بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الهندسة

مدرسة هندسة المساحة

بحث تكميلي لنيل درجة البكلاريوس الشرف في هندسة المساحة

بعنوان:-

تصميم باستخدام برنامج CIVIL 3D

أعداد الطلاب :-

أبوعبيدة إبراهيم حامد بخيت

عمار يوسف أحمد عمر

محمد هاشم شيخ إدريس إبراهيم

أشراف الأستاذ:-

عبد الله أحمد محمد

NOV2020

قالي تعالي:

(ويسئلونك عن الروح قل الروح من أمر ربي وما أوتيتم من العلم إلا قليلا)

سورة الاسراء الاية (85)

صدق الله العظيم

الاهداء

إلي من خاطبنا الله في شانهم بقوله تعالي

(وقل ربي ارحمها كما ربياني صغيرا)

الوالدين سر وجودنا في الحياة

إلي

ينابع الصدق الصافي ورموز الاخوة والوفاء ...الذين سعدنا برفقتهم في مسيرة الحياة الدنيا ...

إخوتنا وإخواتنا الاشقاء والأسرة الممتدة

إلي

من غرسوا فينا ثمار العلم ونور المعرفة وقيم العطاء ..لنهتدي بهم في الظلمات

أساتذتنا ومعلمينا الاجلاء

إلي

من عرفنا كيف نجدهم في الشدة والرخاء ..وسرنا معهم دروبا كانوا لنا فيها عونا ووفاء

الاصدقاء والزملاء الاوفياء

التجريدة

تم تصميم مع حساب الكميات الترابية لطريق طوله 533متر يربط بين شارع مامؤن

بحيري وشارع61 باستخدام برنامج(Autodesk Auto cad civil 3d)

الشكر والعرفان

هل نشكر فقط الأوفياء .....

هم يستحقون أوسمه شكر وعرفان بان معادنهم لم تصدأ ولم تفقد وهجها
فلنشكر كل من منحنا جرحا اكسبنا علي الايام مصال ضد كل جرح يصيبنا
فلنشكر كل من وهب لنا درسا من دروس الحياة

ونخص بالشكر الاستاذ

عبد الله أحمد محمد

الفهرس

الموضوع	الصفحة
الاية	-
الأهداء	-
التجريدة	أ
الشكر والعرفان	ب
الباب الاول:المقدمة	
المقدمة	1
(1-2) أهداف الدراسة	2
(1-3)أهمية الدراسة	2
(1-4) منهجية الدراسة	2
الباب الثاني:التخطيط والتصميم الهندسي	
(2-1) أنواع هندسة الطرق	3
(2-2) التخطيط الهندسي للطرق	4
(2-2-1) العوامل التي تؤثر في تخطيط الطرق	4
(2-3) التصميم الهندسي للطرق	5
(2-4) السرعة التصميمية	6
الباب الثالث :القطاعات الطولية والعرضية والاجهزة المستخدمة	
(3-1) القطاعات الطولية	7
(3-1-1) تنفيذ القطاع الطولي في الطبيعة	8
(3-1-2) رسم القطاع الطولي	9
(3-2) القطاعات العرضية	14
(3-2-1)خطوات تنفيذ القطاع العرضي في الطبيعة	15

الموضوع	الصفحة
(3-2-2) رسم القطاعات العرضية	15
(3-2-3) حساب مناسيب خط الإنشاء	15
(3-3) الاجهزة المساحية	18
المقدمة	18
(3-3-1) جهاز الميزان	18
(3-3-2)جهاز المحطة الشاملة	19
(3-3-2-1) أهم مزايا المحطة الشاملة في الطرق	20
(3-3-2-2) الأخطاء الشائعة عند أستخدام المحطة الشاملة	20
(3-3-3) جهاز تحديد الموقع العالمي	22
(3-3-3-1) مكونات نظام تحديد الموقع	22
(3-3-4) ضوابط مهمة يجب مراعاتها عند أستخدام الاجهزة	23
الباب الرابع :القياسات	
(4-1) الزيارة الميدانية	24
(4-2) اختيار وتثبيت نقاط التحكم الأفقية والراسية	25
(4-3) رصد نقاط الإحداثيات	25
(4-4) أعمال الميزانية	25
(4-5) أعمال الرفع المساحي	28
الباب الخامس:Civil 3D	
(5-1) مقدمة	29
(5-2) مراحل تطورالبرنامج	29
(5-3) فكرة عامة للبرنامج	30
(5-4) استيراد النقاط	35
(5-5) المسار الإفقي	37
(5-6)إنشاء سطح يربط النقاط	40
(5-7)القطاع الطولي	41
(5-8) القطاعات العرضية	46

الموضوع	الصفحة
(5-9) تجميع المساقط	50
(5-10) تقسيم الخطوط	54
(5-11) حساب الكميات	56
(5-12)أستخراج التقارير	59
الباب السادس:الخلاصة والتوصيات	
الخلاصة	61
التوصيات	61
الملحقات	62
المراجع	69

قائمة الأشكال

الأشكال	الصفحة
(3-1) بيان طبيعة او تضاريس الارض	7
(3-2)عمق الحفر	**10**
(3-3)ارتفاع الردم	**11**
(3-4)قطاع تصميمي مستطيل الشكل	**12**
(3-5)قطاع تصميمي شبه منحرف الشكل	**12**
(3-6)مقطعان متتاليان في منطقة ردم كامل	**13**
(3-7)مقطعان حفر وردم	**14**
(3-8)القطاعات العرضية	**15**
(3-8)مساحة القطاعات العرضية بطريقة الاشكال	**16**
(3-9)ميزان اوتومايتكي	**19**
(3-10)جهاز TOTAL STATION	**21**
(3-11)جهاز GPS NAVIGATOR	**22**
(4-1)توضح صورة جوية	24
(5-1)واجهة البرنامج	30
(5-2)بعض الأوامر المهمة	31
قائمة البحث (5-3)	31
(5-4) قائمة ضبط وحدات القياس	33
(5-5) توضح أستراد النقاط	35
(5-6)توضح استراد المناسيب	36
(5-7) توضح طرق اختيار المسار	37
(5-8)احدي طرق إنشاء المسار	38
(5-9)ادوات اختيار المسار	38
(5-10)توضح ادخال بيانات المسار	39
(5-11)توضح إنشاء السطح	40
(5-12)توضح ضبط السطح	41

(5-13)توضح إنشاء القطاع الطولي	41
(5-14)توضح خطوات معاينة خط التصميم	42
(5-15)توضح القطاع الطولي	44
(5-17)نافذة توضح إنشاء خط التصميم الجديد	44
(5-18) توضح اختيار النقطة الاولي من خط التصميم	45
(5-19)توضح القطاع العرضي	46
(5-20)توضح واحد من طرق اختيار القطاع العرضي	46
(5-21) توضح إنشاء القطاع العرضي	47
(5-22) توضح موقع خط الاساس للقطاع العرضي	47
(5-23)توضح خصائص القطاع العرضي	47
(5-24) توضح الميل الجانبي للقطاع	48
(5-25)توضح تحديث بيانات المقطع الايسر	48
(5-26)شكل المقطع العرضي	49
(5-27) توضح قطع الميل الاساسي للقطاع	49
(5-28)الشكل النهائي للقطاع العرضي	49
(5-29) توضح تجميع المساقط	50
(5-30)خطوات تجميع المساقط	50
(5-31)معلومات خط الاساس والمنطقة	51
(5-32) توضح خصائص المساقط	51
(5-33)الشكل النهائي للمساقط	52

(5-34)توضح تقسيم الخطوط	53
(5-35)توضح تحديد المسار	54
(5-36) توضح إنشاء مجموعة الخطوط	54
(5-37)توضح إنشاء الخطوط بواسطة مدي الخط	55
(5-38) توضح مصادر التقسيم	55
(5-39)تحديد خط المحور	56
(5-40) توضح خطوات حساب الكميات	56
(5-41)توضح قائمة التعديل المتري للكميات	57
(5-42)توضح حساب الكميات للطبقة الجانبية	57
(5-43)قائمة التعديل المتري للطبقات	58
(5-44)توضح إنشاء تقرير	58
(5-45)توضح إنشاء تقرير الكميات	60
(5-46)تقرير حساب الكميات	60
(6-1)الخريطة التفصلية	66
(6-2)القطاعات العرضية	67
(6-3)القطاع الطولي	68

قائمة الجدوال

الموضوع	الصفحة
(4-1)جدول يوضح إحداثيات نقاط الضبط	25
(4-2)جدول يوضح ميزانية نقاط الضبط	26
(4-3)جدول يوضح ميزانية محور الطريق	27
(4-4)جدول يوضح اعمال الرفع المساحي	29
جدول يوضح أحداثيات محور الطريق	64
جدول قراءات ميزان منسوب الأرض الطبيعية	65
جدول حساب الكميات الترابية	67

الباب الاول

المقدمة

الباب الأول

المقدمة

1-1مدخل :-

أصبح العالم سريع التطور والتغير يشهد باستمرار ثورة هائلة في التقدم التكنولوجي والبرامجي يوما بعد يوم وتعتبر عملية تصميم وتنفيذ الطرق ليست ببعيدة عن هذا التطور المتطرد ، فنجدها أخذت نصيبا وافرا من تلك التقنيات ، وشهدت نهضة ملحوظة في أستخدام أحدث نظم الحاسوب والبرامج المتخصصة المصاحبة له ، بجانب الطفرة الواضحة في الأجهزة الفنية والمساحية والرقمية ذات الامكانيات المتعددة ، حيث ساعدت كل هذة التكنولوجيا في جمع وتخزين وتحليل البيانات والمعلومات وتطويعها بسهولة لخدمة التصميم والدراسات المتصلة به ، هذا بالاضافة لامكانياتها من أجراء العمليات الحسابية والرياضية المقعدة من حساب للكميات والحجوم لمختلف الطبقات المكونة للطريق وحساب بيانات المنحيات الراسية والأفقية ، ورسم النماذج المختلفة

والقطاعات بانواعها المختلفة .

فلا شك ان لهذا التطور التكنولوجي الأثرالفعال والايجابي في الدفع بمسيرة صناعة الطرق نحو الرقي والتطور وبالمساعدة في اتخاذ القرارات السليمة التي من شانها الوصول الي جودة الدراسات ودقة التصاميم وبالتالي سلامة التنفيذ وسرعة الأداء وما تقضي اليه من تقليل للمدي الزمني والتكلفة الكلية للمشروعات .

ومما تقدم لابد من الأشارة الي نقطة جوهرية هامة وهي ان تلك الوسائل والتقنيات المتطورة مهما كان دورها الكبير في تسهيل وانسياب العمل بالصورة المثلي الا انها لا تكتمل ولا يستقيم عودها الا في وجود كادر بشري مدرب ومؤهل يدير تلك المنظومة التقنية بكفاءة عالية وفهم مؤسس علي القواعد الهندسية الاساسية المعروفة .

1-2أهداف الدراسة :-

1- التعرف علي مفهوم عملية التصميم الهندسي للطرق بصورة واسعة .

2- الالمام بفوائد الحاسوب والقدرة علي استخدام البرامج الهندسية المصاحبة له في دراسة وتصميم الطرق خاصة برنامج (Autodesk civil 3d)

3- المعرفة التامة بالاجهزة المساحية الحديثة وكيفية استخدامها في مجال الطرق ، واضافة لمعرفة الاليات المختلفة المستخدمة في مشروعات الطرق .

4- القدرة علي الوصول للبيانات المهمة بطريقة أكثر دقة خاصة تلك التي تتعلق بالحسابات الدقيقة كحساب الكميات والاحجام والمساحات للطبقات المختلفة وغيرها .

5- السعي لتوفير المزيد من الجهد البدني والزمني وتقليل التكاليف الاقتصادية .

1-3 أهمية الدراسة :-

1- تاتي الدراسة لارتباطها بالتصميم الهندسي للطرق وعكس التطور الكبير في وسائل التكنولوجيا الحديثة والاجهزة المستخدمة ، ومدي توظيفها في خدمة دراسات وتصمييم الطرق .

2- إبراز أهمية الطرق واسهاماتها في التنمية والتطور ، وتوضيح المهددات المختلفة التي تؤثر عليها.

1-4 منهجية الدراسة :-

أنتهجت هذة الدراسة علي الأسلوب التحليلي والأسلوب الوصفي .

الباب الثاني

التخطيط والتصميم الهندسي

الباب الثاني

التخطيط والتصميم الهندسي

2-1أنواع هندسة الطرق :-

تقسم هندسة الطرق إلي ثلاثة أنواع رئيسية هي:-

1- الطرق السريعة:- وهي الطرق التي في المدن المهمة والمتوسطة وهي طرق شريانية مخصصة لخدمة المرور الطولي العابر بين المدن المتوسطة والمدن الكبرى ويسمح فيها بسرعات عالية للعربات وحجم المرور فيها مرتفع جدا ويمنع وصول الناس والسيارات من الجوانب ويتم الدخول والخروج من والى الطريق من خلال نقاط محددة ومدروسة ومتابعة بحيث تدخل المركبات أو تخرج دون إن تعرض المركبات الأخرى للخطر أو إلى تخفيض سرعتها.

أنواع الطرق السريعة :-

أ/ الطرق الرئيسية (Major Arterial Systems)

هي طرق شريانية سريعة للمرور الطولي العابر بين المناطق المختلفة عبورا بالمدن .

ب/ شوارع التجمعات (Collector Street System)

تستعمل لربط شبكات الطرق السريعة بالمحلية .

ج/ شوارع محلية (Local Street System)

هي طرق داخلية تستعمل أساسا لخدمة المرور المحلي وربط مواقع السكن أو الأعمال أو الممتلكات المجاورة.

2- الطرق الثانوية :-

وهي الطرق التي تربط بين المدن المتوسطة الأهمية ويتم ربطها مع شبكة الطرق الرئيسية .

3- الطرق الفرعية :- تربط بين المدن والقرى.

حرم الطريق:- هو كامل العرض المخصص للطريق بجميع أجزائه بالإضافة إلى العرض إضافي يخصص للتوسع في المستقبل ويجب أن يكون هذا الحرم بعرض كافي لاستيعاب جميع أجزاء قطاعات الطرق المختلفة.

2-2التخطيط الهندسي للطرق :-

تخطيط القطاع الأفقي

للطريق ويشمل كل الخطوط المستقيمة والمنحنيات الأفقية

ب- تخطيط القطاع الطولي للطريق ويشمل على الانحدارات والمنحنيات الرأسية

وتعد عملية التخطيط من العمليات التي يجب أن تتم بدقة كبيرة لما لها من انعكاسات خطيرة على تكلفة الإنشاء والصيانة المستقبلية للطريق وكذلك على تكاليف التشغيل والإصلاح للعربات التي ستسلك الطريق بمجرد إنشاء الطريق يكون من الصعوبة أجراء أي تعديل أو تغير على مساره ، ولذلك لصعوبة الحصول على قطع الأراضي المجاورة للطريق وارتفاع تكاليف التعويضات والنفقات القانونية اللازمة وأثناء اختيار مسار الطريق يجب الأخذ في الاعتبار النقاط التالية :-

1- أن يكون الطريق قصيرا ما أمكن وذلك بأقل انحدارات ومنحنيات رأسية لتوفير انسياب أسرع لحركة المرور

2-مراعاة تكلفة الإنشاء الاقتصادية ما أمكن مع الأخذ في الاعتبار تكاليف الصيانة المستقبلية للطريق

2-2-1العوامل التي تؤثر في تخطيط الهندسي:-

1/**حجم المرور:-** يعتمد تخطيط الطريق بالدرجة الأولى على حجم السير الحالي و المستقبلي للمرور على أنواع المركبات واتجاهات وأوزانها.

2/نقاط المرور :- وهي نقاط التي لابد أن يمر بها الطريق مثل الكباري والأنفاق والمدن المتوسطة

3/التكلفة :- وتعد من العوامل الأساسية التي يتوقف عليها اختيار مسار الطريق وتشمل على تكاليف التخطيط والمصاريف الأولية للحصول على حرم الطريق.

3-2التصميم الهندسي للطرق:-

هو عملية إيجاد الأبعاد الهندسية لكل طريق وترتيب العناصر المرئية للطريق مثل المسار ومسافات الرؤية والانحدارات و يجب تصنيف الطرق من حيث كونها طرق رئيسية أو طرق فرعية أو طرق محلية.

وعند تصميم الطرق يجب الأخذ في الاعتبار إمكانيات مستخدم الطريق وحالة العربات المارة ولكي نتحصل على درجة عالية من الأمان وانسياب الحركة المرورية هنالك عوامل رئيسية يجب أن تأخذ في الاعتبار وهي :-

حجم المرور ، سرعة المرور ، ولتصميم طريق جديد أو في حالة تصميم طريق قديم يجب الانتباه إلى عوامل مختلفة.

ويجب أن يكون الاقتصاد رائد المهندس ولذلك على المصمم أن يأخذ في الاعتبار العوامل الأساسية التالية:-

1-يجب أن يتمشى التصميم مع حجم المرور المتوقع مستقبلا في حالة حجم المرور اليومي المتوسط

2-يجب أن يؤدي التصميم إلى قيادة آمنة للسيارات ويعطي السائق انطباع بالأمان

3-يجب أن يكون التصميم متكاملا مع تجنب التغيرات المفاجأة مثل الانتقال الفجائي إلى المنحنيات الأفقية والرأسية مع عدم وجود مدى رؤية مناسب .

4-يجب أن يكون التصميم شاملا جميع الوسائل الضرورية للتحكم في مرور مثل علامات الإشارة والإضاءة المناسبة.

يجب أن يكون التصميم اقتصاديا بقدر الإمكان بالنسبة لتكاليف الإنشاء وتكاليف الصيانة

2-3-1المراحل الأساسية للتصميم الطرق :-

تشمل الأعمال المساحية التي تطلبها دراسة الطرق على المراحل التالية:

1- أعمال استطلاعية لغايات التعرف على المسار الذي يمر عبره الطريق موضع الدراسة ،

بالإضافة إلي تحديد موقع النقاط المساحية المرجعية (مناسيب ، إحداثيات أفقية) ضمن أو بجوار المسار

2- أعمال مساحية أولية تؤدي إلى وضع مخططات شاملة تؤدي إلى اختيار محاور أولية وغير نهائية

لغايات المفاضلة بين محور وأخر

2-4 السرعة التصميمية :-

هي أعلى سرعة مستمرة يمكن أن تسير بها العربة بأمان على الطريق رئيسي عندما تكون أحوال الطقس مثالية وكثافة المرور منخفضة.

2-4-1تصنيف الطرق حسب السرعة التصميمية :-

1/ طرق رئيسية :-

تربط بين مراكز الأنشطة الرئيسية في المدن وتتحمل اكبر حمل مروري وعرضها حوالي 120 متر

فأكثر ، وسرعتها 120 كم/س

2 /طرق فرعية :-

توفر مداخل إلى المنازل وتربط الحارات بالطرق المحلية وعرضها 15 مترا ، وسرعتها 40 كم/س.

3 / طرق محلية :-

تقوم بتجميع المركبات خلال المناطق السكنية ومناطق الأنشطة إلى درجات الطرق الأعلى وتتحمل اقل

مقدار من المرور وعرضها حوالي 50 متر فأكثر ، وسرعتها 60كم/س

الباب الثالث

القطاعات الطولية والعرضية

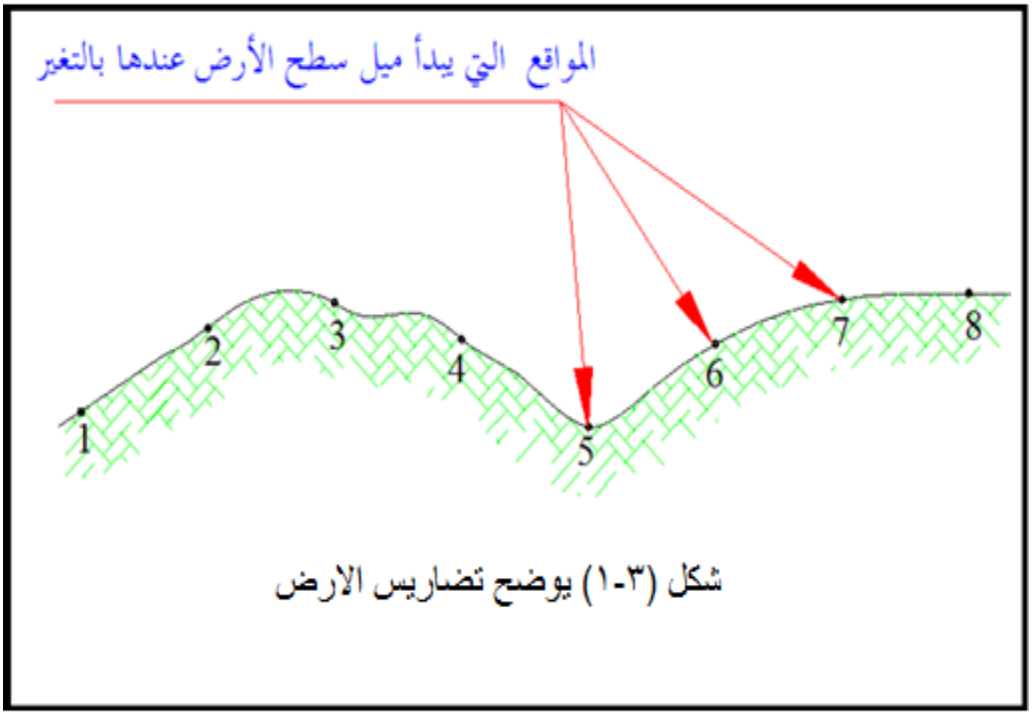
والاجهزة المستخدمة

الباب الثالث

القطاعات الطولية والعرضية والاجهزة المستخدمة

3-1القطاعات الطولية:-

في مشاريع الطرق يلزم بيان طبيعة أو تضاريس الأرض في اتجاه معين وذلك لغاية التصميم وحساب الكميات . ومن أجل ذلك يجري تحديد مواقع النقاط علي الاتجاه المطلوب لغرض حساب مناسيبها وتتفاوت المسافة بين نقطة وأخري ،اذ ان تغيرها يلزم زيادة النقاط مع التقارب بينهما أنظر الي الشكل ادناه



(3-1)يوضح تضاريس الأرض

من الضروري قبل البدء في قياس مناسيب النقاط أن نبحث عن نقطه معلومة المنسوب من بداية المشروع حتي يستند عليها اليها في حساب مناسيب النقاط .

