مجلة المختار للعلوم الإنسانية 23 (2): 312-366، 2023

Research Article

Open Access

دراسة جغرافية لاختيار موقع لإنشاء ميناء جوي بمنطقة أجدابيا

عارف سعد الزروق[1]*

قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم، جامعة بنغازي/ اجدابيا

Doi: https://doi.org/10.54172/qec3vw89

المســـتخلص: تهدف هذه الدراسة إلى اختيار موقع مناسب لإنشاء ميناء جوي في منطقة أجدابيا بليبيا. تم تحليل العوامل الجغرافية المختلفة وتقييم الظروف الجوية والتضاريسية والبيئية للمنطقة، بالإضافة إلى دراسة الحركة الجوية والاحتياجات اللوجستية للميناء الجوي. تم تحديد معايير محددة لاختيار الموقع المثلى، مع توضيح الفوائد المتوقعة والتحديات المحتملة لإنشاء الميناء الجوي. توصلت الدراسة إلى أن منطقة أجدابيا تتوفر فيها الظروف الملائمة لإنشاء ميناء جوي، مما سيسهم في تعزيز النقل الجوي وتطوير الاقتصاد المحلي.

الكلمات المفتاحية: موقع المطار، منطقة أجدابيا، العوامل الجغرافية، الاقتصاد المحلي

Geographical Study for Selecting a Site for Establishing an Air Port in Ajdabiya Region

Aref Saad Al-Zaruq
Department of Geography, College of Arts and Sciences, University of Benghazi/Ajdabiya

Abstract: This study aims to select a suitable location for the establishment of an airport in Ajdabiya region in Libya. Various geographical factors were analyzed, and the weather, terrain, and environmental conditions of the area were evaluated. Additionally, the air traffic and logistical requirements of the airport were studied. Specific criteria were identified for selecting the optimal site, along with an explanation of the expected benefits and potential challenges of establishing the airport. The study concludes that Ajdabiya region provides favorable conditions for the construction of an airport, which will contribute to the enhancement of air transportation and the development of the local economy.

Keywords: Airport location, Ajdabiya region, Geographical factors, Local economy

The Author(s) 2023. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) , which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium ,provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

المقدمـة

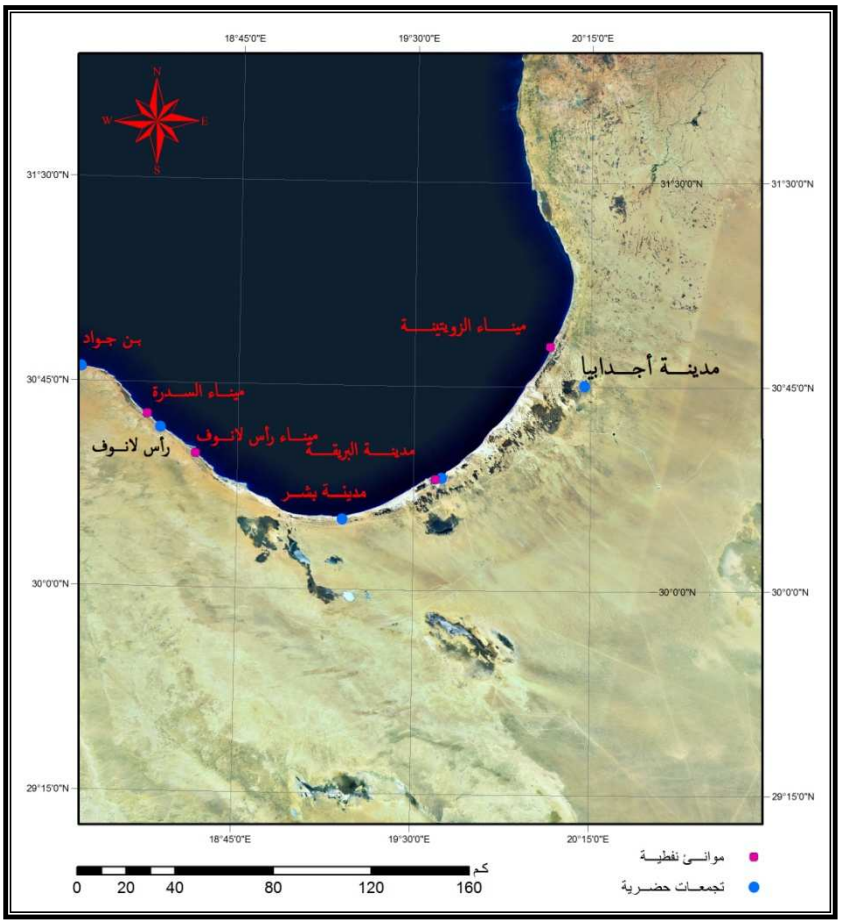
تقع مدينة أجدابيا في الجنوب الشرقي من حوض خليج السدرة، والذي يدخل درجتين عرضيتين في اليابسة، ويقع على الساحل الشمالي لأفريقيا، ويشكل الخليج جزءا كبيرا من الساحل الليبي المطل على البحر المتوسط، حيث يمتد بين دائرتى عرض(30°–32°) شمالًا وخطى طول (15°–21°) شرقًا، شكل(1)، وبذلك يعد من أكبر خلجان شمال أفريقيا مساحة، حيث تبلغ مساحته 80.000 كم^2 (إدارة المعاهدات والشئون القانونية،ص1، 1986)، ويدخل الخليج فى الساحل مكونا انحرافا كبيرا تتقدم فيه مياه الخليج على شكل جيب محاطا باليابسة من جهاته الشرقية والغربية والجنوبية والشمالية الشرقية.

ويتضح من الشكل الجغرافي للخليج توغل المياه في ركنه الجنوبي الشرقي، بحيث يظهر رأس الخليج فى الناحية الشرقية لليابس، ومن ثم يشكل هذا الرأس شبه جزيرة تحيط بها المياه من ثلاث جهات.

ولقد كان اكتشاف النفط فى منطقة الخليج وبكميات تجارية وراء إنشاء أربعة موانئ نفطية على ساحل الخليج وهى موانئ (السدرة – البريقة – راس لانوف – الزويتينة)، وهذه الموانئ يصدر عن طريقها حوالى 94% من مجموع ما يصدر من النفط الليبي (حسين أبومدينه، 2000، ص ص 257– 258)، كما أن أكبر مصانع البتروكيماويات تقع على ساحل هذا الخليج.

وتشكل منطقة خليج السدرة العمق الاستراتيجي للدولة نظراً لتغلغل الخليج فى الساحل بشكل يكاد يفصل الشمال الليبي إلى جزئيين، مما يجعل أهم تجمعين عمرانيين يقعان في غرب وشرق الخليج خلف من يتجاوز خط إغلاقه، مما يشكل خطرا على أمن الدولة وسلامتها.

وتمتد مدينة أجدابيا فلكيا بين دائرتي عرض (28°–31°) شمالاً وخطى طول (18°–21°) شرقاً، حيث يحدها من الشمال البحر المتوسط، ومن الجنوب منطقة الواحات، ومن الشرق منطقة سلوق، ومن الغرب منطقة بن جواد.



المصدر: Digital Globe (Imageries collection date 2009 to 2013).

شكل (1) صورة فضائية توضح موقع منطقة الدراسة

وتعد منطقة الدراسة من أكبر التجمعات السكانية داخل خليج السدرة، حيث يبلغ عدد سكانها حوالي 130 ألف نسمة تقريبا، ونظرا لعدم وجود طرق بديلة للمواصلات بين غرب وشرق هذه المدينة إلا طريقًا واحدًا فرديًا وعرًا وهو

الطريق الساحلي الذي يربط غرب المدينة بشرقها، وهو مغلق في اغلب فصول السنة بالعوامل الطبيعية مثل زحف الرمال والكثبان الرملية والسيول، وكذلك الحال في جنوب المنطقة، حيث يوجد طريق واحد يربط شمال المدينة بجنوبها وهو طريق فردى غير صالح معظم فصول السنة نتيجة أثر العوامل الطبيعية مثل الحرارة وحركة الرمال، كما أن أقرب موانئ جوية إلى منطقة الدراسة هما ميناء طرابلس الجوى غربا والذي يبعد تقريبا 900 كم عن منطقة الدراسة، وميناء بنغازي الجوى(بنينة) والذي يبعد حوالي 185 كم عن المنطقة، ولذلك تظهر أهمية إنشاء ميناء جوى بمنطقة الدراسة، والتي تعد منطقة ربط إقليم شرق ليبيا بغربه – وشماله بجنوبه.

وفى الحقيقة لم يحظَ موضوع الدراسة بصفة عامه بدراسات تفصيلية تحت نفس العنوان أو قريب منه، وإن كانت هناك بعض الدراسات العامة التى تناولت منطقة الدراسة مثل:-

- عمارة سعد عمارة وآخرون (1983): التقرير الفنى للدراسة الاستطلاعية لمنطقة الخيران – الوادى الفارغ حتى جالو، تقرير منشور، وتناول فيها مشكلة تملح المياه بالمنطقة ، وما تعانيه المنطقة من تذبذب فى الأمطار.
- محمد عبد النبى بقى (1991): التصحر فى شمال أفريقيا – الأسباب والعلاج، ترجمة عبد القادر المحيشى، وتناول فيها دور المناخ والنشاطات البشرية فى زيادة مشكلة التصحر.
- أحمد محمد أجعودة (2006): التصحر فى المنطقة الممتدة من الزويتينة شرقا وحتى البريقة غربا، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة قاريونس، وتناول فيها العوامل الطبيعية والبشرية واثرها على التصحر بالمنطقة.

ويهدف البحث إلى دراسة اختيار موقع لإنشاء ميناء جوى في مدينة أجدابيا وذلك لتسهيل التواصل بين أكبر تجمعين بشريين في شرق وغرب ليبيا، كذلك

الربط بين الموانئ النفطية البحرية شمالاً والحقول النفطية جنوباً، كما أن موقع الميناء الجوى المقترح سوف يعد بديلا عن ميناء بنغازي الجوى أثناء حدوث أى ظروف طبيعية أو بشرية طارئة.

ويمكن تلخيص الطريقة البحثية التي اتبعت في هذه الدراسة بما يلي :-

أ- التحليل الكارتوجرافى. Cartographic analysis

حققت عمليات التحليل الكارتوجرافى لمنطقة الدراسة جمع الكثير من المعلومات قبل اجراء البحث والتخطيط للعمل الميدانى، كما تم مقارنة البيانات المستخلصة منها بتلك التى تستمد من المرئيات اللاندسات الفضائية، وقد استخدم الباحث الخرائط الأتية:-

1- خريطة ليبيا الجيولوجية 1/ 250.000، وعددها لوحه واحدة، (أجدابيا)، إصدار مركز البحوث الصناعية ليبيا، 1984، الطبعة الأولى.
2- خريطة ليبيا الجيولوجية 1/ 250.000، وعددها لوحه واحدة، (أجدابيا)، إصدار الهيئة المصرية العامة للمساحة، مسح عام 1975، الطبعة الأولي.
3- الخرائط الطبوغرافية مقياس 1/ 50.000، وعددها اربع لوحات، إصدار الهيئة المصرية للمساحة المصرية مسح عام 1977، طبعة أولى.
4- تحليل مرئيات اللاند سات الفضائية. Remote Sensing، المرئية الفضائية من نوع Land Sat TM7 والتى تغطى منطقة الدراسة، والتى يصدرها مركز البيرونى للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، بمقياس دقه 3م/خلية 3 باند، بتاريخ 2006.

ب- الدراسة الحقلية. Field investigation.

وشملت الدراسة الحقلية المواقع الأربعة المقترحة لإنشاء ميناء جوى وهى كالتالى:-

1- **الموقع الأول** : ويقع غرب مدينة أجدابيا، وقد استمرت الدراسة الحقلية يومين فى الفترة من 23 مارس إلى 24 مارس 2012.

2- **الموقع الثاني** : ويقع جنوب مدينة أجدابيا، وقد استمرت الدراسة الحقلية ثلاثة ايام فى الفترة من27 مارس إلى 29 مارس 2012.

3- **الموقع الثالث** : ويقع شرق طريق الواحات، ويبعد عن مدينة أجدابيا بمسافة تقدر بحوالى 17.8 كم فى اتجاه الجنوب الغربى، وقد استمرت الدراسة الحقلية خمسة أيام فى الفترة من 9 أبريل إلى 13 أبريل 2012.

4- **الموقع الرابع** : ويقع غرب مدينة أجدابيا، وقد استمرت الدراسة أربعة أيام فى الفترة من 23 أبريل إلى 26 أبريل 2012.

وكان الهدف من الدراسة الحقلية للمواقع الأربعة التعرف على ما يلى :-

- التعرف على طبيعة المنطقة وملامحها العامة.
- مقارنة المعلومات التى حصل عليها الباحث من الخرائط الطبوغرافية ومرئيات اللاندسات بما يتمثل فى الحقل.
- تسجيل الملاحظات الميدانية أما بالتصوير الفوتوغرافى أو بالوصف الجغرافى.
- رصد الأخطار الطبيعية والتى يتعرض لها كل موقع من المواقع المقترحة.
- الفحص البيئى الشامل لمنطقة الدراسة.

ج- **مقابلات شخصية مع بعض المسئولين في إدارة الطيران المدني والأرصاد الجوي ووزارة المواصلات.**

وسوف يتم معالجة موضوع الدراسة من خلال النقاط التالية:-

أولاً:- الجوانب الطبيعية لمنطقة أجدابيا:-

أ- الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة.

ب- الخصائص التضاريسية لمنطقة الدراسة.

ج- الخصائص مناخية منطقة الدراسة.

ثانياً:- المواقع المقترحه لإنشاء ميناء جوى بمنطقة أجدابيا.

أ- التوزيع الجغرافى للمواقع المقترحة لإنشاء ميناء جوى بمنطقة أجدابيا

ب- خصائص المواقع المقترحة لإنشاء ميناء جوى بمنطقة أجدابيا.

