

الاختيار الأمثل لأماكن توضع المزارع الريحية البحرية في المياه الإقليمية السورية

الدكتور كميل بوراس*

رامز بريهان**

(تاريخ الإيداع 18 / 4 / 2016. قُبل للنشر في 15 / 8 / 2016)

□ ملخص □

نتيجة لتزايد الطلب على الطاقة وخاصة الطاقة الكهربائية، اتجهت جميع دول العالم إلى الاعتماد على الطاقة البديلة بدلاً من الطاقة الأحفورية، ومن هذه الطاقات البديلة طاقة الرياح التي يتم توليدها عن طريق إنشاء مزارع ريحية، تحتوي على عدد كافٍ من المراوح الهوائية حسب الطاقة المطلوبة .

ونحن في سورية لا نعتمد على هذه الطاقة البديلة ، لذلك قامت وزارة الكهرباء بالمشاركة مع الأرصاد الجوية برسم وإصدار أطلس الرياح في الجمهورية العربية السورية حيث توزعت في خمس مناطق على البر ، وحددت كمية الطاقة التي من الممكن أن تتولد عنها ، دون أن تؤخذ المياه الإقليمية السورية والرصيف القاري المقابل للشواطئ السورية بعين الاعتبار.

تم في هذا البحث رسم وتحديد وإنشاء خارطة استثمارية خاصة بالمزارع الريحية على الشواطئ السورية ، تتمركز في المناطق التالية: 1. منطقة رأس البسيط . 2. منطقة الصنوبر . 3. منطقة الحميدية . وذلك بعد أن تم رصد الرياح والتيارات والقوى الهيدروديناميكية في البحر ، كونها متطلبات هامة يجب الأخذ بها عند تصميم أساسات وركائز المراوح الهوائية البحرية ، فبالأماكن التي يمكن أن تقام عليها المزارع الريحية لتوليد طاقة كهربائية إضافية نظيفة و صديقة للبيئة.

الكلمات المفتاحية: رياح - بحرية - مراوح هوائية - طاقة - مزارع ريحية .

* أستاذ - قسم الهندسة المائية والري - كلية الهندسة المدنية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية .
** طالب دراسات عليا (دكتوراه) - قسم الهندسة المائية والري - كلية الهندسة المدنية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

The best choice for placing offshore wind farms in the Syrian territorial water

Dr. Camille Bouras*
Ramez Brbhan**

(Received 18 / 4 / 2016. Accepted 15 / 8 / 2016)

□ ABSTRACT □

As a result of the increasing demand of energy especially the electricity , all countries in the world headed towards depending on the alternative energy instead of the fossil one , one of these alternative energy is the wind energy which is generated by wind farms include a sufficient number of aerobic fans according to the required power .

In Syria , We don't deepened on This alternative energy , but the ministry of electricity with meteorological drew and issued atlas of the wind in Syria. These forms are distributed in five regions on the mainland according to the energy that could be generated, without taking the Syrian territorial water and the continental shelf opposite the Syrian shores into account.

So that we worked on drawing, identifying and creating an invest mental map for wind farms on the Syrian shores situating at the following locations: 1.Raas Al-Bassit, 2- Al-Snober, 3- Al-Hamidieyd

After monitoring the wind ,currents and the hydrodynamic effects and forces in the sea as important requirements which are taken into account for designing the foundations and bases of the offshore wind fans to choose the best places for building the offshore wind farms to give additional electrical energy , clean and friend of the environment.

Keywords: Offshore winds- wind fans energy- wind farms.

*Professor Hydraulic and Irrigation Department Civil Engineering ,Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.

**Postgraduate student -Hydraulic and Irrigation Department – Civil Engineering Faculty –Tishreen University-Lattakia-Syria.

مقدمة :

إن الغرض من هذه الدراسة هو العمل على اختيار أماكن إنشاء مزارع ريحية بحرية على الساحل السوري ، تتضمن دراسة المنطقة الشاطئية والبحرية ضمن المياه الإقليمية في الجمهورية العربية السورية ، بغية تحديد العائد الاقتصادي للمواقع المختلفة في المنطقة البحرية ، والتي يمكن استثمار هذه الطاقات في كل منها اعتماداً على القياسات والقراءات عن البحر المتوسط المتعلقة بالرياح والأمواج والتيارات، وذلك لاختيار مزارع مراوح الرياح البحرية على الساحل السوري.

لأجل حساب و تصميم أساسات المراوح الهوائية ، و اختيار النوع المناسب لكل حالة ، بشكل أن يكون مقاوماً لمتأثرات القوى الخارجية مع احتمال حصولنا على طاقة كهربائية مناسبة اقتصادياً ، علماً أن سرعة الرياح في المواقع المختارة تلعب دوراً أساسياً في توليد الطاقة الكهربائية ، انطلاقاً من سرعة الرياح الدنيا 4 m/s على ارتفاع 10 m عن سطح البحر بناءً على المراجع والأعمال السابقة ، التي تحدد السرعة التي تبدأ عندها المراوح بإنتاج الطاقة. [1]

2. أهمية البحث والهدف منه :

إن الهدف الأساسي لهذه البحث هو تحديد الأماكن الصالحة لإنتاج الطاقة الكهربائية ودراسة (تأثير القوى الهيدروديناميكية (الرياح - الأمواج - التيارات البحرية) على استقرار ركائز المراوح الهوائية البحرية)، تمت بعد أخذ قياسات وبيانات ومخططات لكل من الرياح والأمواج والتيارات في منطقة شرق المتوسط في القطاع المقابل للساحل السوري

تم أخذ القياسات والقراءات والبيانات المتعلقة بالشاطئ السوري لكل من الرياح - التيارات - الأمواج :

للرياح : تم قياس السرعة والاتجاه في كل نقطة من النقاط .

للأمواج : تم احتساب وقياس ارتفاع وقدرة واتجاه الموجة .

للتيارات : تم قياس سرعة واتجاه التيارات . [2]

المتطلبات الضرورية المعتمدة في البحث لأجل اختيار المواقع:

وهذه المتطلبات يجب أن تأخذ بعين الاعتبار عند تصميم أساسات وركائز المراوح الهوائية البحرية وهي:

1- الرياح : أكبر وأصغر سرعة رياح مع تحديد اتجاهاتها .

2- الأمواج : أعلى وأخفض موجة ممكن أن تتشكل مع تحديد اتجاهاتها وأكبر وأصغر قدرة للموجه المشكلة.

3- التيارات : أكبر وأصغر سرعة تيار مع تحديد اتجاهاتها .

جميع هذه المتطلبات أخذت في حالات المد الأعظمي أو ما يسمى المد الربيعي ، وهو أعلى مد على مدار

السنة. [4]

بموجب هذه المعلومات ومقارنتها وتدقيقها سيتم اختيار الأماكن التي سوف يتم اعتمادها في الدراسة ، لكي

نتمكن من رسم مقاطع للمحاور ، التي ستعتمد كأماكن صالحة للغاية المطلوبة .

3. المعطيات وطريقة البحث :

تم جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالرياح والتيارات والأمواج بحسب : القراءات والمخططات التي تم

الحصول عليها من الموقع الإلكتروني لمركز البحوث في قبرص [3] CYCOFOS Bulletin .

تم أخذ القراءات لسرعات الرياح والتيارات والأمواج لحظياً في كل موقع بعد تحديد إحداثياته عن طريق

الأقمار الاصطناعية بطريقة التالية :

DATA VALUES AT POINT

Given Position: 35° 48'.1E, 35° 49'.7N Velocity: 46.56 cm/sec Direction to: 167.47°

DATA VALUES AT POINT

.Given Position: 35° 48'.4E, 35° 49'.8N Wind Velocity:4.26 m/s Direction from: 168.4°.