3-1-1خطوات تنفيذ القطاع الطولي في الطبيعة:-

يتلخص عمل المشروع في النقاط التالية :

1- تحديد بداية المشروع ونهايته .

2-تقسيم محور المشروع إلي عده أقسام تبعا لتغير الميل أو الاتجاه وتغير طبوغرافية الأرض.

3- تعيين مناسيب نقاط المحور باستخدام أعمال الميزانية علي أن تكون البداية فوق نقطة معلومة المنسوب والنهاية فوق نقطة معلومة المنسوب أيضا

تقسيم المحور الطولي:-

يقسم المحور الطولي إلي عدة نقاط ،ممثلة بأوتاد علي سطح الأرض ، تقع جميعا علي استقامة واحدة لتكون محورا طوليا لمشروع معين ,كطريق وسكه حديد أو قناة ري ، والمسافة بين هذه النقاط تختلف علي حسب تغير الاتجاه وطبوغرافية الأرض ، وتتراوح هذه المسافة من 10متر- 50 متر، والمقدار السائد من 20متر- 30متر.

تعيين مناسيب نقاط المحور:-

قريبة من نقطه بداية المشروع حتى يستند إليها في حساب المناسيب ، كذلك من المفيد أن نبحث عن نقاط معلومة أخري علي مقربة من محور المشروع وذلك لغاية التدقيق علي صحة المناسيب المحسوبة إذا لم يحصل ذلك فيكتفي بالبحث عن نقطة قريبة من نهاية المشروع بعد ذلك يتم اختيار موقع مناسيب لجهاز التسوية بعد ذلك توضع القامة عند النقاط التي تم تحديدها وتؤخذ قراءة القاما عندها يعبأ الجدول بهذه القراءات كل قراءة في المكان المخصص لها من الجدول فتكون القراءة الأولى والقراءة الأخيرة مقدمة وبقيه القراءات عمود القراءة المتوسطة إذا لم يتغير موقع في الجهاز من بداية الرصد لنهايته بعد تسجيل القراءات يتم حساب مناسيب النقاط وعمل التحقيق الحسابي اللازم.

3-1-2رسم القطاع الطولي :-

لرسم القطاع الطولي يمكن اتباع الخطوات التالية:

1-حساب مناسيب النقاط التي تم تحديدها في الطبيعة وعمل التحقيق الحسابي اللازم .

2- حساب مناسيب خط الإنشاء .

خط الإنشاء :-

هو خط تصميمي وهمي ينتج بتغير شكل تضاريس الأرض بحفر أو ردم حسب حاجه المشروع يقوم المهندس المصمم للمشروع بتحديد درجة الميل أو اتجاه خط المشروع ومنسوب النقطة الأولى ومن ثم يصمم عدة خطوط وعادة ما يتم اختيار خط الإنشاء الذي يحقق غرض المشروع بأقل تكلفة . يكون اتجاه خط الإنشاء إما أفقيا أو يميل إلى اعلي أو الأسفل المهم انه ينتج عن توصيل نقاطه خط مستقيم فمثلا إذ ذكر أن خط الإنشاء يميل إلي أعلي بنسبه 1% يعني إن كل متر أفقي تقابلها زيادة 100 في المنسوب الراسي متر واحدا .

يتم حساب خط الإنشاء بالقانون الأتي :

منسوب أي نقطه علي خط الإنشاء =منسوب أول نقطه +(ميل خط الإنشاء*المسافة التراكمية)

المسافة التراكمية :هي المسافة من النقطة الأولي في المشروع إلي النقطة المطلوب حساب منسوبها

(+) إذا كان الميل إلى أعلى و(-)إذا كان الميل لأسفل.

3-أختيارمقياس الرسم : يتم رفع المحور الطوالي علي الطبيعة الي الخريطة وترسم المسافة الجزئية للنقاط ومناسيب هذة النقاط حيث المحور الأفقي يمثل المسافة والمحور الراسي يمثل المنسوب

مقياس الرسم =المسافة علي الورقة مقسومة علي المسافة علي الطبيعة

ولابد من اختيار مقياس الرسم المناسب لكل قطاع ، بحيث يكون القطاع الطولي بعد رسمه مناسبا لحجم ورقه الرسم وحيث إن فروق المسافات الكبيرة جدا بالنسبة لفروق المناسيب فانه رسم مقاييس رسم (1;100,1:200,1:250,1:300,1:500,1:750,1:1000)

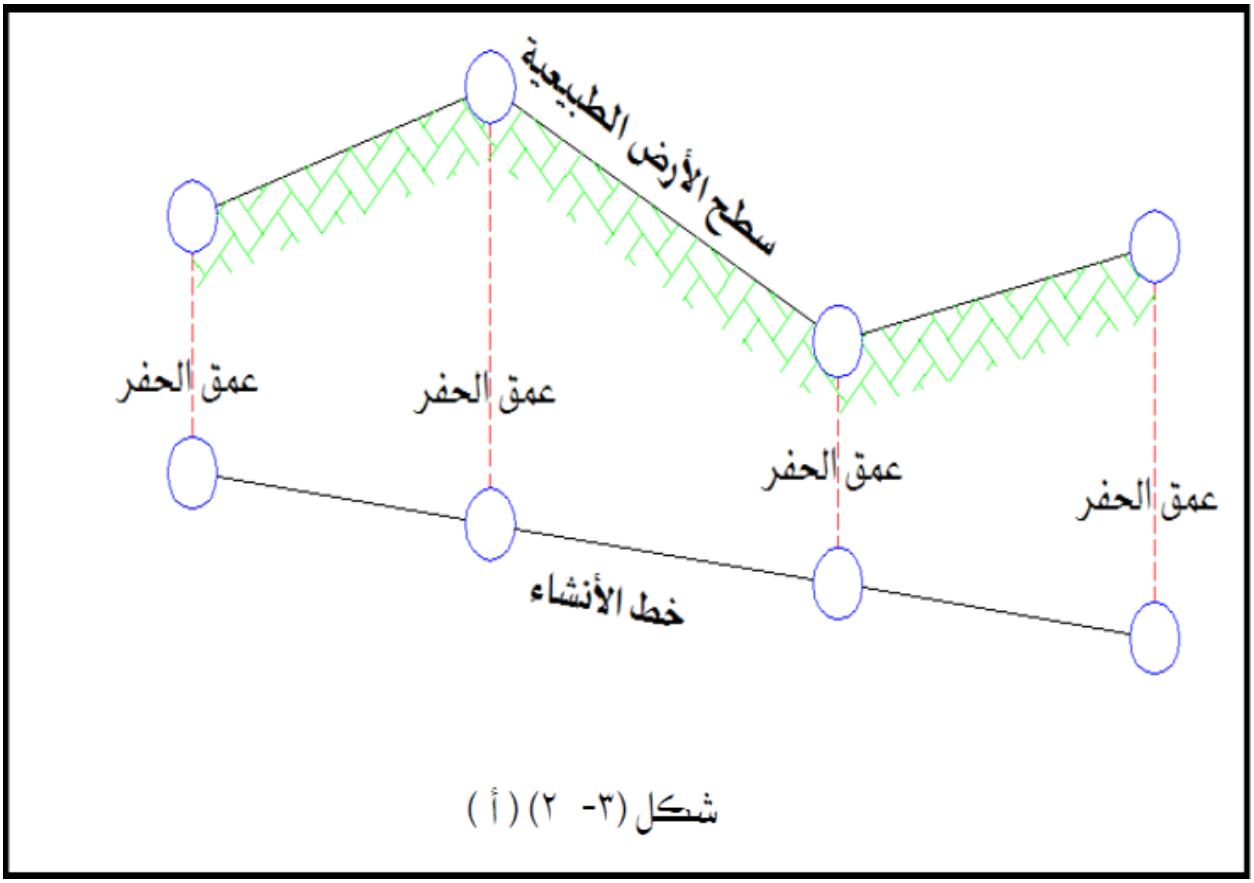
ومقاييس رسم مناسبة للمناسيب في حدود (1:100,1:75,1:25,1:20,1:10)

4-حساب أعماق الحفر وارتفاعات الردم : بعد رسم شكل الأرض الطبيعية وخط الإنشاء في ورقه الرسم تنتج لنا مجموعه قطاعات كلها حفر أو كلها ردم أو بعضها حفر وبعضها ردم .

من خلال النظر إلي الأشكال الثالثة يتضح أن الفرق الراسي بين منسوب خط الأرض ومنسوب خط الإنشاء قد يكون عمق حفر او أرتفاع ردم ويمكن حساب عمق الحفر او ارتفاع الردم كما يلي :

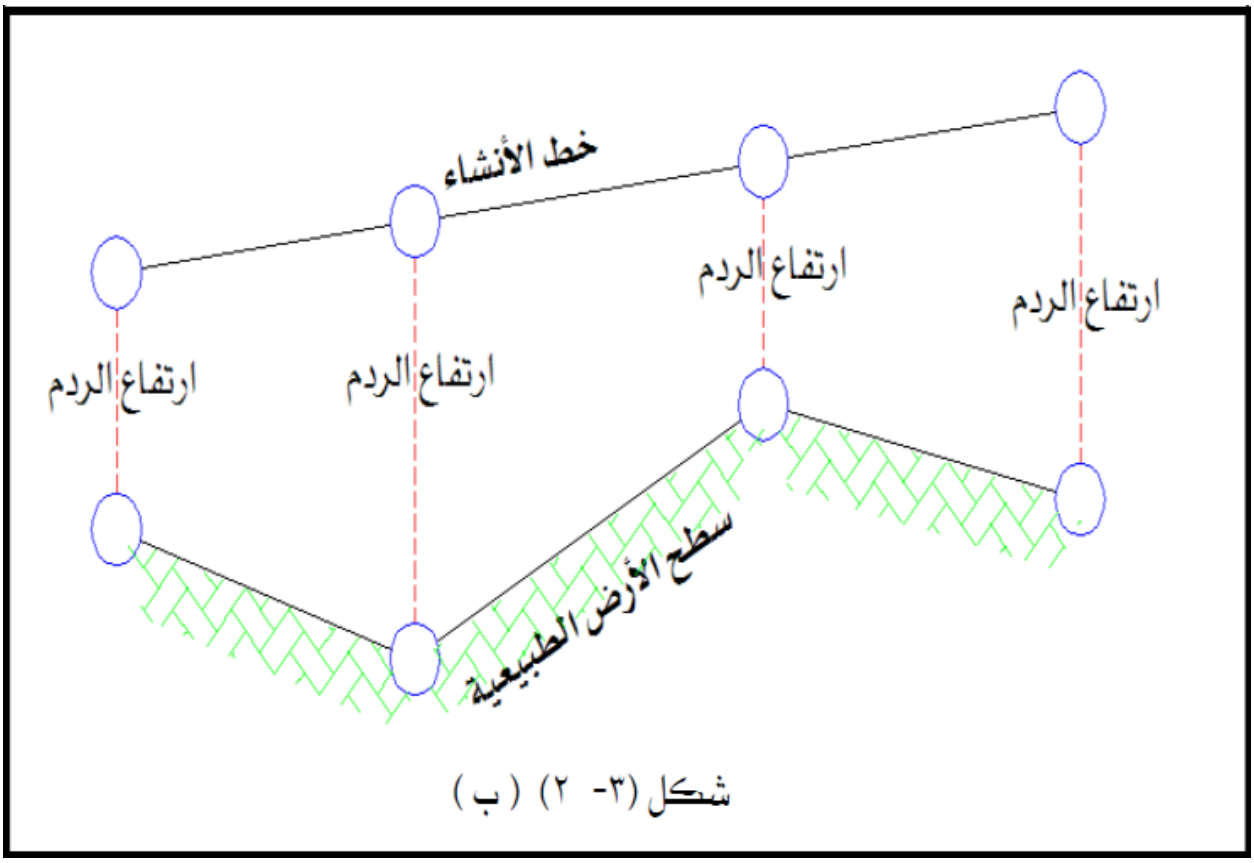
عمق الحفر =منسوب الأرض– منسوب خط الإنشاء

ارتفاع الردم =منسوب خط الإنشاء– منسوب الأرض



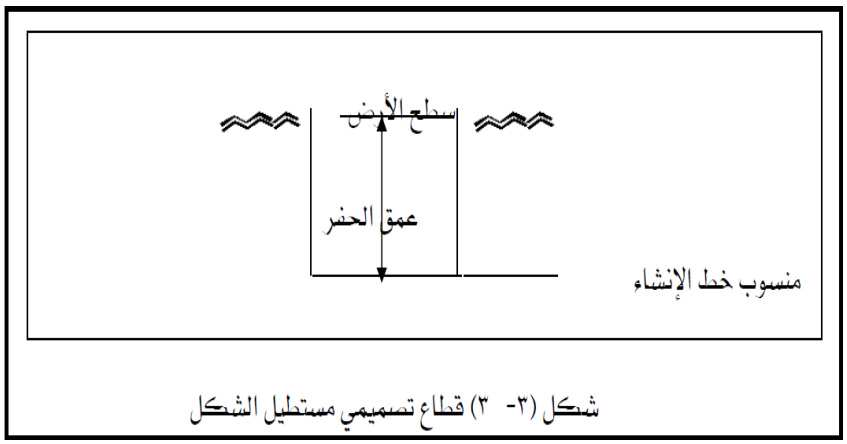
شكل (٣- ٢) (أ)

(2-3)شكل يوضح عمق الحفر



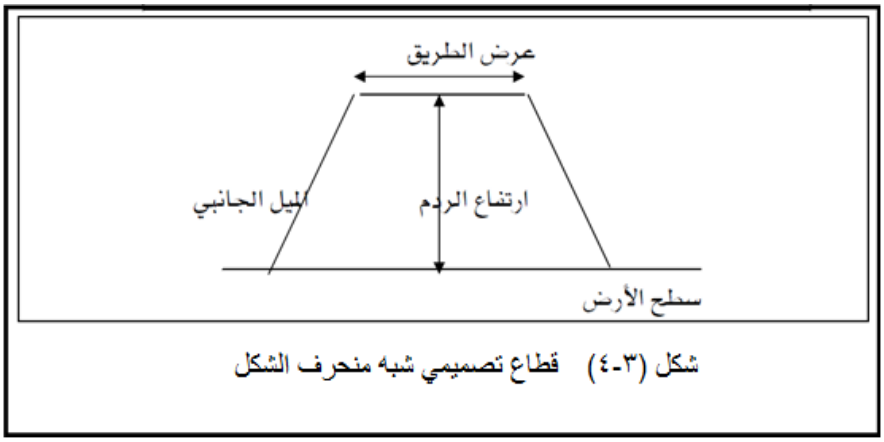
(2-3)شكل يوضح ارتفاع الردم

5-حساب مساحة القطاع : عاده ما يكون القطع مستطيل الشكل أو شبه منحرف ويرجع ذلك إلي نوع المشروع وطبيعة التربة صخريه أم طينية أم رمليه ,ففي حاله الحفر في تربه صخريه تكون جوانب الحفر رأسيه لتماسك التربة فيكون القطاع مستطيل الشكل أما في حاله التربة ضعيفة تكون جوانب الحفر أو الردم مائلة وعاده ما يكون مقدار الميل الجانبي1:1,1:2,2:3 ينتج في هذة الحالة قطاع تصميمي علي شكل شبه منحرف كما في الشكل ادناه



(3-3)قطاع تصميمي مستطيل الشكل

*مساحه الحفر=عمق الحفر * عرض القطاع*
*مساحه الردم= ارتفاع الردم * عرض القطاع*



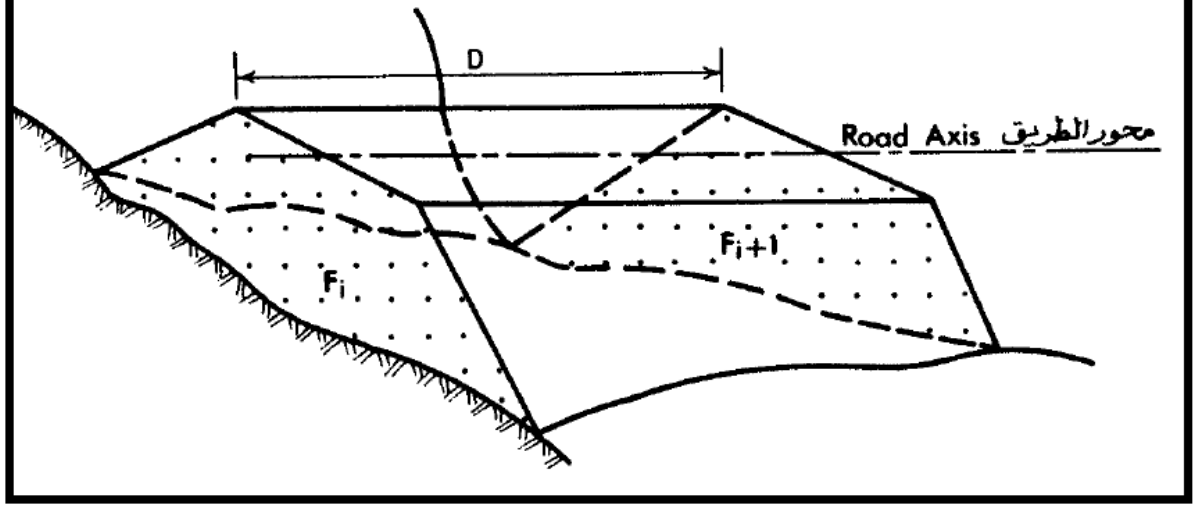
(4-3)شكل تصميمي شبه منحرف

*مساحه الحفر =عمق الحفر *(عرض الطريق)+(الميل الجانبي * عمق الحفر))*

*مساحه الردم =ارتفاع الردم *(عرض الطريق) +(الميل الجانبي *ارتفاع الردم))*

6-حساب الحجوم:حساب الحجوم أو حساب الكميات من أهم الخطوات التنفيذية في المشاريع الهندسية إذ يترتب عليها حساب التكاليف المادية لأحجام الحفر والردم ، وتختلف التكاليف باختالف الأراضي. وعوامل أخري بعد حساب مساحه كل قطاع من قطاعات المشروع ، ينتج لنا شكل منتظم حيث يتكون

منشور قائم بين كل قطاعين ، حجمه يكافئ حجم متوازي المستطيلات ومساحة قاعدته هي مساحة القطاع الأوسط وارتفاعه هو المسافة الجزئية بين القطاعين ، انظر الشكل

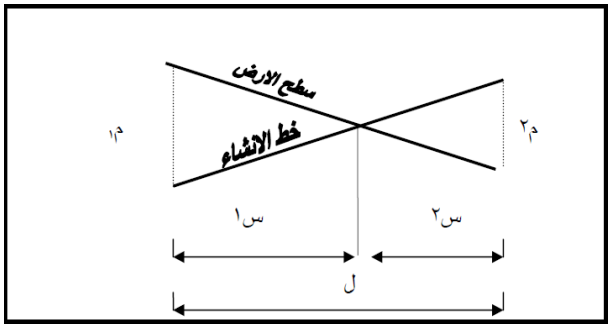


شكل (٣- ٥) مقطعان متتاليان في منطقة ردم كامل

(5-3)شكل يوضح مقطعان متتاليان في منطقة ردم

الحجم بين كل قطاعين متتالين=(مجموع مساحتي القطاعين /2)*المسافة الجزئية

ويكون الحجم الكلي هو ناتج جمع الحجوم بين القطاعات , الإ أن استخدام القانون السابق لا يمكن الإ أن يكون مابين القطاعين كله حفر أو كله ردم ,أما إذا اجتمع بين قطاعين حفر وردم و ذلك بتقاطع سطح الأرض مع خط الإنشاء فلابد من حساب مسافتي التقاطع وبالتالي حساب حجم جزء الحفر وجزء الردم



الشكل (3-6)

يوضح مقطعان متتاليان في منطقة حفر وردم

حيث :

ل :المسافة الجزئية

م1:مساحة الحفر

م2: مساحة الردم

س1: مسافة الحفر

س2: مسافة الردم

*(مسافة الحفر س1) = (م1*ل) /(م1 + م2)*

*(مسافة الردم س2) = (م2*ل)/(م1+م2)*

يجب التحقق من ل =س1 + س2

حجم جزء الحفر = (م1 * س1) /2

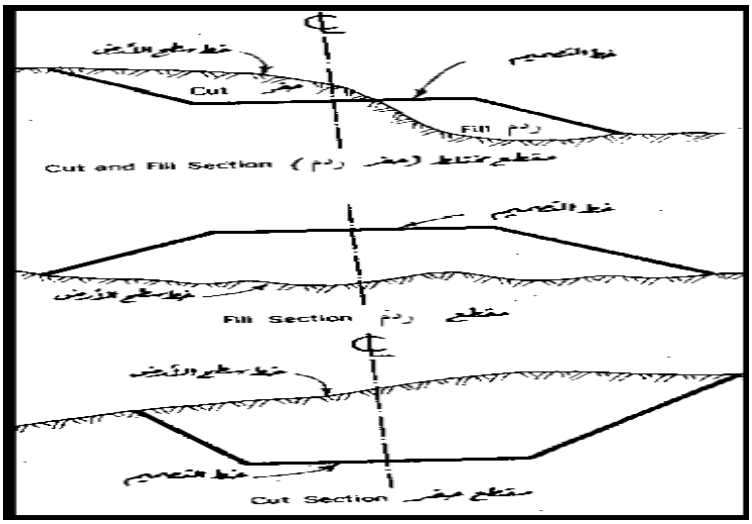
حجم جزء الردم (م2 * س2) /2

3-2القطاعات العرضية :-

فيكون إجمالي حجم الحفر هو حاصل جمع أحجام الحفر وإجمالي حجم الردم هو حاصل جمع أحجام الردم كثيرا ما يلزم معرفة تضاريس سطح الأرض ليس فقط عند نقاط محددة علي محور المشروع ولكن عند نقاط علي يمين وشمال هذا المحور أيضا من اجل هذا يجري قياس مناسيب نقاط مختارة علي اتجاهات

متعامدة مع محور المشروع تسمى الاتجاهات بالمقاطع العرضية تتباعد هذه المقاطع عن بعضها حسب طبيعة الأرض ودرجة الدقة المطلوبة إلا أنها تتراوح بين10-50متر.