أولاً: الجوانب الطبيعية لمنطقة أجدابيا

هناك مجموعة من العوامل تتحكم فى اختيار أنسب المواقع لإنشاء موانئ جوية بعضها جيولوجية وجيومورفولوجية والأخرى جغرافية، فإلى جانب أهمية موقع المطار بالقرب من المدن الكبرى التى ترتبط بالنقل الجوى أو منطقة استراتيجية ذات موقع ممتاز بالنسبة للأغراض الحربية أو أخرى تتميز بأحوال مناخية وظروف طقس مناسبة من حيث عدم التعرض كثيراً لحدوث الضباب، والأخيرة تلعب دوراً كبيراً فى اختيار المواقع المناسبة للمطارات (فتحى أبو راضى ،2004، ص494).

أ- الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة:-

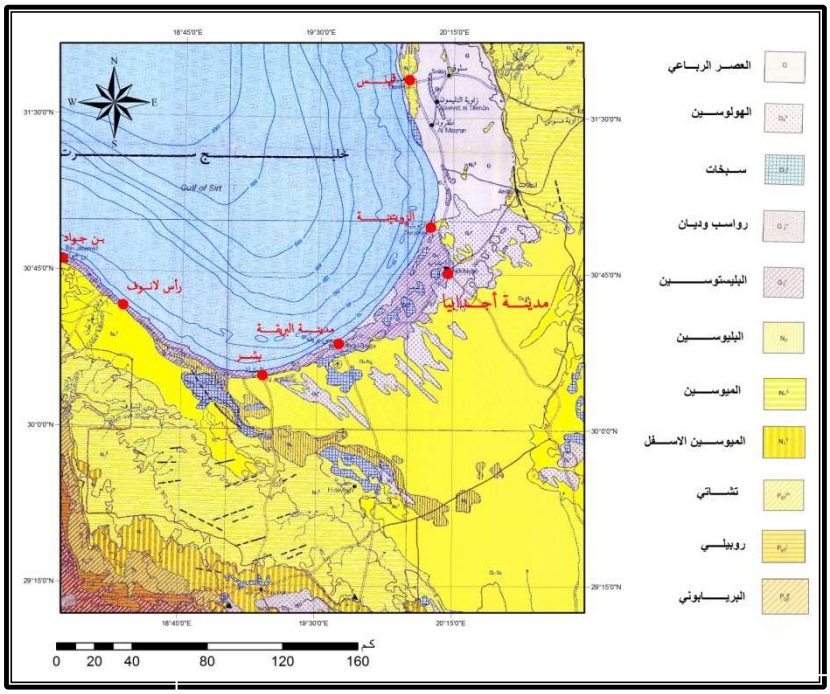
1. التكوينات الجيولوجية.

تمثل منطقة الدراسة الجزء الشرقي من خليج السدرة، وهى أحدى المناطق التي حظيت بأهمية واضحة من حيث الدراسات الجيولوجية، نظراً لموقعها وأهميتها الاقتصادية، ومن خلال الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة شكل(2) يمكن تقسيم التكوينات الجيولوجية للمنطقة من الأقدم إلي الأحداث كما يلى:-

1.1. تكوينات عصر الميوسين الأعلى:

تكوين الصحابي.

ينتمى تكوين الصحابى إلى عصر الميوسين الأعلي، ويتكون من الحجر الجيرى وحجر المارل والحجر الرملى وصخور المتبخرات (الملح الصخرى والجبس والأنهايدرات)، ويغطى تكوين الصحابى مساحه تقدر795.19كم^2 بنسبة 12.53% من مساحة منطقة الدراسة، وقد تم تقسيم تكوين الصحابي إلي ثلاث أعضاء (عضو السبخة الحمراء، عضو سبخه القنين، عضو وادي الفارغ)، وسوف نقتصر في هذه الدراسة علي تكوين عضو وادي الفارغ وذلك لأنه يدخل ضمن حدود منطقة الدارسة.



المصدر : Geological Map of Libya, NE, 1:1,000,000,(1985)

شكل(2) الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة

- عضو وادى الفارغ.

يتميز التكوين الصخري لعضو وادي الفارغ بالتجانس التام، فهو يتكون من الحجر الجيرى والحجر الجيرى الرملى مع تداخلات من كالكارينيت، وحجر غريني كلسي أخضر، وصلصال غريني، مارل رملي، ويغطي عضو وادى الفارغ سطح عدم توافق بالرسوبيات الفتاتية البلايوسينية لتكوين قارة ودة، ويتمثل هذا التكوين في منطقة صغيرة جدا تقع جنوب منطقة الدراسة (الكتاب التفسيرى للوحة أجدابيا،1984،ص8).

2.1. تكوينات عصر البليوسين الأسفل:

تكوين قارة ودة

ينتمى تكوين قارة ودة إلى عصر البليوسين الأسفل، ويتألف التكوين من رمال السيليكا بشكل ثانوي، وأحجار رملية، وصلصال غريني، وأحجار رملية كلسية، وغرين مع الجبس، ويغطى هذا التكوين مساحة تقدر بحوالى 1410.285 كم^2 بنسبة 23.27% من مساحة منطقة الدراسة، ويرتكز هذا التكوين فوق تكوين وادى الفارغ بتوافق، ويتمثل هذا التكوين فى الجزء الشرقى من منطقة الدراسة، كما يشغل هذا التكوين مساحه واسعة من منطقه الدراسة تمتد من منطقه سيدي الطالب في الشرق وحتي وادي الفارغ في الجنوب وتبة السدرة في الغرب (الكتاب التفسيرى للوحة أجدابيا،1984،ص9).

3.1. تكوينات عصر البليوسين الأعلى:

تكوين أجدابيا

ينتمى تكوين أجدابيا إلى عصر البليوسين الأعلى، ويغطى هذا التكوين مساحة تقدر بحوالى 27.96 كم^2 بنسبة 0.461% من مساحة منطقة الدراسة، ويرتكز هذا التكوين على تكوين قارة ودة بعدم توافق، ويتألف تكوين أجدابيا بكالكارينيت والحجر الجيري الفتاتي، والحجر الجيري الرملي، وتتراوح نسبه المواد الفتاتية السيلسية ما بين (5%-10%)، وسمك هذا التكوين في الغالب صغيراً لا يتجاوز 4- 5 م، وهو عبارة عن رواسب بحرية غير عميقة إلى شاطئية، ويقتصر وجود هذا التكوين فى المنطقه الغربية من أجدابيا، كما يمتد علي طول الطريق الرابط بين مدينتي أجدابيا والبريقة، كذلك تظهر صخور هذا التكوين علي امتداد السهل الساحلي وبعمق من الشاطئ يصل إلي 16 كيلومترا شرقا علي شكل تلال يتراوح ارتفاعها من 4 إلي 11 مترا علي مستوي السهل المحيط بها، وتمتد هذه التلال موازية للشاطي (مركز البحوث الصناعية، لوحة أجدابيا، 1984، ص ص9،10).

4.1. تكوينات عصر البلايوستوسين :

1.4.1. رواسب السبخات القديمة.

ينتمى تكوين رواسب السبخة القديمة إلى عصر البلايوستوسين، وتتألف هذه الرواسب من الغرين والرمال الناعمة، بالإضافة إلى الجبس، ويغطى هذا التكوين مساحة صغيرة من منطقة الدراسة تقع أقصي جنوب غرب منطقة الدراسة، حيث تبلغ مساحتها 6.6 كم^2 بنسبة 0.108% من مساحة منطقة الدراسة، ويصل سمك هذه الرواسب مابين 4- 5 أمتار فوق سطح البحر (الكتاب التفسيرى للوحة أجدابيا، 1984، ص10).

2.4.1.تكوين قرقاش .

ينتمى تكوين قرقاش إلى عصر البلايوستوسين، ويعتبر هذا التكوين من أكثر التكوينات الجيولوجية انتشارا في منطقه الدراسة ،حيث يغطى مساحة تقدر 1780.34 كم^2 بنسبة 29.39 % من مساحة منطقة الدراسة، ويتألف هذا التكوين من رمال شاطئية بالإضافة إلى رواسب القواقع وحبيبات من الكوارتز (حسن محمد الحديدي،1986، ص35)، كما يتميز هذا التكوين بشدة التماسك والتلاحم بين حبيباته وبلونه الرمادي، ويظهر هذا التكوين علي هيئة تلال من الكالكارنيت، وترتفع فوق المناطق المنبسطة من الساحل مكونة ما يعرف بالسفوح الشاطئية، ويتركز التكوين في مساحه واسعة من منطقة الدراسة وذلك علي طول الجهة الشمالية من منطقة الدراسة (فتحى أحمد الهرام، 1997، ص92).

5.1. رواسب الهولوسين

وتتمثل رواسب الهولوسين فى تكوينات رواسب الوديان الحديثة، والرواسب الرياحية، ورواسب السبخات الحديثة، والرمال الشاطئية.

1.5.1. تكوينات الوديان الحديثة.

تظهر هذه الرواسب عل هيئة مسطحات متسعة من الحصى والرمال والطفل الرملى، وتتميز المناطق التى تغطيها بأنها ذات الانحدار الهين (حسن محمد الحديدي، 1986، ص35)، كما تتميز هذه الرواسب بسمكها الكبير خاصة عند مصبات الأودية الموسمية (فتحى أحمد الهرام، 1997، ص81).

2.5.1. الرواسب الرياحية.

تنتشر الرواسب الرياحية في المناطق المتاخمة للبحر، وهى ممتدة علي شكل نطاقات طولية من الكثبان الرملية لعده كيلومترات يصل ارتفاعها ما بين 5- 20 متر لوحة (1)، وتغطى مساحة تقدر بحوالى 1640.2 كم^2 بنسبة 27.07% من مساحة منطقة الدراسة، وتتكون من رمال شاطئية جيرية متوسطة إلى ناعمة الحبيبات، كما ترتفع فيها نسبه الكوارتز بحيث تصل نستها إلى 20%في بعض المناطق (حسن محمد الحديدي، 1986، ص32)، وتتركز الرواسب الرياحية علي طول الساحل الغربي لمنطقة الدراسة، حيث تأخذ امتداد شمال شرق – جنوب غرب، بالإضافة إلى انتشارها بشكل كبير في جنوب وشمال شرق مدينة أجدابيا، في منطقة خور الغزال جنوب منطقة الدارسة.

3.5.1. رواسب السبخات .

تغطي رواسب السبخات مساحة واسعة من الساحل الشمالي لمنطقة الدارسة، حيث تأخذ امتداد شمال شرق– جنوب غرب، حيت تظهر رواسب السبخات علي شكل شريط من البحيرات المتقطعة علي امتداد الساحل، وتبلغ مساحتها 287.7 كم^2 بنسبة 4.75% من مساحة منطقة الدراسة، وتفصلها عن مياه خليج السدرة (البحر المتوسط) الكثبان الرملية الشاطئية لوحة (2)، وتتألف هذه الرواسب من طفل رملي وطيني، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة كلوريد الصويودم وبلورات الجبس (فتحى أحمد الهرام، 1997، ص94)، ومن أهم هذه

السبخات حجما هي سبخة كركورة الواقعة شرق منطقة الدراسة، وتظهر قشرة من الملح فوق هذه السبخات في أشهر الجفاف ، كما أن رواسب هذه السبخات تحتوي على طبقات من الجبس يصل سمكها إلي أكثر من 90 سنتيمتراً.

4.5.1. الرمال الشاطئية.

تتكون هذه الرمال في معظمها من حبيبات جيرية وحبيبات كوارتز، بالإضافة إلى فتات القواقع التي تختلط بها، وتنتشر الرمال الشاطئية علي طول الشريط الساحلي الممتد من الزويتينة حتي أرض الحبري ثم تختفى، ثم تأخذ فى الظهور مرة أخرى فى فى نطاق ضيق في البريقة (حسن محمد الحديدي، 1986، ص 32) لوحه (3)، وتبلغ مساحتها 40.04كم^2 بنسبة 0.67% من مساحة منطقة الدراسة.

2. البنية الجيولوجية .

تتميز منطقة الدراسة من الناحية التركيبية بأنها تقع على محور منخفض خليج السدرة، وخط تماس هذا المظهر الرئيسي مع المصطبة الكربوناتية للجبل الأخضر.

ومن خلال فحص التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة فى الميوسين، والبليوسين، والبلايوستوسين، وجد أن جميع سطوح هذه التكوينات تميل باتجاه محور الحوض الرسوبي للسدرة (شمال شرق – جنوب غرب)، متماشيا مع اتجاه شاطئ البحر المتوسط الحالي، مع ازدياد سمك تلك الوحدات الصخرية بنفس الاتجاه، كما توجد مجموعة من الصدوع أو(الفوالق) والتى ترجع الى الميوسين الأوسط فى المنطقة الحدية ما بين هضبة الجبل الأخضر وخليج السدرة ، كما توجد أربعة طيات غاطسة محدبه قصيرة وضيقة توجد فى الجزء الجنوبى الشرقى من منطقة الدراسة، وقد أثرت هذه الطيات علي الأودية الحديثة باعتبار أنها من الحقب الرباعي (الكتاب التفسيرى للوحة أجدابيا، 1984، ص 10-11).

لوحة (1) توضح الكثبان
الرمليـــة شمـال منطقة الدراسة

لوحة (2) توضح
السبخات الشاطئية
شمال منطقة الدراسة

لوحة (3) توضح الرمال الشاطئية
بمنطقة الدراسة

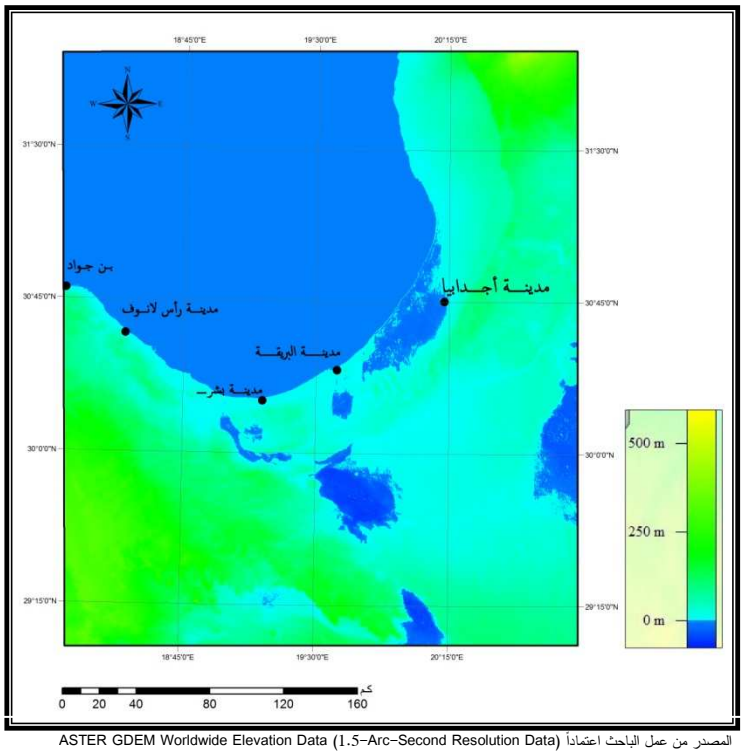
ب- الخصائص التضاريسية لمنطقة الدراسة.

