lev
361	165117.96	108389.884	942.277	lev
362	165114.362	108387.567	942.463	SW
363	165111.812	108383.837	943.142	SW
364	165117.423	108388.505	942.312	B
365	165127.014	108382.809	941.848	AS
366	165127.877	108385.156	941.812	lev
367	165129.693	108384.592	941.758	lev
368	165136.316	108369.847	941.59	B
369	165138.253	108374.799	941.409	w
370	165137.325	108372.238	941.667	tp
371	165139.868	108368.49	941.289	Acr
372	165140.014	108366.923	941.474	Acr
373	165143.006	108371.729	941.164	AS
374	165146.831	108370.572	940.977	AS
375	165141.368	108365.022	941.249	B

376	165154.32	108360.518	940.822	B
377	165145.993	108374.337	941.122	lev
378	165154.634	108369.274	940.743	lev
379	165158.8	108362.093	940.613	SW
380	165164.097	108361.187	940.283	AS
381	165166.356	108358.507	940.192	cw
382	165166.191	108357.55	940.085	SW
383	165166.183	108357.558	940.105	w
384	165165.945	108355.373	939.941	w
385	165169.58	108357.905	939.9	AS
386	165166.559	108358.41	940.244	tree
387	165171.879	108359.988	939.838	lev
388	165180.156	108354.898	939.387	lev
389	165178.974	108352.289	939.38	AS
390	165181.863	108345.999	939.252	w
391	165182.74	108348.254	939.178	tree
392	165181.041	108342.391	938.987	w
393	165185.212	108339.521	938.92	Acr
394	165186.555	108345.311	938.834	tree
395	165188.45	108349.226	938.948	lev
396	165189.35	108345.233	938.751	AS
397	165189.1	108343.011	939.035	SW
398	165201.209	108337.455	938.187	AS
399	165203.126	108336.154	938.169	AS
400	165202.801	108334.239	938.148	tp
401	165204.37	108333.16	938.043	AS
402	165204.123	108330.851	938.005	AS
403	165202.311	108331.205	937.952	SW
404	165202.749	108328.367	937.907	AS
405	165201.075	108329.547	937.858	SW
406	165202.145	108327.121	937.86	AS
407	165199.892	108327.46	937.795	SW
408	165200.644	108324.535	937.911	AS
409	165198.767	108326.086	937.742	SW
410	165203.5	108322.443	937.73	AS
411	165205.632	108323.565	938.084	B
412	165218.019	108315.502	938.253	B
413	165212.852	108332.628	937.846	lev
414	165202.034	108340.607	938.351	lev

415	165213.549	108322.879	937.949	lev
416	165217.609	108325.168	937.603	AS
417	165218.918	108315.883	938.231	w
418	165221.783	108320.836	937.462	w
419	165222.931	108321.847	937.308	AS
420	165223.615	108318.11	937.152	lev
421	165228.129	108318.491	937.01	AS
422	165227.752	108317.445	937.072	SW
423	165229.941	108320.927	936.915	lev
424	165232.626	108313.703	936.723	tp
425	165235.718	108313.549	936.633	AS
426	165235.052	108312.584	936.523	SW
427	165239.9	108313.919	936.331	AS
428	165245.356	108307.043	935.931	AS
429	165246.559	108309.14	935.883	lev
430	165247.163	108304.123	935.668	SW
431	165250.512	108303.17	935.548	AS
432	165252.356	108304.956	935.485	lev
433	165254.405	108298.663	935.136	SW
434	165257.221	108297.969	935.123	AS
435	165261.942	108294.684	934.718	AS
436	165260.442	108293.7	934.532	tp
437	165264.155	108293.164	934.573	AS
438	165266.458	108295.009	934.504	lev
439	165273.901	108286.305	933.847	AS
440	165276.251	108282.541	933.522	lev
441	165277.902	108282.473	933.537	ep
442	165280.254	108279.911	933.229	tp
443	165278.003	108283.615	933.665	AS
444	165279.853	108285.443	933.444	lev
445	165282.122	108279.22	933.108	lev
446	165283.616	108280.346	933.02	AS
447	165287.537	108280.63	932.731	lev
448	165286.761	108276.907	932.541	lev
449	165286.571	108272.856	932.671	Acr
450	165284.198	108268.681	932.982	Acr
451	165279.449	108278.276	933.333	lev
452	165274.763	108279.467	933.266	lev
453	165269.761	108283.86	933.511	lev

454	165263.52	108285.304	934.455	lev
455	165258.112	108289.639	933.236	lev
456	165252.68	108292.06	933.772	lev
458	165249.68	108294.47	935.195	lev
459	165247.865	108296.4	935.351	lev
460	165247.282	108298.064	935.55	lev
461	165246.262	108300.538	935.433	lev
462	165289.665	108277.016	932.461	AS
463	165290.986	108279.505	932.421	lev
464	165293.852	108269.818	931.398	w
465	165292.117	108266.322	930.631	lev
466	165294.819	108269.447	931.485	w
467	165292.183	108266.212	930.676	w
468	165299.405	108266.959	930.995	w
469	165299.401	108261.63	930.398	w
470	165304.508	108262.32	930.67	w
471	165305.014	108265.342	930.856	tp
472	165305.787	108265.452	931.155	fe
473	165305.378	108267.157	930.976	w
474	165305.214	108268.195	931.072	AS
475	165305.413	108270.895	931.163	lev
476	165296.774	108276.047	931.897	lev
477	165305.339	108267.217	931.012	w
478	165311.647	108263.922	930.554	AS
479	165312.517	108262.499	930.556	SW
480	165314.261	108265.197	930.456	lev
481	165321.135	108257.841	929.756	AS
482	165321.369	108255.97	929.718	SW
483	165324.952	108258.08	929.505	lev
484	165324.921	108251.647	929.103	w
485	165325.278	108251.983	929.244	tp
486	165330.446	108248.53	928.747	w
487	165332.087	108247.273	928.562	lev
488	165333.937	108247.436	928.813	SW
489	165334.308	108248.52	928.847	AS
490	165335.879	108251.063	928.851	lev
491	165345.216	108245.088	928.29	lev
492	165354.374	108236.825	927.734	AS
493	165353.24	108234.689	927.63	tp

494	165353.389	108234.226	928.058	SW
495	165352.167	108232.183	927.967	SW
496	165357.13	108238.609	927.603	lev
497	165357.988	108229.538	927.674	lev
498	165369.611	108231.66	927.03	lev
499	165369.275	108228.828	926.959	AS
500	165368.353	108225.237	927.533	lev
501	165380.015	108223.229	926.508	AS
502	165378.59	108221.047	926.571	tp
503	165381.362	108225.65	926.481	lev
504	165390.8	108217.2	925.961	AS
505	165388.91	108214.196	926.221	lev
506	165393.357	108218.975	925.954	lev
507	165397.59	108210.392	925.895	AS
508	165397.539	108210.493	925.886	lev
509	165399.393	108212.316	925.656	AS
510	165402.673	108213.22	925.528	lev
511	165413.883	108202.44	924.926	tp
512	165412	108201.321	925.376	lev
513	165416.155	108205.382	924.86	lev
514	165425.927	108196.765	924.266	AS
515	165424.546	108193.364	924.125	lev
516	165426.739	108191.419	924.052	w
517	165425.332	108186.038	923.819	w
518	165429.001	108188.581	923.811	lev
519	165431.903	108187.847	923.853	B
520	165433.647	108192.053	923.843	AS
521	165435.159	108194.388	923.807	lev
522	165439.992	108184.578	923.863	B
523	165440.558	108186.077	923.464	w
524	165442.236	108189.816	923.371	lev
525	165444.034	108184.098	923.383	w
526	165445.915	108184.072	923.234	AS
527	165449.422	108180.117	923.086	tp
528	165447.197	108186.085	923.065	lev
529	165455.28	108180.585	922.997	lev
530	165455.384	108174.611	922.915	w
531	165452.99	108171.463	922.797	w
532	165457.972	108170.315	922.829	w

533	165458.905	108171.664	922.89	w
534	165457.236	108169.505	922.798	B
535	165462.667	108171.458	922.867	AS
536	165464.82	108173.591	922.826	lev
537	165469.017	108165.48	922.663	w
538	165467.634	108166.347	922.933	tp
539	165468.832	108167.248	922.702	AS
540	165467.224	108162.281	922.692	B
541	165469.604	108160.652	922.673	w
542	165471.074	108163.46	922.632	w
543	165472.858	108164.146	922.619	AS
544	165474.223	108166.646	922.612	lev
545	165481.481	108161.395	922.456	lev
546	165485	108155.241	922.319	AS
547	165484.644	108153.549	922.469	w
548	165488.472	108155.876	922.305	lev
549	165488.44	108155.892	922.282	lev
550	165492.879	108147.82	922.381	tp
551	165492.937	108147.468	922.331	w
552	165496.612	108150.177	922.021	lev
553	165502.013	108143.014	921.984	AS
554	165500.97	108141.678	922.056	w
555	165498.872	108139.417	921.989	B
556	165504.839	108143.935	921.939	lev
557	165511.017	108139.225	921.834	lev
558	165507.423	108134.88	922.173	B
559	165510.494	108134.661	921.817	lev
560	165512.364	108129.76	921.753	lev
561	165516.356	108126.114	921.796	B
562	165521.027	108130.119	921.711	AS
563	165522.612	108132.278	921.698	lev
564	165523.914	108125.532	921.74	tp
565	165526.253	108119.817	922.18	B
566	165526.989	108120.87	922.118	B
567	165530.617	108118.605	921.027	B
568	165530.912	108125.682	921.565	lev
569	165531.107	108123.171	921.539	AS
570	165531.561	108119.963	921.437	SW
571	165533.932	108119.084	921.508	SW

