المدخل

لعمل المساحة في الطريق

م/ دفع الله حمدان هجو

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

الحمد لله الذي تتمه باسمه الصالحات وصلاة وسلام على سيدنا محمد أفضل خلق الله أجمعين

وبعد:

ماسا اكتبه في السطور القادمة ليست هو كتاب بل هو عبارة عن تجارب مرت بى في حياتي العملية اليومية حاولت إن اكتبه للإخوة مهندسي المساحة الجدد عسى إن يجدوا فيها فكرة أو مدخل إلى عالم الطرق والإنشاءات ٠

ماستجدونه ليس مستوحى من كتب الهندسة بل هو عرك يومي وملاحظات شخصية حاولت إن اجعلها بسيطة بعيدا عن المصطلحات الهندسية ٠

أولا : حاولت في البداية ذكر أسماء الأجهزة التي تستعمل في الطرق واستعمالات اى جهاز والأشياء التي يجب مراعاتها في كل جهاز ٠

ثانيا : مرحلة تسليم مسار الطريق والخطوات المتبعة لتسليم الطريق ٠

ثالثا : مرحلة بدا طبقات رصف الطريق والإعمال المساحية المتبعة في هذا المرحلة٠

رابعا: المشاءات المصاحبة للطريق (الكباري – العبارات – المواسير – المباني) وكيفية التعامل معها مساحيا ٠

خامسا: البرامج الهندسية التي تهم مهندس المساحة إثناء عمله اليومى٠

وفي الختام إن وفقت فمن الله وان كان غير ذلك فمنى ومن الشيطان

م٠ دفع الله حمدان هجو

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

١- الأجهزة :-

١-١ مقدمة :

سنعرض هنا الأجهزة الأكثر استعمالا في مجال الطرق والإنشاءات وسيكون عرضنا لها مبسط نوضح من خلاله نوع الجهاز واستعماله في الطرق

١-٢ GPS- Real Time :

هو من الأجهزة الحديثة وهو جهاز يستخدم لإيجاد إحداثيات نقطة ما وهو يعطينا الإحداثيات (E,N,Z) ٠

الاستعمال : يستعمل هذا الجهاز في عمل الدراسات الأولية للمشروع وعمل رفع مساحي للمشروع والبيانات التي يتم الحصول عليه من هذا الجهاز يتم بها تصميم المشروع٠

ولايستخدم هذا الجهاز في أعمال التنفيذ ألا نادر فهو من الأجهزة باهظة الثمن٠

ملاحظة:

المناسيب الموخوزة بهذا الجهاز يجب مرجعتها بجهاز (LEVEL) وتأكد منها٠

١-٣ TOTAL STATIAN:

هو من اهم الأجهزة المستخدم في مجال الطرق ويوجد منه عدة أنواع مثلا (Leica-Topcon .....) وغيرها

الاستعمال : لعمل رفع مساحي وتوقيع جميع نقاط المشروع وذلك من خلال عملية تحديد مسار الطريق وتوقيع المنحنيات الأفقية وتحديد (center line) الطريق في طبقات الرصف المختلفة كما يتم بواسطته تحديد جميع مواقع المشاءات المصاحبة للطريق (الكباري- العبارات ٠٠ وغيرها)٠

١-٤ Level :

هو من أكثر الأجهزة استخداما في مجال الطرق ويوجد منه عدة انواع منها مثلا (Leica-Topcon …) وغيرها

الاستعمال : لرفع مناسيب جميع النقاط على طريق وعمل قراءات كل طبقة ٠

- **هناك أجهزة يعمل بها في مجال الطرق وما ذكرنه أهمها**

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

١-٥ ضوابط هام :

ولان عمل الطرق من الإعمال الهامة والتي تحتاج لدقة عالية فهناك ضوابط هامة يجب إتباعها وتأكد منها لضمان أداء الأجهزة بكفاءة عالية منها :

- **معايرة أجهزة المساحة معايره دوريا وان يكون هناك برنامج لمعايرة الأجهزة خلال فترة المشروع وهناك نوعان من المعايرة**

ا/ معايرة داخلية وهى تكون في الحقل (في المشروع) وهى تكون شهريا وتكتب نتائجها في جدول تكون معدة مسبقا لهذا ٠

وتكون المعايرة مثلا ل Level بان تكون هناك نقطتي معلومتي المناسيب وتأخذ قراءات بالجهاز المراد معايرته لهذه النقاط نبدأ من احدها وننتهى في الآخرة ونحسب الفرق ومن خلال هذه المعايرة نحدد إذا كان الجهاز صالحا لعمل أم لا٠

ب/ معايرة خارجية وهى تكون عند الوكيل الرسمي للجهاز وهى معايره ميكانيكيه وهى تكون كل ستة شهور كحد أقصى أو تكون عند فشل المعايرة الداخلية٠

- **التأكد من الملحقات التابعة للأجهزة ومد صلاحيتها لعمل في المشروع المعين**

مثلا العاكس التابعة للأجهزة Total station يجب التأكد من المد الأقصى لها

(مثلا أنت تعمل في مشروع نقاط تحكم فيه على بعد ١٠٠٠ متر وأنت تعمل بجهاز مد العاكس الذي يعمل معه ٥٠٠ متر)

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

٢- **تسليم مسار الطريق :**

تسليم المسار يكون من الجهة المالك للطريق للمقاول الرئيسي عن طريق ممثل المالك (الاستشاري)٠

وتسليم المسار يعني تسليم المعلومات الخاص بالمسار والمعلومات هي :

- **تحديد نقطة بداية ونهاية المشروع**
- **تحديد نقاط التقاطعات داخل الطريق (intersection point)**
- **تحديد مناسيب عدة نقاط علي طول الطريق**
- **تسليم معلومات جميع المنحنيات الأفقية علي طول الطريق**
- **تسليم مواقع المشاءات المصاحبة للطريق (الكباري – العبارات – المواسير)**
- **تسليم معلومات المنحنيات الراسية علي طول الطريق**

٢-١ تحديد المسار :

ونقصد به الخطوات العملية التي يتبعها مهندس المساحة(مقاولا أو استشاري) لتحديد مسار الطريق تحديدا صحيحا (لان تحديد المسار هو أساس الطريق ولان أي أخطاء في المسار تنعكس علي مراحل أنشاء الطريق الأخرى) الخطوات هي :

