

الإستهلال

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى :

{أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يَرْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ
وَيُنَزَّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا
بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ}

صدق الله العظيم

سورة (النور)

الآية (43)

الإهداء

إلي من تجرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب
إلي من كلت أنامله ليقدّم لي لحظة سعادة
إلي من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم
إلي القلب الكبير (والدي العزيز له الرحمة والمغفرة)
إلي من أضاعت لي الطريق بدعائها
إلي من أرضعتني الحب والحنان
إلي من أرضعتني الصبر علي متاعب الحياة
إلي رمز الحب وبلسم الشفاء
إلي القلب الناصع بالبياض (والدتي الحبيبة أطل الله في عمرها)
إلي القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة
إلي رياحين حياتي (إخوتي حفظهم الله وزادهم رفعة)
إلي الذين أحببتهم وأحبوني في الله (أصدقائي وأهلي)

الشكر والعرفان

الشكر أولاً وأخيراً لله رب العالمين الذي وفقني للقيام بهذا العمل ومن بعد أتقدم بالشكر الجزيل لكل من (د. حامد عبدالعال المنقوشي ود. سامي هاشم محمد محمود) اللذين لهما الفضل الكبير في إنجاز هذا العمل المتواضع بإشرافهما ومتابعتهما علي جميع مراحل إعداد هذه الدراسة من خلال خبرتهما الواسعة أطل الله في عمرهما وألبسهما ثوب الصحة والعافية.

كما أتقدم بالشكر لجامعة السودان قلعة العلم والمعرفة التي فتحت لنا أبوابها وقضينا في رحابها أجمل اللحظات التي ستظل محفورة في دواخلنا بأحرف من نور وأخص بالشكر أيضاً المهندسين العاملين بقطاع المياه بولاية شمال دارفور عامة وبمدينة الفاشر خاصة .

ولا أنسي أن أقدم بطاقة حب ووفاء إلي كل من ساعدني في جمع المعلومات التي أفادتنني في هذه الدراسة بأن يجازيهم الله عني كل خير ويجعل ذلك في ميزان حسناتهم.

مستخلص الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على المشاكل الفنية التي تؤدي إلى تدهور محطات المياه الجوفية بولاية دارفور بشكل عمومي ومناقشة مسبباتها وتأثيرها على مكونات المحطة كما بحثت الدراسة بتركيز عن الحلول التي تقلل المشاكل في منطقتي لوابد والفاشر المختارتين كدراسة حالات Case Studies بولاية شمال دارفور .

أجريت هذه الدراسة على محطات آبار المياه الجوفية بولاية شمال دارفور التي تتحصر بين خطي عرض (22° 00'E) و (27° 00'E) وخطي طول (12° 00'N) و (18° 00'N) تضمنت كل من مدينة الفاشر التي تتحصر بين خط طول (13° 38'N) وخط عرض (25° 20'E) وقرية لوابد التي تقع بين خط طول (13° 51'N) وخط عرض (25° 53'E) وقرية شقرة التي تتحصر بين خط طول (13° 34'N) وخط عرض (24° 49'E) وهي مضمنة ضمن حالة مدينة الفاشر .

تم إجراء هذه الدراسة بجمع المعلومات من الزيارات الميدانية لمحطات آبار المياه الجوفية بمناطق الدراسة المذكورة أعلاه وكذلك المقابلات الشخصية للجيولوجيين والحفارين المسؤولين عن عمليات التركيب والصيانة وتم الحصول على بعض المعلومات من المراجع والكتب والدوريات والموقع الإلكتروني المتخصصة .

توصلت الدراسة إلى المشاكل التي تحول دون الإنتاج الكافي للمياه الجوفية والتي تتمثل في سقوط المعدات (المضخات ، مواسير الإنتاج) وعدم التحكم في الرمل الذي يسبب تآكل لأنابيب التغليف والمصافي وغيرها وأيضاً من المشاكل إنخفاض وتذبذب الإمداد الكهربائي الذي يسبب حرق المحركات الكهربائية الموجودة داخل البئر ومشاكل ناتجة عن عدم مطابقة معدات الآبار للموصفات المطلوبة (مثلاً إختيار المواسير البلاستيكية للمناطق ذات الملوحة العالية لتفادي مشاكل تآكل المواسير وكذلك مطابقة مواصفات المضخات للآبار من حيث عمق الخزان وغيرها) بالإضافة إلى الخلل في بعض الصهاريج ومكونات المحطات الأخرى.