572	165538.53	108115.949	921.413	SW
573	165542.573	108113.538	921.307	SW
574	165543.972	108114.433	921.34	AS
575	165545.493	108115.956	921.407	lev
576	165545.244	108110.975	921.331	tp
577	165546.801	108110.738	921.321	SW
578	165549.452	108110.022	921.355	SW
579	165553.519	108108.375	921.224	AS
580	165554.64	108106.594	921.201	SW
581	165558.363	108108.569	921.199	lev
582	165561.767	108102.576	921.155	SW
583	165565.42	108101.751	921.086	AS
584	165569.084	108102.575	921.04	lev
585	165571.589	108096.569	920.906	SW
586	165575.102	108094.678	920.807	SW
587	165575.797	108095.729	920.849	AS
588	165577.445	108097.839	920.859	lev
589	165574.501	108090.168	920.471	fe
590	165578.693	108084.651	919.975	Acr
591	165582.464	108089.406	920.565	Acr
592	165582.953	108088.588	921.002	tp
593	165586.91	108090.119	920.497	AS
594	165588.981	108092.077	920.543	lev
595	165595.048	108085.659	920.32	AS
596	165595.388	108086.381	920.36	AS
597	165595.496	108083.229	920.751	lev
598	165602.873	108086.581	920.246	lev
599	165606.387	108077.652	920.882	lev
600	165605.808	108075.74	920.997	lev
601	165606.739	108079.151	920.167	lev
602	165610.142	108077.935	919.883	htp
603	165610.905	108076.702	919.703	htp
604	165612.014	108077.923	919.919	Acr
605	165610.999	108074.093	920.4	Acr
606	165608.875	108071.375	920.216	Acr
607	165613.086	108068.717	920.487	Acr
608	165615.002	108072.156	920.43	Acr
609	165617.439	108073.936	919.834	Acr
610	165607.92	108081.256	920.099	AS

611	165609.512	108084.061	920.114	lev
612	165614.873	108081.688	919.955	lev
613	165614.65	108078.061	919.94	AS
614	165618.773	108073.769	919.83	AS
615	165621.388	108069.568	919.755	AS
616	165618.526	108069.411	921.333	lev
617	165620.369	108064.583	920.964	lev
618	165622.85	108064.938	919.733	AS
619	165624.593	108057.494	919.695	AS
620	165621.149	108055.288	920.997	lev
621	165626.465	108049.31	919.521	AS
622	165622.749	108046.705	920.401	lev
623	165623.252	108040.646	920.437	lev
624	165625.886	108041.071	919.198	lev
625	165628.728	108040.673	919.109	AS
626	165627.799	108034.276	918.831	lev
627	165625.908	108033.225	919.853	lev
628	165631.386	108030.718	918.295	AS
629	165629.449	108029.581	918.487	lev
630	165627.422	108029.246	918.678	lev
631	165636.641	108030.342	918.065	lev
632	165633.614	108029.819	918.178	AS
633	165638.692	108030.768	918.837	lev
634	165636.344	108032.488	918.4	tp
635	165632.493	108038.145	918.818	AS
636	165634.014	108040.045	918.799	lev
637	165635.987	108040.027	919.853	lev
638	165635.802	108042.282	918.66	lev
639	165635.817	108045.668	918.863	lev
640	165630.669	108045.547	919.339	AS
641	165629.047	108044.924	919.301	lev
642	165631.66	108035.38	918.631	lev
643	165629.491	108051.161	919.452	AS
644	165631.585	108052.615	919.967	lev
645	165631.994	108055.035	920.898	lev
646	165631.415	108060.3	921.36	lev
647	165630.543	108063.056	920.48	lev
648	165629.042	108064.508	921.023	tp
649	165630.427	108067.146	921.74	lev

650	165631.012	108069.762	921.534	lev
651	165630.962	108070.257	920.19	lev
652	165629.55	108072.109	919.929	lev
653	165627.204	108053.209	919.635	lev
654	165628.778	108054.119	919.528	AS
655	165629.965	108054.727	919.738	lev
656	165625.63	108063.484	919.756	lev
657	165626.771	108064.639	919.669	AS
658	165627.857	108065.463	919.779	lev
659	165626.32	108069.67	919.71	AS
660	165625.95	108074.325	919.709	AS
661	165628.964	108078.31	919.603	AS
662	165633.329	108076.453	919.422	lev
663	165640.128	108079.934	919.191	lev
664	165642.93	108084.958	919.47	AS
665	165650.112	108082.456	918.988	lev
666	165652.672	108087.498	919.131	AS
667	165663.499	108088.983	918.655	AS
668	165664.423	108085.793	918.524	lev
669	165673.807	108083.346	917.895	lev
670	165672.512	108084.619	918.897	lev
671	165678.825	108086.369	918.135	lev
672	165708.97	108080.165	918.604	lev
673	165710.064	108082.794	918.174	lev
674	165710.957	108091.458	918.149	lev
675	165710.443	108087.421	918.117	lev
676	165710.209	108095.68	918.267	lev
677	165699.134	108097.807	918.467	lev
678	165698.31	108092.542	918.087	lev
679	165697.229	108089.236	918.071	lev
680	165696.658	108084.33	918.424	lev
681	165696.264	108080.12	919.251	lev
682	165677.476	108091.696	918.249	lev
683	165676.911	108097.641	917.887	lev
684	165679.941	108101.512	918.401	lev
685	165676.586	108102.505	917.673	lev
686	165670.949	108102.305	917.854	lev
687	165668.521	108102.469	918.637	lev
688	165667.076	108100.695	919.549	lev

689	165664.974	108099.311	919.721	lev
690	165662.225	108093.514	918.623	lev
691	165666.53	108095.227	918.322	lev
692	165656.517	108092.563	918.926	AS
693	165653.906	108097.363	918.879	lev
694	165649.507	108096.056	919.054	lev
695	165649.465	108092.671	919.146	lev
696	165649.936	108090.963	919.143	AS
697	165641.492	108089.189	919.414	AS
698	165641.655	108087.183	919.423	lev
699	165635.43	108090.77	919.624	lev
700	165630.079	108086.409	919.628	AS
701	165626.79	108088.814	919.928	lev
702	165625.638	108086.903	919.645	lev
703	165624.754	108085.995	919.718	mh
704	165624.55	108084.781	919.719	AS
705	165624.205	108082.242	919.785	lev
706	165618.75	108082.984	919.849	lev
707	165617.857	108084.977	919.81	AS
708	165617.963	108089.088	919.902	lev
709	165614.537	108087.629	920.302	tp
710	165611.709	108090.882	920.113	lev
711	165605.762	108093.241	920.348	lev
712	165605.249	108093.663	920.164	lev
713	165601.78	108090.186	920.254	AS
714	165597.897	108094.708	920.38	lev
715	165589.769	108095.117	920.519	AS
716	165587.86	108099.064	920.78	lev
717	165582.196	108101.581	920.817	tp
718	165578.165	108100.505	920.77	AS
719	165574.775	108104.678	920.932	lev
720	165572.473	108103.577	920.921	AS
721	165561.933	108109.402	921.141	AS
722	165562.839	108111.029	921.168	tp
723	165553.582	108114.57	921.221	AS
724	165553.684	108117.497	921.381	lev
725	165546.299	108118.581	921.343	AS
726	165540.878	108125.572	921.599	lev
727	165537.564	108124.741	921.444	AS

728	165536.137	108128.174	921.274	lev
729	165531.377	108132.553	921.168	htp
730	165530.779	108132.275	921.161	w
731	165530.555	108130.871	921.395	w
732	165529.694	108129.78	921.505	AS
733	165528.571	108132.595	921.545	tp
734	165520.972	108135.74	921.634	AS
735	165512.593	108141.871	921.814	AS
736	165513.217	108143.732	921.702	ep
737	165511.948	108145.164	921.789	w
738	165508.442	108147.909	921.796	w
739	165510.016	108151.528	921.255	w
740	165507.129	108156.167	921.312	Arc
741	165506.542	108156.135	921.243	ep
742	165502.625	108151.848	921.843	lev
743	165500.412	108151.062	921.909	AS
744	165492.038	108157.052	922.176	AS
745	165493.473	108160.233	922.149	ep
746	165493.133	108161.067	922.202	cw
747	165493.142	108161.017	922.178	SW
748	165494.763	108165.328	921.763	SW
749	165488.88	108164.105	922.309	w
750	165485.64	108161.855	922.358	AS
751	165477.277	108167.935	922.524	AS
752	165476.778	108172.643	922.49	w
753	165465.15	108177.051	922.744	AS
754	165466.894	108179.636	922.73	w
755	165466.457	108180.014	922.683	htp
756	165467.647	108182.085	922.477	w
757	165459.488	108184.303	922.643	lev
758	165457.042	108183.154	922.904	AS
759	165449.115	108188.815	923.164	AS
760	165449.538	108191.547	922.919	AS
761	165444.8	108196.014	923.362	lev
762	165442.715	108199.425	923.532	w
763	165441.886	108197.272	923.549	w
764	165438.504	108195.794	923.663	AS
765	165435.696	108201.505	923.84	w
766	165432.39	108203.599	924.091	w

767	165430.166	108201.082	924.181	AS
768	165431.944	108203.841	924.091	tp
769	165424.717	108204.358	924.459	mh
770	165424.286	108204.427	924.482	AS
771	165421.185	108208.97	924.703	lev
772	165419.147	108211.771	924.789	w
773	165415.877	108209.639	924.896	AS
774	165419.209	108213.154	924.461	w
775	165414.604	108216.058	924.713	lev
776	165409.318	108218.548	924.891	lev
777	165406.614	108215.132	925.311	AS
778	165393.888	108222.509	925.924	AS
779	165395.286	108225.87	925.612	lev
780	165392.939	108226.899	925.825	htp
781	165392.168	108227.364	925.771	htp
782	165387.42	108227.456	926.236	lev
783	165383.515	108228.254	926.408	AS
784	165379.254	108230.362	926.609	AS
785	165379.194	108232.569	926.574	Acr
786	165380.289	108236.721	926.486	Acr
787	165375.993	108239.048	926.626	Acr
788	165373.193	108235.374	926.794	Acr
789	165370.028	108235.334	927.019	AS
790	165363.704	108238.708	927.355	AS
791	165364.735	108240.659	927.3	lev
792	165354.768	108243.369	927.802	AS
793	165355.491	108247.081	928.048	tp
794	165350.913	108248.336	927.854	Acr
795	165352.95	108253.688	927.625	Acr
796	165348.666	108256.56	927.795	Acr
797	165346.202	108250.349	928.068	Acr
798	165343.01	108251.932	928.245	Acr
799	165339.764	108252.124	928.636	AS
800	165331.756	108257.599	929.155	AS
801	165330.104	108262.347	929.201	lev
802	165335.223	108264.344	929.161	lev
803	165335.795	108266.28	929.396	B
804	165330.513	108268.904	929.7	B
805	165329.372	108268.949	929.525	Acr