أولا : تحديد نقطتي بداية ونهاية المشروع :

يجب التأكد من إن نقطتي البداية والنهاية التي حددها المصمم للطريق صحيحة (ويكون التأكد منها بالاتي فمثلا إذا كانت نقطة بداية المشروع هى النقطة PP ذات الإحداثيات E,N وأول نقطة تقاطع هي IP1 معلومة الإحداثيات ونقطة التقاطع الثانية هي IP2 معلومة الإحداثيات نصب الجهاز في النقطة IP1 ويكون BACKSIGHT لجهاز علي النقطة IP2 ونأخذ عدة قراءات لنقطة بداية المشروع وتأكد من صحتها) ونفس الشي لنقطه النهاية

بتأكدك من نقطة البداية والنهاية تضمن أن طريقك أصبح مربوطا بالطريق ألقبله وبعده

ثانيا: التأكد من صحة نقاط التقاطعات (Intersection Points) :

تسمى نقاط التحكم الأفقية وهي النقاط

التي تتحكم في المسار الأفقي للطريق ويجب التأكد من أن البيانات الموجودة عن هذه النقاط في الورق مطابقة لمواقعها في الطبيعة وذلك لان توقع المنحنيات الأفقية يتعمد علي صحة هذه النقاط ويكون التأكد بعمل رفع مساحي لها بواسطة جهاز(Total Station)

ثالثا:**التأكد من مناسيب النقاط الموجودة علي طول الطريق :**

تسمى نقاط التحكم الراسية وهي النقاط التي

تتحكم في المسار الراسي للطريق ويجب التأكد من إن القيم الموجودة عن هذه النقاط في الورق مطابقة لقمتيها الموجودة في الطبيعة ولان هذه القيم يعتمد عليها في التصميم وحساب الكميات وتحديد اتجاه سريان المياه علي طول الطريق **(**يكون ذلك بواسطة جهاز Level **)**

ملاحظة:

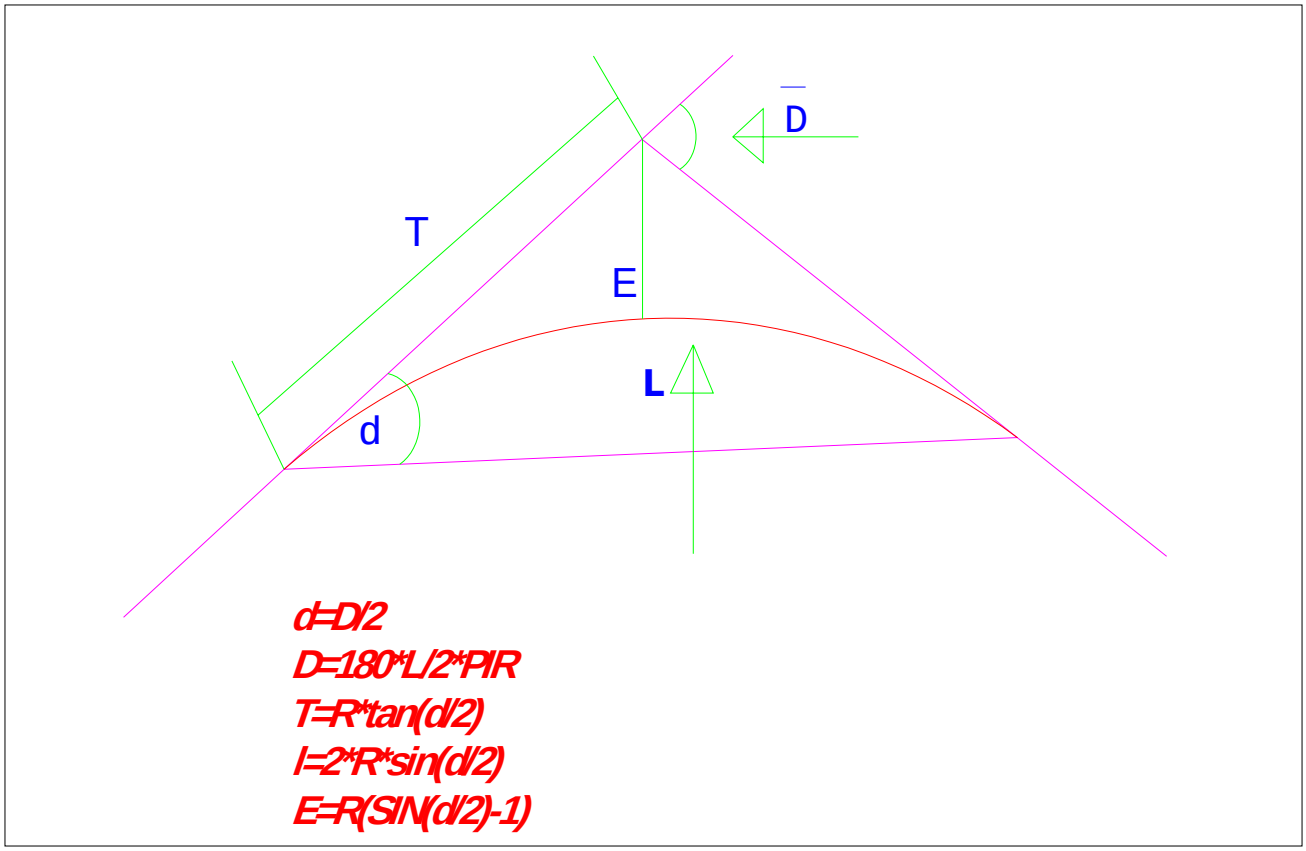
في التصميم تأخذ قراءات المناسيب عن طريق جهاز (GPS) ولكن قبل التنفيذ يجب مراجعتها بجهاز LEVEL وتأكد من إن قيمها صحيحه

رابعا: مراجعة بيانات المنحنيات الأفقية Horizontal Curve :

قبل توقيع بيانات المنحنيات

الأفقية على الطبيعة يجب مراجعتها حسابيا من خلال المعالات المعدة حسب نوع المنحنى وسنذكر هنا نوعان من المنحنيات وهما الأكثر استعمالا غالبا في الطرق

١. المنحنى البسيط simple curve :