أوصت الدراسة من خلال النتائج التي توصلت إليها بالصيانة الدورية لمحطات المياه الجوفية من قبل مهندسين ذو خبرة وعمال مهرة ووحدات صيانة مجهزة بصورة جيدة مع ضرورة الإلمام بالجوانب الفنية التي يمكن أن تحدث مشاكل أثناء الصيانة وأيضاً مراعاة مطابقة معدات الآبار لمواصفات المصنع بالإضافة إلى التوصية بنوعية المواد الملائمة لطبيعة المنطقة .

Abstract

The aim of this study is to assess the problems that cause the deterioration of the groundwater stations in Darfur in general and its impact on the different components of the groundwater station.

The study focused on the assessment of the technical problems of the areas of Lawabid and Alfashir as case studies. Lawabid area lies between Long ($25^{\circ} 53' \text{ N}$) and Lat ($13^{\circ} 51' \text{ E}$) while Alfashir lies between Long ($25^{\circ} 20' \text{ N}$) and Lat ($13^{\circ} 38' \text{ E}$) and Shagra lies between Long ($24^{\circ} 49' \text{ N}$) and lat ($13^{\circ} 34' \text{ E}$) Data for this study have been collected from field visits to many groundwater stations in the study areas, and meeting with groundwater professionals (geologists, drilling engineers, pumps engineering, etc) , references and web sites.

The study resulted in recognition of the causes of the problems that include failure in well design and materials' selection, loss of tools in the boreholes, uncontrolled running sand, burning pumps and defects in other station's components.

The study gives to some important recommendations to solve the current problems and prevent the future defects, and periodical maintenance shout be done skilful engineers and labors.

Recommendations for the use of the suitable materials and getting use of qualified staff were also stated by the study.

قائمة المحتويات (List of Contents)

البند	الموضوع	رقم الصفحة
	الإستهلال	أ
	الإهداء	ب
	الشكر والعرفان	ج
	مستخلص الدراسة (باللغة العربية)	د
	Abstract	هـ
	قائمة المحتويات (List of Contents)	و - ح
	قائمة الجداول (List of Tables)	ط
	قائمة الرموز (List of Symbols)	ي
	قائمة الأشكال (List of Figures)	ك
	الباب الأول المقدمة (Introduction)	
1.1	مقدمة عامة General Introduction	1
2.1	منطقة الدراسة Study Area	4
3.1	مشكلة الدراسة Study Problem	5
4.1	أهمية الدراسة Study Importance	5
5.1	منهجية الدراسة Study Methodology	6
6.1	أهداف الدراسة Study Objectives	7
1.6.1	الهدف العام General Objective	7
2.6.1	أهداف محددة Specific Objectives	7
	الباب الثاني الإطار النظري والدراسات السابقة (Literature Review)	
1.2	مكونات محطات المياه الجوفية	9
1.1.2	آبار المياه الجوفية	9
1.1.1.2	إنشاء البئر	9

20	مكونات البئر	2.1.1.2
25	المشاكل التي تواجه آبار المياه الجوفية	3.1.1.2
25	مشكلة التآكل داخل البئر	1.3.1.1.2
30	المشاكل الناتجة عن إنتاج الرمل	2.3.1.1.2
39	طرق إصلاح الآبار ومعالجتها	4.1.1.2
39	المضخات (Pumps)	2.1.2
45	خزانات المياه (الصهاريج) (Water Tanks)	3.1.2
54	شبكات الإمداد بالمياه	4.1.2
57	سياج الحماية (Protection Fence)	5.1.2
	الباب الثالث دراسة حالات (Case Studies)	
59	دراسة الحالة الأولى (Case Study One)	1.3
59	موقع الحالة الأولى	1.1.3
60	مشكلة الحالة الأولى	2.1.3
64	دراسة الحالة الثانية (Case Study Two)	2.3
64	الجزء الأول: آبار المياه الجوفية بمنطقة شقرة	1.2.3
64	موقع الجزء الأول	1.1.2.3
67	تعريف وشرح حالة الجزء الأول	2.1.2.3
67	أسباب حدوث حالة الجزء الأول	3.1.2.3
68	الجزء الثاني: المضخات اليدوية بمدينة الفاشر	2.2.3
68	موقع الجزء الثاني	1.2.2.3
71	مشكلة حالة الجزء الثاني	2.2.2.3
71	أسباب حدوث مشاكل الحالة الراهنة للآبار المعطلة في الجزء الثاني	3.2.2.3
71	المعالجات التي تمت لحالات الآبار المعطلة في الجزء الثاني	4.2.2.3
	الباب الرابع النتائج والمناقشة (Results and Discussion)	
	الباب الخامس الخلاصة والتوصيات (Recommendations and Conclusion)	
82	الخلاصة (Conclusions)	1.5
82	التوصيات (Recommendations)	2.5