أما مسافة امتداد القطاع العرضي عن يمين وشمال المحور فتتبع أيضا طبيعة الأرض ونوع المشروع



الشكل (7-3) القطاعات العرضية

يتم عمل القطاعات العرضية للمشاريع الممتدة طوليا والتي تشغل شريطا عريضا مع الأرض ،مثل مشاريع الطرق وسكك الحديد والقنوات الصناعات ,توقع نقاط القطاعات العرضية باستخدام جهاز الثيودلايت ثم يتم الرصد بأعمال الميزانية لهذه النقاط لحساب مناسيبها .

3-2-1كيفيه تنفيذ القطاعات العرضية في الطبيعة :-

يتم تنفيذ القطاعات العرضية أثناء تنفيذ القطاع الطولي للمشروع ,حيث يتم استخدام جهاز الثيودلايت في إنشاء اتجاه عمودي علي المحور الطولي ثم توقع نقاط القطاع العرضي علي مسافة تغير سطح الأرض ,أو مسافة ثابتة بين كل نقطة والتي تليها عن يمين وشمال المحور ويراعي أن تغطي النقاط عرض المشروع ,وبعد ذلك ترقم القطاعات وترقم نقاطها بعد توقيع القطاعات العرضية ,يتم وضع جهاز الميزان في أماكن قريبة من القطاعات العرضية بحيث يكون كل قطاع واضحا للميزان . وكذلك لابد من رصد نقاط القطاع الطولي وفائدة هذه الطريقة تظهر عندما تزيد المسافة بين القطاعات العرضية فلا يسمح للميزان رؤية جميع النقاط فيلزم عمل نقاط دوران وقد يبدأ بالرصد للقطاع العرضي من محوره وقد يبدأ من احد جانبيه وتدون قراءات القاما لنقاط القطاعات العرضية في الجدول كالطريقة المتبعة في القطاع الطولي غير انه تختلف هنا الطريقة في تدوين المسافة فلابد من تسجيل بعد كل نقطه من المقطع العرضي عن محور المشروع وبيان موقعها ما إذا كانت علي نفس المحور أو علي يمينه او شماله .

3-2-2 رسم القطاعات العرضية:-

يتم رسم القطاعات العرضية بنفس الطريقة المتبعة في رسم القطاعات الطولية ، وذلك باختيار محورين متعامدين احدهما أفقي للمسافات الأفقية، والأخر راسي للمناسيب .

3-2-3 حساب مناسيب خط الإنشاء:-

يأخذ الطريق دائما أشكال شبه منحرف ، يكون منسوب خط الإنشاء عند نقطة بداية القطاع ونقطة نهايته سواء وتحسب كالتالي:-

منسوب خط الإنشاء عند بداية ونهاية القطاع العرضي =
=منسوب خط الإنشاء عند المحور (+او-) (المسافة * الميل الجانبي)

اذا كان(+)الميل الي أعلي

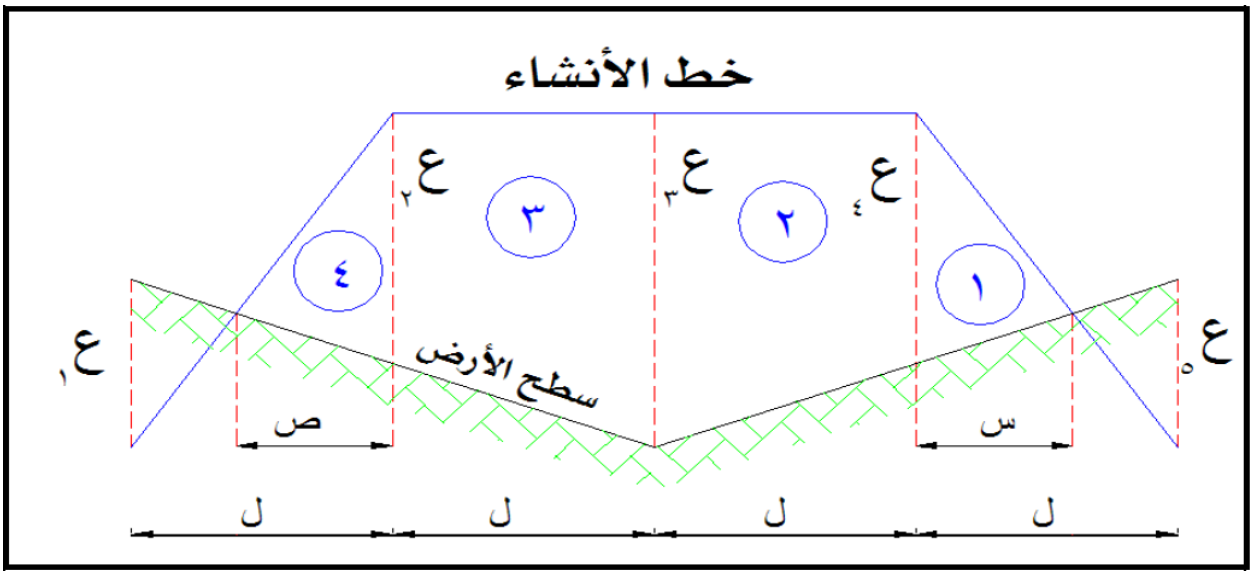
(-) اذا كان الميل الي أسفل

أما مناسيب النقاط التي تكون عن يمين أو شمال المحور ، فتأخذ منسوب خط الإنشاء عند نقطة المحور

حساب مساحة القطاعات العرضية :هنالك طريقتان لحساب مساحات القطاعات العرضية ، طريقة الإحداثيات ، وطريقة الأشكال وهذه فكرتها إن تقسم القطاعات العرضية إلى أشكال ، أشباه منحرفات ، مثلثات ، تحسب مساحة كل شكل ، ومن ثم تكون مساحة القطاع العرضي هو حاصل جمع هذه المساحات

*مساحة المثلث=(القاعدة*الارتفاع)/2*

*مساحة شبه المنحرف= (مجموع القاعدتين/2) *الارتفاع*



شكل(8-3) حساب مساحة القطاعات العرضية بطريقة الاشكال

مساحة الشكل(1)= (2/1 * ع4*س)

مساحة الشكل (2) = ((ع3 +ع4) /2) * ل

مساحة الشكل (3) = ((ع2 +ع3)/2)*ل

مساحة الشكل (4)= 2/1 *ع2 * ص

حيث :-

س = (ع4*ل)/(ع4+ع5)

ص= (ع2*ل) /(ع1+ع2)

إجمالي مساحة القطاع = مجموع مساحة الأشكال .

3-3الأجهزة المستخدمة :-

المقدمة :-

الحياة وبخاصة في مجال تكنولوجيا الاجهزة المساحية ، وبرامج الحاسوب المصاحبة لها ، ويظهر ذلك التطور التقني واضحا و جليا في تنوع تلك الاجهزة وفي تعدد أستخداماتها ونوعية المعلومات المتحصل عليها بواسطتها ، بجانب دقتها العالية وقدرتها علي تخزين واسترجاع تلك المعلومات والبيانات متي كانت الحاجة اليها .

لأجل ذلك لزاما علي كل المتخصين والمهتمين في هذا المجال وخاصة مهندسي المساحة الإلمام الكامل باستخدام تلك الاجهزة المتقدمة والوقوف عليها وذلك لضمان جودة النتائج المستخلصة ، وسرعة الاداء وتقليل التكاليف من خلال أجراء الدراسات ووضع التصميمات اللازمة لمثل تلك المشروعات .

ولعلنا نبدا اولا بسرد خاطف لأهم وأبرز تلك الأجهزة المساحية المستخدمة في الطرق وتشمل

أجهزة الميزانية

اجهزة المحطة الشاملة

اجهزة نظام تحديد المواقع

1-3-3 الاجهزة المساحية المستخدمة في الدراسة

من خلال التنفيذ هذة الدراسة تمت الاستعانة بالاجهزة المساحية التالية :

1-3-3جهاز الميزان Level :-

وهو عبارة عن جهاز يحتوي علي منظار ومسامير تسوية لضبط الفقاعة ومسامير حركة الافقية ويعتبر هذا الجهاز من أكثر الاجهزة استخداما في مجالات المساحة عموما ومجالات عمل الطرق خاصة حيث يتم استخدامه في رفع مناسيب جميع النقاط علي طول امتداد الطريق بالإضافة لقراءة مناسيب الطبقات المكونة للطرق وتحديد ارتفاعاتها حسب التصميم المحدد واجهزة الميزان عموما من افضل الاجهزة لقراءة مناسيب النقاط وينقسم الي عدة انواع

3-3-1-1ميزان أوتوماتيكي :-

يعرف باسم نظام الذاتي ووظيفة المحافظة المستمرة أثناء العمل علي أفقية خط النظر في كل الاتجاهات وذلك بعد الضبط للجهاز بمساعدة ميزان التسوية الدائري

شكل(3-9)ميزان اوتومايتكي

3-3-1-2ميزان دمبي :-

وهو من الانواع الحديثة الشائعة الاستعمال حاليا ويعتمد تصصمه علي منظار الميزان غير قابل للعكس ويمتاز بان اسطوانة المنظار تتصل معدنيا بالمحور الراسي وعمودية عليه وهذا يجعلها لا تتاثر بكثرة استعمال الجهاز .

3-3-2جهاز المحطة الشاملةTOTAL STATION

هو جهاز هام جدا ويعتبر من الاجهزة التي أحدثت نقلة كبيرة في مجال المساحة عموما والطرق علي وجه الخصوص لما يتمتع به من مزايا كبيرة في التعامل مع عدة برامج لإخراج البيانات وإعطاء نتائجها علي شاشة الجهاز او اي وسيلة لإخراج البيانات بالإضافة لوحدات التخزين الكبيرة الموجودة في الجهاز ، كما ان الجهاز سهل التشغيل .

تعتمد فكرة الجهاز علي القياسات الكهرومغناطيسة من خلال موجة قياس تنبعث من الجهاز متجهة للعاكس الذي يردها مرة أخري للجهاز الذي يقوم بحساب المسافة التي قطعها الشعاع بعلومية سرعة الموجة وزمن الارتداد وذلك حسب المعادلة المعروفة :

المسافة المطلوبة = السرعة(سرعة الموجة) × الزمن (زمن الرحلة)

أما بالنسبة للزوايا فيتم قياسها من خلال دائراتين إلكترونيتين أفقية وراسية .

3-3-2-1أهم مزايا استخدام جهاز المحطة الشاملة في أعمال الطرق والمساحة

1-سهولة التشغيل والسرعة العالية في التنفيذ .

2-قياس المسافات والزوايا الافقية والراسية والمنحنيات الأفقية .

3-توقيع محور الطريق من خلال الرفع المساحي لجميع نقاط المشروع وذلك عبر عملية تحديد المسار وتحديد إلمنشاءات المصاحبة للطرق .

4- قدرة الجهاز علي أجراء العملية الحسابية ودقة البيانات المتحصل عليها بواسطته .

5- أمكانية اتصاله بالحاسب الالي بصورة مباشرة او غير مباشرة .

3-3-2-2الأخطاء الشائعة عند استخدام جهاز المحطة الشاملة :-

هنالك أخطاء شائعة أثناء أستخدام جهاز المحطة الشاملة يجب أخد الحيطة والحذر منها أثناء سير العمل منها

1-عدم تطابق مركز إطلاق الحزمة الضؤئية في جهاز المحطة الشاملة راسيا مع مركز النقطة .

2- المحنملة والنقطة المثبت عليها العاكس .

3- التغيرات المفاجئة في الطقس ودرجات الحرارة العالية تؤدي الي تقليل دقة القياسات .

4- الإدخال الخاطئ للبيانات .

5-عدم تثبيت الجهاز او العاكس مباشرة فوق النقطة المطلوبة .

الشكل(3-10)جهاز المحطة الشاملة TOTAL STATION

3-3-3 جهاز تحديد الموقع العالمي GPS NAVIGATOR :-

جهاز نظام تحديد الموقع العالمي هو نظام ملاحي أمريكي وتم تطويره ليسع التطبيقات المدنية اليومية حول العالم

3-3-3-1 مكونات نظام تحديد **الموقع**

يتكون من مجموعة من الاقمار الاصطناعية تصل في الوقت الحالي إلي أكثر من(31) لتحديد نظام الموقع . ويشتمل هذا النظام علي محاور رئيسية

1- الفضاء

2- محطات التحكم

3- أجهزة الأستقبال

يتم تحديد الموقع بواسطة حساب المسافة بين القمر الاصطناعي وجهاز الاستقبال وذلك عن طريق قياس الزمن الذي تعبر فيه الإشارة من القمر الاصطناعي الي جهاز المستقبل .

هو جهاز ذو دقة متدنية يستخدم في الدراسات الأولية للمشاريع الهندسية .

شكل (3-11) جهاز الملاحي GPS NAVIG ATOR

3-3-4 ضوابط مهمة يجب مراعاتها عند أستخدام الاجهزة

معروف ان عمل الطرق من الأعمال الهامة والتي تحتاج الي دقة عالية فهنالك ضوابط هامة يجب إتباعها

والتاكد منها لضمان أداء الأجهزة المساحية المستخدمة بكفاءة عالية ومن هذة الضوابط :

معايرة أجهزة المساحة معايرة دورية خلال فترة المشروع وفق أنواع المعايرة المعروفة وهي :

1-معايرة داخلية وهي تكون في الحقل (في المشروع) ونكتب نتائجها في جدول ويتم من هذة المعايرة اذا

كان الجهاز صالح للعمل ام لا .

2- معايرة خارجية وهي تكون عند الوكيل الرسمي للجهاز وهي معايرة ميكانيكية كل ستة شهور كحد

أقصي او تكون عند فشل المعايرة الداخلية .

3- التاكد من كل الملحقات التابعة للأجهزة ومدي صلاحيتها للعمل في المشروع المعين .

الباب الرابع

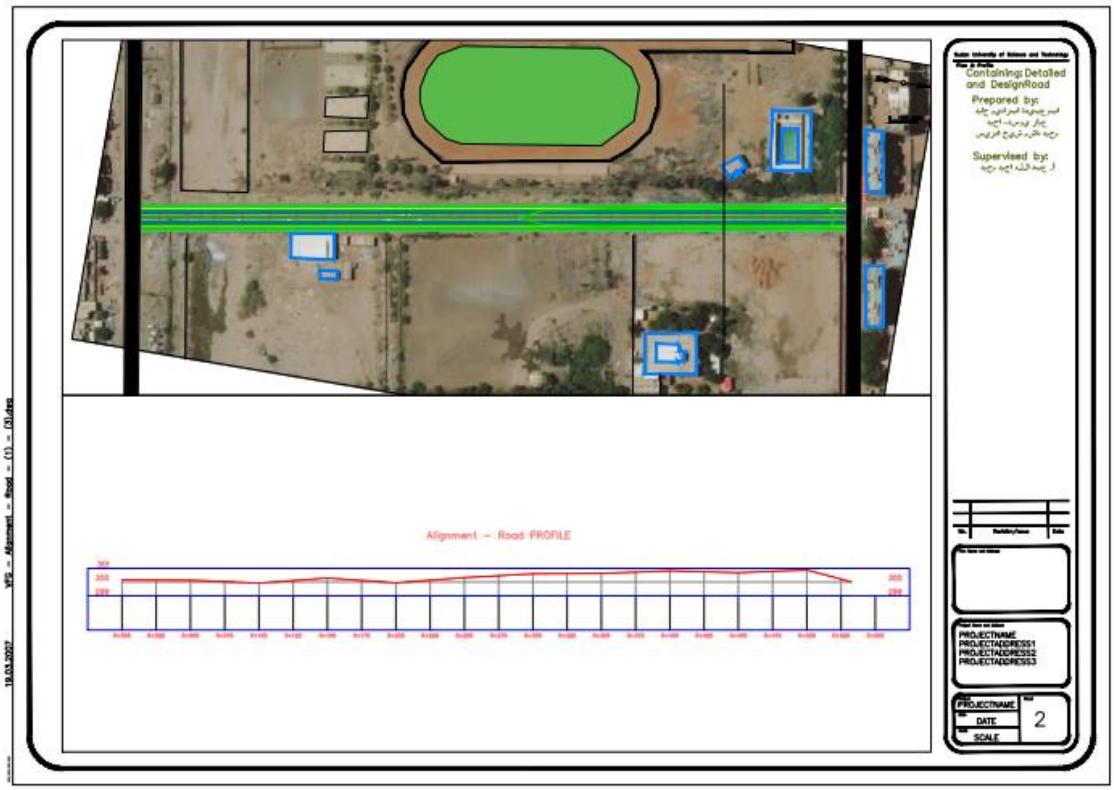
القياسات

الباب الرابع

القياسات

4-1الزيارة الميدانية:-

قبيل بدء العمل الميداني تم عمل زيارة ميدانية متكاملة لمنطقة المشروع ، اتضح من خلال هذة الزيارة وجود طريق ترابي في مسار الطريق المقترح هذا ويحتاج التخطيط الافقي لهذا الطريق لتدقيق في معظم اجزائه لتحسين الرؤية والسماح بسرعة تصميمية تتناسب مع درجة الطريق



(4-1) صورة جويه لمنطقة العمل

2-4 أختيار وتثبيت نقاط التحكم الأفقية والراسية:-

تم القيام باختيار وتثبيت النقاط مع مراعاة الجوانب الفنية التي تساعد في إخراج العمل علي قدر عالي من الدقة وعلي سبيل المثال تم اختيار نقاط الزقزاق علي زوايا منفرجة لضمان رفع اكبرقدر من المعالم وكل نقطة يتم رؤيتها بوضوح من النقطة الخلفية والأمامية .

لضمان وسلامة واستمرارية تلك النقاط لفترة أطول ، تم تثبيت سيخ علي بطول 20سم علي كل نقطة

3-4 رصد نقاط الاحداثيات:-

رصدت الأحداثيات بجهاز المحطة الشاملة(Leica-Total Station) ورصدت احداثيات محلية بواسطة جهاز GPS NAVIGATOR 451064 للاحداثي الشمالي و1720140للاحداثي الشرقي لنقطة الضبط الأولي .

(1-4) جدول يوضح إحداثيات نقاط الضبط

POINT	Northing	Easting
CP1	1720140	451064
CP2	1720425	451105.6
CP3	1720606	451169.5

4-4 أعمال الميزانية:-

رصدت قراءات الميزانية بجهاز(Leica Level) علي مسافات متساوية 50 مترو ذلك لرصد البنشماركات (ثلاثة نقاط) واختير منسوب افتراضي محلي قدره 300 متر لأول نقطة بنشمارك .