806	165327.039	108262.905	929.437	Acr
807	165326.026	108270.4	929.54	Acr
808	165323.185	108265.3	929.797	Acr
809	165322.319	108266.693	930.072	tp
810	165319.582	108265.746	930.102	AS
811	165317.752	108269.185	930.11	lev
812	165314.171	108270.28	930.53	SW
813	165308.648	108272.201	930.945	AS
814	165304.315	108275.865	931.324	SW
815	165297.503	108278.914	931.937	AS
816	165293.016	108282.068	932.326	SW
817	165289.391	108284.705	932.508	lev
818	165286.681	108285.418	932.911	AS
819	165287.07	108285.802	932.819	SW
820	165284.057	108288.882	933.127	SW
821	165282.52	108289.333	933.266	AS
822	165283.845	108291.463	933.264	tp
823	165281.525	108292.242	933.386	AS
824	165281.063	108296.297	933.384	AS
825	165281.97	108301.089	933.33	AS
826	165278.923	108301.957	933.433	AS
827	165276.989	108300.505	933.515	w
828	165276.35	108298.721	933.628	lev
829	165276.8	108296.362	933.527	AS
830	165274.959	108294.884	933.813	AS
831	165271.934	108295.357	934.146	AS
832	165272.022	108296.261	934.214	SW
833	165266.594	108298.817	934.526	AS
834	165267.003	108300.013	934.665	SW
835	165264.259	108302.586	934.795	SW
836	165262.295	108302.248	934.935	AS
837	165262.374	108305.97	934.944	lev
838	165258.608	108310.011	935.092	lev
839	165256.518	108311.376	935.229	w
840	165257.33	108313.633	935.096	w
841	165250.612	108310.869	935.61	AS
842	165252.158	108312.404	935.598	tp
843	165252.424	108312.501	935.637	SW
844	165246.443	108315.493	935.865	lev

845	165243.892	108315.311	936.083	AS
846	165240.252	108321.013	936.308	SW
847	165235.03	108321.309	936.606	mh
848	165230.976	108326.853	936.919	SW
849	165230.226	108324.25	936.912	AS
850	165222.659	108329.177	937.365	AS
851	165222.316	108332.27	937.383	SW
852	165222.82	108332.561	937.357	tp
853	165213.02	108335.608	937.88	AS
854	165211.605	108338.99	937.882	SW
855	165210.484	108337.762	938.038	AS
856	165210.186	108338.858	937.983	AS
857	165210.092	108340.51	938.019	AS
858	165210.697	108341.806	937.911	AS
859	165208.594	108343.586	937.999	AS
860	165207.816	108344.97	937.949	tp
861	165207.484	108344.809	938.02	tp
862	165206.794	108342.516	938.219	AS
863	165206.199	108343.382	938.295	SW
864	165204.988	108342.103	938.232	AS
865	165203.432	108342.797	938.352	AS
866	165202.967	108345.323	938.45	SW
867	165195.683	108348.366	938.642	AS
868	165193.823	108351.762	938.776	SW
869	165185.863	108354.914	939.147	AS
870	165183.4	108358.392	939.309	SW
871	165178.405	108359.726	939.529	AS
872	165176.695	108360.884	939.607	AS
873	165176.083	108362.22	939.643	AS
874	165176.534	108364.458	939.43	AS
875	165176.554	108365.196	939.286	AS
876	165177.762	108363.554	939.564	tp
877	165176.952	108362.698	939.58	SW
878	165174.683	108366.511	939.22	AS
879	165173.431	108364.97	939.682	AS
880	165171.804	108364.028	939.939	AS
881	165172.49	108364.847	939.904	SW
882	165169.092	108365.824	940.114	SW
883	165166.343	108366.565	940.231	AS

884	165159.589	108370.006	940.532	AS
885	165158.26	108371.468	940.606	SW
886	165153.063	108374.548	940.992	SW
887	165150.688	108374.839	941.013	AS
888	165146.974	108379.963	941.22	tp
889	165146.237	108379.35	941.263	lev
890	165144.083	108381.564	941.427	SW
891	165143.302	108381.956	941.448	ep
892	165140.578	108381.022	941.449	AS
893	165138.837	108384.252	941.476	SW
894	165133.932	108385.799	941.641	AS
895	165134.043	108387.229	941.66	SW
896	165130.77	108388.385	941.727	tp
897	165127.033	108389.306	941.854	AS
898	165125.768	108390.705	941.893	AS
899	165125.265	108391.822	941.845	AS
900	165121.52	108393.888	942.024	AS
901	165120.138	108392.988	942.097	AS
902	165119.057	108392.833	942.187	AS
903	165115.508	108394.148	942.414	AS
904	165115.446	108394.167	942.376	AS
905	165116.443	108395.793	942.27	SW
906	165108.86	108396.884	942.713	AS
907	165106.913	108399.622	942.823	SW
908	165097.096	108403.452	943.252	SW
909	165094.624	108402.756	943.314	AS
910	165093.59	108402.614	943.366	AS
911	165093.264	108403.922	943.363	AS
912	165092.744	108404.73	943.39	tp
913	165090.16	108405.904	943.544	SW
914	165082.031	108406.968	943.786	AS
915	165082.806	108408.68	943.766	SW
916	165074.4	108409.667	944.053	AS
917	165073.393	108411.068	944.04	AS
918	165073.19	108412.525	944.064	AS
919	165074.683	108411.823	944.058	SW
920	165069.989	108414.132	944.153	AS
921	165068.782	108414.13	944.276	SW
922	165068.822	108413.213	944.247	AS

923	165067.502	108412.48	944.328	AS
924	165065.322	108415.209	944.376	SW
925	165064.664	108415.508	944.461	tp
926	165059.676	108417.429	944.663	SW
927	165058.107	108415.666	944.706	AS
928	165051.235	108418.477	944.922	AS
929	165052.249	108420.153	944.893	tp
930	165052.907	108420.34	944.989	SW
931	165042.667	108422.001	945.196	AS
932	165043.373	108423.986	945.198	SW
933	165035.278	108425.126	945.428	AS
934	165035.204	108425.143	945.399	AS
935	165034.083	108428.367	945.634	lev
936	165030.514	108429.162	945.5	tp
937	165031.141	108429.093	945.588	SW
938	165024.929	108432.361	945.713	SW
939	165023.445	108431.126	945.761	AS
940	165022.952	108434.638	945.469	lev
941	165019.879	108436.913	945.492	lev
942	165016.041	108435.446	946.01	AS
943	165016.132	108437.212	946.058	SW
944	165002.639	108443.505	946.355	AS
945	165003.498	108445.28	946.317	tp
946	165003.664	108445.436	946.289	cw
947	164997.166	108446.917	946.459	AS
948	164991.482	108450.544	946.568	AS
949	164995.41	108452.687	946.289	w
950	164991.065	108455.362	946.235	lev
951	164988.164	108455.874	946.401	w
952	164986.658	108453.662	946.682	AS
953	164984.292	108454.87	946.804	AS
954	164978.463	108458.627	946.926	AS
955	164979.722	108461.031	947.047	w
956	164980.332	108462.049	947.547	B
957	164976.317	108462.697	947.199	lev
958	164978.181	108463.492	947.433	B
959	164977.973	108463.81	949.523	B
960	164973.701	108461.594	947.003	AS
961	164971.014	108466.022	947.32	tp

962	164971.318	108468.35	947.606	B
963	164972.125	108469.563	947.734	B
964	164969.464	108465.816	947.249	w
965	164969.474	108465.787	947.262	w
966	164961.711	108469.252	947.25	AS
967	164962.25	108470.762	947.29	w
968	164952.178	108475.693	947.316	AS
969	164952.906	108477.168	947.375	w
970	164946.111	108479.826	947.43	AS

مُلحـق رَقـم [2]

جداول العد والتحليل المروري

❖ **تعداد المركبات على الطريق المقترح إعادة تأهيله للداخلين الى الطريق لليوم الأول .**

جدول (1.2): العد المروري للمركبات الداخلة إلى الطريق لليوم الأول.

Vehicle Type							Time		Day
Tractor, Animal Cart	Articulated 3,4,5,6 - Axle	4,5,6 - Axle	3-Axle	Bus	VAN	PC	To	From	
0	1	0	2	0	0	4	ص 08:15	ص 08:00	Tues. 23/2/2016
1	0	0	1	0	0	6	ص 08:30	ص 08:15	
0	0	1	0	0	0	2	ص 08:45	ص 08:30	
0	0	0	0	0	0	4	ص 09:00	ص 08:45	
0	0	0	3	0	1	5	ص 09:15	ص 09:00	
0	0	0	0	0	1	7	ص 09:30	ص 09:15	
1	0	0	2	0	0	7	ص 09:45	ص 09:30	
0	0	0	0	0	1	2	ص 10:00	ص 09:45	
0	0	0	0	0	0	3	ص 10:15	ص 10:00	
0	0	0	0	0	0	3	ص 10:30	ص 10:15	
0	0	0	1	0	0	3	ص 10:45	ص 10:30	
0	0	0	0	0	0	4	ص 11:00	ص 10:45	
0	0	0	0	0	0	6	ص 11:15	ص 11:00	
0	0	0	0	0	0	4	ص 11:30	ص 11:15	
0	0	1	2	0	0	3	ص 11:45	ص 11:30	
0	0	0	1	0	0	4	م 12:00	ص 11:45	
0	0	1	1	0	0	5	م 12:15	م 12:00	
0	0	0	0	0	0	3	م 12:30	م 12:15	
0	0	0	2	0	0	4	م 12:45	م 12:30	
0	0	1	0	0	0	8	م 01:00	م 12:45	
0	0	0	2	0	0	6	م 01:15	م 01:00	
0	0	0	1	0	0	8	م 01:30	م 01:15	
0	0	0	0	0	0	9	م 01:45	م 01:30	
0	0	2	1	0	0	8	م 02:00	م 01:45	
2	**1**	**6**	**19**	**0**	**3**	**118**	**Total**		

❖ **تعداد المركبات على الطريق المقترح إعادة تأهيله للخارجين من الطريق لليوم الأول .**

جدول (2.2): العد المروري للمركبات للخارجة من الطريق لليوم الأول.

