الباب الأول

المقدمة

يعتبر قطاع النقل من القطاعات المهمة الناهضة جدا للاقتصاد الوطني لما يوفره من تأمين حركة نقل الركاب و البضائع على النطاقين المحلي والدولي وما يلعبه من دور رائد في دفع حركة الاقتصاد وتقدم الخدمات للقطاعات الانتاجية والخدمية الاخرى كما يوفر هذا القطاع فرص للاستثمار وإيجاد فرص للعمل ،فبواسطة الطرق نتمكن من نقل المحاصيل الزراعية من مراكز انتاجها الى موانئ التصدير و بواسطتها نتمكن من نقل البضائع والسلع المصنعة والمستوردة من البلاد الأجنبية الى مراكز الإستهلاك في داخل البلاد و لجميع هذه الاسباب اصبحت مشاريع الطرق من المشاريع المهمة في مجتمعنا الحاضر لا تنقص اهميتها عن كثير من المشاريع الحيوية الاخرى واصبحت دراسة الطرق و تصميمها الهندسي و إنشائها و صيانتها من المواضيع الهامة التي يحتاج إليها المهندس في حياته المهنية .

يعتبر هذا الطريق الذي تم تصميمه في غاية الاهمية لسكان تلك المنطقة لما يوفر لهم من عناء الوصول إلى منازلهم و يساعد الشاحنات في نقل البضائع من و الى سوق الخيمة

الباب الثاني من هذا البحث يتناول دراسة هندسة و تصميم الطرق وانواع الطرق الحديثة ومواصفاتها ،كما يضم فيه خطوات تصميم الطرق والعوامل التي تحكم اختيار مسار الطريق والمسح الاستكشافي اللازم لتحديد مسار الطريق .

والباب الثالث يتحدث عن الاجهزة الحديثة التي تم استخدامها فى المشروع وعرض بيانات العمل الميداني من احداثيات رفع المعالم وميزانية نقاط خط الوسط و القطاعات العرضية و ميزانية نقاط الضبط.

الباب الرابع يتطرق لبرنامج سيفل ثري دي واهم مكوناته الرئيسية والقطاعات العرضية و الطولية كما يحتوي على شرح مفصل للخطوات التى اتبعت لتفيذ المشروع والنتائج التي تم الوصل إليها .

اما **الباب الخامس** يتناول الخلاصة والتوصيات .

الباب الثاني

دراسة و تصميم الطرق

1-2 مقدمة

ترجع حاجة الانسان للطرق منذ زمن بعيد حيث كان لابد من استخدام مسارات او طرق بسيطة للوصول الى المناطق التى تمكنه من الحصول على كل احتياجاته الضرورية وبعد ذلك تطور علم هندسة الطرق عند الصينيين حيث تم إنشاء طرق شمال البلاد.

هندسة الطرق هي العلم الهندسي الذي يهتم بدراسة وتحديد افضل الوسائل المستخدمة فى إنشاء الطرق بكافة انواعها وهي ايضاً فرع من فروع الهندسة المدنية التي تهتم بالتخطيط المناسب لتصميم الطرق وصيانتها ، وضمان مناسبتها لنقل الاشخاص والبضائع وغيرها من عمليات النقل الاخرى ،او هي العلم الذي يهتم بتنظيم حركة السير على الطريق ويعرف التصميم الهندسي للطريق علي انه عملية ايجاد الابعاد الهندسية لكل طريق وترتيب العناصر المرئية للطريق مثل المسار ومسافات الرؤية والعروض و الإنحدارات وغيرها.

تتكون الطرق بمختلف استخداماتها (انواعها) من طبقة تأسيسية – طبقة اساس – طبقة الاساس المساعدة – طبقة الاسفلت وتختلف سماكة الطبقات المكونة للطريق حسب الاستخدامات المختلفة عن الطرق مثلا نجد ان طبقة الطرق الرئيسية تختلف عن طبقة الطرق الفرعية كما تختلف الطرق الحضرية عن الطرق الخلوية .

2-2 انواع الطرق

تنقسم الطرق إلى عدة انواع منها الطرق الرئيسية والفرعية والثانوية

2-2-1 الطرق الرئيسية

هي التي تربط بين المدن الكبرى داخل اي دولة وهي طرق شريانية متخصصة لخدمة المرور الطويل العابر بين المدن المتوسطة والمدن الكبرى ويكون حجم المرور فيها مرتفعاً جداً و يسمح فيها بسرعات عالية للسيارات ويمنع وصول السيارات والاشخاص من الجوانب الى هذه الطرق .

2-2-2 الطرق الفرعية

وهي التي تربط بين القرى والمزارع وغيرها .

2-2-3 الطرق الثانوية

هي التي تربط بين المدن متوسطة الاهمية و من ثم تربطها بشبكة الطرق الرئيسية

2-3 التخطيط لهندسة الطرق

ان التخطيط لهندسة الطرق يعتمد على دراسة مجموعة من العوامل المهمة وهي

2-3-1 التخطيط المالي

هو الذي يهتم بوضع المخططات المرتبطة بالمصارف المالية التى سيتم اعتمادها من اجل بالمصارف المالية التى سيتم اعتمادها من اجل إنشاء او صيانة الطريق .

2-3-2تقييم الاثر البيئي

هو الاهتمام بدراسة مدى التأثير البيئي المترتب على إنشاء الطريق في منطقة ما فمن الواجب على المهندس عدم تحديد في منطقة ما فمن الواجب على المهندس عدم تحديد إنشاء الطريق فى الأراضي المتاحة للزراعة او التى تحتوي على الموارد الطبيعية كالمياه الجوفية.

3-3-2 درجة الامان

هي التي تهتم بقياس و بدراسة مدى توفير درجات الامان المناسبة التى يجب ان تتوفر في الطريق فمن المهم ان يكون طريقاً مستوياً وبعيداً عن وجود اي عوائق تمنع الحركة والسير علية

4-2 خطوات تصميم الطريق

أ- تحديد نوع المركبات وحمولاتها وعددها ودراسة حركة السير ليلاً ونهاراً وفي الاسبوع والشهر والسنة ودراسة مكتملة .

ب- تحديد العمر الافتراضي للطريق ،بالنسبة للسودان اغلبية الطرق يتم تصميمها بعمر افتراضي ما بين (15-20) سنة وحساب العدد المتوقع من المركبات من بداية اول يوم الى نهاية اخر يوم فى العمر الافتراضي .

ج- تحديد السرعة التصميمية التي تناسب الطريق المعين وكيفية قياسها واستخدامها للمحافظة على سلامة الاشخاص داخل المركبة المعينة .

د- تحديد درجة الطريق وعدد المسارات المقترحة وعرضها ومنحنياتها وميلانها

ح- استخدام الصور الجوية والمخططات الطبوغرافية للمنطقة المراد فتح طريق فيها والمتطلبات الاساسية والدراسات التمهيدية اللازمة لتخطيط الطرق.

إن تحديد مسار الطريق المراد إنشاءه وتوقيعه في الطبيعة هو اول متطلبات التوقيع الهندسي للطرق والمقصود بمسار الطريق هو المحور الطولي للطريق والمسافة العرضية العمودية علية والتي يمكن ان تصل الى اكثر من 150متر ،من ناحية المبدأ يشترط في مسار الطريق ان يتلائم مع العقبات البيئية والطبوغرافية والجيولوجية للمناطق التي يجتازها ذلك المسار .

وعادة يتم ذلك باقتراح عدة اختبارات تهدف للوصول المناسب للمسارات التي تفي بالمتطلبات والمواصفات الهندسية القياسية التي تضمن تخطيط وتنفيذ طريق يتميز باعلى درجات الامان والجودة ويتفق مع خطط التنمية العمرانية ويقع الاختيار على انسب المسارات المطروحة من خلال لجنة مشكلة من الجهة المالكة والجهة المنفذة تتضمن جميع المسؤولين عن تصميم وتنفيذ وتمويل الطريق المقترح.

5-2 اختيار مسار الطريق

ان الخيار الامثل هو الذي يحقق اقل النفقات المالية الممكنة ويوفر اعلى درجات الامان واتباع المعايير القياسية التي وضعتها هيئات الطرق ،ويجب ان يراعي في الاختيار العديد من العوامل التي تحكمها المعالم الطبيعية والاصطناعية للأراضي التي يجتازها الطريق المقترح.

6-2 المسح الاستكشافي لتحديد المسار

تشمل العمليات ودراسات الاستكشافات وتحديد نقاط البداية والنهاية للطريق والنقاط المحكمة التى يجب ان يمر بها الطريق والعوائق التى يجب تجنبها ويتم تحديد الترافيرس

ويشمل المسح الاستكشافي العناصر الاتية:

أ- تحديد مواقع نقاط الترافيرس

ب- تحديد مواقع احداثيات النقاط

ج- إجراء رفع تفصيلي لجميع المباني السكنية والادارية والمراكزالتجارية والصناعية الواقعة في نطاق المسارات

د- إجراء الدراسات التمهيدية اللا زمة وتحديد مزايا وعيوب المسارات المقترحة

الباب الثالث

الاجهزة المساحية و العمل الميداني

1-3 جهاز المحطة الشاملة TOTAL STATION

جهـــاز المحطـــة المتكاملـــة (بالإنجليزيـــة): (TotalStation) أو المحطـــة الشـــاملة هـو جهـاز للرصـد المسـاحي الارضـي يجمـع بـين عـدة أجهـزة فـي محطـة واحـدة فهـو يجمـع بـين ثيودليـت الكترونـي لقيـاس الزوايـا الافقيـة و الرأسـية + جهـاز قيـاس المسافات إلكترونيا (Electronic Distance Measurement) (EDM)

1-1-3مسميات الجهاز

العربية

المحطة المتكاملة

المحطة الكلية

التوتال ستيشن (وهو الاسم الشائع)

محطة الرصد المتكاملة أو الشاملة

أجهزة القياس الإلكتروني

الديستومات (أو وحدة القياس الإلكتروني للمسافات)

الإنجليزية

Total station

Electromagnetic or Electronic Distance Measurement

Electronic Tacheometer

2-1-3 خصائص الجهاز

هذا الجهاز هو نتاج تطورات عديدة ومتلاحقة في مجال الفيزياء والبصريات ، فضلا عن تقنيات القياسات المساحية حيث بدأت الدراسات المكثفة لإنتاج الطراز الأول من هذه الأجهزة في وقت مبكر من القرن العشرين. ثم بدأت في الانتشار مع الحرب العالمية الثانية. وتعتمد هذه الأجهزة على القياس الكهرومغناطيسي للمسافات من خلال موجة قياس تنبعث من الجهاز متجهة إلى العاكس الذي يردها مرة أخرى للجهاز الذي يقوم بدوره بحساب المسافة التي قطعها الشعاع بمعلومية سرعة الموجة وزمن الارتداد. بدأ استخدام هذه الأجهزة منفردة لقياس المسافة بين نقطتين بوضع جهاز توليد الأشعة على النقطة الأولى والعاكس على النقطة الثانية حيث كان يتم استبدال وحدة توليد الأشعة بجهاز الثيودوليت لقياس الزوايا والاتجاهات المطلوبة لإتمام العمل المساحي. أمكن بعد ذلك تثبيت وحدة توليد أشعة على جهاز ثيودوليت بوسائل تثبيت خاصة ليتم قياس كلا من المسافات والزوايا في نفس الوقت وكانت تعرف وحدة قياس المسافة في ذلك الوقت بـ "الديستومات ". بعد ذلك أمكن دمج الديستومات داخل جهاز الثيودوليت لينتج ما نعرفه اليوم بالتوتال ستيشن. فيما يتعلق بالمسميات المختلفة للجهاز فهناك بعض الدول الأوروبية تسمي هذا الجهاز "التاكيومتر الإلكتروني"(Electronic Tacheometer)نسبة إلى أجهزة التاكيومتر التي كانت شائعة الاستخدام قبل انتشارالأجيال الحديثة من التوتال ستيشن.

أجهزة من نفس النوع تستخدم لقياس المسافات الطويلة (30 كم فأكثر) ولكن تعتمد على الموجات المتناهية في القصر Microwave مثل الجيوديمتر (Geoidmeter) والتليوروميتر(Tellurometer) والميكروفيكس (Microfix)وغيرها. يمكن استخدام جهاز (TotalStation) في مختلف التطبيقات المساحية ومن بينها عمليات الرفع والتوقيع / التسقيط / وكذلك إجراء الميزانية وضبط المضلعات وحساب المساحات وهذا الجهاز يستخدم كذلك في أعمال الطرق وغير ذلك العديد من التطبيقات أما ما يخص الأوامر والتعليمات

الخاصة المستخدمة في هذا الجهاز فإنها تختلف من جهاز إلى جهاز آخر وذلك تبعاً للشركة الصانعة. تمتاز أجهزة قياس المسافات والزوايا إلكترونيا بأنها عبارة عن وحدة واحدة لقياس كلا العنصرين، والمحطة الشاملة من الأجهزة الحديثة التي يعتمد عليها في الأعمال المساحية وهو مزود بوحدة ميكروكومبيوتر لها إمكانيات كبيرة في التعامل مع عدة برامج حقلية وإعطاء نتائجها على شاشة الجهاز أو أي وسيلة لإخراج البيانات بالإضافة إلى وحدات التخزين الكبيرة الموجودة بالجهاز (كارت الذاكرة). جهاز المحطة المتكاملة يدمج بين القائس الالكتروني (التيودوليت الالكتروني) الذي يقوم بقياس الزوايا و المسافات مع برنامج على الحاسوب.

بواسطة هذا الجهاز نستطيع قياس الزوايا و المسافات بين نقطة التمركز (محطة الوقوف) و النقاط الأخرى المراد رصدها. و ثم بواسطة طريقة التثليث (Triangulation) نستطيع حساب الاحداثيات (X,Y,Z) لكل نقطة مرصودة. بعض أجهزة المحطة المتكاملة مجهزة ب GPS وجهاز المحطة المتكاملة في ابسط صورة له كما تمت الصياغة.

3-1-3 أجزاء الجهاز

جهاز المحطة الشاملة لقياس المسافات والزوايا إلكترونياً.

وحدة تخزين البيانات PCM CIA card

جهاز حاسب آلي حقلي لعمل الحسابات المساحية باستخدام برامج جاهزة لهذا الغرض

وحدة إسقاط ورسم الخرائط إلكترونياً طبقاً للبيانات المساحات التي حسبت وضبطت بواسطة الحاسب الآلي

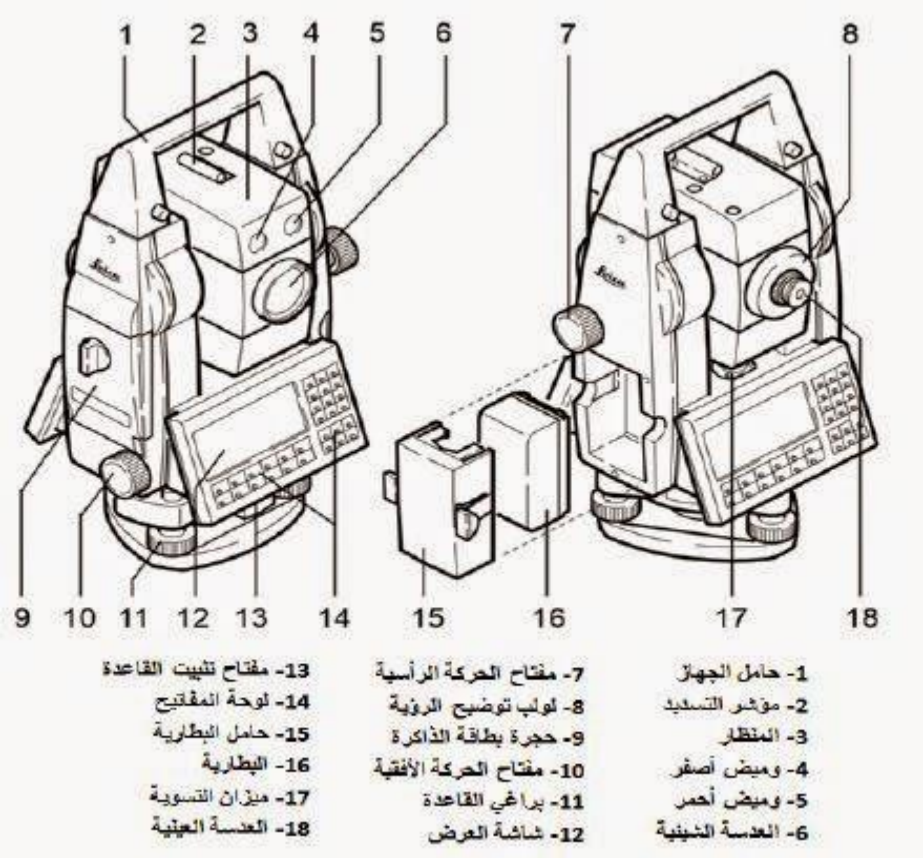
تلسكوب

بطارية

ذاكرة الخارجية

مدخل يو اس بي

شاشة ولوحة ازرار



الشكل رقم (3-1) أجزاء جهاز المحطة الشاملة

3-1-4 بعض الشركات المصممة للاجهزة

أجهزة إنتاج شركة سوكيا Sokkia

أجهزة من إنتاج شركة توب كون Topcon

أجهزة من إنتاج شركة ليكا Leica

شكل (2-3) جهاز المحطة الشاملة

2-3 جهاز الميزان LEVEL

هو جهاز مساحى يمكن بواسطته الحصول على مستوى أفقى وهمى ، وذلك بأن نحصل على خط نظر أفقى مهما دار الجهاز حول محوره الرأسى ، وذلك عند عمل أى ميزانية طولية أو عرضية أو شبكية

1-2-3 وصف جهاز الميزان

هو عبارة عن اسطوانة سطحها العلوى منحنى والوعاء مملوء بالأثير ، فيما عدا فقاعة صغيرة من بخار الأثير على السطح الزجاجى .