كان الرصد ذهاب وعودة حيث جاء خطأ القفل مساويا 6 ملم حيث يتضح ان الخطأ في الاطار المسموح به

الخطأ المسموح به $=10\sqrt{k}$

بالكليو متر . تمثل المسافة k حيث

(2-4)جدول يوضح ميزانية نقاط الضبط

B.S	I.S	F.S	H.I	RL	REMAXE
1.620			301.620	300	A
1.482		0.870	302.232	300.750	B
1.159		1.150	302.241	301.082	C
0.899		1.499	301.641	300.742	B
		1.642		299.999	A

(3-4)جدول يوضح ميزانية محور الطريق

Point	B.S	I.S	F.S	Distance	HI	RL	REMAXE
A	1.402				301.402	300	Control point
1	1.260		1.242	0+000	301.42	300.160	CL
		1.290				300.130	R1
		1.260				300.160	R2
		1.241				300.179	L1
		1.235				300.185	L2
D	1.495		1.290	0+050	301.625	300.130	CL
		1.375				300.250	R1
		1.350				300.275	R2
		1.520				300.105	L1
		1.690				299.935	L2
	2.131		1.700	0+100	302.056	299.925	CL
		1.890				300.166	R1
		1.861				300.195	R2
		2.155				299.901	L1
		2.268				299.788	L2
E	1.210		1.770	0+150	301.496	300.286	CL
		1.180				300.316	R1
		1.071				300.425	R2
		1.293				300.203	L1
		1.761				299.735	L2
F	2.076		1.552	0+200	302.02	299.944	CL
		1.993				300.027	R1
		1.822				300.198	R2
		2.131				299.889	L1

		2.170				*299.850*	*L2*
G	*1.641*		*1.700*	*0+250*	*301.961*	*300.320*	*CL*
		1.623				*300.338*	*R1*
		1.561				*300.400*	*R2*
		1.651				*300.310*	*L1*
		1.725				*300.236*	*L2*
H	*1.684*		*1.360*	*0+300*	*302.285*	*300.601*	*CL*
		1.630				*300.655*	*R1*
		1.583				*300.702*	*R2*
		1.765				*300.520*	*L1*
		1.800				*300.485*	*L2*
I	*1.709*		*1.652*	*0+350*		*300.633*	*CL*
		1.672				*300.670*	*R1*
		1.561				*300.781*	*R2*
		1.739				*300.603*	*L1*
		1.790				*300.552*	*L2*
J	*1.370*		*1.530*	*0+400*		*300.812*	*CL*
		1.430				*300.752*	*R1*
		1.368				*300.814*	*R2*
		1.440				*300.742*	*L1*
		1.490				*300.692*	*L2*
H	*1.925*		*1.500*	*0+450*	*302.607*	*300.682*	*CL*
		1.989				*300.618*	*R1*
		1.988				*300.619*	*R2*
		1.585				*301.022*	*L1*
		1.640				*300.967*	*L2*
K	*1.748*		*1.730*	*0+500*	*302.625*	*300.877*	*CL*
		1.851				*300.774*	*R1*
		1.808				*300.817*	*R2*
		1.655				*300.970*	*L1*
		1.748				*300.877*	*L2*
2	*2.600*		*2.609*	*0+532.32*	*302.616*	*300.016*	*CL*
		2.615				*300.001*	*R1*
		2.630				*299.986*	*R2*
		2.570				*300.037*	*L1*
		2.500				*300.116*	*L2*
			1.540			*301.076*	*Control point*

4-5أعمال الرفع المساحي:-

بدأت أعمال الرفع المساحي التي أستند فيها علي نقاط الضبط التي تم ضبطها واشتمل الرفع المساحي المباني القائمة وأعمدة الكهرباء وجزء من طريق مامؤن بحيري وشارع 61

(4-4)جدول يوضح نقاط الرفع المساحي

Point	Northing	Easting	Description
1	1720149.438	451060.692	Asphalt
2	1720154.924	451041.344	Asphalt
3	1720176.705	451038.310	Colum
4	1720187.678	451039.313	Building
5	1720183.763	451068.672	Building
6	1720229.741	451075.045	Building
7	1720228.922	451078.273	Building
8	451053.631	1720230.770	Colum
9	451065.335	1720272.636	Colum
10	451078.493	1720320.406	Colum
11	451093.112	1720374.449	Colum
12	451076.280	1720233.945	Building
13	451083.243	1720253.249	Building
14	451081.703	1720248.531	Building
15	451107.586	1720323.666	Building
16	451155.115	1720497.956	Building
17	451194.294	1720642.633	Building
18	451165.775	1720650.457	Building
19	451189.191	1720650.369	Asphalt
20	451170.792	1720655.464	Asphalt

الباب الخامس

CIVIL 3D

الباب الخامس

CIVIL 3D

5 -1مقدمة

يقصد بتصميم الطرق بأستخدام الحاسب المقدرة علي التعامل مع البيانات والمعلومات المساحية بهدف الوصول الي تصميم متكامل حسب المواصفات والكودات العالمية , توجد عدة برامج مستخدمة للتصميم الهندسي للطرق ويعتبر برنامج civil 3Dمن اشهر تلك البرامج وهو أنتاج من شركة Autodeskذات الاصل الامريكي .

5-2 مراحل تطور البرنامج :-

استطاعت شركة Autodeskمن تطوير برنامج Civil 3D بما يتوافق مع سوق العمل وقد مر البرنامج بثلاث مراحل من التطوير وهي

Soft Desk 1992-1998 1-2-5

يعمل تحت قوائم أتوكاد 14تحديدا وقد احدث ظفرة نوعية في حساب الكميات في ذلك الوقت وكان جل مستخدميه من مهندسي المساحة وبعض مهندسي المدنية .

Land Development 1998-2009 2-2-5

تطور البرنامج ليصبح قائمة بذاته مع زيادة في القوائم الرئيسية والتي شملت معها قوائم الاتوكاد مع زيادة في المهام التي يمكن تنفذها من خلاله.. يستخدم من قبل مهندسي المساحة ومهندسي المدنية العاملين في مجال الطرق .

Civil 3D 2005-2018 3-2-5

تم تطوير برنامج ال Land Development الي Civil 3Dويعتبر ظفرة في مجال التصميم الهندسي

للمشاريع ذات المسارات (كالطرق _السكة حديد_الصرف الصحي) ويمكن أستخدامه أيضا في مشاريع تخطيط المدن والمشاريع الزراعية وأعمال التسوية .

ويعتبرمن اقوي البرامج في تخطيط وتصميم الطرق حيث يمكنك تصميم القطاع الطولي والقطاع العرضي والمنحنيات الراسية والمنحنيات الأفقية واستخدام أكثر من كود تصميم ، يمكن في التحكم من النقاط المختلفة وأنشا الأسطح وتعديلها ورسم الخرائط الكنتورية .

هذا البرنامج يكتسب خاصية حساب كميات الحفر والردم بطريقة دقيقة للغاية بجانب أهميته في تصميم شبكات الصرف الصحي .

3-5 التعرف علي واجهة البرنامج :-

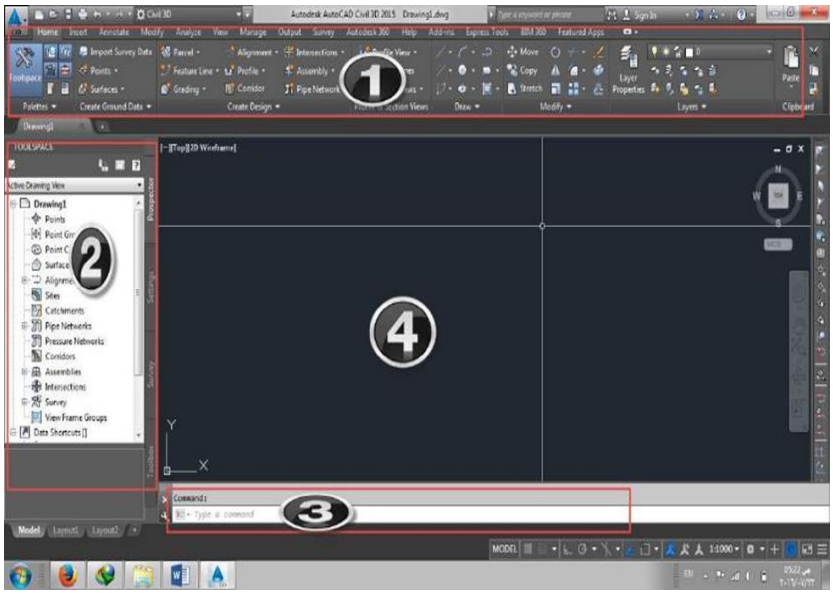
تتكون واجهة البرنامج من أربعة أجزاء رئيسية:

1- القوائم المنسدلة

2 - أشرطة الأدوات Ribbons

3- قائمة Tool space

4- شريط الأوامر Command Bar



(1-5)واجهة البرنامج

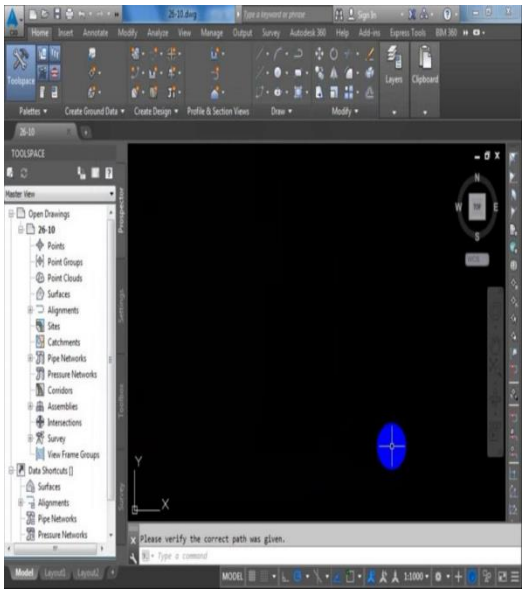
4-5 أهم الأوامر المستخدمة في إنشاء مشروع :-

Prospector

Setting

Survey

Toolbox



(5-2)بعض الأوامر المهمة

قائمة البحثProspector :-

عند فتح هذه القائمة نجدها تحتوي علي الأتي

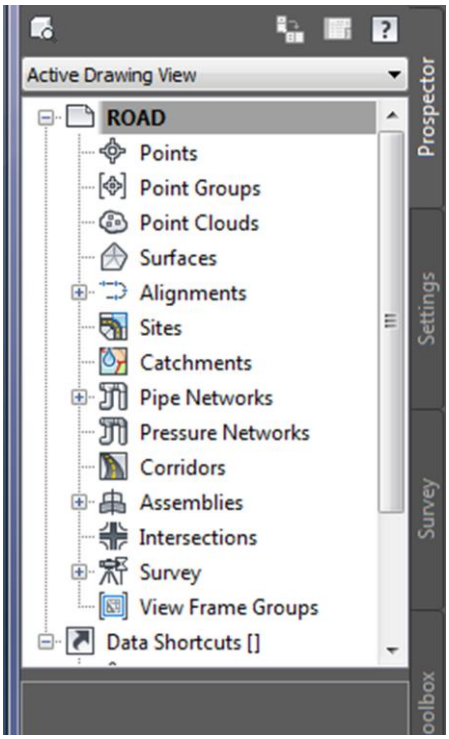
اسم المشروع

Points لإنزال قراءات النقاط العادية X, Y& Z

Point Groups تنظيم النقاط في شكل مجموعات تقنية جديدة

Point clouds تظهر فيها النقاط في شكل سحابة

surface هوتحويل قراءات النقاط إلى طبوغرافية الأرض الن برامج التصميم ال تتعامل مع النقاط مباشرة. يمكن إن يكون فى شكل TIN (Triangle Information Grid) أو Network إذا كانت المعلومات في شكل نقاط يتم



(5-3) قائمة البحث

TIN الإدخال في شكل

المسار (Alignment)

لتصميم خط منتصف الطريق (centerline alignment)

لتصميم خط جانبي (Offset alignment)

للتصاميم الخاصة بالكباري (Curb return alignment)

لتصميم خطوط السكة حديد (Rail alignment)

لتصميم خطوط الصرف الصحي (miscellaneous alignment)

موقع المشروع (Sites)

Corridors :- هو تجميع للمساقط الثلاثة لتكوين الإبعاد الثلاثية 3D ، المساقط الثالثة هي: المسار الأفقي – المسار الرأسي – القطاع العرضي

Corridor له ميزتان فهو يساعد في حساب الكميات ثم لتكوين الأبعاد الثلاثة 3D وبالتالي يمكن عمل فيديو

Assemblies هو المقطع العرضي Cross Section ويأتي في الترتيب قبل Corridor

Sub -Assemblies هي الطبقات التي يتكون منها الطريق Sb base, Base, Asphalt

Intersections:- التقاطعات :-عادية، صينية ، تقاطعات رأسية كالإنفاق

Survey Network Figure:- لعمل رسومات المشروع بعد تنفيذه (As Built Drawing)

View Frame Group:-للإخراج النهائي

Setting قائمة الضبط

هناك نوعان من الضبط:-

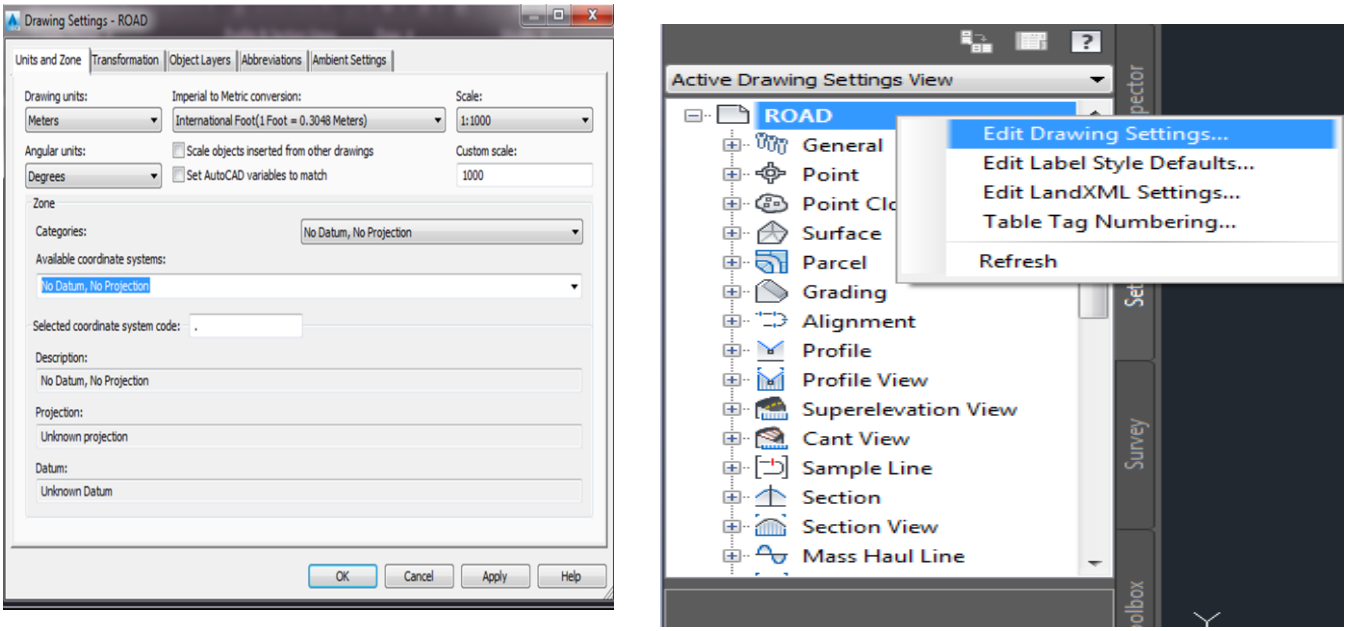
_ضبط لكل المشروع

_ضبط للأجزاء التي يتكون منها المشروع

ضبط كل المشروع

لضبط لكل المشروع Right click في اسم المشروع

تظهر عدة خيارات، نختار منها Edit Drawing



(4-5)قائمة ضبط وحدات القياس

يتم ضبط كل من وحدة القياس (متر) Scale Drawing Units

المشروع في السودان يوجد عدد ثلاثة مواقع (zone) رئيسية coordinate system (37,36,35)

كما يوجد 34 في أقصى الغرب و38 في أقصى الشرق

ضبط أجزاء من المشروع :-

لضبط السطح Surface مثلا افتحه في قائمة الضبط فتظهر أربعة خيارات :-

ضبط نمط السطح surface Styles ضبط الديباجة Label Styles– - ضبط الجدول Table Styles

ضبط الاوامر Command

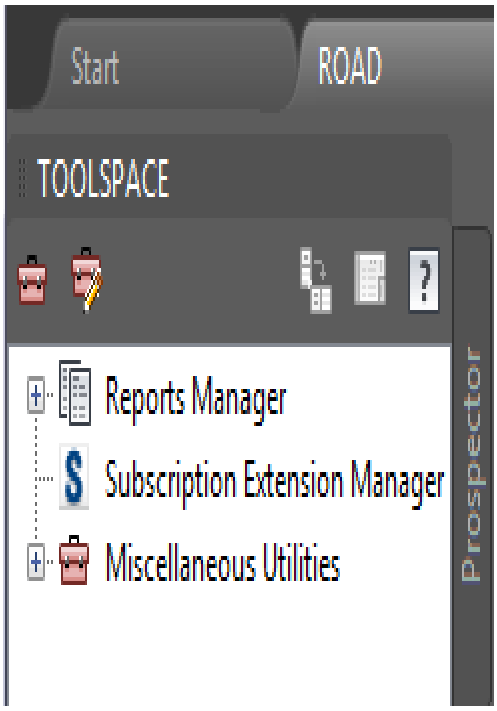
قائمة المساحة Survey

تختص بعمل المساحة وذلك لاستيراد وتصدير معلومات من أجهزة المساحة

Line work Codes Sets – Survey Database – Equipment Databases – Figure Prefix Databases

توجد قائمة على يمين الشاشة اسمها Transparent Commands وهي قائمة مهمة جدا ففيها مثلا

Profile Station Elevation



Toolboxقائمة صندوق الأدوات

Toolbox يحتوي على

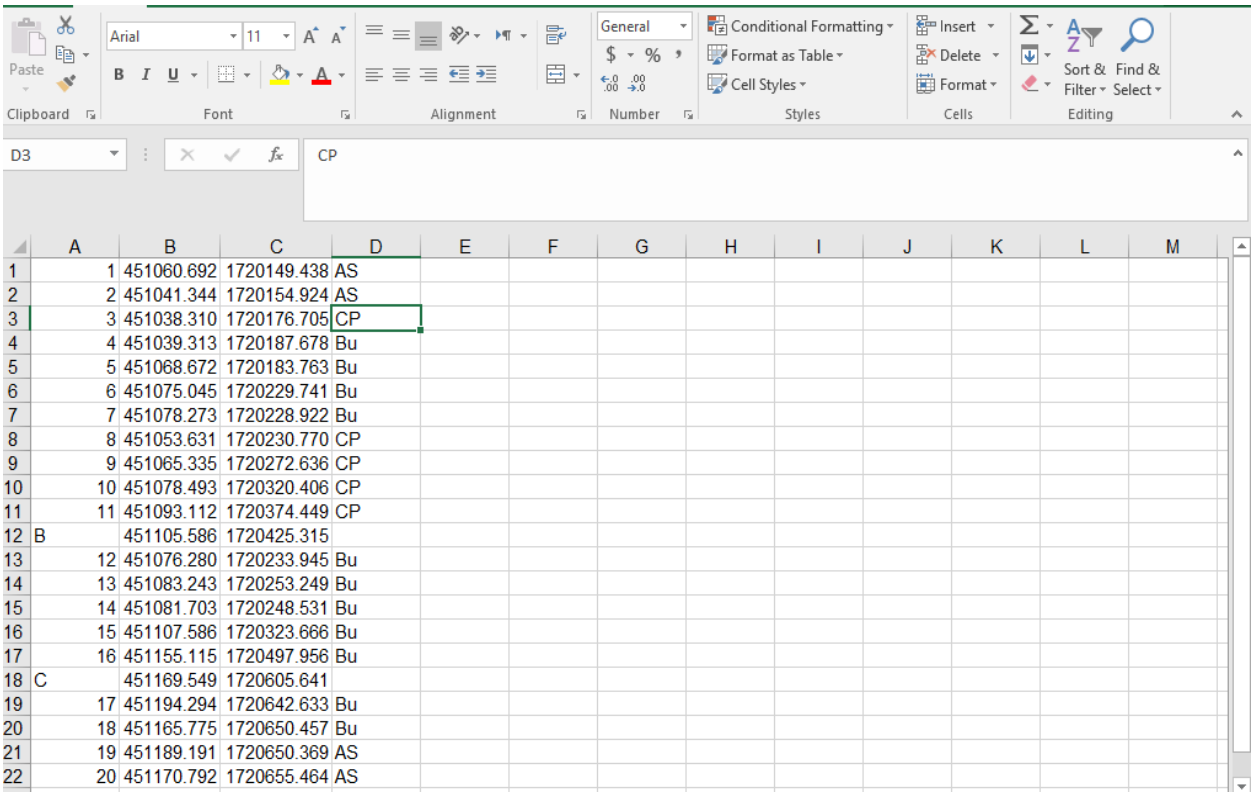
Report Manager

Subscription Extension Manager

Miscellaneous Utilities

(4-5) استراد النقاط

إحداثيات النقاط الماخوذة من المشروع يتم حفظها في برنامج (Excel) بامتداد Tab Delimited