تمتد منطقة الدراسة من ساحل البحر المتوسط شمالا وحتى وادى الفارغ جنوباً، ويغلب على المنطقة شكل السهل المنبسط فى معظم أجزائه، والانحدار العام لمنطقة الدراسة يكون باتجاه الشمال والغرب، ويتضح من خريطة الارتفاعات لمنطقة الدراسة شكل (3) أن سطح منطقة الدراسة يأخذ فى الارتفاع كلما اتجهنا صوب الجنوب والشرق من منطقة الدراسة، حيث يصل أقصى ارتفاع لها فى أرض الكنان حوالى 150 م شرق مدينة أجدابيا، كذلك توجد مجموعة من التلال والتى تنتشر فى الجزء الجنوبى والجنوبى الشرقى من منطقة الدراسة، وهى عبارة عن طيات غاطسة محدبة ترجع إلى الحقب الرباعى، ويتراوح ارتفاعها بين 100 – 150 م فوق مستوى سطح البحر.

كما يمتد شريط من الكثبان الرملية المتقطعة على طول ساحل البحر المتوسط شمال منطقة الدراسة مكوناً بروزاً فوق المستوى العام لمنطقة الدراسة، وبناء على ذلك تم تقسيم المنطقة من حيث المظاهر التضاريسية إلى ثلاثة أقسام متتالية وهى من الشمال الى الجنوب :-

1. القسم الأول (الشريط الساحلى).

ويشمل المنطقة الممتدة على طول الشريط الساحلى شمال منطقة الدراسة ولمسافة 12كم جنوب خط الساحل، ويتراوح ارتفاعه ما بين صفر إلى بضعة أمتار على ساحل البحر المتوسط، ثم يأخذ الارتفاع فى التزايد التدريجى نحو الداخل حتى يصل الى 50 م فوق مستوى سطح البحر شكل(3)، ويمتاز خط الساحل بالاستقامة وبشبه الاستقامة أحيانا، قليل التعاريج والظواهر الطبيعية باستثناء رأس كركورة، إلا أنه يضم أهم الموانئ النفطية الليبية وهى (السدرة، ورأس لانوف، البريقة، الزويتينة) والتى ساعدت على نشأتها الأعماق المناسبة، والألسنة، والرؤوس الصخرية، والتى كونت تقليديا مرافئ الصيد المحلية (محمد على الأعور،1997، ص128).



المصدر من عمل الباحث اعتماداً ASTER GDEM Worldwide Elevation Data (1.5-Arc-Second Resolution Data)

شكل (3) خريطة الارتفاعات الرقمية لمنطقة الدراسة

وتعد السبخات من الخصائص المميزة لساحل منطقة الدراسة، وهى تمتد بصورة متقطعة من العقيلة غرباً وحتى الزويتينة شرقاً، فهى تختلف فى اتساعها وعمقها وقربها من الساحل، وتعد سبخة كركورة من أكبر السبخات داخل منطقة الدراسة حيث يبلغ طولها 24 كم (الهادى ابولقمة، 1997، ص26)، وترجع نشأة السبخات إلى انتشار الإرسابات الرملية والمختلطة أحيانا بتكوينات خشنة من الحصى المستدير وشبه المستدير، بالإضافة إلى التكوينات الجيرية والمواد الطينية المختلطة، والتى تأتى عقب سقوط الأمطار وتجلبها الأودية والسيول وترسبها بالقرب من خط الساحل أو تلقيها فى المناطق الضحلة، وبالتالى تحجب خلفها مساحات بحرية تتصل بالبحر فى أوقات المد العالى، وقد تحجز عن البحر مكونة سباخاً او بحيرات ملحية صغيرة المساحة، ومن أهم السبخات

التى تنتشر بمنطقة الدراسة سبخة سيدى الحمرى، وسبخة الشام، وسبخة الشويرب، وطالب، وسبخة المزيليقا (أحمد اجعوده، 2006، 39).

ويتميز الظهير الساحلى بالاتساع والمظهر الطبوغرافى المموج، حيث ينتشر فوقه الكثبان الرملية ذات المنشأ البحرى، والتى تظهر على هيئة سلاسل طولية متقطعة تتخللها السباخ المحلية بمحازة الساحل، كما يلاحظ أن الأعماق الساحلية لا تختلف كثيرا عن منطقة الظهير فى مظاهرها الطبوغرافية والجغرافية، وطبيعتها الإرسابية، فخطوط الأعماق تتزاحم أحيانا بحيث لا تبعد كثيراً عن خط الساحل، بينما فى مناطق أخرى كما هو الحال فى النطاق الواقع أمام ميناء البريقة، حيث يبعد خط الأعماق 20م لمسافة تصل إلى 3كم (الهادى ابولقمة، 1997، ص 130).

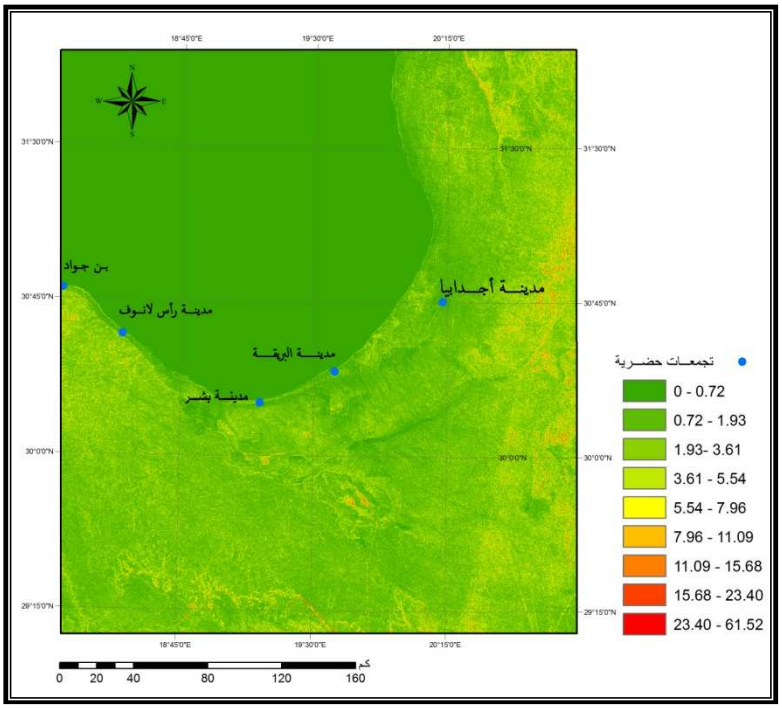
2. **القسم الثانى (الشريط الأوسط).**

ويتمثل فى المنطقة التى تلى الشريط الساحلى مباشرة، ويمتد لمسافة 25كم جنوب الشريط الساحلى، ويتراوح ارتفاعها ما بين 50 الى 100م فوق مستوى سطح البحر، والاتجاه العام للانحدار فى الشريط الأوسط يكون من الجنوب صوب الشمال فى اتجاه البحر المتوسط شكل (4). كما يمتاز الجزء الشرقى من هذا الشريط بأنه أكثر أجزاء المنطقة ارتفاعاً، والذى يصل الى 100م.

3. **القسم الثالث (الشريط الجنوبى).**

ويمتد هذا الشريط جنوب الشريط الأوسط وحتى وادى الفارغ جنوباً بطول 75كم جنوب خط الساحل، ويتراوح ارتفاعه ما بين 100 الى 150م فوق مستوى سطح البحر، والاتجاه العام للانحدار فى الشريط الجنوبى يكون من صوب الشمال فى اتجاه البحر المتوسط شكل (4). كما يتميز الجزء الشمالى من الشريط الجنوبى بوجود الكثبان الرملية والتى نشأت بفعل التعرية الرياحية فى تكوينات الحجر الجيرى، كما يعد ذلك القسم من أكثر أجزاء المنطقة جفافاً

وفقراً فى غطائها النباتى (مركز البحوث الصناعية، 1984)، ويعد هذا القسم أكثر أجزء المنطقة ارتفاعاً، والذى يصل الى 100م، ويجرى على سطحه بعض الأودية صغيرة المساحة كوادى منى، ووادى بومكان (خريطة ليبيا الجيولوجية، 1984) .



المصدر من عمل الباحث اعتماداً (ASTER GDEM Worldwide Elevation Data (1.5–Arc–Second Resolution Data

شكل (4) خريطة الانحدارات لمنطقة الدراسة

ج- الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة

يعد المناخ أحد العوامل الرئيسية التى تشترك مع العوامل الجيولوجية والمورفولوجية فى دراسة أى منطقة، وتأتى أهمية دراسة الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة فى أن العوامل المناخية أحد أهم العوامل التى تتحكم فى اختيار موقع ميناء جوى، كما يرتبط النقل الجوى ارتباطاً وثيقاً بأحوال المناخ والظروف الطقسية المناسبة من حيث عدم التعرض كثيراً لحدوث الضباب (فتحى أبو

راضى، 2004، ص494)، كذلك يلعب المناخ دورا كبيرا فى اختيار المواقع المناسبة للمطارات (حسن أبو العينين، 1974).

هذا ويعد المناخ محصلة تفاعل مجموعة من العناصر كالحرارة والضغط الجوى والرياح والأمطار، والتى تختلف فى تأثيرها حسب موقع المكان من دوائر العرض، ومدى القرب والبعد عن المسطحات المائية، حيث أن مناخ أى منطقة ما يكتسب خصائصه من خلال عناصر المنظومة المناخية وبقية المظاهر الطبيعية المتداخلة فى هذه المنطقة (عبد السلام أحمد الوحيشى، 1999، ص 40).

وتدخل معظم الأراضى الليبية ضمن نطاق الإقليم الصحراوى الجاف وشبه الجاف، فيما عدا الشريط الساحلى الضيق فى أقصى الشمال حيث يمكن إدخاله تجاوزاً ضمن إقليم البحر المتوسط المناخى، ومن ثم فالأراضى الليبية تقع فى المنطقة شبة المدارية Sub–Tropical والتى تتميز بوجه عام بالدفء فى الشتاء وشده الحرارة فى الصيف، وهى جزء من الحزام الصحراوى الأفريقى.

1. السطوع الشمسى.

يقصد بالسطوع الشمسى هو عدد الساعات التي يظهر فيها قرص الشمس دون أن تحجبه السحب، وتختلف فترة سطوع الشمس من منطقة لأخرى تبعا للقرب والبعد عن خط الاستواء، كما أن كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض تتأثر بعدة عوامل منها السحب وارتفاعها، ومقدار الأشعة المنعكسة (صبرى محسوب، 2005، ص7)، وللسطوع الشمسى أهمية كبيرة عند اتخاذ أى قرار لإنشاء ميناء جوى.

المتوسط الشهري والسنوى لعدد ساعات سطوع الشمس بمنطقة أجدابيا.

– يعد شهر يوليو أكثر شهور السنة إشراقاً للشمس، فقد بلغ عدد ساعات سطوع الشمس (12.4 ساعة)، فى حين سجل شهر ديسمبر أقل شهور

السنة إشراقاً للشمس، فقد بلغ عدد ساعات إشراق الشمس (6.8 ساعة) جدول (1).

- بلغ المتوسط السنوى لعدد ساعات سطوع الشمس بمنطقة أجدابيا (9.65 ساعة).

المعدل الفصلى لعدد ساعات سطوع الشمس بمنطقة أجدابيا.

يعد فصل الشتاء أقل فصول السنة من حيث عدد ساعات سطوع الشمس بسبب وجود السحب في السماء، وقصر طول النهار فقد بلغت (7.3ساعة)، فى حين ترتفع كمية السطوع الشمسى لتصل الى اقصاها في فصل الصيف، فقد بلغت (11.8 ساعة) بسبب خلو السماء من السحب وطول فترة النهار.

2. الحرارة.

تعد الحرارة عنصرًا هامًا من عناصر المناخ نظرًا لارتباطها ببقية العناصر المناخية من ضغط جوي، ورياح، وتبخر، ورطوبة، وتكاثف بمختلف أشكاله سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، كما تعد درجة الحرارة أحد العوامل الرئيسية المسئولة عن حركه الرمال من خلال الفرق بين درجات الحرارة اليومية والفصلية، حيث تنص نظرية الحركة في المادة علي أن المادة تتكون من جزيئات في حالة حركة دائمة، ويفترض أن الفرق بين الحالات المختلفة للمادة سواء الصلبة أو السائلة أو الغازية تنشأ عن الاختلاف في كمية حركة جزيئاتها في كل حالة، ففي حالة الرمال تكون جزئيات المادة مرتبطة بشكل معين ومنتظم ومتقاربة مع بعضها البعض، وتربطها قوة بينية تمعنها من الحركة حول مواقعها في ترتيبها المعين داخل المادة، كما أن المادة التي تظهر علي شكل جسم صلب ساكن لو أمكن رؤيته مكبراً لتمكنا من رؤية جزيئاته علي شكل جزيئات في حركة تذبذبية (أحمد شوقى، 2008، ص145)،

جدول (1) المتوسطات الشهرية والسنوية والمعدلات الفصلية لعدد ساعات سطوع الشمس بمنطقة أجدابيا

المحطة	الفترة الزمنية	عدد السنوات	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المتوسط السنوى
			مارس	ابريل	مايو	المعدل الفصلى	يونيو	يوليو	أغسطس	المعدل الفصلى	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	المعدل الفصلى	ديسمبر	يناير	فبراير	المعدل الفصلى	
أجدابيـــــا	2005 – 1980	25	8.8	8.7	13.1	10.2	11.1	12.4	12	11.8	10.8	8.9	8.1	9.3	6.8	7.36	7.8	7.3	9.65

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على البيانات المناخية لمحطة أرصاد مدينة أجدابيا 2012.