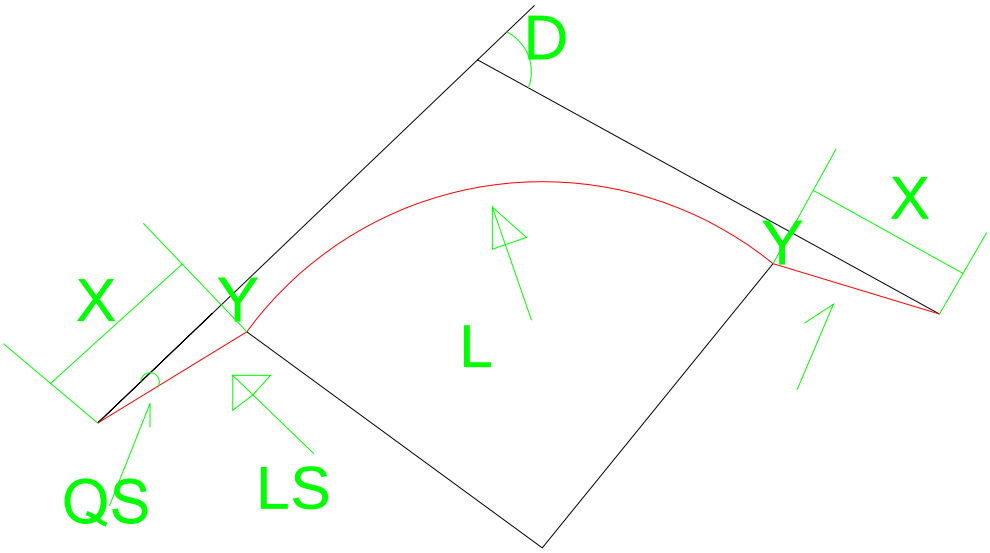


مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

المعالات:

d=D/2
D=180*L/2*PI*R
T=R*tan(d/2)
L=2*R*SIN(d/2)
E=R*(SIN(d/2)-1)

٣- المنحني الحلزونيه Spiral Curve :



المعادلات:

D=180*L/PI*R
QS=LS*180/2*PI*R
LS=.0715*V3/R
X=LS-(LS2/40*R2)
Y=(LS2/6*R)

حيث إن

D زاوية الانحراف الخارجية

LS طول المنحنى الحلزوني

QS زاوية المنحنى الحلزوني

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

L طول المنحنى البسيط

R نصف قطر المنحنى

X المسافة الأفقية للمنحنى الحلزوني

Yالمسافة الراسية للمنحنى الراسي

خامسا: التأكد من مواقع المشاءات المصاحبة للطريق :

يجب علي مهندس المساحة التأكد من مواقع المشاءات المصاحبة للطريق ويكون ذلك بعمل خرائط كنتورية لتلك المواقع

الكيفية الفعلية لتحديد المسار:

بعد عمل الخطوات السابقة والتأكد تماما من صحة المعلومات المقدمة من الجهة المصممة للطريق تبدأ من هنا عملية كيفية تنزيل هذه البيانات علي الطبيعة

هناك عمليتين يقوم بهما مهندس المساحة :

١. توقيع المسار الأفقي للطريق
٢. رفع المسار الراسي

١. توقيع المسار الافقى:

ونقصد به تنزيل بيانات المسار الافقى (الممستقميات- المنحنيات) والمعلومات المطلوبة قيم نقاط التقاطع (Intersection points) وبيانات المنحنيات (طول المنحنى- زاوية الانحراف- وغيرها) على الطبيعة وهناك طريقان:

الأولى : ادخل نقاط التقاطعات (intersection points) وبيانات المنحنيات إلي برنامج Land Desktop منه يمكننا استخراج إحداثيات جميع النقاط على (centerline) حسب المسافات التي نحددها لبرنامج (مثلا كل ٢٥ متر أو ٥٠ متر) ومن البرنامج يمكن نقلها إلي جهاز(Total Station) هذه الطريقة يستعملها من لديه جهاز (total station) له القدرة على الاتصال بالكمبيوتر عبر برنامج محدد حسب نوع الشركة المصنعة لجهاز (total station) كما يجب أن يلم مستخدم هذه الطريقة ببرنامج land desktop معرفة كيفية إدخال النقاط ومعرفة كيفية استخراج النقاط من البرنامج

وتكون نقاط التقاطعات الموجودة أصلا على الطبيعة نقاط مرجعية

الثانية : الطريقة المباشرة وهى تستخدم في عدم وجود أجهزة متطورة وتكون بالإدخال اليدوي المباشر واستعمال المعادلات الهندسية في توقيع المنحنيات عن طريق المسافة والاتجاه أو الزاوية

وفي الحالتين يجب إنشاء نقاط تحكم أفقية وتكون هذه النقاط عبارة عن offset ل centerline الطريق ويجب ان علي بعد كل ٥٠٠ متر كمسافة طولية ويكون offset شمال ويمين مسار الطريق على بعد (مثلا ٢٥متر أو ٣٠متر) من منتصف مسار الطريق

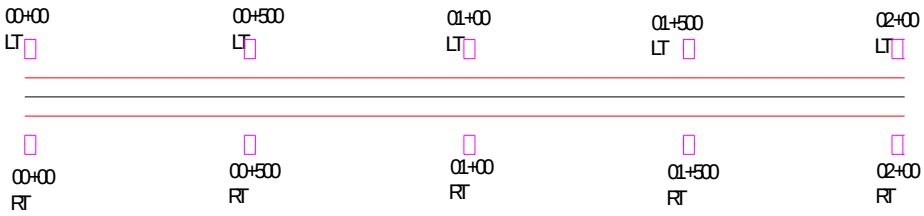
٢- رفع المسار الراسي :

ونقصد به اخذ مناسيب الأرض الطبيعة على طول الطريق بمسافات مختلفة طولية وعرضية حسب طبيعة الطريف فمثلا المسافات الطولية (٢٥-٥٠-١٠٠ متر) والمسافات عرضية حسب X-Section الطريق فمثلا(١٠-٥-٠-٥-١٠) ويجب ان تكون هناك نقاط تحكم راسية على الأقل على بعد ٥٠٠متر لتكون نقاط مرجعية في العمل الراسي

وبواسطة هذه القراءات يمكننا عمل الأتي :

- **تصحيح التصميم الراسي إذا كان هناك خطاء في التصميم الراسي**
- **حساب كميات الردم والقطع للطريق**
- **حساب عرض الطريق**
- **تحديد مواقع العبارات والمواسير علي طول الطريق**