DATA VALUES AT POINT

Given Position: 35° 47'.8E, 35° 51'.6N Temperature: 28.39° C

DATA VALUES AT POINT

Given Position: 35° 47'.8E, 35° 51'.6N (-30) Temperature: 26.88° C

DATA VALUES AT POINT

Given Position: 35° 43'.4E, 35° 37'.3N, Wave height: 0.25 m, Direction: 231.29° [3]

إن اختيار الوقت لأخذ القراءات ، التي تتناسب مع متطلبات البحث المذكورة سابقاً ، هناك خياران :

الأول هو أخذ الشهر واليوم لأكثر الأوقات تناغماً مع متطلبات البحث المذكورة سابقاً.

الثاني الاعتماد على المد الأعظمي ، وأخذ القياسات في هذه الحالة ، لذلك تم اختيار الساعة واليوم التي يكون

فيها المد الأعظمي ، ويسمى المد الربيعي.

يحصل المد الأعظمي في 21 أذار -21 أيلول

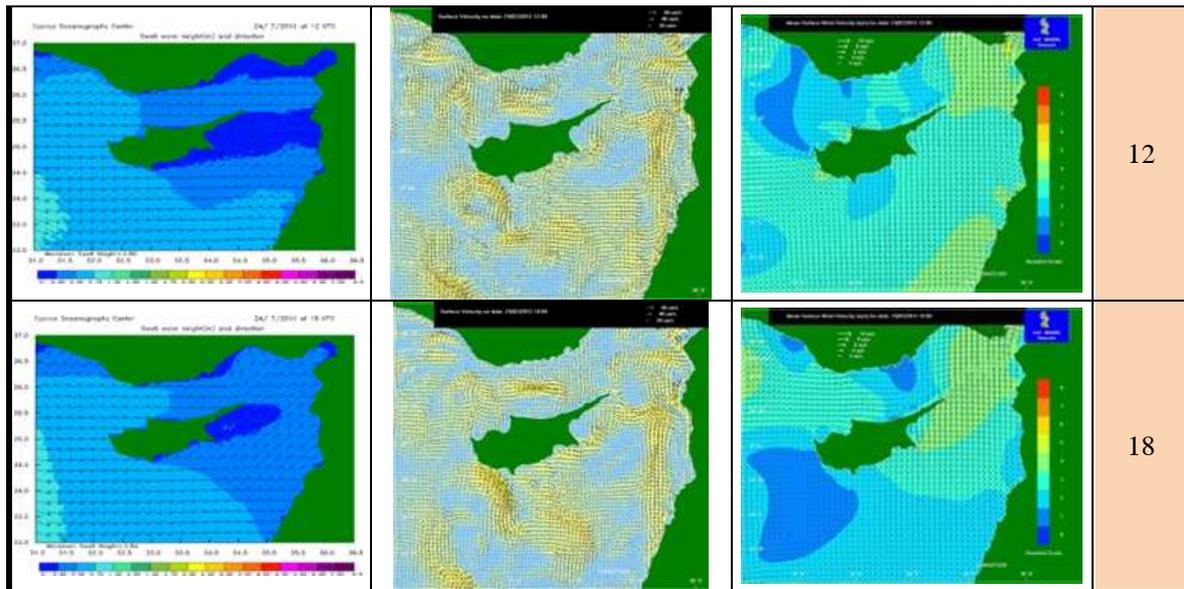
يحصل المد الأصغري في 21 كانون الثاني - 21 حزيران.[5]

تضم الجداول (1-2-3-4-5-6-7-8-9) مخططات تبين توزيع سرعة الرياح -التيارات -الأمواج في الأيام

المذكورة في كل جدول .

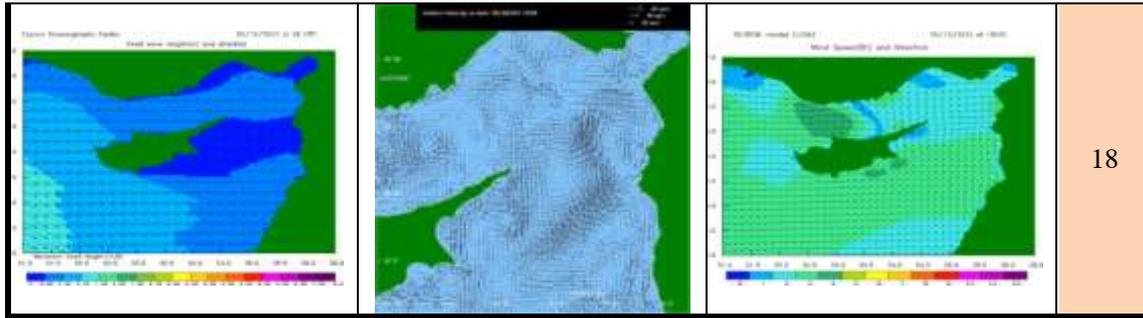
الجدول (1)- يبين توزيع سرعة الرياح-التيارات-الأمواج يوم 24/7/2013 [3]

الأمواج (ارتفاع واتجاه) m	التيارات (سرعة و اتجاه) cm/s	الرياح (سرعة و اتجاه) m/s	ساعة القياس
			00
			6



الجدول (2)- يبين توزيع سرعة الرياح-التيارات-الأمواج يوم 5/10/2013 [3]

الأمواج (ارتفاع و اتجاه) m	التيارات (سرعة و اتجاه) cm/s	الرياح (سرعة و اتجاه) m/s	ساعة القياس
			00
			6
			12

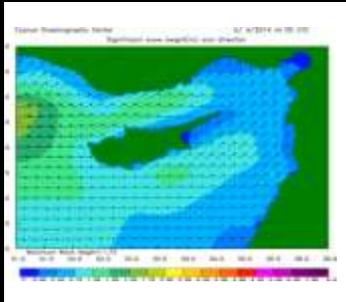
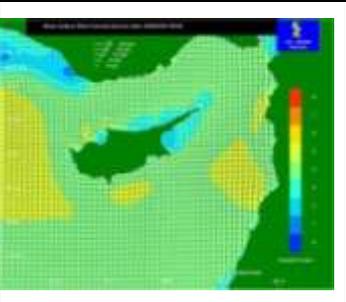
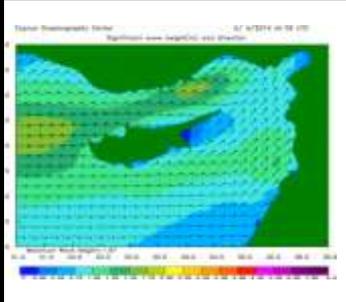
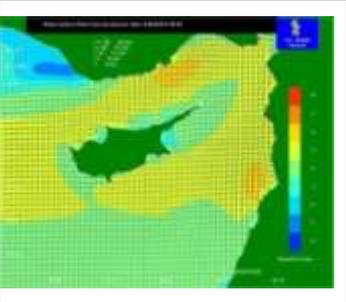
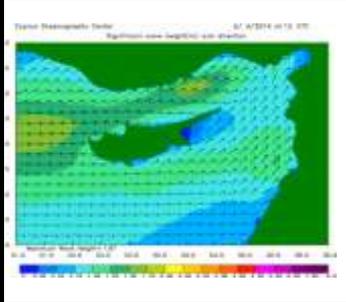
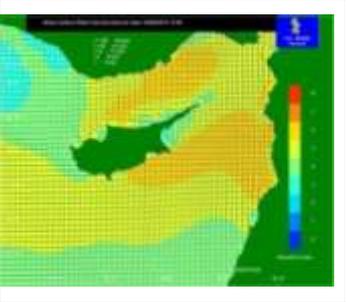
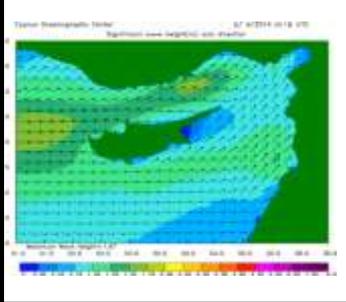
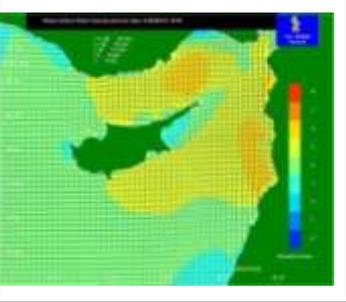


