جامعة الفيوم
كلية الهندسة

رسالة في

تلوث المياه الجوفية نتيجة إرتفاع المياه المالحة تحت آبار السحب : دراسة إحتمالية

مقدمة من
المهندس/ محمد أحمد بيومي ضرار
المدرس المساعد بقسم الهندسه المدنيه

للحصول على درجة الدكتوراه في الهندسة المدنية

تحت إشراف

الأستاذ الدكتور/ خالد إسماعيل حمزة
أستاذ الهيدروليكا بقسم الهندسه المدنيه
ونائب رئيس جامعة الفيوم لشئون التعليم والطلاب

الدكتور/ أحمد محمد عبد الباقي
مدرس بقسم الهندسة المدنية جامعة الفيوم

الفيوم

كلية الهندسة

رسالة في

تلوث المياه الجوفية نتيجة إرتفاع المياه المالحة تحت آبار السحب : دراسة إحتمالية

مقدمة من

المهندس/ محمد أحمد بيومي ضرار

المدرس المساعد بقسم الهندسه المدنيه

للحصول على درجة الدكتوراه في الهندسة المدنية

لجنة الإمتحان :

١- أ.د / عبد الوهاب محمد عامر .....
أستاذ الري والهيدرزليك بجامعة القاهره

٢- أ.د / خالد إسماعيل حمزه .....
نائب رئيس جامعة الفيوم و استاذ الري والهيدروليكا بجامعة الفيوم

٣- أ.د / عبد العظيم محمد نجم .....
رئيس قسم العندسه البيئيه بالجامعة اليابانيه

تاريخ الامتحان ... ٢٠١٣/١٢/١

بسم الله الرحمن الرحيم

(ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون[٤١] قل سيروا في الأرض فانظروا كيف كان عاقبة الذين من قبل كان أكثرهم مشركين[٤٢])

صدق الله العظيم

شكر

الشكر الأول والعرفان الكبير والحمد العظيم والتمجيد المبجل للذات الألهيه التي أمدتني بعلم من لدنها فالحمد لله الذي أجاب من دعاه وشرف من نجاه وازاد من شكره وتقرب ممن سعى إليه وأتم نعمه علي عبيده فهو بفضله الذي من علي بالصحه والعقل والقلم والوقت كي أ نجز هذا العمل داعيا المولي أن يكون عملي هذا لبنة صالحة وخلية نافعه في جسد علم الهندسه المد نية فاللهم تقبل مني عمل ي هذا وجازني به خير الجزاء واجعله علم ينتفع به .

كما أتوجه بالشكر إلي سيد الخلق وأطهر قلب إلي رسول الأمة ومحييها من الظلمات إلي النور ومخرجها من العدم إلي الحياة إلي محمد بن عبد الله ورسول الله الكريم الذي اوصانا بتعلم العلم وطلبه من المهد الي اللحد وكما قال صلي الله عليه وسلم اطلبوا العلم ولو في الصين فكان خير قائد وافضل معلم رغما عن كونه امي بل كان يوصينا بالعلم وقال صلي الله عليه وسلم ان الملائكة في السماء والحيتان في البحر لتسبح لطالب العلم فيا رسول الله قد عملنا بسنتك فاشفع لنا بمكانتك.

كما أود أيضا تقديم الشكر والعرفان إلى الأستاذ الدكتور خالد إسماعيل حمزة على المجهود الذي بذله في الإشراف علي الرسالة والمراجعة المتأنية والإرشادات الوجيهة ولمعاونته في جمع المادة "العلمية" ووضعه للرسالة في أحسن صورة فجزاه الله عني خيرا فهو عالم فاضل في هذا المجال فدعائي له بأن يزيده الله من علمه وأن يرفع شأنه .

كما أود أن أقدم شكري وإمتناني إلي الدكتور أحمد محمد عبد الباقي علي ما بذله من جهد في إشرافه على هذا العمل ومتابعة الرسالة وعلى تحليله النتائج بدقة شديدة للغاية مرارا وتكرارا وعلى مراجعته الرسالة لغويا وأثابه الله عن هذا المجهود خيرا فهو أستاذي وأسأل الله أن يرفعه في سبيل العلم درجات ودرجات .