وعليه فعند تسخين أي جسم صلب فإن الزيادة في طاقته الحرارية تظهر علي شكل زيادة في حدة حركة جزيئاته المتذبذبة، وبزيادة التسخين تصل الحركة التذبذبية إلى درجة تكفي للتغلب علي قوي التماسك بين الجزيئات التي تترك أماكنها في التشكيل وتتحرك بحريه أكبر، وتكون بذلك بداية رحلتها خاصة مع وجود عوامل النقل التي تساهم في زيادة هذه الحركة (توفيق رشوان، 2004، ص 111)، كما أن حركة الرياح كعامل نقل رئيسي ترتبط بدرجة كبيرة في حركتها بدرجات الحرارة التي ترتبط بدرجات الضغط، وبالتالي تنعكس درجات سرعة الرياح واتجاهاتها، كما تؤثر درجات الحرارة علي ارتفاع وانخفاض نسبة الرطوبة والتبخر (عبد الله قاسم فخرى، 1993، ص 34).

وفيما يلى عرض لخصائص الحرارة فى منطقة أجدابيا من خلال التوزيع الشهرى والسنوى والفصلى لدرجة الحرارة:-

المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة:

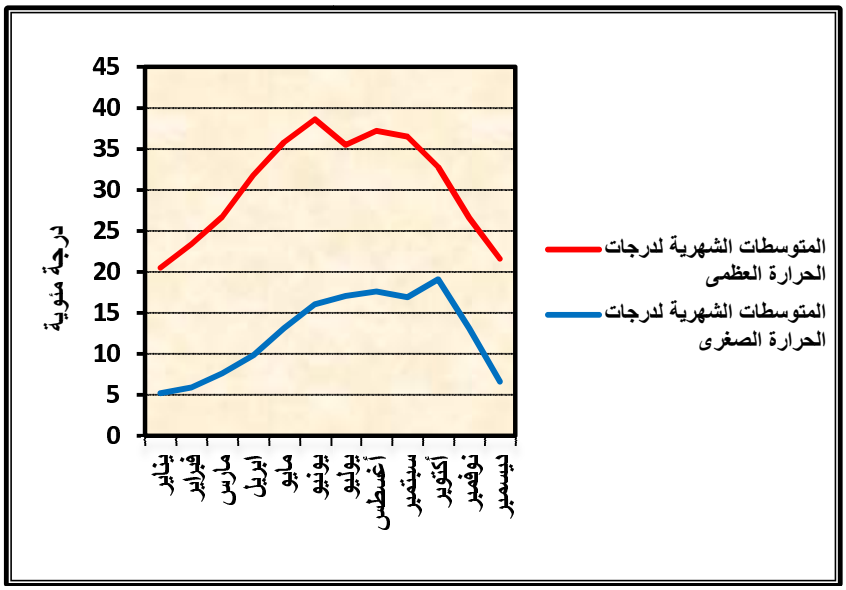
يتضح من جدول (2) ما يلى:

- سجل شهرا يناير وفبراير أقل متوسطات شهرية لدرجات الحرارة داخل منطقة الدراسة، فقد بلغت 20.5°م و23.4°م على التوالى، ويرجع ذلك الانخفاض فى درجات الحرارة إلى تعرض المنطقة لموجات برد شديدة ترتبط بمرور المنخفضات الشتوية، والتى تدفع بالرياح الباردة إلى منطقة الدراسة، خاصة فى أطرافها الشمالية والوسطى، وقد تمتد أحيانًا إلى المناطق الجنوبية، ويلاحظ أن درجة الحرارة فى الأطراف الساحلية خلال هذا الفصل تكون أكثر ارتفاعًا عن نظيرتها الداخلية أو الجنوبية، ويرجع ذلك إلى تأثير مياه البحر المتوسط والذى يتميز بالارتفاع النسبى فى درجة الحرارة عن اليابس المجاور.
- يتجه منحنى الحرارة للارتفاع التدريجى مع نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع شكل (5)، لكنه يكون بطيئاً لحد ما، ويتضح ذلك من خلال مقارنة درجة حرارة شهر فبراير أخر فصول شهر الشتاء بدرجة حرارة شهر مارس

جدول (2) المتوسطات الشهرية والسنوية والمعدلات الفصلية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى بمنطقة أجدابيا

المحطة	الفترة الزمنية	عدد السنوات	متوسط درجة الحرارة	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المتوسط السنوى
				مارس	ابريل	مايو	المعدل الفصلى	يونيو	يوليو	أغسطس	المعدل الفصلى	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	المعدل الفصلى	ديسمبر	يناير	فبراير	المعدل الفصلى	
أجدابيا	2000-1960	40	العظمى	26.7	31.8	35.8	31.4	38.6	35.5	37.2	37.1	36.5	32.8	26.6	31.9	21.6	20.5	23.4	21.8	30.58
			الصغرى	7.6	9.8	13.1	10.2	16.05	17.05	17.6	16.9	16.9	19.1	13.1	16.4	6.6	5.2	5.9	5.9	12.3
			المدى	19.1	22	22.7	21.3	22.5	18.4	19.6	20.2	19.6	13.3	13.5	15.5	15	15.3	17.5	15.9	18.2
			المعدل	17.1	20.8	24.4	20.8	27.3	26.3	27.4	27	26.7	26.1	19.8	24.2	14.1	12.8	14.6	13.8	21.45

المصدر :من عمل الباحث اعتمادا على البيانات المناخية لمحطة أرصاد مدينة أجدابيا 2012.



المصدر :من عمل الباحث اعتمادا على البيانات المناخية لمحطة أرصاد مدينة أجدابيا 2012.

شكل (5) منحي الحرارة بمنطقة أجدابيا

وهو بداية فصل الربيع، حيث نجد أن الفرق لا يزيد بين معدليهما عن 3.3°م، وتأخذ درجة الحرارة خلال فصل الربيع فى الارتفاع بشكل واضح خلال شهرى ابريل ومايو، حيث سجلت 31.8°م و 35.8°م على التوالى، والسبب فى ذلك يرجع إلى كثرة مرور الانخفاضات الجوية المسببة للرياح ذات الحرارة المرتفعة، وذلك لهبوبها من مناطق صحراوية جافة.

- يعد فصل الصيف أكثر فصول السنة ارتفاعاً فى درجات الحرارة داخل منطقة الدراسة، حيث تراوحت درجات الحرارة ما بين 35.5°م فى شهر يوليو، 38.6°م فى شهر يونيو، وفى هذا الفصل يظهر بوضوح اثر البحر المتوسط فى تلطيف درجات الحرارة بالمناطق الساحلية، بسبب هبوب الرياح الشمالية فى شهر يونيو، كما ترتفع درجات الحرارة تدريجياً كلما توغلنا نحو الداخل حيث يختفى تأثير البحر المتوسط فى تلطيف درجات الحرارة (أحمد أجعودة، 2006، 27).

- يمثل شهر سبتمبر الحد الفاصل ما بين درجات الحرارة العالية ودرجات الحرارة المنخفضة جدول (2)، يليه شهر نوفمبر الذى يعد الحد الهامشي لفصل الشتاء، والتى تبدأ مراكز الحرارة المعتدلة فى التكون بشكل واضح، على الرغم من أن المتوسط العام للفرق ما بين حرارة شهر نوفمبر وديسمبر تبلغ 5°م، فى حين لا يزيد معدل الفرق العام فى الفترة الانتقالية من فبراير ومارس عن 3.3°م، الأمر الذى يرجع إلى ضخامة المخزون الحرارى عقب فصلى الصيف والخريف.
- يأخذ منحنى درجة الحرارة فى الانخفاض التدريجى خلال شهور فصل الخريف شكل (5)، بحيث تصل درجات الحرارة إلى أدناها خلال شهر نوفمبر حيث بلغت 26.6°م، وذلك لقربه من فصل الشتاء، واتجاه الشمس أكثر نحو الجنوب لكى تتعامد فى الشتاء الشمالى على مدار الجدى فى نصف الكرة الجنوبى (زهران بسيونى، 2002، ص57).
- سجل المدى الحرارى لمنطقة الدراسة جدول (2) أعلى معدلات له خلال فصلى الربيع والصيف، حيث تراوح المدى الحرارى لفصل الربيع بين 19.1°م فى شهر مارس، و22.7°م فى مايو، فى حين تراوح المدى الحرارى لفصل الصيف بين 18.4°م فى شهر يوليو و22.5°م فى شهر يونيو، بينما سجل المدى الحرارى لمنطقة الدراسة جدول (2) أقل معدلات له خلال فصلى الخريف والشتاء، حيث تراوح المدى الحرارى خلال فصل الخريف بين 13.3°م فى شهر اكتوبر و19.6°م فى سبتمبر، فى حين تراوح المدى الحرارى لفصل الشتاء بين 15°م فى شهر ديسمبر و17.5°م فى شهر فبراير.

المتوسطات السنوية والمعدلات الفصلية لدرجات الحرارة:

- يتضح من جدول (2) ارتفاع معدلات درجات الحرارة السنوية بمنطقة الدراسة، حيث بلغ المعدل السنوى لدرجة الحرارة 30.58°م.

- تتباين قيم المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة خلال فصول السنة، حيث بلغت أقصاها خلال فصل الصيف، فى حين بلغت أدناها فى فصل الشتاء، فقد بلغت قيم المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة خلال فصل الصيف 37.1°م فى حين بلغت قيم المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة خلال فصل الشتاء 21.8°م، بفارق متوسط بلغ 15.3°م.
- يعد فصل الصيف أكثر فصول السنة استقرارًا وارتفاعًا فى درجة الحرارة، الأمر الذى يرتبط بالحركة الظاهرية للشمس، كذلك خلو السماء من السحب، وعدم وجود منخفضات جوية، كما يلاحظ ارتفاع درجات الحرارة بالاتجاه نحو جنوب منطقة الدراسة عنها فى شمالها، حيث يظهر تأثير البحر المتوسط فى تلطيف درجات الحرارة بالجهات الساحلية.

3. الضغط الجوي

هو عبارة عن القوة الناتجة عن ضغط الهواء أو ثقله (أى وزن عمود الهواء)، ويتغير هذا الثقل من وقت لآخر، وذلك لارتباطه بالحرارة ارتباطاً وثيقاً، كما يؤثر فى الضغط الجوى كلاً من كمية بخار الماء، والارتفاع عن مستوى سطح البحر (أحمد الشيخ، 2004، ص ص 77- 85)، هذا ويؤثر الضغط الجوى المرتفع والمنخفض فى حركة الطيران الجوى داخل أى منطقة.

المتوسط الشهري والسنوى للضغط الجوى بمنطقة أجدابيا

- يتضح من الجدول (3) أن شهر فبراير يمثل أكثر الشهور ارتفاعاً فى الضغط الجوى، حيث سجل [1025.6] ملليبار، والسبب هو انخفاض درجة حرارة هذا الشهر نظراً لتعرض المنطقة لموجات البرد الشديدة، بينما سجل شهر يونيو أقل شهور السنة انخفاضاً فى الضغط الجوى، حيث بلغ [1013.5] ملليبار، والسبب فى ذلك يرجع إلى ارتفاع درجة حرارة هذا الشهر إلى ما يقرب من 38.6°م.
- بلغ المتوسط السنوى للضغط الجوى بمنطقة أجدابيا [1017.43] ملليبار.

جدول (3) المتوسط الشهري والسنوي والمعدلات الفصلية للضغط الجوي بمنطقة أجدابيا

المتوسط السنوى		1017.43
فصل الشتاء	المعدل الفصلى	1022
	فبراير	1025.6
	يناير	1020.5
	ديسمبر	1019.9
فصل الخريف	المعدل الفصلى	1018.1
	نوفمبر	1018.9
	أكتوبر	1017.8
	سبتمبر	1017.6
فصل الصيف	المعدل الفصلى	1014.23
	أغسطس	1015.6
	يوليو	1013.6
	يونيو	1013.5
فصل الربيع	المعدل الفصلى	1015.4
	مايو	1014.3
	ابريل	1014.6
	مارس	1017.3
عدد السنوات		19
الفترة الزمنية		1986 – 2005
المحطة		أجدابيـــــا

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على البيانات المناخية لمحطة أرصاد مدينة أجدابيا 2012.

المعدلات الفصلية للضغط الجوى بمنطقة أجدابيا

- يعد فصل الشتاء أكثر فصول السنة ارتفاعاً فى الضغط الجوى، حيث بلغ المتوسط الفصلى [1022] مليبار، وذلك بسب انخفاض درجة الحرارة، وكذلك لقلة عدد ساعات سطوع الشمس، بسبب وجود السحب في السماء وقصر طول النهار، فى حين سجل فصل الصيف أكثر فصول السنة انخفاضاً فى الضغط الجوى، حيث بلغ [1014.23] مليبار، وذلك بسبب درجات الحرارة المرتفعة، وخلو السماء من السحب وطول فترة النهار.

4. الرياح

تنشأ حركة الرياح من سخونة الكتل الهوائية، فتتكون مناطق ذات ضغط مرتفع وأخرى ذات ضغط منخفض، حيث تتأثر الرياح بالفرق في الضغط وتتحرك من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض، ومعني ذلك أن حركة الرياح تتأثر بالاختلاف في درجات الحرارة، والتي تؤثر في معدلات الضغط وتؤدي إلى حركة الرياح.