2-2-3 أجزاء الجهاز

أجزاء رئيسية

المنظار المساحي .

ميزان التسوية .

القاعدة السفلى .

أجزاء فرعية

المسامير التي تضبط الرؤية .

برغى لضبط فقاعة التسوية .

برغى الحركة الأفقية (برغى التسوية) .

حامل الجهاز .

المنظار المساحي

يتركب المنظار المساحي من عدة أجزاء هي

اسطوانة معدنية مثبت في أحد طرفيها العدسة الشيئية ، وفى الطرف الآخر العدسة العينية ، وداخل اسطوانة المنظار توجد عدسة اضافية وظيفتها تطبيق مستوى الصورة على حامل الشعرات .

حامل الشعرات

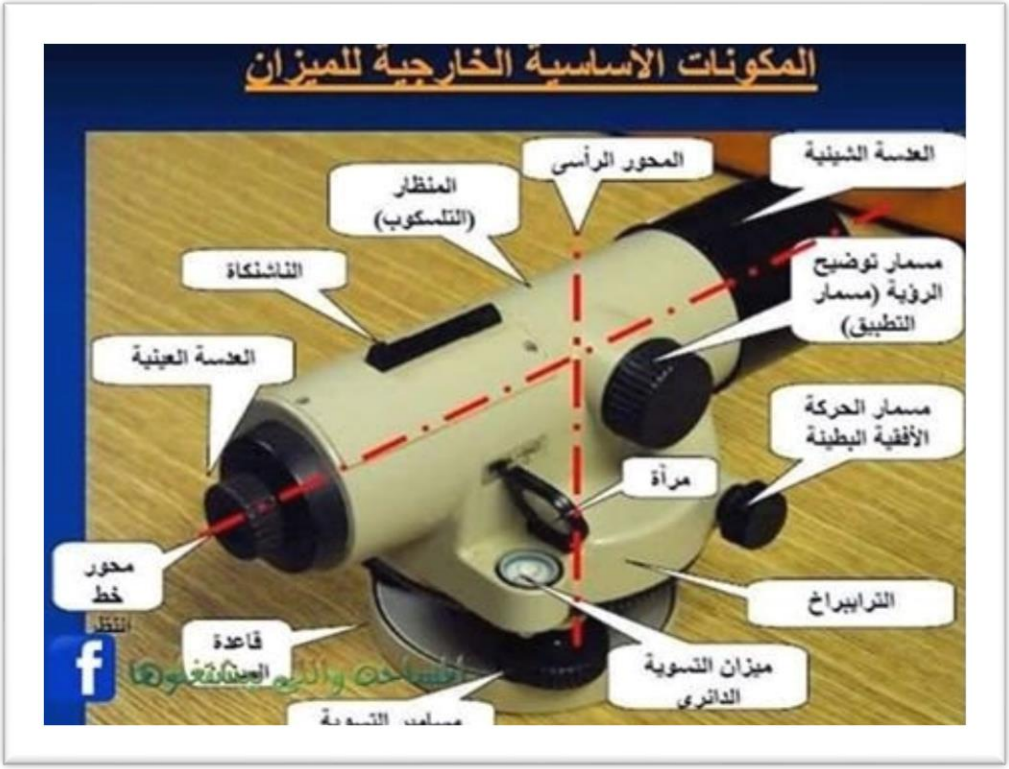
هو عبارة عن حلقة مركب بها شعرات متعامدة أو لوح محفور عليه خطوط متعامدة توجد أمام العدسة العينية .

ميزان التسوية

هو عبارة عن وعاء أسطواني سطحه العلوى منحنى والوعاء مملوء بالأثير فيما عدا فقاعة صغيرة من بخار الأثير على السطح الزجاجي .

القاعدة السفلى

هـــي قاعـــدة يتركـــز عليهـــا الميـــزان والمنظـــار والفقاعـــة الزئبقيـــة ، وتركـــب جميـــع الأجزاء على الحامل الخاص (يرتكز على ثلاثة أرجل) .



شكل رقم (3-3) اجزاء جهاز الميزان

3-3 القامة

هـــى عبـــارة عـــن قـــائم مـــن الخشـــب مســـتطيل الشـــكل ، ســـطحها مـــدرج ، ويكـــون صـــفر التـــدريج أســـفل القامـــة وبقاعـــدتها الســـفلى دعامـــة حديديـــة لمقاومـــة التآكـــل عند احتكاكها بالأرض .

وصف القامة

ارتفاعها بين ثلاثة إلى خمسة أمتار .

يقسم أحد جانبي القامة بالسنتمترات ، والجانب الآخر بالديسيمترات ، والمتر الأول يقسم باللون الأسود والثاني باللون الأحمر ، لتسهيل قرأته من خلال منظار جهاز الميزان .

الطول الأكثر استخداما فى القامات هو أربعة أمتار .

ملحقات القامة

ميزان تسوية يثبت خلفها للاستعانة به فى جعل القامة رأسية تماما .

قاعدة حديدية مثلثة الشكل لها ثلاثة أسنان مدببة لغرسها فى الأرض تحت القامة فى الأراضي الرخوة أو الترابية.

حزام لربط القامة لتسهيل حملها أثناء النقل .

أنواع القامات

القامة الفرنسية (المطوية) .

القامة الإنجليزية (التليسكوبية) .

القامة ذات القطعة الواحدة (البسيطة) .

القامة ذات الهدف .

طريقه الاستخدام

وضع القامة بشكل رأسي فوق النقطة المطلوب حساب منسوبها .

وضع القامة بشكل مستوى لمراعة الدقة .

فى حالة الأرض الرخوة أو الترابية يجب استخدام القاعدة الحديدية .

التأكد من أن صفر التدريج بالأسفل .

شكل (3-4) القامة

شكل (3-5) جهاز ميزان بملحقات

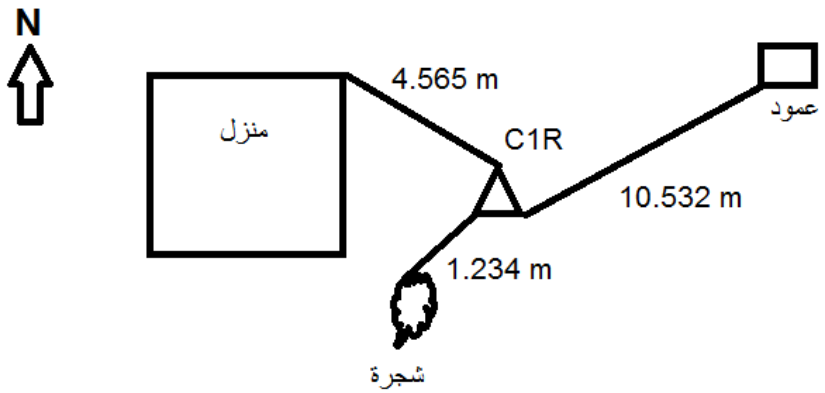
4-3 منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في محلية الخرطوم- منطقة اركويت و يبلغ طول الطريق الذي تمت دراسته (1146) متر ، و يمتد من شارع الشرقي شمالا و يتجه جنوبا مارا بسوق الخيمة ثم يتجه غربا الي ان يصل شارع عبيد ختم.

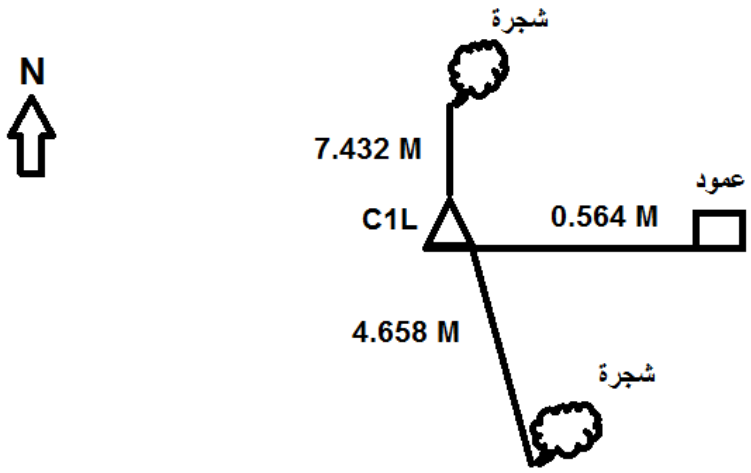
الشكل (3-6) منطقة الدراسة

5-3 وصف النقاط

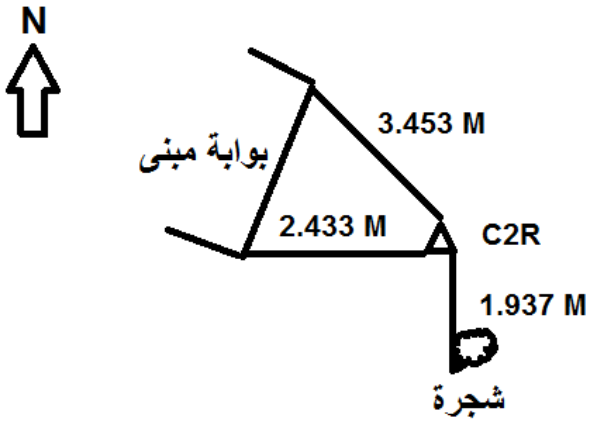
بعد اجراء جولة استكشافية للمنطقة تم عمل كروكي لها ، ثم تم تحديد مواقع نقاط الضبط و عددها 10 نقاط حيث تم اختيار مواقعها على اساس ان تحتوي كامل منطقة الدراسة داخلها و كذلك مع امكانية رؤية كل نقطة من النقطة السابقة و اللاحقة لها و من ثم تم ربط كل نقطة بثلاث معالم ثابتة من حولها كما موضح بالاشكال التالية :-



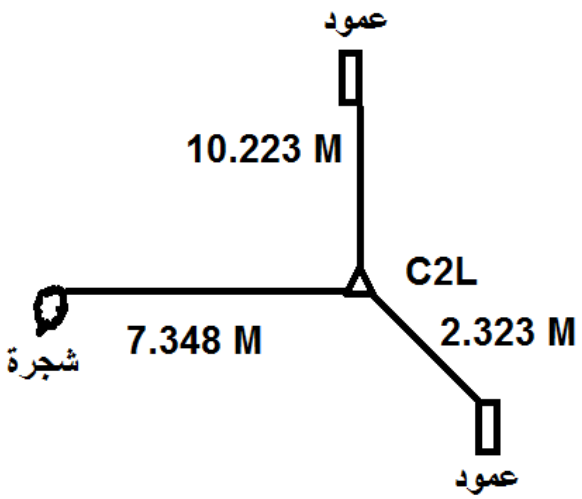
شكل (3-7) وصف النقطة C1R



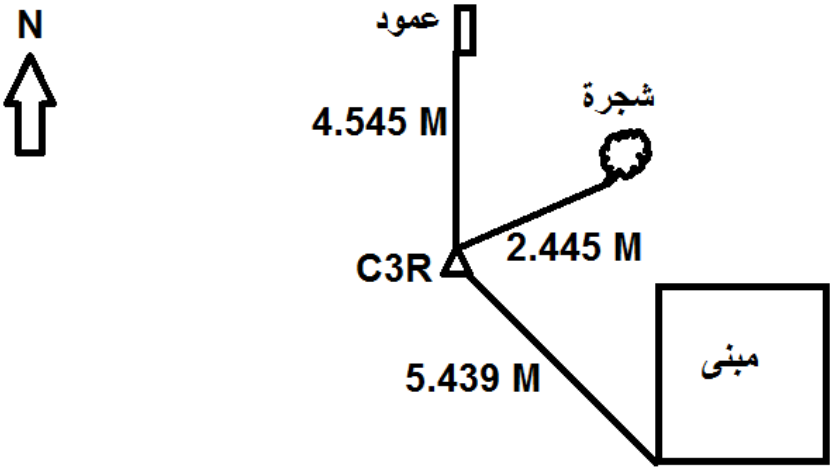
شكل (3-8) وصف النقطة C1L



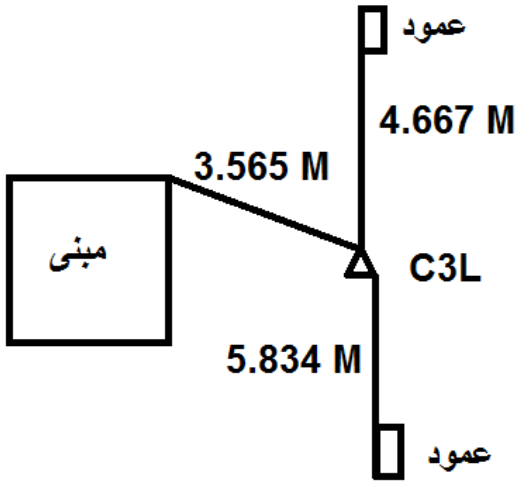
شكل (3-9) وصف النقطة C2R



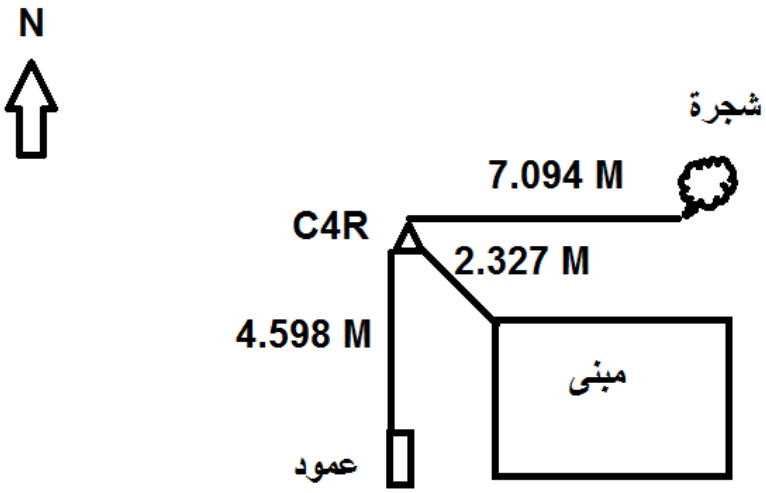
شكل (3-10) وصف النقطة C2L



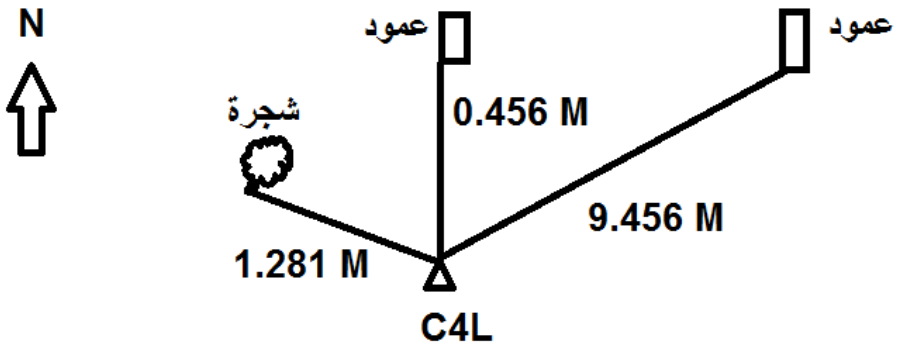
شكل (3-11) وصف النقطة C3R



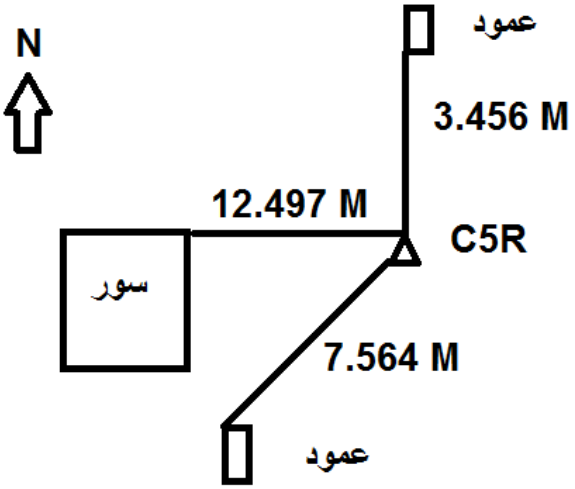
شكل (3-12) وصف النقطة C3L



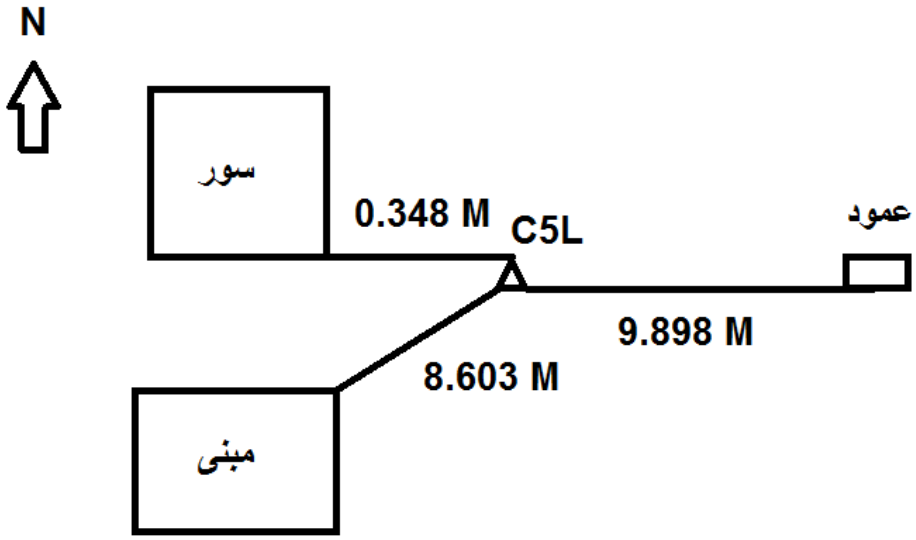
شكل (3-13) وصف النقطة C4R



شكل (3-14) وصف النقطة C4L



شكل (3-15) وصف النقطة C5R



شكل (3-16) وصف النقطة C5L

6-3 احداثيات نقاط الضبط

تم افتراض احداثيات اول نقطة في المشروع و هي (C1L) ثم تم تحديد اتجاه الشمال بالبوصلة وبمعلومية هذه النقطة المرجعية تم قياس بقية احداثيات نقاط الضبط بجهاز المحطة الشاملة