Vehicle Type							Time		Day
Tractor, Animal Cart	Articulated 3,4,5,6 - Axle	4,5,6 - Axle	3-Axle	Bus	VAN	PC	To	From	
0	0	0	2	0	1	4	ص 08:15	ص 08:00	Tues. 23/2/2016
0	0	1	1	0	0	2	ص 08:30	ص 08:15	
1	0	0	2	0	0	2	ص 08:45	ص 08:30	
0	1	0	2	0	0	2	ص 09:00	ص 08:45	
0	0	0	2	0	0	6	ص 09:15	ص 09:00	
0	1	0	1	0	0	5	ص 09:30	ص 09:15	
0	0	0	1	0	0	3	ص 09:45	ص 09:30	
0	1	0	1	0	0	3	ص 10:00	ص 09:45	
0	0	0	0	0	0	5	ص 10:15	ص 10:00	
0	1	0	0	0	0	4	ص 10:30	ص 10:15	
0	0	1	1	0	0	3	ص 10:45	ص 10:30	
0	0	0	1	0	0	3	ص 11:00	ص 10:45	
1	0	0	1	0	0	4	ص 11:15	ص 11:00	
0	0	0	0	0	0	4	ص 11:30	ص 11:15	
0	0	1	1	0	0	3	ص 11:45	ص 11:30	
1	0	0	0	0	0	3	م 12:00	ص 11:45	
0	0	0	0	0	0	4	م 12:15	م 12:00	
0	0	0	0	0	0	3	م 12:30	م 12:15	
0	0	0	1	0	0	2	م 12:45	م 12:30	
2	0	0	0	0	0	5	م 01:00	م 12:45	
0	0	1	0	0	0	6	م 01:15	م 01:00	
0	0	0	2	0	0	8	م 01:30	م 01:15	
0	0	0	0	0	0	8	م 01:45	م 01:30	
0	0	0	3	0	0	6	م 02:00	م 01:45	
5	4	4	22	0	1	98	Total		

❖ **تعداد المركبات على الطريق المقترح إعادة تأهيله للداخلين الى الطريق لليوم الثاني.**

جدول (3.2): العد المروري للمركبات الداخلة إلى الطريق لليوم الثاني.

Vehicle Type							Time		Day
Tractor, Animal Cart	Articulated 3,4,5,6 - Axle	4,5,6 - Axle	3-Axle	Bus	VAN	PC	To	From	
0	0	1	0	0	0	2	ص 08:15	ص 08:00	Wed 24/2/2016
0	1	0	1	0	0	4	ص 08:30	ص 08:15	
1	0	0	1	0	0	1	ص 08:45	ص 08:30	
0	0	0	0	0	0	2	ص 09:00	ص 08:45	
1	0	0	0	0	0	1	ص 09:15	ص 09:00	
0	0	0	1	0	0	3	ص 09:30	ص 09:15	
0	0	0	0	0	0	6	ص 09:45	ص 09:30	
0	0	1	1	0	0	4	ص 10:00	ص 09:45	
0	0	0	0	0	0	3	ص 10:15	ص 10:00	
0	0	0	0	0	0	4	ص 10:30	ص 10:15	
0	0	0	1	0	0	1	ص 10:45	ص 10:30	
0	0	0	2	0	0	2	ص 11:00	ص 10:45	
0	0	2	0	0	1	3	ص 11:15	ص 11:00	
0	0	0	2	0	0	3	ص 11:30	ص 11:15	
0	0	0	2	0	0	3	ص 11:45	ص 11:30	
0	0	0	1	0	0	5	م 12:00	ص 11:45	
0	0	0	1	0	0	5	م 12:15	م 12:00	
0	0	1	0	0	0	6	م 12:30	م 12:15	
0	0	0	3	0	0	8	م 12:45	م 12:30	
0	0	0	0	0	0	8	م 01:00	م 12:45	
0	0	0	2	0	0	8	م 01:15	م 01:00	
0	0	1	0	0	0	7	م 01:30	م 01:15	
0	0	0	0	0	0	7	م 01:45	م 01:30	
0	0	0	1	0	0	4	م 02:00	م 01:45	
2	1	6	19	0	1	100	Total		

❖ **تعداد المركبات على الطريق المقترح إعادة تأهيله للخارجين من الطريق لليوم الثاني .**

جدول (4.2): العد المروري للمركبات الخارجة من الطريق لليوم الثاني.

Vehicle Type							Time		Day
Tractor, Animal Cart	Articulated 3,4,5,6 - Axle	4,5,6 - Axle	3-Axle	Bus	VAN	PC	To	From	
0	0	0	3	0	0	3	ص 08:15	ص 08:00	Wed 24/2/2016
0	0	0	2	0	0	2	ص 08:30	ص 08:15	
0	0	0	1	0	0	5	ص 08:45	ص 08:30	
0	0	0	1	0	0	4	ص 09:00	ص 08:45	
0	0	0	1	0	0	2	ص 09:15	ص 09:00	
0	0	0	0	0	0	3	ص 09:30	ص 09:15	
0	0	1	0	0	0	5	ص 09:45	ص 09:30	
0	0	1	1	0	0	4	ص 10:00	ص 09:45	
0	0	0	0	0	0	2	ص 10:15	ص 10:00	
0	0	0	0	0	0	2	ص 10:30	ص 10:15	
1	0	0	1	0	0	4	ص 10:45	ص 10:30	
0	0	1	0	0	0	4	ص 11:00	ص 10:45	
0	0	0	2	0	0	3	ص 11:15	ص 11:00	
0	0	0	0	0	0	4	ص 11:30	ص 11:15	
1	0	0	2	0	0	3	ص 11:45	ص 11:30	
0	0	0	1	0	0	5	م 12:00	ص 11:45	
0	0	0	0	0	0	5	م 12:15	م 12:00	
0	0	0	0	0	0	8	م 12:30	م 12:15	
0	0	0	0	0	0	8	م 12:45	م 12:30	
0	0	0	1	0	0	9	م 01:00	م 12:45	
0	0	0	1	0	0	11	م 01:15	م 01:00	
1	0	0	2	0	0	12	م 01:30	م 01:15	
0	0	0	1	0	0	8	م 01:45	م 01:30	
1	0	0	0	0	0	10	م 02:00	م 01:45	
4	**0**	**3**	**20**	**0**	**0**	**126**	**Total**		

جدول (5.2): متوسط عدد المركبات لكل ساعة للداخل الى الطريق في اليوم الأول.

Total/h	PC	VAN	Bus	3-Axle	4,5,6 - Axle	Articulated 3,4,5,6 - Axle	Tractor, Animal Cart
8:00-900	16	0	0	3	1	1	1
9:00-10:00	21	3	0	5	0	0	1
10:00-11:00	13	0	0	1	0	0	0
11:00-12:00	17	0	0	3	1	0	0
12:00-1:00	20	0	0	3	2	0	0
1:00-2:00	31	0	0	4	2	0	0
AVG	**20**	**1**	**0**	**3**	**1**	**0**	**0**

جدول (6.2): متوسط عدد المركبات لكل ساعة للخارج من الطريق في اليوم الأول .

Total/h	PC	VAN	Bus	3-Axle	4,5,6 - Axle	Articulated 3,4,5,6 - Axle	Tractor, Animal Cart
8:00-900	10	1	0	7	1	1	1
9:00-10:00	17	0	0	5	0	2	0
10:00-11:00	15	0	0	2	1	1	0
11:00-12:00	14	0	0	2	1	0	2
12:00-1:00	14	0	0	1	0	0	2
1:00-2:00	28	0	0	5	1	0	0
AVG	**16**	**0**	**0**	**4**	**1**	**1**	**1**

جدول (7.2): متوسط عدد المركبات لكل ساعة للداخل الى الطريق اليوم الثاني.

Total/h	PC	VAN	Bus	3-Axle	4,5,6 - Axle	Articulated 3,4,5,6 - Axle	Tractor, Animal Cart
8:00-900	9	0	0	2	1	1	1
9:00-10:00	14	0	0	2	1	0	1
10:00-11:00	10	0	0	3	0	0	0
11:00-12:00	14	1	0	5	2	0	0
12:00-1:00	27	0	0	4	1	0	0
1:00-2:00	26	0	0	3	1	0	0
AVG	**17**	**0**	**0**	**3**	**1**	**0**	**0**

جدول (8.2): متوسط عدد المركبات لكل ساعة للخارج من الطريق اليوم الثاني.

Total/h	PC	VAN	Bus	3-Axle	4,5,6 - Axle	Articulated 3,4,5,6 - Axle	Tractor, Animal Cart
8:00-900	14	0	0	7	0	0	0
9:00-10:00	14	0	0	2	2	0	0
10:00-11:00	12	0	0	1	1	0	1
11:00-12:00	15	0	0	5	0	0	1
12:00-1:00	30	0	0	1	0	0	0
1:00-2:00	41	0	0	4	0	0	2
AVG	**21**	**0**	**0**	**3**	**1**	**0**	**1**

❖ **ساعه الذروة (PHF) للمركبات الداخله الى الطريق يوم الثلاثاء .**

جدول (9.2): تحليل المركبات الداخلة الى الطريق في اليوم الأول.

Total	Heavy	Pc	Time		Day
			To	From	
22	6	16	ص 09:00	ص 08:00	Tues. 23/2/2016
24	6	18	ص 09:15	ص 08:15	
24	4	20	ص 09:30	ص 08:30	
31	6	25	ص 09:45	ص 08:45	
30	6	24	ص10:00	ص 09:00	
24	3	21	ص 10:15	ص 09:15	
19	3	16	ص 10:30	ص 09:30	
13	1	12	ص 10:45	ص 09:45	
14	1	13	ص 11:00	ص 10:00	
17	1	16	ص 11:15	ص 10:15	
18	1	17	ص11:30	ص 10:30	
20	3	17	ص 11:45	ص 10:45	
21	4	17	ص 12:00	ص 11:00	
22	6	16	ص 12:15	ص 11:15	
21	6	15	ص 12:30	ص 11:30	
21	5	16	م 12:45	ص 11:45	
25	5	20	م 01:00	م 12:00	
26	5	21	م 01:15	م 12:15	
32	6	26	م 01:30	م 12:30	
35	4	31	م 01:45	م 12:45	
37	6	31	م 02:00	م 01:00	

❖ ساعه الذروة (PHF) للمركبات الخارجة من الطريق يوم الثلاثاء .