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

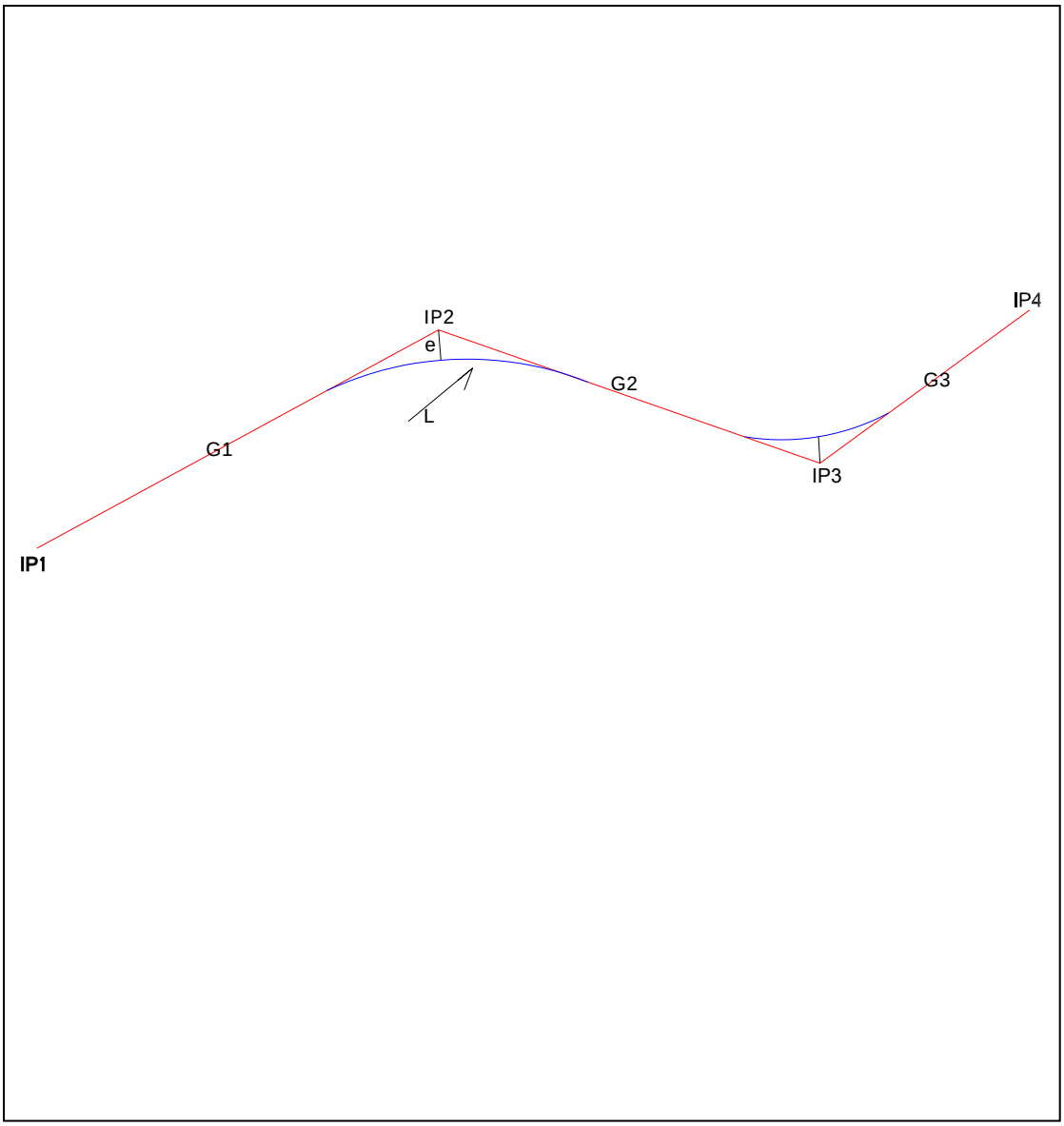


الشكل يوضح النقاط التحكم التي انشاءت لتحديد الطريق وتعتبر نقاط تحكم أفقية وراسية

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

٢- مرحلة طبقات الرصف : **يجب علي مهندس المساحة قبل بدا طبقات الرصف عمل الاتي :**

- **التأكد من صحة البيانات الراسية لمسار الطريق ويكون بالتاكد من قيم نقاطع الراسية وقيم الانحدار بين تلك النقاط وعمل حسابات لنقاط المسار وفق معادلات معينة**



حيث إن IP1,IP2,IP3 هي نقاط التقاطعات الراسية (Intersection points)

و L هي طول المنحنى

و G1,G2,G3 هي قيم الانحدارات بين نقاط التقاطعات

و e هي أطول مسافة بين نقطة التقاطع والمنحنى

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

المعادلات :

G1=(EL2-EL1)/D

بحيث EL1,EL2 هي المناسيب عند IP1,IP2 علي التوالي وبهذه الطريقة يمكننا التأكد من صحة قيم الانحدار علي طول مسار الطريق

بعد التأكد من قيم الانحدار يمكننا إيجاد A

A=G1-G2

بعدها يمكننا إيجاد e

E=(A*l2)/200*L

l هي مسافات التوزيع علي طول الطريق(مثلا ٢٥متر أو ٥٠متر)

كما يمكننا التأكد من جميع قيم المسار الراسي بالمعادلة

EL=(STA-STA1)G1/100+EL1

بحيث

EL,EL1 مناسيب نقطة البداية والنقطة المراد حساب المنسوب لها

STA,STA1 مسافة نقطة البداية والنقطة المراد حساب المنسوب لها

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

- عمل offset لcenterline الطريق علي بعد مسافة معينة يجب تكون اقل من مسافة نقاط التحكم واكبر من عرض الطريق كما يجب أن يكون هناك 2offset وإما أن يكونا باتجاه واحد وعلى إبعاد مختلفة (مثلا ٢٠متر و ١٥متر) أو يكونا علي يمين وشمال الطريق على بعد متساوي من centerline الطريق والهدف من هذا offset هو انه يساعد مراقب الطريق في عملية استخراج عرض الطريق وعرض الطبقات الأخرى المكونة ل Embankment وتحديد منتصف الطريق ماعدا الطبقة النهائية ل Embankment وطبقة الأساس المساعد والأساس يجب استخراج centerline بجهاز total station