جدول رقم (3-1) احداثيات نقاط ضبط الترافيرس الأول

Point	East (m)	North (m)	Corr East	Corr North	E- ERORR	N- ERORR
C1R	453518.234	1720445	-	-	-	-
C2L	453486.896	1720228.290	453486.895	1720228.291	-0.001	+0.001
C3R	453438.031	1720033.951	453438.028	1720033.952	-0.003	+0.001
C4L	453371.608	1719665.650	453371.603	1719665.653	-0.005	+0.003
C5R	453144.983	1719723.000	453144.977	1719723.004	-0.006	+0.004
C1R'	453518.247	1720444.993	453518.234	1720445	-0.013	+0.007

تصحيح الاحداثيات = (الخطأ × المسافة التراكمية)÷المسافة الكلية

المسافة الكلية = 2054.728 متر

جدول (3-2) خطأ القفل الطولي للترافيرس الأول

POINT	E (M)	N (M)
C1R	453518.234	1720445
C1R'	453518.247	1720444.993
Δ	0.013	0.007

درجة الترافيرس

$E= \sqrt{[(\Delta E)^2+(\Delta N)^2}$

$E=\sqrt{[(0.013)^2+(0.007)^2]}$

E=0.015

خطأ القفل الضلعي = 0.015 \2054.728

خطأ القفل الضلعي النسبي = 1:136981

اذن درجة الترافيرس هي الدرجة الاولى

جدول رقم (3-3) احداثيات نقاط ضبط الترافيرس الثاني

Point	East (m)	North (m)	Corr East	Corr North	E- ERORR	N- ERORR
C1L	453529	1720445	-	-	-	-
C2R	453486.896	1720228.290	453486.897	1720228.289	+0.001	-0.001
C3L	453448.156	1720030.026	453448.158	1720030.025	+0.002	-0.001
C4R	453371.608	1719665.650	453371.611	1719665.648	+0.003	-0.002
C5L	453144.983	1719723.000	453144.987	1719722.997	+0.004	-0.003
C1L'	453528.992	1720445.006	453529	1720445	+0.008	-0.006

تصحيح الاحداثيات = (الخطأ × المسافة التراكمية)÷المسافة الكلية

المسافة الكلية = 2019.012 متر

جدول (3-4) خطأ القفل الطولي للترافيرس الثاني

POINT	E (M)	N (M)
C1R	453529	1720445
C1R'	453528.992	172445.006
Δ	+0.008	-0.006

درجة الترافيرس

$E= \sqrt{[(\Delta E)^2+(\Delta N)^2]}$

$E=\sqrt{[(0.008)^2+(0.006)^2]}$

E=0.01

خطأ القفل الضلعي = 2019.012 / 0.01

خطأ القفل الضلعي النسبي = 1:201901

اذن درجة الترافيرس هي الدرجة الاولى

7-3 ميزانية نقاط الضبط

تم اجراء ميزانية لتعيين مناسيب نقاط الضبط بواسطة جهاز ميزان عادي و من القراءات تم حساب مناسيب النقاط بطريقة منسوب سطح الميزان كما موضح في الجدول أدناه :

جدول رقم (3-5) ميزانية نقاط الضبط

B.S	I.S	F.S	H.I	R.L	REM
1.155			101.155	100	C1L
	1.204			99.951	C1R
	1.223			99.932	C2L

1.017		1.029	101.143	100.126	C2R
	1.293			99.850	C3R
1.547		1.461	101.229	99.682	C3L
	1.400			99.829	C4R
0.914		0.952	101.191	100.277	C4L
	0.823			100.368	C5R
0.990		0.990	101.191	100.201	C5L
	1.358			99.833	C4R
0.999		0.914	101.276	100.277	C4L
	1.422			99.854	C3R
1.611		1.587	101.300	99.689	C3L
	1.168			100.132	C2R
1.065		1.360	101.005	99.940	C2L
	1.048			99.957	C1R
		1.000		100.005	C1L

خطأ القفل

100-100.005 =-0.005 m

الخطأ المسموح به =√k 10

حيث k تمثل المسافة ذهابا و ايابا مقاسة بالكيلومتر

10√2.055=14.34 mm

التحقيق الحسابي

مجموع المناسيب عدا الاول = كل ارتفاع جهاز* عدد القراءات المطروحة منه – مجموع الاماميات – مجموع الوسطيات

1699.903=10.939-9.293-1720.135= 1699.903

8-3 احداثيات المعالم

تم رفع الاحداثيات لكل المعالم حول منطقة الدراسة وذلك بهدف رسم الخريطة التفصيلية لتوضيح منطقة الدراسة و تم استخدام جهاز المحطة الشاملة لرفع الاحداثيات و هي كما في الجدول التالي :

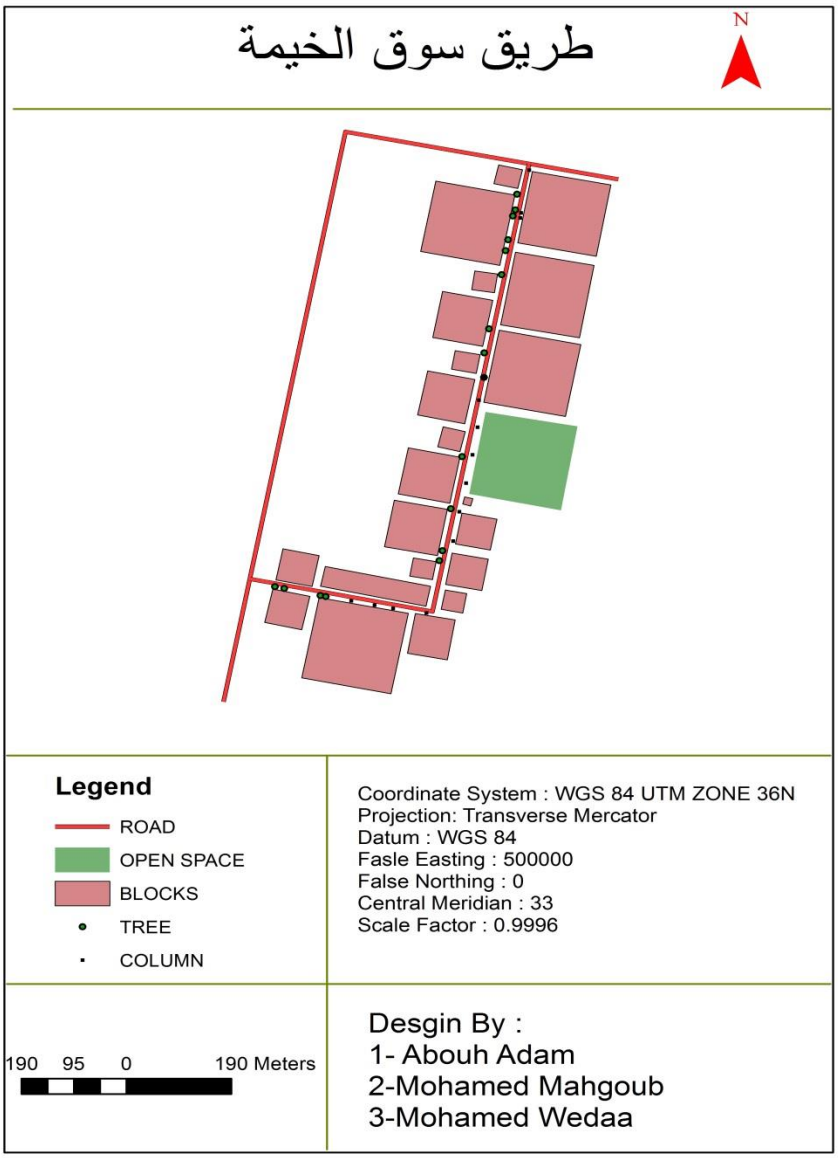
جدول رقم (3-6) احداثيات المعالم

Point Name	Easting m	Northing m	Description
1	453545.431	1720523.006	ROAD
2	453532.969	1720525.391	ROAD
3	453531.611	1720518.188	FENCE
4	453529.311	1720518.188	FENCE
5	453544.674	1720515.509	TREE
6	453527.415	1720503.605	TREE
7	452536.697	1720483.752	FENCE
8	453522.642	1720478.864	BUILDING
9	453518.862	1720479.592	BUILDING
10	453542.315	1720516.071	INF STR
11	453540.714	1720516.501	INF STR
12	453519.207	1720470.438	COLUMN
13	453520.036	1720468.086	FENCE
14	453517.206	1720453.079	FENCE
15	453531.141	1720454.246	TREE
16	453517.382	1720441.335	TREE
17	453527.313	1720434.374	TREE
18	453525.772	1720425.659	TREE
19	453518.793	1720390.526	TREE
20	453511.244	1720429.301	COLUMN
21	453504.713	1720383.609	TREE
22	453519.780	1720377.713	BUILDING
23	453516.997	1720363.093	BUILDING
24	453500.056	1720364.249	TREE
25	453492.447	1720318.019	COLUMN
26	453480.566	1720278.286	BUILDING
27	453481.576	1720269.409	FENCE
28	453490.352	1720225.447	BUILDING
29	453473.165	1720224.038	FENCE
30	453490.626	1720332.279	BUILDING
31	453488.018	1720317.331	BUILDING
32	453480.204	1720269.659	COLUMN
33	453478.398	1720268.577	BUILDING
34	453484.870	1720214.982	FENCE
35	453479.663	1720191.573	FENCE
36	453475.607	1720163.787	TREE
37	453461.830	1720169.441	COLUMN

38	453461.234	1720180.135	BUILDING
39	453458.406	1720166.280	BUILDING
40	453465.666	1720189.067	TREE
41	453469.986	1720215.612	COLUMN
42	453456.418	1720145.982	COLUMN
43	453453.155	1720117.839	FENCE
44	453463.720	1720123.260	COLUMN
45	453454.810	1720078.071	COLUMN
46	453452.097	1720111.009	FENCE
47	453446.467	1720083.122	TREE
48	453437.530	1720031.979	FENCE
49	453432.699	1720033.027	BUILDING
50	453431.441	1720019.943	COLUMN
51	453430.122	1720018.084	BUILDING
52	453435.512	1720019.191	FENCE
53	453460.899	1720073.268	BUILDING
54	453455.494	1720069.604	INF STR
55	453453.896	1720069.789	INF STR
56	453455.181	1720057.447	INF STR
57	453453.500	1720057.669	INF STR
58	453427.072	1719977.863	FENCE
59	453422.367	1719978.829	BUILDING
60	453422.095	1719970.000	COLUMN
61	453420.359	1719969.198	BUILDING
62	453425.235	1719962.293	TREE
63	453422.840	1719961.343	FENCE
64	453450.512	1720026.010	COLUMN
65	453439.446	1719973.685	COLUMN
66	453429.872	1719920.609	COLUMN
67	453428.984	1719893.191	BUILDING
68	453426.009	1719878.829	BUILDING
69	453423.182	1719864.346	BUILDING
70	453419.274	1719865.417	COLUMN
71	453413.337	1719901.553	FENCE
72	453412.216	1719889.891	CONTAINER
73	453411.745	1719887.469	CONTAINER
74	453403.690	1719880.603	BUILDING
75	453401.832	1719870.880	BUILDING
76	453404.941	1719871.327	COLUMN
77	453406.152	1719866.293	TREE

78	453406.461	1719861.230	FENCE
79	453401.125	1719834.039	FENCE
80	453411.386	1719803.462	BUILDING
81	453408.677	1719786.327	BULDING
82	453406.982	1719809.759	COLUMN
83	453391.360	1719792.120	TREE
84	453389.090	1719782.224	TREE
85	453384.936	1719782.087	BUILDING
86	453384.743	1719773.569	COLUMN
87	453382.871	1719772.684	BUILDING
88	453383.296	1719751.922	FENCE
89	453380.107	1719736.955	FENCE
90	453375.380	1719733.267	BUILDING
91	453377.307	1719731.276	COLUMN
92	453373.852	1719723.969	BUILDING
93	453396.988	1719725.184	BUILDING
94	453393.510	1709720.237	BUILDING
95	453384.671	1719679.766	BUILDING
96	453382.401	1719675.742	INF STR
97	453381.098	1719677.177	INF STR
98	453369.067	1719690.681	COLUMN
99	453366.001	1719684.235	BUILDING
100	453367.392	1719680.931	MANHALL
101	453367.592	1719681.980	MANHALL
102	453365.842	1719682.448	MANHALL
103	453372.425	1719666.534	TREE
104	453363.796	1719665.642	COLUMN
105	453363.174	1719669.069	TREE
106	453351.879	1719681.860	FENCE
107	453351.256	1719680.280	FENCE
108	453330.228	1719688.060	COLUMN
109	453325.109	1719689.404	BUILDING
110	453319.157	1719690.579	TREE
111	453319.550	1719692.763	INF STR
112	453304.163	1719678.768	INF STR
113	453286.997	1719699.341	TREE
114	453278.576	1719698.155	CONTAINER
115	453277.295	1719701.288	CONTAINER
116	453273.727	1719683.239	CONTAINER
117	453234.353	1719690.989	COLUMN

118	453232.087	1719693.700	BUILDING
119	453195.507	1719712.072	FENCE
120	453191.919	1719701.699	BULDING
121	453107.139	1719733.888	COLUMN
122	453103.951	1719732.585	COLUMN
123	453100.710	1719718.289	FENCE
124	453163.140	1719704.814	FENCE
125	453167.812	1719718.263	FENCE
126	453165.830	1719719.968	BUILDING
127	453145.137	1719723.316	COLUMN
128	453179.411	1719704.394	BUILDING
129	453179.785	1719705.799	FENCE
130	453192.347	1719703.090	COLUMN
131	453194.361	1719712.733	FENCE



شكل رقم (3-17) الخريطة التفصيلية لمنطقة الدراسة

9-3 ميزانية خط الوسط و القطاعات العرضية

جدول رقم (3-7) ميزانية خط الوسط و القطاعات العرضية

B.S	I.S	F.S	H.I	R.L	REMARK	CHANAGE
1.290			101.241	99.951	_	C1R
	1.440			99.801	0+000	R
	1.411			99.830	0+000	C
	1.380			99.861	0+000	L
	1.442			99.799	0+050	R
	1.445			99.796	0+050	C
	1.322			99.919	0+050	L
	1.355			99.886	0+100	R
	1.421			99.820	0+100	C
	1.295			99.946	0+100	L
	1.659			99.582	0+150	R
	1.738			99.503	0+150	C
	1.484			99.757	0+150	L
	1.680			99.561	0+200	R
	1.710			99.531	0+200	C
	1.407			99.834	0+200	L
	1.562			99.679	0+250	R
	1.518			99.723	0+250	C
	1.361			99.880	0+250	L
	1.459			99.782	0+300	R
	1.485			99.756	0+300	C
	1.439			99.802	0+300	L
	1.309			99.932	_	C2L
1.185		1.110	101.316	101.131	_	C2R
	1.462			99.854	0+350	R
	1.580			99.736	0+350	C
	1.545			99.771	0+350	L
	1.490			99.826	0+400	R
	1.613			99.703	0+400	C
	1.600			99.716	0+400	L
	1.520			99.796	0+450	R
	1.530			99.786	0+450	C
	1.489			99.827	0+450	L
	1.595			99.721	0+500	R
	1.663			99.653	0+500	C
	1.603			99.713	0+500	L
1.490		1.628	101.178	99.688	_	C3L
	1.500			99.678	0+550	R

	1.565			99.613	0+550	C
	1.670			99.508	0+550	L
	1.541			99.637	0+600	R
	1.740			99.438	0+600	C
	1.698			99.480	0+600	L
	1.428			99.750	0+650	R
	1.605			99.573	0+650	C
	1.471			99.707	0+650	L
	1.440			99.738	0+700	R
	1.495			99.683	0+700	C
	1.514			99.664	0+700	L
	1.425			99.753	0+750	R
	1.522			99.656	0+750	C
	1.660			99.518	0+750	L
	1.388			99.790	0+800	R
	1.430			99.748	0+800	C
	1.128			100.050	0+800	L
	1.622			99.556	0+850	R
	1.570			99.608	0+850	C
	1.385			99.793	0+850	L
0.901		0.908	101.171	100.270		C4L
1.332		1.344	101.159	99.827		C4R
	1.465			99.694	0+900	R
	1.470			99.689	0+900	C
	1.550			99.609	0+900	L
	1.300			99.859	0+950	R
	1.402			99.757	0+950	C
	1.190			99.969	0+950	L
	1.555			99.604	1+000	R
	1.590			99.569	1+000	C
	1.520			99.639	1+000	L
	1.495			99.664	1+050	R
	1.465			99.694	1+050	C
	1.400			99.759	1+050	L
	1.165			99.994	1+100	R
	1.241			99.918	1+100	C
	1.210			99.949	1+100	L
	1.490			99.669	1+146	R
	1.522			99.637	1+146	C
	1.555			99.604	1+146	L
		0.963		100.196		C5L

المسافة الكلية = 1146 m

الخطأ المسموح به = 25√k

25X√1.146 =26.8 mm

خطأ القفل = 100.196-100.201

خطأ القفل = 0.005 متر

التحقيق الحسابي

مجموع المناسيب عدا الاول = كل ارتفاع جهاز* عدد القراءات المطروحة منه – مجموع الاماميات – مجموع الوسطيات

7780.412 = 108.394 – 5.953-7894.759 =7780.412

الباب الرابع

برنامج CIVIL 3D

1-4 نبذة عن البرنامج

و هو من انتاج شركة AUTO DESK العملاقة و يستخدم برنامج CIVIL 3D في العديد من المجالات منها مجالات هندسة تصميم الطرق و المطارات و الكباري و مشاريع الصرف الصحي و تقسيمات الاراضي .