جدول (10.2): تحليل المركبات الخارجة من الطريق في اليوم الأول.

Total	Heavy	Pc	Time		Day
			To	From	
21	10	11	09:00 ص	08:00 ص	Tues. 23/2/2016
22	10	12	09:15 ص	08:15 ص	
25	10	15	09:30 ص	08:30 ص	
24	8	16	09:45 ص	08:45 ص	
24	7	17	10:00ص	09:00 ص	
21	5	16	10:15 ص	09:15 ص	
19	4	15	10:30 ص	09:30 ص	
20	5	15	10:45 ص	09:45 ص	
19	4	15	11:00 ص	10:00 ص	
20	6	14	11:15 ص	10:15 ص	
19	5	14	11:30ص	10:30 ص	
19	5	14	11:45 ص	10:45 ص	
19	5	14	12:00 ص	11:00 ص	
17	3	14	12:15 ص	11:15 ص	
16	3	13	12:30 ص	11:30 ص	
14	2	12	12:45 م	11:45 ص	
17	3	14	01:00 م	12:00 م	
20	4	16	01:15 م	12:15 م	
27	6	21	01:30 م	12:30 م	
32	5	27	01:45 م	12:45 م	
34	6	28	02:00 م	01:00 م	

❖ **ساعه الذروة (PHF) للمركبات الداخلة إلى الطريق يوم الأربعاء .**

جدول (11.2): تحليل المركبات الداخلة الى الطريق في اليوم الثاني .

Total	Heavy	Pc	Time		Day
			To	From	
14	5	9	**ص 09:00**	**ص 08:00**	**Wed. 24/2/2016**
13	5	8	**ص 09:15**	**ص 08:15**	
11	4	7	**ص 09:30**	**ص 08:30**	
14	2	12	**ص 09:45**	**ص 08:45**	
18	4	14	**ص10:00**	**ص 09:00**	
19	3	16	**ص 10:15**	**ص 09:15**	
19	2	17	**ص 10:30**	**ص 09:30**	
15	3	12	**ص 10:45**	**ص 09:45**	
13	3	10	**ص 11:00**	**ص 10:00**	
16	5	11	**ص 11:15**	**ص 10:15**	
17	7	10	**ص11:30**	**ص 10:30**	
20	8	12	**ص 11:45**	**ص 10:45**	
22	7	15	**ص 12:00**	**ص 11:00**	
22	6	16	**ص 12:15**	**ص 11:15**	
24	5	19	**ص 12:30**	**ص 11:30**	
30	6	24	**م 12:45**	**ص 11:45**	
32	5	27	**م 01:00**	**م 12:00**	
36	6	30	**م 01:15**	**م 12:15**	
37	6	31	**م 01:30**	**م 12:30**	
33	3	30	**م 01:45**	**م 12:45**	
30	4	26	**م 02:00**	**م 01:00**	

❖ ساعه الذروة (PHF) للمركبات الخارجة من الطريق يوم الأربعاء .

جدول (12.2): تحليل المركبات الخارجة من الطريق في اليوم الثاني .

Total	Heavy	Pc	Time		Day
			To	From	
21	7	14	ص 09:00	ص 08:00	Wed. 24/2/2016
18	5	13	ص 09:15	ص 08:15	
17	3	14	ص 09:30	ص 08:30	
17	3	14	ص 09:45	ص 08:45	
18	4	14	ص10:00	ص 09:00	
17	3	14	ص 10:15	ص 09:15	
16	3	13	ص 10:30	ص 09:30	
16	4	12	ص 10:45	ص 09:45	
15	3	12	ص 11:00	ص 10:00	
18	5	13	ص 11:15	ص 10:15	
20	5	15	ص11:30	ص 10:30	
20	6	14	ص 11:45	ص 10:45	
21	6	15	ص 12:00	ص 11:00	
21	4	17	ص 12:15	ص 11:15	
25	4	21	ص 12:30	ص 11:30	
27	1	26	م 12:45	ص 11:45	
31	1	30	م 01:00	م 12:00	
38	2	36	م 01:15	م 12:15	
45	5	40	م 01:30	م 12:30	
46	6	40	م 01:45	م 12:45	
47	6	41	م 02:00	م 01:00	

مُلحـق رَقـم [3]

إشارات المرور

❖ **مقدمة :**

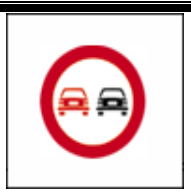
نظرا لأهمية تنظيم وتوحيد أساليب المرور في جميع دول العالم حتى يتفهمها الناس جميعا فقد اجتمعت الدول على توحيد وتنظيم علامات المرور وإشارات المرور عام 1949 م، والغرض منها وضع سياسة موحدة لهذه العلامات حتى يمكن لسائقي السيارات إتباعها في جميع أنحاء العالم .

وقد أدخلت تحسينات على الاتفاقية دعت الأمم المتحدة خبراء النقل والمرور في الدول الأعضاء إلى الاجتماع وأسفر عنها الوصول إلى اتفاقية جديدة على ضوء ما يصحب النقل والمرور من تطوير وتقديم وزيادة في الحجم المروري .

تستعمل الإشارات المرورية لتوصيل المعلومات السائق و الراجل و تتألف من لوحات رسم عليها أسهم أو كلمات أو الاثنان معا بحيث تكون المعلومات واضحة و تناسب حالة السير و نوع الطريق .

❖ **أنواع الإشارات :**

1 - **إشارات المنع:** هي الإشارات التي تأمر السائق بالعمل بها وإلا يعرض لعقوبة القانون وتتميز بالون الأحمر، على سبيل المثال ممنوع المرور، وتكون مستديرة الشكل كما هي موضحة في الشكل (1.3).

الإشارة:			
معنى الإشارة:	ممنوع الدوران والرجوع للخلف	ممنوع تجاوز المركبات	ممنوع الدخول

الشكل (1.3) : إشارات المنع المستخدمة في الطريق .

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

3 - **إشارات إرشادية،** تستخدم بصفة أساسية من أجل إرشاد وتوجيه السائقين وكافة مستخدمي الطرق على طول الشوارع والطرق إلى المدن القرى والشوارع وغيرها من المقاصد الهامة والضرورية . وإحاطتهم بالتقاطعات وتحديد المسافات والاتجاهات والأماكن ذات الأهمية الجغرافية والجيولوجية والتاريخية والدينية ومرافق الخدمات على الطرق.يجب استعمالها على التقاطعات كما في المثال التالي :-

الشكل (2.3) : إشارات إرشادية مستخدمة في الطريق .

4 - **إشارات التحذير:** كإشارة انحدار حاد أو منعطف خطر و تكون هذه الإشارات مثلثيه الشكل.والجدول التالي يبين بعض هذه الإشارات.

الإشارة						
معنى الإشارة	مفترق طرق أمامك (تفرع T)	أولاد على الشارع	أمامك ممر مشاة	احذر منعطف مزدوج يسار	انعطاف حاد نحو اليسار	انعطاف إلى اليمين

الشكل (3.3) : بعض إشارات التحذير المستخدمة في الطريق.

5 - **إشارات الأوامر:** على سبيل المثال (قف، هدئ السرعة، و غير ذلك) وتكون مستديرة الشكل أو مسدسه الشكل كما في المثال التالي :

الإشارة	معنى الإشارة
	قف . أعط حق الأولوية لحركة السير على الجهة المقابلة
	سرعة خاصة. لا يجوز السير بسرعة تزيد عن السرعة المحددة على

الشكل (4.3) : بعض إشارات الأوامر المستخدمة في الطريق .

6 - **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.

❖ **مواصفات الإشارات:**

يجب أن يكون للإشارات مواصفات خاصة بها حتى تحقق الهدف المنشود منها فالإشارة يجب أن تكون واضحة للسائق وتشد انتباهه قبل مسافة طويلة تزيد عن تلك المسافة اللازمة لرؤية الكتابة كما يجب أن تكون الكتابة على الإشارة واضحة ومفهومة للسائق لكي يتصرف طبقا للإشارة بدون أن ينصرف انتباهه عن الطريق.

وحتى يتحقق ذلك لابد من الانتباه إلى الأمور الرئيسية التالية في الإشارة :

- **أبعاد الإشارة :** كلما كبرت الإشارة ضمن حدود معقولة، تحسنت رؤية السائق لها.
- **تباين الألوان في الإشارة:**

من المهم جدا أن تكون الألوان في الإشارة متباينة ، و ذلك لكي تكون مميزة بالنسبة للمنطقة المحيطة بها و كذلك كي تكون الكتابة أو أي رمز واضح و مميز بالنسبة للإشارة ، و يتم الحفاظ على هذا العنصر باستخدام خصائص الألوان كأن تكون الكتاب على اللوحة فاتحة و خلفية للوحة بلون غامق على أن تختلف أيضا لون اللوحة عن البيئة المحيطة حتى تكون واضحة (التباين باستعمال ألوان مختلفة ذات لمعان مختلف).

- **الشكل:**

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

- **الكتابة:**

تتأثر رؤية الكتابة بعدة عوامل منها نوع الكتابة وحجم الأحرف، وسماكة الخط، والفراغات بين الكلمات والأسطر، وعرض الهامش، و يجب أن نختار الكتابة التي تناسب ذلك.

والجدول (1.3) يبين المسافة التي يجب أن تكون بين الإشارة والتقاطع الذي تدل عليه الإشارة:-

الجدول (1.3) المسافة التي يجب أن تكون بين الإشارة والتقاطع الذي تدل عليه الإشارة .[3]

سرعة السيارة (كم/ساعة)	50	65	80	95	120
المسافة بين الإشارة والتقاطع(متر)	45	90	150	220	300

❖ **علامات المرور (Traffic Marking):**

يشمل علم الطرق هندسة الطرق وهندسة المرور. وعند تصميم الطرق وإنشائها وفتحها للسيارات لا بد من وجود أمور تنظيمية لتنظيم حركة السيارات على الطريق لتضمن حسن الأداء و لتمنع وقوع الحوادث حتى يتم تحقيق الهدف الذي أنشأت من أجله الطريق.

