الباب الأول

المقدمة

1-1 مقدمة في المساحة المائية :

يرجع تاريخ اعداد الخريطة البحرية إلى العصور الوسطى وقد ظهرفي هذا المجال الخرائطي رسوم بحرية استخدمها البحارةلترشدهم إلى موانى التجارة ولكنها ما لبثت أن انتشرت على نطاق واسع .

ولم يعرف الأساس الذي بنيت عليه هذه الرسوم البحرية من حيث طريقة مسحها ورفعها ولكن الدلائل تشير إلى أنهاقامت على أساس المساحة بالبوصلة البحرية " كالترافيرس" . ومع تقدم العلم و ظهور الأقمار الإصطناعية وأجهزة المسح المختلفة مثل جهاز الايكوساوندر وجهاز قياس الأعماق بالليزر أصبح الآن من السهل مسح أي منطقة بحرية ورفع الظواهر التي فيها ورسمها رسم ثلاثي الأبعاد في فترة زمنية قصيرة.

1-2 تعريف المساحة المائية :

ويقصد بها المساحة المائية وليس البحرية وهي تسمية فلسفية بحتة حيث أن هذا العلم يبحث في المساحة في أي مجري مائي كالأنهار والبحيرات كما هو في البحار والمحيطات.

وعلم المساحة المائية يبحث في الطرق المختلفة لتمثيل سطح قاع البحر وخط الساحل وما يحتويه هذا القاع من معالم طبيعية ويقصد بها الأعماق وطبيعة القاع، سواء كان رملي – طيني ، الخ.. أو صناعية كآبار البترول وغيرها ثم ترسم على خريطة بمقياس رسم معين.

وبالطبع انعكس ذلك التباين على اسلوب العمل وإجراءاته و شروطه والأجهزة المستخدمة فيها، فبنفس قدر الاختلاف بين اليابسة والماء يأتي الاختلاف بين المساحة المائية وماسواها من علوم المساحة الأخرى .

1-3 أهداف البحث :

إن موضوع الدراسة (عمل خريطة بحرية لجزء من نهر النيل الأبيض جنوب المقرن باستخدام طرق المسح البحري) لم يتطرق إليه الكثير من الباحثين وهو من المواضيع المهمة والحيوية للغاية بالنسبة لمهندسي المساحة المائية سواء في الحقبة الحالية أو المستقبلية .

ويهدف هذا البحث الى معرفة تضاريس قاع النيل الأبيض جنوب المقرن بالخرطوم بالإضافة الى رسم خارطة تفصيلية توضح الشاطئ وما يحتويه من معالم وتأسيس نقاط ضبط ساحلية علي شاطئ النيل الأبيض الشرقي .

1-4 حدود البحث :

انحصرت حدود الدراسة في المجال النهري (نهر النيل الابيض) علي طول واحد كيلومتر بالقرب من غابة السنط بالخرطوم بين كبري النيل الأبيض وكبري القوات المسلحة .

وتحد هذه المنطقة من الجهة الشرقية غابة السنط وابراج شركة بترو دار ومن الجهة الغربية المجلس الوطني ومناطق القوات المسلحة .

1-5 أسباب اختيار موقع الدراسة :

١. لموقعها الاستراتيجي لأنها منطقة التقاء النيل الأبيض مع النيل الأزرق.
٢. ٢. لوقوعها بين أهم كبرين رابطين بين الخرطوم وام درمان .
٣. ٣. دراسة تأثير وجود الكباري على مجري النهر .

1-6 محتويات البحث :

لقد تناولنا في هذه الدراسة خمسة أبواب كما موضح أدناه :

- **الباب الأول:** يحتوى هذا الباب على معلومات عامه تعريفيه عن المشروع وأهداف البحث وحدوده وأسباب اختيار موقع الدراسة .
- **الباب الثاني:** يحتوي هذا الباب على علم المساحة البحرية.

- **الباب الثالث** :يحتوي هذا الباب على طريقة العمل التي تم اتباعها .
- **الباب الرابع:** يحتوي هذا الباب على الحسابات والنتائج .
- **الفصل الخامس** :يحتوي هذا الباب على الخلاصة والتوصيات.

الباب الثاني

علم المساحة البحرية

٢-١ المقدمة :

لقد نبع علم المساحة البحرية من الاحتياج الى انتاج خرائط خاصة لمصلحة الملاحين في البحار ،حيث أن الخرائط البحرية تعتبر العامل الأهم لسلامة وتأمين حركة التجارة البحرية والتي بدورها نتاج عمل المساح البحري .

2-2 الخرائط البحرية Nautical Maps :

تعرف الخريطة البحرية بأنها اسقاط لمعالم المسطحات المائية علي سطح الأرض ، والأقاليم الساحلية المطلة عليها ، فهي توفر صورة تفصيلية للموانئ والمسح المائي لها والخصائص الطبوغرافية لخط الساحل والمعالم الرئيسية التي يمكن أن يراها الملاح من موقعه داخل المسطح المائي مثل الجسور والمنشآت والمباني كما يحدد عليها القناة الملاحية (خط السير الامن) وخصائص العمق تحتها ومعالم القاع ، ومواقع الحطام البحري ، ومواقع الأخطار البحرية مثل الشعب المرجانية ، خطوط الكهرباء أو التلفون وغيرها .

وتصدر الخرائط البحرية الورقية والالكترونية من العديد من الجهات الدولية والمحلية لبعض الدول وذلك لجمع نطاقات العالم ، وهي المنظمة العالمية للخرائط المائية (IHO) .

تصدر هذه المنظمة العالمية سلسلة من الخرائط البحرية لجميع نطاقات العالم تعرف باسم (INT) وكذلك تصدر الوكالة الدولية للخرائط والصور خرائط بحرية ورقية والكترونية (NIMA) والخدمات الكندية للخرائط المائية (CHS) ،وهذا بالا ضافة الي الادارة الدولية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) ، لكي يتم تسجيل أي تغير أولا بأول . حيث يتم تحديث اصدارات الخرائط البحرية بانتظام كل ستة أشهر لخطوط السير المعروفة التي تستخدمها معظم خطوط الملاحة الدولية .

2-3 أنواع الخرائط البحرية

تنقسم الخرائط البحرية إلى خرائط عامة وخرائط خاصة كالآتي :

2-3-1 الخرائط العامة :

خرائط منشأه لتأمين سلامة الإبحار في المسطحات المائية وهي حوالي 4000 خريطة ملاحية تغطي المسطحات المائية (بحار و محيطات) و يمكن تقسيمها إلي أربعةأقسام رئيسية هي :

(١) خرائط المحيطات بمقياس ١ : ١٠.٠٠٠.٠٠٠
(٢) خرائط البحار بمقياس ١ : ١.٠٠٠.٠٠٠
(٣) خرائط السواحل بمقياس ١ : ٥٠.٠٠٠
(٤) خرائط الموانئ والمراسئ بمقياس ١ : ٥٠٠٠

2-3-2 الخرائط الخاصة :

خرائط تخدم نوع معين من الأعمال البحرية مثل :

- خرائط توضح مناسيب الأعماق " خرائط الأعماق".
- خرائط الطرق الملاحية
- خرائط صيد الأسماك .

2-4 اغراض الخرائط البحرية:

2-4-1الملاحة:

تعتبر الملاحة المهمة الرئيسية للخرائط البحرية ، فمعظم الخرائط البحرية تنشأ لمعالجة أساليب الملاحة وسلامتها في المحيطات وفي الموانئ ومداخلها وتعرف هذه الخرائط بخرائط الملاحة البحرية ، " "sailing chart وهي تحتوي علي الاحداثيات ،الأعماق وايضاحات للعوائق الملاحية وعلامات الارشاد الملاحية المنتشرة في المياه والساحل .
تستخدم الخرائط البحرية ذات مقياس الرسم الكبير في الملاحة الساحلية ومداخل الموانئ وتمتاز بدقة عالية .أما الخرائط ذات مقياس الرسم الصغير فهي تغطي مساحات شاسعة

وتستخدم في الملاحة في أعالي البحار بعيدا عن الساحل . وأن الخارطة البحرية لا غني عنها للملاحة في البحار والملاحة البحرية ليست كالملاحة الأرضية اذ انه لا يمكنك مشاهدة المخاطر التي تقع في قاع البحر بالعين المجردة ويجب الاعتماد كليا علي الخارطة البحرية لتعطيك هذه المعلومات

2-4-2 الخرائط البحرية للأعمال الهندسية :

هذا النوع من الخرائط البحرية تحده احداثيات معينة وتوضح علية الاحداثيات ، الاعماق ، و نوعية الصخور في القاع والتيار احيانا.

وتستخدم هذه الخرائط في الانشاءات الهندسية كإرساء خطوط أنابيب البترول للساحل " pipe line laying" أو مسح منطقة صغيرة بغرض التعدين كوضع بئر أو ألة الحفر "Head+Driller " وقد تنشأ أيضا للبحث عن العوائق الملاحية والبحث عن الألغام البحرية .وثمة استعمال اخر لهذا النوع من الخرائط في مجال المسح الجيوفيزيائي والجاذبية في منطقة محددة " Gravity + Magnetic " .