كما تتحكم سرعة الرياح ونوع السطح وكثافة الغطاء النباتي في النتائج النهائية لفعل الرياح، إذ تشير الدارسات إلى أن سرعة الرياح تزيد فوق السطح الذي تنخفض به نسبة الغطاء النباتي بما نسبته 40% عن السطح المغطي بالنباتات الطبيعية، كما تؤثر سرعة الرياح في بناء التربة، فتؤدى قوه الرياح وسرعتها إلى الزيادة في تفكك الحبيبات الرملية وبالتالي إلى الزيادة في حركتها مسببة عواصف رملية (توفيق رشوان، 2004، ص97)، الأمر الذى يمثل مشكلة عند التفكير فى إنشاء ميناء جوى.

اتجاهات الرياح بمنطقة أجدابيا

تتأثر نظم الرياح السائدة في منطقة الدراسة بعدة عوامل مختلفة، يختلف تأثيرها من فصل إلى آخر، يأتي في مقدمتها الانخفاضات الجوية، حيت تأخذ الانخفاضات الجوية الشتوية والتي تتأثر بها منطقة الدراسة في فصل الشتاء

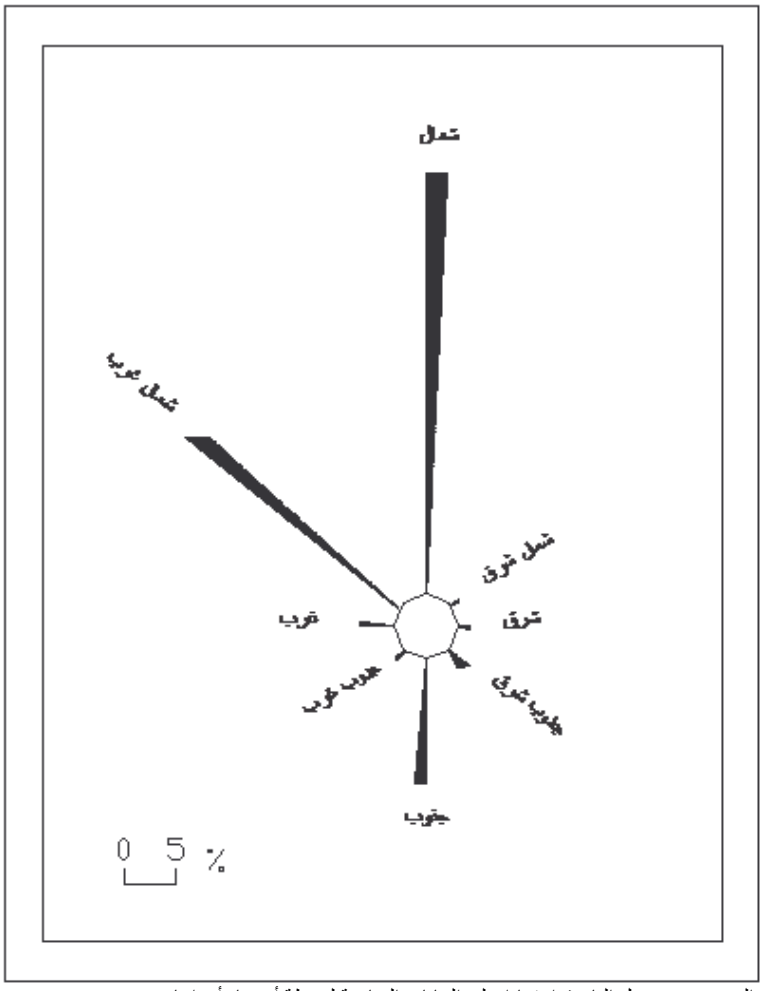
في الغالب مساراً من الغرب إلى الشرق (مصلحة الأرصاد الجوية أجدابيا، 2012)، حيث تهب في مقدمتها رياح جنوبية وجنوبية غربية، سرعان ما يتغير اتجاهها غالبا إلى شمالية غربية، ومن تتبع المعدلات السنوية لنسب اتجاهات الرياح بمنطقه الدراسة جدول (4) يتضح ما يلى:

- تعد الرياح الشمالية و الشمالية الغربية على التوالي هي الرياح السائدة في منطقه الدراسة، حيت تمثل نسبتهما 41% و27.10% شكل(6)، ويرجع السبب في ذلك إلى تأثر منطقة الدراسة بالهواء القادم من البحر المتوسط ومنطقه جنوب أوروبا في أغلب فترات السنة، في حين تكون المناطق الداخليه تحت تأثير الانخفاضات الجوية القادمة من المناطق الصحرواية.
- بلغت النسب المئوية لهبوب الرياح الجنوبية (القبلى) والجنوبية الغربية 12.10% و1.30% على التوالى، وهى بذلك تأتى فى المرتبة الثانية من حيث مجموع النسب المئوية التى تهب على منطقة الدراسة بعد الرياح الشمالية والشمالية الغربية.
- تقل النسب المئوية للرياح الشمالية الشرقية والشرقية بمنطقة الدراسة، حيث بلغت نسبه كلا منهما 1% و1.10%، على التوالي، ومن ثم فإن تأثر المنطقه بهما بسيط من مجموع الرياح السائدة بالمنطقة.
- بلغ مجموع النسب المئوية للرياح الشمالية والشمالية الغربية والجنوبية أكثر من 80% من مجموع نسب الرياح التي تهب علي المنطقة.

جدول (4) النسب المئوية لاتجاهات الرياح السطحية بمنطقة أجدابيا

المحطة	الفترة الزمنية	عدد السنوات	شمالية	شمالية غربية	غربية	جنوبية غربية	جنوبية	جنوبية شرقية	شرقية	شمالية شرقية	سكون
أجدابيا	1972-2002	30	%41	%27.10	%3.40	%1.30	%12.10	2.50%	%1.10	%1	%10.50

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على البيانات المناخية لمحطة أرصاد مدينة أجدابيا 2012.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا علي البيانات المناخية لمحطة أرصاد أجدابيا

شكل (6) وردة الرياح بمنطقة أجدابيا

المتوسط الشهري والسنوي والمعدلات الفصلية لسرعة الرياح بمنطقة أجدابيا.

يتضح من جدول (5) ما يلى:-

- بلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة (6.15 م \ث).
- تراوح المتوسط الشهرى لسرعة الرياح بمنطقة الدراسة ما بين (4.54 م/ ث) لشهر نوفمبر و(7.73 م/ ث) لشهر أبريل.

جدول (5) المتوسط الشهري والسنوي والمعدلات الفصلية لسرعة الرياح م/ث بمنطقة أجدابيا

المحطة	الفترة الزمنية	عدد السنوات	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المتوسط السنوى
			مارس	ابريل	مايو	المعدل الفصلى	يونيو	يوليو	أغسطس	المعدل الفصلى	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	المعدل الفصلى	ديسمبر	يناير	فبراير	المعدل الفصلى	
أجدابيـــــا	2002 - 1972	30	7.23	7.73	7.21	7.39	6.68	6.96	6.29	6.64	5.68	5.08	4.54	5.1	4.76	5.21	6.40	5.46	6.15

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على البيانات المناخية لمحطة أرصاد مدينة أجدابيا 2012.

بلغت سرعة الرياح أعلي معدلات لها خلال فصل الربيع، حيث سجلت (7.39م/ث)، والسبب فى ذلك يرجع الى أن هذا الفصل يتميز بندرة مرور الانخفاضات الجوية والتي تتسبب فى حدوث تقلبات في اتجاهات الرياح وسرعتها.

- تناقصت سرعة الرياح خلال شهور فصل الخريف، حتى وصلت إلى أقل معدلات لها، حيث سجلت حوالي (5.1 م/ث)، والسبب فى ذلك يرجع الى أن هذا الفصل يتميز بندرة مرور الانخفاضات الجوية، والتي تتسبب فى حدوث تقلبات في اتجاهات الرياح وسرعتها.

5. الرطوبة

الرطوبة هى عبارة عن نسبة بخار الماء فى الهواء، وهذه النسبة هى عبارة عن كمية بخار الماء الفعلية فى الهواء منسوبة إلى كمية بخار الماء التى يستطيع الهواء أن يحملها تحت نفس درجة حرارته، فإذا زادت كمية الرطوبة عن 70% يكون الهواء رطباً، وإذا تراوحت ما بين 50% – 70% يعتبر الهواء معتدلاً، وإذا ما انخفضت عن 50% يعتبر الهواء جافاً (أحمد الشيخ، 2004، ص ص 96 – 102).

المتوسط الشهرى والسنوى لمعدلات الرطوبة النسبية .

- يتضح من الجدول (6) أن شهر يناير يمثل أكثر الشهور ارتفاعاً فى معدلات الرطوبة النسبية، حيث سجل 71.5%، بينما سجل شهر مايو أقل شهور السنة انخفاضاً فى معدلات الرطوبة النسبية، حيث بلغ 55.6%.
- بلغ المتوسط السنوى للرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة 62.95%، ومن ثم فإن معدلات الرطوبة داخل منطقة الدراسة تتميز بأنها معتدلة.

المعدلات الفصلية للرطوبة النسبية بمنطقة أجدابيا

- يعد فصل الشتاء أكثر فصول السنة ارتفاعا فى معدلات الرطوبة النسبية، حيث بلغ المعدل الفصلى 70%، والسبب فى ذلك يرجع إلى سقوط الأمطار مع انخفاض درجة الحرارة، وقلة عدد ساعات سطوع الشمس بسبب

جدول (6) المتوسط الشهري والسنوي والمعدلات الفصلية لنسب كمية الرطوبة بمنطقة أجدابيا

المحطة	الفترة الزمنية	عدد السنوات	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المتوسط السنوى
			مارس	ابريل	مايو	المعدل الفصلى	يونيو	يوليو	أغسطس	المعدل الفصلى	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	المعدل الفصلى	ديسمبر	يناير	فبراير	المعدل الفصلى	
أجدابيـــــا	2005 – 1980	25	63.6	56.5	55.6	58.6	56.5	61.5	63.1	60.4	60.4	62.2	66.2	62.9	70.5	71.5	67.9	70	62.95

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على البيانات المناخية لمحطة أرصاد مدينة أجدابيا 2012.

وجود السحب في السماء، وقصر طول النهار، ومن ثم تزداد نسبة الرطوبة فى هذا الفصل ويصبح الهواء مشبعا ببخار الماء.

- يعد فصلى الربيع والصيف أقل فصول السنة انخفاضاً فى معدلات الرطوبة النسبية، حيث بلغ المعدل الفصلى لكل منهما 58.6% و60.4% على التوالى، والسبب فى ذلك يرجع إلى قرب فصل الربيع من فصل الصيف، وكذلك نتيجة هبوب الرياح القبلية التي تؤدي إلى جفاف الجو، وزيادة عدد ساعات سطوع الشمس فى فصل الصيف.

6. الأمطار

تخضع أمطار منطقة الدراسة إلى أمطار المنخفضات الجوية، وهى ما تسمى بالأمطار الإعصارية، والتى تسيطر على ليبيا وحتى دائرة عرض 30 درجه شمالا تقريبا، ويمتد تأثيرها أحيانا إلى الجنوب (دائرة عرض منطقة جالو)، هذا وتتباين كمية مطر المنخفضات تبايناً كبيراً من منخفض لآخر، فالمنخفضات الشتوية أكثر مطراً من المنخفضات الربيعية والخريفية، كما أن هذا النوع من المطر أكثر تبايناً من سنة إلى أخرى تبعاً لنشاط المنخفضات الجوية ومدى عنفها، كما أن أماكن سقوطها لا تكون معروفة بالضبط لأنها ترتبط بخط سير كل منخفض على حدا (Naguib,1970,p.218).

المتوسط الشهري والسنوي و المعدلات الفصلية للمطر

- يتضح من الجدول (7) أن شهر ديسمبر يمثل أكثر الشهور ارتفاعاً فى معدلات المطر الشهرية، حيث سجل 42.54 ملم، يليه شهر يناير حيث سجل 39.2 ملم، وتقل الأمطار خلال الشهور الحدية بين الاعتداليين (مايو–يونيو، وأغسطس–سبتمبر)، وتنعدم الأمطار في شهري يوليو أغسطس.
- تستحوذ أشهر فصل الشتاء على أكبر كمية مطر من المجموع السنوي للأمطار بنسبة 62.04% من كمية الأمطار السنوية، ويرجع ذلك إلى أن المنخفضات الجوية فى هذا الفصل تصبح أكثر عدداً وأقوى فاعلية، حيث

جدول (7) المتوسطات الشهرية والسنوية والمعدلات الفصلية لكميات الأمطار بمنطقة الدراسة

المحطة	الفترة الزمنية	عدد السنوات	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المعدل السنوي
			مارس	ابريل	مايو	المعدل الفصلي	يونيو	يوليو	أغسطس	المعدل الفصلي	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	المعدل الفصلي	ديسمبر	يناير	فبراير	المعدل الفصلي	
أجدابيا	2002-1972	30	17.24	6.5	1.18	24.92	0.075	0	0	0.075	1.03	13.94	20.91	35.88	42.54	39.2	17.74	99.48	160.35
						%15.54				%0.05				%22.38				%62.04	%100
الزويتينة			10.7	1.38	0.22	12.3	0	0	0	0	2.03	8.63	10.5	21.16	33.1	20.6	13.84	67.54	101
						%12.18				0				%20.95				%66.87	%100
البريقة			4.85	2.5	0.2	7.55	0	0	0	0	0.26	5.42	16.98	22.66	26.57	24.48	8.16	59.21	89.42
						%8.44				0				%25.34				%66.22	%100

المصدر :من عمل الباحث اعتمادا على البيانات المناخية لمحطة أرصاد مدينة أجدابيا 2012.

يصبح مركز منخفض قبرص نشيطاً وفعالاً، مما يؤدى إلى تولد وتجدد المنخفضات الجوية التى تؤثر على البلاد وتحدث اضطرابا فى الطقس ينشأ عنه أمطار غزيرة وعواصف رعدية وضباب، ويمكن لهذه المنخفضات أن تبقى مستمرة قرب جزيرة قبرص لفترة تقرب ثلاثة أيام (محمد عبد العزيز، 1998، ص 156).