18

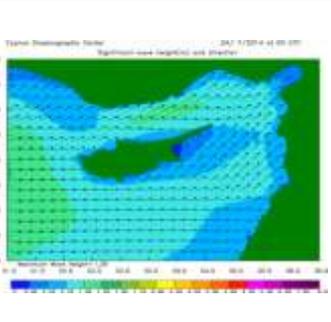
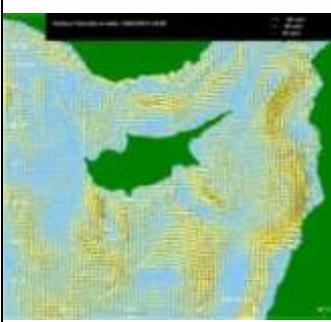
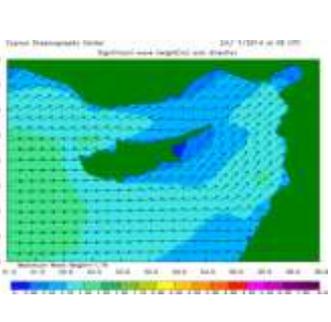
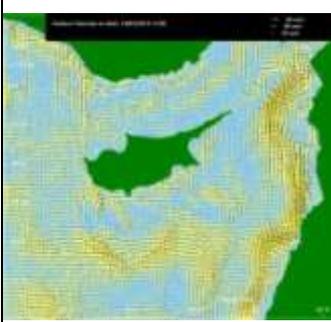
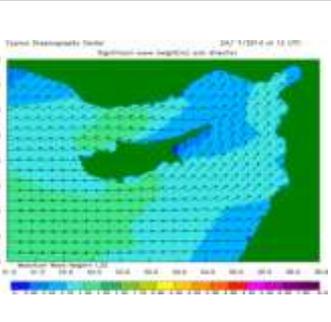
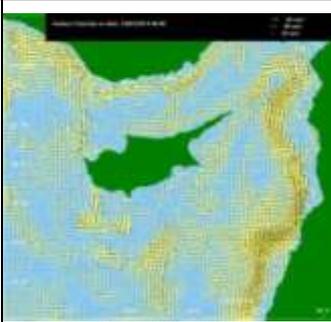
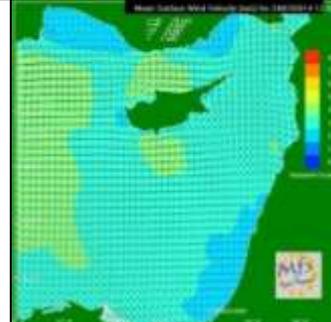
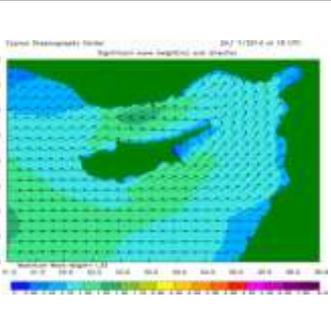
الجدول (3) - يبين توزيع سرعة الرياح-التيارات-الأمواج يوم 14/2/2014 [3]

الأمواج (ارتفاع و اتجاه) m	التيارات (سرعة و اتجاه) cm/s	الرياح (سرعة و اتجاه) m/s	ساعة القياس
			00
			6
			12
			18

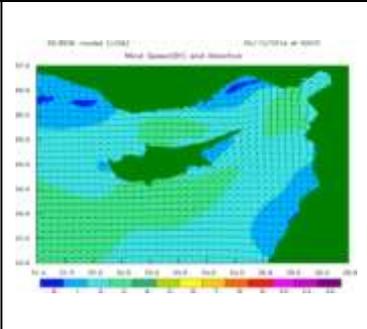
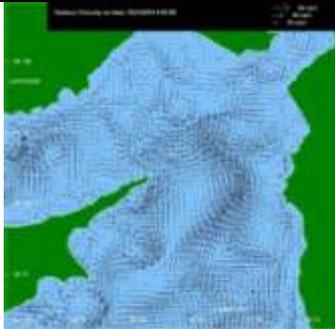
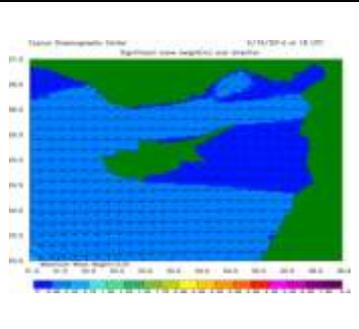
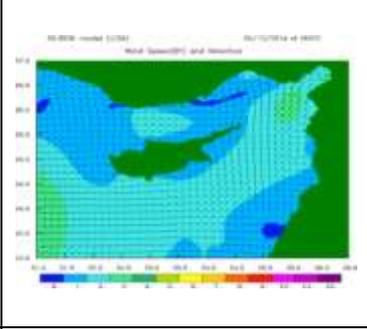
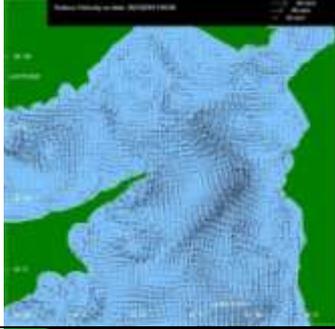
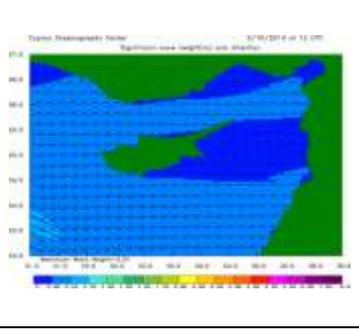
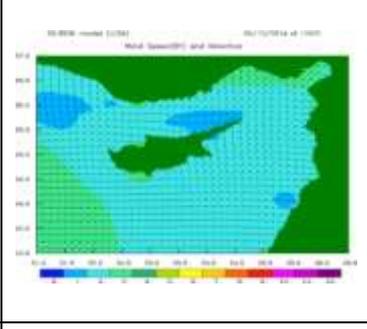
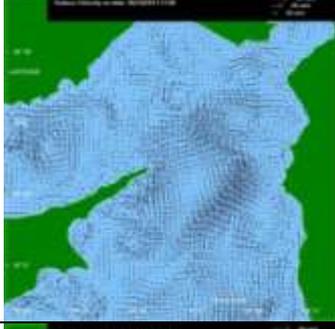
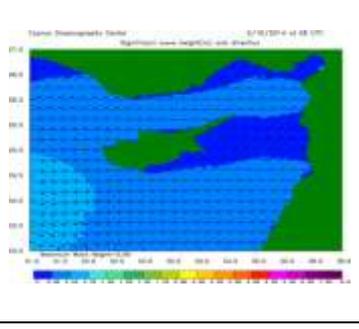
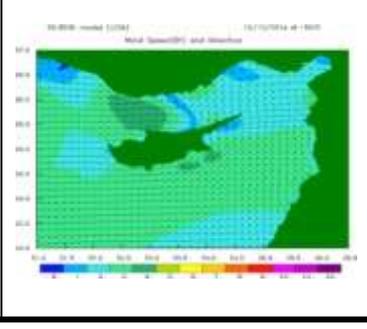
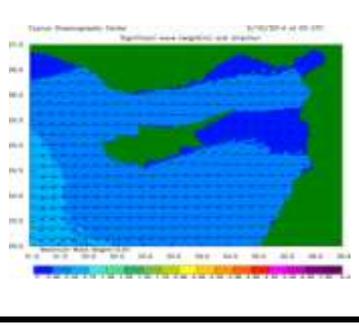
الجدول (4)- يبين توزيع سرعة الرياح-التيارات-الأمواج يوم 3/4/2014 [3]