2-4-3 الخرائط البرمائية :

هذا النوع من الخرائط يعرف بخرائط المعارك " Combat Chart " فمثل هذه الخارطة البحرية يراد بها اكثر من عملية الملاحة فبالإضافة لمعالم الساحل فهناك معالم طبيعية أو منشآت بشرية قد تبعد من الساحل عدة كيلومترات مبينة علي الخارطة .

وهذا النوع من الخرائط (البرمائية) تحتوي علي معلومات أرضية كوصف دقيق للمعالم الطبوغرافية والتضاريس مما يجعلها خرائط بحرية عسكرية .يستفاد منها في تحديد المواقع والأهداف علي اليابسة والتي يراد اصابتها من السفن البحرية من مواقع داخل المياه ، ففي مثل هذه الحالة لابد من وجود مثل هذه الخارطة لتحديد العلاقة الاحداثية والاتجاه " Coordinates + Direction " لموقع السفينة في الماء بعيدا عن الساحل والهدف المراد اصابته في اليابسة ، وقد تستخدم ايضا في عمليات الانزال البحري .

2-4-4 خرائط التيارات ودرجات الحرارة :

خرائط تنشأ عادة لغرض الدراسة و الأبحاث وتكون مثل هذه الخرائط دائما مصحوبة بجداول للتيار ، الحرارة ، المد والجزر .فهي تحدد اتجاه وسرعة التيار و تأثيره في نقل الرسوبيات .

تستخدم هذه النوعية من الخرائط لدراسة حماية السواحل من التلوث ودراسة الأحياء المائية وحركتها وسكونها .كما تستخدم أيضا لتحديد المناطق التي تصلح لطمر النفايات. وتستعمل حديثا في بناء وتطوير الشواطئ بغرض السياحة وتحديد الأماكن .

2-5 خطوات العمل لتنفيذ مشروع المساحة البحرية :

يمكن تلخيص خطوات العمل المطلوبة لإنجاز مشروع عمل خريطة طبوغرافية لقاع الجسم المائي كما يلي :

2-5-1 الاستكشاف الميداني ومراجعة المعلومات المتوفرة الخاصة بموقع المشروع:

ويساعد ذلك في اختيار الوسائل والتقنية المطلوبة لتنفيذ المشروع ويتم التعرف على نقاط الربط المتوفرة بالقرب من الشاطئ ودراسة مدي أهمية إنشاء شبكة نقاط ربط جديدة أو تكثيف النقاط المتوفرة . ومن فوائد هذا الاستكشاف التعرف علي سفن المسح المائي الموجودة سواء كانت مملوكة للجهة المنفذة أو مستأجر والبحث عن كل المعلومات المتوفرة عن منطقة الدراسة خاصة الخرائط التي ربما تعطي فكرة عامة عن تضاريس قاع الجسم المائي وعن تعرجات الساحل وتسهيل اختيار النقاط الطبيعية التي يمكن استخدامها نقاط ربط .

2-5-2 التخطيط لتنفيذ المشروع :

تبدأ هذه المرحلة بدراسة المواصفات المطلوبة والميزانية المرصودة حتي يتم اختيار وسيلة الرصد ومن ثم الأجهزة المناسبة لذلك ويتم كذلك اختيار المركبة التي تناسب الأجهزة المستخدمة والكادر البشري الذي يقوم بعملية الرصد وبالتالي تقدير التكلفة الكاملة المطلوبة لتنفيذ المشروع وعند اختيار المركب البحري الذي سيقوم بنقل الأجهزة وكادر الرصد يجب أخذ النقاط التالية في الحسبان : عدد الأشخاص الذين سيقومون

بعملية الرصد ونوعية الأجهزة المستخدمة إذ أن حجم القارب أو السفينة يجب أن يسع العدد والعدة المطلوبة ويجب كذلك معرفة حالة الجو عند أوقات الرصد ومدي تأثر ثبات السفينة واستقرارها بذلك لأن تأثر أجهزة الرصد باهتزازات السفينة يختلف من جهاز لآخر .يجب أن تكون السفينة قادرة على التحرك بالسرعة البطيئة المطلوبة التي لا تؤثر على الأرصاد خاصة أخذ قراءات الأعماق وقد تصل مثل هذه السرعة إلي ٤ عقد بحرية أو ٦ كيلومترات في الساعة . إذا كانت نقاط الربط غير كافية فيتم التخطيط لإضافة العدد الكلي لإكمال العمل المطلوب ويلاحظ حينئذ أن تكون هذه النقاط سهلة الرؤية من داخل البحر . يمكن أن يصحب هذه العملية عمل المساحة المطلوبة للشاطئ .

2-5-3 الرصد:

هو عمليات القياس التي تتم سواء من علي السطح المائي أو من نقاط الربط علي الشاطئ وذلك لتوفير البيانات المطلوبة .

2-5-4 المعالجة الرقمية للقيم المرصودة وإبراز النتائج :

اما في شكل رقمي مثل النموذج الرقمي لتضاريس قاع الجسم المائي ومن ميزاته إمكانية التعامل معه بواسطة الحاسوب أو في شكل خريطة تمثل طبوغرافية قاع الماء .

2-6 قياس الأعماق بالصدى Echo Sounder :

وهذا الجهاز لا يلتقط العمق مباشرة ولكنه يعتمد في تحديد العمق علي حساب الوقت المستغرق بين لحظة إرسال النبضة الصوتية ولحظة استقبالها. وعن طريق معرفة سرعة انتشار الموجات الصوتية في الماء التي يفترض إنها ثابتة في المنطقة التي يتم فيها حساب العمق.

قانون حساب العمق :

$$D = \frac{1}{2} T \times V$$

حيث:

العمق المقاس=D

الفترة الزمنية التي تستغرقها النبضة الصوتية = T

سرعة الصوت في الماء ١٥٠٠ م / ثانية = V

ولكن سرعة الصوت في المياه تتغير من منطقة إلي أخري ومن وقت إلي أخر نتيجة تغير كثافة المياه (حسب درجة الحرارة ونسبة الملوحة) لذلك يتم إدخال تعديل أو تصحيح بسيط في قيمة الزمن المقاس .

2-6-1 التركيب العام لأجهزة الإيكوساوندر:

١) **محول الطاقة " Transducer"**: وهو جهاز لتحويل الطاقة الكهربائية إلي طاقة صوتية ليتم إرسالها عبر الماء وهو ايضا يعمل كمستقبل للأصداء المنعكسة " Reflected Echos" من القاع ويقوم بتحويلها من موجات صوتية إلي قوة كهربائية بحيث يتم تسجيلها في ورق الرسم "Echograph" .

٢) **مكبر " Amplifier"** : وهو يعمل علي تشغيل المحول .

٣) **وحدة السيطرة والضبط** : هذه الوحدة تحتوي علي فلتر "Gating " لتمييز الموجات المنعكسة " signal" من الضوضاء الجانبية "Noise" كالتي تنتج مثلاً من حركة السفينة في المياة .

٤) **وحدة التوقيت** : وتقوم بعرض الأعماق المرصودة بعد حسابها في شكل رسم بياني "Echograph" ويعتبر المرسم والورق المستعمل موصلين جيدين للكهرباء .

الشكل (2-1) يوضح جهاز Echo Sounder

2-7 قياس الأعماق بواسطة أجهزة المسح الشامل :

ان نظرة العالم اليوم أخذت تتجه لمسح بحري ورصد اكثر دقة وكثافة ليفي بمتطلبات الملاحة الدقيقة .

ففي جهاز رصد الأعماق العادي يتم الرصد تحت السفينة فقط "Point Coverage" أما أجهزة الرصد الشامل"Blanket Coverage" فهي توفر تغطية كاملة لما تحت السفينة وما علي جانبيها ولا مجال للتخمين أو الإلتباس كما يحدث عند استعمال جهاز رصد الأعماق العادي .لكن أجهزة الرصد الشامل تستخدم عدد كبير من الحزم الصوتية "Multi Beam" وترسل إلي قاع البحر للتغطية الكاملة التي تعتمد علي العمق .

الان بسبب توفر أجهزة الرصد الشامل للقاع "Swathe Sounder" توفر كم هائل من البيانات البحرية التي يمكن معالجتها وحفظها .وبتطور متطلبات الملاحة اليوم والحاجة إلي دقة تتناسب مع ظهور السفن الكبيرة ذات الغاطس الكبير "Super Tankers" أصبحت التغطية الشاملة للقاع من المتطلبات الرئيسية للملاحة السطحية الدقيقة وملاحة الغواصات ولكل الأعمال الهندسية الدقيقة، لتتناسب مع متطلبات قانون المنظمة الدولية البحرية "IMO" الذي يفي بسلامة الأرواح في البحار .