- يأتي فصل الخريف فى المرتبة الثانية من حيث كمية الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة، حيث بلغت نسبتها 22.38%، والسبب يرجع إلى أن أنظمة الضغط الجوى تبدأ في التغير ابتداءً من نهاية الصيف، حيث يتزحزح الضغط المرتفع المتمركز على البحر المتوسط طوال فصل الصيف بالاتجاه نحو الجنوب، وبذلك يتعرض البحر المتوسط لعبور الانخفاضات الجوية القادمة من المحيط الأطلنطي والتي تنشأ في بعض أجزاء منه كانخفاضات محلية، وتتعرض المنطقة لهذه المنخفضات، والتى تعتبر السبب الرئيسي فى سقوط بعض الأمطار (محمد عيد، 2003، ص 115).
- تأتى كمية الأمطار الساقطة خلال فصل الربيع فى المرتبة الثالثة، حيث بلغت نسبتها 15.54% من كمية الأمطار السنوية الساقطة، ويرجع هذا إلى التناقص التدريجي فى عدد المنخفضات الربيعية ابتداء من شهر مارس نظراً لتحرك منطقة الضغط المرتفع الآزورى نحو الشمال عن موضعها خلال الشتاء، فينتقل منها وفى نفس الاتجاه كل من الأعاصير والرياح الغربية الممطرة (زهران بسيونى، 2002، ص157).

7. التبخر

يستمد الهواء رطوبته من خلال التبخر والنتح، ويحدث التبخر نتيجة ارتفاع درجة الحرارة مما يؤدى الى تطاير جزيئات بخار الماء فى الهواء، وأهم ما يرتبط بالتبخر أن جزيئاته المتطايرة تختزن بعض الطاقة الحرارية الممتصة من الجو فى شكل حرارة كامنة، وعندما يصل التبخر إلى مناسيب مرتفعة بالغلاف

الغازى يبرد ويتكاثف ثانية فى شكل قطيرات مائية، ومن ثم تخرج الحرارة الكامنة إلى الجو مما يؤدى الى تدفئته (صبرى محسوب، 2005، ص91).

ويعد التبخر أصل المادة اللازمة لجميع مظاهر التكاثف من سحب وتساقط وضباب وندى، ولا يخلو مكان على سطح الأرض من وجوده، وحتى في المناطق الصحراوية، ولكن كميته ونسبته تختلف من مكان لآخر على سطح الأرض.

المتوسط الشهرى والسنوى للتبخر بمنطقة الدراسة .

- يتضح من الجدول (8) أن شهر يونيو يمثل أكثر الشهور ارتفاعاً فى نسبة التبخر، حيث سجل 10.3ملم، بينما سجل شهر يناير أقل شهور السنة انخفاضاً فى نسب التبخر، حيث بلغ 3.2 ملم.
- بلغ المتوسط السنوى للتبخر بمنطقة الدراسة 6.75 ملم، وهذا يرجع الى انخفاض معدلات التبخر فى معظم شهور السنة داخل منطقة الدراسة.

المعدل الفصلى للتبخر بمنطقة الدراسة

- يعد فصل الشتاء أكثر فصول السنة انخفاضا فى معدلات نسب التبخر، حيث بلغ المعدل الفصلى 3.83ملم، والسبب فى ذلك يرجع إلى انخفاض درجة الحرارة، وقلة عدد ساعات سطوع الشمس وقصر طول النهار، ومن ثم تقل نسب التبخر .
- يعد فصل الصيف أكثر فصول السنة ارتفاعا فى معدلات نسب التبخر، حيث بلغ المعدل الفصلى 8.57 ملم، والسبب فى ذلك يرجع إلى ارتفاع درجة الحرارة، وزيادة عدد ساعات سطوع الشمس فى فصل الصيف.

جدول (8) المتوسطات الشهرية والسنوية والمعدلات الفصلية لكمية التبخر بالملم بمنطقة أجدابيا

المحطة	الفترة الزمنية	عدد السنوات	فصل الربيع				فصل الصيف				فصل الخريف				فصل الشتاء				المتوسط السنوى
			مارس	ابريل	مايو	المعدل الفصلى	يونيو	يوليو	أغسطس	المعدل الفصلى	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	المعدل الفصلى	ديسمبر	يناير	فبراير	المعدل الفصلى	
أجدابيـــــا	2000-1960	40	6.3	8.6	9.9	8.27	10.3	8.3	7.1	8.57	7.7	6.7	4.7	6.37	3.7	3.2	4.6	3.83	6.75

المصدر :من عمل الباحث اعتمادا على البيانات المناخية لمحطة أرصاد مدينة أجدابيا 2012.

ثانياً:- المواقع المقترحة لإنشاء ميناء جوى بمنطقة أجدابيا.

يعد الموقع الجغرافى سواء الطبيعى أو البشرى المتحكم الرئيسى فى اختيار مواقع المشاريع القومية، وخاصة عندما شهدت الفترة الأخيرة من القرن العشرين وجود تزايد واضح فى عدد المشاريع القومية نظرا للتطور العلمي والتكنولوجي الذي تشهده الكثير من دول العالم فى ظل غياب دور كلاً من الجغرافى والموقع الجغرافى، الأمر الذى أدى الى فشل تلك المشاريع وذلك لعدم مراعاة الامكانيات الطبيعة والبشرية للموقع الجغرافى.

ونظرا لأهمية الموقع الإستراتيجى لمنطقة الدراسة وحتمية إنشاء ميناء جوى وذلك لتسهيل التواصل والربط بين أكبر تجمعين بشريين في شرق وغرب ليبيا، كذلك الربط ما بين الموانئ النفطية البحرية شمالاً والحقول النفطية جنوباً، فقد قام الباحث بتحديد أربعة مواقع جغرافية لإنشاء ميناء جوى شكل(7)، والقيام بدراسة الخصائص الجغرافية للمواقع الأربعة المقترحة والتعرف على سلبيات وايجابيات تلك المواقع للخروج بموقع مقترح لإنشاء ميناء جوى، كما روعى أثناء الدراسة الشروط التى وضعتها المنظمة الدولية للطيران المدنى (**ICAO**)، وسوف يتم معالجة ذلك من خلال دراسة التالى:-

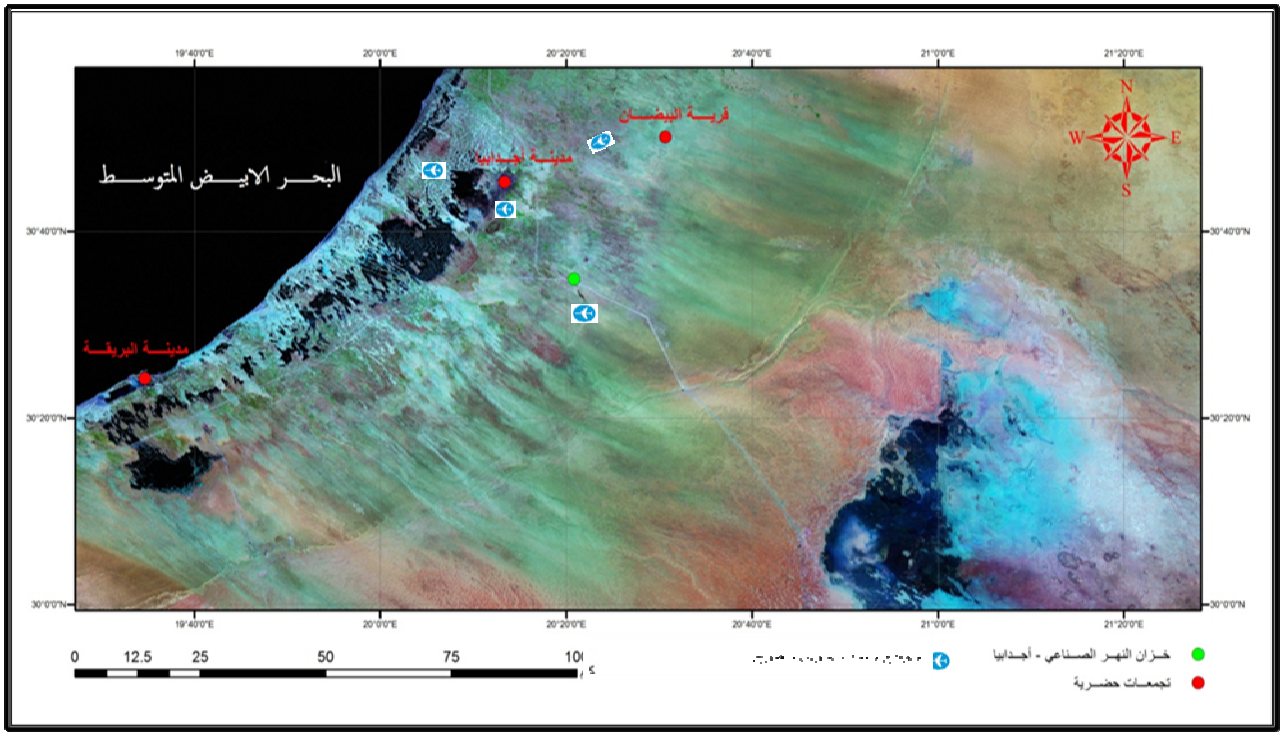
أ- التوزيع الجغرافى للمواقع المقترحة لإنشاء ميناء جوى بمنطقة أجدابيا.

ب- خصائص المواقع المقترحة لإنشاء ميناء جوى بمنطقة أجدابيا.

التوزيع الجغرافى للمواقع المقترحة لإنشاء ميناء جوى بمنطقة أجدابيا.

الموقع الأول:

يمتد الموقع الأول فلكيا بين درجتى عرض(10′ 20°- 12′ 20°) شرقاً، وبين خطى طول (44′ 30°- 46′ 30°) شمالاً، ويحده من الشمال مدينة الزويتينة والتى تبعد عنه مسافة تقدر بحوالى 16.2 كم، ومن الجنوب الطريق الدائرى الثانى ويبعد عنه بمسافة تقدر بحوالى 400 م، ومن الشرق مدينة أجدابيا والتى تبعد عن الموقع المقترح بمسافة تقدر بحوالى 540م، ومن الغرب



المصدر {imageries collection dara 2009 to 2013} cnes/spot image

شكل (7) المواقع المقترحة لإنشاء ميناء جوي

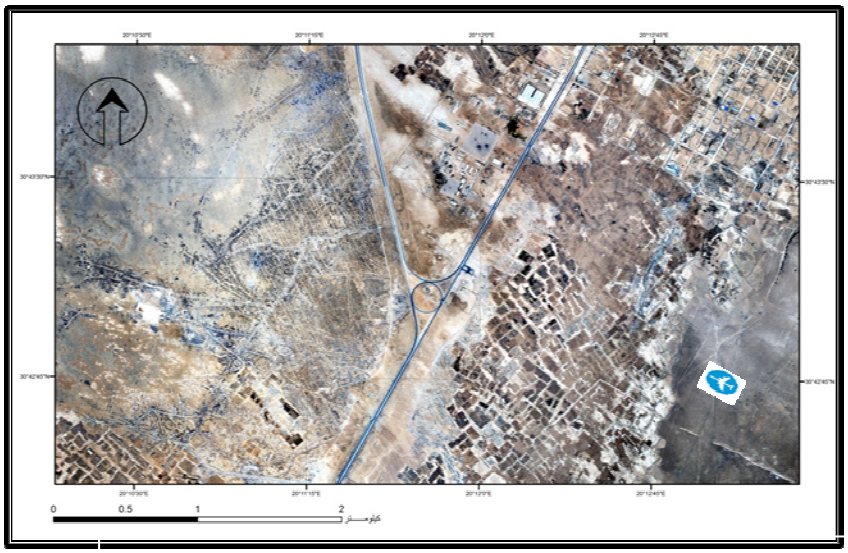
نطاق من الكثبان الرملية الساحلية والسبخات المطلة على ساحل البحر المتوسط شكل (8).

المصدر: Digital Globe (Imageries collection date 2009 to 2013).

شكل (8) صورة فضائية توضح الموقع الأول المقترح

الموقع الثانى:

يمتد الموقع الثانى فلكيا بين درجتى عرض (13 ′ 20 °- 15 ′ 20 °) شرقاً، وبين خطى طول (41 ′ 30 °- 42 ′ 30 °) شمالاً، ويحده من الشمال مدينة أجدابيا والتى تبعد عن الموقع المقترح بمسافة تقدر بحوالى4.8 كم، ومن الجنوب منطقة الأربعين، ومن الشرق طريق أجدابيا – الواحات، ومن الغرب الطريق الساحلى والممتد موازيا لنطاق الكثبان الرملية الساحلية والسبخات المطلة على ساحل البحر المتوسط شكل (9).



المصدر : Digital Globe (Imageries collection date 2009 to 2013).

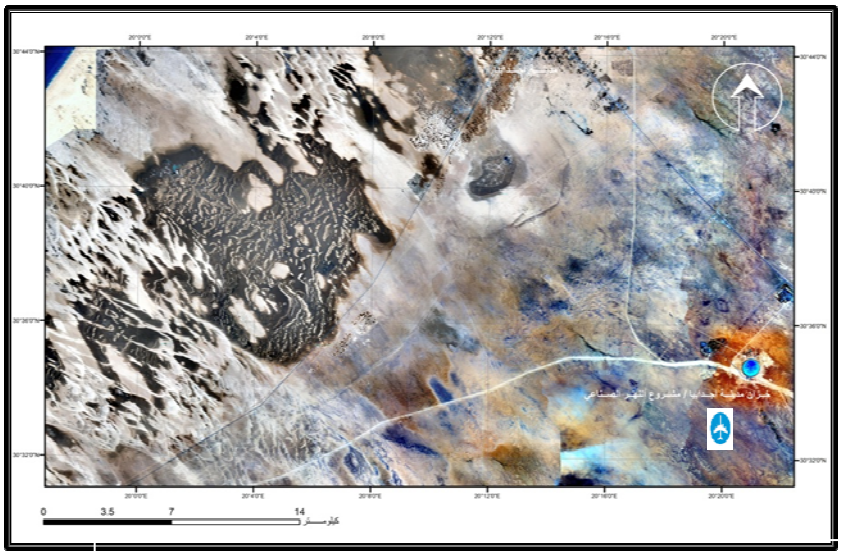
شكل (9) صورة فضائية توضح الموقع الثاني المقترح

الموقع الثالث:

يمتد الموقع الثالث فلكيا بين درجتى عرض (18 ′ 20 °- 23 ′ 20 °) شرقاً، وبين خطى طول (31 ′ 30 °- 35 ′ 30 °) شمالا"، ويحده من الشمال والشمال الغربى مدينة أجدابيا، ومن الجنوب وادى الفارغ ، ومن الشرق طريق الواحات، ومن الغرب زاوية الأقطفية، ويبعد الموقع الثالث بمسافة تقدر بحوالى 17.8 كم عن مدينة أجدابيا فى اتجاه الجنوب الشرقى شكل (10).