الأمواج (ارتفاع و اتجاه) m	التيارات (سرعة و اتجاه) cm/s	الرياح (سرعة و اتجاه) m/s	ساعة القياس
			00
			6
			12
			18

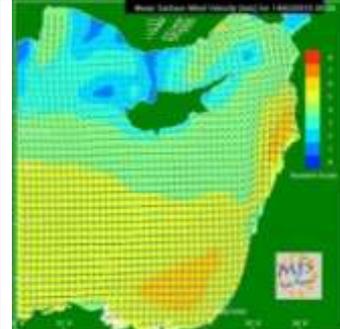
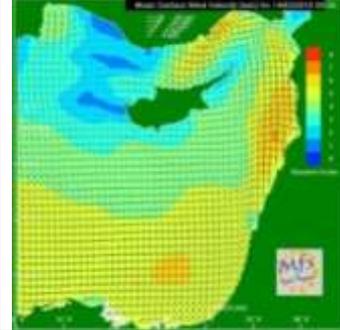
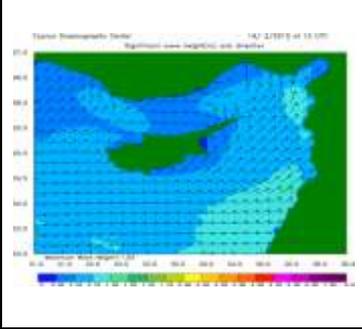
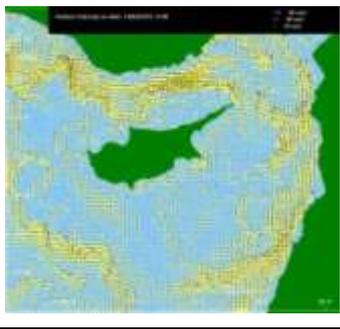
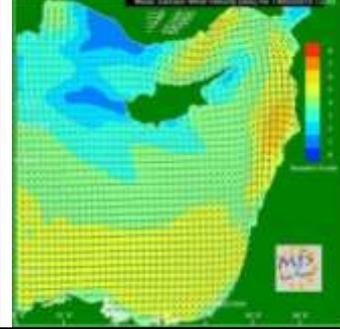
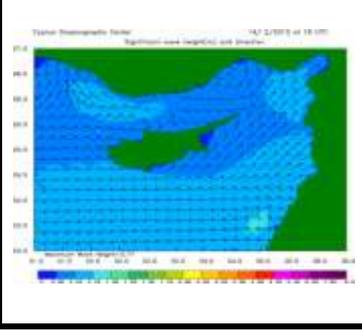
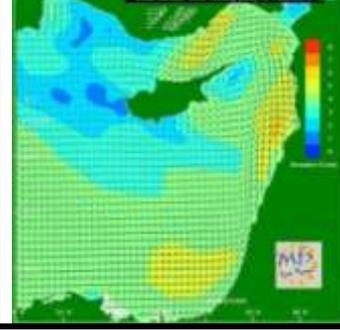
الجدول (5) - يبين توزيع سرعة الرياح-التيارات-الأمواج يوم 24/7/2014 [3]

الأمواج (ارتفاع و اتجاه) m	التيارات (سرعة و اتجاه) cm/s	الرياح (سرعة و اتجاه) m/s	ساعة القياس
			00
			6
			12
			18

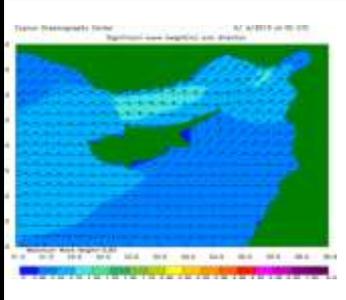
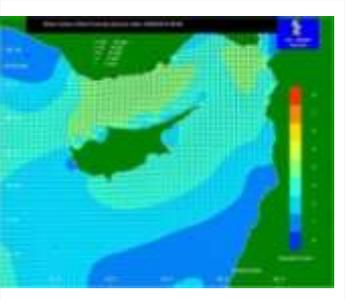
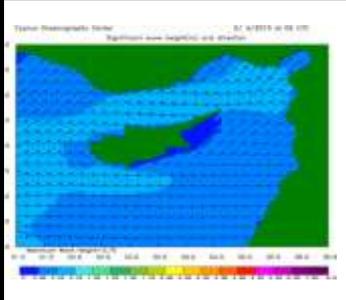
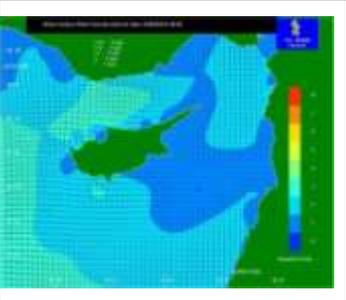
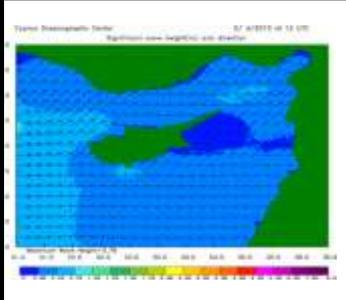
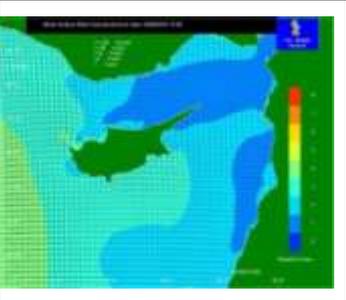
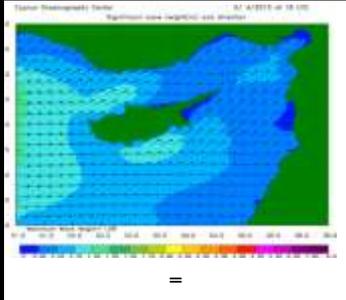
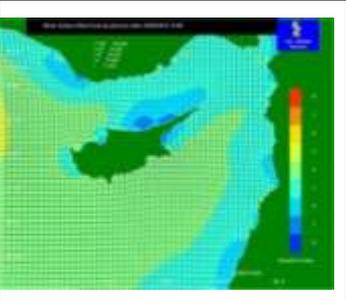
الجدول (6)- يبين توزيع سرعة الرياح-التيارات-الأمواج يوم 5/10/2014 [3]

ساعة القياس	الرياح (سرعة و اتجاه) m/s	التيارات (سرعة و اتجاه) cm/s	الأمواج (ارتفاع و اتجاه) m
00			
6			
12			
18			