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	1	451060.692	1720149.438	AS									
2	2	451041.344	1720154.924	AS									
3	3	451038.310	1720176.705	CP									
4	4	451039.313	1720187.678	Bu									
5	5	451068.672	1720183.763	Bu									
6	6	451075.045	1720229.741	Bu									
7	7	451078.273	1720228.922	Bu									
8	8	451053.631	1720230.770	CP									
9	9	451065.335	1720272.636	CP									
10	10	451078.493	1720320.406	CP									
11	11	451093.112	1720374.449	CP									
12	B	451105.586	1720425.315										
13	12	451076.280	1720233.945	Bu									
14	13	451083.243	1720253.249	Bu									
15	14	451081.703	1720248.531	Bu									
16	15	451107.586	1720323.666	Bu									
17	16	451155.115	1720497.956	Bu									
18	C	451169.549	1720605.641										
19	17	451194.294	1720642.633	Bu									
20	18	451165.775	1720650.457	Bu									
21	19	451189.191	1720650.369	AS									
22	20	451170.792	1720655.464	AS									

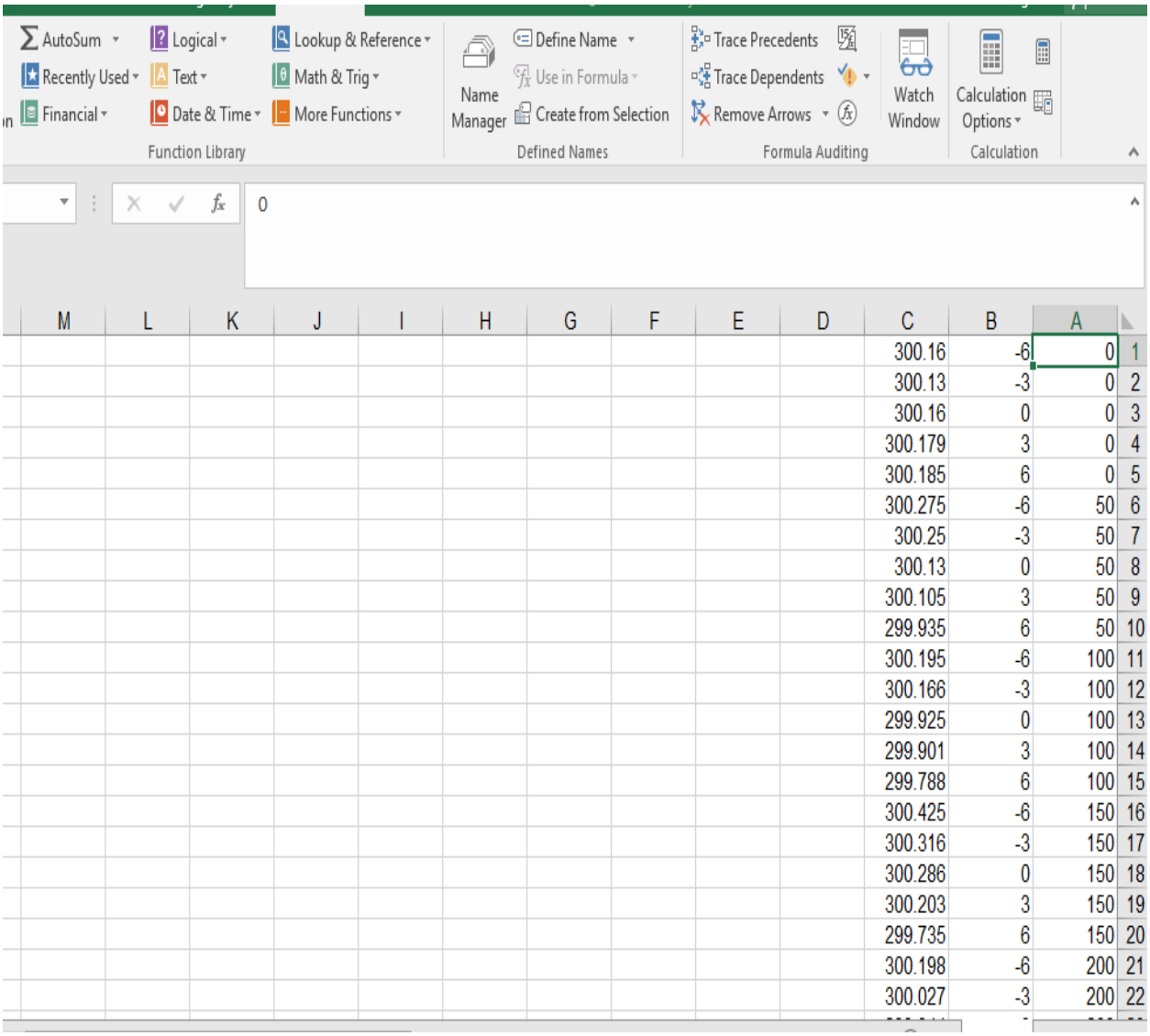
(5-5)توضح أستراد النقاط

قراءات الميزان لمنسوب الأرض الطبيعيةLEVEL GROUND NATURAL (NGL) -☹

File Name ⟶ NGl (name of the file) ⟶ Save as type ⟶

Text (Tab delimited) (*.txt) ⟶ Save

ثم بعد ذلك يتم إزالة الفراغات بتظليل منطقة الفراغ والضغط علي الأداة Edit ونختار منها Replace



(6-5)توضح استراد المناسيب

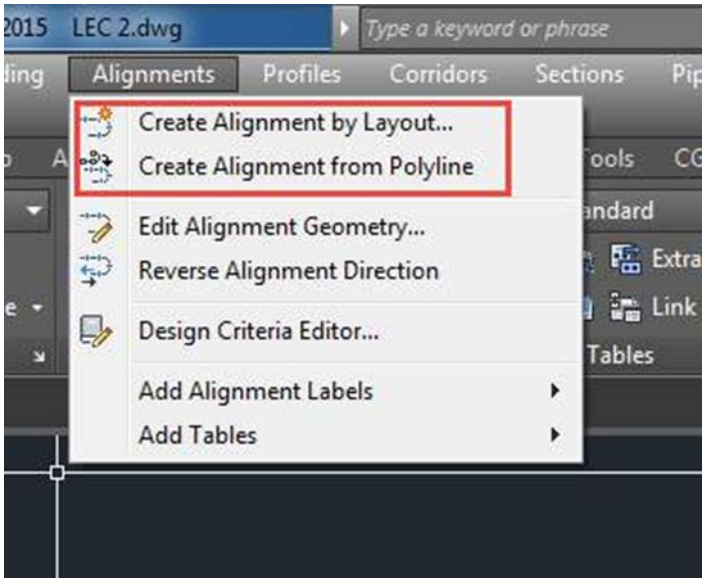
(5-5)المسار الأفقي للطريق

هو عبارة عن خطوط مستقيمة تصل بينها منحنيات أو خطوط ومنحنيات ، يمكن أن تكون منحنيات عادية أو انتقالية، ويجب أن تأخذ صفه من صفات الترافيرس المقفول

لاختيار المسار نذهب الي قائمةAlignment ونختار أحد الأمرين

- CREATE ALIGNMENT BY LAYOUT
- CREATE ALIGNMENT FROM POLYLINE

الخيار الاول نقوم نحن باختيار المسار بعد اختيار الامر اما الخيار الثانى فانه يعتمد على ان المسار محدد مسبقا بواسطةPolyline او قوس

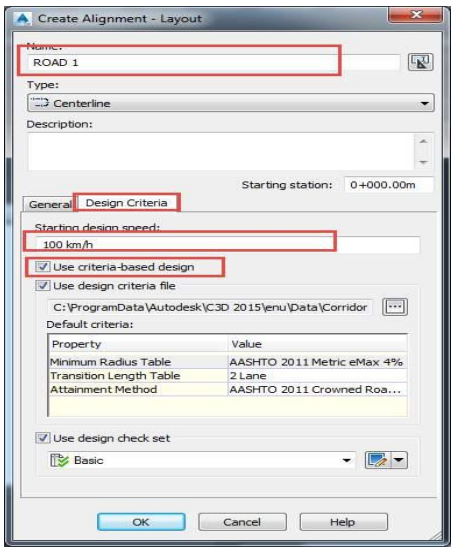


(5-7) توضح طرق اختيار المسار

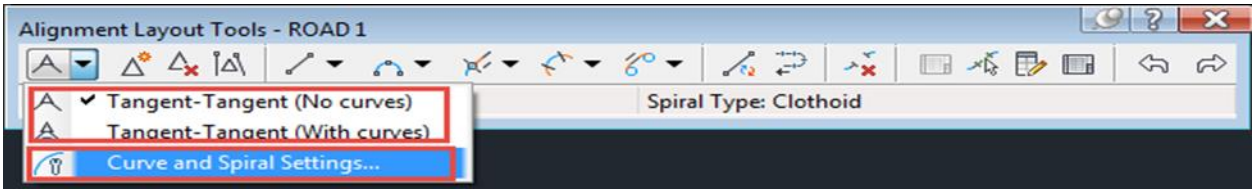
عند اختيار الخيار الاول تفتح لنا نافذة نقوم بكتابه اسم المسار ومن ثم نقوم بتحديد قيمة السرعه التصميمية للطريق ثم قيمة ال super elevation

وننشط Use Design

ثم نضغط اوك ليظهر لنا الشريط التالى والذى من خلاله نقوم بضبط اعدادات المنحنى الافقى ثم نقوم بعد ذلك برسم المسار



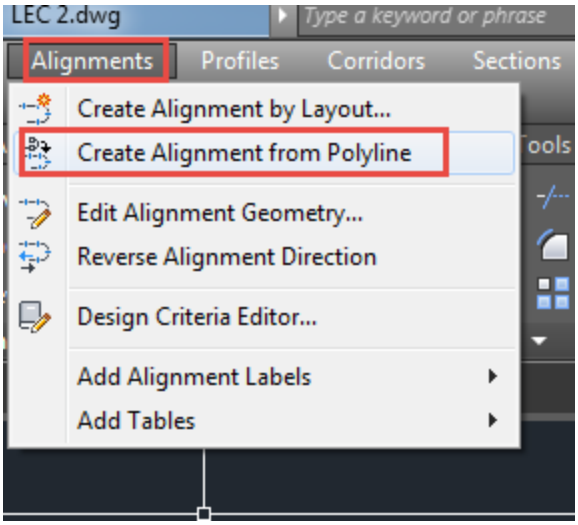
(5-8)احدي طرق إنشاء المسار



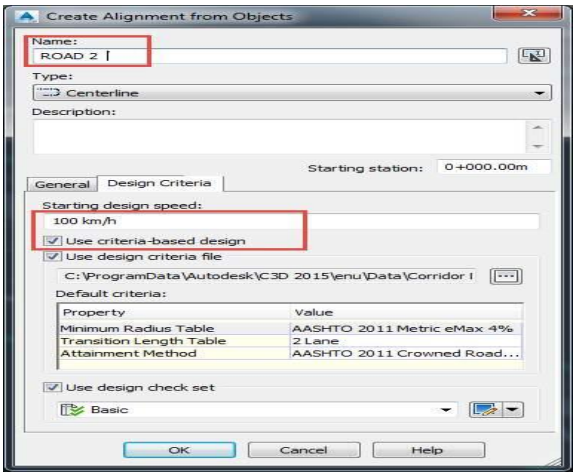
(5-9)ادوات اختيار المسار

الحاله الثانية هو ان المسار يكون مرسوم باستخدام POLYLINE

من قائمة Alignment نختار Create Alignment from polyline



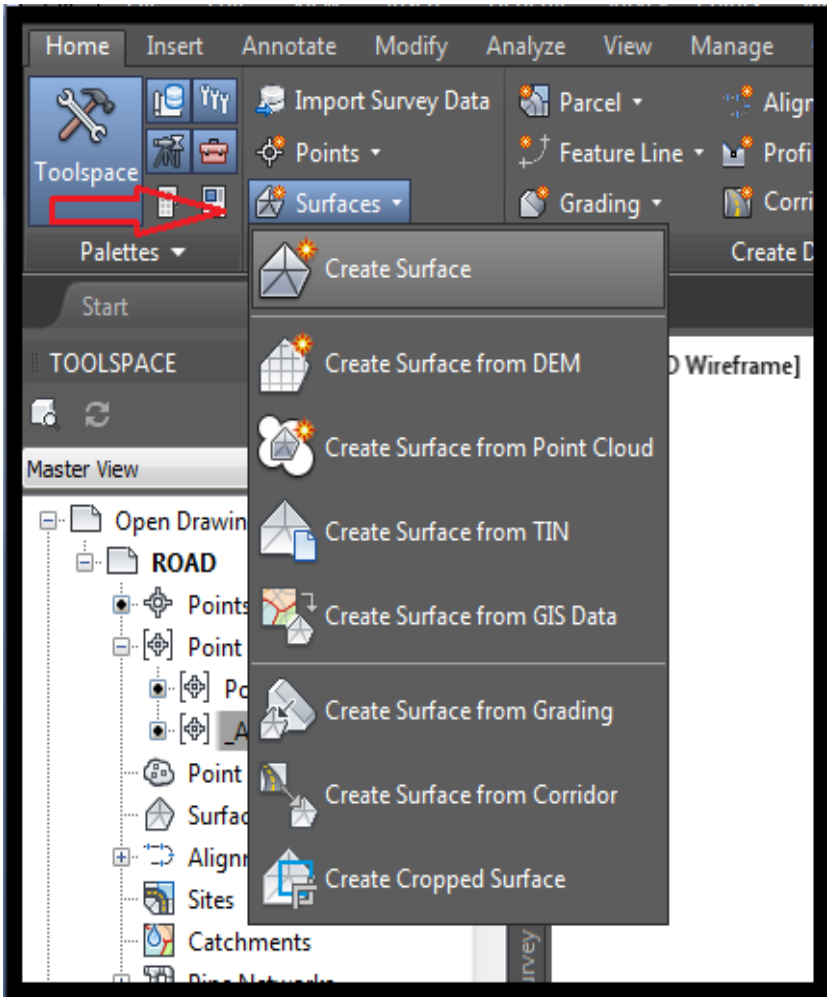
فى شريط الاوامر يطلب منا تحديد polyline ثم نضغط Enter مرتين لتظهر لنا القائمة التي من خلالها ندخل بيانات المسار



(10-5)توضح ادخال بيانات المسار

6-5إنشاء سطح يربط النقاط

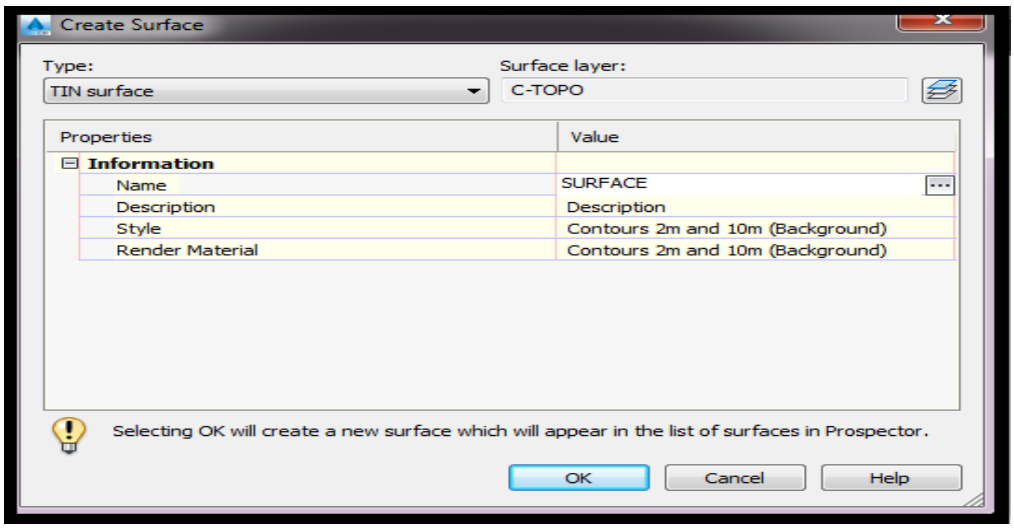
Home ⟶ *Surfaces* ⟶ *Create Surface*



(11-5)توضح إنشاء السطح

يظهر مربع حوار نكتب الاسم مثلا(SURFACE)

Name of the Surface (SURFACE) → *OK*



توضح ضبط السطح(12-5)

يظهر مربع حوار نختار point group ثم 0K يظهر السطح

يتم ضبط السطح مع حدود الطريق (حرم الطريق)

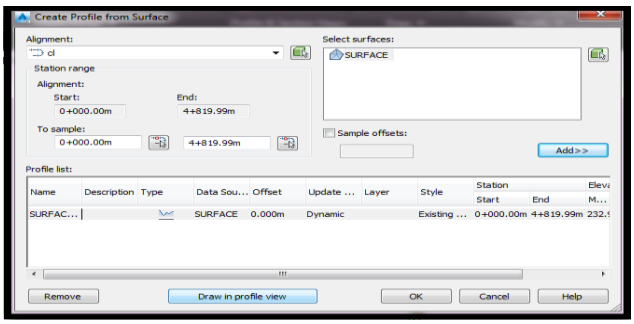
7-5القطاع الطولي

يعرض مستوي سطح الارض الحالي

Home → *Profile* → *Create Profile from Surface*

يظهر مربع حوار نختار

Surface → ***Add***

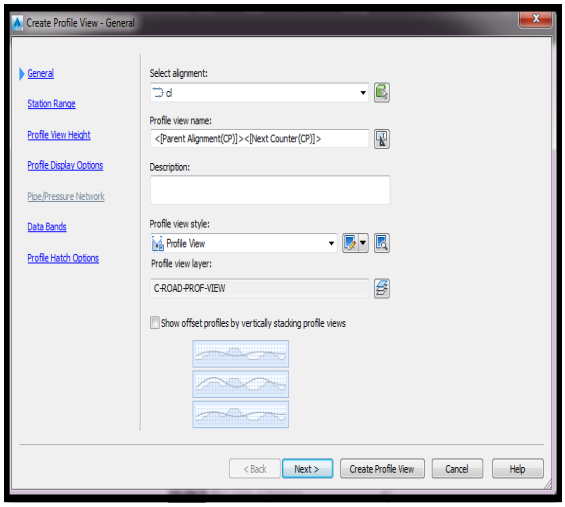


توضح إنشاء القطاع الطولي(13-5)

ثم نختار الاتي :-

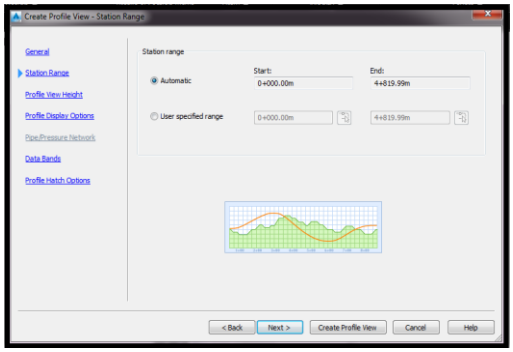
Draw in Profile View ⟶

(General) Next ⟶

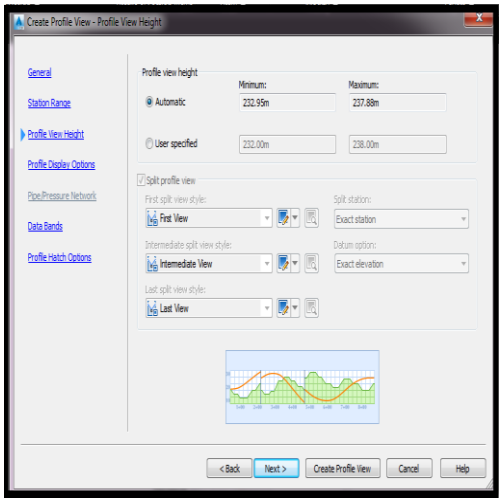


توضح خطوات معاينة خط التصميم(14-5)

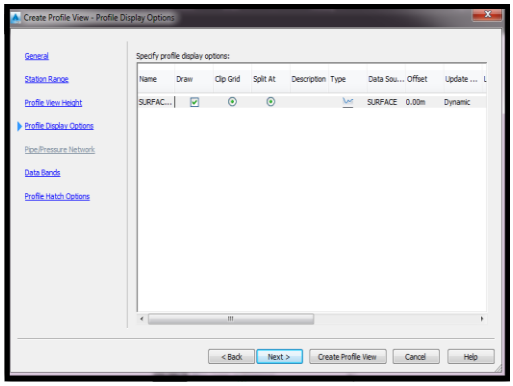
(Station Range) ⟶ *Next*



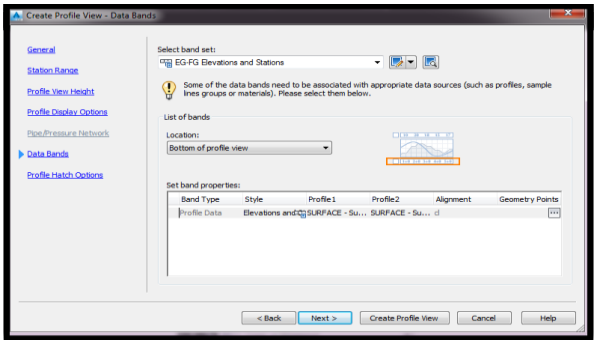
(Profile View Height) Next ⟶



(Profile Display Option) Next ⟶

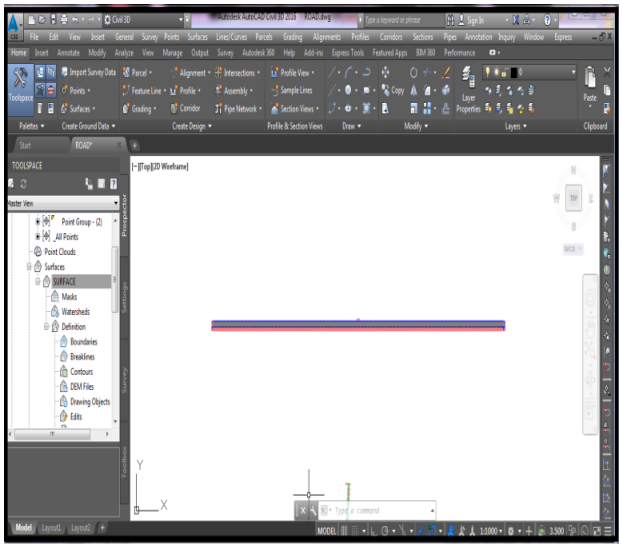


(Data Bands) Next ⟶



(Profile Match Option) Create Profile View ⟶

بعد ذلك يتم وضع المؤشر علي الشاشة والضغط عليه في إي نقطة سيظهر Profile كالأتي :-

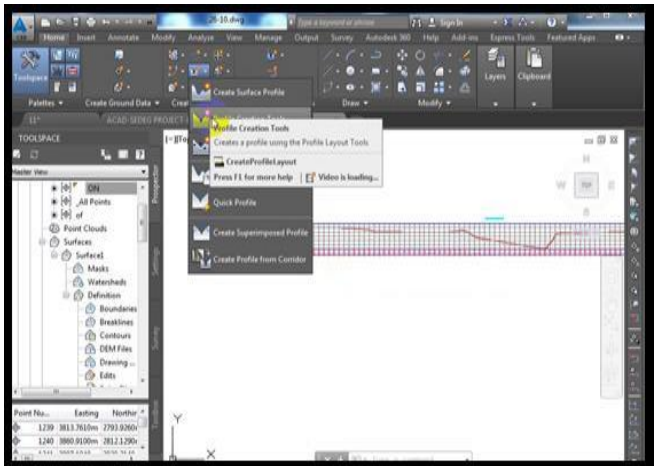


(15-5)توضح القطاع الطولي

ثم يتم إنشاء خط التصميم للطريق كالأتي:-

The profile view is called a Profile when a road is designed on it.