برنامج CIVIL 3D من اقوى البرامج في تخطيط و تصميم الطرق حيث يمكن من التصميم الطولي للطريق و كذلك القطاع العرضي و المنحنيات الرأسية و الأفقية و ذلك باستخدام اكثر من كود تصميم كما انه يوفر العديد من المميزات منها :

يمكن من التحكم في النقاط المختلفة و انشاء الاسطح و تعديلها و رسم الخرائط الكنتورية .

يمكن من حساب كميات الحفر و الردم بطريقة دقيقة جدا.

يمكن من التعديل في أي وقت .

تصميم شبكات الصرف الصحي .

تصميم القطاعات المختلفة على مستوى واحد .

اخراج البيانات بشكل واضح و العديد من المميزات

2-4 تطور البرنامج

بدأت الشركة في برامج التصميم الهندسي عام 1999 ببرنامج AUTO DESK LAND DEVOLEPMENT

في اصدار عام 2004 تغير الاسم الى AUTO DESK LAND

اول اصدار لبرنامج CIVIL 3D كانت عام 2005 كنسخة تجريبية

استمر اصدار برنامج AUTO DESK LAND حتى عام 2009 و بعدها توقف تماما ليستمر برنامج CIVIL 3D فقط

3-4عناصر تصميم الطرق في البرنامج

1-3-4 النقاط

تعتبر النقاط حجر الاساس في تعريف الارض و عناصر التصميم و لكل نقطة خصائص فريدة كالاسم و الاحداثيات ، يمكن ادراج او استيراد النقاط من عدة مصادر و بعدة اشكال حيث يمكن تعريف مجموعات من النقاط ذات الخصائص المشتركة مما يساعد على تنظيمها في مجموعات لكل مجموعة نقاط وظيفة مشتركة و لها الخصائص التالية

تقع النقاط على طبقة رسم واحدة

لها نفس الرمز

لمجموعة النقاط هذه نفس طريقة التسمية

يمكن تدوير أو تغيير مقياس الرمز لهذه المجموعة فقط

2-3-4 المحاورAlignments

تستخدم المحاور في المسقط الأفقي لتمثيل محاور أو اي عناصر خطية أخرى وتتألف المحاور من مجموعة من الخطوط المستقيمة والمنحنيات الدائرية والمنحنيات الإنتقالية ،ويتم إنشاؤها إما من خطوط Polylines مرسومة أو من جداول alignments الخاصة بالمحاور.

3-3-4 السطوح Surfaces

يمكننا التعامل مع نوعين من السطوح

أ-شبكة مثلثات غير منتظمة TNT.

ب-شبكة مربعات منتظمة GRID.

من هذه السطوح يمكن التحكم بطريقة الإظهار من خلال نماذج السطوح (Surface style) واجراء حسابات مختلفة كحساب الحجوم وهى الفرق بين السطوح وتحديد الأحواض والصبابة وحركة المياه السطحية وإضافة لإمكانية إخفاء جزء من السطح كالبحيرات .

4-3-4 المقاطع الطولية Profiles

يتم إستنتاج وتصميم المقاطع الطولية من المحاور في المسقط الأفقى وهى نوعين مقاطع طولية للأرض الطبيعية (Surface Profile) ويرمز لها بالرمز عادة eg وتمثل مناسيب الأرض الطبيعية للمحور.

مقاطع طولية تصميمية (Layout Profile) يرمز لها بالرمزfg تمثل المناسيب التصميمية لمحور الطريق.

يتم إنشاء أو تعديل المقاطع الطولية بعدة طرق إما يتم إستيرادها من ملف نصفي (text)أو ملف بصيغة(xlm)أو بإستخدام جداول التصميم الخاص(Profile Layout tools)كما يمكن تعديله من خلال نقاط التحكم على لوحة السم مباشرة بشكل عام فإن المقاطع الطولية ديناميكية وفى حالة تعديل سطح الأرض الطبيعي أو محور الطريق في المسقط أفقي يقوم البرنامج بتعديل المقطع الطولي eg تلقائياً.

ترسم المقاطع الطويلة على شكل منحنى بياني يدعى نافذة المقطع الطولي Profile views وهو عنصر مستقل بخصائصه يحوي شرائط معلومات تشمل المحطات – المناسيب – الإستقامات والمنحنيات الأفقية.

5-3-4 المقاطع العرضية Sections

هي خطوط مستقيمة (Sample line)متعامدة مع محور الطريق على المسقط الأفقي تبين هذه المناسيب الأرض الطبيعية ومناسيب سطح الطريق حتى مسافة محددة يمين ويسار الطريق وتعطى عادة على مسافات محددة عن المسقط الأفقي لمحور الطريق.

4-4 مخرجات برنامج CIVIL 3D

جدول رقم (4-1) بيانات القطاع الطولي

Station	Easting	Northing	Elevation Existing	Elevation Design	Elevation Difference	Point Type
0+000.00	453539.014	1720523.794	99.830m	99.830m	-0.000m	Start
0+025.00	453534.397	1720499.224	99.813m	99.826m	-0.013m	Regular
0+050.00	453529.781	1720474.654	99.796m	99.822m	-0.026m	Regular
0+050.00	453529.781	1720474.653	99.796m	99.822m	-0.026m	Existing
0+075.00	453525.164	1720450.084	99.808m	99.817m	-0.009m	Regular
0+100.00	453520.548	1720425.514	99.820m	99.813m	0.007m	Regular
0+125.00	453515.931	1720400.944	99.662m	99.809m	-0.147m	Regular
0+150.00	453511.315	1720376.373	99.503m	99.805m	-0.302m	Existing
0+175.00	453506.698	1720351.804	99.517m	99.800m	-0.283m	Regular
0+200.00	453502.081	1720327.234	99.531m	99.796m	-0.265m	Existing
0+225.00	453497.465	1720302.664	99.627m	99.792m	-0.165m	Regular
0+250.00	453492.848	1720278.094	99.723m	99.788m	-0.065m	Regular
0+275.00	453488.232	1720253.524	99.740m	99.784m	-0.044m	Regular
0+300.00	453483.615	1720228.953	99.756m	99.779m	-0.023m	Regular
0+325.00	453478.380	1720204.508	99.749m	99.775m	-0.026m	Regular
0+350.00	453473.144	1720180.062	99.743m	99.771m	-0.028m	Regular
0+375.00	453467.908	1720155.617	99.722m	99.767m	-0.044m	Regular
0+400.00	453462.673	1720131.171	99.706m	99.762m	-0.056m	Regular
0+425.00	453457.437	1720106.725	99.749m	99.758m	-0.009m	Regular
0+450.00	453452.204	1720082.279	99.786m	99.754m	0.032m	Regular
0+475.00	453448.666	1720057.531	99.719m	99.750m	-0.030m	Regular
0+500.00	453445.126	1720032.783	99.653m	99.746m	-0.093m	Regular
0+525.00	453440.443	1720008.226	99.638m	99.741m	-0.103m	Regular
0+550.00	453435.759	1719983.668	99.622m	99.737m	-0.115m	Regular
0+575.00	453431.075	1719959.111	99.530m	99.733m	-0.203m	Regular
0+600.00	453426.393	1719934.553	99.438m	99.729m	-0.290m	Regular
0+625.00	453422.336	1719909.885	99.507m	99.724m	-0.217m	Regular
0+650.00	453418.279	1719885.216	99.582m	99.720m	-0.139m	Regular
0+675.00	453414.222	1719860.547	99.632m	99.716m	-0.084m	Regular
0+700.00	453410.160	1719835.880	99.683m	99.712m	-0.029m	Regular
0+725.00	453404.935	1719811.432	99.669m	99.708m	-0.039m	Regular
0+750.00	453399.710	1719786.984	99.655m	99.703m	-0.049m	Regular
0+775.00	453394.485	1719762.536	99.698m	99.699m	-0.001m	Regular
0+800.00	453389.260	1719738.088	99.762m	99.695m	0.067m	Regular

0+825.00	453384.036	1719713.640	99.698m	99.691m	0.007m	Regular
0+850.00	453378.811	1719689.192	99.625m	99.686m	-0.062m	Regular
0+875.00	453367.404	1719674.137	99.841m	99.682m	0.159m	Regular
0+900.00	453342.883	1719679.008	99.691m	99.678m	0.013m	Regular
0+925.00	453318.362	1719683.879	99.736m	99.674m	0.062m	Regular
0+950.00	453293.841	1719688.750	99.766m	99.670m	0.097m	Regular
0+975.00	453269.321	1719693.622	99.671m	99.665m	0.006m	Regular
1+000.00	453244.800	1719698.493	99.572m	99.661m	-0.089m	Regular
1+025.00	453220.279	1719703.364	99.630m	99.657m	-0.026m	Regular
1+050.00	453195.758	1719708.235	99.695m	99.653m	0.042m	Regular
1+075.00	453171.237	1719713.106	99.811m	99.648m	0.162m	Regular
1+100.00	453146.716	1719717.977	99.918m	99.644m	0.273m	Regular
1+125.00	453122.195	1719722.848	99.760m	99.640m	0.120m	Regular
1+145.97	453101.625	1719726.935	99.637m	99.636m	0.000m	End

جدول رقم (4-2) بيانات الحفر و الردم

Station	Cut Area (Sq.M.)	Cut Volume (Cu.M.)	Fill Area (Sq.M.)	Fill Volume (Cu.M.)
0+025.00	6.590	0.000	0	0
0+050.00	6.710	166.260	0	0
0+075.00	6.950	170.770	0	0
0+100.00	0	0	7.130	176.060
0+125.00	0	0	5.840	162.090
0+150.00	0	0	4.400	127.930
0+175.00	0	0	4.580	112.230
0+200.00	0	0	4.760	116.790
0+225.00	0	0	5.540	128.760
0+250.00	0	0	6.210	146.890
0+275.00	6.510	159.020	0	0
0+300.00	6.530	162.980	0	0
0+325.00	6.540	163.360	0	0
0+350.00	6.680	165.270	0	0
0+375.00	6.520	165.040	0	0
0+400.00	6.410	161.660	0	0
0+425.00	6.660	163.380	0	0
0+450.00	7.050	171.600	0	0
0+475.00	0	0	6.530	169.750
0+500.00	0	0	5.980	156.290

0+525.00	0	0	5.540	143.910
0+550.00	0	0	5.280	135.190
0+575.00	0	0	4.590	123.370
0+600.00	0	0	4.280	110.870
0+625.00	0	0	5.010	116.180
0+650.00	0	0	5.900	136.470
0+675.00	0	0	6.160	150.740
0+700.00	0	0	6.370	156.530
0+725.00	6.090	155.770	0	0
0+750.00	6.020	151.420	0	0
0+775.00	6.750	159.690	0	0
0+800.00	7.970	184.060	0	0
0+825.00	7.060	187.850	0	0
0+850.00	6.310	167.120	0	0
0+875.00	12.210	205.610	0	0
0+900.00	6.550	234.480	0	0
0+925.00	7.650	177.490	0	0
0+950.00	8.240	198.720	0	0
0+975.00	7.210	193.130	0	0
1+000.00	5.940	164.270	0	0
1+025.00	6.470	155.040	0	0
1+050.00	7.120	169.820	0	0
1+075.00	8.400	193.950	0	0
1+100.00	9.570	224.550	0	0
1+125.00	7.970	219.190	0	0

جدول رقم (4-3) بيانات الطبقات

	Area Type	**Area**	**Inc.Vol.**	**Cum.Vol.**
		Sq.m.	**Cu.m.**	**Cu.m.**
Station: 0+025.000				
	Esphalt	0.46	0	0
	bave 2	0.47	0	0
	Base	1.98	0	0

	sub base	3.32	0	0
Station: 0+050.000				
	Esphalt	0.46	11.39	11.39
	bave 2	0.47	11.66	11.66
	Base	1.98	49.57	49.57
	sub base	3.32	83.11	83.11
Station: 0+075.000				
	Esphalt	0.46	11.39	22.77
	bave 2	0.47	11.66	23.32
	Base	1.98	49.57	99.13
	sub base	3.32	83.11	166.23
Station: 0+100.000				
	Esphalt	0.46	11.39	34.16
	bave 2	0.47	11.66	34.97
	Base	1.98	49.57	148.7
	sub base	3.32	83.11	249.34
Station: 0+125.000				
	Esphalt	0.46	11.39	45.54
	bave 2	0.47	11.66	46.63
	Base	1.98	49.57	198.26
	sub base	3.32	83.11	332.46
Station: 0+150.000				
	Esphalt	0.46	11.39	56.93
	bave 2	0.47	11.66	58.29
	Base	1.98	49.57	247.83
	sub base	3.32	83.11	415.57
Station: 0+175.000				
	Esphalt	0.46	11.39	68.32

	bave 2	0.47	11.66	69.95
	Base	1.98	49.57	297.39
	sub base	3.32	83.11	498.68
Station: 0+200.000				
	Esphalt	0.46	11.39	79.7
	bave 2	0.47	11.66	81.6
	Base	1.98	49.57	346.96
	sub base	3.32	83.11	581.8
Station: 0+225.000				
	Esphalt	0.46	11.39	91.09
	bave 2	0.47	11.66	93.26
	Base	1.98	49.57	396.52
	sub base	3.32	83.11	664.91
Station: 0+250.000				
	Esphalt	0.46	11.39	102.47
	bave 2	0.47	11.66	104.92
	Base	1.98	49.57	446.09
	sub base	3.32	83.11	748.03
Station: 0+275.000				
	Esphalt	0.46	11.39	113.86
	bave 2	0.47	11.66	116.58
	Base	1.98	49.57	495.65
	sub base	3.32	83.11	831.14
Station: 0+300.000				
	Esphalt	0.46	11.39	125.24
	bave 2	0.47	11.66	128.23
	Base	1.98	49.57	545.22
	sub base	2.1	67.81	898.95

Station: 0+325.000				
	Esphalt	0.46	11.39	136.63
	bave 2	0.47	11.66	139.89
	Base	1.98	49.57	594.78
	sub base	3.32	67.81	966.76
Station: 0+350.000				
	Esphalt	0.46	11.39	148.02
	bave 2	0.47	11.66	151.55
	Base	1.98	49.57	644.35
	sub base	3.32	83.11	1049.87
Station: 0+375.000				
	Esphalt	0.46	11.39	159.4
	bave 2	0.47	11.66	163.21
	Base	1.98	49.57	693.91
	sub base	3.32	83.11	1132.98
Station: 0+400.000				
	Esphalt	0.46	11.39	170.79
	bave 2	0.47	11.66	174.86
	Base	1.98	49.57	743.48
	sub base	3.32	83.11	1216.1
Station: 0+425.000				
	Esphalt	0.46	11.39	182.17
	bave 2	0.47	11.66	186.52
	Base	1.98	49.57	793.04
	sub base	3.32	83.11	1299.21
Station: 0+450.000				
	Esphalt	0.46	11.39	193.56
	bave 2	0.47	11.66	198.18