كما أود أن أقدم التحية الخالصة لروح والدي الذي فارقني منذ ثلاثة عشر عاما فقد ك انت وصيته لي قبل وفاته تكرارا بأن أكون حريصا على طلب العلم ولا أتكاسل في طلب العلم شيئا بل كان يؤكد علي بأن أكمل دراستي العليا في مجال الهندسه المدنيه ولم يقصر في حقي يوما فاللهم تغمده برحمتك وارحمه يوم تبعث عبيدك وادخله فسيح جنانك وإجعلني له ولدا صالحا يدعو له دائما.

كما أتقدم بخالص شكري إلى رمز العطاء في حياتي ونبع الحنان وجود الكرم والتي إلتمست لي طريق العلم ومهدته لي منذ وفاة والدي وكانت نعم الأب والأم إلي والدتي التي لم تقصر في حقي شيئا فأدعو الله لها بدمع العين سائله بأ ن يضع لها وقفتها بجواري في ميزان حسناتها ويسعدها في الحياة الدنيا والاخره.

كما أشكر بكل الحب أخي مصطفي وز وجته هاجر على كل شئ ساعدوني به من توفير الوقت والهدوء فأدعوا الله أن يبارك فيهما والي عائلتي التي ساندتني بكل الرعاية والاهتمام فلهم مني جميعا الشكر و التقدير والعرفان ومع خالص دعائي لهم أخواتي أماني وإيمان فكارثا ونعم الأ خوات التي تحرصن علي مصلحة أخيهم ولا انسي فضل زوجيهما محمد ونصر فأشكرهما خالص الشكر ولا أنسى أيضا تعب أولادهما مها ومحمود في بعض المستلزمات التي كنت أحتاجها أثناء عمل هذا البحث .

وعلى الله قصد السبيل’’’’’’

مهندس– محمد أحمد بيومي

مصر – الفيوم ٢٠١٣

ملخص البحث

١-مقدمة :

في الأماكن والمناطق الساحلية والتي يكون معظم مصادر مياها من المياه الجوفية وقبل عملية سحب المياه من تحت سطح الأرض وبجوار أي بحر يتم تحديد معامل نفاذية التربة والذي يختلف من نقطة لأخرى - نتيجة لاختلاف خواص التربة - وذلك عن طريق الاختبارات الحقلية والمعملية وعادة تكون هذه القياسات مكلفة ولذلك يكتفي بعدة قياسات فقط لبعض النقط، وه ذه القياسات لا تعطى صور ة كاملة لعشوائية معامل نفاذية التربة من نقطة لأخرى ويتم التعامل مع القيمة المتوسطة أو القصوى لمعامل نفاذية التربة وفى هذه الحالة تكون معاملات الأمان كبيرة لتغطى النقط المجهولة ومن ثم تكون الدراسات غير واقعية ولا تقترب الصوة من حقل العمل كثيرا.

٢-توضيح المشكلة:

في هذا البحث نعمل على ملاحظة الانحناء في الارتفاع البيوزمترى في المنطقة التي يتم سحب المياه منها وخاصة في المناطق التي يتغير معامل النفاذية فيها.

فنلاحظ أنه عند بداية سحب المياه يقل منسوب المياه الجوفية في معظم نقط المساحة موضوع الدراسة، هذا الانخفاض في مناسيب المياه يسبب ارتفاعا ملحوظا في مناسيب المياه الجوفية المالحة .