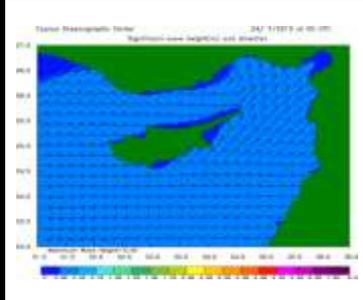
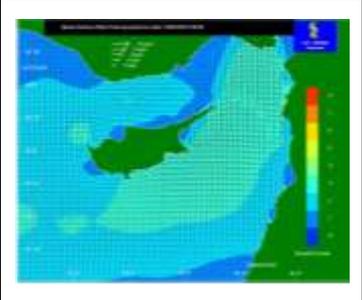
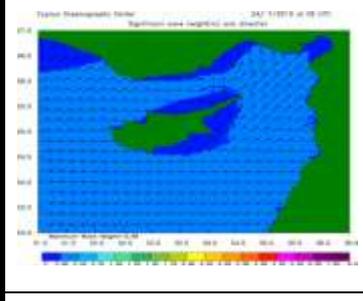
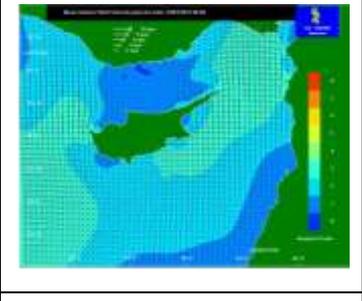
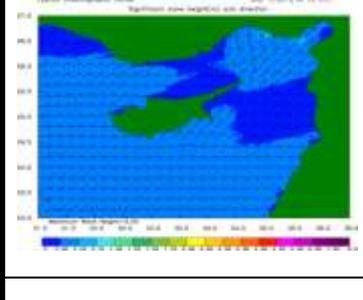
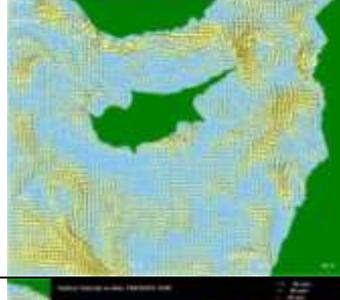
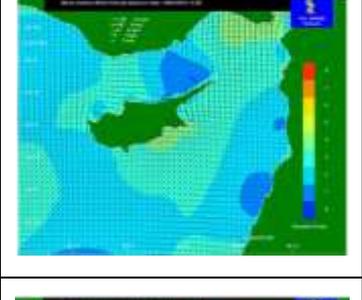
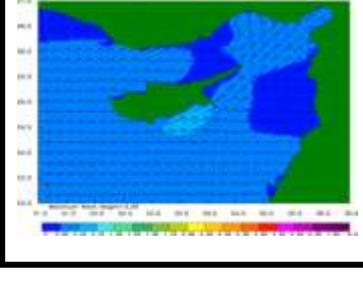
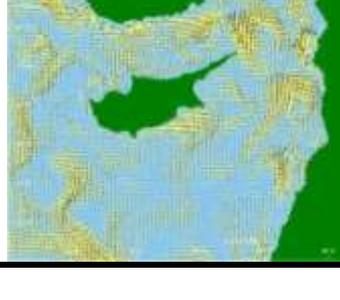
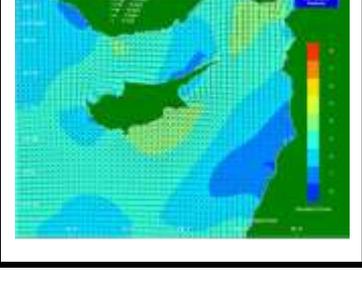
الجدول (7) - يبين توزيع سرعة الرياح-التيارات-الأمواج يوم 14/2/2015 [3]

الأمواج (ارتفاع و اتجاه) m	التيارات (سرعة و اتجاه) cm/s	الرياح (سرعة و اتجاه) m/s	ساعة القياس
			00
			6
			12
			18

الجدول(8)- يبين توزع سرعة الرياح-التيارات-الأمواج يوم 3/4/2015 [3]

الأمواج (ارتفاع و اتجاه) m	التيارات (سرعة و اتجاه) cm/s	الرياح (سرعة و اتجاه) m/s	ساعة القياس
			00
			6
			12
			18

الجدول (9) - يبين توزيع سرعة الرياح-التيارات-الأمواج يوم 24/7/2015 [3]

الأمواج (ارتفاع و اتجاه) m	التيارات (سرعة و اتجاه) cm/s	الرياح (سرعة و اتجاه) m/s	ساعة لقياس
			00
			6
			12
			18

4. المناقشة والنتائج :

بعد الاطلاع ودراسة القياسات والقراءات ، التي أخذت اعتمادا على متطلبات البحث الأساسية وتم اعتمادها في اختيار المواقع ، والتي ذكرت في أهمية البحث ومتطلباته.

المواقع الأكثر ملاءمة هي :

1. منطقة رأس البسيط .

2. منطقة الصنوبر .

3. منطقة الحميدية .

وهي التي تحقق بنسبة 80-90% من متطلبات البحث .لذلك قمنا برسم المحاور في كل منطقة ،

بحيث تكون متوافقة مع المتطلبات ، وبنفس الوقت تكون الأعماق قليلة، لأجل تقليل التكاليف ، كما هو

موضح على الأشكال(1-2-3) والجداول المرفقة التالية :

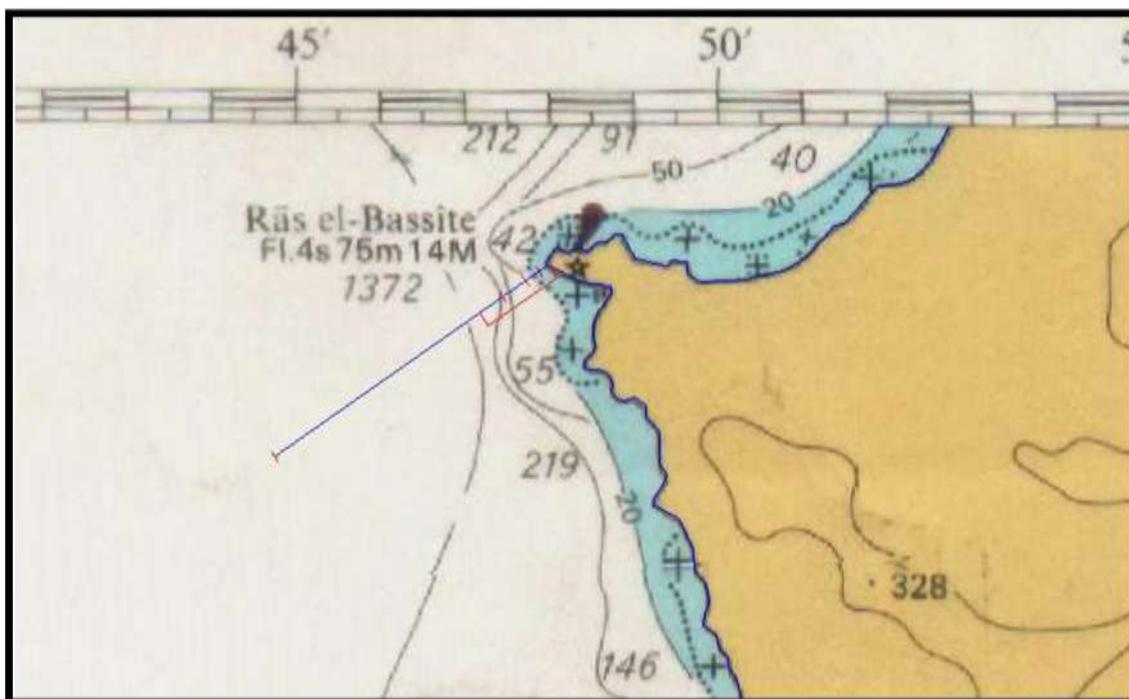
حيث الجدول(10) يوضح المسافات بين الشاطئ والمواقع المقاسة على المحاور .

الجدول(11) يوضح إحداثيات كل نقطة من نقاط المدروسة على المحاور .