كما يكتب على offset محطات الطريق من البداية وحتى النهاية حسب الطول المطلوب(مثلا كل ٢٥متر أو ٥٠متر أو ١٠٠متر)

طبقات الرصف :-

تتكون اغلب الطرق من الطبقات الآتية :-

١. Embankment (الردمية)
٢. Sub Base (أساس مساعد)
٣. Base (الأساس)

عمل المساحة في كل طبقة:

١. Embankment :

وقبل البدا في هذه الطبقة يجب رسم مخطط بطبقات هذه الطبقة حسب موصفات الطريق المعين فهناك طرق يجب إلا تزيد الطبقة فيها علي ٢٠سم وبعض الطرق يجب الاتزيد عن ٢٥سم

الهدف من المخطط تحدد عدد طبقات أي قطاع كمايو ضح لنا الطبقات التي امتدادها قصير لايتجاوز ١٠٠ متر (sub layers) والتي يجب معالجتها قبل الطبقات ذات الامتدادات الطولية

الإعمال المطلوب من مهندس المساحة

- تحديد سمكة أي طبقة بتوقيع أوتاد بسمكة الطبقة المعينة(٢٠سم أو ٢٥سم) عند إطراف عرض الطبقة المعينة
- تحديد عرض أي طبقة ليتم فرش المواد عليها
- قراءة مناسيب أي طبقة وذلك لتحديد المتبقي من Top Embankment وبالتالي تحديد عرض الطبقة التالية وفق القانون الأتي

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

العرض = H*n*2+W

بحيث

H المتبقي من Top Embankment

N انحدار جوانب الطريق (side slop) 1:n

W عرض Top Embankment

- **في طبقة Top Embankment يجب أولا حساب الكميات المطلوبة لهذه الطبقة حتى لايكون هناك قطع زايد أو ردم أصافي ويكون الحساب علي النحو الأتي**

$$A=W(L+2Q+R)/4$$

بحيث ان

A هي المساحة

W هو متوسط العرض مابين عرض طبقة TOP EMBANKMENT وطبقة التي قبلها فإذا كان عرض طبقة TOP هو W1 وطبقة التي قبلها هو W2 فان

$$W=(W1+W2)/2$$

L قرءاه المنسوب في الجهة الشمال لطبقة التي قبل TOP (المتبقي في الجهة الشمال)

R قراءة المنسوب في الجهة اليمين لطبقة التي قبل TOP (المتبقي في الجهة اليمين)

Q قراءة المنسوب في منتصف الطريق لطبقة التي قبل TOP (المتبقي في منتصف الطريق)

بعد ذلك يأخذ متوسط المساحة أي قطاعان متتالين ويضرب في المسافة بينهما لإيجاد حجم المواد المطلوبة لقطاع المحدد كالأتي

$$V=((A1+A2)*D)/2$$

حيث

V حجم المواد

A1 المساحة لقطاع الأول

A2 المساحة لقطاع الثاني

D المسافة بين القطاعين

بعد ذلك نضرب الكمية الناتجة 1.25 لتحويلها من مواد مدكوكة إلي مواد عادية

$$VL=V*1.25$$

الناتج من المواد العادية يقسم علي سعة الناقل (هناك من نواقل ماهو سعته ١٦متر مكعب منها ماسعته ١٨متر مكعب وغيره) وذلك لتحديد عدد الأدوار المطلوبة للقطاع المحدد

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

بعد ذلك يجب توقيع مناسيب طبقة TOP EMBANKMENT ويكون علي أوتاد عن الطرف الشمال واليمين ومنتصف الطريق

كما يجب علي مهندس المساحة التأكد من صحة مناسيب هذه الطبقة قبل تسليمها للاستشاري

طبقة الأساس والأساس المساعد يجب حساب كمياتهما وبنفس طريقة حساب كمية طبقة Top Embankment وبعد ذلك يجب توقيع مناسيب وبنفس طريقة طبقة Top EMBANKMENT

ملاحظة:

في جميع مراحل الطبقات الجهاز المستخدم غالبا هو Level عليه يجب مراعاة الأتي :

- التأكد من صلاحية الجهاز
- يجب قبل البدا في القطاع المعين التأكد من قيم نقاط التحكم (Bench Mark) التي سوف نستخدمها صحيحة
- يجب إثناء العمل في قطاع معين إن نبدأ من نقطة تحكم راسية وننتهي في نقطة تحكم راسية لضبط العمل في هذا القطاع

٤- المشاءات المصاحبة للطريق :

نقصد بها الكباري والعبارات والمواسير وكيفية التعامل معها مساحيا فخطوات العملية هي

- تحديد مواقع هذه المشاءات (وذلك بعد عمل الكنتور لها وتحقق من صحتها)
- توقيع إبعاد هذه المشاءات على الطبيعة (في حالة العبارات) وتوقيع مواقع الأعمدة (في حالة الكباري)
- تحديد مستو انحدار الماء (Invert Level)
- تحديد حجم المواد المقطوعة في موقع المنشاءه والناتجة من وضع قاعدة المنشاءه
- تحديد منسوب ارتفاع المنشاءه

٥- البرامج :

سوف اشرح هنا اهم البرامج التي التي يستخدمها مهندس المساحة في عمله اليومي

١- EXCEL :

هو برنامج حسابي ويستخدمه مهندس المساحة في تكوين معادلات مختلفة في حساب مناسيب نقاط سواء كان ذلك في حساب مناسيب الأرض الطبيعة وإثناء عملية رصف الطبقات

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

كما يمكن استخدمه في حساب كميات الردم أو القطع للمواد وفق معادلات محددة كما يمكن عن طريقه حفظ جميع بيانات أعمال المساحة سوف إفراد لها مذكرة كاملة تبين كيفية حساب الكميات بالإكسل

٢- Auto Cat :

هو برنامج رسم هندسي يستخدم مهندس المساحة في رسم إبعاد المشاءات المصاحبة كما يمكن عن طريقه رسم القطاعات المختلفة عن طريق الإحداثيات وإيجاد مساحة هذه القطاعات علي طول الطريق

٣- Land Desktop :