	Base	1.98	49.57	842.61
	sub base	3.32	83.11	1382.33
Station: 0+475.000				
	Esphalt	0.46	11.39	204.95
	bave 2	0.47	11.66	209.84
	Base	1.98	49.57	892.17
	sub base	3.32	83.11	1465.44
Station: 0+500.000				
	Esphalt	0.46	11.39	216.33
	bave 2	0.47	11.66	221.49
	Base	1.98	49.57	941.74
	sub base	3.32	83.11	1548.55
Station: 0+525.000				
	Esphalt	0.46	11.39	227.72
	bave 2	0.47	11.66	233.15
	Base	1.98	49.57	991.3
	sub base	3.32	83.11	1631.67
Station: 0+550.000				
	Esphalt	0.46	11.39	239.1
	bave 2	0.47	11.66	244.81
	Base	1.98	49.57	1040.87
	sub base	3.32	83.11	1714.78
Station: 0+575.000				
	Esphalt	0.46	11.39	250.49
	bave 2	0.47	11.66	256.47
	Base	1.98	49.57	1090.43
	sub base	3.32	83.11	1797.9
Station: 0+600.000				

	Esphalt	0.46	11.39	261.87
	bave 2	0.47	11.66	268.12
	Base	1.98	49.57	1140
	sub base	3.32	83.11	1881.01
Station: 0+625.000				
	Esphalt	0.46	11.39	273.26
	bave 2	0.47	11.66	279.78
	Base	1.98	49.57	1189.57
	sub base	3.32	83.11	1964.12
Station: 0+650.000				
	Esphalt	0.46	11.39	284.65
	bave 2	0.47	11.66	291.44
	Base	1.98	49.57	1239.13
	sub base	3.32	83.11	2047.24
Station: 0+675.000				
	Esphalt	0.46	11.39	296.03
	bave 2	0.47	11.66	303.1
	Base	1.98	49.57	1288.7
	sub base	3.32	83.11	2130.35
Station: 0+700.000				
	Esphalt	0.46	11.39	307.42
	bave 2	0.47	11.66	314.76
	Base	1.98	49.57	1338.26
	sub base	3.32	83.11	2213.47
Station: 0+725.000				
	Esphalt	0.46	11.39	318.8
	bave 2	0.47	11.66	326.41
	Base	1.98	49.57	1387.83

	sub base	3.32	83.11	2296.58
Station: 0+750.000				
	Esphalt	0.46	11.39	330.19
	bave 2	0.47	11.66	338.07
	Base	1.98	49.57	1437.39
	sub base	3.32	83.11	2379.7
Station: 0+775.000				
	Esphalt	0.46	11.39	341.58
	bave 2	0.47	11.66	349.73
	Base	1.98	49.57	1486.96
	sub base	3.32	83.11	2462.81
Station: 0+800.000				
	Esphalt	0.46	11.39	352.96
	bave 2	0.47	11.66	361.39
	Base	1.98	49.57	1536.52
	sub base	3.32	83.11	2545.92
Station: 0+825.000				
	Esphalt	0.46	11.39	364.35
	bave 2	0.47	11.66	373.04
	Base	1.98	49.57	1586.09
	sub base	3.32	83.11	2629.04
Station: 0+850.000				
	Esphalt	0.46	11.39	375.73
	bave 2	0.47	11.66	384.7
	Base	1.98	49.57	1635.65
	sub base	3.32	83.11	2712.15
Station: 0+875.000				
	Esphalt	0.46	11.39	387.12

	bave 2	0.47	11.66	396.36
	Base	1.98	49.57	1685.22
	sub base	3.32	83.11	2795.27
Station: 0+900.000				
	Esphalt	0.46	11.39	398.51
	bave 2	0.47	11.66	408.02
	Base	1.98	49.57	1734.78
	sub base	3.32	83.11	2878.38
Station: 0+925.000				
	Esphalt	0.46	11.39	409.89
	bave 2	0.47	11.66	419.67
	Base	1.98	49.57	1784.35
	sub base	3.32	83.11	2961.49
Station: 0+950.000				
	Esphalt	0.46	11.39	421.28
	bave 2	0.47	11.66	431.33
	Base	1.98	49.57	1833.91
	sub base	3.32	83.11	3044.61
Station: 0+975.000				
	Esphalt	0.46	11.39	432.66
	bave 2	0.47	11.66	442.99
	Base	1.98	49.57	1883.48
	sub base	3.32	83.11	3127.72
Station: 1+000.000				
	Esphalt	0.46	11.39	444.05
	bave 2	0.47	11.66	454.65
	Base	1.98	49.57	1933.04
	sub base	3.32	83.11	3210.84

Station: 1+025.000				
	Esphalt	0.46	11.39	455.43
	bave 2	0.47	11.66	466.3
	Base	1.98	49.57	1982.61
	sub base	3.32	83.11	3293.95
Station: 1+050.000				
	Esphalt	0.46	11.39	466.82
	bave 2	0.47	11.66	477.96
	Base	1.98	49.57	2032.17
	sub base	3.32	83.11	3377.07
Station: 1+075.000				
	Esphalt	0.46	11.39	478.21
	bave 2	0.47	11.66	489.62
	Base	1.98	49.57	2081.74
	sub base	3.32	83.11	3460.18
Station: 1+100.000				
	Esphalt	0.46	11.39	489.59
	bave 2	0.47	11.66	501.28
	Base	1.98	49.57	2131.3
	sub base	3.32	83.11	3543.29
Station: 1+125.000				
	Esphalt	0.46	11.39	500.98
	bave 2	0.47	11.66	512.93
	Base	1.98	49.57	2180.87
	sub base	3.32	83.11	3626.41

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

1-5 الخلاصة

تم تصميم الطريق الذي يربط بين شارع الشرقي و شارع عبيد ختم مرورا بسوق الخيمة بإستخدام جهاز المحطة الشاملة و الميزان و برنامج CIVIL 3D و تم التوصل للأتي :

- وفر جهاز المحطة الشاملة TOTAL STATION الكثير من الوقت و الجهد مقارنة بالطرق التقليدية
- سهل برنامج CIVIL 3D عملية التصميم و حساب و عرض البيانات دون عناء
- تم رسم القطاع الطولي PROFILE و القطاعات العرضية CROSSECTIONS بواسطة البرنامج بصورة أفضل و أسهل من الأعمال اليدوية و منها حسبت الكميات الترابية للحفر و الردم و كذلك كميات طبقات الرصف و الأسفلت

2-5 التوصيات

بعد دراسة و تصميم الطريق نوصي للدراسات المستقبلية بالأتي :

- استخدام صور الاقمار الصناعية و مقارنتها مع اعمال المساحة الارضية لتحديد المسارات
- استخدام برنامج AUTO CAD لرسم الخرائط التفصيلية
- ربط الاحياء بالطرق الداخلية

المراجع

- حسين علي الكرباسي ، 2002 ، مبادئ في هندسة المساحة ، دار المعز للنشر و التوزيع ، عمان ، الاردن.
- محمد فريد يونس ، 2000 ، مبادئ هندسة الطرق ، دار الراتب الجامعية ، القاهرة ، مصر.
- رزان ابراهيم ابو صالح ، 2012 ، SURVEYING ، المجمع العربي للنشر و التوزيع ، عمان ، الاردن.
- جمعة محمد داود ، 2012 ، مبادئ المساحة ، مكة المكرمة ، المملكة العربية السعودية.

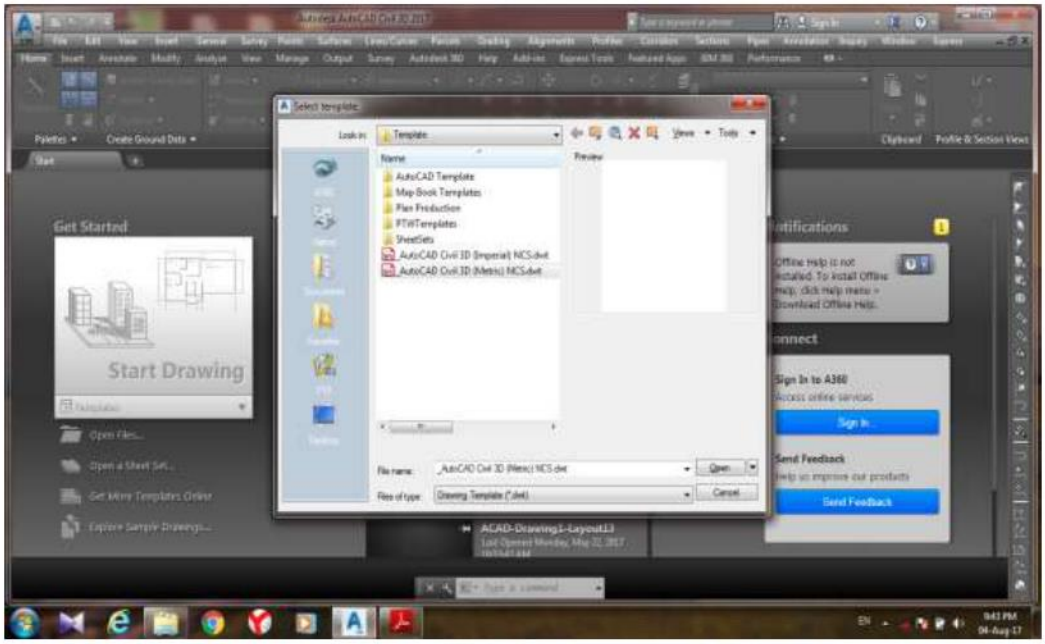
الملحقات

التصميم ببرنامج CIVIL 3D

يتضمن التصميم بالبرنامج عدة عمليات بمراحل و خطوات مختلفة و هي على النحو التالي

طريقة العمل في البرنامج

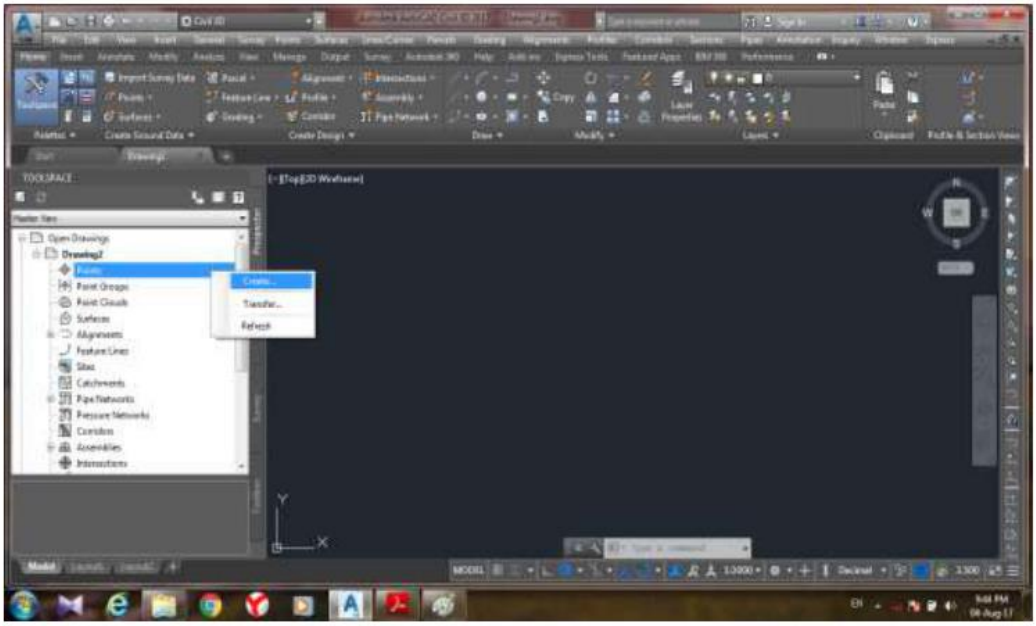
نفتح برنامج CIVIL 3D ثم نقوم بعمل ملف جديد NEW و نختار القالب AUTO CAD CIVIL 3D METRIC ثم نضغط OPEN

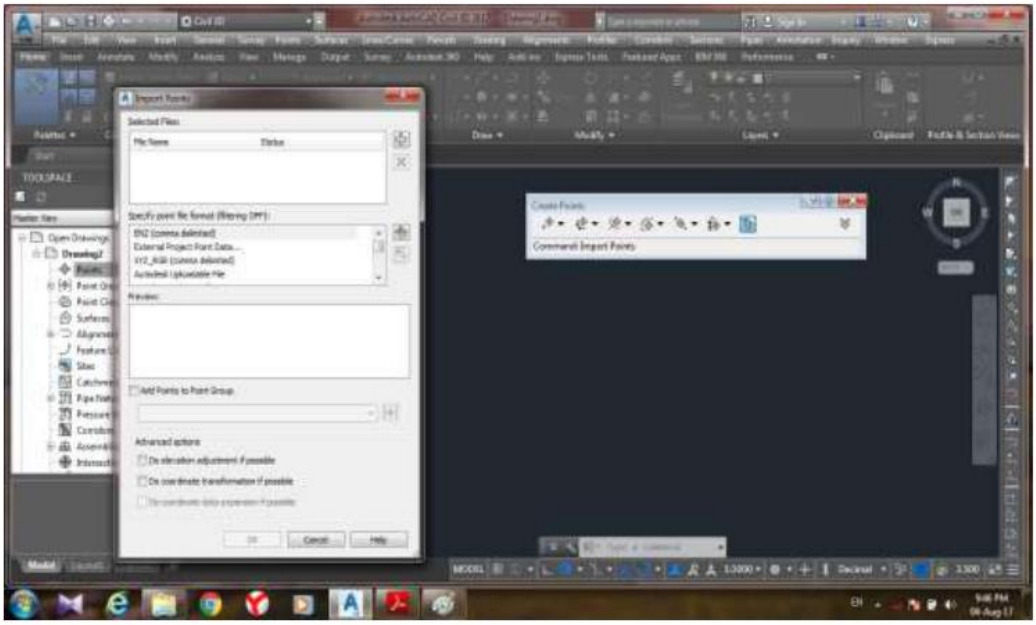


الشكل 1

ادخال النقاط للبرنامج

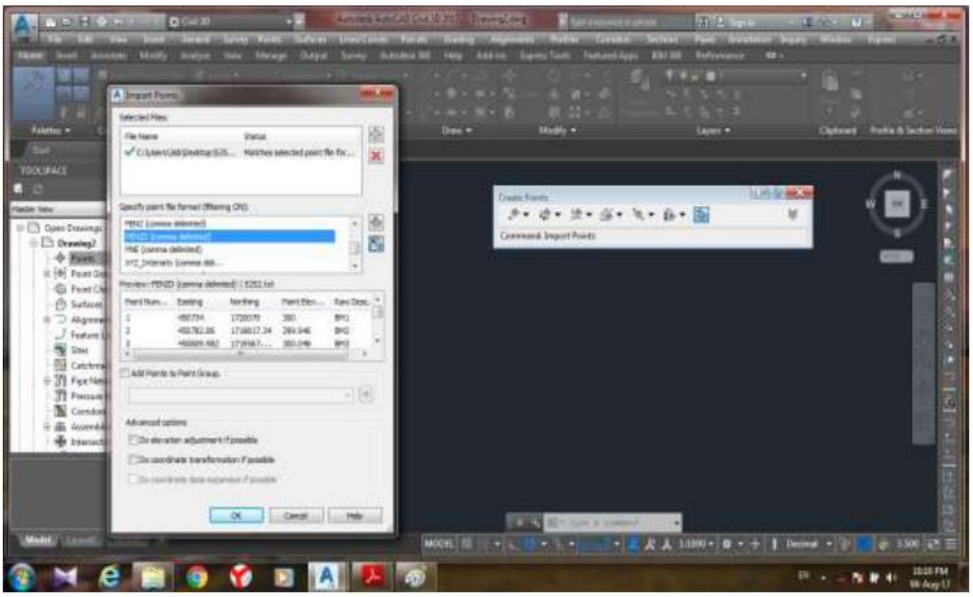
من نافذة TOOL SPACE و من قائمة PROSPECTOR نضغط RIGHT CLICK على POINT و نختار CREATE فيظهر شريط CREATE POINTS نضغط على اخر رمز على اليمين IMPORT POINTS