Home ⟶Profile⟶ Profile Creation Tools

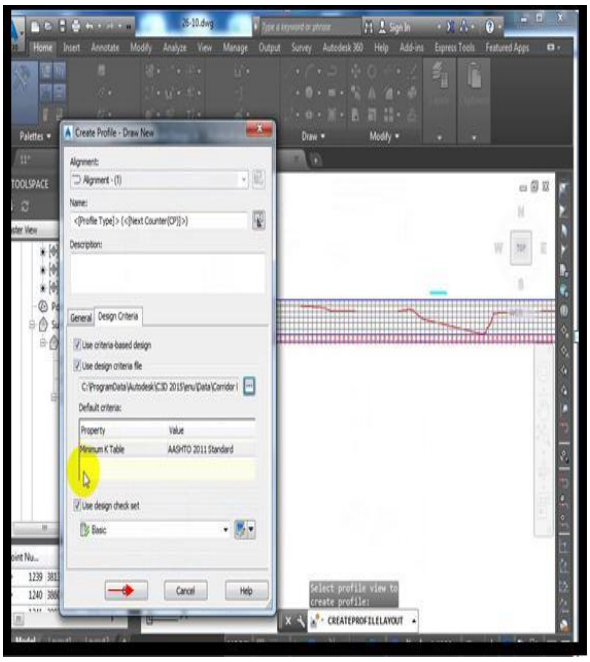


(16-5)توضح إنشاء خط التصميم

Create Left Click then right click on Profile View

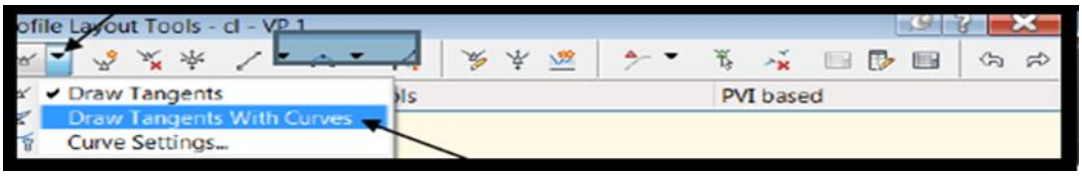
Profile – Draw New (Window) OK

يظهر مربع حوار كالأتي :-



(17-5)نافذة توضح إنشاء خط التصميم الجديد

عند الضغط علي ok يظهر الأتي:-

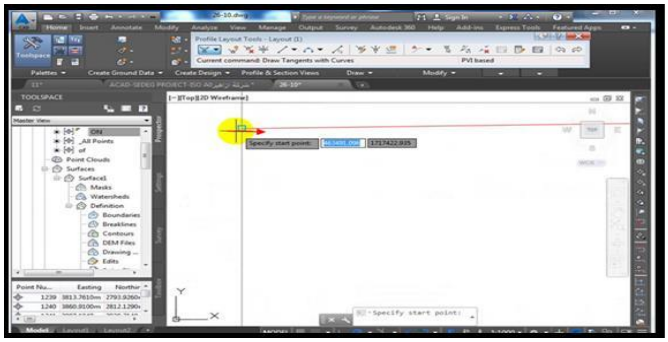


Profile Layout Tools – Layout (1) – First button ⟶

Draw Tangents with Curves ⟶

البدء برسم خط التصميم من أول نقطة في profileكالتالي :-

Specify start point (e.g. first point on the profile view)



(18-5)توضح اختيار النقطة الاولي من خط التصميم

ثم يطلب منا البرنامج تحديد Station Elevation للنقطة التالية

Profile Station Elevation ⟶

8-5 القطاعات العرضية

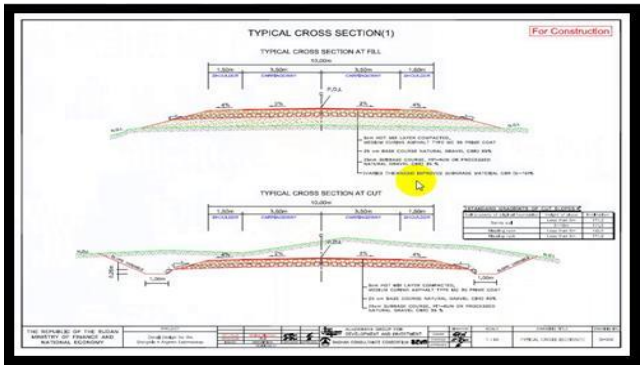
برنامجCivil 3D

يقوم بالتصميم الهندسي للطريق

يطلق على المقطع العرضيAssembly

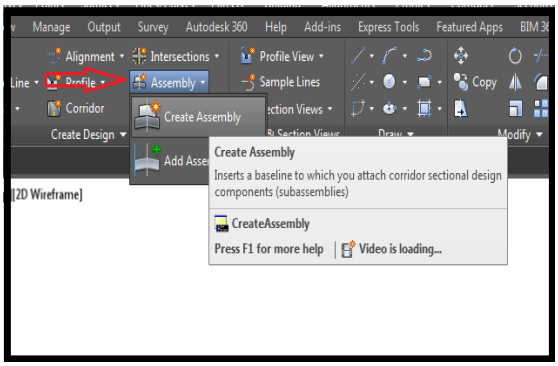
طبقات الطريق الفرعية تسمىSub Assembly

يستخدم المقطع العرضي لحساب الكميات



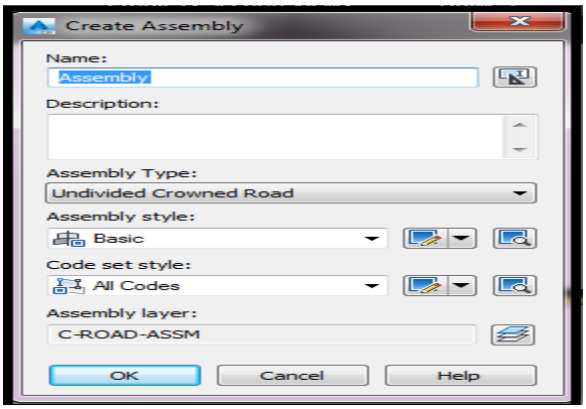
(19-5)توضح القطاع العرضي

Home ⟶ *Assembly* ⟶ *Create Assembly*



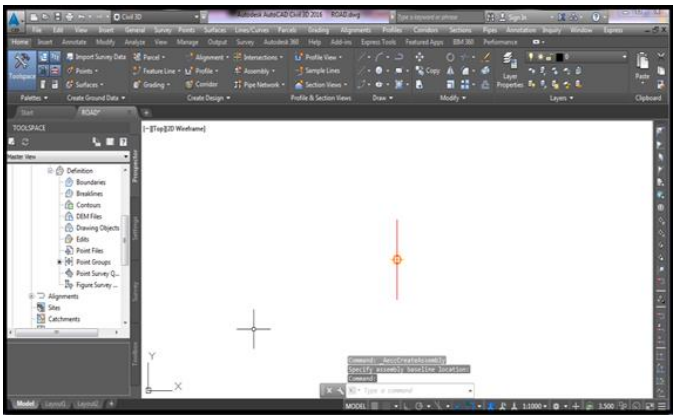
(20-5) توضح واحد من طرق اختيار القطاع العرضي

Assembly Type ⟶ *Undivided Crowned Road* ⟶ *OK* ⟶



(21-5)توضح إنشاء القطاع العرضي

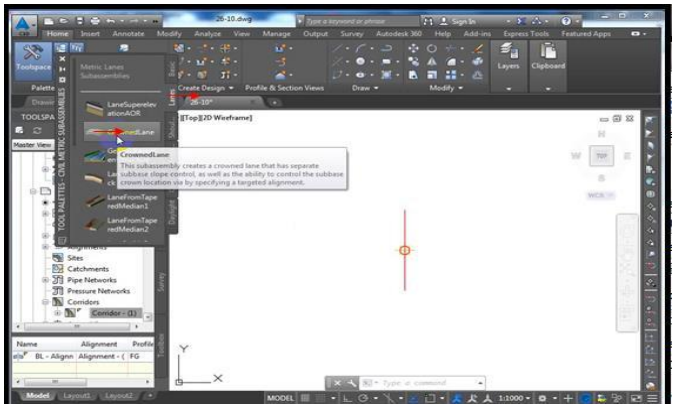
(Assembly Baseline Location) On the screen ⟶



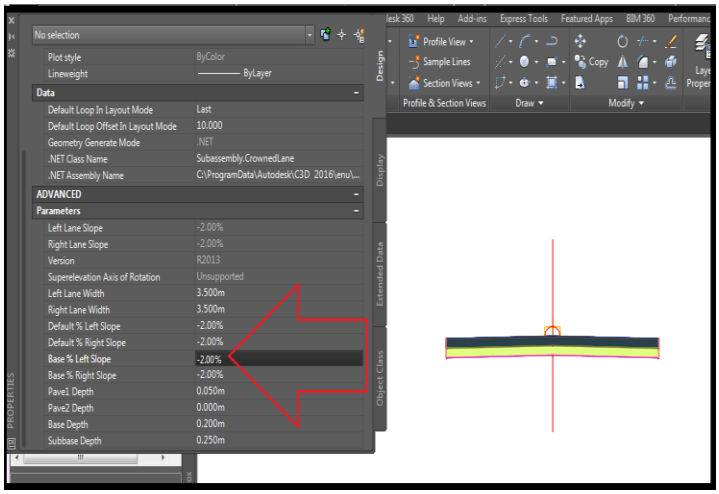
(22-5)توضح موقع خط الاساس للقطاع العرضي

Home ⟶ *Tool space* ⟶ *Tool Palettes*

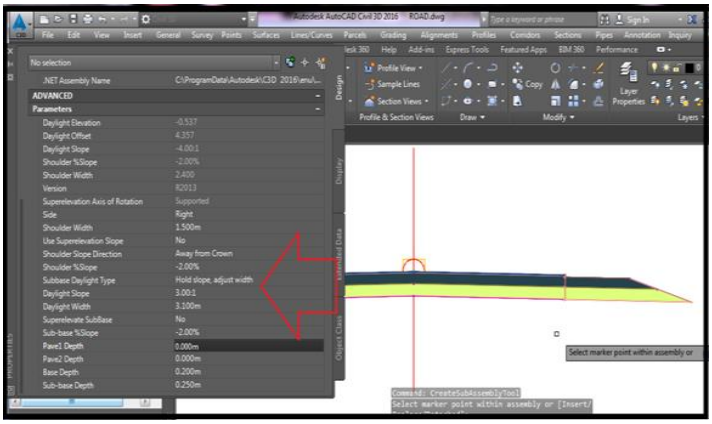
Lanes ⟶ *Crowned Lane*



left lane , width , right lane width , slope , pave , base and sub base depth يتم تحديد كلا من



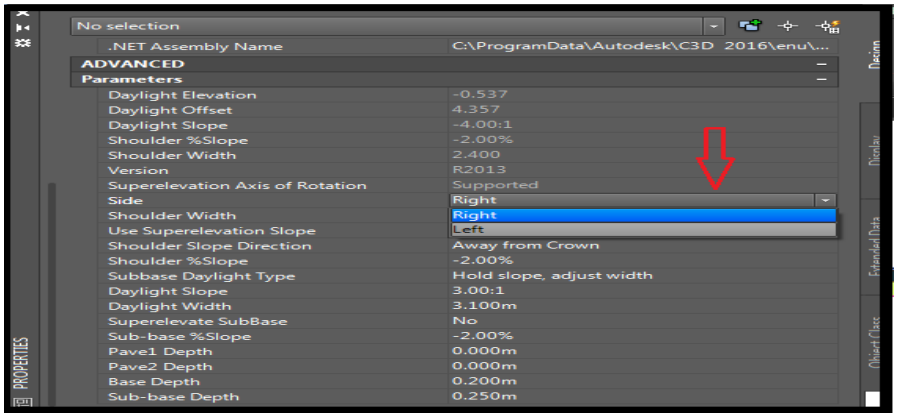
توضح خصائص القطاع العرضي (23-5)



توضح الميل الجانبي للقطاع (24-5)

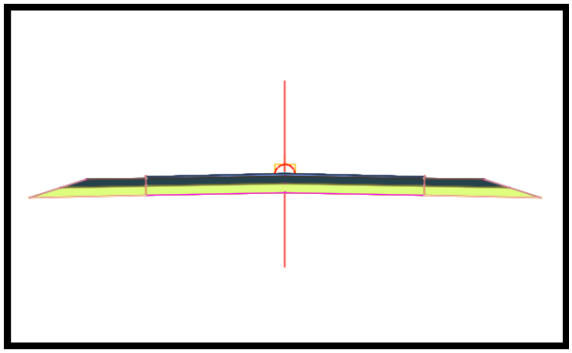
Update the cross section data of the left shoulder (steps to)

Side ⟶ *Left* ⟶



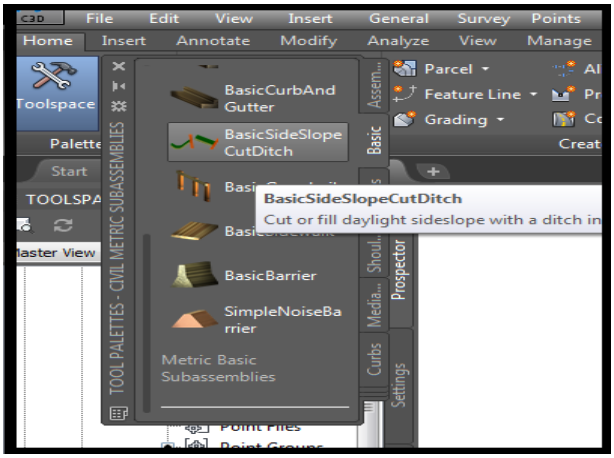
(25-5)توضح تحديث بيانات المقطع الايسر

يصبح الشكل كالأتي



(26-5)شكل المقطع العرضي

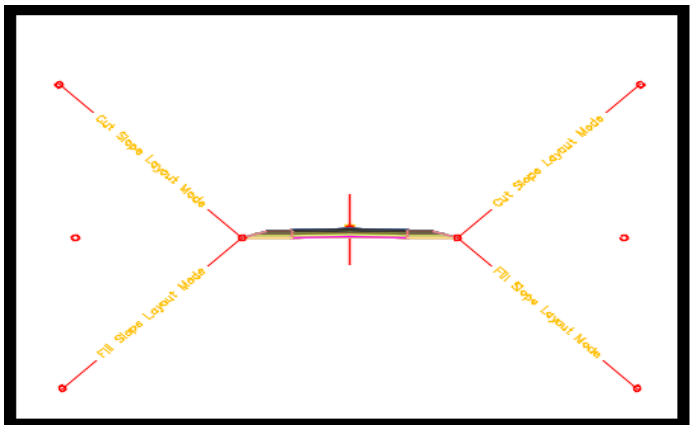
Basic ⟶ *basic side slope cut Ditch*



(27-5)توضح قطع الميل الاساسي للقطاع

يتم اختيار side left ثم تغير side right

يصبح لدينا أل Assembly جاهز

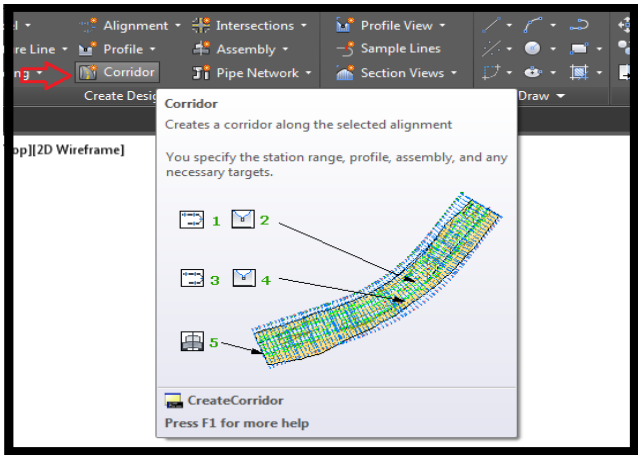


(28-5)الشكل النهائي للقطاع العرضي

9-5 تجميع المساقط

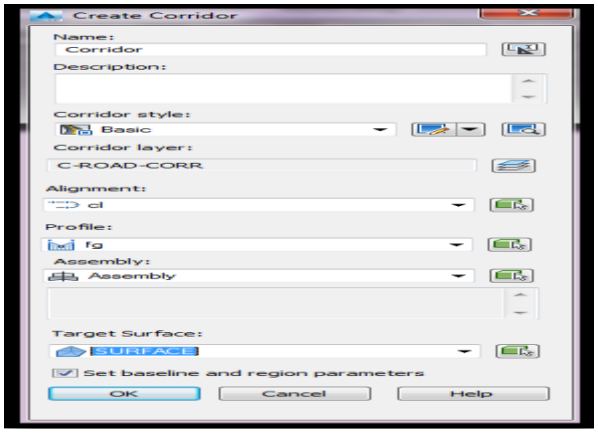
هو تجميع للمساقط الثلاثة لتكوين الإبعاد الثلاثية ، المساقط الثلاثة هي: -المسار الأفقي – المسار الرأسي – القطاع العرضي

Home ⟶ corridor



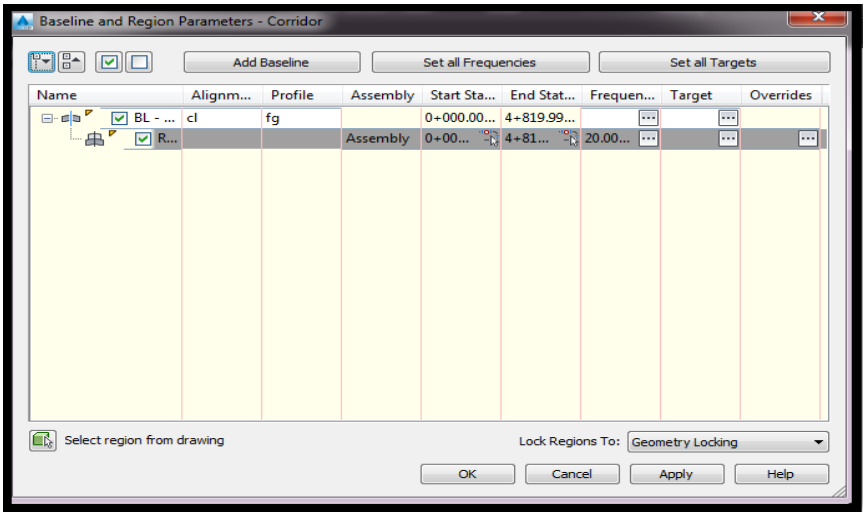
(29-5)توضح تجميع المساقط

Update the corridor data (Steps to



خطوات تجميع المساقط(30-5)

نضغط OK تظهر النافذة التالية نقوم بالضغط علىOK مرة أخرى ثم Rebuild the corridor



معلومات خط الاساس والمنطقة(31-5)