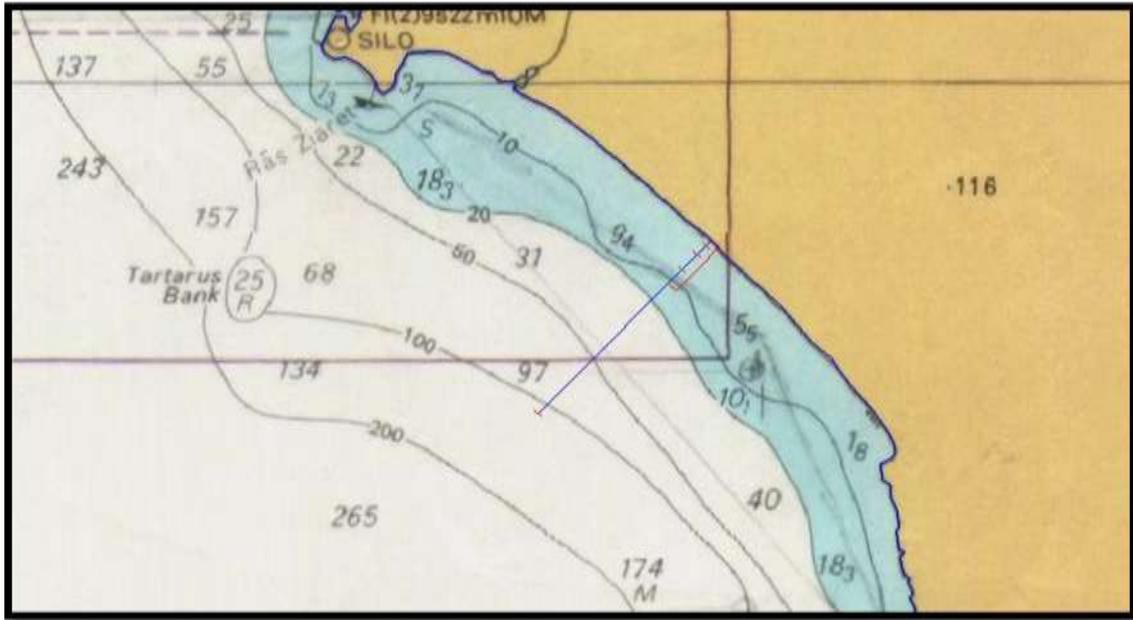
الجدول(12) يوضح عمق القاع عند النقاط المدروسة على المحاور.[6]

والجداول : (13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-

30-31-32-33-34-35-36-37-38-39) تبين سرعة التيارات والرياح واتجاهاتها وارتفاع الأمواج

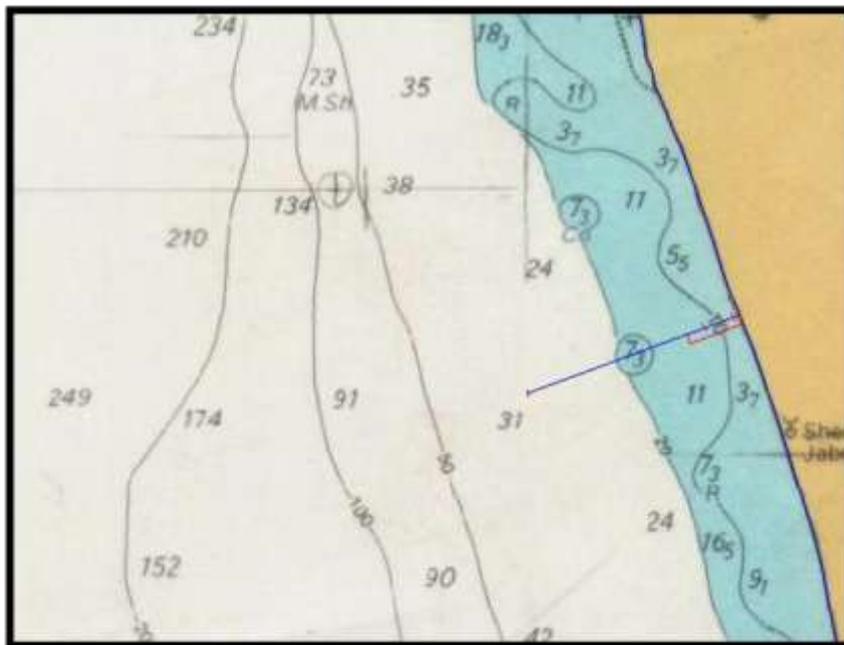


الشكل (1)- خارطة التضاريس و محور الدراسة في منطقة رأس البسيط - [3].



الشكل (2)- خارطة التضاريس و محور الدراسة في منطقة الصنوبر - [3].

واتجاهها .



الشكل (3)- خارطة التضاريس و محور الدراسة في منطقة الحميدية - [3].

الجدول (10) يوضح أماكن الدراسة على المحاور

جدول محاور ونقاط الدراسة					
1500	1000	500	200	0.00	المسافة عن الشاطئ
5	4	3	2	1	المحور رأس البسيط
5	4	3	2	1	المحور الصنوبر
5	4	3	2	1	المحور الحميدية

الجدول (11) يوضح إحداثيات أماكن الدراسة على المحاور [3]

جدول محاور ونقاط الدراسة					
1500	1000	500	200	0.00	المسافة عن الشاطئ
35 48 00 E 35 50 25 N	35 48 20 E 35 50 45 N	35 48 50 E 35 50 60 N	35 48 68 E 35 50 70 N	35 48 80 E 35 50 8 N	المحور رأس البسيط
35 51 35 E 35 28 13 N	35 51 55 E 35 27 93 N	35 51 75 E 35 27 73 N	35 51 90 E 35 27 60 N	35 52 00 E 35 27 50 N	المحور الصنوبر
35 57 40 E 34 40 00 N	35 57 55 E 34 40 15 N	35 57 70 E 34 40 30 N	35 57 80 E 34 40 40 N	35 57 95 E 34 40 45 N	المحور الحميدية

الجدول (12) يوضح الأعماق في أماكن الدراسة على المحاور [3]

جدول الأعمال في نقاط الدراسة					
1500	1000	500	200	0.00	المسافة عن الشاطئ
-179	-154	-27.5	-12.7	0.00	المحور رأس البسيط
-10.5	-7.5	-4.75	-2.3	0.00	المحور الصنوبر
-14.4	-11.3	-7.6	-3	0.00	المحور الحميدية

الجدول (13) يوضح سرعة التيارات واتجاهها عند سطح البحر في المواقع المدروسة على المحاور يوم 24/7/2013 [3]

جدول سرعة واتجاه التيارات في نقاط الدراسة عند السطح 24/cm/s/7/2013									
1500	1000	500	200	0.00	المسافة عن الشاطئ				
SW 23	SW 21	SW-W 19	SW-W 18	- 0.00	المحور رأس البسيط				
SW 14	SW 13	SW 12	SW 11	- 0.00	المحور الصنوبر				
S-SW 19	S-SW 17	S-SW 15	SW 14	- 0.00	المحور الحميدية				

الجدول (14) يوضح ارتفاع الأمواج واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 24/7/2013 [3]

جدول ارتفاع الأمواج واتجاهها عند نقاط الدراسة 24/cm 7/2013									
1500	1000	500	200	0.00	المسافة عن الشاطئ				
W-SW 38	W-SW 37	W 35	W 34	W 33	المحور رأس البسيط				
S-SW 29	S-SW 27	S-SW 26	W 25	W 24	المحور الصنوبر				
SW 32	SW 31	SW 30	SW 29	SW 28	المحور الحميدية				

الجدول (15) يوضح سرعة الرياح واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 24/7/2013 [3]

جدول سرعة الرياح في نقاط الدراسة عند السطح 24/cm/s/7/2013									
1500	1000	500	200	0.00	المسافة عن الشاطئ				
W-SW 5.2	W-SW 5	W 4.8	W 4.7	W 4.6	المحور رأس البسيط				
SW 4.3	SW 4.1	SW 3.9	SW 3.8	SW 3.7	المحور الصنوبر				
S 5	S 4.8	S-SW 4.6	S-SW 4.5	S-SW 4.4	المحور الحميدية				

الجدول (16) يوضح سرعة التيارات والاتجاه عند سطح البحر في المواقع المدروسة على المحاور يوم 5/10/2013 [3]

جدول سرعة التيارات واتجاهها في نقاط الدراسة عند السطح cm/s/5/10/2013									
1500	1000	500	200	0.00	المسافة عن الشاطئ				
SW 38	SW 37	SW 36	SW 35	- 0.00	المحور رأس البسيط				

SW	28	SW	27	SW	26	SW	24	-	0.00	المحور الصنوبر
S-SW	34	S-SW	33	S-SW	31	S-SW	29	-	0.00	المحور الحميدية