وعلم المرور يتطرق إلى أمور عدة كالاتجاهات والمسارب و التقاطعات والانعطاف إلى اليمين أو اليسار والمسافات والوقوف وغير ذلك، وهذه الأمور لا تقل أهمية عن الطريق نفسه ولذلك يجب تنفيذها عند فتح الطريق.

❖ **أهداف علامات المرور:**

إن علامات المرور على الطريق عبارة عن خطوط متصلة أو متقطعة، مفردة أو مزدوجة، يمكن أن تحمل اللون الأبيض أو الأسود أو الأصفر، كما يمكن أن تكون أسهما أو كتابة كلمات، و الهدف من وراء وضع هذه العلامات هي :-

1 - تحديد المسارب وتقسيمها.
2 - فصل السير الذاهب عن القادم.
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.
9 - تحيد جانبي الطريق.

❖ **الشروط الواجب توفرها في علامات المرور:**

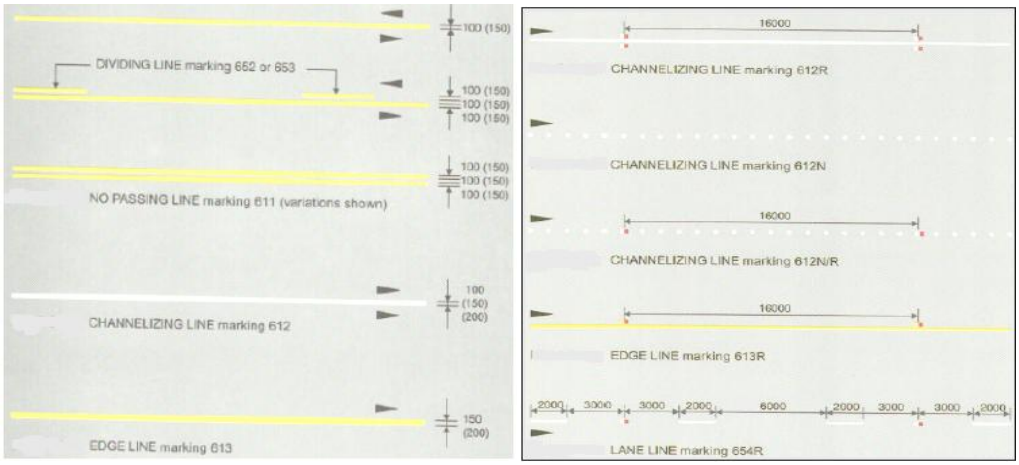
إن علامات المرور تنظم حركة السير للسائق والمشاة وتنقل التعليمات لهم، هذا ويراعى في هذه العلامات ما يلي :

1. أن يتمكن السائق من رؤيتها في كافة الظروف سواء كانت ليلا أو نهارا .
2. أن تكون فيها الألوان منسجمة مع بعضها البعض و ملفتة للانتباه
3. أن تخدم الطريق أطول فترة ممكنة و تكون من مواد جيده مقاومة للعوامل البيئية.
4. أن يتمكن كافة مستخدميها من فهمها مع اختلاف مستواهم العلمي "سهلة الفهم".
5. أن تكون هذه العلامات مرئية وواضحة من مسافة كافية حتى تحمي مستخدميها.

❖ **أنواع علامات المرور في الطريق:**

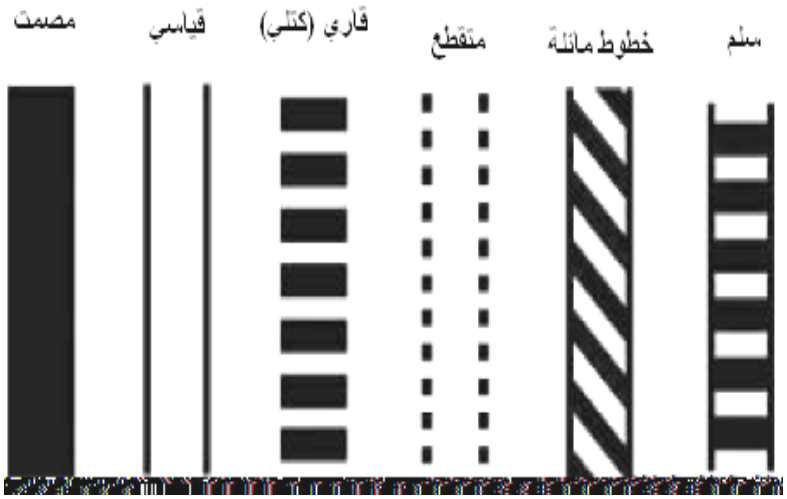
- **الخطوط :**

تكون الخطوط بعرض 10 سم، وهي إما متصلة أو متقطعة، حيث أن المتقطعة تستخدم لفصل المسارب و فصل السير في الاتجاهين، أما المتصلة تستخدم لفصل السير و منع التجاوز في آن واحد. على سبيل المثال، إذا كان التجاوز خطرا على السير الذاهب، يوضع خطان بحيث يكون الخط المتصل من جهة السير الذاهب، و المتقطع من جهة السير القادم.



الشكل (5.3): اشكال الخطوط في علامات المرور .

توضع بعض الخطوط العريضة عند ممرات المشاة، كما توضع خطوط صفراء متقطعة في المناطق التي يحظر فيها على السيارات المرور فوقها حيث تقوم هذه الخطوط مقام الجزر أو قد تكون موضوعة على أماكن متغيرة المستوى كالموجودة لشد انتباه السائق على المطبات خوفا من المفاجئة .



الشكل (6.3): خطوط مستخدمة في رسم خطوط ممرات المشاه .

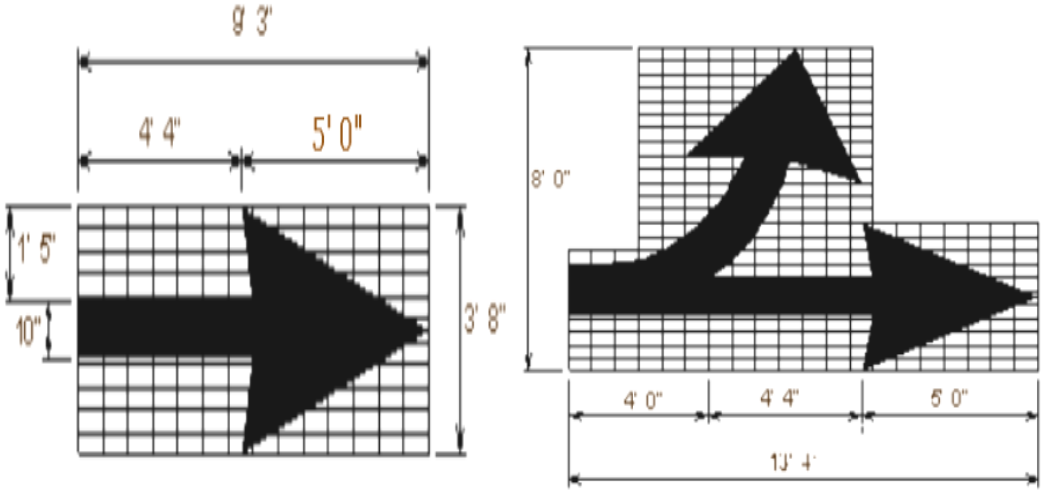
- **الكلمات:**

تكتب بعض الكلمات على سطح الطريق خاصة عند التقاطعات مثل كلمة قف أو اتجه يمينا و غير ذلك.

و يجب أن تكون الكلمة كبيرة ليتسنى قراءتها، وأن لا تزيد عن كلمة أو كلمتين حتى لا يفقد السائق السيطرة على المركبة نتيجة انتباهه لقراءة اللافتة ، كما يجب أن تكون الأحرف مناسبة لموقع السائق.

- **الأسهم:**

قد تستعمل الأسهم بدلا عن الكلمات أو مع الكلمات كسهم يتجه رأسه لليمين مع كلمة اتجه لليمين، وممكن أن تستعمل بدلا من الكلمات .



الشكل (7.3) : اشكال الاسهم في علامات المرور .

- **اللون :**

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

- **المواد العاكسة :**

تستعمل بعض المواد التي تساعد على انعكاس الضوء خاصة في أيام الضباب، حيث يوضع مع الدهان بلورات زجاجية خاصة، و يمكن الاستفادة من بعض أنواع الركام و خاصة على الأكتاف لتأمين لون مخالف للون مسرب الطريق، و هذا ضروري في الليل لكي يبين حدود المسرب.