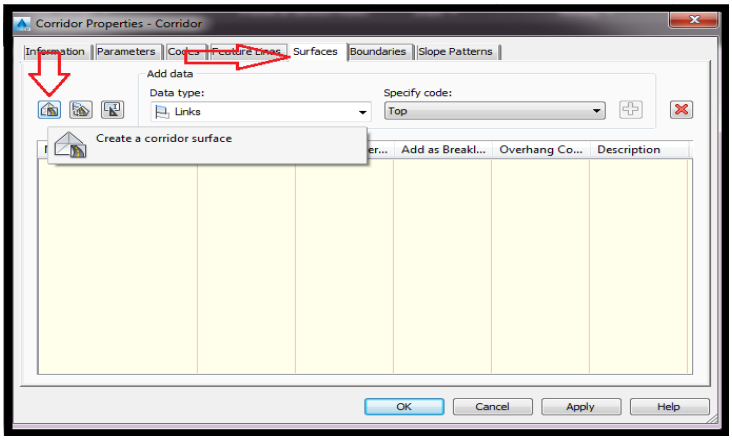
To create a corridor surface

Home → *Tool space* → *Prospectors*

Corridors → *Corridor* ← *Properties* →

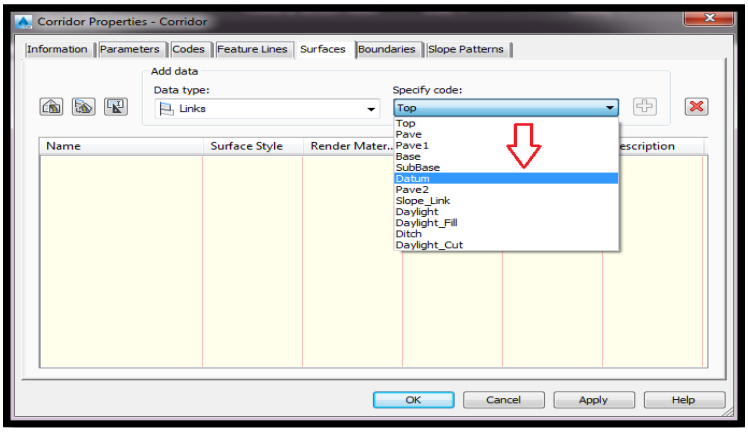
Surfaces →

Create a Corridor Surface →

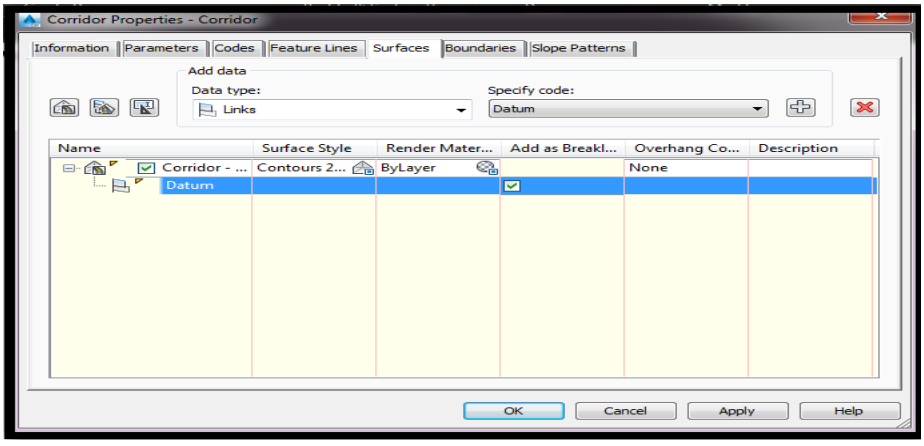


توضح خصائص المساقط(32-5)

Specify Code ⟶ *Datum*



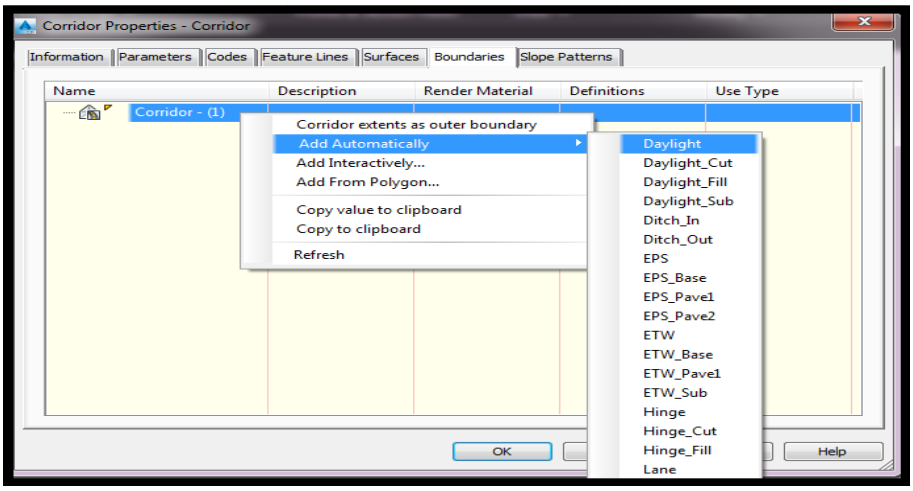
Add ⟶ *Add as Break line (Tick)* ⟶ *Boundaries*



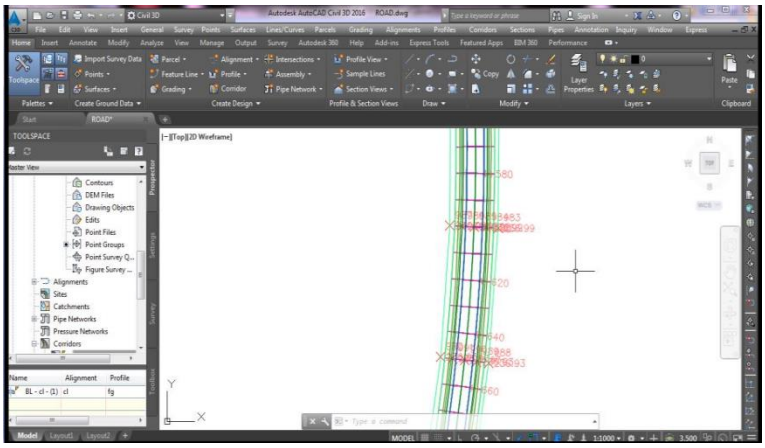
Left click and right click on Corridor (1)

Add Automatically ⟶ *Daylight*

OK ⟶



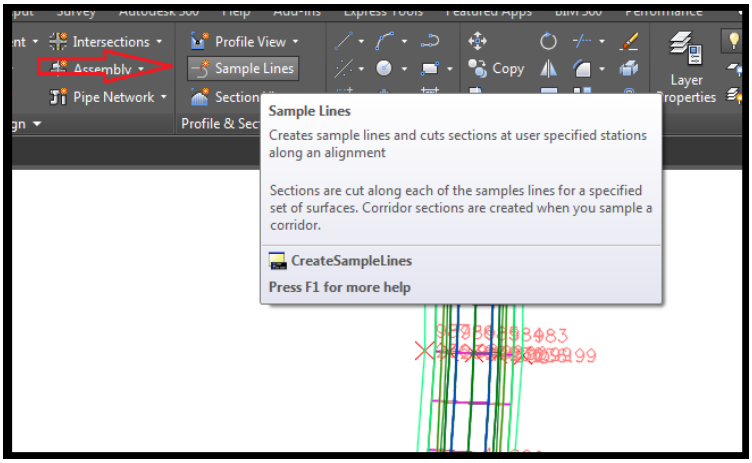
Rebuild the corridor



الشكل النهائي للمساقط(33-5)

10-5تقسيم الخطوط

Home ⟶ *Sample Line*



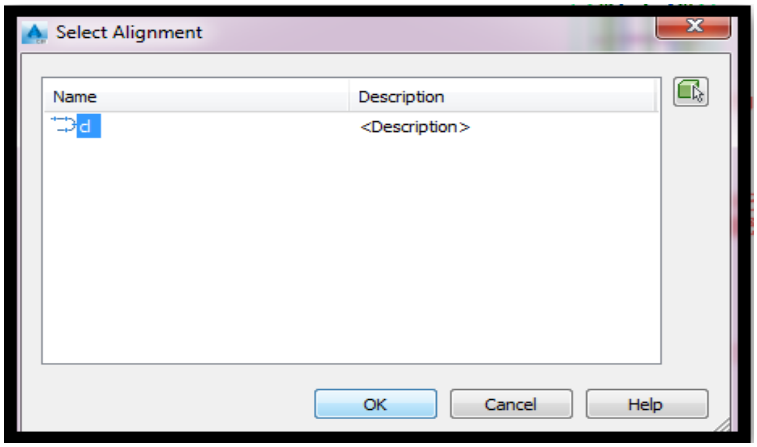
توضح تقسيم الخطوط(34-5)

Select Alignment (right click on the alignment)

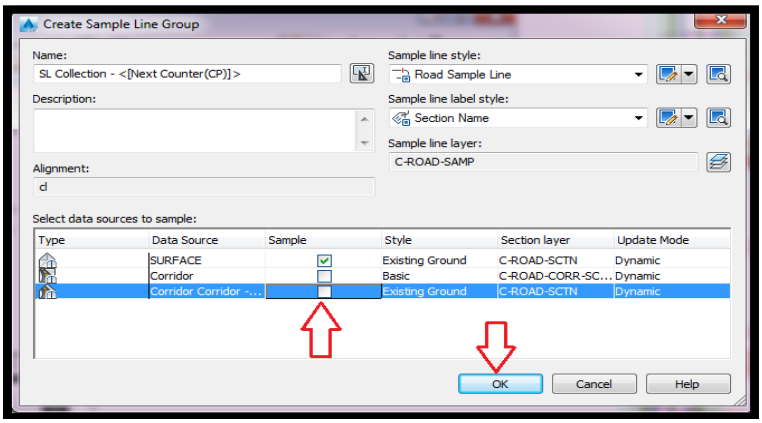
CL ⟶ *OK*

Remove the second ticks ⟶ *Remove the third tick*

OK ⟶



توضح تحديد المسار(35-5)

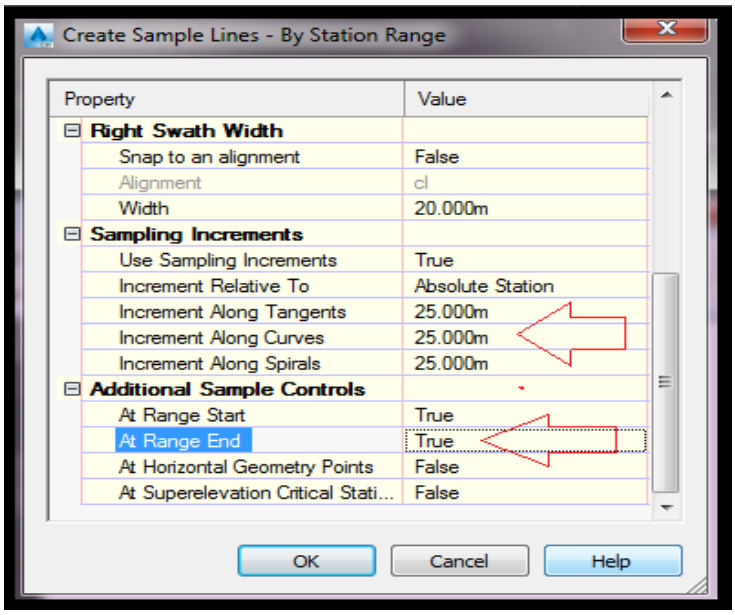


توضح إنشاء مجموعة الخطوط(36-5)

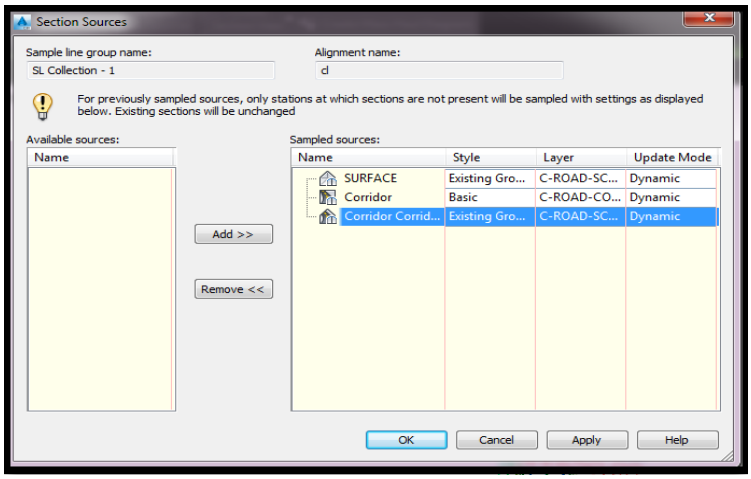
Sample line Creation methods ⟶

By range of stations ⟶

Modify the property of the sample line (steps to



توضح إنشاء الخطوط بواسطة مدي الخط(37-5)



توضح مصادر التقسيم(38-5)

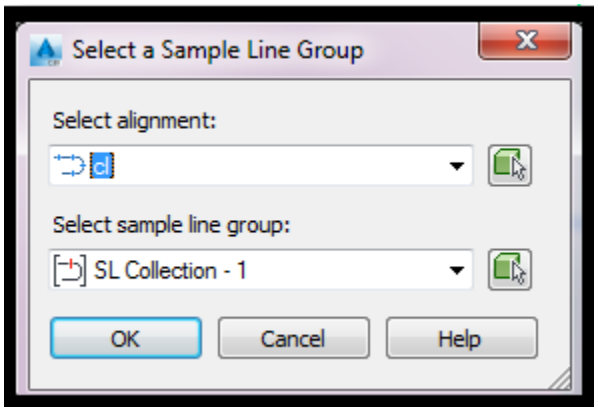
ok ⟶

11-5حساب الكميات

Click on any Sample Line ⟶

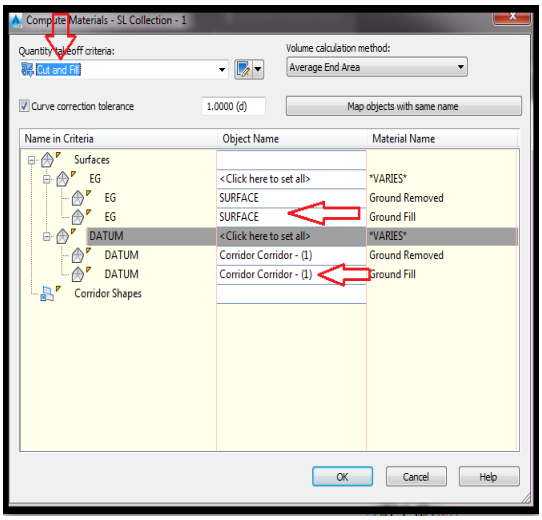
Compute Materials ⟶

(Select a Sample Line Group) OK ⟶



تحديد خط المحور(39-5)

Quantity takeoff criteria ⟶ *cut and fill*



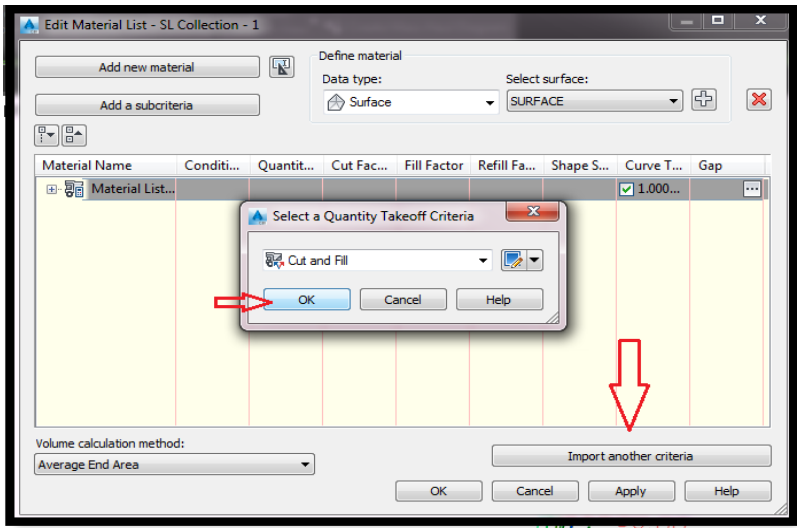
توضح خطوات حساب الكميات(40-5)

Ok ⟶

Compute Materials ⟶

(Select a Sample Line) OK ⟶

Import other criteria ⟶

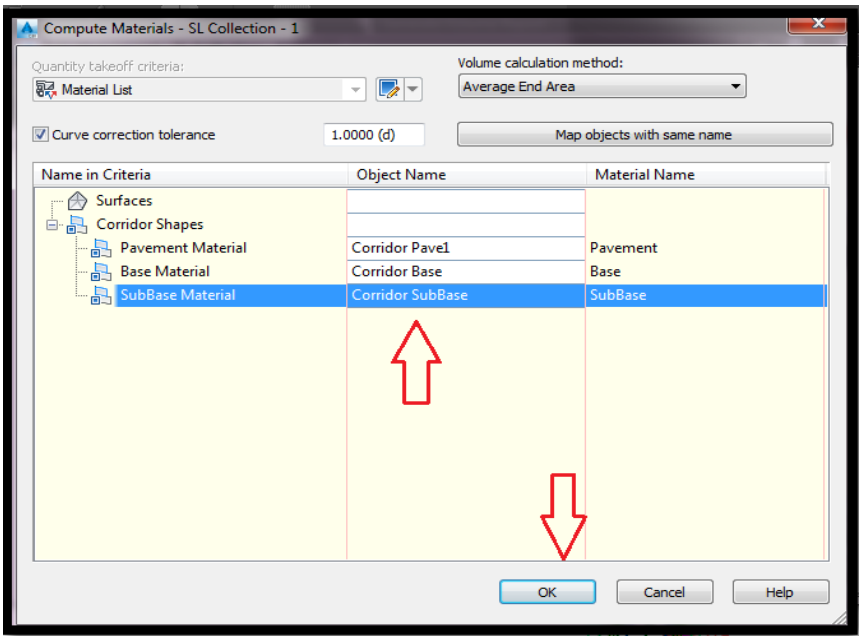


توضح قائمة التعديل المتري للكميات (41-5)

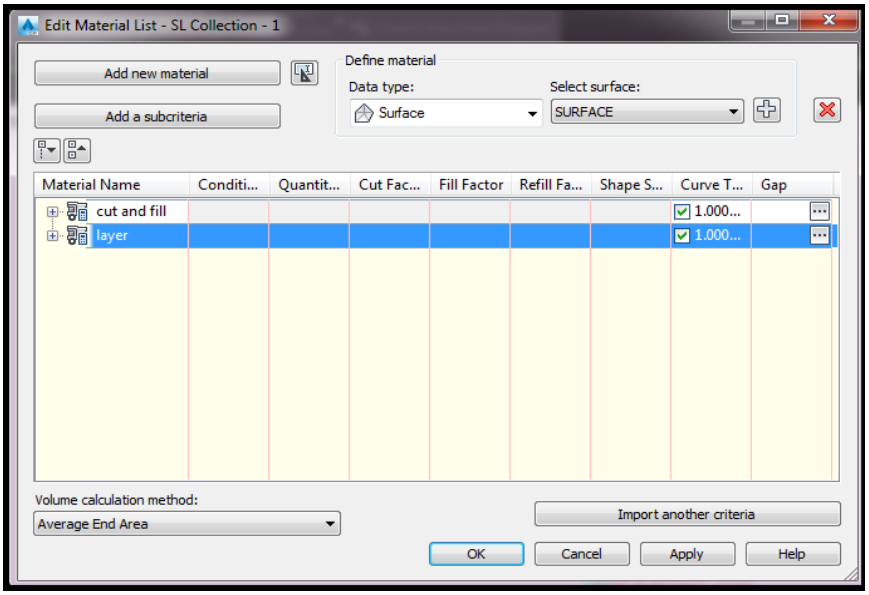
Object Name (Pavement Material) ⟶ *Corridor Pave 1* ⟶

Object Name (Base Material) ⟶ *Corridor Base*

Object Name (Sub Base Material) → *Corridor Sub Base* → *OK*



(42-5)توضح حساب الكميات للطبقة الجانبية



(43-5)قائمة التعديل المتري للطبقة

12-5أستخراج التقارير

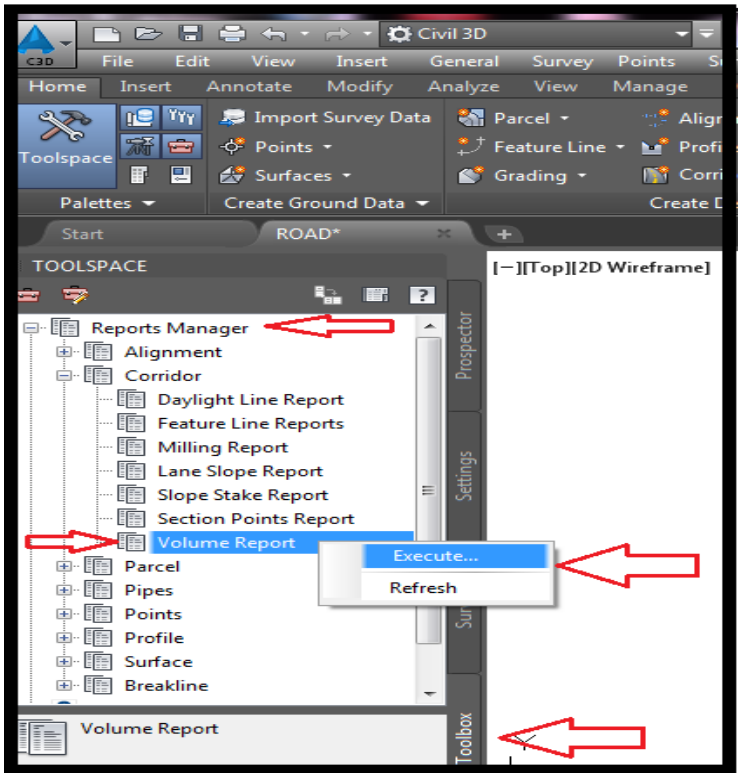
ينتج تقارير مختلفة بما في ذلك التقارير حجم و يمكن أن تنتج من الأدوات. وفيما يلي أمثلة من هذه التقارير.