أصبح اليوم من الميسور لكل الدول الساحلية المتقدمة جمع كميات هائلة من البيانات ومعالجتها وحفظها في صورة رقمية وذلك بسبب توفر أجهزة المسح الشامل للأعماق و أجهزة رصد الإحداثيات بالأقمار الصناعية وسهولة الإتصال وتبادل البيانات وأدي ذلك إلي إنشاء قاعدة بيانات بحرية فظهرت الخرائط البحرية الالكترونية "ENC" بدلاً من الخرائط الورقية حيث يمكن عرض البيانات فورياً وتحديثها في نفس الوقت . ونشأ نظام المعلومات البحرية "Marine Information System" لتوفير البيانات الرقمية و عرضها للملاح أثناء سير السفينة "Dynamic" وكذلك توفير البيانات للباحثين والمخططين "Static" أصبحت المعلومة البحرية تستخدم في عدة مجالات الان الي جانب الاستخدام الأساسي في الملاحة .

2-8 قياس الأعماق باستخدام تقنية الليزر :

جهاز رصد الأعماق بالليزر المحمول جواً وقد احدث ثورة في مجال رصد الأعماق البحرية إلا أنها أيضاً تقنية محدودة كمياً ونوعياً ،فهي تعمل في مواصفات معينة لعمود الماء ولعمق 70 متر .

هناك العديد من أجهزة رصد الأعماق بواسطة الليزر مثل جهاز عين الصقر السويدي "Hawk Eye" وجهاز لادس "Lads" الأسترالي وجهاز ليدار الكندي "lidar" كل هذه الأجهزة تستخدم الموجات تحت الحمراء التي تنعكس مباشرة من سطح الماء وموجات الليزر التي تخترق الماء وتنعكس من القاع . الفارق الزمني بين الإنعكاسين يحدد عمق القاع عن سطح الماء الذي يستخدم كمرجع للرصد . ولاحقاً يتم إزالة تأثير المد والجزر.

وتتم مسبقاً بعض الدراسات لخصائص المسطحات المائية لتحديد مدي ملاءمتها لهذه التقنية كأن يدرس مدي شفافية الماء ومدي نفاذية موجات الليزر فيها وكمية المواد العالقة بها "Turbidity" والتي تؤدي إلي تشتت الأشعة وكذلك مدي خشونة سطح الماء "Rough" والذي يمثل عاكس جيد وبذلك يمكن تحديد السطح بدقة واستخدامه كمرجع لكل عمليات الرصد .

2-8-1 أهم مميزات رصد الأعماق بالليزر :

- التغطية السريعة في وقت وجيز إذ تتفاوت التغطية من جهاز لآخر ومحصورة بين ٢٠-٣٠ كلم ساعة .
- تقنية فعالة في المناطق ذات القاع المتحرك والتي تتطلب رصد من وقت لآخر.
- لمعرفة حركة الرسوبيات" Sediment Transport".
- المناطق الضحلة والتي يصعب الوصول إليها بالوسائل التقليدية وكذلك مناطق المخاطر الملاحية كمناطق الشعب المرجانية .
- إنتاج كم هائل من البيانات الرقمية والتي تستخدم لبناء قاعدة البيانات البحرية .

2-8-2 تطبيقات تقنية الليزر في مناشط المسح البحري :

احدثت تقنية الليزر ثورة كبيرة في مجال رصد الأعماق .ومما ساعد في انتشار هذه التقنية كفاءتها العالية وجودتها وتكلفتها القليلة إذا ما قورنت بالوسائل التقليدية (جهاز الرصد الشامل + سفينة المسح البحري).

نجد اليوم استخدام هذه التقنية في معظم مناشط المسح البحري :

- إنتاج خارطة بحرية للملاحة مطابقة لمواصفات المنظمة الدولية للهيدروغرافيا.
- تحديد نقاط خط الأساس للبحر الأقليمي والمناطق الاقتصادية الخالصة.
- دراسة البيئة البحرية وتقييم المؤثرات علي تلك البيئة.
- كل الصناعات البحرية ،التعدين والبترول ،إرساء المنصات البحرية وخط الأنابيب والكوابل البحرية.

2-9 الأصداء الزائفة False echoes :

هي التي تظهرعلى شريط التسجيل ولا تهم المساح في تحديد عمق المياه وليس لهاعلاقة بطبوغرافية القاع ، وهناك العديد من مسببات تلك الأصداء الزائفة مثل:

2-9-1 أصداء زائفة بسبب الأسماك false echo caused by fish :

بعض الأسماك تتميز بوجود حويصلات هوائية كبيرة وعندما تكون هذه الحويصلات مملوءة بالهواء فإنها تعمل كعاكس للنبضات الصوتية الذي يصدرها جهاز الأعماق .

2-9-2 أصداء تسببها طبقات المياه water layers :

وذلك في حالة الأعماق الكلية حيث تتميز بكثرة الطبقات المائية والتي تختلف فيما بينها في درجة الحرارة ونسبة الملوحة مما يؤدي إلي احتمال انكسار الموجات الصوتية و إعطاء أصداء غير صحيحة .

2-9-3 أصداء تسببها ينابيع المياه العذبة :

حيث تشتهر بعض المناطق بوجود ينابيع مياه عذبة بالقاع مثل الخليج العربي و تكون الأصداء في هذه الحالة قوية وواضحة لدرجة أنها تحمل المساحين أحيانا علي الاعتقاد

أنهم فوق حطام سفينة .

2-9-4 أصداء ناتجة عن النباتات البحرية weeds :

بسبب النباتات العالقة و العملاقة بصفة خاصة حيث يصل طول بعض النباتات البحرية إلي100 متر في بعض الأحيان و تسبب أصداء واضحة في حالة تواجدها بكثافة في منطقة معينة.

2-9-5 أصداء تسببها معدات خاصة :

كالألغام البحرية المعلقة وأقفاص الصيد المعدنية و الأصوات التي تصدر من غرف آلات السفينة تسبب تشويش علي الموجات الصوتية .

2-10 قياس المسح الجانبي :

يستخدم جهاز المسح الجانبي side scan sonar لدراسة سطح قاع البحر وتحديد مواقع الصخور والسفن الغارقة وأنابيب البترول وغيرها ، ويتكون الجهاز من ثلاث أجزاء:

2-10-1 السمكة towed fish :

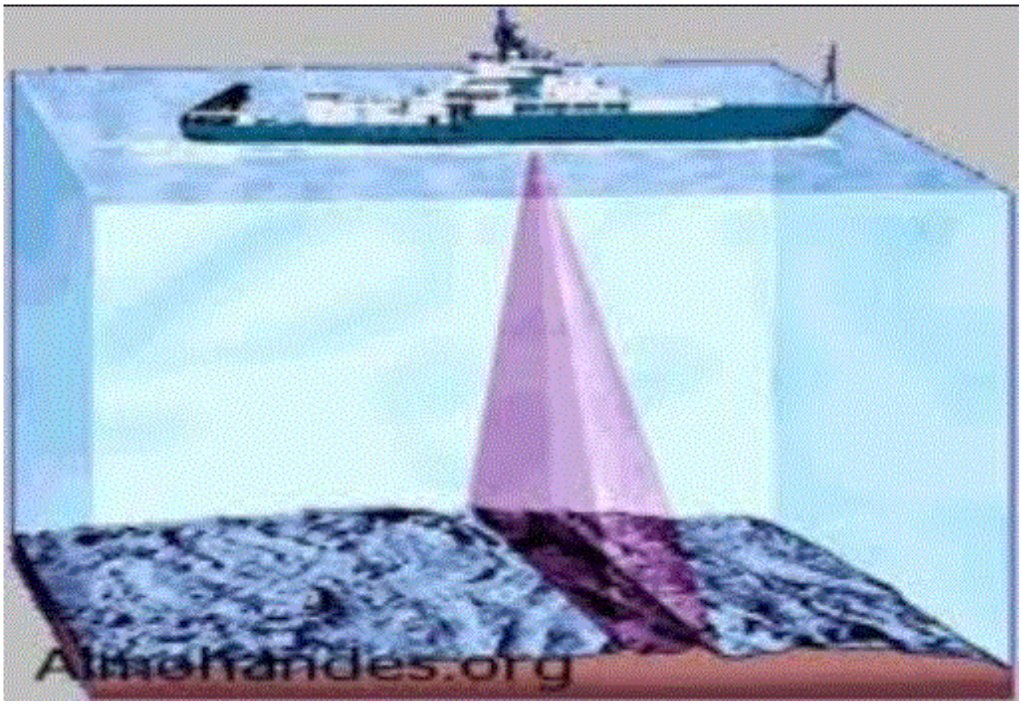
عبارة عن جسم انسيابي متوازن بطول 1متر به مجموعتين تقوم بالمسح الجانبي .

2-10-2 كابل القطر tow cable :

هو كابل مخصوص متصل بين وحدة التحكم و السمكة ويتم التحكم في وضع السمكة خلف السفينة وارتفاعها عن طريق إطالة الكابل وتقصيره والحصول علي أوضح صورة لجانبي السمكة .