	المراجع (References)	
	الملاحق (Appendices)	

قائمة الجداول (List of Tables)

البند	الجدول	رقم الصفحة
1.1	خطة العمل Working Plan المتبعة خلال فترة الدراسة	7
1.3	تعريف وشرح الحالة الراهنة للآبار المعطلة في الحالة الأولى	61
2.3	أسباب حدوث الحالات بالنسبة للآبار المعطلة في الحالة الأولى	62
3.3	المعالجات التي تمت للآبار المعطلة في الحالة الأولى	63
4.3	معلومات آبار تم رصد بياناتها الحالية داخل مدينة الفاشر	72
5.3	بعض مشاكل الآبار (المضخات) داخل مدينة الفاشر ومعالجتها	73
1.4	نتائج الحالات التي تخص الآبار المعطلة في الحالة الأولى	74
2.4	أسباب حرق عضو الإنتاج الكهربائي (الموتور) وكيفية تفاديه في الجزء الأول من الحالة الثانية	79

قائمة الرموز (List of Symbols)

الرمز	المعني
HP	القوة الهيدروليكية (Horse Power)
HPm	القوة الهيدروليكية للموتور (Horse Power of Motor)
HPp	القوة الهيدروليكية للمضخة (Horse Power of Pump)
Ds	قطر الرمل (Diameter of Sand)
Dg	قطر الحصى (Diameter Gravel)
H	الإرتفاع
Q	كمية التصريف
Hcl	حامض الهيدروكلوريك
F++	أيونات الحديد
Fe	الحديد
OH	أيون الهيدروكسيد
H2	غاز الهيدروجين
E	إلكترون
H2O	جزئ الماء
O	جزئ الأوكسجين

قائمة الأشكال (List of Figures)

البند	الشكل	رقم الصفحة
1.1	منظر علوي لمكونات محطة المياه	3
2.1	خريطة توضح منطقة الدراسة (ولاية شمال دارفور)	5
1.2	مجموعة معدات الحفر بالآلة السلكية (الدقاق)	10
2.2	مجموعة معدات الحفر بطريقة الحفر الدوراني الرحوي	12
3.2	مجموعة معدات الحفر بطريقة الحفر الدوراني العكسي	14
4.2	الآبار المدفوعة (المدقوقة)	15
5.2	بئر محفور يدوي	17
6.2	مصافي البئر Well Screens	21
7.2	مكونات البئر وهي عاملة أثناء الضخ	23
8.2	مستوي سطح الماء الجوفي قبل وبعد عملية الضخ	24
9.2	التآكل الجلفاني للحديد والألمونيوم في وجود ماء مالح	28
10.2	تكون الحواجز الرملية في قاع البئر	31
11.2	فشل أنابيب التغليف نتيجة لإنتاج الرمل	33
12.2	الحاجز الحصوي الطبيعي	35
13.2	مضخة يدوية ماصة كابسة	40
14.2	مضخة ذات التروس	41
15.2	المضخات الغاطسة	42
16.2	أشكال الخزانات المائية العلوية	48
17.2	رسم يبين المياه المنتجة والمستهلكة وعلاقتها مع سعة الخزانات	49
18.2	نظام عمل الخزان	51
19.2	الخزان العالي	52
20.2	تفاصيل توصيلات الخزان العلوي	53
21.2	يوضح التوزيع بواسطة الخزانات والمضخات	57
22.2	يوضح التوزيع بواسطة الإنحدار	57
23.2	سور وباب الدخول للمحطة	58

60	خريطة توضح منطقة دراسة الحالة الأولى (قرية لوابد)	1.3
63	مواصفات الخطاف الساقط ببئر جاكومبا	2.3
66	خريطة توضح بعد مدينة الفاشر عن قرية شقرة	3.3
67	خريطة توضح مواقع الآبار بمنطقة شقرة	4.3
70	خريطة توضح منطقة دراسة الحالة الثانية (مدينة الفاشر)	5.3