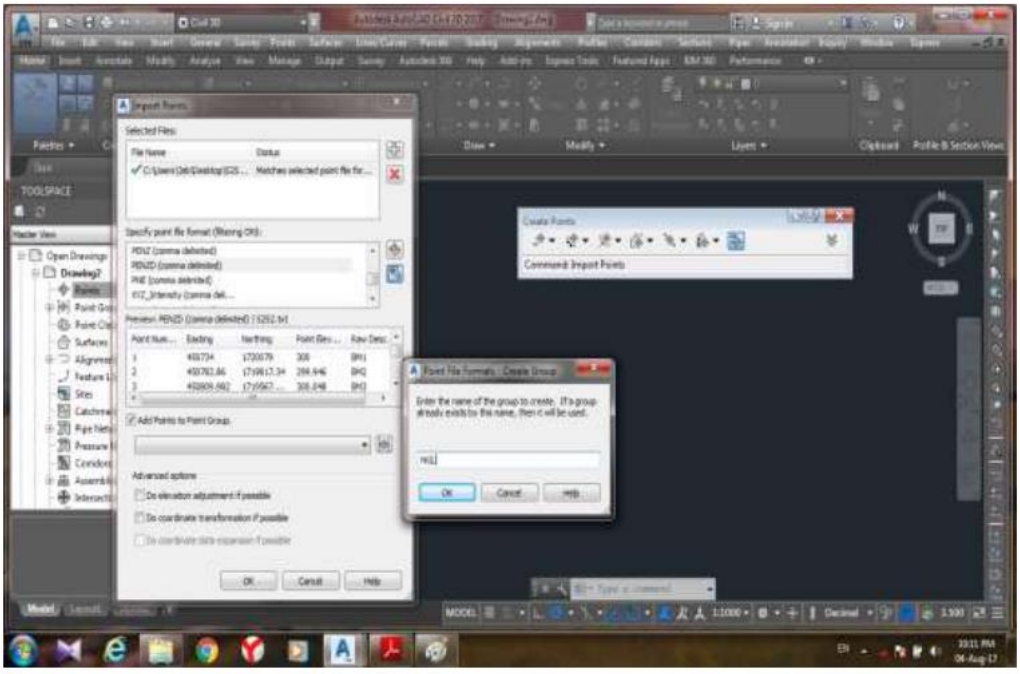


الشكل 2

تظهر لنا نافذة IMPORT POINTS نضغط على علامة الزائد لنختار الملف الذي سنأخذ منه النقاط و هو ملف بصيغة (PENZD (TAB DELIMITED



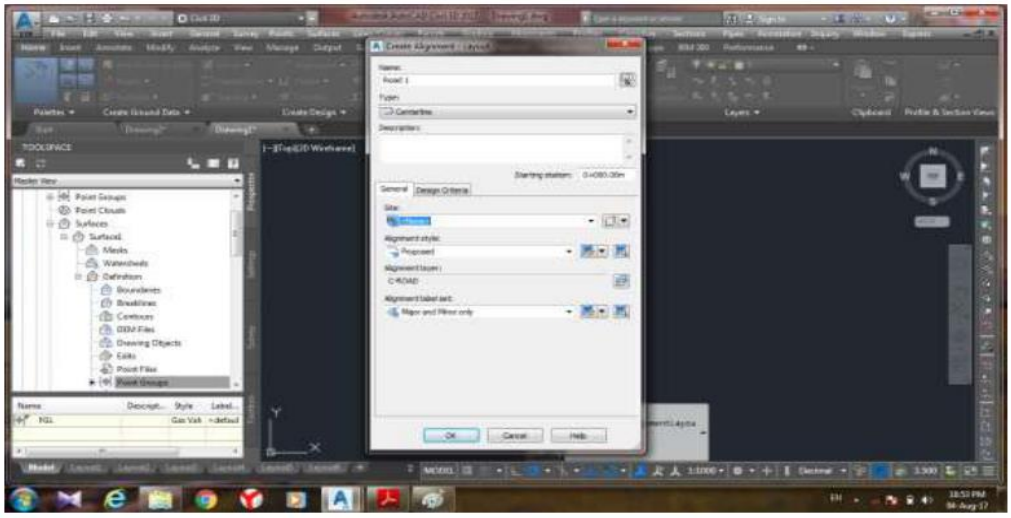
نرتب النقاط في مجموعة خاصة بها ثم نضغط Ok .



الشكل 3

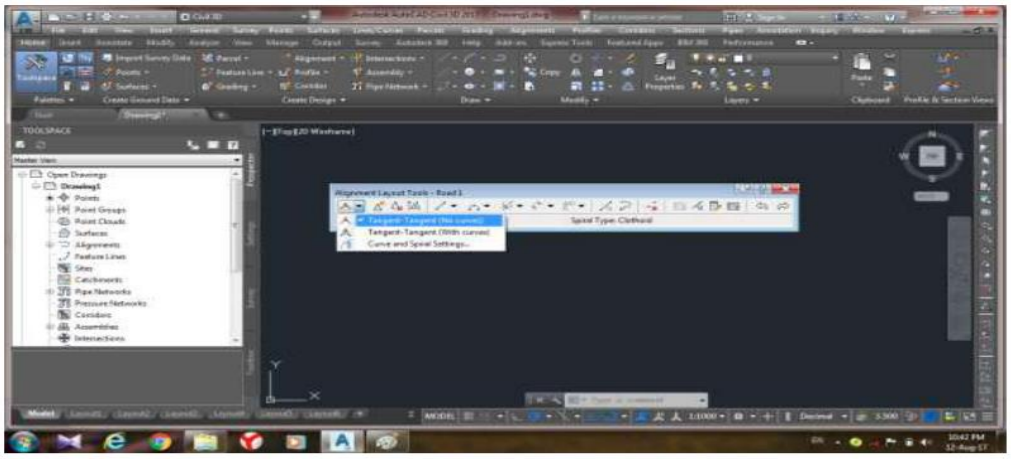
اختيار خط الوسط

تظهر نافذة Lay out نختار النوع Center Line ونحدد خيارات التصميم المطلوبة ثم نضغط**Ok**



يظهر لنا شريط Alignment Layout Tools نختار منه نوع المسار

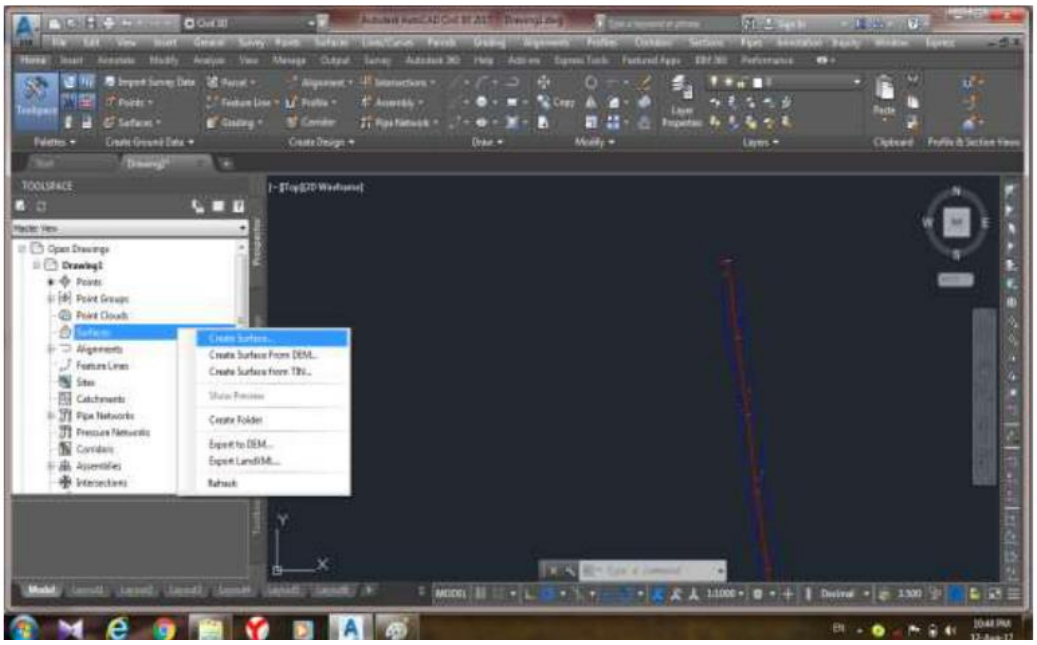
Tangent– Tangent (No Curves)



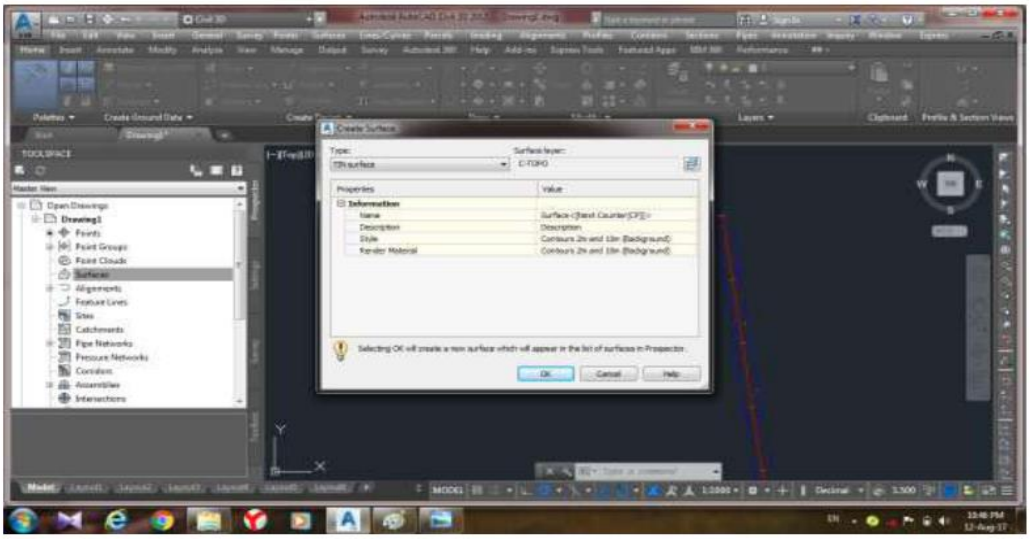
الشكل 4

عمل السطح SURFACE

بالضغط right– Click على Surfaces في قائمة Prospector ثم نختار Create Surface .

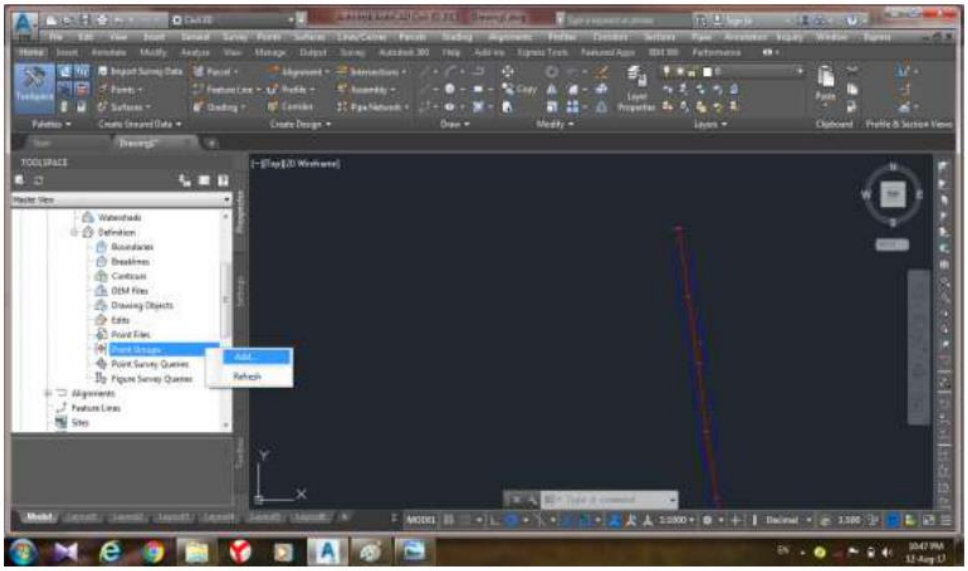


تظهر نافذة Create Surface نقوم بالضغط على Ok .

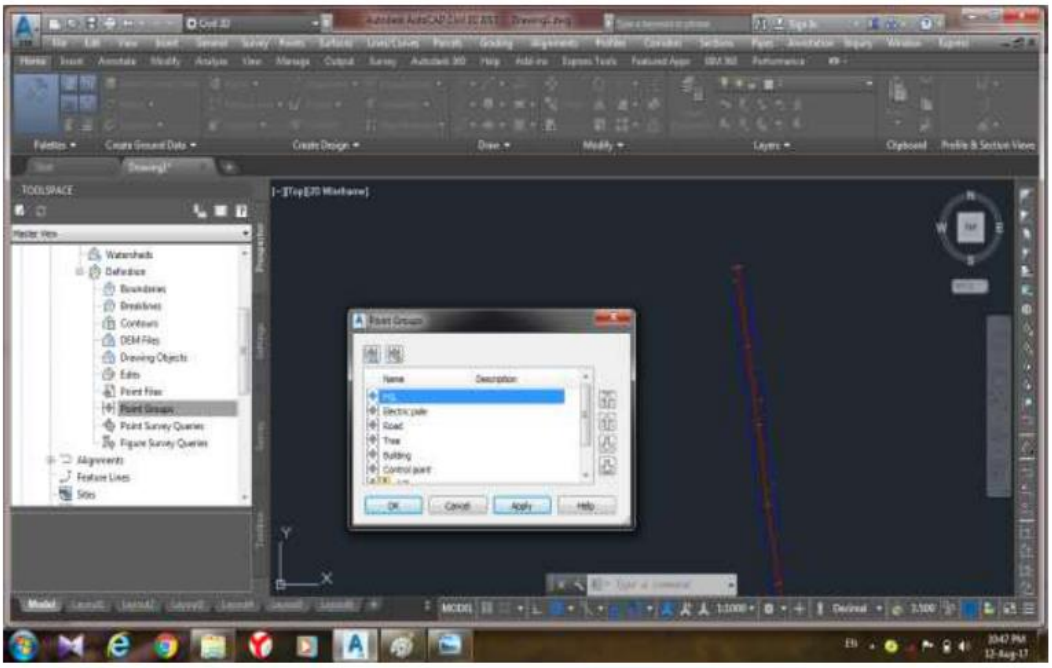


الشكل 5

نضغط على علامة + بجانب السطح الذي أنشأناه نضغط على علامة + ثم علامة + بجانب Definition ومن قائمتها نضغط Right– Click على Point Group ثم نضغط Add



تظهر نافذة Point Group نختار منها المجموعة التي تضم النقاط التي أدخلناها ثم نضغط Ok .

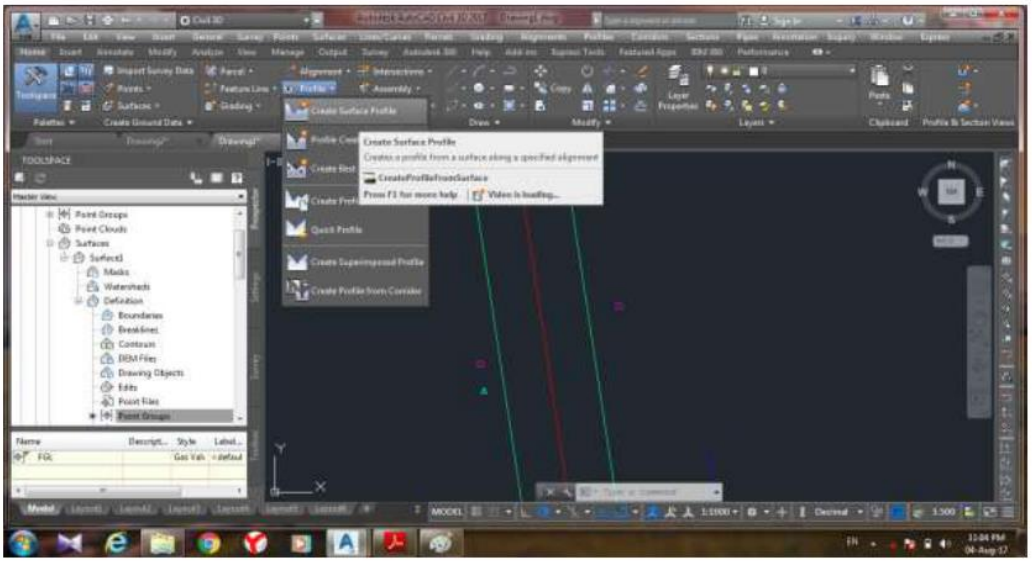


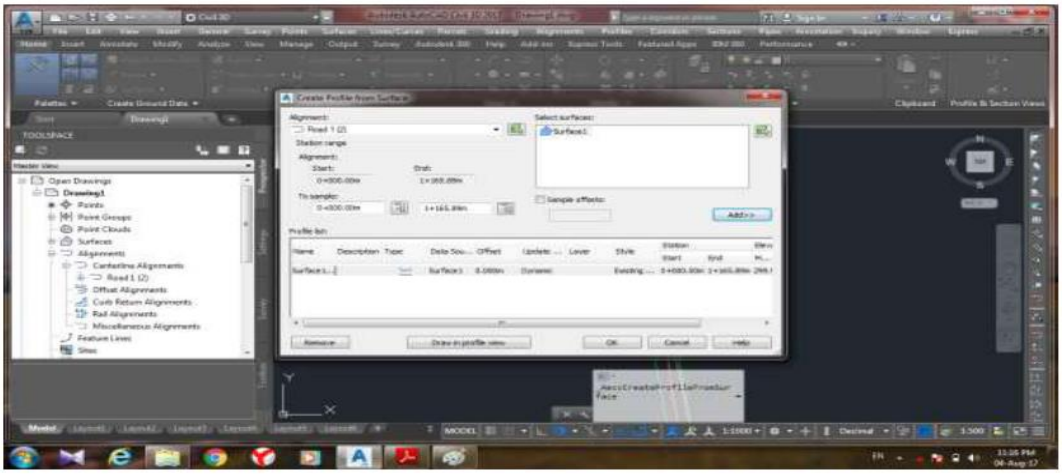
الشكل 6

عمل المقطع الطولي PROFILE

بتفعيل المسار بالماوس ومن خياراته في الأعلى نختار Surface Profile .