2-10-3 وحدة التحكم و التسجيل Control unit :

وهي الوحدة الرئيسية للجهاز وبها يتم التحكم في إرسال واستقبال موجات السمكة و تسجيلها بصفة دائمة حتى يمكن تحليل نتائجها بعد ذلك .



شكل (2-2) يوضح طريقة عمل جهاز المسح الجانبي

2-11 تحديد الإحداثيات بواسطة الأجهزة الالكترونية :

وهي الأجهزة التي كانت سائدة حتي زمن قريب ومنها أجهزة ومنها أجهزة الملاحة مثل الورانسي"loranC" و أوميجا "Omega" .وبما أن التردد المستخدم في إرسال الموجات "frequence" ويؤثر تأثيراً مباشر في طول المدي وقصره ومن المعلوم أن التردد العالي يتبعه مدي قصير والتردد المنخفض يتبعه مدي طويل ، ولذ نجد أن أجهزة الملاحة العالمية ذات تردد منخفض مثل لورانسي وهو عبارة عن شبكة نقاط لاتتعدي ٢٤ محطة إرسال تغطي كل المحيطات. واليوم فقد استبدلت تلك الانظمة بنظام الأقمار الصناعية والذي أصبح يغطي العالم كله .

2-12 استخدام الأقمار الصناعية في تحديد الإحداثيات :

منذ العام ١٩٦٧م بدا استخدام الأقمار الصناعية في الأغراض الملاحية وأخذ العالم في استخدام شبكة الأقمار آنذاك والمعروفة بترانزيت " Transit" ثم استبدلت هذه الشبكة بشبكة سات ناف "Sat Nav" وأخذ العالم يستخدم تلك الشبكة في الملاحة ،هذا بالإضافة لشبكات

أرضية مثل لوران سي و أوميجا . وفي بداية عام ١٩٨٢م تم البدء في استخدام شبكة أقمار صناعية أخري هي " GPS" وتستخدم هذه الشبكة في عمليات الملاحة والمسح البحري معاً . ونجد اليوم معظم سفن المسح البحري مزودة بجهاز استقبال "Antenna" لاستخدام الشبكة ، وظهر آنذاك نظام حديث لتحديد الموقع في المسح البحري باستخدام أكثر من طريقة وهو نظام المسح المتكامل " Integrated System" الذي يستخدم لتحديد الموقع بواسطة الأقمار الصناعية و وسيلة أخري من النظام الأرضي .

وقد غطت الأقمار الصناعية اليوم كل مناطق العالم اليوم وأصبح العالم كله يستخدم نظام الأقمار الصناعية في الملاحة والمسح البحري وتطورت ي تقنياتها وأصبح اليوم نظام الأقمار الصناعية التفاضلي " D.G.P.S" يفي بمتطلبات المسح البحري وكل الأعمال الهندسية البحرية .

2-12-1 نظام الإحداثيات من القاع "Acoustic Position" :

تقوم السفينة بإلقاء عدد من أجهزة الاستقبال و الإرسال بالقاع في المنطقة المراد مسحها وتحوم السفينة حولها لتحديد مواقعها (إحداثيات) من النظام المستخدم أو نظام الأقمار الصناعية " Boxing in" .

وتأخذ السفينة من النظام الأرضي أو الأقمار الصناعية وفي نفس اللحظة ترصد البعد لجهاز الاستقبال بالقاع وبتكرار هذه العملية من عدة مواقع يمكن حساب إحداثيات أجهزة القاع . وبعد تحديد الإحداثيات لأجهزة القاع (Sea Bed Beacon) تقوم هي بحساب المسافات بينها وتبدأ حركة وإزاحة (حركة أوتوماتيكية) لتتوافق المسافة المحسوبة مع الإحداثيات "Relative Orientation" .وتجري بعد ذلك عمليات المعايرة المطلقة "Absolute Orientation" مع النظم السطحية سواء كان نظام أرضي أو الأقمار الصناعية .

وتقوم سفينة المسح المنطقة بخاطبة تلك الاجهزة القاعية المستقرة " Interrogation" لتحديد موقعها على السطح بدلاً من استخدام النظم السطحية .

تستخدم هذه التقنية بكثرة في المجالات الهندسية في البحار " Offshore Industry" فعي تستخدم لتحديد إحداثيات الأجسام والأجهزة المقطورة وتستخدم في عمليات ربط الأنابيب مع بعضها البعض في القاع وربطها بمنصات البترول .فهي تقنية متطورة جداً و لا غنى عنها في مجال الهندسة البحرية .

2-12-2 النظام العالمي للإحداثيات Global Position System :

هو نظام ملاحي ومساحي يمكن استخدامه على مدار اليوم . ويوفر تغطية كاملة لكل بقاع العالم ، بحيث يتواجد في كل نقطة في العالم ثلاث أقمار صناعية علي الأقل في ان واحد لتحديد الموقع والارتفاع .

تبث الإشارة من الأقمار الصناعية علي ترددين L1و L2 تنقل الذبذبات على موجة أساسية حيث تشفر الى شفرتين إحداهما S code وهي خاصة بالاستعمال المدني، والشفرة الأخرى P code وتختص بدقة القياس وتستخدم في المجال العسكري فقط.

يتم تحديد الموقع بتقاطع ثلاث مجالات أو مدي من ثلاثة أقمار صناعية " Pseudo Range" وتكون متأثرة ببعض الأخطاء نتيجة للفوارق الزمنية بين الإرسال والاستقبال بين كل قمر صناعي والمستقبل "Antenna" ولتحرير قياس المدي من هذه الأخطاء يمكن رصد 4 مجالات من 4 أقمار صناعية وتعالج هذه المعادلات لتحديد المسافة ومن ثم تحديد الإحداثيات بتقاطع المسافات "Trilateration" .

الباب الثالث

طريقة العمل

3-1 جمع البيانات :

تمت الاستعانة بخرائط Google earth لإخذ فكرة عامة عن موقع المشروع كما موضح في الصورة المرفقة .

الشكل (3-1) يوضح منطقة الدراسة

بعد ذلك تم زيارة منطقة الدراسة لغرض الاستكشاف وتم عمل كروكي للمنطقة .

3-2 تأسيس نقاط الضبط :

لتعذر الحصول على جهاز GPS real time لتأسيس نقاط الضبط تمت الاستعانة بجهاز GPS navigator لتأسيس نقطة ضبط P1 في الضفة الشرقية للنيل الأبيض .

بعد ذلك تم بتثبيت جهاز التوتال ستيشن total station في النقطة P1 و بالبوصلة لقراءة الانحراف لتحديد موقع جهاز التوتال استشن لتأسيس نقطة الضبط P2 التي تقع شمال النقطة P1 ، ونقطة الضبط p3 التي تقع جنوب النقطة p1 .علما بان الاحداثيات منسوبة إلي نظام WGS 1984 .

جدول (3-1) يوضح نقاط الضبط

Point	Easting	Northing	Elevations
P1	445900.649	1725502.132	387.38
P2	445886.843	1725650.224	388.061
P3	445917.323	1725398.061	387.669

الشكل (3-2) يوضح نقاط الضبط

وقد تعذر عمل نقاط ضبط بالضفة الغربية للنهر بسبب منع الجهات الأمنية لوجود مخاطر في تلك المنطقة .

3-3 تأسيس خطوط الملاحة :

تمت الاستفادة من جهاز GPS navigator لتحديد خطوط المسح وهي عبارة عن 9 خطوط المسافة بين كل خط والاخر 120 م. حيث تم تحديد كل الخطوط باستخدام جهاز GPS navigator.

الشكل(3-3) يوضح خطوط المسح

3-4 عملية الرصد :

تم الاستعانة بقارب نهري من ادارة المسطحات المائية التابعة للدفاع المدني وجهاز Echo Sounder من جامعة الخرطوم، وكان جهاز Echo Sounder يقيس الاعماق والإحداثيات علماً بأن الإحداثيات منسوبة إلي نظام WGS 1984 .

3-4-1 طريقة الرصد :

تم تثبيت الجهاز في القارب النهري حيث كان عمق الغاطس حينها 30 CM . ثم تم قياس الأعماق من الخط الأول الواقع شمالا وكان الرصد علي طول الخط من الشرق الى الغرب وكانت المسافة بين كل نقطة رصد والأخرى علي الخط 50 م .أما في الخط الثاني تم الرصد من الغرب الى الشرق، والخط الثالث الرصد من الشرق الى الغرب .وتم تكرار العمل بهذه الطريقة حتى الوصول الى اخر خط .

الشكل (3-4) يوضح خطوط المسح

حيث تم تحديد منسوب سطح الماء S.L أثناء عملية رصد الأعماق بعمل ميزانية باستخدام جهاز level وبمعلومية نقطة الضبط P1 . والشكل المرفق يوضح عملية الميزانية .