مُلحـق رَقـم [4]

Profile Vertical Curve Report

Profile Vertical Curve Report

Vertical Alignment: Main Road Design
Station Range: Start: 0+000.00, End: 1+020.00

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Station:	0+028.11	Elevation:	949.959m
PVI Station:	0+069.91	Elevation:	948.618m
PVT Station:	0+111.71	Elevation:	947.976m
Low Point:	0+111.71	Elevation:	947.976m
Grade in:	-3.21%	Grade out:	-1.54%
Change:	1.67%	K:	50.000m
Curve Length:	83.596m	Curve Radius	5,000.000m
Headlight Distance:			

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Station:	0+190.13	Elevation:	946.771m
PVI Station:	0+257.38	Elevation:	945.738m
PVT Station:	0+324.64	Elevation:	942.998m
High Point:	0+190.13	Elevation:	946.771m
Grade in:	-1.54%	Grade out:	-4.07%
Change:	2.54%	K:	53.000m
Curve Length:	134.506m	Curve Radius	5,300.000m

Passing Distance:	676.574m	Stopping Distance:	329.119m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Station:	0+461.88	Elevation:	937.406m
PVI Station:	0+486.88	Elevation:	936.387m
PVT Station:	0+511.88	Elevation:	934.672m
High Point:	0+461.88	Elevation:	937.406m
Grade in:	-4.07%	Grade out:	-6.86%
Change:	2.79%	K:	17.933m
Curve Length:	50.000m	Curve Radius	1,793.263m
Passing Distance:	579.607m	Stopping Distance:	263.352m

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Station:	0+575.87	Elevation:	930.280m
PVI Station:	0+600.87	Elevation:	928.564m
PVT Station:	0+625.87	Elevation:	927.513m
Low Point:	0+625.87	Elevation:	927.513m
Grade in:	-6.86%	Grade out:	-4.20%
Change:	2.66%	K:	18.804m
Curve Length:	50.000m	Curve Radius	1,880.367m
Headlight Distance:	291.694m		

Vertical Curve Information:(sag curve)			
PVC Station:	0+705.38	Elevation:	924.171m
PVI Station:	0+735.38	Elevation:	922.910m
PVT Station:	0+765.38	Elevation:	922.474m
Low Point:	0+765.38	Elevation:	922.474m
Grade in:	-4.20%	Grade out:	-1.45%
Change:	2.75%	K:	21.827m
Curve Length:	60.000m	Curve Radius	2,182.737m
Headlight Distance:	281.526m		

Vertical Alignment: Road B
Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+052.86

Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Station:	0+005.42	Elevation:	919.920m
PVI Station:	0+025.42	Elevation:	919.720m
PVT Station:	0+045.42	Elevation:	918.681m
High Point:	0+005.42	Elevation:	919.920m
Grade in:	-1.00%	Grade out:	-5.19%
Change:	4.19%	K:	9.542m
Curve Length:	40.000m	Curve Radius	954.170m

Passing Distance: 388.873m	Stopping Distance: 178.529m

Vertical Alignment: Road A
Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+116.34

Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Station:	0+027.00	Elevation:	952.038m
PVI Station:	0+052.00	Elevation:	950.891m
PVT Station:	0+077.00	Elevation:	949.635m
High Point:	0+027.00	Elevation:	952.038m
Grade in:	-4.59%	Grade out:	-5.02%
Change:	0.43%	K:	115.755m
Curve Length:	50.000m	Curve Radius	11,575.468m
Passing Distance:	3,604.974m	Stopping Distance:	1,563.554m

مُلحق رَقم [5]

Horizontal Alignment Curve Report

Main Road

Tangent Data

Length:	4.478	Course:	S 04° 32' 06.3520" E

Circular Curve Data

Delta:	28° 09' 26.9011"	Type:	LEFT
Radius:	30.000		
Length:	14.743	Tangent:	7.524
Mid-Ord:	0.901	External:	0.929
Chord:	14.595	Course:	S 18° 36' 49.8026" E

Tangent Data

Length:	49.686	Course:	S 32° 41' 33.2532" E

Circular Curve Data

Delta:	20° 41' 34.7941"	Type:	LEFT
Radius:	150.000		
Length:	54.174	Tangent:	27.385
Mid-Ord:	2.439	External:	2.479
Chord:	53.880	Course:	S 43° 02' 20.6502" E

Tangent Data

Length:	12.411	Course:	S 53° 23' 08.0473" E

Circular Curve Data

Delta:	04° 59' 58.8696"	Type:	LEFT
Radius:	500.000		
Length:	43.630	Tangent:	21.829
Mid-Ord:	0.476	External:	0.476
Chord:	43.617	Course:	S 55° 53' 07.4821" E

Tangent Data

Length:	50.482	Course:	S 58° 23' 06.9169" E

Circular Curve Data

Delta:	10° 59' 25.5804"	Type:	LEFT
Radius:	200.000		
Length:	38.364	Tangent:	19.241
Mid-Ord:	0.919	External:	0.923
Chord:	38.305	Course:	S 63° 52' 49.7071" E

Tangent Data

Length:	66.704	Course:	S 69° 22' 32.4973" E

Circular Curve Data

Delta:	09° 33' 40.7608"	Type:	RIGHT
Radius:	150.000		
Length:	25.031	Tangent:	12.545
Mid-Ord:	0.522	External:	0.524
Chord:	25.002	Course:	S 64° 35' 42.1169" E

Tangent Data

Length:	38.515	Course:	S 59° 48' 51.7365" E

Circular Curve Data

Delta:	04° 43' 43.0598"	Type:	RIGHT
Radius:	400.000		
Length:	33.012	Tangent:	16.515
Mid-Ord:	0.341	External:	0.341
Chord:	33.003	Course:	S 57° 27' 00.2066" E

Tangent Data

Length:	88.961	Course:	S 55° 05' 08.6767" E

Circular Curve Data

Delta:	03° 55' 05.2688"	Type:	LEFT
Radius:	300.000		

Length:	20.515	Tangent:	10.262
Mid-Ord:	0.175	External:	0.175
Chord:	20.511	Course:	S 57° 02' 41.3111" E

Tangent Data

Length:	20.233	Course:	S 59° 00' 13.9455" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 58' 13.2431"	Type:	RIGHT
Radius:	1000.000		
Length:	16.936	Tangent:	8.468
Mid-Ord:	0.036	External:	0.036
Chord:	16.936	Course:	S 58° 31' 07.3240" E

Tangent Data

Length:	23.752	Course:	S 58° 02' 00.7024" E

Circular Curve Data

Delta:	02° 17' 02.4691"	Type:	LEFT
Radius:	600.000		
Length:	23.918	Tangent:	11.961
Mid-Ord:	0.119	External:	0.119
Chord:	23.917	Course:	S 59° 10' 31.9370" E

Tangent Data

Length:	61.557	Course:	S 60° 19' 03.1716" E

Circular Curve Data

Delta:	07° 04' 28.9713"	Type:	RIGHT
Radius:	600.000		
Length:	74.086	Tangent:	37.090
Mid-Ord:	1.143	External:	1.145
Chord:	74.039	Course:	S 56° 46' 48.6859" E

Tangent Data

Length:	21.257	Course:	S 53° 14' 34.2002" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 44' 54.1353"	Type:	LEFT
Radius:	1500.000		
Length:	19.592	Tangent:	9.796
Mid-Ord:	0.032	External:	0.032
Chord:	19.592	Course:	S 53° 37' 01.2679" E

Tangent Data

Length:	22.174	Course:	S 53° 59' 28.3355" E

Circular Curve Data

Delta:	15° 29' 16.2286"	Type:	LEFT
Radius:	350.000		
Length:	94.610	Tangent:	47.595
Mid-Ord:	3.192	External:	3.221
Chord:	94.322	Course:	S 61° 44' 06.4498" E

Circular Curve Data

Delta:	36° 23' 24.5013"	Type:	LEFT
Radius:	35.000		
Length:	22.229	Tangent:	11.504
Mid-Ord:	1.750	External:	1.842
Chord:	21.858	Course:	S 87° 40' 26.8147" E

Tangent Data

Length:	16.997	Course:	N 74° 07' 50.9347" E

Circular Curve Data

Delta:	22° 01' 27.5637"	Type:	RIGHT
Radius:	80.000		
Length:	30.752	Tangent:	15.568
Mid-Ord:	1.473	External:	1.501

Chord:	30.563	Course:	N 85° 08' 34.7165" E

Tangent Data

Length:	31.200	Course:	S 83° 50' 41.5016" E

Alignment: Road B

Tangent Data

Length:	52.860	Course:	S 11° 57' 29.7045" E

Alignment: Road A

Tangent Data

Length:	78.026	Course:	N 85° 27' 53.6480" E

Circular Curve Data

Delta:	12° 04' 26.0091"	Type:	LEFT
Radius:	120.000		
Length:	25.287	Tangent:	12.691
Mid-Ord:	0.665	External:	0.669
Chord:	25.241	Course:	N 79° 25' 40.6434" E

Tangent Data

Length: 13.024 Course: N 73° 23' 27.6389" E

الشكل التالي يبين لنا قيم التعليه حسب السرعة التصميمية :

METRIC

	V_d= 20 km/h			V_d= 30 km/h			V_d= 40 km/h			V_d= 50 km/h			V_d= 60 km/h			V_d= 70 km/h			V_d= 80 km/h			V_d= 90 km/h			V_d= 100 km/h		
		L (m)			L (m)			L (m)			L (m)			L (m)			L (m)			L (m)			L (m)			L (m)		
R (m)	e (%)	2 Lns	4 Lns	e (%)	2 Lns	4 Lns	e (%)	2 Lns	4 Lns	e (%)	2 Lns	4 Lns	e (%)	2 Lns	4 Lns	e (%)	2 Lns	4 Lns	e (%)	2 Lns	4 Lns	e (%)	2 Lns	4 Lns	e (%)	2 Lns	4 Lns
7000	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0
5000	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0
3000	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	16	25
2500	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	15	23	RC	16	25
2000	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	14	22	RC	15	23	2.2	18	27
1500	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	13	20	RC	14	22	2.3	18	26	2.6	21	32
1400	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	13	20	2.1	15	23	2.4	18	28	2.7	22	33
1300	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	13	20	2.2	16	24	2.5	19	29	2.8	23	34
1200	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	12	18	RC	13	20	2.3	17	25	2.6	20	30	2.9	24	36
1000	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	12	18	2.2	14	22	2.5	18	27	2.8	21	32	3.2	26	39
900	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	11	17	RC	12	18	2.4	16	24	2.7	19	29	3.0	23	34	3.4	28	42
800	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	11	17	2.1	13	19	2.5	16	25	2.8	20	30	3.2	25	37	3.5	29	43
700	NC	0	0	NC	0	0	NC	0	0	RC	11	17	2.3	14	21	2.7	18	27	3.0	22	32	3.4	28	39	3.7	30	45
600	NC	0	0	NC	0	0	RC	10	15	2.1	12	17	2.5	15	23	2.9	19	28	3.2	23	35	3.6	28	41	3.9	32	48
500	NC	0	0	NC	0	0	RC	10	15	2.3	13	19	2.7	16	24	3.1	20	30	3.5	25	38	3.8	29	44	4.0	33	49
400	NC	0	0	NC	0	0	2.1	11	16	2.5	14	21	3.0	18	27	3.4	22	33	3.7	27	40	4.0	31	46	R_{min} = 490		
300	NC	0	0	RC	10	14	2.4	12	19	2.8	16	23	3.3	20	30	3.8	25	37	4.0	29	43	R_{min} = 375					
250	NC	0	0	RC	10	14	2.6	13	20	3.0	17	25	3.6	22	32	3.9	26	38	R_{min} = 280								
200	NC	0	0	2.3	11	17	2.8	14	22	3.3	18	27	3.8	23	34	R_{min} = 215											
175	NC	0	0	2.4	12	17	2.9	15	22	3.5	19	29	3.9	23	35												
150	RC	9	14	2.5	12	18	3.1	16	24	3.7	20	31	4.0	24	36												
140	RC	9	14	2.6	12	19	3.2	16	25	3.8	21	32	R_{min} = 150														
130	RC	9	14	2.6	12	19	3.3	17	25	3.8	21	32															
120	RC	9	14	2.7	13	19	3.4	17	26	3.9	22	32															
110	RC	9	14	2.8	13	20	3.6	18	27	4.0	22	33															
100	2.1	9	14	2.9	14	21	3.6	19	28	4.0	22	33															
90	2.2	10	15	3.0	14	22	3.7	19	29	R_{min} = 100																	
80	2.4	11	16	3.2	15	23	3.8	20	29																		
70	2.5	11	17	3.3	16	24	3.9	20	30																		
60	2.6	12	18	3.5	17	25	4.0	21	31																		
50	2.8	13	19	3.7	18	27	R_{min} = 60																				
40	3.0	14	20	3.9	19	28																					
30	3.3	15	22	R_{min} = 35																							
20	3.8	17	26																								
	R_{min} = 15																										