برنامج المساحة الأول من أهم برامج المساحة يمكن بواسطته أيجاد جميع إحداثيات النقاط علي طول الطريق كما يمكن عن طريقه حساب جميع نقاط المسار الراسي لطريق وتحديد مواقع المشاءات المصاحبة لطريق وعمل خرائط كنتورية لها بواسطة هذا البرنامج يمكننا حساب كميات القطع والردم وكميات مواد الأساس والأساس المساعد والإسفلت

٤- Surfer7,8

هو برنامج لعمل الخرائط الكنتورية ويساعد مهندس المساحة في تحديد مواقع المشاءات المصاحبة للطريق كما يمكن حساب كميات الردم والقطع به ولكن الكميات الناتجة تكون غير دقيقة

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

الخاتمة:

حاولت إن أعطى فكرة مبسطة عن عمل المساحة في الطرق فيه تذكرة لمهندسي المساحة القدامه وزاد للجدد فان قدمت شي مفيد فسألوا لي الدعاء وان كان غير ذلك فلكم مني كل الود

م/دفع الله حمدان هجو

مهندس : دفع الله حمدان هجو
Aboahamed37@hotmail.com

بسم الله الرحمن الرحيم

حساب الكميات ببرنامج اكسل

هذا الجزء تابع لكتاب المدخل لعمل المساحة في الطرق

مقدمة :

لحساب الكميات ببرنامج اكسل يجب أولا حساب العرض الصحيحة لكل طبقة (Top Embankment, sub Base, Base)

ونعني بالعرض الصحيحة بأننا العرض الناتجة من حساب الآلة حسب المعادلة

العرض = السمكة * ميل الجوانب *٢ +عرض الأساس

غير دقيق

لحساب العرض الصحيحة نفترض إن لدينا طريق سمكة الأساس 20cm. وعرضه 10m عرضه في Top وان سمكة طبقة الأساس المساعد 25cm. وان ميل الجوانب (side slop) 1:3 في حالة الردم و 1:2 في حالة القطع

ففي حالة الحساب العادي لإيجاد عرض طبقة الأساس المساعد وTop Embankment يكون كالاتى :

من المعادلة أعلاه

العرض = 10+2*3*.20

11.2m=

هي عبارة عن عرض طبقة الأساس المساعد

إما عرض طبقة Top Embankment فهو :

العرض = 10+2*3*(.20+.25)

12.7m =

ولكن العرض السابق في حالة الأساس المساعد و Top Embankment غير صحيح

إذن كيفية إيجاد العرض الصحيح لطبقات الرصف هو المدخل الأساسي في عملية حساب الكميات بالإكسل

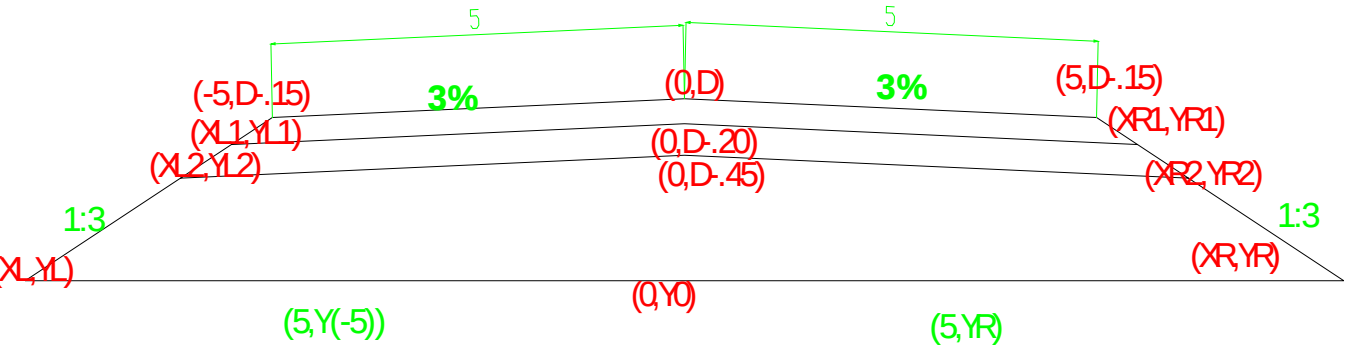
أولا: قبل البدا أود أن اخص بالشكر الجزيل المهندس ياسر بشارة محمد لجهوده الكبير في هذا المجال

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com

كيفية حساب العرض الصحيح لطبقات الرصف المختلفة:

الشكل يوضح مقطع عرضي

لطريق



من الشكل الواضح إمامنا توجد المعلومات الآتية :

طبقة الأساس سمكتها 20DCM. وعرضها ١٠متر عليه تكون الإحداثيات في طبقة الأساس علي النحو التالي :

في المنتصف هي (O,D) حيث الصفر يمثل الاحداثي السيني و D هي تمثل الاحداثي الصادي وهي عبارة عنDESIGN لطبقة الأساس

في الطرف الأيسر هي (-5,D-.15)

5- لأننا سنأخذ البعد في الاتجاه الأيسر بالسالب

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com

D-.15 هو DESIGN في البعد الأيسر
15. هي عبارة عن حاصل ضرب البعد * الانحدار (5*.03)
في الطرف الأيمن هو (5,D-.15)

إما في طبقة الأساس المساعد
ففي المنتصف هو (O,D-.20)
20. هي سمكة طبقة الأساس
في الإطراف هي
(XL1,YL1),(XR1,YR1) وهي الإبعاد الحقيقة المطلوبة وبالتالي DESIGN لها في طبقة الأساس المساعد

إما في الردمية
ففي المنتصف هو (0,D-.45)
45. هو مجموع سمكة الأساس والأساس المساعد
في الإطراف هي
(XL2,YL2),(XR2,YR2) هي الإبعاد الحقيقة وبالتالي DESIGN لها في طبقة الردمية

إما (XL,YL),(XR,YR) فهي الإبعاد الحقيقة لأول طبقة في الردمية

معادلات طبقة الردمية:(TOPEMBANKMENT)

انظر الشكل أعلاه
معادلة Side Slop (الطرف الأيسر)
YL2-(D-.15)=1/3*(XL2+5)
3YL2-3D+.45=XL2+5
(١) XL2=3YL2-3D-4.55

معادلة الانحدار (الطرف الأيسر)
YL2-(D-.45)=.03(XL2-0)
(٢) YL2=.03XL2+D-.45
بتعويض المعادلة (٢) في المعادلة (١)