جدول رقم (3–2) يوضح عملية الميزانية لتحديد منسوب سطح الماء

BS	IS	FS	RISE	FALL	RL	Ch	RM
1.402					387.380	0+000	P1
	1.586			0.184	387.196	0+025	
	1.077		0.509		387.705	0+050	
	3.928			2.851	384.854	0+075	S.L
1.126		1.176	2.752		387.606	0+100	
	1.538			0.412	387.194	0+050	
		1.342	0.196		387.390	0+100	P1
∑ 2.528		∑2.518	∑3.457	∑3.447			sum

التحقيق الحسابي :

BS -∑ FS = ∑Rise - ∑ Fall = ∑ last RL - ∑ First RL = 0.01

الخطأ المسموح به :

$$c\sqrt{k} = 25\sqrt{0.2} = 11\ mm$$

3–5 معالجة البيانات :

تم الاستعانة ببرنامج الاكسيل لإدخال بيانات رصد الأعماق لمعالجتها وذلك بإضافة عمق الغاطس (0.30 M) الي كل الأعماق المرصودة وتم انشاء عمود اخر لتحويل الأعماق الى مناسيب وذلك بطرح الأعماق المصححة من منسوب سطح الماء وهو (384.854م) .المعادلة التالية توضح تحويل الاعماق الى مناسيب وتصحيحها .

المنسوب = منسوب سطح الماء – (العمق +عمق الغاطس)

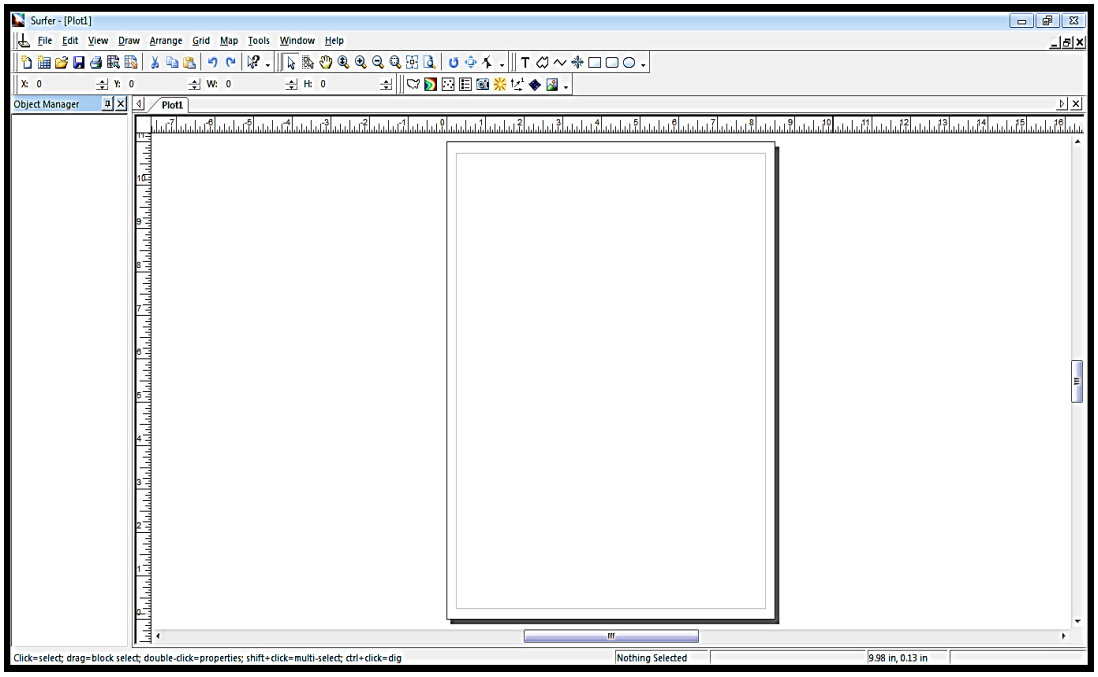
جدول (3-3) يوضح تصحيح البيانات .

Easting	Northing	Corrections			RL	Line No
		Depth	Constant	Total		
445859	1725208	1.7	0.3	2	382.854	L1
445862	1725150	1.7	0.3	2	382.854	L1
445841	1725152	1.8	0.3	2.1	382.754	L1
445820	1725164	2	0.3	2.3	382.554	L1
445788	1725183	1.8	0.3	2.1	382.754	L1
445767	1725200	1.7	0.3	2	382.854	L1
445744	1725204	1.7	0.3	2	382.854	L1
445727	1725204	1.7	0.3	2	382.854	L1
445706	1725201	1	0.3	1.3	383.554	L1
445672	1725196	1	0.3	1.3	383.554	L1
448625	1725194	1.1	0.3	1.4	383.454	L1
445605	1725195	1.1	0.3	1.4	383.454	L1
445577	1725194	1.2	0.3	1.5	383.354	L1
445557	1725196	1.3	0.3	1.6	383.254	L1
445529	1725197	1.1	0.3	1.4	383.454	L1
445504	1725196	1.1	0.3	1.4	383.454	L1
445490	1725190	1.3	0.3	1.6	383.254	L1
445470	1725175	2	0.3	2.3	382.554	L1
445456	1725163	2.2	0.3	2.5	382.354	L1
445433	1725152	2.3	0.3	2.6	382.254	L1
445414	1725148	1.5	0.3	1.8	383.054	L1

بعد ذلك تم نقل البيانات الى برنامج ال server من برنامج الاكسيل excel لرسم خريطة كنتورية .

ولإنشاء الخريطة الكنتورية اتبعنا الخطوات الآتية كما هو موضح في الصورة المرفقة أدناه:

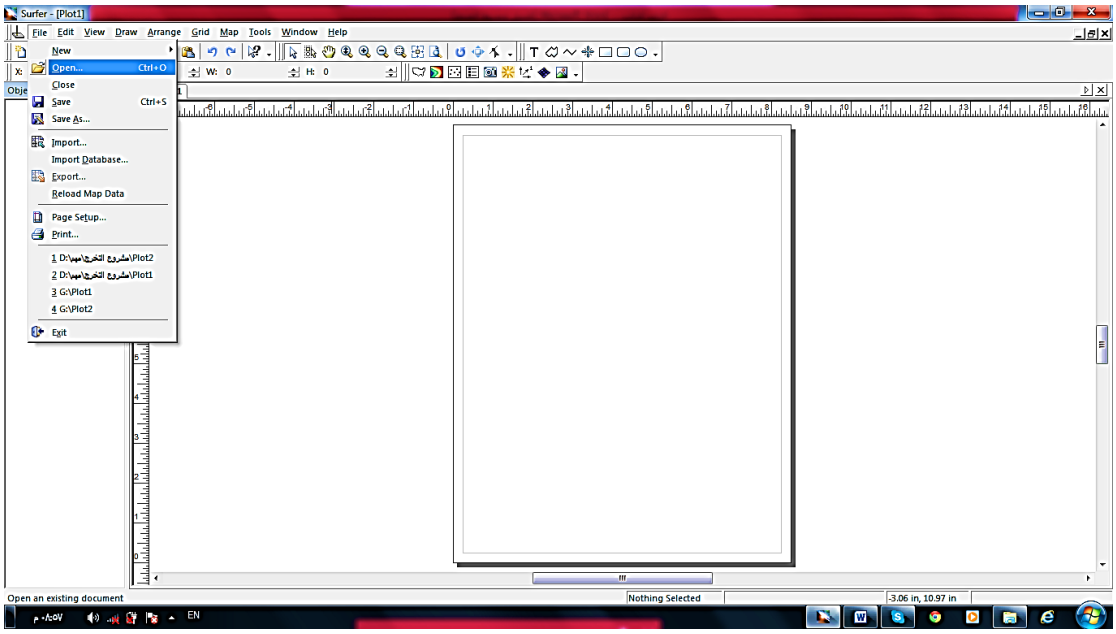
يتم فتح برنامج ال surfer وذلك بالضغط على أيقونة البرنامج وتظهر الشاشة كما في الشكل التالي:



الشكل (3-5) يوضح شاشة البرنامج

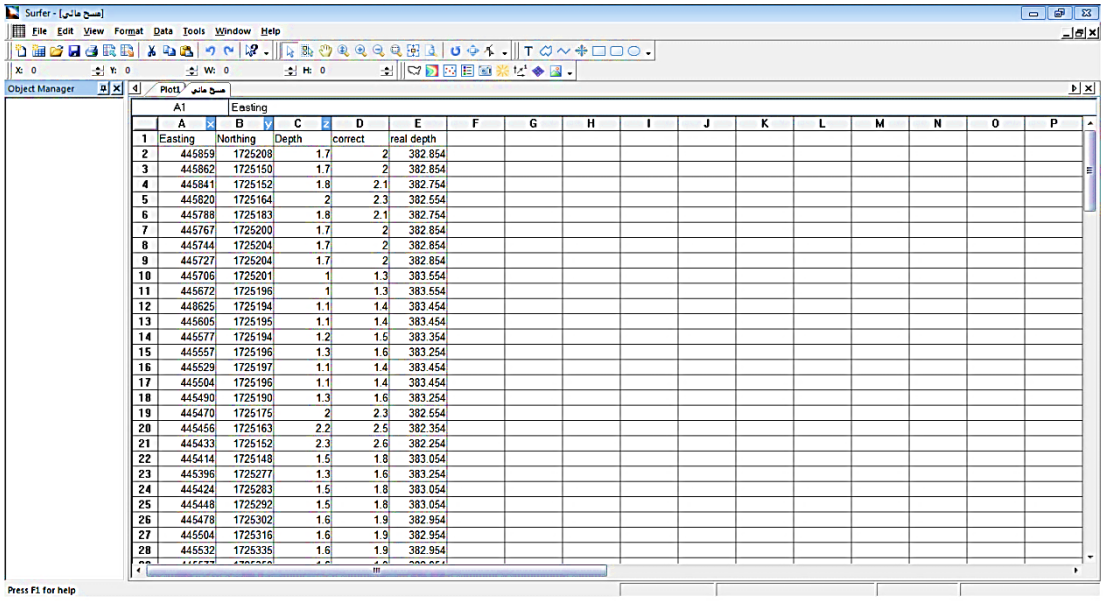
تم تنزيل البيانات المرصودة من الاكسيل إلي برنامج السيرفر وذلك من الأمر التالي

File → Open اكتب اسم الملف



الشكل(3-6) كيفية استدعاء الملف

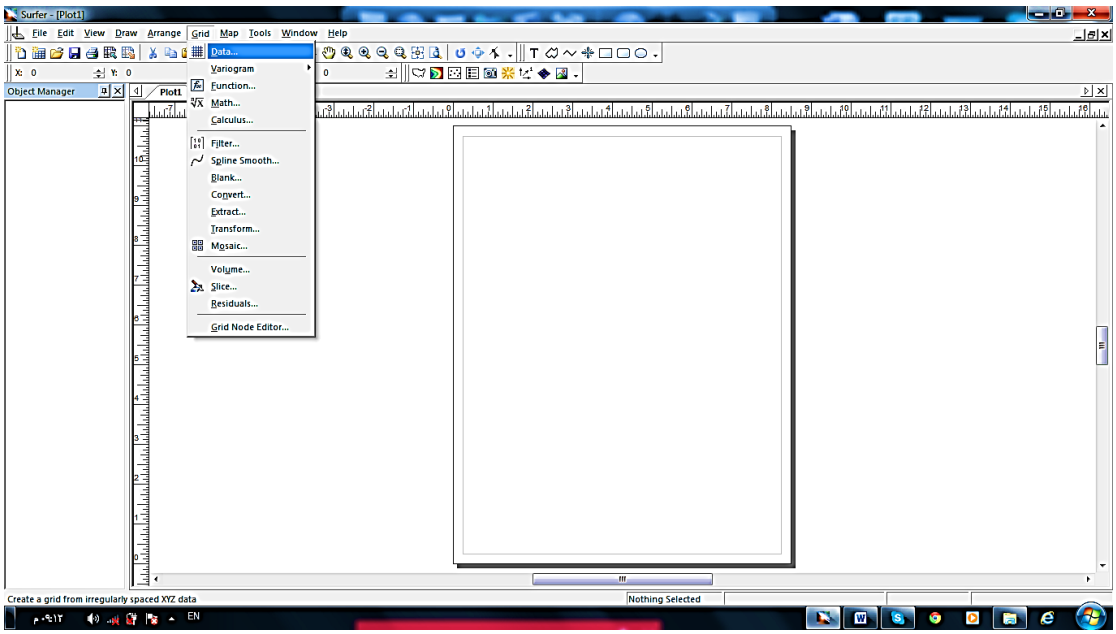
بعد استدعاء الملف وفتحه حيث يظهر في ورقة العمل Worksheet وحفظها كما موضح في الشكل ادناه :



	A	B	C	D	E
1	Easting	Nothing	Depth	correct	real depth
2	445859	1725208	1.7	2	382.854
3	445862	1725150	1.7	2	382.854
4	445841	1725152	1.8	2.1	382.754
5	445820	1725164	2	2.3	382.554
6	445788	1725183	1.8	2.1	382.754
7	445767	1725200	1.7	2	382.854
8	445744	1725204	1.7	2	382.854
9	445727	1725204	1.7	2	382.854
10	445706	1725201	1	1.3	383.554
11	445672	1725196	1	1.3	383.554
12	445625	1725194	1.1	1.4	383.454
13	445605	1725195	1.1	1.4	383.454
14	445577	1725194	1.2	1.5	383.354
15	445557	1725196	1.3	1.6	383.254
16	445529	1725197	1.1	1.4	383.454
17	445504	1725196	1.1	1.4	383.454
18	445490	1725190	1.3	1.6	383.254
19	445470	1725175	2	2.3	382.554
20	445456	1725163	2.2	2.5	382.354
21	445433	1725152	2.3	2.6	382.254
22	445414	1725148	1.5	1.8	383.054
23	445396	1725277	1.3	1.6	383.254
24	445424	1725283	1.5	1.8	383.054
25	445448	1725292	1.5	1.8	383.054
26	445478	1725302	1.6	1.9	382.954
27	445504	1725316	1.6	1.9	382.954
28	445532	1725335	1.6	1.9	382.954

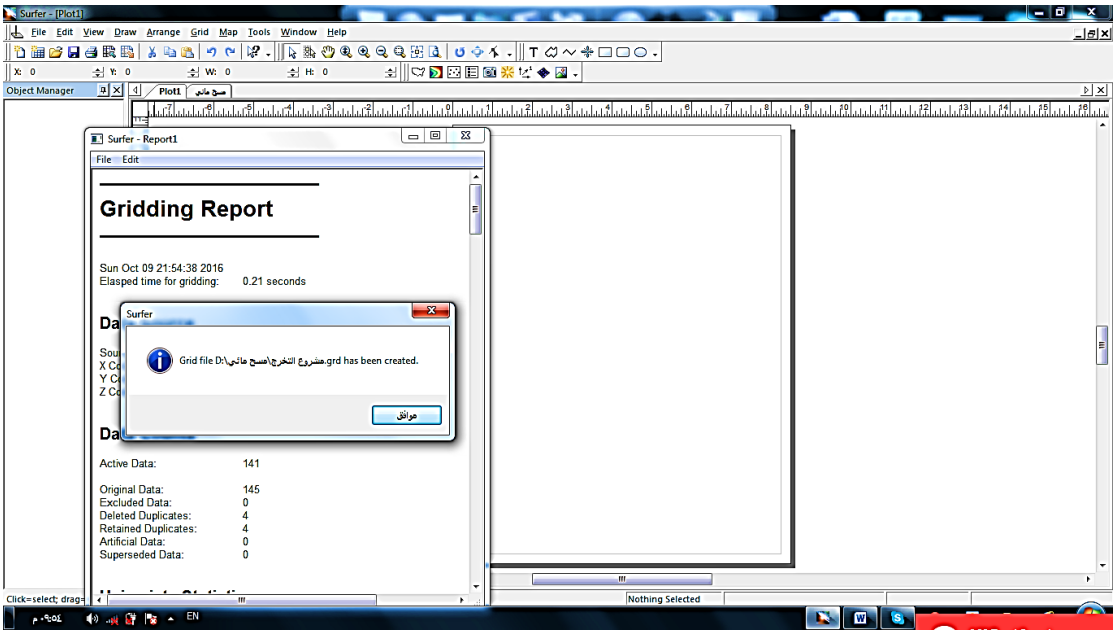
الشكل(3–7) البيانات المستوردة من الملف في ورقة العمل

يتم عمل(Grid) للبيانات وذلك من الأمر (Grid> Data) الموجود في القائمة المنسدلة كما مشار إليه في الشكل التالي :