e_{max} = 4%
R = radius of curve
V_d = assumed design speed
e = rate of superelevation
L = minimum length of runoff (does not include tangent runout) as discussed in "Tangent-to-Curve Transition" section
NC = normal crown section
RC = remove adverse crown, superelevate at normal crown slope

Use of e_{max} = 4% should be limited to urban conditions

AASHTO—Geometric Design of Highways and Streets

شكل (1.5): يبين قيم التعليه حسب السرعة التصميمية. [10].

ومن الشكل السابق يتبين لنا قيم التعليه لمنحنيات المشروع حسب الجدول التالي

جدول (1.5) : قيم التعلية المستخدمة في منحنيات المشروع .

PI #	R (m)	V (m/s)	e (%)
1	120	30	2.7
3	30	30	4
4	150	50	3.7
5	500	50	2.3
6	200	50	3.3
7	150	50	3.7
8	400	50	2.5
9	300	50	2.6
10	1000	50	NC
11	600	50	2.1
12	600	50	2.1
13	1500	50	NC
14	350	50	2.6
15	35	30	4
16	80	30	3.2

مُلحق رَقم [6]

المخرجات والكميات

❖ جداول كميات الحفر والردم والصافي للمسار

Start Station: 0+000
End Station : 1+021

جدول (1.6): كميات الحفر والردم .

رقم المحطة	المسافة بين المقاطع م	مساحة القطع $م^2$	معدل مساحة القطع $م^2$	مساحة الردم $م^2$	معدل مساحة الردم $م^2$	كمية الحفر $م^3$	كمية الردم $م^3$
0+010.00		6.53		0.00			
0+020.00	10.00	4.68	5.61	0.00	0.00	56.10	0.00
0+040.00	20.00	2.31	3.50	0.04	0.02	70.00	0.40
0+060.00	20.00	0.85	1.58	1.51	0.78	31.60	15.60
0+080.00	20.00	1.44	1.15	3.46	2.49	23.00	49.80
0+100.00	20.00	1.88	1.66	4.65	4.06	33.20	81.20
0+120.00	20.00	1.48	1.68	5.73	5.19	33.60	103.80
0+140.00	20.00	2.05	1.77	0.42	3.08	35.40	61.60
0+160.00	20.00	5.00	3.53	0.21	0.32	70.60	6.40
0+180.00	20.00	10.03	7.52	0.06	0.14	150.40	2.80
0+200.00	20.00	4.10	7.07	0.50	0.28	141.40	5.60
0+220.00	20.00	4.06	4.08	1.07	0.79	81.60	15.80
0+240.00	20.00	2.08	3.07	0.66	0.87	61.40	17.40
0+260.00	20.00	3.04	2.56	0.06	0.36	51.20	7.20
0+280.00	20.00	3.12	3.08	0.27	0.17	61.60	3.40
0+300.00	20.00	3.66	3.39	0.14	0.21	67.80	4.20
0+320.00	20.00	4.31	3.99	0.40	0.27	79.80	5.40

رقم المحطة	المسافة بين المقاطع م	مساحة القطع $م^2$	معدل مساحة القطع $م^2$	مساحة الردم $م^2$	معدل مساحة الردم $م^2$	كمية الحفر $م^3$	كمية الردم $م^3$
0+340.00	20.00	2.51	3.41	2.33	1.37	68.20	27.40
0+360.00	20.00	3.57	3.04	1.39	1.86	60.80	37.20
0+380.00	20.00	5.06	4.32	1.30	1.35	86.40	27.00
0+400.00	20.00	3.16	4.11	0.84	1.07	82.20	21.40
0+420.00	20.00	1.05	2.11	1.52	1.18	42.20	23.60
0+440.00	20.00	1.37	1.21	0.70	1.11	24.20	22.20
0+460.00	20.00	4.14	2.76	0.74	0.72	55.20	14.40
0+480.00	20.00	3.64	3.89	0.66	0.70	77.80	14.00
0+500.00	20.00	3.23	3.44	0.37	0.52	68.80	10.40
0+520.00	20.00	4.05	3.64	0.18	0.28	72.80	5.60
0+540.00	20.00	4.18	4.12	0.08	0.13	82.40	2.60
0+560.00	20.00	0.95	2.57	2.87	1.48	51.40	29.60
0+580.00	20.00	1.29	1.12	2.08	2.48	22.40	49.60
0+600.00	20.00	2.21	1.75	0.88	1.48	35.00	29.60
0+620.00	20.00	3.57	2.89	0.20	0.54	57.80	10.80
0+640.00	20.00	4.39	3.98	0.13	0.17	79.60	3.40
0+660.00	20.00	4.85	4.62	0.42	0.28	92.40	5.60
0+680.00	20.00	5.61	5.23	0.86	0.64	104.60	12.80
0+700.00	20.00	3.73	4.67	0.71	0.79	93.40	15.80
0+720.00	20.00	1.15	2.44	0.67	0.69	48.80	13.80
0+740.00	20.00	1.45	1.30	1.75	1.21	26.00	24.20
0+760.00	20.00	3.32	2.39	0.82	1.29	47.80	25.80
0+780.00	20.00	4.39	3.86	0.28	0.55	77.20	11.00

رقم المحطة	المسافة بين المقاطع م	مساحة القطع $م^2$	معدل مساحة القطع $م^2$	مساحة الردم $م^2$	معدل مساحة الردم $م^2$	كمية الحفر $م^3$	كمية الردم $م^3$
0+800.00	20.00	2.83	3.61	1.23	0.76	72.20	15.20
0+820.00	20.00	2.46	2.65	1.05	1.14	53.00	22.80
0+840.00	20.00	4.72	3.59	0.25	0.65	71.80	13.00
0+860.00	20.00	4.62	4.67	0.15	0.20	93.40	4.00
0+880.00	20.00	4.57	4.60	0.37	0.26	92.00	5.20
0+900.00	20.00	3.95	4.26	0.53	0.45	85.20	9.00
0+920.00	20.00	6.15	5.05	0.09	0.31	101.00	6.20
0+940.00	20.00	10.67	8.41	0.26	0.18	168.20	3.60
0+960.00	20.00	1.34	6.01	1.60	0.93	120.20	18.60
0+980.00	20.00	0.72	1.03	6.37	3.99	20.60	79.80
1+000.00	20.00	0.84	0.78	1.61	3.99	15.60	79.80
1+020.00	20.00	4.42	2.63	0.00	0.81	52.60	16.20
المجموع						**3451.90**	**1091.80**

❖ حسابات كميات الحفر والردم النهائية للمشروع :

حجم الحفر للمسار الرئيسي = 3451.90 متر مكعب

حجم الحفر للدخلات = 3210.3 * 0.25 = 802.58 متر مكعب

⬅ **مجموع الحفر الكلي = 3451.90 + 802.58 = 4254.48 متر مكعب**

الحجم الكلي للردم = 1091.80 متر مكعب

حجم الردم للدخلات = 0.00 متر مكعب

⬅ **مجموع الردم الكلي = 1091.80 متر مكعب**

❖ حساب كميات الاسفلت وطبقة الأساس(Base Course) للمشروع :

➢ **مساحة طبقة الأساس**

المساحة من برنامج الاوتوكاد = 13746 متر مربع

➢ **مساحة طبقة الاسفلت السائلة**

المساحة من برنامج الاوتوكاد = 13746 متر مربع

➢ **مساحة طبقة الاسفلت**

المساحة من برنامج الاوتوكاد = 13746 متر مربع

❖ حساب كميات الارصفة :

➢ اطوال احجار الجبه (الشك) للرصيف

الطول من برنامج الاوتوكاد = 2384.15 متر طولي

➢ اطوال احجار الجبه (الشك) للجزر

الطول من برنامج الاوتوكاد = 543.42 متر طولي

➢ مساحات البلاط المتداخل

المساحة من برنامج الاوتوكاد = 5516.50 متر مربع

❖ حساب كميات الدهان والاشارات :

➢ مساحات الدهان من برنامج الاوتوكاد = 664.12 متر مربع

➢ اعداد الاشارات من مخطط التصميم = 60 اشارة

مُلحـق رَقـم [7]

محتويات المخططات

محتويات المخططات :

1. الرفع المساحي (Survey Plan) .
2. المخططات التصميمية (Plan , Profile , Cross Section) .

مُلحـق رَقـم [8]

محتويات القرص المضغوط (CD)

محتويات القرص المضغوط (CD):

1 -فصول المشروع (1-7) (PDF & Text (Microsoft Word .

2 -الصفحات التمهيدية والملخص (PDF & Text (Microsoft Word.

3 -الفهارس (PDF & Text (Microsoft Word .

4 -المراجع (PDF & Text (Microsoft Word.

5 - Final Design on the civil 3D (AutoCAD Civil 3D 2014) & PDF.

6 -الملاحق (PDF & Text (Microsoft Word.