XL2=.09XL2+3D-1.35-3D-4.55
XL2=-6.483
بتعويض XL2 في المعادلة (٢) تصبح قيمة
YL2=D-.644

معادلة الطرف الأيمن :

معادلة Side slop
YR2-(D-.15)=-1/3(XR2-5) (لاحظ ان ميل SIDE SLOP في حالة يكون بالسالب انظر ميل في الرسم)
3YR2-3D+.45=-XR2+5
(١) XR2=-3YR2+3D+4.55

معادلة الانحدار الأيمن :
YR2-(D-.45)=.03(XR2-0)
(٢) YR2=.03XR2+D-.45
بتعويض المعادلة (٢) في المعادلة (١)

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com

XR2= 6.483
YR2= D-.644

ملاحظات عامة:

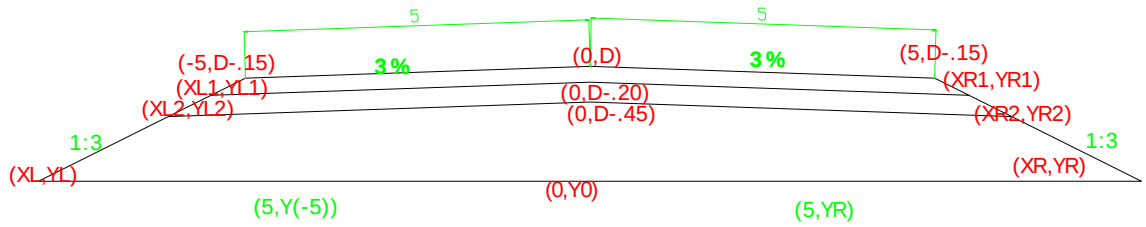
- **معادلة SIDE SLOP في الطرف الأيمن في الردمية هي معادلة SIDE SLOP في الطرف الأيمن في كل طبقات الرصف الأخرى وكذلك في الطرف الأيسر هي نفس معادلة الطرف الأيسر في كل الطبقات**
- **قيمة XL2 في الطرف الأيسر هي نفس قيمتها في الطرف الأيمن مع اختلاف الإشارة**
- **قيمة YL2 في الطرف الأيسر هي نفس قيمتها في الطرف الأيمن**
- **عرض طبقة الردمية(TOPEMBANKMENT) حسابيا هو =.45*3*2+10=**
- **عرض طبقة الردمية(TOPEMBANKMENT من المعادلات هو =XL2+XR2=12.966M**

ولإيجاد مساحة الردمية لابد من إيجاد قيم (XR,YR),(XL,YL) هما نقاط علي الأرض الطبيعية عبارة عن تقاطع ميل SIDESLOP مع الأرض الطبيعية
من المعلوم إننا في بداية أي مشروع نأخذ قراءات للأرض الطبيعية عند منتصف الطريق وعند الإطراف فمثلا فلتكن القراءات علي النحو الأتي :

في المنتصف (0,Y0)
في الطرف الأيمن (5,Y5)
في الطرف الأيسر((-5,Y(-5)

الشكل الأتي يوضح هذه النقاط

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com



أولا : إيجاد قيم XR,YR

سوف نعتبر الخط الواصل بين النقطتين (0,YO),(5,Y5) ويمتد حتى يقاطع ميل SIDESLOP عند النقطة (XR,YR) خطا مستقيما
معادلة الخط المستقيم هي :
YR-YO=M(XR-0)
M*XR=YR-YO (١)
حيث M يمكن ايجادها من المعلومات الآتية (قراءات الأرض الطبيعية)
M=(Y5-YO)/(5-0)
معادلة SIDESLOP في الطرف الأيمن هي
YR-(D-.15)=-1/3(XR-5)
3YR-3D+.45=-XR+5
XR=-3YR+3D+4.55 (٢)
بتعويض المعادلة (٢) في (١)

YR=(Y0+4.55*M+3D*M)/(3M+1)

ثانيا : إيجاد قيم XL,YL
بنفس الطريقة السابقة نعتبر الخط الواصل بين النقاط في الطرف الايسر خطا مستقيما

معادلة الخط المستقيم
YL-YO=G(XL-0)

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com

(١) G*XL=YL-Y0
حيث
G=(Y(-5)-Y0)/(-5-0)
معادلة SIDESLOP في الطرف الأيسر هي

YL-(D-.15)=1/3(XL+5)
(٢) XL=3YL-3D-4.55
بتعويض المعادلة(٢) في (١)
YL=(G*3D+G*4.55-Y0)/(3G-1)

بعد إيجاد النقاط أعلاه نكون أوجدنا جميع النقاط المطلوبة لحساب مساحة الردمية في القطاع المحدد ونقاط هي (0,(D-.45)),(6.483,(D-.644),(XR,YR),(5,Y5),(0,Y0),(-5,Y(-5)),(XL,YL)(-6.483,(D-.644))
إذا أردنا حساب المساحة بقانون الإحداثيات

A=.5{X1 X2 X3 ……..X1}
Y1 Y2 Y3 ……Y1

(عذرا إذا كان قانون نكتب بطريقة غير صحيح لأنني اكتب علي الورد)

كيفية تحويل هذه المعادلات إلي معادلات اكسل :

	N-G-L					
DESIGN	-5	0	5	M	G	XR
232.22	231.01	231.12	231	-0.024	-0.022	
232.331	231.121	231.231	231.034	-0.0394	-0.022	
232.442	231.232	231.342	231.068	-0.0548	-0.022	
232.553	231.343	231.453	231.102	-0.0702	-0.022	
232.664	231.454	231.564	231.136	-0.0856	-0.022	
232.775	231.565	231.675	231.17	-0.101	-0.022	
232.886	231.676	231.786	231.204	-0.1164	-0.022	

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com

طبقة الأساس المساعد :

بنظر الشكل الأول

الجزء الايسر:

معادلة SLOP

YL1-(D-.15)=1/3(XL1+5)

(١) XL1=3YL1-3D-4.55

معادلة الانحدار

YL-(D-.2)=.03(XL1-0)

(٢) YL1=.03XL1+D-.2

نعوض المعادلة (٢) في (١)

XL1=.09XL1+3D-.6-3D-4.55

XL1=-5.659

YL1=D-.37

الجزء الأيمن :