الجدول (17) يوضح ارتفاع الأمواج واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 5/10/2013 [3]

جدول ارتفاع الأمواج واتجاهها عند نقاط الدراسة 5/10/2013 cm										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
W	47	W	46	W	44	W	43	S W	41	المحور رأس البسيط
SW	36	SW	33	SW	32	SW	31	SW	29	المحور الصنوبر
W-SW	40	W-SW	37	W	36	W	35	SW	34	المحور الحميدية

الجدول (18) يوضح سرعة الرياح واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 5/10/2013 [3]

جدول سرعة الرياح واتجاهها عند نقاط الدراسة 5/10/2013 /s										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
N-NE	6	NE	5.8	NE	5.7	N-NE	5.6	N-NE	5.5	المحور رأس البسيط
S	4.7	S	4.5	S	4.3	SE	4.2	SE	4.1	المحور الصنوبر
S-SW	5.5	S-SW	5.4	S-SW	5.3	SW	5.1	SW	5	المحور الحميدية

الجدول (19) يوضح سرعة التيارات واتجاهها عند سطح البحر في المواقع المدروسة على المحاور يوم 14/2/2014 [3]

جدول سرعة التيارات في نقاط الدراسة عند السطح 14/2/2014 cm/s										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	41	SW	40	SW	38	SW	27	-	0.00	المحور رأس البسيط
SW	33	SW	31	SW	29	SW	28	-	0.00	المحور الصنوبر
S-SW	38	S-SW	37	S-SW	35	S-SW	34	-	0.00	المحور الحميدية

الجدول (20) يوضح ارتفاع الأمواج واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 14/2/2014 [3]

جدول ارتفاع الأمواج واتجاهها عند نقاط الدراسة 14/2/2014 cm										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	65	SW	63	SW	62	SW	60	SW	58	المحور رأس البسيط
SW	45	SW	43	SW	42	SW	40	SW	38	المحور الصنوبر
SW	55	SW	54	SW	52	SW	51	SW	49	المحور الحميدية

الجدول (21) يوضح سرعة الرياح واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 14/2/2014 [3]

جدول سرعة الرياح واتجاهها عند نقاط الدراسة 14/2/2014 /s										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	8.2	SW	7.9	SW	7.7	SW	7.6	SW	7.5	المحور رأس البسيط
SW	6.5	SW	6.3	SW	6.1	SW	5.9	SW	5.7	المحور الصنوبر
SW	7.8	SW	7.6	SW	7.4	SW	7.3	SW	7.2	المحور الحميدية

الجدول (22) يوضح سرعة التيارات واتجاهها عند سطح البحر في المواقع المدروسة على المحاور يوم 3/4/2014 [3]

جدول سرعة التيارات في نقاط الدراسة عند السطح 3/4/2014 cm/s										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	38	SW	37	SW	35	SW	24	-	0.00	المحور رأس البسيط
SW	32	SW	31	SW	29	SW	28	-	0.00	المحور الصنوبر
SW	34	SW	33	SW	31	SW	30	-	0.00	المحور الحميدية

الجدول (23) يوضح ارتفاع الأمواج واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 3/4/2014 [3]

جدول ارتفاع الأمواج واتجاهها عند نقاط الدراسة 3/4/2014 cm										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
W	60	W	58	W	56	W	55	S W	54	المحور رأس البسيط

SW	45	SW	30	SW	29	SW	27	SW	24	المحور الصنوبر
SW	51	SW	50	SW	48	SW	47	SW	46	المحور الحميدية

الجدول (24) يوضح سرعة الرياح واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 3/4/2014[3]

جدول سرعة الرياح واتجاهها عند نقاط الدراسة m3/4/2014 /s										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
S	6.1	S	6	S	5.8	S	5.7	S	5.6	المحور رأس البسيط
S	4.5	S	4.3	S	4.1	S	4	S	4	المحور الصنوبر
SW	5.7	SW	5.6	SW	5.5	SW	5.4	SW	5.3	المحور الحميدية

الجدول (25) يوضح سرعة التيارات واتجاهها عند سطح البحر في المواقع المدروسة على المحاور يوم 24/7/2014[3]

جدول سرعة التيارات في نقاط الدراسة عند السطح cm/s24/7/2014										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	23	SW	22	SW	20	SW	19	-	0.00	المحور رأس البسيط
S-SW	16	S-SW	14	S-SW	12	S-SW	11	-	0.00	المحور الصنوبر
SE	18	SE	17	SE	16	SE	15	-	0.00	المحور الحميدية

الجدول (26) يوضح ارتفاع الأمواج واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 24/7/2014[3]

جدول ارتفاع الأمواج واتجاهها عند نقاط الدراسة cm 24/7/2014										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
W	49	W	47	W	45	W	44	S W	43	المحور رأس البسيط
SW	31	SW	30	SW	29	SW	27	SW	24	المحور الصنوبر
SW	43	SW	42	SW	41	SW	40	SW	39	المحور الحميدية

الجدول (27) يوضح سرعة الرياح واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 24/7/2014[3]

جدول سرعة الرياح واتجاهها عند نقاط الدراسة m/s 24/7/2014										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
S	5	S	4.9	S	4.8	S	4.7	S	4.5	المحور رأس البسيط
S	4	S	3.9	S	3.9	S	3.8	S	3.6	المحور الصنوبر
SW	4.8	SW	4.7	SW	4.6	SW	4.5	SW	4.4	المحور الحميدية

الجدول (28) يوضح سرعة التيارات واتجاهها عند سطح البحر في المواقع المدروسة على المحاور يوم 5/10/2014 [3]

جدول سرعة التيارات في نقاط الدراسة عند السطح cm/s5/10/2014										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	38	SW	37	SW	36	SW	35	-	0.00	المحور رأس البسيط
SW	28	SW	27	SW	26	SW	24	-	0.00	المحور الصنوبر
S-SW	34	S-SW	33	S-SW	31	S-SW	29	-	0.00	المحور الحميدية

الجدول (29) يوضح ارتفاع الأمواج واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 5/10/2014[3]

جدول ارتفاع الأمواج واتجاهها عند نقاط الدراسة cm 5/10/2014										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
W	47	W	46	W	44	W	43	S W	41	المحور رأس البسيط
SW	36	SW	33	SW	32	SW	31	SW	29	المحور الصنوبر
W-SW	40	W-SW	37	W	36	W	35	SW	34	المحور الحميدية

الجدول (30) يوضح سرعة الرياح واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 5/10/2014[3]

جدول سرعة الرياح واتجاهها عند نقاط الدراسة m/s 5/10/2014										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
N-NE	6	NE	5.8	NE	5.7	N-NE	5.6	N-NE	5.5	المحور رأس البسيط
S	4.7	S	4.5	S	4.3	SE	4.2	SE	4.1	المحور الصنوبر
S-SW	5.5	S-SW	5.4	S-SW	5.3	SW	5.1	SW	5	المحور الحميدية

الجدول (31) يوضح سرعة التيارات واتجاهها عند سطح البحر في المواقع المدروسة على المحاور يوم 14/2/2015 [3]

جدول سرعة التيارات في نقاط الدراسة عند السطح cm/s 14/2/2015										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	40	SW	38	SW	36	SW	35	-	0.00	المحور رأس البسيط
SW	32	SW	31	SW	29	SW	28	-	0.00	المحور الصنوبر
SW	36	SW	35	SW	34	SW	33	-	0.00	المحور الحميدية

الجدول (32) يوضح ارتفاع الأمواج واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 14/2/2015 [3]

جدول ارتفاع الأمواج واتجاهها عند نقاط الدراسة cm 14/2/2015										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
W	63	W	62	W	60	W	58	S W	57	المحور رأس البسيط
W	46	W	44	W	43	W	41	W	40	المحور الصنوبر
SW	49	SW	48	SW	46	SW	45	SW	44	المحور الحميدية