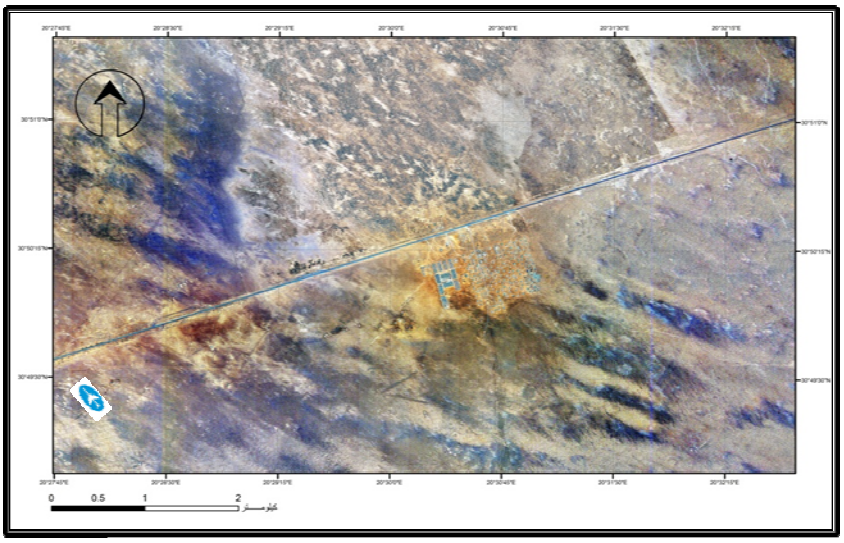
الموقع الرابع :

يمتد الموقع الرابع فلكيا بين درجتى عرض (27 ′ 20 °- 28 ′ 20 °) شرقاً، وبين خطى طول (47 ′ 30 °- 50 ′ 30 °) شمالاً، ويحده من الشمال مدينة سلطان، ومن الجنوب وادى الفارغ، ومن الشرق والجنوب الشرقى مدينة البيضان، ومن الغرب والجنوب الغربى مدينة أجدابيا، ويبعد الموقع الرابع بمسافة تقدر بحوالى 15.35 كم عن مدينة أجدابيا فى اتجاه الشمال الشرقى. شكل (11).



المصدر: Digital Globe (Imageries collection date 2009 to 2013).

شكل (10) صورة فضائية توضح الموقع الثالث المقترح



المصدر: Digital Globe (Imageries collection date 2009 to 2013).

شكل (11) صورة فضائية توضح الموقع الرابع المقترح

أ- خصائص المواقع المقترحة لإنشاء ميناء الجوى بمنطقة أجدابيا.

يعرف الميناء الجوى على انه سطح محدد على الأرض أو على الماء، يحتوى على كافة الأبنية والتجهيزات والتمديدات اللازمة بأنواعها لكى يستعمل كلياً أو جزئياً لهبوط وإقلاع الطائرات (خدمات الحركة الجوية، 1990، ص 47)، وتقاس أهمية الميناء الجوى بعدد المسافرين أو المغادرين الذين يستقبلهم يومياً، وقرب المطار من المراكز التجارية والإدارية والموانئ البحرية، وكمية البضائع المنقولة بالعبور ترانزيت (AERONAUTICAL CHARTS, 1995, P13)، ويهدف الميناء الجوى إلى تسهيل حركة المسافرين والبضائع بين أجزاء العالم المختلفة وخاصة المناطق النائية، كذلك تقصير المسافات بين دول العالم وجعل العالم قرية صغيرة.

ولقد وضعت المنظمة الدولية للطيران المدنى (ICAO) مجموعة من الشروط عند اختيار موقع ميناء جوى، تتمثل فيما يلى :-

1. طبوغرافية المنطقة :

يجب الابتعاد قدر الإمكان عن المواقع المحاطة بالجبال أو التلال أو المنخفضات لإمكانية رؤية الأرض بوضوح، وانتقاء منطقة سهلية نوعاً ما للإقلال من الأعمال الهندسية التي تؤثر على كلفة المشروع، كما أن الميناء الجوى يحتاج لمساحات تصل إلى 4000 هكتار، مع الأخذ بعين الاعتبار إمكانية التوسع في المستقبل بحيث لا توجد أية حواجز تعيق ذلك التوسع.

2. الظروف الجوية :

يؤثر فى انتقاء موقع الميناء الجوى نظام الرياح السائدة، والبعد عن المناطق ذات الرؤية السيئة، بحيث يكون من النادر حدوث الضباب فيه والرياح ثابتة قدر الإمكان، كما أن تأثير الرياح العارضة يعتبر العامل الأهم، لأنه يؤثر بشكل فعال على اختيار عدد المهابط واتجاهاتها.

3. حاجة المنطقة لوجود ميناء جوى :

وذلك حتى يفى الغرض من إنشائه، بحث يكون قريب من المراكز التجارية والإدارية والموانئ البحرية.

4. المنطقة المحيطة وتأثيرها بالميناء الجوى :

يجب اختيار موقع الميناء الجوى بشكل يحقق المتطلبات الحالية والمستقبلية سواء بالنسبة للموقع العمراني للمنطقة القريبة من الميناء الجوى، أو توسع الميناء الجوى نفسه، كما يجب أن يكون الموقع بعيداً عن المناطق السكنية والمدارس وخطوط الكهرباء ذات الضغط العالى، وكذلك المنشآت المرتفعة.

5. اقتصادية المشروع :

يجب إنشاء الموانئ الجوية وتطويرها لتحقق الغاية منها بأقل التكاليف الممكنة، على ألاَّ يؤثر ذلك على سلامة الملاحة الجوية وأمنها، إذ أن منطقة المطار تؤثر بشكل كبير على تحديد الكلفة الاقتصادية.

6. طرق الاتصال مع الميناء الجوى :

يجب تأمين الوصول إلى الميناء الجوى بسهولة مع توفر شبكة الطرق الحديثة ووسائل النقل السريعة من وإلى الميناء لتوفير زمن الانتقال.

7. إمكانية الحصول على خدمات المرافق الضرورية للمطار :

يتطلب الميناء الجوى كميات كبيرة من الماء، والكهرباء، والوقود، والغاز، وشبكات الصرف الصحي. ومن ثم يجب أن تؤخذ كل هذه العوامل بعين الاعتبار عند انتقاء موقع الميناء الجوى.

وفيما يلى خصائص المواقع المقترحة لإنشاء ميناء جوى بمنطقة أجدابيا:-

الموقع الأول:

يبعد الموقع الأول المقترح عن مدينة أجدابيا بحوالي 540 م، ويقع فوق تكوينات جيولوجية تنتمى إلى عصر البليوسين الأعلى (تكوين أجدابيا) والذى يتألف من الحجر الجيري الفتاتي، والحجر الجيري الرملي، وهو عبارة عن رواسب بحرية غير عميقة إلى شاطئيه ويحده من الجانب الغربى نطاق من الكثبان الرملية والسبخات الساحلية والتى تختلف فى اتساعها وعمقها، وتنتمى المنطقة طبوغرافيا إلى نطاق الشريط الساحلى والذى يتميز سطحه بالاستواء النسبى والانحدار البسيط، حيث تراوحت معدلات الانحدار ما بين صفر الى 2.7 م/ كم، ويتراوح ارتفاع المنطقة ما بين 2م الى 14م فوق مستوى سطح البحر، باستثناء بعض المناطق التى تغطيها الكثبان الرملية والتى بلغ ارتفاع بعضها إلى 20م فوق سطح البحر، وتتميز منطقة الدراسة بصفة عامة بخصائص مناخية ملائمة لإنشاء ميناء جوى من حيث عدد ساعات سطوع الشمس والحرارة، الضغط الجوى، والرياح، إلا أن موقع الميناء المقترح يقع فى مقدمة الرياح الشمالية والشمالية الغربية والتى تمثل نسبتهما 41% و27.10% على التوالى، الأمر الذى ساعد على تعرض المنطقة للغبار والرمال والأتربة نظرا لوقوعها شرق نطاق الكثبان الرملية، كما ترتفع نسبة الرطوبة النسبية نظراً لقربه من البحر المتوسط وارتفاع معدلات التبخر، ويحيط بالموقع المقترح أرض مسجلة مزارع ملك لبعض الأهالى وبعض المباني القائمة حاليا، وهذا مما يمثل صعوبة فى إمكانية التوسع في المستقبل فى حال اختيار ذلك الموقع، ويحده من الجانب الشرقى الطريق الدائرى الثانى ويبعد عنه 400م، كما يوجد بجوار الموقع محطة وقود، ولوحظ ايضاً اثناء الدراسة الحقلية مرور خط السكة الحديد تحت الإنشاء عبر الموقع المقترح.

الموقع الثانى:

ويقع جنوب مدينة أجدابيا بمسافة تقدر بحوالى4.8 كم، ويمتد فوق تكوينات جيولوجية تنتمى إلى عصر البليوسين الأسفل (تكوين قارة ودة)، ويتألف التكوين من رمال السيليكا بشكل ثانوي، وأحجار رملية، وصلصال غريني، وأحجار رملية كلسية، وغرين مع الجبس، ويعلو هذا التكوين الرواسب الرياحية، والتى تتكون من الرمال الشاطئية الجيرية، كما ترتفع فيها نسبه الكوارتز، ويحده من الجانب الغربى نطاق من الكثبان الرملية والسبخات الساحلية والتى تبعد عنه بمسافة تقدر بحوالى 2.9 كم، وتنتمى المنطقة طبوغرافيا إلى نطاق الشريط الساحلى والذى يتميز سطحه بالاستواء النسبى والانحدار البسيط، وتأخذ الأرض فى الارتفاع التدريجى شرق الموقع المقترح حتى تصل إلى ارتفاع 25 م فوق سطح البحر، ويتعرض الموقع الثانى للرياح الشمالية والشمالية الغربية والتى تساعد على تعرض المنطقة للغبار والرمال والأتربة نظرا لوقوعها شرق نطاق الكثبان الرملية إلى جانب طبيعة الرواسب والتكوينات الجيولوجية للمنطقة والتى ساهمت فى زيادة حدة العواصف الترابية والرملية، كما ترتفع معدلات التبخر داخل المنطقة بسبب قربها من البحر المتوسط، الأمر الذى أدى إلى ارتفاع نسبة الرطوبة النسبية، ونشاط معدلات التجوية الكميائية داخل تكوينات منطقة الدراسة للموقع المقترح، وقد لوحظ أثناء الدراسة الحقلية أن الموقع المقترح يقع بالقرب من الطريق الدولى الساحلى، كذلك امتداد خطوط الضغط العالى بالقرب منه، بالإضافة إلى زحف الامتداد العمرانى الجديد لمدينة أجدابيا فى اتجاه الجنوب بالقرب من الموقع، كما يوجد محطة وقود بالقرب منه.

الموقع الثالث

يبعد الموقع الثالث المقترح بمسافة تقدر بحوالى 17.8 كم جنوب شرق مدينة أجدابيا، ويمتد فوق تكوين قرقاش الذى ينتمى إلى عصر البلايوستوسين،

ويعتبر هذا التكوين من أكثر التكوينات الجيولوجية انتشاراً في منطقه الدراسة، ويتألف هذا التكوين من رمال شاطئية بالإضافة إلى رواسب القواقع وحبيبات من الكوارتز، كما يتميز هذا التكوين بشده التماسك والتلاحم بين حبيباته وبلونه الرمادي، ويرتكز هذا التكوين بعدم توافق فوق التكوين الصخري لعضو وادي الفارغ الذى يتميز بالتجانس التام حيث يتكون من الحجر الجيرى والحجر الجيرى الرملى مع تداخلات من كالكارينيت، وحجر غريني كلسي أخضر، وصلصال غريني، مارل رملي.

وتنتمى المنطقة طبوغرافيا إلى نطاق الشريط الأوسط، والتى يتراوح ارتفاعها ما بين 50 الى 100م فوق مستوى سطح البحر، كما يتميز الجزء الشرقى من هذا الشريط بأنه أكثر أجزء المنطقة ارتفاعاً، والذى يصل الى 100م، والأتجاه العام للانحدار يكون من الجنوب صوب الشمال فى اتجاه البحر المتوسط، ويتميز سطحه بالاستواء النسبى والانحدار البسيط، حيث تتراوح معدلات الانحدار ما بين صفر الى 2.7 م/ كم، باستثناء بعض المناطق الشمالية الشرقية من الموقع المقترح والتى تراوحت معدلات الانحدار فيها ما بين 2.7 م/ كم الى 5.5 م/ كم.

ويبعد الموقع المقترح عن ساحل البحر المتوسط بمسافة تقدر بحوالى41.39 كم، كما يبعد عن نطاق الكثبان الرملية الساحلية بحوالي 24.28 كم، ومن ثم فإن تأثير الرياح الشمالية والشمالية الغربية على الموقع المقترح يكاد يكون منعدم بسبب ارتفاع المنطقة وبعدها عن نطاق الكثبان الساحلية، الأمر الذى أدى الى قلة عدد مرات تعرض المنطقة للعواصف الترابية والرملية، كما أن بعد المنطقة عن البحر المتوسط ساعد على انخفاض نسب الرطوبة النسبية، وجفاف المنطقة، وقد لوحظ اثناء الدراسة الحقلية ان الموقع المقترح يقع بالقرب من خزان النهر الصناعى، و يبعد الموقع المقترح عن الطريق الدولى الساحلى بمسافة تقدر بحوالى 22.5 كم، كما يبعد عن طريق الوحات 6.9 كم، ويخلو الموقع الثالث المقترح من خطوط الضغط العالى والزحف العمراني.