- *Volume Report*

TOOLSPACE ⟶ *Toolbox* ⟶

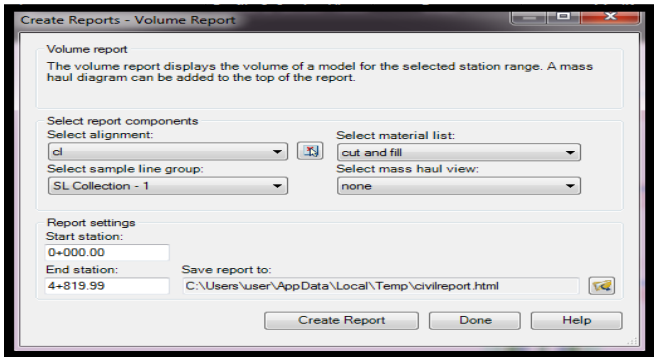
Reports Manager ⟶

Corridor ⟶ *Volume Report* ⟶



(44-5)توضح إنشاء تقرير

Create Report ⟶



(45-5)توضح إنشاء تقرير الكميات

The volume Report is created

Minimize ⟶

Volume Report

Client: **Prepared by:**

Client Preparer

Client Company Your Company Name

Address 1 123 Main Street

Date: 11/14/2020 9:19:36 PM

Aignment: Alignment - أبو عبيدة

Sample Line Group: SL Collection - أبو عبيدة

Start Sta: 0+000.00

End Sta: 0+532.32

Station	Cut Area (Sq.M.)	Cut Volume (Cu.M.)	Reusable Volume (Cu.M.)	Fill Area (Sq.M.)	Fill Volume (Cu.M.)	Cum. Cut Vol. (Cu.M.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.M.)	Cum. Fill Vol. (Cu.M.)	Cum. Net Vol. (Cu.M.)
0+000.00	6.72	0	0	0	0	0	0	0	0
0+050.00	6.93	341.35	341.35	0	0	341.35	0	0	341.35
0+100.00	7.57	362.39	362.39	0	0	703.74	0	0	703.74
0+150.00	5.94	337.02	337.02	0	0	1,040.76	0	0	1,040.76
0+200.00	7.04	324.29	324.29	0	0	1,365.05	0	0	1,365.05
0+250.00	6.74	344.52	344.52	0	0	1,709.57	0	0	1,709.57
0+300.00	6.62	333.86	333.86	0	0	2,043.43	0	0	2,043.43
0+350.00	6.84	336.43	336.43	0	0	2,379.86	0	0	2,379.86
0+400.00	1,351,316.89	22,582,749.50	22,582,749.50	0	0	22,585,129.37	0	0	22,585,129.37
0+450.00	4.92	22,575,018.16	22,575,018.16	0.04	0.67	45,160,147.52	0.67	0.67	45,160,146.86
0+500.00	6.6	287	287	0	0.67	45,160,434.52	1.33	1.33	45,160,433.19
0+532.32	0	71.11	71.11	0	0	45,160,505.63	1.33	1.33	45,160,504.30

(46-5) تقرير حساب الكميات

الباب السادس

الخلاصة والتوصيات

الباب السادس

الخلاصة والتوصيات

الخلاصة :-

- كان لاستخدام جهاز المحطة الشاملة في مهمة الرفع المساحي الأثر الفعال في جودة ودقة البيانات المستخلصة إضافة لسرعة تجميع تلك البيانات

- برنامجCivil 3D اكثر دقة مع السرعة في استخراج النتائج وخرائط الطرق

- التقيد بمبدأ السلامة اولا وذلك في العمل الميداني والمحافظة وعدم تعرض الفريق العامل الي اي أخطار

التوصيات :-

-ضرورة أستخدام أساليب التكنولوجيا الحديثة من أجهزة وبرامج وتقنيات وخرائط في عملية دراسة وتصميم الطرق

- رفع مستوي الاداء الفني من خلال تدريب الكوادر الهندسية من (مهندسين – فنيين – طلاب الهندسة علي استخدام التقنيات المتطورة وذلك عبر مناهيج دراسية معتمدة تتم من خلال المؤسسات التعليمية (الجامعات والمعاهد العليا) وبقيام كورسات منظمة عبر المؤسسات الخدمية هذا بجانب ضرورة الاستفادة من التجارب والخبرات السابقة او ما يعرف (بتواصل الأجيال)

- وضع خطط قصيرة وطويلة المدي فيما يخص التصميم من قبل الجهات المختصة بصناعة الطرق وذلك لضمان ضبط العمل وفق رؤية هندسية متكاملة .

ملحق(6-1)جدول يوضح أحداثيات محور الطريق

station	*Northing*	*Easting*	*Tangential Direction*
0+000.00	*1,720,138.0000m*	*451,069.0000m*	*N9° 30' 55"W*
0+050.00	*1,720,187.3121m*	*451,060.7344m*	*N9° 30' 55"W*
0+100.00	*1,720,236.6241m*	*451,052.4687m*	*N9° 30' 55"W*
0+150.00	*1,720,285.9362m*	*451,044.2031m*	*N9° 30' 55"W*
0+200.00	*1,720,335.2482m*	*451,035.9374m*	*N9° 30' 55"W*
0+250.00	*1,720,384.5603m*	*451,027.6718m*	*N9° 30' 55"W*
0+300.00	*1,720,433.8724m*	*451,019.4062m*	*N9° 30' 55"W*
0+350.00	*1,720,483.1844m*	*451,011.1405m*	*N9° 30' 55"W*
0+400.00	*1,720,532.4965m*	*451,002.8749m*	*N9° 30' 55"W*
0+450.00	*1,720,581.8085m*	*450,994.6092m*	*N9° 30' 55"W*
0+500.00	*1,720,631.1206m*	*450,986.3436m*	*N9° 30' 55"W*
0+532.32	*1,720,662.9959m*	*450,981.0007m*	*N9° 30' 55"W*

Station	*Side*	*RL*
0	*-6*	*300.160*
0	*-3*	*300.130*
0	*0*	*300.160*
0	*3*	*300.179*
0	*6*	*300.185*
50	*-6*	*300.275*
50	*-3*	*300.250*
50	*0*	*300.130*
50	*3*	*300.105*
50	*6*	*299.935*
100	*-6*	*300.195*
100	*-3*	*300.166*
100	*0*	*299.925*
100	*3*	*299.901*
100	*6*	*299.788*
150	*-6*	*300.425*
150	*-3*	*300.316*
150	*0*	*300.286*
150	*3*	*300.203*
150	*6*	*299.735*
200	*-6*	*300.198*
200	*-3*	*300.027*
200	*0*	*299.944*
200	*3*	*299.889*
200	*6*	*299.850*
250	*-6*	*300.400*
250	*-3*	*300.338*
250	*0*	*300.320*
250	*3*	*300.310*

250	6	300. 236
300	-6	300.702
300	-3	300.655
300	0	300.601
300	3	300.520
300	6	300.485
350	-6	300.781
350	-3	300.670
350	0	300.633
350	3	300.603
350	6	300.552
400	-6	300.814
400	-3	300.752
400	0	300.812
400	3	300.742
400	6	300.692
450	-6	300.619
450	-3	300.618
450	0	300.682
450	3	301.022
450	6	300.967
500	-6	300.817
500	-3	300.774
500	0	300.877
500	3	300.970
500	6	300.877
532.32	-6	299.986
532.32	-3	300.001
532.32	0	300.016
532.32	3	300.037
532.32	6	300.116

حيث:-

0 = محور الطريق (سنتر الطريق)

3 -= قراءة على شمال الطريق وتبعد 3 متر من سنتر الطريق

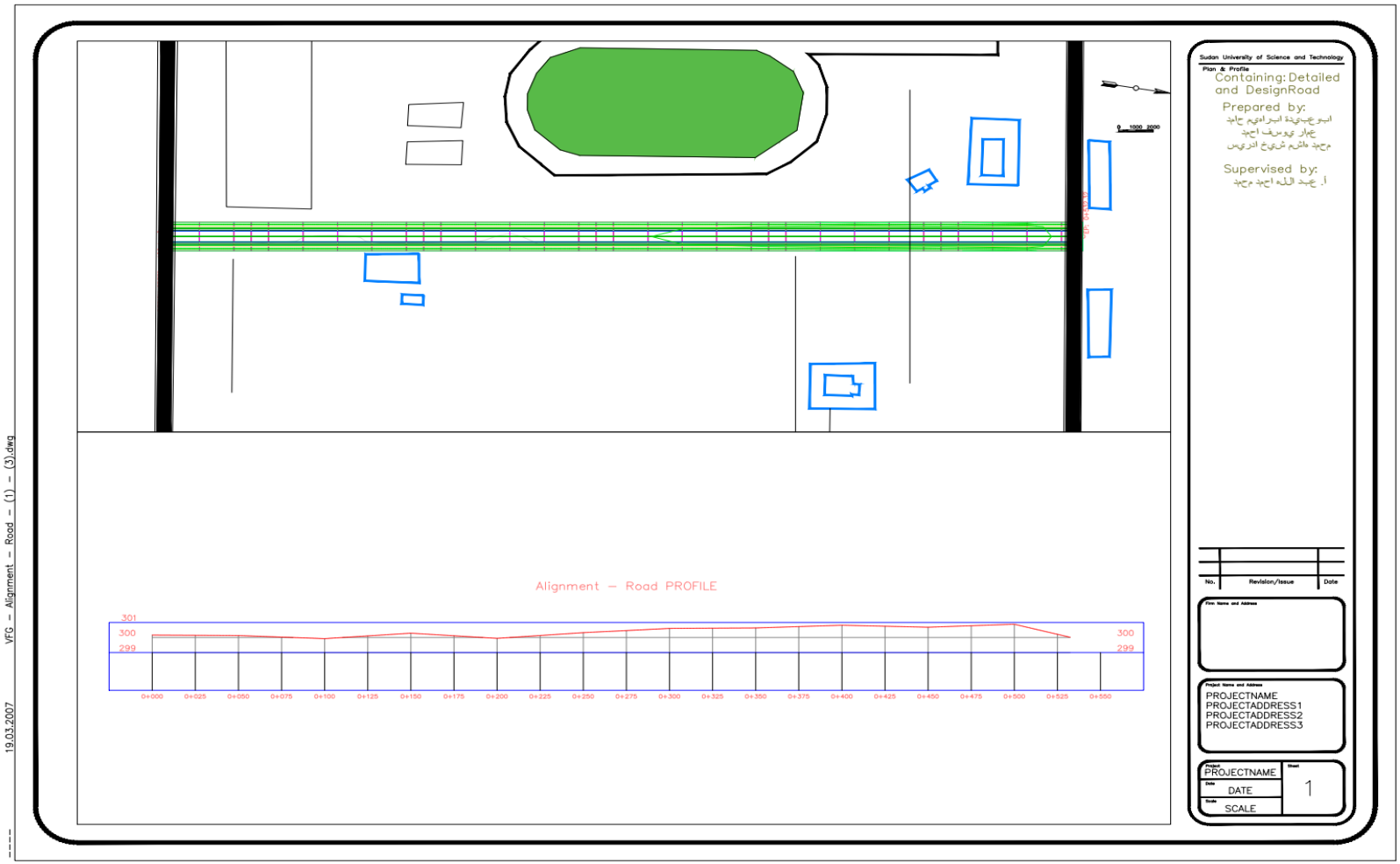
6-= قراءة على شمال الطريق6 وتبعد متر من سنتر الطريق

3=قراءة على يمين الطريق وتبعد 3 متر من سنتر الطريق

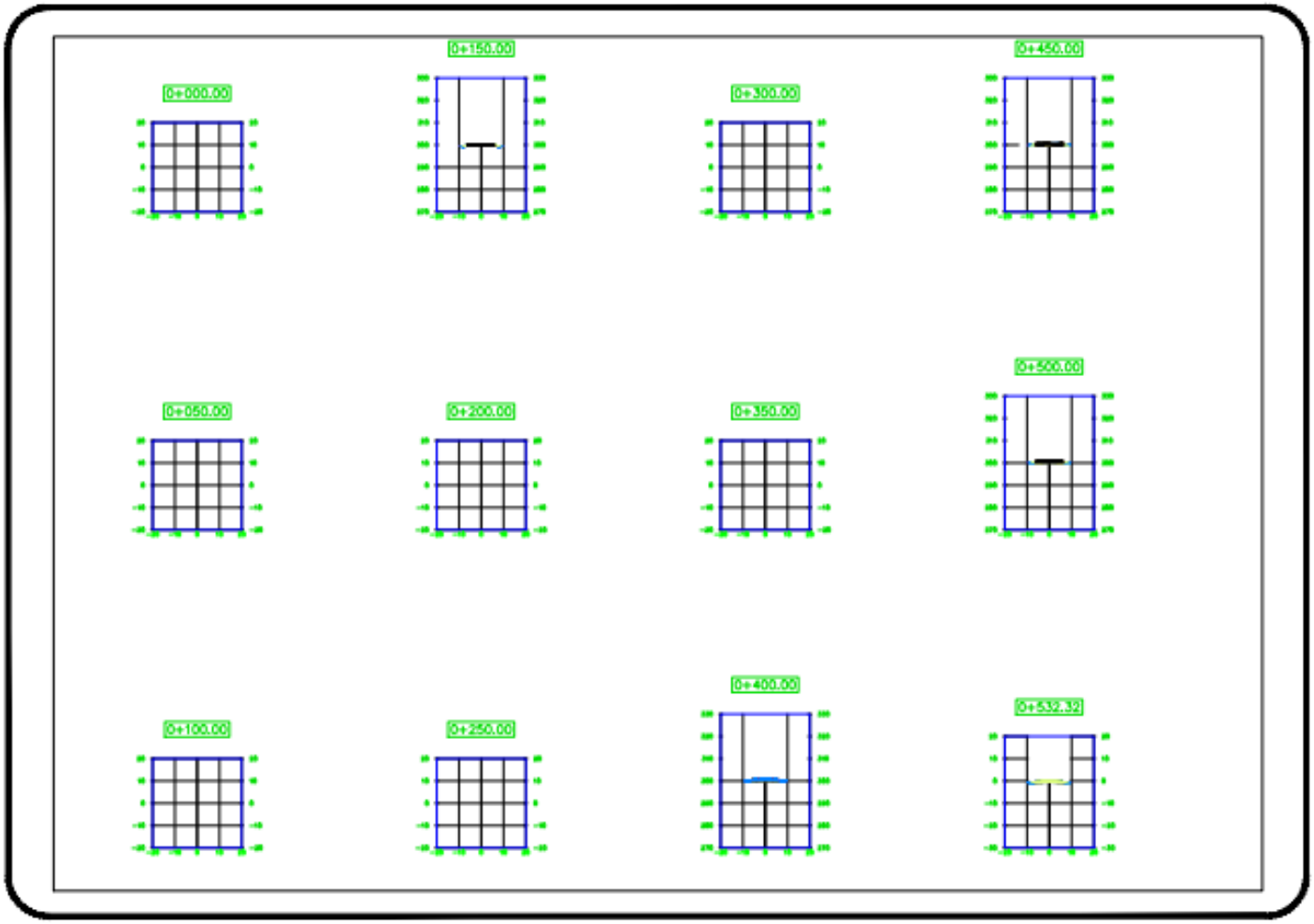
6= قراءة على يمين الطريق وتبعد 6 متر من سنتر الطريق

الملحق (3-6) جدول حساب الكميات الترابية

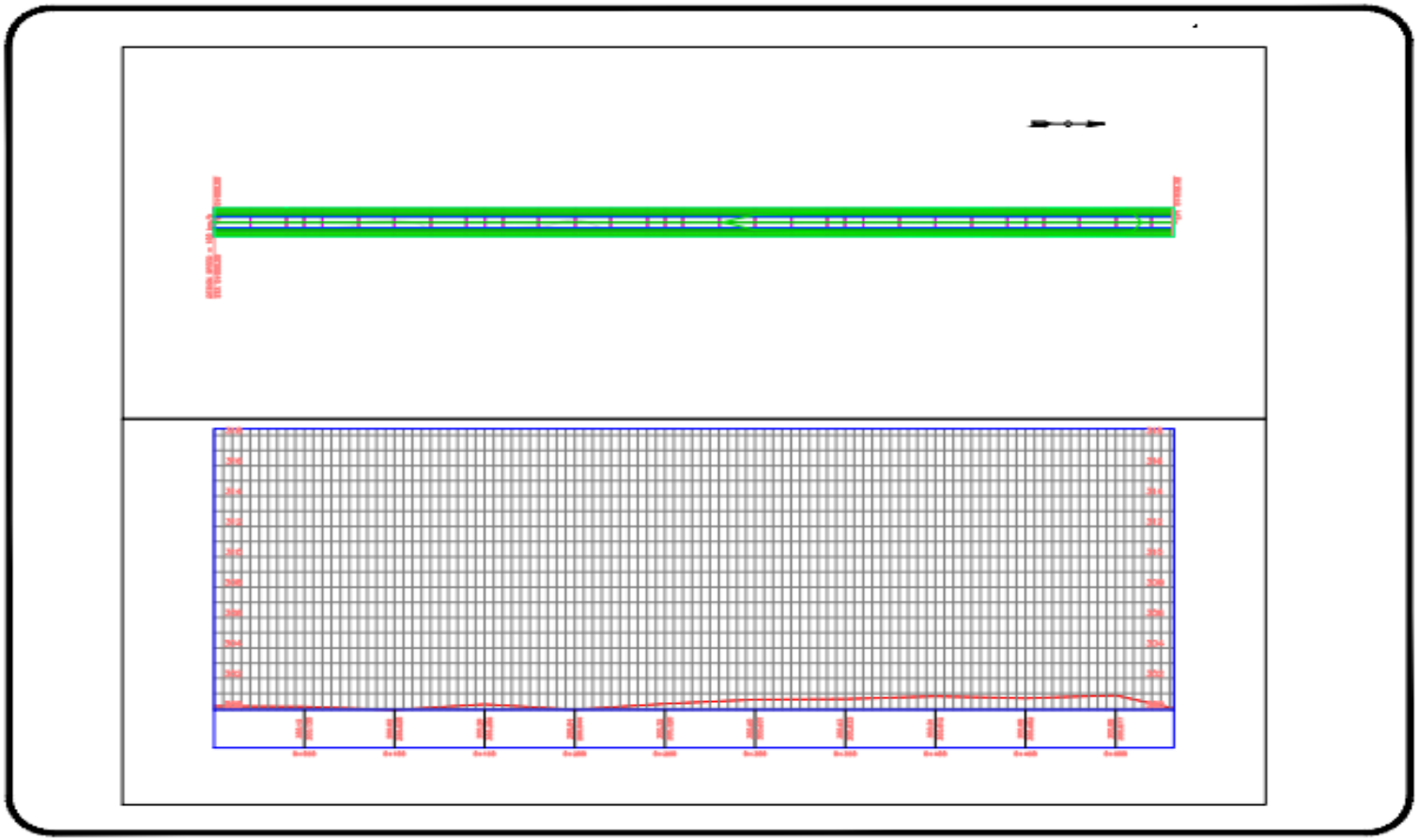
Station	Cut Area (sq. M.)	Cut Volume (cu. M.)	Full Area (sq. M.)	Full volume (cu .M.)	Cum. Cut Vol. (cu. M.)	Cum. Full Vol. (cu. M.)
0+000.00	6.72	0	0	0	0	0
0+050.00	6.93	341.35	0	0	341.35	0
0+100.00	7.57	362.39	0	0	703.74	0
0+150.00	5.94	337.02	0	0	1,040.76	0
0+200.00	7.04	324.29	0	0	1,365.05	0
0+250.00	6.74	344.52	0	0	1,709.57	0
0+300.00	6.62	333.86	0	0	2,043.43	0
0+350.00	6.84	336.43	0	0	2,379.86	0
0+400.00	1,351,916.89	22,582,749.50	0	0	22,585,129.37	0
0+450.00	4.92	22,575,018.16	0.04	0.67	45,160,147.52	0.67
0+500.00	6.6	287	0	0.67	45,160,434.52	1.33
0+532.32	0	71.11	0	0	45,160,505.63	1.33



(6- 1) خريطة تفصيلية



(6-2)قطاعات عرضية



(3-6)قطاع طولي

المراجع

محمود توفيق ، (1984م)، هندسة الطرق

المساحة المستوية (د.علي سالم شكري و د.محمود حسني عبد الرحيم)