الجدول (33) يوضح سرعة الرياح واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 14/2/2015 [3]

جدول سرعة الرياح واتجاهها عند نقاط الدراسة m/s 14/2/2015										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	8.8	SW	8.6	SW	8.5	SW	8.4	SW	8.3	المحور رأس البسيط
SW	6.4	SW	6.3	SW	6.1	SW	5.9	SW	5.7	المحور الصنوبر
SW	8	SW	7.8	SW	7.6	SW	7.5	SW	7.4	المحور الحميدية

الجدول (34) يوضح سرعة التيارات واتجاهها عند سطح البحر في المواقع المدروسة على المحاور يوم 3/4/2015 [3]

جدول سرعة التيارات في نقاط الدراسة عند السطح cm/s 3/4/2015										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	39	SW	37	SW	35	SW	34	-	0.00	المحور رأس البسيط
SW	33	SW	31	SW	29	SW	28	-	0.00	المحور الصنوبر
SW	35	SW	33	SW	31	SW	30	-	0.00	المحور الحميدية

الجدول (35) يوضح ارتفاع الأمواج واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 3/4/2015 [3]

جدول ارتفاع الأمواج واتجاهها عند نقاط الدراسة cm 3/4/2015										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
W	55	W	54	W	53	W	51	S W	50	المحور رأس البسيط
SW	43	SW	42	SW	41	SW	40	SW	39	المحور الصنوبر
SW	49	SW	49	SW	48	SW	47	SW	46	المحور الحميدية

الجدول (36) يوضح سرعة الرياح واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم 3/4/2015 [3]

جدول سرعة الرياح واتجاهها عند نقاط الدراسة m/s 3/4/2015										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
S	6.3	S	6	S	5.8	S	5.7	S	5.6	المحور رأس البسيط
S	4.5	S	4.3	S	4.1	S	4	S	4	المحور الصنوبر
SE	5.7	SE	5.6	SE	5.5	SE	5.4	SE	5.3	المحور الحميدية

الجدول (37) يوضح سرعة التيارات واتجاهها عند سطح البحر في المواقع المدروسة على المحاور يوم [3] 24/7/2015

جدول سرعة التيارات في نقاط الدراسة عند السطح cm/s 24/7/2015										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	20	SW	19	SW	18	SW	17	-	0.00	المحور رأس البسيط
SW	11	SW	10	SW	9	SW	8	-	0.00	المحور الصنوبر
SW	14	SW	13	SW	11	SW	10	-	0.00	المحور الحميدية

الجدول (38) يوضح ارتفاع الأمواج واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم [3] 24/7/2015

جدول ارتفاع الأمواج واتجاهها عند نقاط الدراسة cm 24/7/2015										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
SW	38	SW	37	W	35	W	34	W	33	المحور رأس البسيط
S-SW	24	S-SW	22	S-SW	21	W	20	W	19	المحور الصنوبر
SW	28	SW	26	SW	24	SW	23	SW	22	المحور الحميدية

الجدول (39) يوضح سرعة الرياح واتجاهها في المواقع المدروسة على المحاور يوم [3] 24/7/2015

جدول سرعة الرياح واتجاهها عند نقاط الدراسة m/s 24/7/2015										
1500		1000		500		200		0.00		المسافة عن الشاطئ
S	5.1	S	5	S	4.9	S	4.7	S	4.5	المحور رأس البسيط
S	4.2	S	4.1	S	3.9	S	3.8	S	3.6	المحور الصنوبر
S	4.9	SE	4.8	SE	4.6	SE	4.5	SE	4.4	المحور الحميدية

النتائج والمناقشة :

- 1- تم تحديد المناطق الإضافية في الساحل السوري ، التي يمكن الاعتماد عليها لأجل إنشاء مزارع ريحية ، والتي فيها سرعة الرياح أكبر من 4م/ثا.
- 2- تم تحديد ورسم خارطة استثمارية للطاقات البديلة (طاقة الرياح) .
- 3- إمكانية إنشاء المزارع في مناطق ليست بعيدة عن الشاطئ وبمساحات كبيرة ، وهذا يقلل من تكاليف البنى التحتية اللازمة لإنشاء وتجهيز هذه المزارع .
- 4- عملنا على تحديد اتجاهات وسرعة التيارات البحرية مقابل الشواطئ السورية .
- 5- عملنا على تحديد اتجاهات وارتفاعات وسرعة انتقال الأمواج خلال العام لمنطقة المياه الإقليمية السورية ، وهذا يساهم ويساعد على تصميم المنشآت البحرية ، كالمنصات البحرية للمراوح الهوائية ، والمنصات البحرية الخاصة لأعمال الحفر واستخراج الغاز والنفط .

الاستنتاجات والتوصيات:

- 1 - لأول مرة يتم دراسة و رصد و رسم وتحديد حركة الرياح والتيارات والأمواج في هذه المنطقة و خاصةً التي يحدث فيها سيكلون(منطقة ضغط منخفض) وأنتي سيلكون(منطقة ضغط مرتفع)التي تم استبعادها عن منطقة الدراسة .

- 2 - المواقع المختارة على محور البسيط و الصنوبر والحميدية. تحقق متطلبات البحث من حيث القوى المؤثرة الديناميكية ، التي تساعدنا من اختيار نوع المراوح الهوائية.
- 3 - المواقع التي تم اختيارها و دراستها في هذا البحث تعطي الطاقة الكهربائية بكميات كبيرة ويمكن أن تضاف للخارطة الاستثمارية للطاقات المتجددة ، التي تعمل على ردف الطاقة الكهربائية بالطرق التقليدية.
- 4 - إن الأماكن التي تم اختيارها تقع في منطقة الرصيف القاري ، التي لا تتجاوز الأعماق فيها عن 30-40 م ، وهذا عامل إضافي يمكن أن اعتباره عامل اقتصادي إضافي في بناء هكذا منشأة.

التوصيات :

- 1- نوصي بأن يتم إضافة هذه المواقع إلى أطلس الرياح في الجمهورية العربية السورية.
- 2- نوصي بأن تستفيد وزارة الكهرباء من هذه المعلومات لأجل إقامة المزارع الريحية البحرية.

المراجع :

1. Gaetano. G , Claudio B. *Offshore wind energy in the mediterranean countries* 1 OWEMES Association, Via Antonio Serra 62, 00191 Roma, Italy 2 CRIACIV, c/o Univ. of Florence, via di S. Marta 3, 50139 Firenze, Italy. *Revue des Energies Renouvelables SMEE'10* Bou Ismail Tipaza (2010) 173 – 188 173.
2. Ram, B. Musial, W. and Butterfield, S. *Energy from Offshore Wind Preprint*. National Renewable Energy Laboratory Energetics, Inc. To be presented at Offshore Technology Conference Houston, Texas May 1–4, 2006
3. CYPRUS Oceanography Centre. 15/9/2013 – 30/5/2015.
www.oceanography.ucy.ac.cy/cycofos/bulletin.html http://http://www.oceanography.ucy.ac.cy/cycofos/offshore.html
- و مركز البحوث في اليونان //pelagos.oc.phys.uoa.gr/mfstep/bulletin/ http
4. Wijngaarden ,M. V . *Concept design of steel bottom founded support structures for offshore wind turbines*. BSc thesis Delft University of Technology Faculty of Civil Engineering and Geosciences .June 7th, 2013.
5. Butterfield ,S. Musial ,w . and junkman . *Engineering Challenges for Floating Offshore Wind Turbines*. National Renewable Energy Laboratory .
Conference Paper – NREL/CP-500-38776- 2007.
6. PATRICIA. Ivan. M . *l'évaluation des charges dynamiquessurl'éolienne*– Ropport de projet, L. M. F – ENSAM- PARIS- FRANCE – 2010.