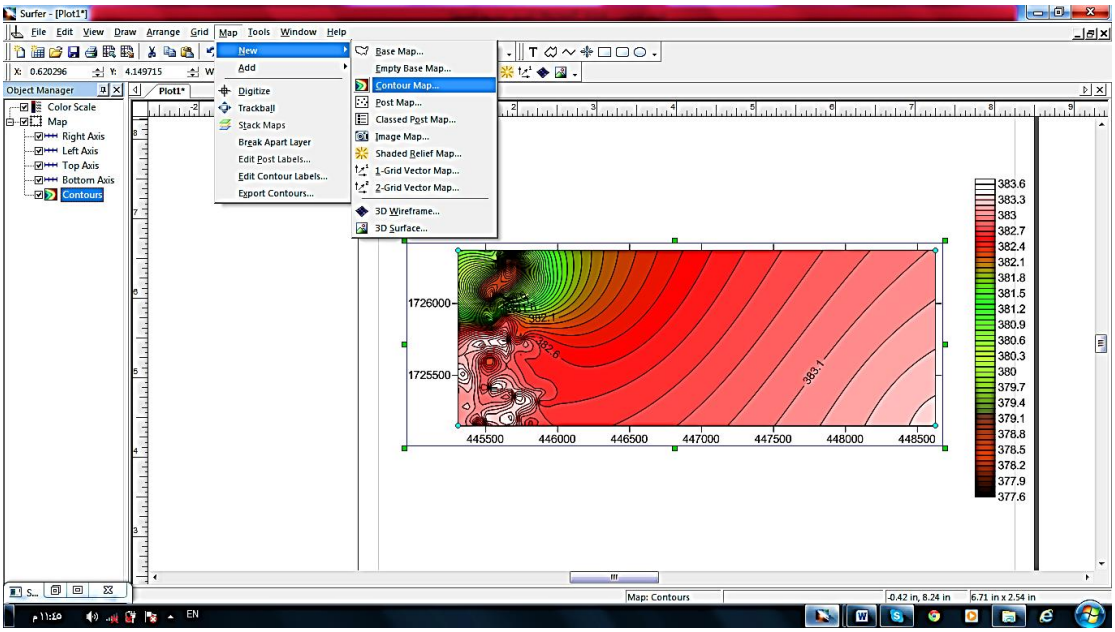
الشكل (3–8) يوضح عملية ال Grid

بعد فتح الملف لعملية الـ (Grid) يظهر مربع الحوار التالي الذي توجد به مجموعة من الخيارات ،حيث يتيح لك البرنامج بيانات الأعمدة (X,Y,Z) هل هي كما أشرت إليها في عملية الحفظ أم مختلفة ، وكذلك يتيح لك خيارات متعددة لطرق الـ Gridding وتم استخدام طريقة الـ Kriging كما يتيح لك المربع خيارات الـ Output Grid File ، وايضا يوضح إحداثي شرقي وشمالي ، بعد قبولك للخيارات المتاحة أو تعديلها تضغط(OK) .



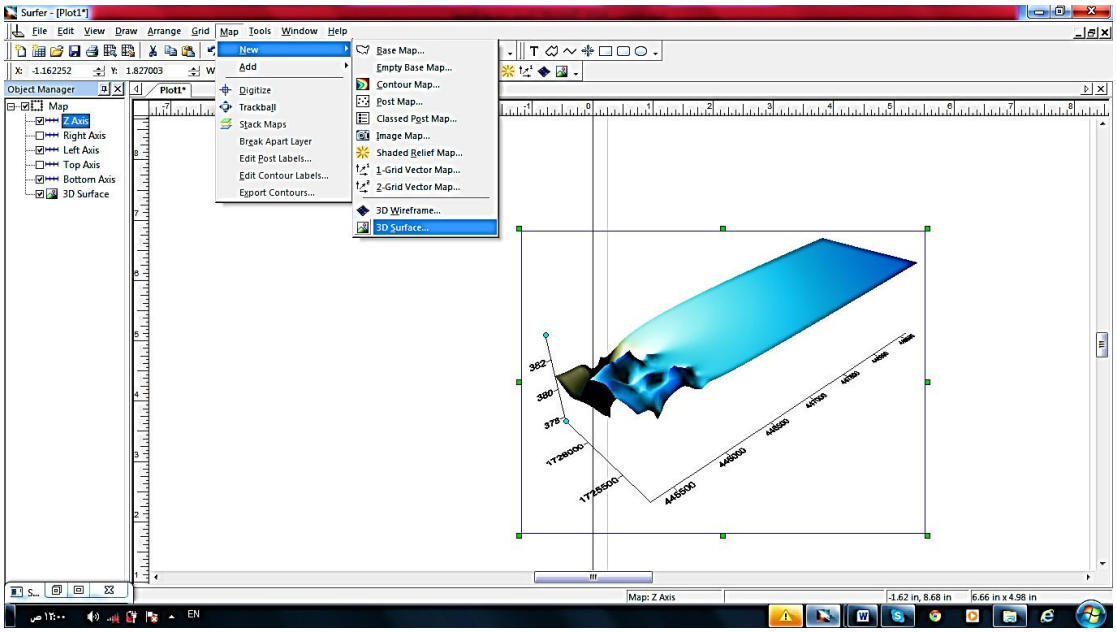
الشكل(3-9) يوضح التقرير النهائي لعملية الGridding

لكي يتم رسم خطوط الكنتور وذلك في الأمر map الموجود علي شريط القوائم المنسدلة ومنه New Contour Map كما مشار إليه في الشكل ادناه



الشكل (3-10) أمر رسم خطوط الكنتور

لكي يتم رسم مجسم ثلاثي الأبعاد وذلك من الامر Map علي شريط القوائم ومن 3D Surface كما موضح بالشكل ادناه:



الشكل (3-11) مجسم ثلاثي الأبعاد (3D)

الباب الرابع

القياسات والنتائج

4-1 القياسات :

تم اختيار نهر النيل الابيض في المنطقة الواقعة جنوب المقرن على طول واحد كيلومتر كمنطقة للدراسة واخذت البيانات باستخدام جهاز (Echo Sounder) وتم معالجتها كما موضح بالجدول التالي علما بأن الاحداثيات منسوبة إلي نظام WGS 1984.

جدول (4-1) تصحيح البيانات المرصودة لخط المسح L1

Easting	Northing	Corrections			RL	Line No
		Depth	Constant	Total		
445859	1725208	1.7	0.3	2	382.854	L1
445862	1725150	1.7	0.3	2	382.854	L1
445841	1725152	1.8	0.3	2.1	382.754	L1
445820	1725164	2	0.3	2.3	382.554	L1
445788	1725183	1.8	0.3	2.1	382.754	L1
445767	1725200	1.7	0.3	2	382.854	L1
445744	1725204	1.7	0.3	2	382.854	L1
445727	1725204	1.7	0.3	2	382.854	L1
445706	1725201	1	0.3	1.3	383.554	L1
445672	1725196	1	0.3	1.3	383.554	L1
448625	1725194	1.1	0.3	1.4	383.454	L1
445605	1725195	1.1	0.3	1.4	383.454	L1
445577	1725194	1.2	0.3	1.5	383.354	L1
445557	1725196	1.3	0.3	1.6	383.254	L1
445529	1725197	1.1	0.3	1.4	383.454	L1
445504	1725196	1.1	0.3	1.4	383.454	L1
445490	1725190	1.3	0.3	1.6	383.254	L1
445470	1725175	2	0.3	2.3	382.554	L1
445456	1725163	2.2	0.3	2.5	382.354	L1
445433	1725152	2.3	0.3	2.6	382.254	L1
445414	1725148	1.5	0.3	1.8	383.054	L1

جدول (4–2) تصحيح البيانات المرصودة لخط المسح L2

Easting	Northing	Corrections			RL	Line No
		Depth	Constant	Total		
445396	1725277	1.3	0.3	1.6	383.254	L2
445424	1725283	1.5	0.3	1.8	383.054	L2
445448	1725292	1.5	0.3	1.8	383.054	L2
445478	1725302	1.6	0.3	1.9	382.954	L2
445504	1725316	1.6	0.3	1.9	382.954	L2
445532	1725335	1.6	0.3	1.9	382.954	L2
445577	1725359	1.6	0.3	1.9	382.954	L2
445590	1725364	1.7	0.3	2	382.854	L2
445611	1725373	1.6	0.3	1.9	382.954	L2
445633	1725373	1.5	0.3	1.8	383.054	L2
445658	1725368	2	0.3	2.3	382.554	L2
445674	1725364	1.9	0.3	2.2	382.654	L2
445689	1725357	1.5	0.3	1.8	383.054	L2
445709	1725352	1	0.3	1.3	383.554	L2
445735	1725350	0.9	0.3	1.2	383.654	L2
445766	1725328	1.1	0.3	1.4	383.454	L2
445787	1725329	1.2	0.3	1.5	383.354	L2
445823	1725321	1.2	0.3	1.5	383.354	L2
445850	1725318	1.5	0.3	1.8	383.054	L2
445859	1725317	1.9	0.3	2.2	382.654	L2
445864	1725324	1.9	0.3	2.2	382.654	L2

جدول (4-3) تصحيح البيانات المرصودة لخط المسح L3

Easting	Northing	Corrections			RL	Line No
		Depth	Constant	Total		
445869	1725383	1.5	0.3	1.8	383.054	L3
445856	1725401	1.8	0.3	2.1	382.754	L3
445828	1725407	1.7	0.3	2	382.854	L3
445788	1725411	1.7	0.3	2	382.854	L3
445761	1725411	1.6	0.3	1.9	382.954	L3
445724	1725413	1.6	0.3	1.9	382.954	L3
445692	1725410	1.4	0.3	1.7	383.154	L3
445668	1725409	1.4	0.3	1.7	383.154	L3
445646	1725411	1.4	0.3	1.7	383.154	L3
445618	1725410	1.2	0.3	1.5	383.354	L3
445588	1725412	1.2	0.3	1.5	383.354	L3
445556	1725412	1	0.3	1.3	383.554	L3
445536	1725411	1.2	0.3	1.5	383.354	L3
445506	1725415	1.9	0.3	2.2	382.654	L3
445479	1725417	1.9	0.3	2.2	382.654	L3
445461	1725413	1.6	0.3	1.9	382.954	L3
445432	1725407	1.5	0.3	1.8	383.054	L3
445395	1725405	1.3	0.3	1.6	383.254	L3
445308	1725406	1.5	0.3	1.8	383.054	L3