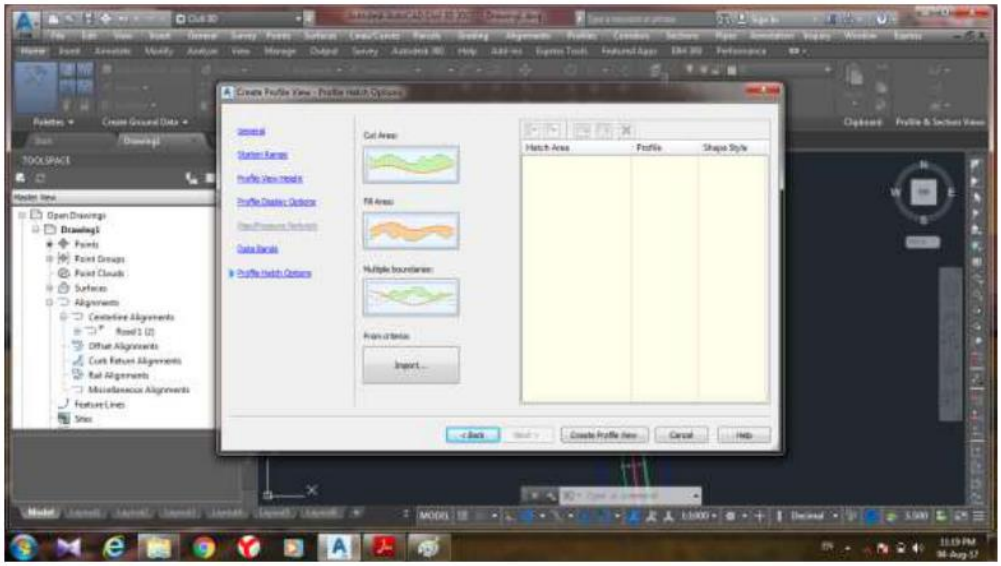
تظهر نافذة Create Profile from surface نقوم بعمل Add لسطح الموجود وعمل Style له باختيار Existing Ground ثم نضغط على Draw in Profile view



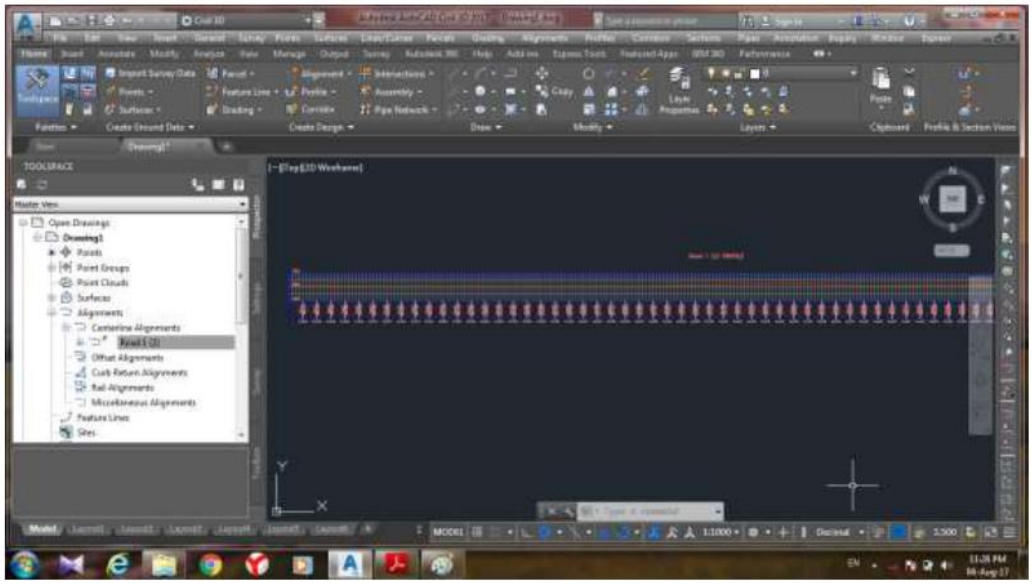


الشكل 7

تظهر لنا نافذة Create Profile View والتي ندخل فيها خصائص القطاع الطولي المطلوبة مثل الاسم والـ Style . ومحطة البداية والنهاية وأقل منسوب وأعلى منسوب .....الخ وبعد الإنتهاء نضغط على Create Profile View.



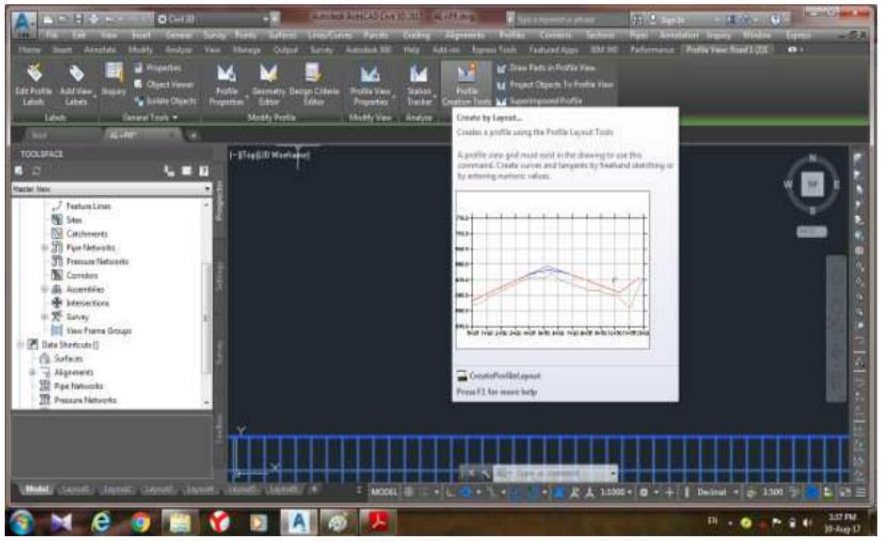
بعد ذلك نضغط على المكان الذي نضع رسم القطاع الطولي فيه .

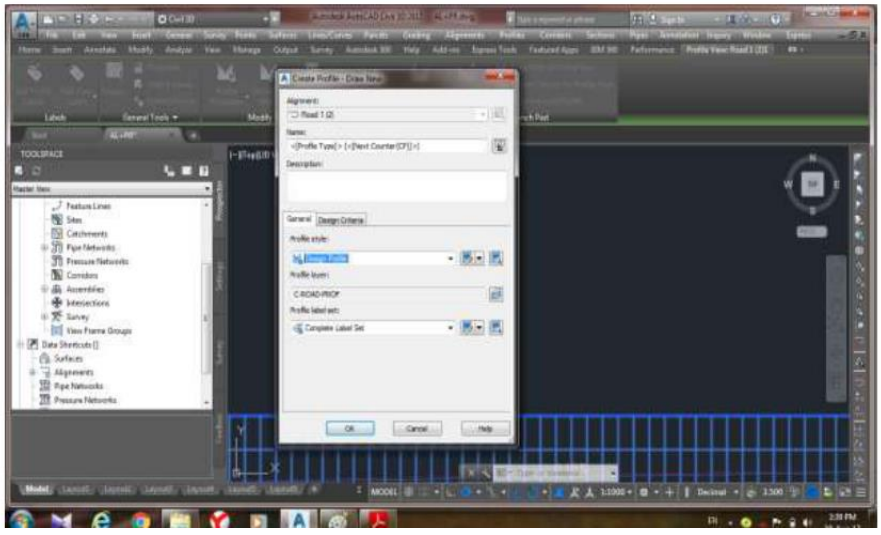


الشكل 8

عمل خط التصميم

نُفعل رسم البروفايل ومن خياراته في الأعلى نختار Profile Creation Tools تظهر نافذة Create Profile ندخل فيها الاسم والاستايل ثم نضغط Ok ونرسم Design Level

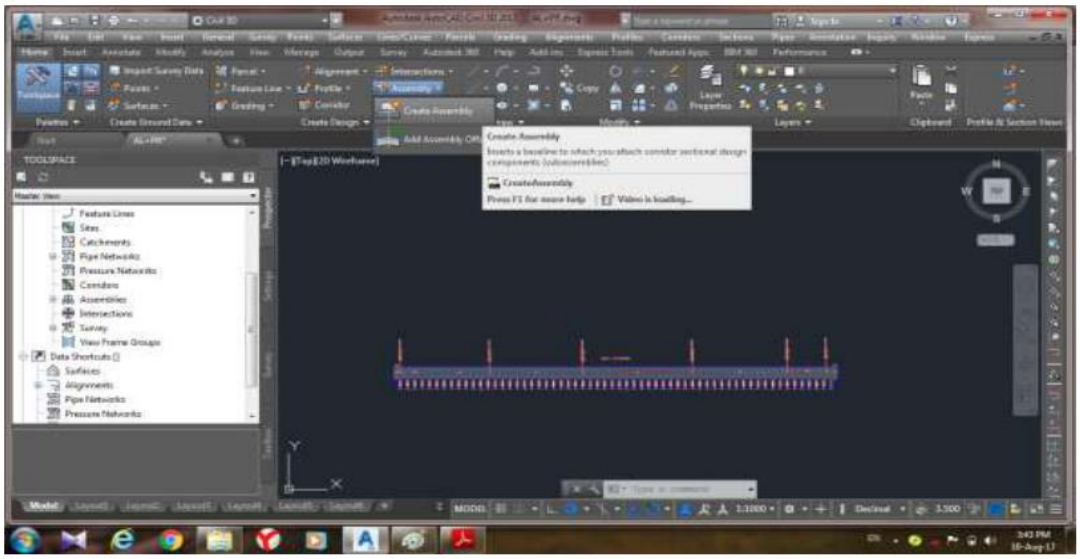




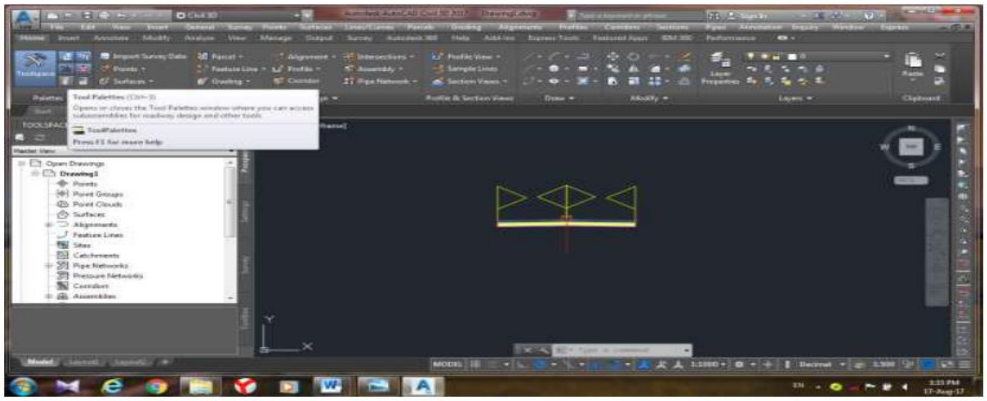
الشكل 9

عمل ASSEMBLY

من خيارات Home نضغط على Assembly ومن خياراتها نختار Create Assembly ونكونه.



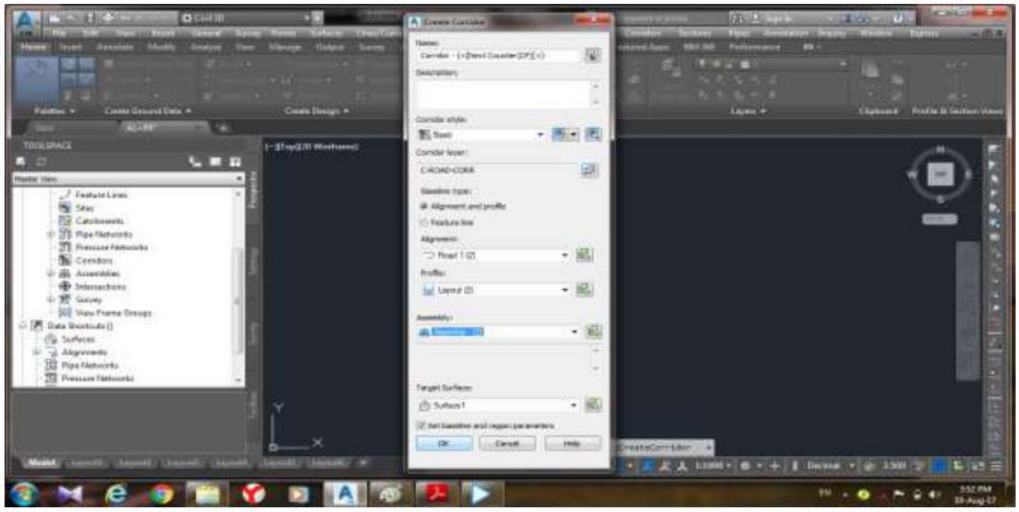
نقوم بإضافة الحارات وإنشاء الطبقات وذلك بالذهاب إلي قائمة Home وبالضغط على ايقونة Tool Palettes



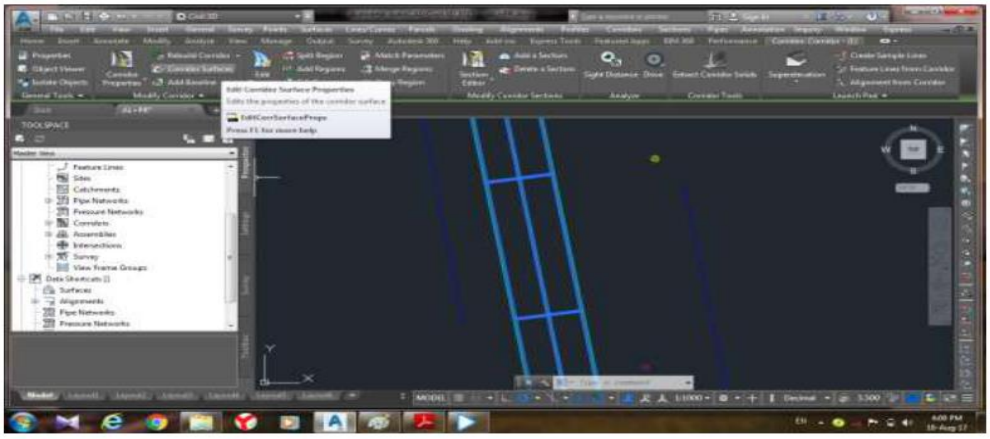
الشكل 10

عمل CORRIDOR

من خيارات home نختار Corridor تظهر نافذة ندخل فيها الاسم ونحدد الـ Alignment والـ Profile والـ Assembly والـ Target Surface.



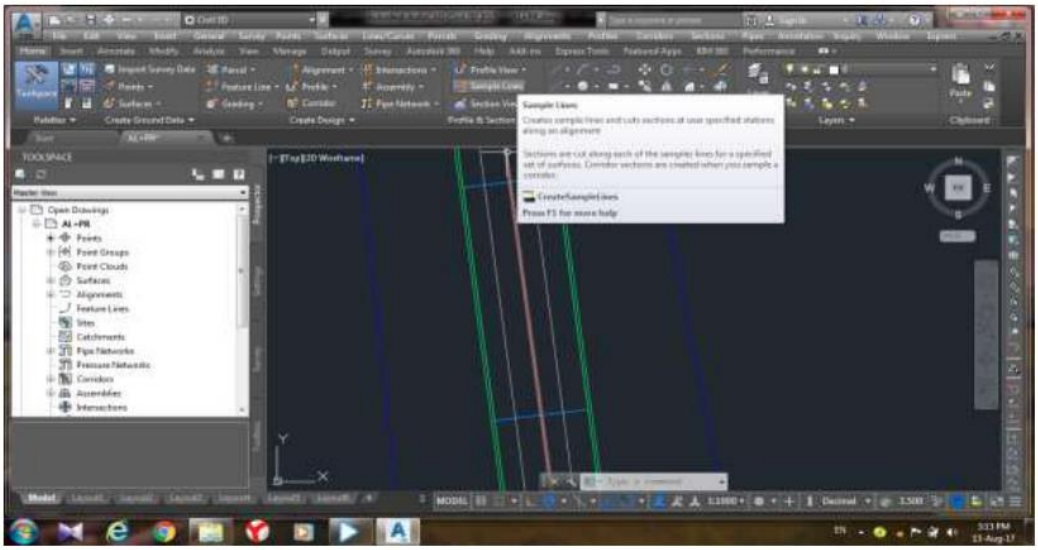
بعد ذلك نحدد الـDATUM في الـAssembly ثم نفعل الـCorridor ومن خياراته نختار Corridor surface ونحدد الـ DATUM .