XR1=5.659

YR1=D-.37

وسوف أرفق معه برنامج لحساب الكميات بالإكسل

ونفس الفهم يمكننا حساب عرض أي طبقة أخري

ولكم خالص الشكر

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com

بسم الله الرحمن الرحيم

حساب الكميات ب Auto Cad

مقدمة :

موصل المواضيع السابقة في المدخل لعمل المساحة في الطرق وبعد إن وضحنا كيفية حساب الكميات ببرنامج الإكسل نطرح اليوم طريقة الحساب ببرنامج Auto Cad

البرنامج لايحسب الإحجام وإنما يحسب المساحة المقطع المحدد وبالتالي من المعادلات الرياضية أخرى يمكننا حساب الحجم

المدخل:

لحساب مقطع محدد نأخذ المثال الأتي

القطاع 00+000

قراءات الأرض الطبيعية هي :

(0,240.626),(-5,240.596),(-10,240.906),(5,240.831),(10,240.956)

حيث إن القراءات ذات القيمة السالب في الطرف الأيسر للطريق

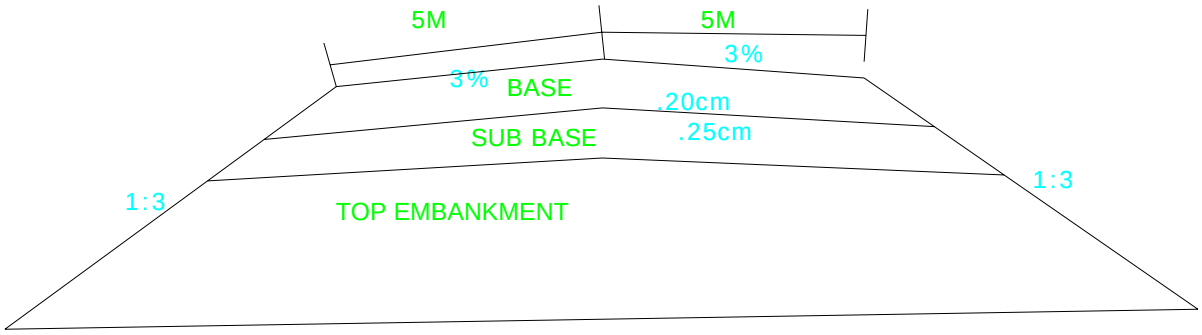
Design لهذا القطاع بنسبة لطبقة (Top Embankment) هو240.532

ملاحظة : سوف مساحة في Top Embankment فقط وبنفس الطريقة يمكن تعميمه علي الطبقات الأخرى

المقطع التصميمي للقطاع العرضي هو كمافي الشكل الأتي :

هذا المقطع في حالة الردم والقطع

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com



من الشكل السابق يمكننا حساب عرض طبقة الردمية Top Embankment هو عبارة عن
(.2+.25)*3*2+10=12.7 m ولإيجاد إبعاد الطرف نقسم العرض الكلي علي ٢ لتصبح الأبعاد

في الطرف اليمن = 6.35m
في الطرف الأيسر = -6.35m

لإيجاد Design في الإطراف
=240.532-(6.35*3%)=240.342

يصبح إحداثيات طبقة Top Embankment هي

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com

(0,240.532),(-6.35,240.342),(6.35,240.342)

كيفية تحويل هذه الإحداثيات إلي برنامج Auto CAD :

إحداثيات الأرض الطبيعية هي :
(0,240.626),(-5,240.596),(-10,240.906),(5,240.831),(10,240.956)
إحداثيات طبقة top
(0,240.532),(-6.35,240.342),(6.35,240.342)

الخطوة الاولي :

بعد فتح برنامج Auto CAD

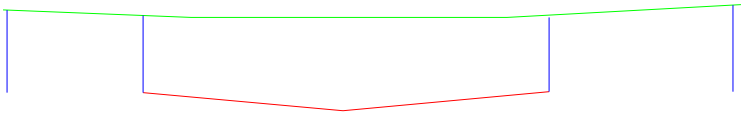
ومن الامر Line ندخل إحداثيات الارض الطبيعية ولتكن باللون الاخضر الشكل يوضح الخطوة

من الأمر Line ندخل إحداثيات طبقة Top

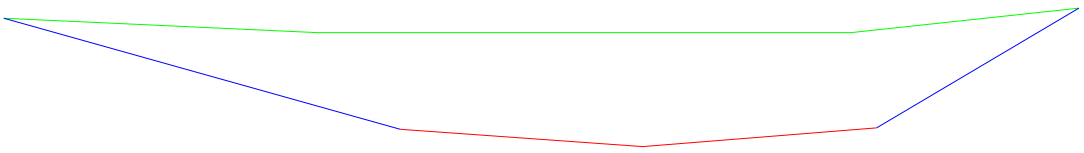
من الشكل نلاحظ خط إحداثيات طبقة TOP تحت خط إحداثيات الأرض الطبيعية مما يدل علي إن المقطع هو عبارة عن قطع

الخطوة الثانية

ننزل خط عمودي من إطراف طبقة TOP ونقاس طول الخطين مثلا في الطرف الأيمن كان H نضرب هذا الطول في ٣ (ميل SLOP) القيمة الناتجة تكون عبارة OFFSET لخط ليتقاطع مع خط الأرض الطبيعية ونفس الطريقة للطرف الأيسر الشكل يوضح هذه الخطوة



بعد ذلك نحذف الخطوط النازل من إطراف طبقة TOP ونصل إطراف طبقة TOP مع نقاط تقاطع OFFSET مع الأرض الطبيعة كما الشكل الأتي :



بعد تكوين الشكل العام للمقطع تكون الخطوة الأخيرة هي حساب مساحة المقطع

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com

ففي AUTO CAD

من TOOLS/inquiry/Area

نبدأ من أي نقطة علي المقطع المرسم بنقر عليها بالماوس ثم ننقر علي بقية النقاط في تتابع إلي إن نصل إلي النقطة التي بدءنا منها ننقر عليها مرة أخرى ثم نضغط على Enter فنجد أن مساحة المقطع مكتوب أسفل شاشة AUTO CAD

وبهذا أكون أعطيت فكرة مبسط عن حساب الكميات ب AUTO CAD

وجزأكم الله خيرا

م/ دفع الله حمدان هجو
Aboahemad37@hotmail.com