جدول (4-4) تصحيح البيانات المرصودة لخط المسح L4

Easting	Northing	Corrections			RL	Line No
		Depth	Constant	Total		
445360	1725512	0.9	0.3	1.2	383.654	L4
445376	1725527	1.3	0.3	1.6	383.254	L4
445408	1725548	1.5	0.3	1.8	383.054	L4
445435	1725564	1.5	0.3	1.8	383.054	L4
445472	1725579	1.9	0.3	2.2	382.654	L4
445493	1725588	2.1	0.3	2.4	382.454	L4
445516	1725597	2.4	0.3	2.7	382.154	L4
445539	1725610	2.3	0.3	2.6	382.254	L4
445559	1725621	2	0.3	2.3	382.554	L4
445575	1725632	1.8	0.3	2.1	382.754	L4
445600	1725640	1.8	0.3	2.1	382.754	L4
445620	1725639	1.3	0.3	1.6	383.254	L4
445638	1725637	1.4	0.3	1.7	383.154	L4
445662	1725646	1.4	0.3	1.7	383.154	L4
445677	1725645	1.7	0.3	2	382.854	L4
445690	1725643	1.8	0.3	2.1	382.754	L4
445604	1725643	1.8	0.3	2.1	382.754	L4
445714	1725640	1.8	0.3	2.1	382.754	L4
445714	1725640	1.8	0.3	2.1	382.754	L4
445727	1725638	1.8	0.3	2.1	382.754	L4
445737	1725638	1.9	0.3	2.2	382.654	L4
445744	1725637	1.9	0.3	2.2	382.654	L4
445755	1725634	1.7	0.3	2	382.854	L4
445765	1725630	1.8	0.3	2.1	382.754	L4
445783	1725630	1.9	0.3	2.2	382.654	L4
445800	1725645	1.8	0.3	2.1	382.754	L4

جدول (4–5) تصحيح البيانات المرصودة لخط المسح L5

Easting	Northing	Corrections			RL	Line No
		Depth	Constant	Total		
445768	1725736	1.5	0.3	1.8	383.054	L5
445753	1725763	2.2	0.3	2.5	382.354	L5
445725	1725765	2.3	0.3	2.6	382.254	L5
445694	1725763	2	0.3	2.3	382.554	L5
445669	1725757	1.9	0.3	2.2	382.654	L5
445648	1725749	1	0.3	1.3	383.554	L5
445620	1725735	1	0.3	1.3	383.554	L5
445537	1725723	1.1	0.3	1.4	383.454	L5
445570	1725722	1.2	0.3	1.5	383.354	L5
445547	1725718	1.2	0.3	1.5	383.354	L5
445531	1725718	1.2	0.3	1.5	383.354	L5
445514	1725718	1.2	0.3	1.5	383.354	L5
445498	1725715	1.5	0.3	1.8	383.054	L5
445479	1725711	1	0.3	1.3	383.554	L5
445462	1725710	1.1	0.3	1.4	383.454	L5
445441	1725706	1.2	0.3	1.5	383.354	L5
445428	1725696	1.3	0.3	1.6	383.254	L5
445414	1725718	1.2	0.3	1.5	383.354	L5

جدول (4–6) تصحيح البيانات المرصودة لخط المسح L6

Easting	Northing	Corrections			RL	Line No
		Depth	Constant	Total		
445450	1725806	1.8	0.3	2.1	382.754	L6
445455	1725823	1.8	0.3	2.1	382.754	L6
445468	1725839	2.2	0.3	2.5	382.354	L6
445488	1725853	2.6	0.3	2.9	381.954	L6
445506	1725865	2.6	0.3	2.9	381.954	L6
445526	1725877	3.9	0.3	4.2	380.654	L6
445575	1725876	2.4	0.3	2.7	382.154	L6
445590	1725876	2.5	0.3	2.8	382.054	L6
445623	1725887	1.8	0.3	2.1	382.754	L6
445640	1725904	2	0.3	2.3	382.554	L6
445663	1725921	2.5	0.3	2.8	382.054	L6
445678	1725936	2.5	0.3	2.8	382.054	L6

جدول (4–7) تصحيح البيانات المرصودة لخط المسح L7

Easting	Northing	Corrections			RL	Line No
		Depth	Constant	Total		
445665	1726016	3.8	0.3	4.1	380.754	L7
445647	1726043	5.2	0.3	5.5	379.354	L7
445626	1726048	5	0.3	5.3	379.554	L7
445613	1726045	4.5	0.3	4.8	380.054	L7
445599	1726042	5	0.3	5.3	379.554	L7
445566	1726043	5.2	0.3	5.5	379.354	L7
445550	1726049	6.5	0.3	6.8	378.054	L7
445553	1726047	6.5	0.3	6.8	378.054	L7
445679	1726287	7	0.3	7.3	377.554	L7
445671	1726284	6.9	0.3	7.2	377.654	L7
445663	1726286	6.8	0.3	7.1	377.754	L7

جدول (4–8) تصحيح البيانات المرصودة لخط المسح L8

Easting	Northing	Corrections			RL	Line No
		Depth	Constant	Total		
445647	1726286	6.8	0.3	7.1	377.754	L8
445624	1726298	6.5	0.3	6.8	378.054	L8
445601	1726300	3.8	0.3	4.1	380.754	L8
445582	1726296	3.8	0.3	4.1	380.754	L8
445570	1726305	3.8	0.3	4.1	380.754	L8
445566	1726345	3.8	0.3	4.1	380.754	L8
445577	1726365	3.8	0.3	4.1	380.754	L8
445598	1726361	4.3	0.3	4.6	380.254	L8
445620	1726359	4.3	0.3	4.6	380.254	L8

جدول (4–9) تصحيح البيانات المرصودة لخط المسح L9

Easting	Northing	Corrections			RL	Line No
		Depth	Constant	Total		
445640	1726363	4.3	0.3	4.6	380.254	L9
445661	1726369	4.3	0.3	4.6	380.254	L9
445620	1726359	4.3	0.3	4.6	380.254	L9
445640	1726363	4.3	0.3	4.6	380.254	L9
445661	1726369	4.3	0.3	4.6	380.254	L9
445680	1726371	4	0.3	4.3	380.554	L9
445695	1726370	3.5	0.3	3.8	381.054	L9
445888	1726242	3.5	0.3	3.8	381.054	L9

4-2 النتائج :

من خلال دراسة المنطقة تحصلنا على النتائج الاتية :

- رسم خريطة كنتورية لمنطقة الدراسة بفاصل كنتوري مقداره 0.2 متر.
- رسم مجسم ثلاثي الابعاد للمنطقة .
- منطقة الدراسة ذات أعماق ضحلة جنوب كبري القوات المسلحة بسبب اتساع مجري النهر في تلك المنطقة، أما شمالة ذات أعماق كبيرة بسبب ضيق مجري النهر المتسبب بإحداث تيارات مائية قوية تعمل على جرف القاع محدثة أعماق كبيرة.
- اكبر عمق في المنطقة = 7.3 متر .
- أقل عمق في المنطقة = 1.2 متر .

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

5-1 الخلاصة :

من خلال دراسة مجري النيل الأبيض في منطقة النيل الأبيض في منطقة المقرن وتم تأسيس نقاط ضبط وعمل 9 خطوط مسح وتم رصد الاعماق بواسطة جهاز ال ECHO SOUNDER و تم تحويل الاعماق المرصودة الي مناسيب وثم تم عمل خريطة كنتورية ومجسم ثلاثي الابعاد لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج ال SURFER.

ووجد أن منطقة الدراسة ذات اعماق ضحلة جنوب كبري أم درمان ، أما شماله ذات أعماق كبيره وتم التعرف على اكبر منسوب وأقل منسوب في المنطقة .

5-2 التوصيات :

من خلال النتائج المتحصل عليها نوصي في الدراسات المستقبلية بالآتي :

١. دراسة منطقة اكبر .
٢. ربط اليابسة بالماء .
٣. استخدام جهاز ECHO SOUNDER مع برنامج HYBACK .
٤. عمل قاعدة بيانات لمنطقة الدراسة .

المراجع :

- عمر الخضر الامين ، 1421هـ ، مبادئ المسح البحري ، الرياض .
- شريف فتحي الشافعي ، 2005م ،اسس ومبادئ المساحة البحرية ، القاهرة .
- عصمت محمد الحسن ، 2003م ، المساحة المائية ، الرياض .
- محمد ابراهيم محمد شرف ، 2008م ، الخرائط البحرية ، الإسكندرية .