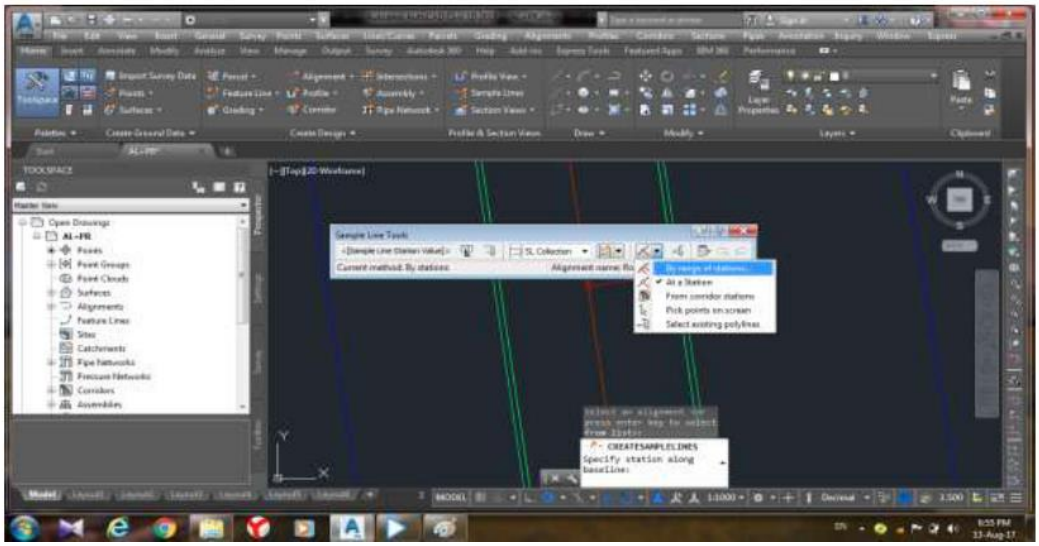


الشكل 11

عمل SAMPLE LINE

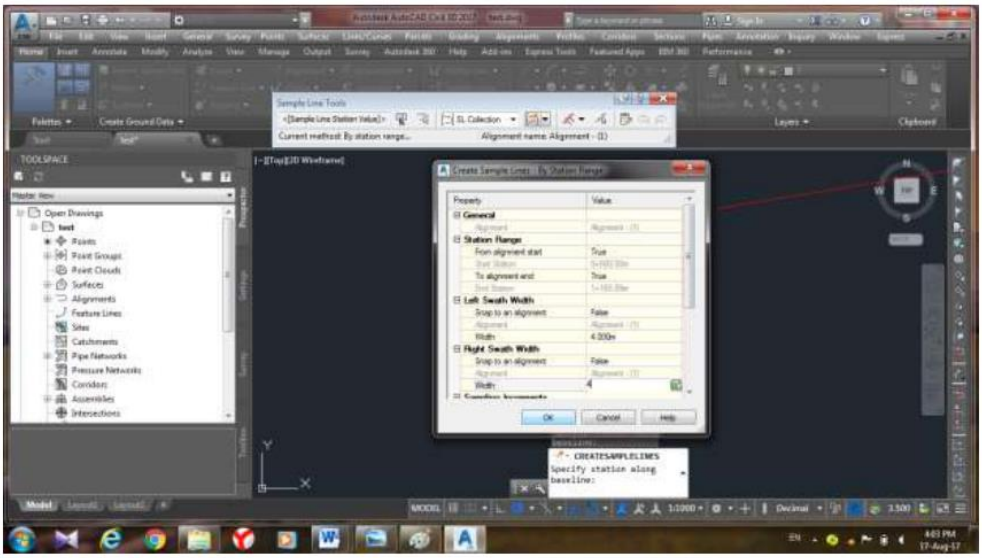
نفعّل المسار ثم من خيارات Home نختار Sample Line تظهر لنا نافذة Create Sample line نضبط منها الاعدادات ثم نضغط Ok يظهر شريط Sample Line Tools ومن خيار Sample Line Creation methods نختار By range of station.



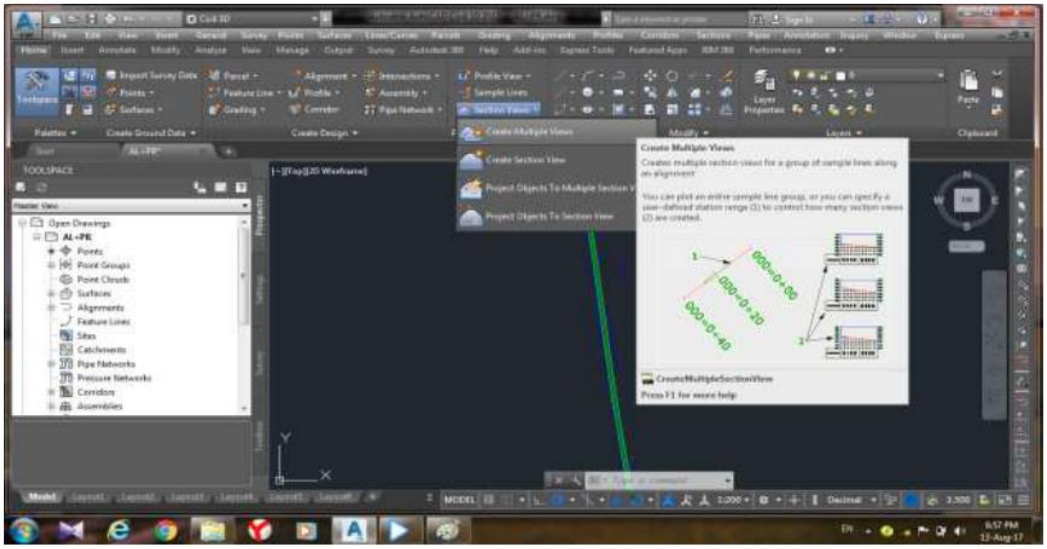


الشكل 12

من النافذة نضبط الإعدادات المطلوبة مثل عرض الـSample lines وتباعدها عند المسار .



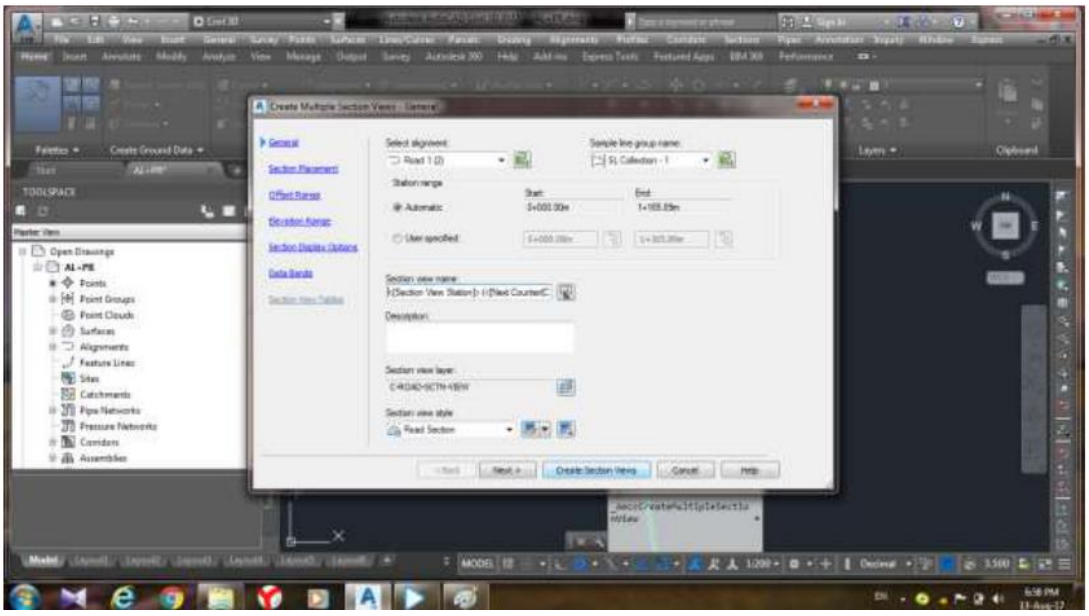
بعد ذلك من قائمة Home نضغط على Section views ونختار Create Multiple Views .



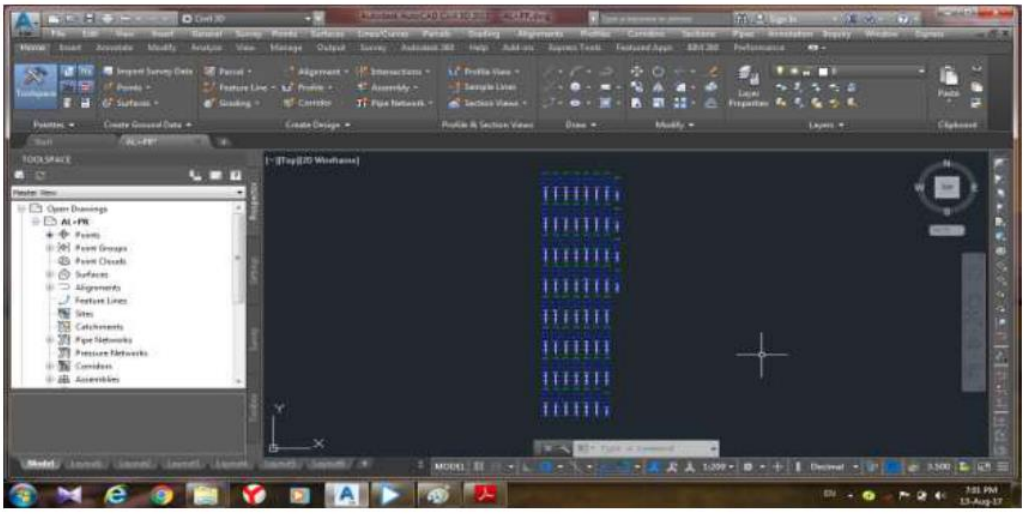
الشكل 13

تظهر نافذة نضبط بها الإعدادات المطلوبة وبالضغط على Next للتنقل بين الإعدادات وبعد الانتهاء

نضغط على Create Section Views .



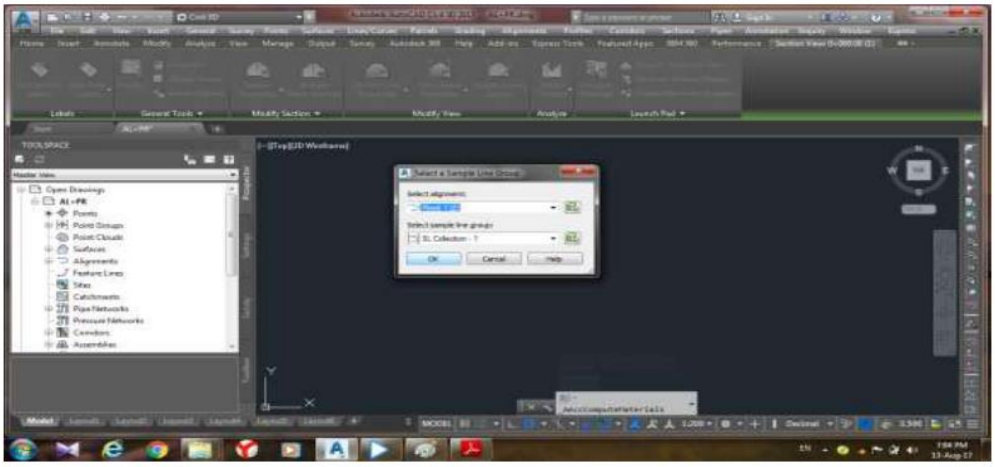
ثم نختار مكان رسم القطاعات العرضية فتظهر لنا كما في الصورة .



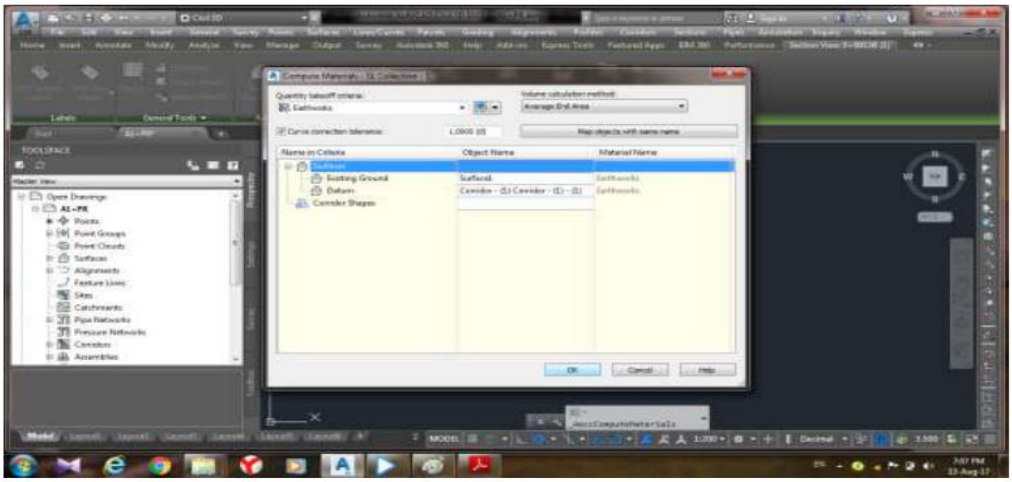
الشكل 14

حساب الكميات

بالضغط على أحد القطاعات العرضية ومن خياراته في الأعلى نختار Compute Material تظهر نافذة بها اسم المسار والقطاعات العرضية ثم نضغط Ok .



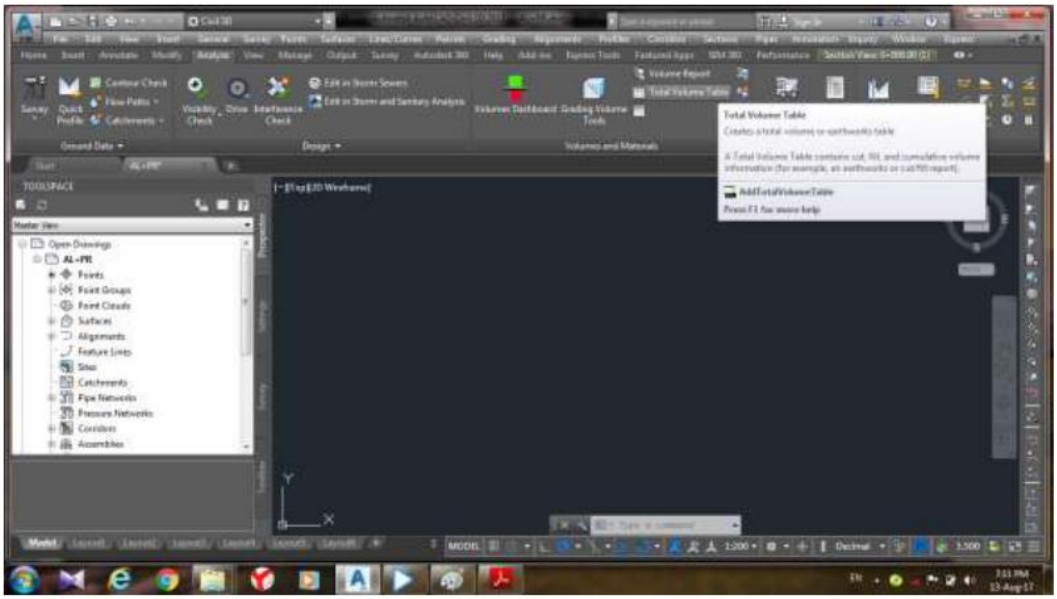
ثم تظهر نافذة نقوم بضبط الاعدادات المطلوبة ونقوم بإضافة مادة القطع والردم .



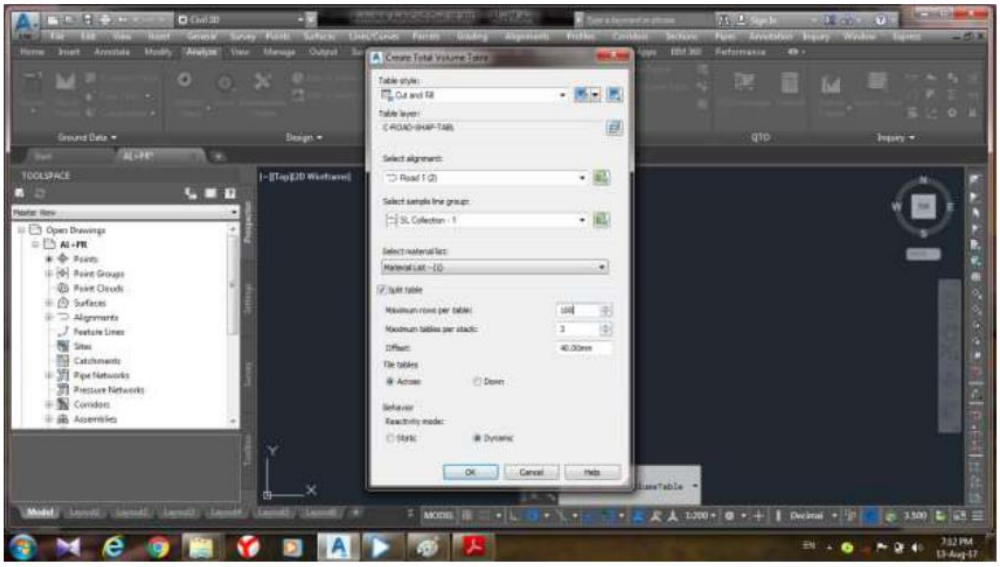
الشكل 15

اخراج كميات الحفر و الردم

من خيارات Analyze نختار Total Volume Table .



تظهر نافذة نضبط بها اعدادات جدول الكميات ثم نضغط Ok .



الشكل 16