الآيـــة

قال تعالى

(وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ)

صدق الله العظيم

سورة الحجر الآية (22)

الإهداء

إلى ... أمي ويالفؤادها من جنة

إلى ... أبي عنوان الصبر والصمود

إلى ... زوجي رفيق دربي الذي صبر

معي وحثني للسير في طريق العلم

إلى ... ثمرات فؤادي أحمد ومآب

إلى ... أخواني وأخواتي الذين قاسموني

الحياة وشاركوني الأفراح والأحزان

إلى ... زملائي وزميلاتي

إلى ... كل باحث علم

أهدي هذا البحث

الباحثة

شكر وعرفان

بدء شكري الخالص لله عز وجل لنعمه العظيمة التي لا تحصى ولا تعد ولا يسعني إلا أن أقول : ﴿رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ﴾ سورة النمل الآية(19) وأثني الشكر على الرسول المبعوث رحمة للعالمين.

الشكر أجزله لجامعة النيل الأزرق ذلك الصرح العريق الذي أتاح لنا فرصة العمل والدراسة.

الشكر كل الشكر للأستاذ الدكتور أحمد الحسن الفكي لموافقته الكريمة للإشراف على هذا البحث، وقد كانت لملاحظاته وتوجيهاته الأثر البالغ في أن يصل البحث إلى تمامه.

الشكر إلى أسرتي الكبيرة والصغيرة التي لولاها لما كنت في هذا المقام ، وكان لرضاءهم وأدعيتهم الفضل لتشجيعي لأكمال هذا البحث.

كما أتقدم بالشكر لكل من كان له فضل في إنجاز هذا البحث وأخص بالشكر:

أ. الفاضل بريمه – معهد أبحاث الطاقة.

مكتبة معهد أبحاث الطاقة.

مكتبة السودان للعلوم الطبيعية.

مكتبة قاضي للطباعة.

فهرس المحتويات

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
	الآية	I
	الإهداء	II
	الشكر والعرفان	III
	مشكلة البحث	IV
	أهداف البحث	V
	ملخص البحث	XI
	Abstract	XIII
الباب الأول: الطاقة ومصادرها المتعددة		
(1-1)	مقدمة	1
(2-1)	المصادر المختلفة للطاقة	1
(1-2-1)	الطاقة الأحفورية	1
(2-2-1)	الطاقة المائية	2
(3-2-1)	طاقة الرياح	2
(4-2-1)	طاقة الأمواج والمد والجزر	3
(1-4-2-1)	طاقة الأمواج وجريان ماء البحر	3
(2-4-2-1)	طاقة المد والجزر	3
(5-2-1)	طاقة الكتلة الحيوية	3
(6-2-1)	الطاقة الحرارية المتاحة من باطن الأرض والبحار والهواء	4
(7-2-1)	الطاقة النووية	4
(1-7-2-1)	الطاقة النووية الإنشطارية	4

(1-2-7-2)	الطاقة النووية الإندماجية	4
(1-2-8)	الطاقة الشمسية	5
	الباب الثاني: طاقة الرياح	
(2-1)	مقدمة	6
(2-2)	الرياح في العالم	6
(2-3)	علاقات السرعة والقدرة	7
(2-4)	كيفية استغلال طاقة الرياح	11
(2-5)	مواصفات توربين الرياح المستخدم لضخ المياه	11
(2-6)	مواصفات توربين الرياح المستخدم لتوليد الكهرباء	12
(2-7)	مكونات النظام	12
(2-8)	طواحين الهواء أوالتوربينات	15
(2-8-1)	توربينات الرياح أفقية المحور	15
(2-8-2)	توربينات الرياح عمودية المحور	16
(2-9)	كيفية عمل التوربينات	17
(2-10)	القدرة والطاقة المستخلصة من التوربينات	18
	الباب الثالث: إقتصاديات طاقة الرياح	
(3-1)	مقدمة	19
(3-2)	الإمكانيات المتاحة لطاقة الرياح	20
(3-3)	التأثيرات البيئية لإستخدام طاقة الرياح	22
(3-3-1)	الفوائد البيئية	22
(3-3-2)	المساؤى البيئية	22
(3-4)	التطورات الجديدة	24