الموقع الرابع:

يبعد الموقع الرابع المقترح بمسافة تقدر بحوالى 15.35 كم شمال شرق مدينة أجدابيا، ويمتد الموقع فوق التكوينات الجيولوجية التى تنتمى الى عصر البليوسين الأسفل (تكوين قارة ودة)، ويعلو هذا التكوين الرواسب الرياحية والتى تتكون من الرمال الشاطئية الجيرية وهو بذلك يتشابه مع الموقع الثانى المقترح من حيث التكوينات الجيولوجية.

وتنتمى المنطقة طبوغرافيا إلى الشريط الجنوبى والذى يتراوح ارتفاعه ما بين 100 إلى 150م فوق مستوى سطح البحر، والاتجاه العام للانحدار فى الشريط الجنوبى يكون صوب الشمال فى اتجاه البحر المتوسط، ويتميز سطحه بالاستواء النسبى والانحدار البسيط حيث تراوحت معدلات الانحدار بين صفر إلى 2.7 م/ كم، باستثناء بعض الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية من الموقع المقترح، حيث تراوحت معدلات الانحدار فيها ما بين 2.7م/كم – 5.5 م/ كم.

ويبعد الموقع المقترح عن ساحل البحر المتوسط بمسافة تقدر بحوالي 37.7كم، كما يبعد عن نطاق الكثبان الرملية الساحلية 21.5 كم، ومن ثم فإن تأثير الرياح الشمالية والشمالية الغربية على الموقع المقترح يكاد يكون منعدم بسبب ارتفاع المنطقة إلى ما يقرب 100 م فوق سطح البحر، وبعدها عن نطاق الكثبان الساحلية، الأمر الذى أدى الى قلة عدد مرات تعرض المنطقة للعواصف الترابية والرملية، ويقتصر التأثير فقط على سقوط الأمطار، كما أن الموقع المقترح يتعرض فى بعض أوقات من السنة إلى هبوب الرياح الجنوبية (القبلية) إلا أن تأثيرها محدود للغاية بسبب ارتفاع المنطقة كما أن بعد المنطقة عن البحر المتوسط ساعد على انخفاض نسب الرطوبة النسبية، وجفاف المنطقة، وقد لوحظ أثناء الدراسة الحقلية أن الموقع المقترح يقع بالقرب من مدينة البيضان والتى تبعد عنه مسافة تقدر بحوالى 10كم، كما يمتد الموقع المقترح بجوار الطريق الصحراوى أجدابيا – طبرق، ويخلو الموقع الرابع المقترح من خطوط الضغط العالى والزحف العمراني.

النتائج والتوصيات

تناولت الدراسة الحالية اختيار موقع لإنشاء ميناء جوى بمدينة أجدابيا، والتى تعد من أكبر التجمعات السكانية داخل خليج السدرة، وتتميز منطقة الدراسة بالموقع الجغرافى والاستراتيجى الهام مما جعلها حلقة وصل بين أكبر تجمعين بشريين فى شرق ليبيا وغربها ، كما أن منطقة الدراسة تقع وسط أكبر الموانئ النفطية البحرية شمالاً والحقول النفطية جنوباً، ومن ثم كانت الحاجه إلى إنشاء ميناء جوى أمراً ضروريا وحتمياً فى ظل غياب وإهمال متعمدين من قبل الحكومات السابقة.

- أوضحت الدراسة أن للتكوين الجيولوجى دوراً فى اختيار موقع الميناء جوى، وقد تبين أن عمر التكوينات الجيولوجية بمنطقة الدراسة يتراوح ما بين الزمنين الثالث والرابع، كما يعد تكوين قرقاش والذى ينتمى الى عصر البلايوستوسين أكثر التكوينات الجيولوجية انتشارا فى منطقة الدراسة، والذى بلغت نسبته 29.39 % من مساحة منطقة الدراسة.
- تبين من دراسة خريطة الارتفاعات الرقمية أن سطح منطقة الدراسة يتراوح ارتفاعه ما بين صفر إلى 150 م فوق سطح البحر، كما أن أكثر أجزاء المنطقة ارتفاعاً يتمثل فى الجزء الشرقى والجنوبى الشرقى من منطقة الدراسة.
- تبين من دراسة خريطة الانحدارات لمنطقة الدراسة، أن سطح منطقة الدراسة يغلب عليه الاستواء النسبي والانحدار البسيط حيث تراوحت معدلات الانحدار فى معظم أجزاء منطقة الدراسة ما بين صفر الى 2.7 م/ كم، باستثناء الجزء الشرقى والجنوبى الشرقى من منطقة الدراسة حيث تراوحت معدلات الانحدار فيه ما بين.7 م/ كم الى 5.5 م/ كم.
- أوضحت دراسة الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة أن العوامل المناخية تعد أحد اهم العوامل التى تتحكم فى اختيار موقع ميناء جوى، حيث يرتبط النقل الجوى ارتباطاً وثيقاً بأحوال المناخ والظروف الطقسية المناسبة،

وتتميز منطقة الدراسة بصفة عامة بخصائص مناخية ملائمة لإنشاء ميناء جوى من حيث عدد ساعات سطوع الشمس والحرارة والضغط الجوى والرياح، وقد ساعد على ذلك وقوع منطقة الدراسة ضمن نطاق الإقليم الصحراوى الجاف وشبه الجاف وهى جزء من الحزام الصحراوى الأفريقى.

- تبين من الدراسة الحقلية والخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة عدم ملائمة الموقع الأول و الثانى المقترح لإنشاء ميناء جوى، والسبب فى ذلك يرجع إلى قرب الموقعين من نطاق الكثبان الرملية والسبخات الساحلية وهذا يعرض المنطقة للغبار والرمال والأتربة أثناء هبوب الرياح، كذلك ارتفاع معدلات الرطوبة الجوية الأمر الذى أدى إلى نشاط معدلات التجوية الكيمائية فى التكوينات الجيولوجية للموقعين، كذلك امتداد خطوط الضغط العالى بالإضافة إلى زحف الامتداد العمرانى الجديد للمدينة بالقرب منه، وهذا يمثل صعوبة فى إمكانية التوسع في المستقبل فى حال اختيار تلك المواقع، كل العوامل سابقة الذكر تؤثر تأثيراً كبيراً في عمليات الطيران، الأمر الذى يصعب فيه اختيار تلك المواقع لإنشاء ميناء جوى.
- يعد الموقع الثالث المقترح هو الاختيار الأول لأنه الأنسب والأفضل من حيث ملائمة المكان لإنشاء ميناء جوى، والسبب فى ذلك يرجع إلى قلة عدد مرات تعرض المنطقة للعواصف الترابية والرملية، وذلك بسبب بعد المنطقة عن نطاق الكثبان الرملية والسبخات الساحلية، كما أن بعد الموقع المقترح عن مدينة أجدابيا بحوالى 17.8 كم سوف يحمى سكان المدينة من الإزعاج الذي تسببه الطائرات من أصوات ودخان أسود، هذا بالإضافة إلى خلو المنطقة من خطوط الضغط العالى والمنشآت المرتفعة، مع وجود مساحات كافية لأى توسع فى المستقبل، كما أن قرب الموقع المقترح من خزان النهر الصناعى والذى يتميز بأهمية استراتيجية يتيح فرص الحصول على كميات كبيرة من الماء والكهرباء والوقود والغاز، وشبكات الصرف الصحي مما يقلل

من التكاليف الاقتصادية للمشروع كذلك تأمين الوصول إلى الميناء الجوى بسهولة.

- يأتى الموقع الرابع المقترح فى المرتبة الثانية من حيث اختياره كموقع ملائم لإنشاء ميناء جوى، والسبب فى ذلك يرجع إلى بعد الموقع المقترح عن مدينة أجدابيا بحوالى 15.35 كم، وقلة عدد مرات تعرض المنطقة للعواصف الترابية والرملية بسبب ارتفاع المنطقة وبعدها عن نطاق الكثبان الرملية والسبخات الساحلية، كذلك خلو المنطقة من خطوط الضغط العالى والمنشآت، مع وجود مساحات كافية لأى توسع فى المستقبل، كما أن قرب الموقع المقترح من منطقة البيضان بحوالى 10كم، سوف يتيح فرص الحصول على الماء والكهرباء والوقود والغاز، مما يقلل من التكاليف الاقتصادية عند البدء فى المشروع.

المراجع والمصادر

أولا"المراجع:

1. **إبـراهيم أحمـد رزقانــة (1966):** موضـوعات مـن الجغرافيـة التاريخيـة، جامعة القاهرة.
2. **أحمد أحمد الشيخ (2004):** الأرصـاد الجويـة"، منشورات كليـة التربيـة، جامعة المنصورة.
3. **أحمــد شــوقى عمــاد (2008):** أساســيات الفيزيــاء، دار الكتــب الجامعيــة، الأسكندرية.
4. **أحمـد محمـد أجعـودة (2006):** التصـحر فـى المنطقـة الممتـدة مـن الزويتينة شرقا وحتى البريقة غربا، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة قاريونس.
5. **الهادى مصطفى أبو لقمة (1997):** التاريخ البحرى الليبى، منشورات مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، الطبعة الأولى، بنغازى.
6. **توفيـق صـالح رشـوان (2004):** العوامل المتحكمـة فـى حركـة الكثبـان الرمليـة والأثـار الناجمـة عنهـا فـى إقلـيم جـالو، رسـالة ماجسـتير، غيـر منشورة، جامعة قاريونس.
7. **حسن أبو العنين (1974):** أصول الجيومورفولوجيا، الطبعة الرابعة، دار المعارف، الإسكندرية.
8. **حسن محمد الحديدى (1986):** الزراعة المروية وأثرها على استنزاف الميـاه الجوفيـة فـى شـمال سـهل الجفـارة، دار الجماهيريـة للنشـر والتوزيـع والإعلان، الطبعة الأولى.
9. **حسين مسعود أبو مدينة (2000):** الموانئ الليبية دراسة في الجغرافيا الاقتصـادية، منشـورات الشـركة الاشـتراكية للمـوانئ، الطبعـة الأولـى، مصراتة– ليبيا.

10. **زاهران بسيونى (2002):** المناخ وأثره على استهلاك مياه الرى في محافظتي البحيرة وأسيوط "دراسة مقارنة في المناخ التطبيقى"، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية البنات، جامعةعين شمس.
11. **عبد السلام احمد الوحيشى (1999):** التصحر فى شرق سهل الجفارة، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة قاريونس.
12. **عبد الله قاسم فخرى (1997):** الزراعة الجافة، وزارة التعليم العالى والبحث العلمى، بغداد، العراق.
13. **عمارة سعد عمارة وآخرون (1983):** التقرير الفنى للدراسة الاستطلاعية لمنطقة الخيران – الوادى الفارغ حتى جالو، تقرير غير منشور. المجلس المحلى لمدينة الخيران.
14. **فتحى أحمد الهرام (1997):** الساحل الليبى (جيومورفولوجية الساحل الليبيى)، تحرير الهادى أبو لقمة، منشورات مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، الطبعة الأولى، بنغازى.
15. **فتحى عبد العزيز أبو راضى (2004):** الأصوال العامة فى الجيومورفووجيا، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان.
16. **محمد صبرى محسوب (2005):** الجغرافيا المناخية والحيوية، دار الإسراء للنشر والطباعة، القاهرة.
17. **محمد عبد العزيز (1998):** العلاقات المائية ونظم الري، منشأة المعارف، الإسكندرية.
18. **محمد عبد النبى بقى (1991):** التصحر فى شمال أفريقيا – الأسباب والعلاج، ترجمة عبد القادر المحيشى، المركز العربى لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحرا وية، طرابلس.
19. **محمد على الأعور (1997):** المظاهر الساحلية وعلاقتها بالتشريعات البحرية الليبية، منشورات مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، الطبعة الأولى، بنغازى.

20. **محمد عيد موسى (2003):** المناخ وأثره على المحاصيل الزراعية الرئيسية بين فرعي دمياط ورشيد، "دراسة فى المناخ التطبيقي"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الزقازيق – فرع بنها.

21. **Naguib, M. K., (1970):** "Precipitation in U. A. R. in Relation to different Symoptic patterns, Meteorological Department, vol. 2, No. 2, Cairo.

ثانيا: المصادر:

1. إدارة المعاهدات والشئون القانونية (1986): نبذة مختصرة عن خليج سرت، وثيقة غير منشورة.

2. الهيئة المصرية العامة للمساحة:

– الخرائط الطبوغرافية مقياس 1/ 50.000، وعددها اربع لوحات، إصدار الهيئة المصرية للمساحة المصرية مسح عام 1977، طبعة أولى.

3. الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية:

– خريطة ليبيا الجيولوجية 1/ 250.000، وعددها لوحة واحدة (أجدابيا)، الطبعة الأولى، 1975.

4. مركز البحوث الصناعية ليبيا (1984):

– خريطة ليبيا الجيولوجية 1/ 250.000، وعددها لوحة واحدة (أجدابيا)، الطبعة الأولى، 1984.

– الكتاب التفسيرى الجيولوجى، لوحة أجدابيا، 1984.

5. مصلحة الأرصاد الجوية أجدابيا، بيانات غير منشورة، 2012.

6. مصلحة الأرصاد الجوية الزويتينة، بيانات غير منشورة، 2012.

7. مصلحة الأرصاد الجوية البريقة، بيانات غير منشورة، 2012.

8. مركز البيرونى للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء:

- المرئية الفضائية من نوع Land Sat TM7، أجدابيا، بمقياس دقة 3م/خلية 3 باند، 2006.

9. **منظمة الطيران المدني الدولي (1990)**، خدمات الحركة الجوية، الملحق الحادي عشر لاتفاقية الطيران المدني الدولي، الطبعة التاسعة.

10. International civil aviation organization (1995), Aeronautical charts, Annex4 to the convention on international civil aviation, ninth edition.

11. ASTER GDEM Worldwide Elevation Data (1.5-Arc-Second Resolution Data) http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp.

12. Digital Globe (Imageries collection date 2009 to 2013).

13. Cnes/SPOT image(Imageries collection date 2009 to 2013).

14. Industrial Research Centre (1985), Geological Map of Libya, NE, 1:1,000,000, Geological Researches & Mining Department, LIBYA.