والتعريف العلمي لتداخل مياه البحر هو الحركة الأ فقيه للمياه الجوفية المالحة أفقيا في اتجاه المياه العذبه بالخزان الجوفي ومع بدء سحب المياه الجوفيه العذبه تتحول هذه الحركه لحركة الراسية في الارتفاع لاعلي لنقاط مناسيب المياه الجوفيه المالحه وقد تصل لراس البئر مما يتسبب في دخولها لنطاق السحب فيتم التداخل بين المياه الجوفية المالحة مع المياه الجوفيه العذبه مما يتسبب في تعطيل واستخدام هذا البئر في اعمال الري والشرب وما ينفع البشريه في ما تتنتفع به ومن ثم فهي مشكلة كبيرة جدا لسكان المناطق الساحلية خاصة وان في بلدي مصر شريط كبير يعيش علي خط البحر المتوسط مثل الاسكندريه وكفر الشيخ ومرسى مطروح ومحافظات أخري تعيش على سواحل البحر الاحمر مثل سيناء شمالها وجنوبها والغردقة وشرم الشيخ .

ونستنتج من ذلك أن هذه المشكله لابد ان تؤخ ذ في الاعتبار جد الاهتمام خاصة أن معظم الدراسات السابقة تناولت المشكلة مع ثبات قيم معامل نفاذية التربه وهذا الحل لا يمثل صورة قريبة للواقع ففي هذا البحث درسنا مشكلة تداخل مياه البحر مع الجوفية العذبة أخذين في الاعتبار اختلاف معامل نفاذية التربة من نقطه لأ خري وذلك ما يسمى بالدراسة الاحتمالية وسيكون ذلك اقرب ا ن شاء الله تعالي للواقع ومن ثم يكون الحل محاكيا للواقع .

٣- خطوات البحث:

الخطوة الأولى : الحصول من الموقع على قراءات لمعامل النفاذية للتربة في المساحة المراد دراستها ومن هذه القراءات يتم حساب المعاملات الإحصائية.

الخطوة الثانية :بطريقة (مونت كارلو) يتم توليد قيم عشوائية لمعامل نفاذية التربة لتلك التربة وهو ما يسمي بعلم الدراسات الاحصائيه وهو غير ما يستخدمه كل المهندسين بثبات هذه القيم .

الخطوة الثالثة :عمل نموذج رياضي يستخدم في حساب مناسيب المياه الجوفية العذبة وبعد ذلك نأخذ هذه الحسابات ونستخدمها للحصول علي مناسيب المياه المالحه .

٤- الغرض من البحث:

أحد أهداف هذا البحث التحقيق في تأثير عشوائية معامل نفاذية التربة على مناسيب المياه الجوفية العذبة . واستخدم لذلك طريقة (مونت كارلو) لتوليد قيم عشوائية لمعامل نفاذية التربة وهذه القيم ستستخدم لاحقا في الحصول على منحنى التوزيع المطلوب الذي يغذي النموذج الرياضي والذي سوف يتم عمله خ لال فترة البحث وهو نموذج رياضي ثلاثي الأبعاد ومن المدخلات للنموذج الرياضي المتوسط والانحراف المعياري لمعامل النفاذية وعدد مرات حل النموذج الرياضي تتوقف على ملاحظة التغير الذي سوف يحدث في مناسيب المياه الجوفية سواء كان هذا التغير في المتوسط أو الانحراف المعياري لمعامل النفاذية.

أما الهدف الأخر لهذا البحث هو العمل على حساب مناسيب المياه الجوفيه المالحه في المنطقة التي يتم سحب المياه الجوفية العذبه منها. وسوف يتم حساب مناسيب المياه الجوفية المالحة مع الأخذ في الاعتبار تأثير عشوائية معامل نفاذية التربة موضوع الدراسة.وذلك سوف يتم على مرحلتين : المرحلة الأولى وهى حساب مناسيب المياه الجوفية العذبة نتيجة تغير معامل نفاذية التربة ، المرحلة الثانية وهى حساب مناسيب المياة الجوفية المالحه مع الأخذ في الاعتبار عشوائية معامل نفاذية التربة.

يهدف هذا البحث إلى عمل نموذج رياضي لحساب مناسيب المياه الجوفية للنقط المختارة في المساحة المراد دراستها.ومستخدما ذلك الهبوط لمناسيب المياه العذبة في حساب مناسيب المياه الجوفية المالحة عند أي نقطة وشكل المناسيب سواء للمياه الجوفيه العذبه او المياه الجوفيه المالحه للمساحة المدروسة يتم رسمه بشكل مجسم ثلاثي الأ بعاد وقد استخدم لهذا لغة برمجة مساعدة وهي الماتلاب وتم عمل النموذج وباستطاعته حساب قيم مناسيب المياه الجوفية المالحة والعذبة احتماليا واستخدم لذلك طريقة مونت كارلو .