الباب الرابع: إمكانيات طاقة الرياح في السودان		
(1-4)	مقدمة	25
(2-4)	خصائص تخمين سرعة الرياح في موقع	25
(3-4)	طريقة الحساب	29
(4-4)	النتائج	31
(5-4)	مناقشة النتائج	34
الباب الخامس: تطبيقات طاقة الرياح في السودان		
(1-5)	مقدمة	35
(2-5)	نظام طاقة الرياح في السودان	35
(3-5)	تطبيقات طاقة الرياح في السودان	36
(4-5)	العوامل المشجعة على استخدام مصادر الطاقة المتجددة	42
(5-5)	التحديات التي تواجه استغلال الطاقة المتجددة في السودان	42
(6-5)	سبل تعزيز استخدام الطاقات المتجددة في السودان	43
(7-5)	طاقة الرياح عام 2020	44
(8-5)	طاقة الرياح بعد 2020	44
(9-5)	طاقة الرياح في المستقبل	45
(10-5)	الخاتمة	46
	التوصيات	47
	قائمة المصادر والمراجع	48
	الملاحق	50

فهرس الصور

رقم الصورة	إسم الصورة	الصفحة
1	أجهزة قياس سرعة الرياح	8
2	مكونات توربين الرياح	14
3	توربينة هواء أفقية ذات ثلاث شفرات	15
4	توربينة هواء عمودية على شكل حرف (H)	16
5	توربينة هواء نوع داريوس	17
6	حركة التوربينات	18
7	أطلس الرياح	27
8	مزرعة رياح دنقلا	39
9	مزرعة رياح نيالا	40
10	مزرعة رياح بورتسودان	40

فهرس الأشكال

رقم الشكل	اسم الشكل	الصفحة
1	قدرة الرياح مقابل سرعة الرياح	7
2	منحنى السرعة والقدرة لعنفه عادية	18
3	خريطة توضح المتوسط السنوي لسرعة الرياح في السودان	28

فهرس الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
1	مواصفات توربين الرياح الستدم لوليد الكهرباء	12

2	ما يمكن توليده من الكهرباء لمناطق مختارة	21
3	المتوسط السنوي لسرعة الرياح لمناطق مختلفة في السودان	30
4	مواصفات الجهاز المستخدم	31
5	نتائج حساب القدرة النظرية	32

المستخلص:

هذا البحث يتناول إمكانيات استغلال طاقة الرياح وأهميتها كواحدة من مصادر الطاقة البديلة والمتجددة واسهامها في حل مشكلة الطاقة العالمية في ظل الطلب المتزايدة على مصادر الطاقة الإحفورية وخاصة البترول الذي تواصلت أسعاره في الإزدياد.

ولتحقيق أهداف البحث فإنه تمت الاستعانة ببيانات المتوسط السنوي لسرعة الرياح لمناطق مختلفة في السودان والتي من خلالها أمكن معرفة المواقع التي يمكن فيها إقامة مزارع الرياح والاستفادة من تلك الطاقات التي توفرها هذه المصادر.

وتوصلت الدراسة لنتائج يمكن تلخيصها في أنه كلما زادت سرعة الرياح في منطقة ما زادت القدرة الكهربية التي يمكن الحصول عليها من توربين الرياح المستخدم .

Abstract:

This research conducted to study the ability of uses wind energy and its importants, which is the one of renewable energy resources, which contribute in solving the problem of world energy – in general, and in Sudan specially – within the high demand of fossil fuel resources specially petrol which is highly prices .

To achieve the objective of the study, the data of the annual average wind speed for selected sites in Sudan were use, within which data we can obtain the suitable sites to establish wind farms, to utilize from this energies which is available from these resources .

The study findings can be summarized in the following : the increase of the wind speed in selected site, the increase of wind power obtained from specific wind turbine.