وأخذا في الاعتبار العوامل التالية :

١ ـ اختلاف عدد الآبار

٢ ـ اختلاف التصرف

٣ ـ اختلاف المسافات بين الآبار

٤ ـ تغيير اختلاف معامل التغير

وهذا النموذج يمكن استخدامه في جميع مجالات الهندسة المدنية التي تتعرض لمشاكل تداخل مياه البحر نتيجة نزح المياه الجوفية في الآبار المحدودة.

ويمكن وفق لهذا النموذج أيضا حساب قيم الارتفاع البيزومتري المناظر

٥ـ محتويات البحث:

تحتوي هذه الرسالة علي ثمانية أبواب رئيسية يمكن عرضها كما يلي :

١ ـ **الباب الأول**: مقدمة وتعريف مختصر للمشكلة وكيفية التعرض لحلها والغرض من الرسالة ومحتويات الرسالة

٢ ـ **الباب الثاني**:عرض للأبحاث السابقة في مجال الدراسات الاحتمالية وأيضا كيفية استخدام تلك الأبحاث في مجال حساب مناسيب المياه المالحه نتيجة الارتفاعات البيزومترية

٣ ـ **الباب الثالث** :الصياغة الرياضية للعناصر الرئيسية المكونة للنموذج الرياضي المقترح وباستخدام لغة برمجة الماتلاب والصيغ الرياضية المستخدمة لتوليد أرقام عشوائية لمعامل النفاذية وعمل كود مكافئ لها والتحقق من تلك النتائج الخارجة من البرنامج مع قيم المعادلات

٤ ـ **البلب الرابع** : يتناول هذا الباب كيفية عمل النموذج الرياضي المبرمج علي بعض المسائل الرياضية متناولا بئرين موزعين علي دائرة واحدة مع الأخذ في الاعتبار بعض المتغيرات

مثل المسافة بين الآبار والتصرف وتأثير ذلك علي قيم الارتفاع البيزومتري وذلك مرتين احتماليا وتحديديا

٥ - **الباب الخامس** : يتم في هذا الباب تطبيق النموذج الرياضي علي إخراج قيم الارتفاع البيزومتري نتيجة سحب المياه الجوفية وقد تم إخراج قيمتين في كل مرة احتما لية وتحديدية وكذلك رسم أشكال ثلاثية الابعاد موضحه فيها شكل الارتفاعات البيزومترية بعد سحب المياه وتم عمل ذلك٣٦ مرة لكي تثبت نتائج كل حاله ودراسة تغيير التصرف وتغيير المسافات بين الآبار علي الارتفاع البيزومتري .

٦ - **الباب السادس** : يتم في هذا الباب تطبيق النموذج الرياض ي علي إخراج قيم مناسيب المياه الجوفيه المالحه نتيجة سحب المياه الجوفية العذبه وقد تم إخراج قيمتين في كل مرة احتمالية وتحديدية وكذلك رسم خط أشكال ثلاثية الابعاد توضح مناسيب المياه الجوفيه المالحه وقد عمل تجريه للبرنامج بواقع ٣٦ مرة لكي تثبت النتائج ودراسة تغيير التصرف وتغيير المسافات بين الآبار علي مناسيب المياه الجوفية المالحة

٧ - **الباب السابع** : عمل المنحنيات التصميمية المساعدة التي تعين المهندسين المدنيين على تصميم نظام سحب وعمل مثال على ذلك ومقارنته والتحقق من نتائجه

٨ - **الباب الثامن**: التوصيات وأهم النتائج ويستعرض أهم النتائج التي توصل إليها البحث وأيضا الملاحظات التي يفضل أن يحذوا حذوها من أراد أن يكمل في هذه النقطة